

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ
КИЕВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
СТРОИТЕЛЬСТВА И АРХИТЕКТУРЫ**

На правах рукописи

КОНЦЕВИЧ ВИКТОРИЯ ВАЛЕРЬЕВНА

УДК 005.8:005.41

**НЕСИЛОВОЕ ПРОАКТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ
ПРОЕКТОВ**

Специальность 05.13.22 – Управление проектами и программами

Диссертация на соискание
ученой степени кандидата технических наук

Научный руководитель
Тесля Юрий Николаевич
доктор технических наук, профессор

Киев 2015

СОДЕРЖАНИЕ

СОДЕРЖАНИЕ	2
ВВЕДЕНИЕ.....	4
РАЗДЕЛ 1. АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ ПОДХОДОВ И ИНСТРУМЕНТОВ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА ПРОЕКТОВ	11
1.1. Системы управления качеством в международной и отечественной практике проектного менеджмента	11
1.2. Современные подходы, методы, модели и инструменты управления качеством	19
1.3. Использование модели несилового взаимодействия для управления проектами	26
1.4. Постановка задачи исследования.....	27
Выводы к разделу 1	31
РАЗДЕЛ 2. МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА ПРОЕКТА ПОСРЕДСТВОМ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ТРУДОВЫЕ РЕСУРСЫ	33
2.1. Научно-методологический базис обеспечения качества проекта и его понятийное пространство	33
2.2. Концептуальная модель несилового воздействия на качество проекта	43
2.3. Числовые меры воздействия на качество проекта	47
2.4. Математическая модель обеспечения качества проекта посредством несилового воздействия на трудовые ресурсы	53
Выводы к разделу 2	59
РАЗДЕЛ 3. ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА НА ОСНОВЕ МОДЕЛИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ТРУДОВЫХ РЕСУРСОВ.....	61
3.1. Факторы воздействия на трудовые ресурсы	62
3.2. Оценка величины воздействия факторов на заинтересованность в качестве проекта	72
3.3. Метод несилового обеспечения качества проекта	86

Выводы к разделу 3	91
РАЗДЕЛ 4. ПРАКТИЧЕСКИЕ ИНСТРУМЕНТЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА ПРОЕКТА НЕСИЛОВЫМИ ВОЗДЕЙСТВИЯМИ НА ТРУДОВЫЕ РЕСУРСЫ.....	92
4.1. Проведение экспертного оценивания	92
4.2. Методика реализации метода несилового обеспечения качества проекта	102
4.3. Пример реализации метода несилового обеспечения качества проекта	109
Выводы к разделу 4	117
ОБЩИЕ ВЫВОДЫ	119
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	124
Приложение А	139
Приложение Б.....	140
Приложение В.....	141
Приложение Г	151
Приложение Д.....	156

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. Благодаря бурному развитию технологий потребители стали более разборчивыми и требовательными. Заказчики все чаще интересуются какое качество продукта гарантирует им исполнитель заказа, что позволяет снизить затраты как минимум на устранение дефектов. Вместе с тем, организации по реализации проектов так же заинтересованы в улучшении качества, гарантия которого позволяет привлекать все большее число новых клиентов. Фактически уровень качества – это уровень репутации организации. Плохое качество может навсегда исключить организацию с рынка предоставления услуг или товаров.

В XX веке резко возросла сложность проектов, они стали более масштабными, появились жесткие ограничения по времени и по ресурсам. В связи с этим возникла необходимость не просто реализовать проект, а ввести еще одну характеристику в его реализацию – управление проектом, которое в том числе включает и управление качеством.

Важность качества проекта очевидна. Однако на данный момент существует главная проблема управления проектами: как повысить его качество?

Решению основных проблем управления проектами в целом и управлению качеством в частности посвящено большое количество работ известных ученых, а именно: Тернера Р., Арчибальда Р., Танака Х., Бушуева С.Д., Тесли Ю.Н., Бушуевой Н.С., Рача В.А., Медведевой Е.М., Буркова В.Н., Кошкина К.В., Горбашко Е.А., Ильенковой С. Д.

Результатом завершения какого-либо проекта является получение итогового продукта. Безусловно, для любого проекта итоговая цель заключается не просто в выпуске продукции, а в выпуске качественной продукции.

Как правило, качество оценивается лишь по способности итогового продукта соответствовать установленным потребностям заказчика.

Развитие проектных подходов, возрастающий уровень требований заказчика показали, что для обеспечения качества недостаточно контролировать итоговую продукцию. Контроль качества и управление качеством необходимо осуществлять на протяжении всего жизненного цикла проекта и во всех составляющих проекта.

В последнее время немалое внимание уделяется человеческому фактору в управлении проектами. Бесспорным является вопрос влияния трудовых ресурсов на реализацию проекта и итоговое качество. На данный момент в управлении проектами существует основная задача, которая заключается в оценке рисков влияния человеческого фактора на проект и минимизацию этого влияния.

Учитывая актуальность вопросов управления качеством и управления человеческим фактором в проекте предлагается объединить эти два направления и рассмотреть вопрос влияния на качество через трудовые ресурсы. Иными словами, возникает необходимость изучения вопроса мотивационно-ориентированного управления трудовыми ресурсами для повышения их эффективности с целью обеспечения необходимого качества проекта.

Возрастающий интерес к данной проблеме, как со стороны руководителей проектов, так и участников и даже заказчиков порождает большое количество вопросов и новых задач для исследования.

Таким образом, необходимость дополнительных исследований в сфере управления качеством с учетом влияния трудовых ресурсов подтверждает актуальность разработок, которым посвящена данная диссертационная работа.

Связь работы с научными программами и планами.
Диссертационная работа выполнена в Киевском национальном университете строительства и архитектуры в рамках госбюджетной научно-

исследовательской темы «Система проактивного управления качеством учебного процесса» (0114U04396).

Цель и задачи исследования. Цель диссертационной работы заключается в создании научно-методологического базиса обеспечения качества проекта за счет влияния на трудовые ресурсы на основе метода несилового воздействия.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- анализа существующих подходов по обеспечению качества проектов и управлению трудовыми ресурсами;
- создания концептуальной модели обеспечения качества проекта;
- разработки математической модели обеспечения качества проекта посредством несиловых воздействий на трудовые ресурсы;
- идентификации и классификации существующих факторов воздействия на трудовые ресурсы в процессе жизненного цикла проекта;
- разработки метода обеспечения качества проекта за счет несилового воздействия на трудовые ресурсы;
- разработки технологии проведения экспертного оценивания для получения входных данных, необходимых для метода несилового обеспечения качества проекта;
- создания методики реализации метода несилового обеспечения качества проекта.

Объектом исследования диссертационной работы являются процессы обеспечения качества проекта.

Предмет исследования – модели и методы обеспечения качества проекта на основании несиловых воздействий на трудовые ресурсы.

Методы исследования. Для решения указанных задач были использованы методы системного анализа для изучения области исследования, основные методы управления проектами – для изучения

возможных механизмов управления. Широкое применение получил метод несилового воздействия, который послужил базой для создания метода несилового обеспечения качества. В работе были использованы основные математические методы: математическое моделирование, методы оптимизации, методы ранжирования, методы проведения экспертного оценивания.

Научная новизна полученных результатов заключается в разработке моделей и метода обеспечения качества проекта за счет несиловых воздействий.

Новые научные результаты состоят в следующем.

Впервые:

- предложена математическая модель обеспечения качества проекта посредством несилового влияния на трудовые ресурсы, что дает возможность рассчитать оценку воздействия относительно затрат и эффективности управления качеством проекта;
- разработан метод обеспечения качества проекта посредством несилового влияния на трудовые ресурсы, который позволяет выбирать оптимальный набор факторов воздействия на трудовые ресурсы для конкретного проекта.

Получили дальнейшее развитие:

- понятийное пространство за счет введения новых дефиниций, создающих формальный базис применения теории несилового взаимодействия для управления качеством проекта;
- модель управления потребностями трудовых ресурсов с использованием техники манипулирования для обеспечения качества проекта через учет особенностей индивидуальной реакции субъектов управленческого процесса на несиловые воздействия, которая отличается от традиционных использованием формальных инструментов расчета величины воздействия и позволяет математически определять результат воздействия на трудовые ресурсы относительно качества проекта;

- метод экспертного оценивания величины влияния на качество проекта действий трудовых ресурсов, отличающийся от других введением оценки такого воздействия и позволяющий в числовой форме оценить наиболее значимые факторы воздействия на качество проекта.

Практическое значение полученных результатов. На основе разработанных моделей и методов были предложены практические инструменты реализации метода несилового обеспечения качества проекта, включающие:

- методику реализации метода несилового обеспечения качества проекта;
- схемы и анкеты для проведения экспертного оценивания и алгоритм обработки результатов;
- принципы формирования групп факторов воздействия для реализации метода несилового обеспечения качества.

Практическое значение диссертационной работы состоит в возможности применения описанной методики для любого проектно-ориентированного предприятия.

Практическая значимость состоит в полноте предлагаемой методики, поскольку она включает в себя как этапы формирования входных данных для проведения исследования, так и анализ результатов и рекомендации по внедрению.

Личный вклад соискателя. Все положения диссертационной работы разработаны соискателем лично. В совместных публикациях вклад автора состоит в формировании основных задач применения теории несилового взаимодействия в управлении проектами [1] и возможности применения интроформационного метода [2] для обеспечения качества проектов. В работе [3] автором введены основные термины, очерчивающие формальное пространство обеспечения качества проекта на основе применения математического аппарата теории несилового взаимодействия. Математическая модель обеспечения качества проекта посредством влияния

на трудовые ресурсы рассмотрена в работе [4], на основе которой в работе [5] изложен метод несилового обеспечения качества. В работе [6] основное внимание уделено методике обеспечения качества проекта. Для реализации данной методике в работе [7] рассматривается метод получения входных данных, базирующийся на проведении экспертного оценивания.

Апробация результатов диссертации. Основные положения диссертационной работы докладывались на следующих научно-практических конференциях:

- Десятая Международная научно-практическая конференция «Управление проектами в развитии общества», г. Киев, 2013;
- Девятая Международная научно-практическая конференция «Управление проектами: состояние и перспективы», г. Николаев, 2013;
- Одиннадцатая Международная научно-практическая конференция «Управление проектами в развитии общества», г. Киев, 2014;
- Двенадцатое Всероссийское совещание по проблемам управления, г. Москва, 2014;
- Третья Международная научно-практическая конференция молодых ученых и студентов «Молодёжь в мире современных технологий», г. Херсон, 2014;
- Десятая Международная научно-практическая конференция «Управление проектами: состояние и перспективы», г. Николаев, 2014;
- Первая Международная конференция «Информационные технологии и взаимодействия», г. Киев, 2014;
- Двенадцатая международная научно-практическая конференция «Управление проектами в развитии общества», г. Киев, 2015.

Публикации. По результатам диссертационной работы было опубликовано 15 трудов:

- 5 статей в научных изданиях Украины, в которых могут публиковаться результаты диссертационных работ на соискание научных степеней доктора и кандидата наук (технические науки);
- 2 статьи в зарубежных изданиях (Россия);
- 8 – в материалах конференций.

Структура и объем диссертации. Диссертационная работа состоит из введения, четырех разделов, выводов, списка литературы из 106 источников (на 15 страницах). Работа содержит 22 таблицы и 20 рисунков, которые занимают 7 полных страниц, 5 приложений на 20 страницах. Общий объем диссертационной работы – 158 страниц печатного текста. Основной текст изложен на 120 страницах.

Работа выполнена на кафедре информационных технологий Киевского национального университета строительства и архитектуры.

РАЗДЕЛ 1. АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ ПОДХОДОВ И ИНСТРУМЕНТОВ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА ПРОЕКТОВ

1.1. Системы управления качеством в международной и отечественной практике проектного менеджмента

Современное развитие экономики формирует новые условия и диктует новые правила игры, сохраняя при этом основную цель – занять лидирующее положение в выбранном сегменте рынка. В связи с этим в условиях рыночной экономики на первый план выходит конкурентоспособность. Данное явление прослеживается на всех уровнях существования экономических отношений: межгосударственных, межобластных, между различными организациями, отделами и т.д. заканчивая межличностными отношениями [8].

Иными словами, идет активная борьба за экономическое выживание в современном мире с динамично меняющимися условиями. Мировой опыт показал, что успешным способом выживания в конкурентной борьбе является управление проектами. Решению основных проблем управления проектами посвящено большое количество работ известных отечественных и зарубежных ученых, таких как: Танака Х., Бушуев С.Д., Тесля Ю.Н., Бушуева Н.С., Рач В.А., Медведева Е.М., Бурков В.Н., Калита П.Я., Векслер Е.Ю., В.А. Лapidус, Imai Masaaki, Shingo Shigeo, J. M. Juran, Phillip B. Crosby, Walter E. Deming, Ian G. Durand, A.V. Feigenbaum и другие.

В науке управления проектами можно выделить отдельную ветку, которая касается управления качеством в проекте. Качество является одной из основных составляющих управления проектами. На данном этапе развития экономики именно способность предприятия выпускать качественную продукцию является основополагающим фактором успеха в конкурентной борьбе. Потребителей интересует не количество выпускаемой продукции, а ее качество.

В XX веке начинается изучение управления качеством как научной дисциплины. Основоположниками концепций качества являются: Эдвард Деминг, Фейгенбаум, Йозеф М. Джуран, Ишикава, Филипп Кросби [9].

Развитие проектных подходов, возрастающий уровень требований заказчика показали, что для обеспечения качества недостаточно контролировать итоговую продукцию. Исправление дефектов в уже выпущенной продукции является очень сложным и затратным процессом, что влечет за собой финансовые убытки для предприятия и негативно сказывается на имидже. Поэтому управлять качеством необходимо на протяжении всего жизненного цикла проекта и во всех составляющих проекта. Для достижения этой цели на предприятии должна существовать система управления качеством, которая гарантирует обеспечение требуемого качества.

В управления качеством можно выделить два направления, которые формируют систему качества:

- качество проекта, не зависящее от его предметной области;
- качество продукта, определяющееся его предметной областью.

Определение 1.1. **Система качества** – это совокупность организационной структуры, методик, процессов и ресурсов, необходимых для осуществления общего руководства качеством [10].

Серия стандартов ISO 9000 [10] описывает общие требования к системе управления качеством. Стандарт базируется на трех основных аспектах управления качеством [11]: ориентация на потребителя, процессный подход, постоянное улучшение.

На данный момент существуют следующие наиболее популярные системы управления качеством, которые соответствуют общим требованиям, указанным выше:

- японская тотальная система контроля качеством Total Quality Control (TQC) – тотальная система контроля качества;

- система всеобщего управления качеством – Total Quality Management (TQM);
- система «ДЖИТ» (just in time) – система производства точно в срок;
- комплексная система управления качеством продукции (КСУКП).

Японская система TQC прошла несколько этапов в своем развитии. В основном она базируется на принципах, предложенных Э. Демингом. TQC получила широкое распространение и популярность за направленность на высокую мотивацию сотрудников к высокому качеству труда.

В TQC выделяют следующие основные инструменты управления качеством [12]:

- организация кружков качества и поддержание низшей иерархической ступени управления;
- организация временных коллективов, объединяющих специалистов, заинтересованных в проблемах качества;
- достижение консенсуса при принятии решения о внедрении того или иного усовершенствования;
- проведение самоконтроля каждым работником на своем рабочем месте;
- достижение того, чтобы каждый работник стремился сделать свою работу качественно, укрепляя тем самым собственный престиж;
- установление прямой связи продвижения работника по службе и получения иных экономических стимулов с повышением качества выполняемой работы;
- щедрое выделение средств на образование, подготовку кадров, повышение квалификации.

Особенности японской системы управления качеством ограничиваются не только направленностью на повышение мотивации сотрудников. Можно

так же выделить следующие отличительные черты [12]: управление качеством стало национальной идеей с внедрением во всех отраслях экономики, использование широкого спектра различных методов управления качеством, участие всех сотрудников в процессе управления качеством и т.д.

Система всеобщего управления качеством TQM сформировалась на основе TQC. TQC обладает определенными подходами к качеству в силу национальных особенностей. Во время развития TQC в Европе и США применялись несколько иные подходы к управлению качеством. Однако высокая эффективность TQC приобрела широкую популярность. TQM – это управление целями и самими требованиями. TQM включает в себя не только качество продукции, но и качество услуг, которые в совокупности формируют качество процессов в компании.

TQM включает в себя [9, 12-14]:

- планирование качества продукции и производственного процесса;
- контроль и оценка качества продукции и производственных процессов;
- контроль и оценка качества входных материалов;
- формирование политики в области качества, целей и задач высшим руководством, осуществление контроля по их внедрению;
- обучение методам обеспечения качества, повышение квалификации персонала;
- использование цикла Деминга (“plan-do-check-action”);
- использование кружков качества;
- управление человеческим фактором путем создания атмосферы удовлетворенности, благополучия и процветания на фирме и т.д.;
- проведение мер по формированию культуры качества;
- подготовку управленческих кадров для руководства деятельностью в области качества;

- возложение ответственности за деятельность в области качества на высшее руководство;
- постоянный анализ и улучшение системы управления качеством.

Таким образом, TQM подразумевает постоянное улучшение конечной продукции и процессов самого проекта. Она подразумевает вовлечение всех сотрудников в процесс управления качеством и ставит качество в центр управления проектом в целом.

Система ДЖИТ является новой системой управления качеством по принципу «just in time», что означает производство в срок [15]. Концепция базируется на следующем принципе: ноль запасов, ноль отказов, ноль дефектов. Именно это является основополагающим принципом управления качеством по ДЖИТ. Основная суть заключается в подаче необходимых материалов для выполнения производства именно в тот момент, когда они должны использоваться, а не хранить запасы необходимых материалов заранее. Это может быть применимо и ко всем остальным ресурсам в процессе жизненного цикла проекта, в том числе и трудовым ресурсам.

На данный момент данная система управления качеством не приобрела особой популярности и еще недостаточно опробована для ее широкого внедрения. К плюсам ДЖИТ можно отнести возможность выпуска уникальной продукции под конкретного потребителя, простоту контроля качества вследствие привлечения ресурсов на ограниченный срок. Основная проблема внедрения ДЖИТ заключается в привлечении поставщиков, которые бы соответствовали поставленным требованиям. Считается, что ДЖИТ изменит характер конкуренции: выживет скорее тот смежник, который будет поставлять качественную продукцию, а не тот, который будет бороться за цену [15].

КСУКП была разработана в СССР в конце 70-х гг. XX в. на основе обобщения передового опыта в области управления качеством ведущих предприятий и отраслей и документирована в виде системы государственных стандартов. Система включает в себя мероприятия, методы и средства,

которые устанавливают, обеспечивают и поддерживают необходимый уровень качества продукции на протяжении всего жизненного цикла. В КСУКП прослеживается четкая направленность на управление качеством продукции [12, 15]. Цель функционирования КСУКП достигается внедрением в производство новейших достижений науки и техники, передового опыта, совершенствованием и развитием форм и методов управления производством, созданием и освоением новых высокоэффективных видов продукции. Вопрос управления качеством итоговой продукции рассматривается как система условий, процессов и факторов, влияющих на качество и обеспечивающих его запланированный уровень при разработке, производстве, эксплуатации или потреблении изделий.

Согласно концепции КСУКП управление качеством осуществляется путем выполнения следующих функций:

- прогнозирования потребностей, технического уровня и качества продукции;
- планирования обеспечения качества продукции, разработку планов, обеспечивающих достижение этих показателей;
- создание нормативной базы требований к качеству итоговой продукции;
- создание плана разработки и выпуска новой продукции;
- организация технической подготовки для производства, которая включает в себя документацию и материально-техническую базу;
- обучение и подготовка трудовых ресурсов;
- обеспечение стабильности запланированного качества продукции на всех этапах ее производства;
- моральное стимулирование сотрудников с целью создания продукции высокого качества;

- контроль качества итоговой продукции на соответствие установленным нормам;
- государственный контроль за внедрением и выполнением установленных стандартов по качеству;
- организация сбора, хранения, обработки, анализа и передачи всей необходимой информации.

Внедрение КСУКП дало позитивные результаты, которые заключались в повышении конкурентоспособности изделий, сокращений количества браков и уменьшении сроков выпуска продукции. Тем не менее, широкую популярность система не приобрела в виду следующих причин: слабого межотраслевого управления, отсутствия контроля оценки качества конечными потребителями, применяемые стандарты не были согласованы с международными стандартами по качеству.

Вышеперечисленные системы качества имеют свои особенности, однако все они включает в себя основные управленческие воздействия в процессе управления качеством [11, 14-16]: планирование качества, обеспечение качества, осуществление контроля качества.

Планирование качества является основополагающей задачей в системе управления качеством. На данном этапе осуществляется выявление требования к процессам проекта и к итоговой продукции, проводится разработка и выбор методов для их достижения. При планировании формируется политика организации в области качества, которой должны следовать все сотрудники на всех этапах жизненного цикла проекта. Результатом этого процесса является план управления качеством, который включает: цели и критерии обеспечения качества, методы достижения целей по качеству, описание превентивных мер по обеспечению качества в проекте.

Основной задачей обеспечения качества является выполнение запланированных действий по управлению качеством. Основным инструментом обеспечения качества является выполнение установленных планом проверок на соответствие требуемому уровню качества. Результатом

деятельности по обеспечению качества проекта являются запросы на изменения процедур и процессов проекта. Эти изменения должны быть связаны с повышением экономической эффективности и отвечают интересам всех участников проекта [11].

Осуществление контроля качества заключается в анализе результатов обеспечения качества. Цель контроля заключается в определении соответствия стандартам и требованиям по качеству, путей устранения причин реальных и потенциальных несоответствий.

Контроль качества может завершиться следующими решениями: улучшением качества, принятием продукции, идентификацией брака и реализацией действий по управлению несоответствующей продукцией, переработкой продукции с целью дальнейшего представления для контроля и испытаний, исправлением процессов.

Для осуществления всех основных управленческих воздействий в процессе управления качеством используют следующие группы методов работы по качеству [9]:

- методы обеспечения качества – это инженерно-математические методы, используемые для анализа и регулирования процессов на всех стадиях жизненного цикла продукции (методы контроля, методы испытаний, планирование испытаний, разработка методов обеспечения надежности, анализ проекта);
- методы стимулирования качества – методы улучшения качества за счет различных поощрений (мотивация, системы вознаграждения, кампании по качеству и т.д.);
- методы контроля результатов работы по качеству – это методы оценки качества продукции (анализ затрат на качество, контроль документации, внутренние проверки, контроль качества продукции).

1.2. Современные подходы, методы, модели и инструменты управления качеством

Из всех групп методов работ по качеству, рассмотренных в предыдущем пункте, наиболее разработанной является первая группа методов, так как включает в себя классические подходы по управлению качеством, базирующиеся на принципах систем управления качеством, описанных выше.

Одним из направлений научных исследований является исследование вопроса качества процессов проекта. В частности, в работе [17] рассматривается управление качеством технологических процессов, которые требуют использования технических средств и операций для получения итогового продукта. Автор предлагает отдельно рассматривать вопросы качества ведения составляющих технологического процесса и самого процесса в целом, а также само понятие качества.

Вопрос эффективного управления проектом, иными словами качественное управление проектом, рассматривается в работе [18]. Эффективность проекта зависит от того, насколько системной является управляющая часть, насколько упорядоченными являются процессы, и строится на основе выделения общей системной части в процессах управления на основе проактивного подхода. Перспективным является учет информированности субъектов управления для эффективного управления проектами.

Так же вопрос качественного управления проектом рассматривается в работе [19], где предлагается построение модели и метода на основе показателей управления качеством в мультипроектной среде проектно-ориентированных компаний. Данный подход получил дальнейшее развитие в работе [20] и заключается в анализе зависимости между показателями эффективности деятельности компании и ее системой управления.

Для обеспечения качества управления необходимо также иметь критерии оценки этого качества. В работе [21] автор предлагает подход по созданию системы оценки качества в проектно-ориентированных организациях на основе аналитической рейтинговой системы показателей.

Качество продукта проекта определяется качеством процессов. Авторы работы [22] предлагают модифицировать структуру цикла Деминга [23] и рассматривают вопрос нахождения однозначных либо обоснованных зависимостей между свойствами процесса, отражающие его качественные и количественные составляющие, и состояниями системы.

Как видно из указанных выше исследований, фокус перемещается на изучение вопроса качественного управления. За счет этого в организациях стала формироваться политика организации в области качества [24], которая регламентирует вопросы качества процессов и критериев качества управления на предприятии. В свою очередь это влияет на формирование новых моделей управления качеством. Этому вопросу посвящена работа [25].

Качественное управление также включает в себя аспект оценки соответствия реальной эффективности управления и требуемым уровнем эффективности. Авторы работы [26] рассматривают задачу построения математической модели для определения интегрального «разрыва» между действительным и требуемым состоянием организации.

Вопрос выпуска качественной продукции, тем не менее, остается по-прежнему актуальным, но теперь еще и дополняется, и реализуется за счет качественного управления. Авторами работы [27] разработаны теоретические основы управления качеством на базе модифицированных циклов Деминга. Предложенная модель позволяет оценить настоящую ситуацию любого из видов деятельности организации на каждом шаге цикла как количественно, так и качественно, применяя статистические методы.

Возможность применения КСУКП в нынешних экономических условиях рассматривается в работе [28]. При этом акцент делается на изучении новых возможностей и путей развития КСУКП, которые бы

учитывали динамичность окружения. Одним из аспектов такого подхода является риск снижения требования к качеству управления.

Среди существующего многообразия проектов отдельное место занимают организационные проекты. Они обладают своими особенностями, что закономерным образом требует особого подхода к качеству в таких проектах. Авторы работы [29] концентрируют свое внимание на проблеме неоднозначности представления качества, его составляющих и процессов управления качеством и предлагают системную модель управления качеством организационных проектов. Модель представляет собой совокупность взаимозависимых и взаимодействующих элементов: системы качества по ISO серии 9000 [10], ISO 10006 [30] и других стандартов в сфере управления проектами, моделей и методов управления качеством организационных процессов, структурных элементов системы качества проектов, «петли качества» [31], модифицированного цикла Деминга. Данная модель обеспечивает усовершенствование качества на всех стадиях управления проектами.

Внедрение системы качества на предприятии, которая бы соответствовала стандартам ISO 9000 [10] рассматривается в работе [32]. Основное внимание автор обращает на возможность и необходимость внедрения такой системы управления качеством на аграрных предприятиях Украины, что позволит повысить конкурентоспособность и качество изготавливаемой продукции. Необходимость развития систем менеджмента качества также рассматривается в работе [33]. Авторы делают акцент на разработку интегрированной системы менеджмента качества на основе стандартов ISO серии 9000 [10], которая бы определила параметры качества, способы их измерения, методы анализа и оценки параметров.

Для повышения эффективности системы управления качеством авторы работы [34] предлагают рассматривать ее как большую сложную систему, которую необходимо периодически оценивать. Оценку системы предлагается производить на этапе ее проектирования, используя теорию отношений. С

этой же целью автор работы [35] предлагает метод оценки процессов систем управления качеством предприятий, который позволяет учитывать разнородность и разную размерность показателей качества, а также значимость процессов в составе системы. Авторы работы [36] тоже предлагают метод оценки процессов систем управления качеством, но не в заданный период времени, а в динамике. При этом во внимание берутся динамически показатели системы. Авторами разработан алгоритм и методика анализа процессов системы управления качеством со временем ее функционирования.

Качество процессов проекта неразрывно связано со структурой самого проекта. Требования к качеству процессов влияют на конфигурацию проекта, так как качество является одной из составляющих проекта. Авторы работы [37] предлагают модель влияния качества процессов и продуктов проекта на конфигурацию проекта, метод определения влияния нормы качества/конкурентоспособности на конфигурацию проекта, который позволяет определить конфигурацию проекта с учетом требований относительно качества процессов проекта и продукта проекта.

Широкий спектр исследований основан на применении методологии TQM. Автором работы [38] рассматриваются вопросы формирования эффективной системы управления качеством в проектах реструктуризации и развития предприятий на основе концепций TQM. Предлагаемый автором подход обеспечивает возможность формировать проекты улучшений и реинжиниринга в точках их зарождения, организуя потоки проектов. Автор работы [39] делает акцент на тенденциях сближения и взаимопроникновения методологий всеобщего управления на основе качества, управления проектами и улучшения бизнес-процессов. В статье предложена системная модель методологии управления на основе качества в условиях новой экономики.

Качество проекта во многом зависит от команды проекта, которая принимает непосредственное участие во всех процессах проекта и влияет на

качество итоговой продукции. Авторы работы [40] рассматривают само понятие команды проекта как субъекта управления и выдвигают основные направления преобразований для повышения эффективности работы команды, что в свою очередь влияет и формирует качество управления в проекте.

Качественное управление процессами напрямую зависит от уровня подготовки руководства и персонала. Отдельная ветка исследований вопросов эффективного управления посвящена сертификации. В работе [41] автор предлагает процессную модель системы менеджмента органа по сертификации систем менеджмента, базирующаяся на требованиях стандартов ISO 9001 [42] и ISO/IEC 17021 [43].

Несмотря на развитие различных подходов к качеству управления процессами, вопрос оценки и достижения необходимого качества продукта остается по-прежнему актуальным. В статье [44] рассматриваются вопросы, связанные с количественной оценкой и разработкой механизма управления качеством производимой продукции и оказываемых услуг в условиях конкуренции. Авторы предлагают механизм управления качеством на основе построения и нахождения решения адекватной теоретико-игровой модели конкуренции фирм-производителей с учетом информации о качественных предпочтениях потребителей.

Необходимость постоянного улучшения качества итогового продукта рассматривается в работе [45]. Автор предлагает модель, которая позволит получить необходимые числовые значения параметров продукта, при его производстве основываясь на потребностях клиентов и существующих ограничениях в ресурсах. Основная цель заключается в решении задачи оптимизации при формализации требований заказчика.

Прослеживается тенденция разработки методов управления качеством в определенной сфере проектной деятельности. Это вызвано тем, что каждая сфера обладает своими уникальными специфическими характеристиками и

условиями окружающей среды, что вызывает необходимость адаптации или доработки существующих методов управления качеством проекта.

Большое количество исследований проводится в сфере образования с целью улучшения его качества [46-51]: формирование системы управления качеством образования как набора последовательных процессов для достижения поставленной цели, необходимость системного подхода к управлению качеством высшего образования с учетом особенностей свойственных для этой области, мониторинга качества образовательных проектов на основе концептуальной модели системной динамики управления качеством образовательных проектов, изучение продукта образования и возможности улучшения его качества с позиций TQM, разработка механизма стратегического управления качеством высшего образования, формирование инновационных структур управления качеством высшего образования и предлагает модель матричной организационной структуры управления качеством услуг ВУЗа на основе процессно-ориентированного подхода.

Для достижения необходимого качества образовательных продуктов необходим процесс постоянного мониторинга соответствия заданному качеству. В работе [52] рассматривается применение метода освоенного объема к мониторингу качества образовательных проектов, описываются относительные показатели мониторинга работ проекта и абсолютный интегральный показатель качества.

Среди исследований по качеству образовательных проектов часть работ посвящена качественной подготовке выпускников вузов [53-55]. Вопросу подготовки проектных менеджеров также посвящена работа [56], в которой рассматривается модель системы качества проектов и проектных команд на основе международной модели IPMA. Необходимость внедрения общепринятых стандартов управления качеством в сфере образования подчеркивается в работе [57]. Подход автора заключается в применении установок ISO 10006 [30] по управлению качеством в проектах на разных этапах подготовки магистров по специальности «Управление проектами».

Математическая модель управления качеством подготовки специалистов предложена в работе [58]. Методика основана на оценке трех показателей системы оценки знаний: средний балл, абсолютная успеваемость, качество успеваемости. Модель управления качеством подготовки базируется на модели «черного ящика», из которой следует, что изначально неизвестны закономерности влияния входящих факторов на выходящий показатель оценки знаний. Работа [59] посвящена методу диагностики определения удовлетворенности потребителя качеством продукта образовательных проектов. Качество выполняемых научно-образовательных проектов и эффективность управления ими зависит и от бюджета научных проектов. С этой целью в работе [60] рассмотрено применение функционально-ценностного анализа оценки бюджета, который способствует выбору рациональных технологий выполнения работ по разным критериям: время, стоимость, ресурсы и т.д.

Исследования по управлению качеством продукта и проекта проводятся и в узконаправленных сферах. К примеру, сюда можно отнести систему контроля основных показателей качества при создании радиоэлектронной аппаратуры [61], определение основных принципов оценки качества социально-экономических проектов, обоснование выбора показателей и критериев интегральной оценки качества проектов в угледобывающей отрасли [62], процессную модель управления качеством проекта судоходной компании [63], алгоритм определения показателей качества для муниципальных проектов [64], стратегический процесс управления качеством проектов развития [65] и управление развитием предприятий за счет формирования стратегического потенциала в отрасли строительства [66].

Несмотря на большое разнообразие проектов и сфер, в которых они реализуются, они все имеют одно общее свойство – работа с информацией и документацией. Они являются неотъемлемой частью любого проекта и организации, влияют на качество продукта и проекта. Ряд исследований

посвящен определению качества информационных услуг [67], методу определения количественной оценки выполнения нормативно-правовых документов [68], определению качества документации [69], моделированию качества проектной документации [70], управлению информационной средой девелоперского проекта [71] для повышения эффективности и качества проекта.

1.3. Использование модели несилового взаимодействия для управления проектами

В настоящее время информация является наиболее ценным ресурсом для достижения успеха. В том числе и для управления качеством проекта. Тем не менее, процессы управления информацией в проектах, исследованы крайне мало. Особое беспокойство вызывает слабая направленность научных исследований на изучение вопросов информационного взаимодействия в проектах.

Возникновение теории несилового взаимодействия может помочь ученым в области управления проектами исследовать этот вопрос достаточно глубоко и фундаментально. Теория несилового взаимодействия [72-94] посвящена вопросам обмена информацией, ее различным воздействиям и взаимодействиям. Основные понятия, такие как: информация и интроформация, постулаты теории освещаются в работах [73-75].

Как упоминалось ранее, информация присуща любому проекту. За счет этого теория несилового взаимодействия получила широкое применение в различных областях управления проектами [76-79].

Теория несилового взаимодействия нашла свое развитие и в проектах содействия процессам развития организации [80]. Были формализованы основные задачи подобных проектов и раскрыта возможность применения данной теории для их решения, была получена соответствующая математическая модель. Была разработана концептуальная методологическая

модель несилового взаимодействия элементов культурного пространства проекта развития организации в виде заинтересованных сторон, как объект управления проектов содействия процессам развития организации [81].

Работы [82, 83] посвящены исследованию информированных элементов среды деятельности. Авторами построены модели несилового взаимодействия интеллектуальных информированных элементов среды деятельности при отсутствии и наличии информации о проявлении друг друга относительно истины, построена модель несоответствия состояний при различных проявлениях других элементов.

Много вопросов связанных с организацией управления проектами также исследовались в теории несилового взаимодействия [84-94]. Но пока исследователи обходили стороной вопрос о несиловом воздействии на менеджеров и исполнителей проекта с целью обеспечения его качества или эффективности выполнения работ. Хотя всеми предыдущими исследованиями были раскрыты значительные возможности теории для построения специфических моделей управления проектами. Таким образом, возникает поле деятельности ученых для исследования этого вопроса.

1.4. Постановка задачи исследования

Как уже указывалось ранее, в условиях нынешней жесткой конкуренции, качество является основополагающим фактором выживания компании. Важнейшей составляющей управления организацией, проектом и качеством проекта является управление трудовыми ресурсами.

Потенциал человеческих ресурсов практически безграничен, но, тем не менее, данная сфера управления является наиболее слабо развитой в силу малого ее изучения. Это объясняется тем, что изначально все исследования были направлены на более контролируемый и легко прогнозируемые сферы управления проектами, в то время как изучать непредсказуемый человеческий фактор является нелегкой задачей.

Основные исследования в рамках управления проектами делаются на две области: мотивация сотрудников и управление командой проекта.

В сфере мотивации изучаются вопросы построения системной модели мотивации [95], раскрытия сути и развития человеческого потенциала [96], принятия управленческих решений с учетом факторов мотивации сотрудников [97].

Исследования в сфере управления командой проекта заключаются в планировании процесса комплектации штата [98], построении математической и алгоритмической модели системы прогнозирования эффективности управления командой на основе анализа условий реализации проекта [99], разработке технологии управления персоналом с учетом особенностей деятельности организации [100], изучении теоретических аспектов развития персонала предприятия с использованием методологий управления проектами [101], системно-программной реализации поддержки процесса управления командой проекта с учётом требований продукта и среды реализации проекта к управлению командой [102], разработке прикладных аспектов формирования организационного поведения на промышленном предприятии путем использования технологий управления персоналом [103], разработке модели распределения трудовых ресурсов по личностным характеристикам человека [104].

При исследовании вопроса управления трудовыми ресурсами в рамках управления качеством закономерным образом возникают следующие проблемы:

- 1) количественные и качественные показатели потенциала человека и методы их оценки;
- 2) методы оценки качества (эффективности) трудовых ресурсов;
- 3) повышение мотивации сотрудников для достижения поставленных целей компании;
- 4) выбор оптимального метода управления человеческими ресурсами;
- 5) оценка воздействия человеческих факторов на качество.

Общей проблемой для указанных выше вопросов является также поиск универсальных методов решения, которые были бы приемлемы для организаций различных масштабов независимо от сферы их деятельности. Несмотря на большое количество исследований по управлению качеством проекта, по управлению трудовыми ресурсами проекта, взаимодействиями в проекте открытым остается вопрос воздействия на трудовые ресурсы с целью обеспечения качества проекта.

Воздействие на трудовые ресурсы – это очень важная часть системы управления качеством проекта. Именно выработка «правильных» воздействий обеспечивает такие действия исполнителей, которые приведут к обеспечению качества проекта. Поэтому в диссертационной работе речь идет о методах и моделях управления качеством проекта, которые обеспечиваются рациональным несиловым воздействием на трудовые ресурсы (рис.1.1).

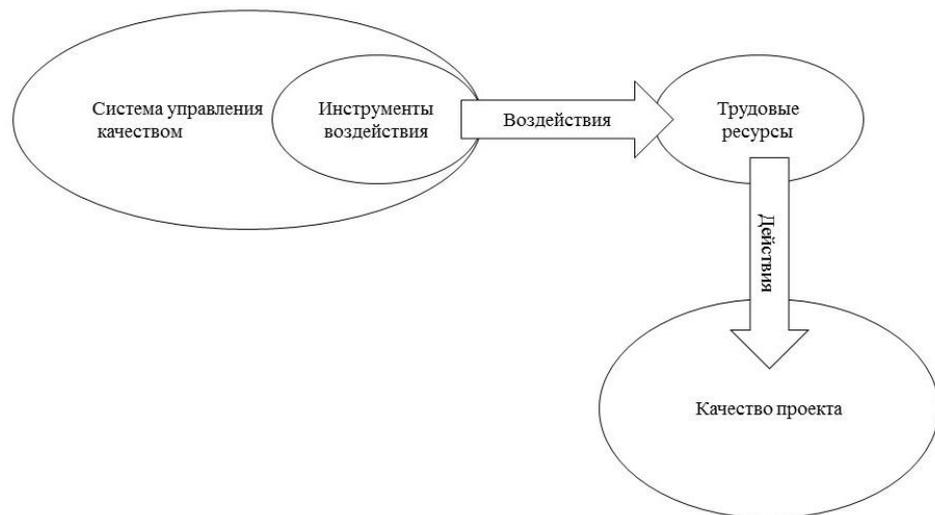


Рис. 1.1. Схема несилового воздействия на качество проекта

Таким образом, **научная задача** данной работы может быть сформулирована следующим образом: **разработка моделей и методов несилового обеспечения качества проекта.**

Решение поставленной задачи является приоритетным направлением в современных исследованиях в управлении качеством и трудовыми ресурсами. Об этом свидетельствует включение различных аспектов

влияниях человеческих ресурсов на качество в стандарты ISO 9004 [105] и ISO 10018:2012 [106].

В процессе решения научной задачи выдвинута следующая **гипотеза**: обеспечить необходимое качество проекта можно за счет научно-обоснованного несилового (мотивационного) воздействия на трудовые ресурсы, вовлеченные в реализацию этого проекта.

Для этого необходимо разработать новые методы воздействия на трудовые ресурсы, которые способствовали повышению их заинтересованности в качестве.

Основная идея данной научной работы по решению поставленной научной задачи заключается в разработке научно-технологического метода получения количественных оценок эффективности несиловых воздействий на трудовые ресурсы для обеспечения качества проекта и выбора тех из них, которые в наиболее полной мере соответствует критерию затраты/выгоды.

Реализация этой идеи в рамках проведенных исследований может быть осуществлена на основе анализа различных существующих факторов воздействия на трудовые ресурсы в процессе жизненного цикла проекта и их влияния на заинтересованность в качестве проекта. На основе этого необходимо выполнить разработку научно-технического базиса обеспечения качества проектов с использованием математического аппарата теории несилового взаимодействия.

Предметной областью исследования является сфера управления качеством проекта в рамках управления проектами проектно-ориентированных предприятий.

Для решения поставленной научной задачи в диссертационной работе были объект и предмет исследования, задачи, необходимые для достижения поставленной цели (рис. 1.2).

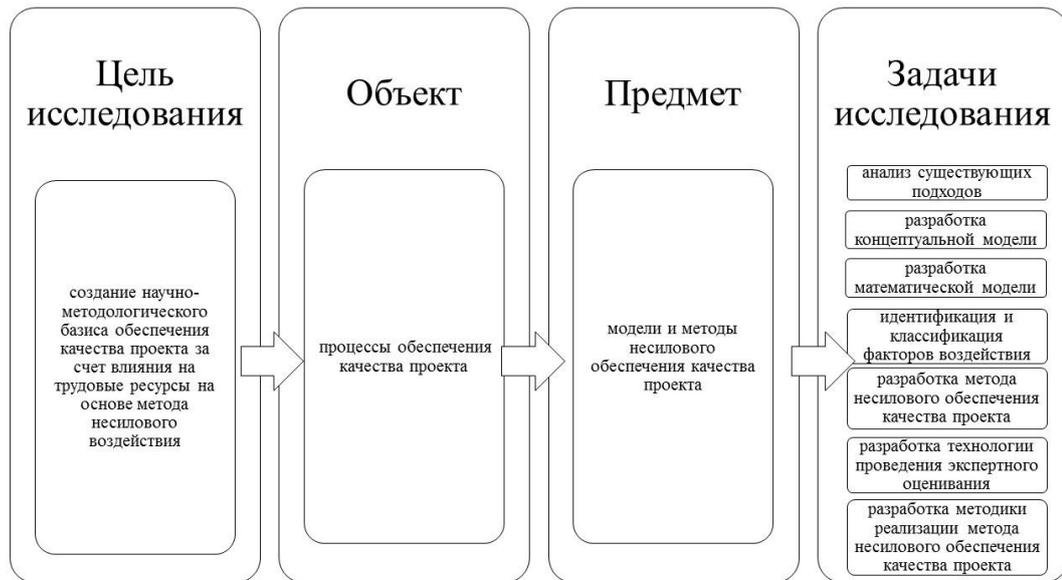


Рис. 1.2. Схематическое представление постановки задачи исследования

Исследования, результаты которых изложены далее в разделах направлены на:

- 1) формирование методологических основ обеспечения качества проекта за счет воздействий на трудовые ресурсы (раздел 2);
- 2) разработку метода несилового обеспечения качества проекта и метода проведения экспертного оценивания для получения входных данных (раздел 3);
- 3) создание методики обеспечения качества проекта с практическими аспектами реализации (раздел 4).

Выводы к разделу 1

1. Раскрыта важность внедрения системы качества в управление качеством как составляющей управления проектами. Выполнена декомпозиция системы качества проекта на систему качества управления проектом и обеспечение качества продукции. Представлены основные требования к системе качества.

2. Рассмотрены наиболее популярные современные системы управления качеством такие как: TQM, TQC, «ДЖИТ», КСУКП. Представлены основные характеристики каждой из систем, а также их сильные и слабые стороны.

3. Изучены основные исследования по обеспечению качества в различных сферах деятельности организаций. Среди всех исследований выделяются следующие основные направления: качество процессов проекта и продукта на предприятиях, качество в сфере образования, а также узконаправленные сферы исследования (радиоэлектроника, угледобывающая отрасль и т.д.).

4. Рассмотрена суть теории несилового взаимодействия и возможность ее применения в различных аспектах управления проектами. На основании этого было отмечено отсутствие исследований в управлении качеством на основе теории несилового взаимодействия.

5. Изучен вопрос управления трудовыми ресурсами как одной из составляющих управления проектами и качеством проекта. Рассмотрены основные исследования в сфере управления трудовыми ресурсами. Показана важность и актуальность вопроса управления трудовыми ресурсами как составляющей управления качеством. Выделены нерешенные аспекты в современных исследованиях в данном направлении.

6. Сформулированы основная идея, цели, предмет и объект исследования, поставлены научные и научно-технические задачи, которые необходимо решить в диссертационной работе. Сформулированы основные направления дальнейших исследований для обеспечения качества проекта через несиловое воздействие на трудовые ресурсы с использованием математического аппарата теории несилового взаимодействия.

РАЗДЕЛ 2. МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА ПРОЕКТА ПОСРЕДСТВОМ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ТРУДОВЫЕ РЕСУРСЫ

2.1. Научно-методологический базис обеспечения качества проекта и его понятийное пространство

Развитие проектов, возрастающие требования заказчиков вызвали активное развитие проектных подходов. В связи с этим в управлении проектами основное внимание уделяется не просто качеству продукции, а созданию систем качества. Внедрение системы качества предполагает общее руководство качеством, включая различные методы управления, вовлечение всех сотрудников в процесс производства, установление ответственности и т. д. Однако ошибочным является применение системных подходов только лишь к итоговой продукции.

Необходимо разделить понятие качества проекта на две составляющие: качество процессов и качество конечного продукта. Они неразрывно связаны, так как формируют общее понятие качества проекта, однако базируются на различных формирующих факторах. Учет только одной составляющей качества может существенно повлиять на результат проекта.

Каждый из этих аспектов требует различных методик управления. Если с итоговым продуктом еще более-менее все понятно, то с качеством процессов ситуация гораздо сложнее. Причины сложившейся ситуации очевидны. Качество продукции вполне осязаемо, можно протестировать характеристики продукта и сравнить их с требованиями, оценить его функционирование в реальных условиях и т.д. Соответственно этим критериям и разрабатываются различные методы для удовлетворения тех или иных показателей.

Основная сложность возникает в оценке качества процессов. Проблема заключается в выборе критериев качества, методах их оценки и обеспечения.

Качество процессов очень широкое и всеобъемлющее понятие. Для решения указанных проблем целесообразно разбивать его на более мелкие составные части. Например, можно выделить качество планирования, качество реализации, качество управления, качество поддержки продукции и т.д. Сюда относится и фактор удовлетворенности участников процессов, которым часто ошибочно пренебрегают как несущественным. Комфортные условия труда, достаточная мотивация повышают эффективность работы сотрудников, что в свою очередь оказывает влияние на качество процессов, продуктов и проекта в целом.

В работе предполагается рассматривать связь качества и трудовых ресурсов (рис. 2.1). Исследования будут направлены на изучение правильных воздействий на трудовые ресурсы с целью порождения правильных действий для обеспечения качества проекта.



Рис. 2.1. Схема связи качества проекта и трудовых ресурсов

В соответствии с этим научно-методологический базис работы предполагает построение модели и метода обеспечения качества проекта на основе теории несилового взаимодействия (рис. 2.2). Сюда также входит анализ существующих исследований для изучения существующих моделей и методов управления качеством проекта и выявления нерешенных проблем. В

результате на основании полученной модели и метода обеспечения качества проекта предполагается практическая реализация для подтверждения теоретических результатов. В работе управление качеством проекта рассматривается с точки зрения методики обеспечения качества за счет использования правильных воздействий на трудовые ресурсы.

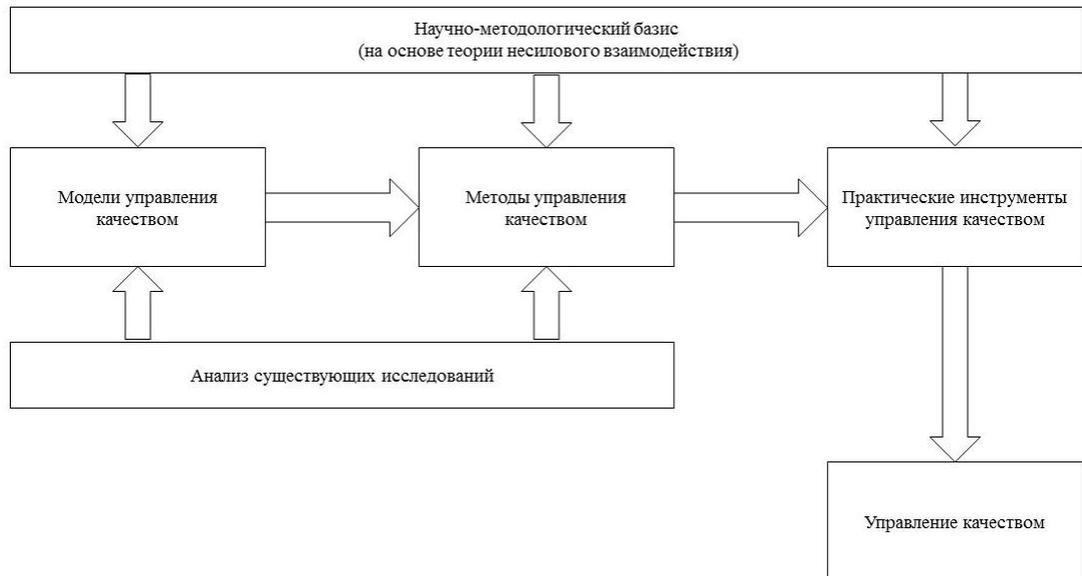


Рис. 2.2. Научно-методологический базис обеспечения качества проекта

Основные определения, которые будут использоваться в работе, приведены ниже.

Определение 2.1. Компоненты проекта в рамках данного исследования – это процессы формирования продукта проекта и процессы управления проектом, которые определяют его структуру и задачи, а также итоговый продукт проекта.

Определение 2.2. Под понятием качества проекта подразумевается соответствие поставленным требованиям компонентов проектов: процессов формирования продукта проекта и процессов управления проектом.

Качество проектов обеспечивается управлением (влиянием) мотивацией сотрудников. Иными словами, речь будет идти об обеспечении качества путем воздействия на трудовые ресурсы.

Определение 2.3. Под понятием **качества продукта** подразумевается соответствие характеристик итогового продукта характеристикам, изначально заданным заказчиком продукта.

Определение 2.4. Качество процессов управления – это совокупность показателей успешности управления проектом, таких как работа в соответствии с планом и в рамках бюджета, отсутствие изменений по ходу реализации проекта, качество управленческих решений.

Определение 2.5. Трудовые ресурсы – это совокупность людей, обладающих определенными профессиональными навыками и знаниями, которые могут использовать их для достижения целей проекта.

Именно трудовые ресурсы играют главную роль в реализации проекта, принимая участие во всех составляющих его процессах. Закономерно, что без грамотного управления, какими бы грамотными не были сотрудники, компания не достигнет успеха. В управлении проектом и его качеством, одной из главных составляющих является управление трудовыми ресурсами [3].

Определение 2.6. Управление трудовыми ресурсами в сфере качества – это разработка и применение стратегических подходов к трудовым ресурсам, которые индивидуально и коллективно вносят свой вклад в проект для достижения нужного качества проекта и продукта, а реализация осуществляется через формы информационного несилового взаимодействия.

Определение 2.7. Несиловые воздействия на качество проекта – совокупность различных несиловых (мотивационных) влияний на трудовые ресурсы проекта, приводящие к действиям, направленным на обеспечение качества проекта.

Определение 2.8. Цель управления трудовыми ресурсами в сфере качества заключается в обеспечении заданного уровня качества проекта с помощью трудовых ресурсов.

Графически это можно представить следующий образом (рис. 2.3). Проекту соответствует некоторый уровень качества, когда нет воздействий на трудовые ресурсы. При этом такой уровень качества является недостаточным, т.е. не соответствует поставленным требованиям. При внедрении факторов воздействия значение уровня качества будет выше и достигнет необходимого значения. Таким образом, с одной стороны внедрение факторов воздействия на трудовые ресурсы способствует повышению уровня качества и вместе с тем обеспечивает достижение необходимого уровня качества, заданного в требованиях.

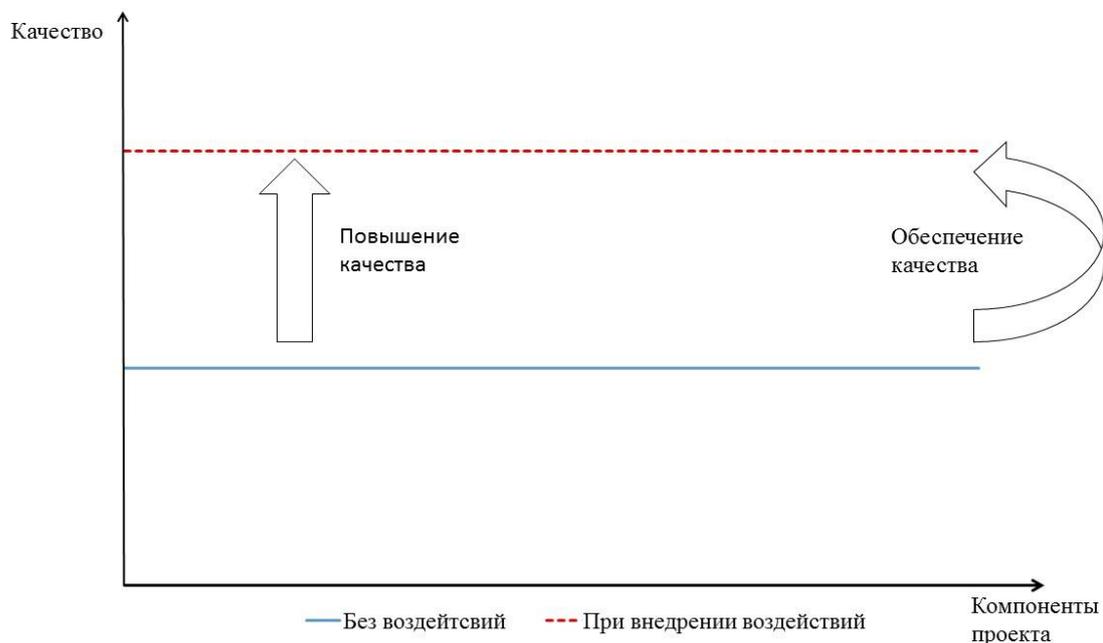


Рис. 2.3. Управление качеством за счет воздействия на трудовые ресурсы

Управление трудовыми ресурсами, обладает тем же проблемами, что и управление проектами в целом и управление качеством в частности. К ним относятся вопросы критериев оценки эффективности, выбор моделей и методов управления и т.д. Вместе с этим, к управлению трудовыми ресурсами в сфере качества, как к одной из составляющих проекта, можно и нужно применять стандартные подходы управления проектами.

Технологии, используемые в управлении проектами, принято разделять на «мягкие» и «жесткие».

Между вышеуказанными направлениями технологий есть некоторое противостояние, но на данный момент слабо выраженное. Менеджмент отдает предпочтение «жестким» технологиям, как более надежным. Данные технологии позволяют планировать и прогнозировать развитие проекта не просто в качественных характеристиках, а в количественных. В противовес этому, «мягкие» технологии учитывают различные нестандартные ситуации и факторы, которые могут повлиять на все оценки, сделанные по методам «жестких» технологий. Поэтому оптимальным управлением является сочетание этих двух технологий для достижения максимального качества проекта.

В соответствии с этим трудовые ресурсы и управление ними принято рассматривать с точки зрения указанных двух технологий.

Определение 2.9. **«Жесткие» технологии управления трудовыми ресурсами** направлены на количественные, поддающиеся расчету аспекты управления персоналом.

При этом трудовые ресурсы не рассматриваются отдельно от других ресурсов, к ним применяются стандартные подходы. Акцент делается на реализацию стратегии компании, изготовление конечного товара. Люди рассматриваются как ресурс, который при определенных инвестициях может дать конкурентное преимущество для организации. Основная задача сводится к минимизации затрат на ресурсы и извлечение максимальной выгоды для проекта. В данном подходе не берется во внимание действие «человеческого фактора», переживаний людей и т.д., так как их нельзя оценить и измерить.

Определение 2.10. **«Мягкие» технологии управления трудовыми ресурсами** – это технологии, которые оперируют качественными, а не количественными характеристиками трудовых ресурсов.

«Мягкие» технологии обладают существенными отличиями, поскольку в их основе лежат другие методы и модели управления. Трудовые ресурсы рассматриваются как главный источник успеха компании. Прежде всего,

работники рассматриваются как люди, отдельные личности, а не как один из ресурсов. При наличии необходимых условий люди могут существенно развивать свой потенциал и приносить, таким образом, выгоду для компании. Поэтому к трудовым ресурсам применяются качественно иные подходы, чем к остальным ресурсам. Для получения конкурентного преимущества в данном случае инвестиции направлены на развитие профессиональных навыков, повышение уровня мотивации к работе, вовлечение в общее дело. Акцент делается не на расходах компании, а на достижении конечного результата. Отличительной чертой «мягких» технологий является попытка учесть эмоциональную составляющую трудовых ресурсов и выгодно ее использовать на благо компании. Технология включает методы направленные на увеличение мотивации, обучение сотрудников, развитие способностей и т.д. Подобные методики очень перспективны и полезны, но сопряжены с большим количеством проблем. Все они сводятся к вопросу получения количественных характеристик, так как для принятия эффективных управленческих решений недостаточно иметь лишь качественные оценки и прогнозы. Для успешного применения «мягких» технологий руководитель должен обладать информацией о затратах и получаемых выгодах от применения того или иного метода.

Определение 2.11. Управленческое решение по качеству – результат конкретной управленческой деятельности менеджера, целью которой является обеспечение качества проекта, включая итоговый продукт и промежуточные процессы проекта.

Выделяют два подхода принятия управленческих решений: реактивные и проактивные.

Определение 2.12. Реактивный подход управленческого решения по качеству применяется, когда уже возникла проблема достижения нужного качества и необходимо предпринять меры по ее устранению.

Такие решения должны применяться очень быстро с целью достижения результата в короткий срок. Как правило, реактивный подход не учитывает

целей компании по обеспечению уровня качества в долгосрочной перспективе. Реактивные управленческие решения применяются довольно редко в исключительных ситуациях, поскольку несут в себе риск навредить перспективам обеспечения качества продукта и проекта.

Лидирующие позиции занимает проактивный подход управления.

Определение 2.13. Проактивный подход управленческого решения по качеству использует модели предсказания изменения уровня качества проекта и его элементов с учетом анализа текущей ситуации и возможных действий трудовых ресурсов. Решения ориентированы не на быстрый результат, а на наилучший результат. Основная сложность такого управления заключается в получении достоверных прогнозов результатов действия трудовых ресурсов и в длительности получения ожидаемого результата.

Данные подходы принятия управленческих решений оперируют «мягкими» и «жесткими» технологиями.

Реактивное управление допускает применение только лишь «жестких» технологий. Эти технологии дают количественные оценки, что позволяет принимать и применять решения в короткий срок. Применение «мягких» технологий здесь просто нецелесообразно.

Проактивный подход ориентирован на использование всевозможных технологий. Тем не менее, как правило, в нем также используются лишь «жесткие» технологии из-за необходимости иметь точные прогнозы развития. Несмотря на это проактивное управление не отрицает пользу применения «мягких» технологий, благодаря которым в долгосрочной перспективе компания может получить существенное конкурентное преимущество. Но отсутствие количественных оценок противоречит сути проактивного управления, требующего точные прогнозы. Логичным выходом из данной ситуации является смешивание «мягких» и «жестких» технологий. Иными же словами применение «жестких» технологий к «мягким» позволит применить проактивное управление к ценным трудовым ресурсам с позиции развития рабочего потенциала сотрудников.

В существующих подходах к управлению качеством центральной фигурой был и остается человек. В различных стандартах и нормах управления качеством прописано, что надо сделать, чтобы обеспечить нужное качество проекта. Но при этом не учитывается специфика взаимодействия конкретных физических лиц в конкретных условиях, имеющих различные цели и решающих разные задачи.

Команда проекта состоит из разных людей. В зависимости от занимаемой должности они имеют различные задачи и цели в своей работе. В связи с этим факторы мотивации таких сотрудников могут существенно отличаться. Кроме того, одно из фундаментальных правил грамотного менеджмента заключается в формировании сплоченной команды. Исходя из этого, для прорыва в обеспечении качества нужны новые подходы.

Каждый день в процессе своей трудовой деятельности человек подвержен влиянию различных факторов. Сюда входят личные факторы, взаимодействие с другими сотрудниками и факторы, которые непосредственно связаны с выполняемыми задачами. Независимо от природы их происхождения все они оказывают влияние на результат труда. Другими словами, человек получает большой объем информации из окружающей его среды и определенным образом реагирует на нее. Любая реакция на полученные данные порождает новую информацию, которая в свою очередь воспринимается и обрабатывается другими людьми. Таким образом происходит информационное взаимодействие в коллективе. Если научиться управлять этим взаимодействием, то можно достичь значительных успехов в обеспечении качества проекта.

В качестве научно-методологической основы исследований в сфере управления трудовыми ресурсами будет использоваться теория несилового взаимодействия [1], которая позволит:

- 1) формализовать влияние информации на поведение людей;
- 2) разработать методы прогноза и обеспечения необходимого уровня качества трудовых ресурсов.

В рамках теории управления проектами проект является некоторым аналогом внешнего мира. При этом каждый участник проекта является его неотъемлемой составляющей, оказывает влияние на развитие проекта и подвергается влиянию других составляющих проекта.

Ключевым понятием теории несилового взаимодействия является понятие внутренней организации. Для управления трудовыми ресурсами следует заменить это понятие на аналогичное и привычное в этой сфере. Это понятие заинтересованности в проекте.

Определение 2.14. *Заинтересованность в компоненте проекта* – отношение трудового ресурса к итоговому продукту, к качеству проекта, к его процессам и ресурсам.

Определение 2.15. *Отношение трудовых ресурсов к компонентам проекта* – это психоэмоциональное состояние трудовых ресурсов с позиций взаимодействия с различными компонентами проекта.

Именно заинтересованность в компоненте проекта является источником развития проекта, но не является его составляющей. В данной интерпретации не рассматривается уровень заинтересованности в компоненте проекта, подразумевается лишь отношение человека к компоненте проекта, позиционирование человека в проекте и лишь проявления заинтересованности влияют на результат проекта. Закономерным образом возникает вопрос возможности целенаправленного изменения заинтересованности в компоненте проекта.

На протяжении всего жизненного цикла проекта меняется заинтересованность человека в компоненте проекта, а вследствие этого меняются его проявления в процессах проекта. Целесообразно было бы разработать такой набор влияний на заинтересованность, чтобы все последующие проявления были направлены на раскрытие трудового потенциала и получение пользы для проекта, а в конечном итоге обеспечение качества проекта.

Из этого получается следующий промежуточный вывод. Необходимо разработать модель обеспечения качества посредством целенаправленного воздействия на заинтересованность в компоненте проекта.

2.2. Концептуальная модель несилового воздействия на качество проекта

На сегодня на основе теории несилового взаимодействия разработана концептуальная модель механизма оценивания компонентов портфеля, который базируется на двух ключевых процедурах – разработки интродуцированных правил оценивания и непосредственного оценивания компонентов в рамках отдельных стратегических направлений и портфеля как целого [84].

Часть работ посвящена непосредственно работе с информацией в проекте. На основе данной теории в работе [76] предложена модель управления знаниями и информационными процессами в проекте, рассмотрена проблема оптимизации информационного взаимодействия и математическая модель информационного взаимодействия в информационных системах коммуникативно-распределенного управления проектами [77], разработана модель функционирования систем обработки естественно-языковой информации [78].

В работе [79] рассматривается применение модели несилового взаимодействия и метода вывода на знаниях, который базируется на псевдофизических логиках к разработке интеллектуальных систем управления проектами.

Кроме того, теория использовалась для построения метода расчета интегральной оценки проекта при известном количестве и значимости показателей в виде лингвистических переменных [85], для модели расчета целостной оценки проектной заявки на основе двухэтапного применения интродуцированных моделей теории несилового взаимодействия как

параметров оценочных решений – базовых и условных целостных оценок проектной заявки [86].

В процессе этих исследований было показано, что математический аппарат теории несилового взаимодействия достаточно удобен и применим для построения систем принятий решений в разных предметных областях [87], в частности для получения модели системы распределенного управления, которая представляется в виде четырехмерного куба с целью создания системы информационных взаимодействий, обеспечивающей стойкое развитие проектно-ориентированных компаний [88] и как количественной основы триадной методологии управления проектами [89].

Модель анализа заинтересованных сторон рассмотрена в работе [92] с целью более глубокого понимания их целей и определения способов консолидации интересов методами несилового взаимодействия. Предложенная модель позволяет определить зоны риска возникновения конфликтов и действия, которые необходимо выполнить для уменьшения этого риска, консолидации и учета интересов каждой из заинтересованных сторон.

Но пока теория несилового взаимодействия не использовалась в науке управления проектами по прямому назначению. Оценивать состояние проекта, оценивать результаты принимаемых решений очень важно. Но это не все. Более важным есть расчет и реализация таких воздействий на персонал проекта, который приведет к нужному результату. Если речь идет о качестве проекта, то это заключается в расчете необходимых воздействий на трудовые ресурсы и реализации методов воздействий, дающих нужный результат.

Это можно сделать в рамках теории несилового взаимодействия, потому что она оперирует не только понятием информации, но и учитывает взаимодействие между различными субъектами. За счет этого теория может широко применяться в вопросах изучения заинтересованных сторон в управлении проектами, их интересов и предлагать методы реализации таких

воздействий, которые внесут необходимые для менеджмента изменения в этих интересах.

Для решения этой проблемы на базе теории несилового взаимодействия необходимо выполнить следующие шаги:

- 1) провести анализ заинтересованных сторон;
- 2) рассчитать взаимозависимость коммуникаций, воздействий и изменений в интересах участников проектов;
- 3) управлять несиловым воздействием на участников проектов.

Пример решения первой задачи приведен в работе [90]. В ней рассматриваются субъекты управления стратегическими программами развития городов, исследуется задача оптимизации управленческих решений в рамках таких программ, подчеркнута важность использования принципа проактивности, классифицированы типы субъектов, формы и методы их взаимодействия с точки зрения теории несилового взаимодействия.

Комплексная модель коммуникации в условиях проектной среды, которая может рассматриваться в рамках решений второй из приведенных задач, рассмотрена в аспекте теории несилового взаимодействия в работе [93], в которой математически описаны прогнозные показатели результата восприятия документа данным реципиентом и содержания последующего документа.

Один из аспектов решения задачи управления взаимодействием приведен в работе [94]. Там несиловое воздействие рассматривается как инструмент управления средой проекта. В работе [94] разработаны математические модели описания поведения заинтересованных сторон в среде проекта, которые позволяют рассчитывать нечеткую вероятность проявлений их смещений «за» или «против» предлагаемого направления реализации проекта.

Теперь необходимо решить некоторые теоретические вопросы: разработать концептуальную модель взаимодействия и влияния двух и более

заинтересованных сторон проекта при реализации приведенных шагов несилового воздействия на качество проекта.

В процессе жизнедеятельности проекта участвуют различные заинтересованные лица, которые взаимодействуют между собой, обладают проявлениями «за» и «против» выбранного направления реализации проекта и вследствие этого оказывают влияние на качество проекта. Приведенная схема нацелена на получение необходимых проявлений от заинтересованных сторон для развития проекта, обеспечения его качества. Схематически данные этапы представлены в качестве концептуальной модели на рис 2.4.

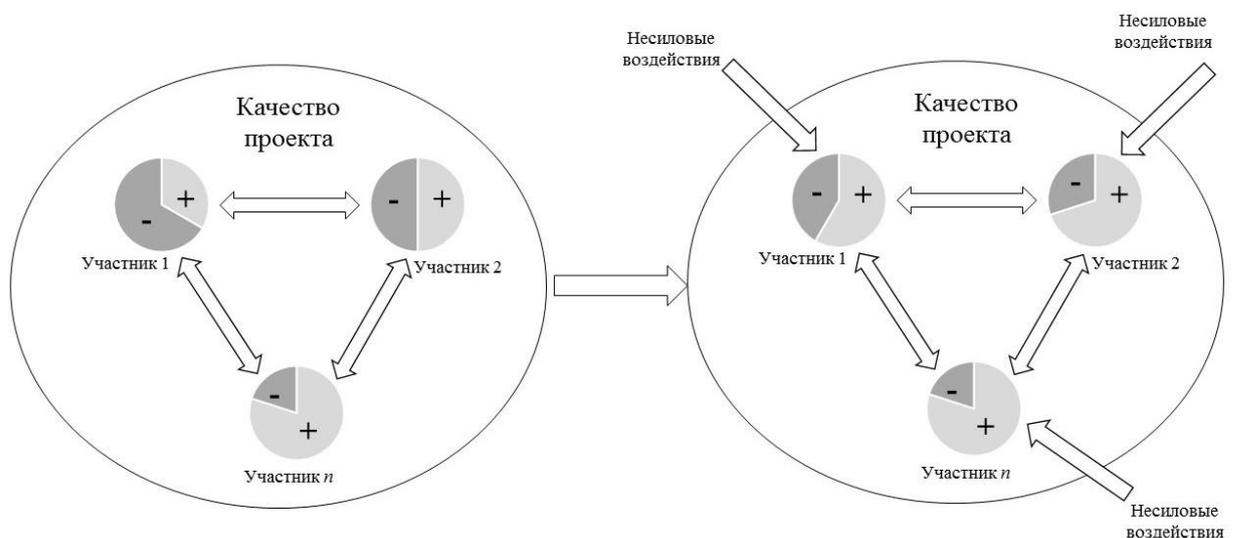


Рис. 2.4. Концептуальная модель несилового воздействия на качество проекта

Первоначально определяются все заинтересованные лица (участники) проекта. Тем или иным образом все они взаимодействуют между собой: обмениваются информацией, выполняют проектные задачи и т.д. Вследствие этого у каждого из них формируются проявления «за» (область «+») и «против» (область «-») выбранной реализации проекта. Причем у каждого из участников могут преобладать положительные или отрицательные проявления, а также могут быть нейтральными. Они формируются за счет готовности вкладывать ресурсы (время, деньги, знания и прочее) в проект и уверенности в успешном завершении проекта, достижении необходимого

качества, получении прибыли при реализации проекта. В этом заключается второй шаг представленного выше плана.

С точки зрения эффективного управления качеством необходимо выработать у всех участников проявления «за». Переход в такое состояние осуществляется на третьем этапе за счет внедрения несиловых воздействий по отношению к каждому участнику проекта и смещению проявлений в положительную область. Таким образом, взаимодействие между участниками и их проявления становятся управляемыми за счет внедрения несиловых воздействий, которые влияют на проявления заинтересованных сторон. В результате, менеджмент может при необходимости корректировать данные воздействия и использовать их как еще один дополнительный инструмент управления качеством.

2.3. Числовые меры воздействия на качество проекта

Очень важно для построения модели воздействия на трудовые ресурсы, с целью обеспечения качества проекта, найти адекватную числовую меру таким воздействиям. Для этого воспользуемся результатами, полученными в теории несилового взаимодействия.

Рассмотрим трудовые ресурсы как совокупность субъектов, для которых надо сформировать систему целенаправленных несиловых воздействия менеджеров проектов.

Определение 2.16. Система целенаправленных несиловых взаимодействий (СЦНВ) – коммуникативная система, которая формируется менеджерами и исполнителями (трудовыми ресурсами) проектов и взаимодействует с другими компонентами проекта и внешней средой.

Таким образом, данная система с физической точки зрения относится к системам открытого типа. В отличие от других ресурсов, которые подвержены воздействию лишь составляющих проекта, для «мягкого»

компонента необходимо так же учитывать проявления внешнего мира и их воздействие на заинтересованность человека в компоненте проекта.

Используя интроформационные подходы можно перейти к управлению «мягким» компонентом с позиции проактивного управления.

Изначально необходимо получить модель СЦНВ, которая определяет место трудовых ресурсов в жизненном цикле проекта, их влияние на качество проекта.

На языке теории несилового взаимодействия управление «мягким» компонентом будет заключаться в изменении заинтересованности в компоненте проекта в направлении обеспечения качества проекта.

Заинтересованность в компоненте проекта формирует поведение людей. Именно это проявления мы воспринимаем как разумные действия. Применительно к трудовым ресурсам следует говорить о сложноорганизованной заинтересованности, поскольку она задает поведение (проявления) на биологическом, социальном, техническом уровнях взаимодействия людей с окружающим миром и формирует многообразие состояний.

Определение 2.17. Проявления заинтересованности человека в проекте – это действия, которые формируют отношение к проекту в процессе социального взаимодействия между участниками проекта и под воздействием внешних факторов.

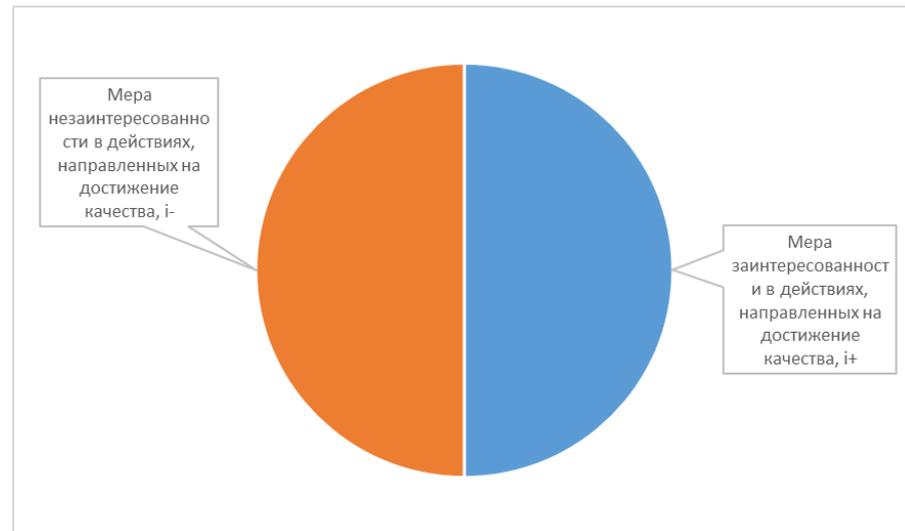
Новые проявления фактически представляют собой смещения от первоначального курса движения. Это можно представить следующим образом. Человек имеет определенные взгляды, интересы, убеждения, цели и т.д., т.е. какую-либо свою заинтересованность в компоненте проекта. Любая деятельность человека в рамках проекта является выражением его заинтересованности, а действия направлены на укрепление выбранной позиции. Иными словами, происходит развитие проекта по определенному курсу, заданному этой заинтересованностью. В рамках управления качеством этим курсом является обеспечение качества проекта. При столкновении с

другими проявлениями, т.е. под их воздействием, направление развития проекта может измениться, изменится целенаправленность действий в сторону обеспечения качества или же в противоположную сторону. Значит, необходимо не только выработать набор воздействий на человека, но и рассчитать вероятность изменения целенаправленности действий в сторону улучшения или ухудшения качества, чтобы избежать негативных последствий и достичь желаемого результата. Для этого, как минимум, необходимо иметь некоторую числовую меру заинтересованности в компоненте проекта.

Заинтересованность в компоненте проекта формирует изменение целенаправленности всех проектных активностей трудовых ресурсов в том или ином направлении. В том числе отсутствие явной трудовой деятельности является негативным проявлением в сторону уменьшения шансов на успешное завершение проекта.

Геометрически это можно представить двумя областями, которые определяют изменение целенаправленности действий (рис. 2.5).

«Мера заинтересованности в действиях, направленных на достижение качества» состоит из какого-то количества действий, совпадающих с заданным направлением развития проекта, а «Мера незаинтересованности в действиях, направленных на достижение качества» состоит из действий в противоположную сторону. Все возможные проектные действия принадлежат той или иной области.



$$i = i^+ + i^-$$

i^+ – мера заинтересованности в действиях, направленных на достижение качества

i^- – мера незаинтересованности в действиях, направленных на достижение качества

i – величина воздействия на качество проекта

Рис. 2.5. Распределение мер заинтересованности и незаинтересованности в действиях, направленных на достижение качества проекта

Возможность выбора действий в сторону изменения «Меры заинтересованности в действиях, направленных на достижение качества» или в сторону «Меры незаинтересованности в действиях, направленных на достижение качества» пропорциональна величине воздействия на качество проекта.

Формально связь между величиной воздействия на качество проекта и вероятностью действий, направленных на обеспечение качества проекта можно представить следующим образом:

$$\frac{i^+}{i^-} = \frac{p}{1-p} (\text{при } i^- \neq 0), \quad (2.1)$$

где p – вероятность действия, направленного на обеспечение качества проекта,

i^+ – мера заинтересованности в действиях, направленных на достижение качества, соответствует целенаправленности действий на обеспечение качества проекта,

i^- – мера незаинтересованности в действиях, направленных на достижение качества, соответствует целенаправленности действий в противоположном направлении.

Из полученных выражений следует, что, если деятельность человека направлена в ту или иную сторону, значит степень достижения качества больше, чем не достижение нужного уровня и вероятность изменения целенаправленности действий в данном направлении превышает 0,5. Можно утверждать, что человек был подвержен внешнему воздействию, которое повлияло на его заинтересованность в компоненте проекта и увеличило вероятность нужных для обеспечения качества действий.

Для числового выражения заинтересованности в компоненте проекта будут использоваться две меры: определенность качества проекта и величина воздействия на качество проекта.

Определение 2.18. Определенность качества проекта – разность между мерами заинтересованности и незаинтересованности в действиях, направленных на достижение нужного качества проекта:

$$d = i^+ - i^-, \quad (2.2)$$

где d – числовая мера определенности качества проекта (насколько заинтересованность в достижении необходимого уровня в качестве преобладает над незаинтересованностью).

Определение 2.19. Величина воздействия на качество проекта – сумма мер заинтересованности и незаинтересованности в действиях, направленных на достижение нужного качества проекта:

$$i = i^+ + i^-, \quad (2.3)$$

где i – величина воздействия на качество проекта.

Тогда, отношение к качеству проекта описывается двумя характеристиками – числовой мерой определенности качества проекта (d) и величиной воздействия на качество (i):

$$l(K) = \langle i(K), d(K) \rangle, \quad (2.4)$$

где K – показатель качества проекта, к которому сформировано отношение трудовых ресурсов,

$l(K)$ – отношение трудовых ресурсов к показателю качества проекта K ,

$i(K)$ – величина воздействия на показатель качества проекта K ,

$d(K)$ – числовая мера определенности в качестве проекта K , которая задается заинтересованностью трудовых ресурсов.

Введенные понятия позволяют формализовать «мягкий» компонент, а значит выработать математические модели и методы для управления трудовыми ресурсами.

Проект является средой обитания для трудовых ресурсов. Он включает в себя множество различных объектов и процессов, которые обладают своими проявлениями по отношению к заинтересованности. Значит, фазы жизненного цикла проекта могут быть представлены последовательными этапами преобразования заинтересованности в компоненте проекта вследствие целенаправленных проявлений.

В теории несилового взаимодействия разработан научный аппарат для описания механизма изменения внутренней информации, который необходимо адаптировать для описания механизма изменения заинтересованности в компоненте проекта.

Поскольку трудовые ресурсы являются составляющей проекта, то необходимо, чтобы формирование заинтересованности происходило в соответствии с законами развития проекта. Для этого нужны статистические или экспертные данные о связи между воздействием на проект и его трудовые ресурсы и влиянием этого воздействия на качество проекта. Тогда можно будет выработать систему воздействий на трудовые ресурсы, которые

увеличивали степень определенности в качестве проекта в сторону обеспечения качества.

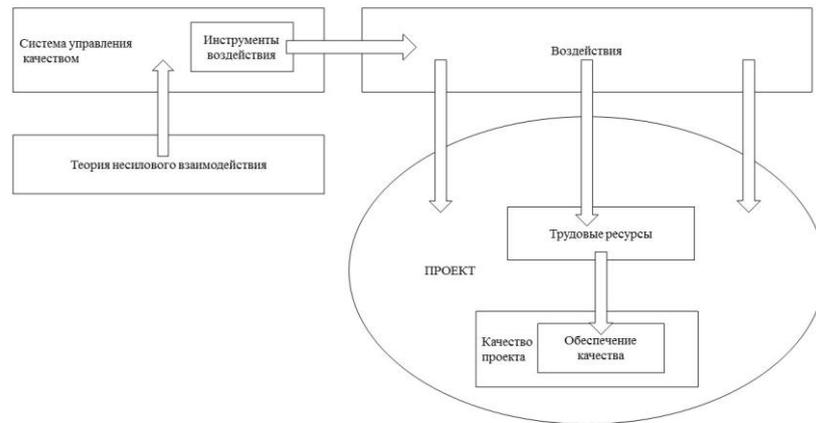


Рис. 2.6. Схема воздействий для обеспечения качества проекта

Из всего вышесказанного получается концептуальная модель обеспечения качества проекта (рис. 2.6).

Данная модель позволяет понять общую схему обеспечения качества проекта посредством влияния на заинтересованность в качестве проекта. Для раскрытия механизма влияний на качество проекта необходимо получить математическую модель, которая будет базироваться на методах теории несилового взаимодействия.

2.4. Математическая модель обеспечения качества проекта посредством несилового воздействия на трудовые ресурсы

Согласно полученной концептуальной модели обеспечение качества будет осуществляться посредством воздействия на заинтересованность трудовых ресурсов проекта.

Трудовые ресурсы проекта включают в себя всех людей, которые вовлечены в процесс реализации проекта, начиная от руководителя проекта, руководителей отделов и заканчивая исполнителями проекта. В зависимости от выполняемой роли на проекте у всех этих людей формируется различная

заинтересованность в качестве проекта, а значит разные цели и пути их достижения. Соответственно они требуют различных факторов воздействия на их заинтересованность.

Получается, необходимо классифицировать трудовые ресурсы в зависимости от намеченных целей в проекте. Для каждой из этих групп выработать свой набор воздействующих факторов на заинтересованность в качестве проекта. Обеспечение качества проекта при этом будет осуществляться за счет суперпозиции изменений целенаправленности действий через набор влияний различных факторов на заинтересованность в качестве проекта различных групп участников проекта.

Участников проекта можно классифицировать по выполняемой роли на проекте: руководитель проекта, руководитель группы, исполнители и т.д.

Набор воздействий можно классифицировать по нескольким критериям:

- 1) возможность профессионального развития;
- 2) комфортность рабочего места;
- 3) социальная защищенность;
- 4) материальные факторы;
- 5) различные бонусные программы.

Будем рассматривать различные воздействия указанных факторов на трудовые ресурсы и их влияние на заинтересованность в качестве проекта. Соответственно это будет сказываться на качестве и эффективности реализации проекта. Т.е. оценка качества проекта будет меняться при наличии и отсутствии приведенных факторов.

Представим эту оценку как вероятность достижения необходимого качества проекта без внедрения каких-либо факторов воздействия. Эту вероятность будем вычислять на основе мнений сотрудников проекта об удовлетворенности текущим состоянием проекта. Информацию можно получить экспертным методом (экспертное прогнозирование качества

продукта проекта в зависимости от применения факторов воздействия на трудовые ресурсы проекта).

Пусть p_0 – вероятность получить достаточное качество продукта проекта D без применения рассматриваемых факторов воздействия на трудовые ресурсы проекта.

Предположим, что согласно статистической/экспертной информации при воздействии фактора $b_j \in B, j = \overline{1, n}$ качество проекта D реализуется с вероятностью p_j . При этом реализация каждого фактора b_j имеет свою цену $s_j \in S, j = \overline{1, n}$.

Данная модель предполагает получение значений вероятности достижения необходимого качества D при различном сочетании воздействующих факторов b_j с учетом стоимости реализации таких воздействий.

Получим из этой модели модель для СЦНВ [2, 4].

Разница в вероятностях достижения качества D свидетельствует об изменении внутренней организации трудовых ресурсов при воздействии фактора b_j .

Заинтересованность в качестве проекта характеризуется двумя показателями: числовой мерой определенности качества проекта и величиной воздействия на качество. Мера несилового взаимодействия b_j должна отображать разницу в отношении трудовых ресурсов $l(K)$ к качеству проекта K «до» и «после» воздействия указанного фактора, т.е. разницу между $l_0(K)$ и $l_j(K)$.

Из формулы (2.4) следует, что причиной перехода от $l_0(K)$ к $l_j(K)$, т.е. изменению вероятности от p_0 к p_j является изменение числовой меры определенности качества и величины воздействия на качество:

$$d_0(K) \rightarrow d_j(K) \wedge i_0(K) \rightarrow i_j(K), \quad (2.5)$$

где $d_o(K)$ – изначальная числовая мера определенности в значении D_0 для показателя качества проекта K ,

$i_o(K)$ – изначальная величина воздействия на качество проекта, соответствующая значению качества D показателя качества проекта K ,

$d_j(K)$ – числовая мера определенности в значении D для показателя качества проекта K , сформированная воздействием b_j ,

$i_j(K)$ – величина воздействия на качество проекта, соответствующая значению качества D показателя качества проекта K , при котором мера заинтересованности в качестве проекта имеет значение $d_j(K)$.

Тогда воздействие нескольких факторов из множества всех влияний будет давать некоторое суммарное изменение числовой меры определенности качества проекта и величины воздействия на качество проекта и соответственно новую вероятность достижения качества D :

$$d_o(K) \rightarrow d_\Sigma(K) \wedge i_o(K) \rightarrow i_\Sigma(K) \Rightarrow p_\Sigma, \quad (2.6)$$

где $d_\Sigma(K)$ – числовая мера определенности в достижении значения D для показателя качества проекта K , сформированная некоторым набором воздействий $b_j \in B$,

$i_\Sigma(K)$ – величина воздействия на качество проекта, соответствующая значению D показателя качества проекта K , и значению $d_\Sigma(K)$ числовой меры определенности качества.

p_Σ – вероятность достижения значения D для показателя качества проекта K при выполнении заданного набора воздействий $b_j \in B$.

Рассчитав необходимые вероятности и соответствующие им стоимости можно делать прогнозы об изменении качества проекта.

Целевая функция выглядит следующим образом:

$$\Delta p \times c - S_\Sigma \rightarrow \max \text{ при } S_\Sigma \leq S_0, 0 \leq p_\Sigma \leq 1, \quad (2.7)$$

где $\Delta p = p_{\Sigma} - p_0$ – изменение вероятности достижения заданного уровня качества,

p_{Σ} – вероятность достижения заданного качества проекта при выбранном наборе воздействующих факторов,

p_0 – вероятность достижения заданного качества проекта без воздействующих факторов,

c – ценность достижения заданного качества проекта,

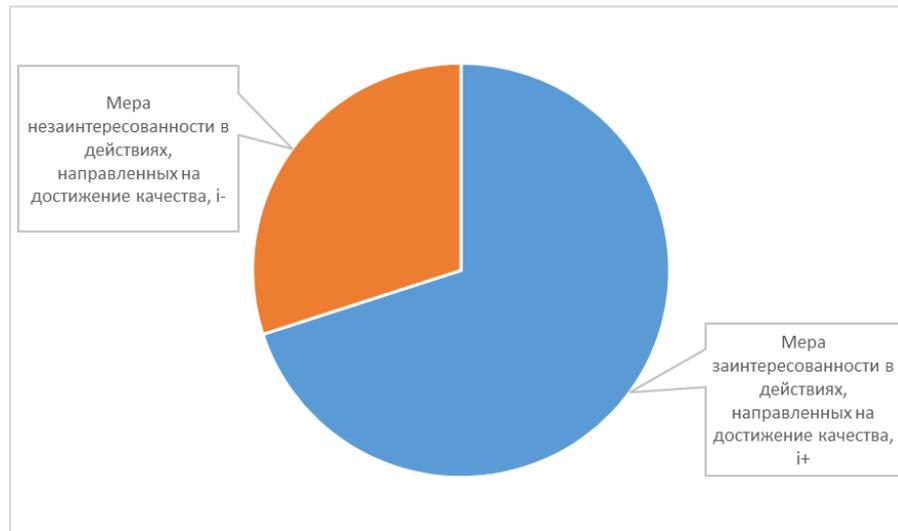
S_{Σ} – суммарная стоимость реализации выбранных факторов,

S_0 – бюджет, выделенный на реализацию воздействующих факторов.

Таким образом, необходимо получить максимально возможную прибыль от реализации заданного качества с учетом затрат на реализацию факторов воздействия: $\Delta S = \Delta p \times c - S_{\Sigma}$.

Критерием оптимальности является получение максимально возможной прибыли при минимуме затрат на внедрение факторов воздействия, т.е. $\Delta S \rightarrow \max$.

Достижение заданного максимума может быть получено за счет изменения целенаправленности действий в направлении «Меры заинтересованности в действиях, направленных на достижение качества». Т.е. в увеличении данной области и в уменьшении количества действий из области «Меры незаинтересованности в действиях, направленных на достижение качества» (рис. 2.7).



$$i = i^+ + i^-$$

i^+ – мера заинтересованности в действиях, направленных на достижение качества

i^- – мера незаинтересованности в действиях, направленных на достижение качества

i – величина воздействия на качество проекта

Рис.2.7. Целевое распределение мер заинтересованности и незаинтересованности в действиях, направленных на достижение качества проекта

Данная модель для СЦНВ позволяет прогнозировать различные проявления трудовых ресурсов в проекте посредством изменения их заинтересованности в качестве проекта, что в свою очередь позволяет контролировать смещение качества проекта в нужном направлении.

Геометрическое представление модели СЦНВ изображено на рис. 2.8.

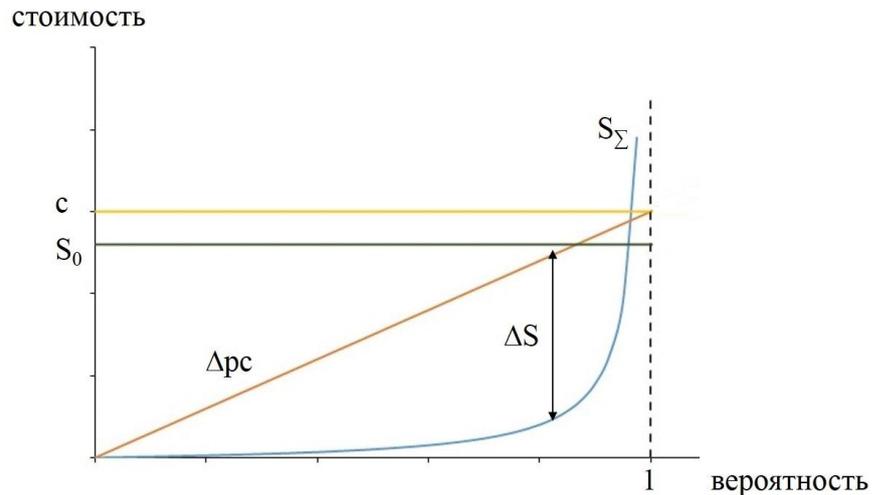


Рис. 2.8. Геометрическое представление модели СЦНВ

Задача заключается в нахождении математических методов, которые дадут количественную оценку изменения вероятности достижения необходимого качества, в рамках построенной модели для СЦНВ.

Выводы к разделу 2

1. Представлен научно-методологический базис диссертационной работы. Введены термины, которые формируют научно-методологический базис обеспечения качества проекта. Даны основные определения для управления трудовыми ресурсами с позиции теории несилового взаимодействия.

2. Рассмотрена схема проведения исследований в диссертационной работе, которая базируется на идеи связи между различными воздействиями на трудовые ресурсы и обеспечением качества проекта.

3. Предложена концептуальная модель обеспечения качества проекта, которая объясняет общую схему обеспечения качества проекта посредством воздействий на заинтересованность трудовых ресурсов в качестве проекта. В результате применения воздействий происходит смещение проявлений трудовых ресурсов в сторону выбранного направления реализации проекта,

что в конечном итоге влияет на возможность обеспечения необходимого качества проекта.

4. Введены основные числовые меры воздействия на качество проекта, а именно: меры заинтересованности и незаинтересованности в действиях, направленных на обеспечение качества проекта, определенность качества проекта и величина воздействия на качество проекта.

5. Предложена схема внедрения воздействий на трудовые ресурсы как инструмента мотивационного управления для обеспечения качества на основе теории несилового взаимодействия.

6. Разработана математическая модель обеспечения качества проекта, которая позволяет прогнозировать различные проявления трудовых ресурсов в проекте посредством изменения их заинтересованности в качестве проекта. Теория несилового взаимодействия была использована как базис для построения математической модели. Предложенная математическая модель для СЦНВ является базой для разработки метода несилового воздействия на качество проекта.

РАЗДЕЛ 3. ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА НА ОСНОВЕ МОДЕЛИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ТРУДОВЫХ РЕСУРСОВ

В предыдущем разделе была построена концептуальная модель обеспечения качества проекта посредством влияния на трудовые ресурсы. Основная идея заключается в формировании набора воздействий на заинтересованность в проекте.

Отсюда вытекает следующая прямая закономерность (рис. 3.1):



Рис. 3.1. Связь между заинтересованностью в качестве и уровнем качества

Согласно приведенной схеме уровень качества является зависимой переменной от заинтересованности в качестве проекта, которая реализуется посредством различных проявлений трудовых ресурсов.

Из этого следует, что реализация модели системы целенаправленных несиловых взаимодействий (СЦНВ) состоит из следующих шагов:

- выявление факторов, влияющих на заинтересованность трудовых ресурсов в качестве проекта;
- оценка влияния каждого из факторов на качество проекта;
- разработка метода выбора оптимального набора воздействующих факторов с целью обеспечения качества проекта.

3.1. Факторы воздействия на трудовые ресурсы

Заинтересованность в качестве проекта также является зависимой переменной от множества других, т.е. от факторов воздействия.

Проект функционирует в рамках компании, которая в свою очередь осуществляет деятельность во внешней среде. При этом на каждом из уровней существуют свои факторы воздействия. Проект, являясь наименьшей единицей в этой иерархии подвержен влиянию всех факторов, что изображено на рис.3.2. К примеру, во внешней среде существуют политические, социальные, экологически и прочие факторы. На уровне компании воздействуют факторы обеспечения сотрудника благоприятными условиями труда, заработной платы и социальным пакетом (мед. страховка, отпуск) и т.д. В рамках проекта сотрудники подвергаются факторам воздействия, обеспечивающим профессиональное развитие, возможности делегирования, получения бонусов и прочее. В работе предлагается внедрять те факторы воздействия, которые могут повлиять на качество.



Рис. 3.2. Совокупность всех факторов воздействия на трудовые ресурсы согласно уровням влияния

Сложность заключается в том, что не все факторы поддаются управлению на уровне проекта и компании. Так факторы воздействия

внешней среды оказывают влияние на сотрудников и на качество, однако на уровне руководства компанией и проектом изменить их влияние практически невозможно. Также в компании и проекте существуют общепринятые правила, нормативные документы, которые регулируют рабочие процессы. Соответственно такие факторы воздействия также не подлежат изменению. На самом деле остается небольшая часть факторов воздействия, которые влияют на качество и поддаются управлению (см. рис.3.2). Они представляют собой совокупность факторов воздействия на уровне проекта и компании от всего количества факторов воздействия в проекте и компании. Именно эта часть факторов воздействия на качество проекта рассматривается в работе.

Как уже говорилось ранее, в зависимости от занимаемой должности и роли на проекте, разными будут и уровень заинтересованности, и факторы воздействия. Тем не менее, можно выделить группы факторов, которые являются общими для всех трудовых ресурсов.

Представленные группы факторов имеют разную силу влияния на заинтересованность, могут оказывать как положительное, так и отрицательное воздействие и, конечно же, влекут за собой различные расходы. Поэтому при рассмотрении каждой группы факторов будут учитываться все следующие составляющие:

- фактор воздействия;
- влияние на заинтересованность в качестве;
- затраты на воздействие.

Определение 3.1. Трудовые отношения – наиболее объемная категория, которая включает в себя набор факторов, описывающих организационную политику компании и построение рабочих отношений между сотрудниками. Сюда входят следующие факторы (табл. 3.1).



Рис. 3.3. Группы факторов, влияющих на заинтересованность в качестве проекта

Таблица 3.1

Группа факторов №1: Трудовые отношения

Фактор воздействия	Влияние на заинтересованность в качестве	Затраты на воздействие
1	2	3
Поддержка высокого имиджа организации.	Сотрудник ценит свое место работы, стремится выполнять поставленные задачи наилучшим образом, чтобы сохранить его.	Реклама компании, различные благотворительные акции и т.д.

Таблица 3.1 (продолжение)

1	2	3
Делегирование обязанностей и ответственности, возможность предлагать идеи и решения.	Мотивирует сотрудника на достижение результата, успешную реализацию его идеи.	Необходимость доплачивать сотруднику за дополнительно выполняемые обязанности
Внедрение системы оценивания эффективности сотрудника, создание четкого плана карьерного роста.	Сотрудник четко понимает свои обязанности, знает, что необходимо для повышения и стремится выполнять поставленные задачи для его достижения.	Необходимо нанять отдельного человека, который будет составлять план развития сотрудников, и оценивать его выполнение.
Отсутствие угрозы сокращения.	Повышает ответственность за результат, стимулирует развитие профессиональных навыков.	Оплата труда большего числа сотрудников, чем необходимо для выполнения конкретного проекта.
Распределение ролей на проекте и планирование проектных активностей.	Четко сформулированное задание и сроки его выполнения помогают сотруднику понять его обязанности и успешно с ними справиться.	Руководителю проекта необходимо выделить время на планирование.

Таблица 3.1 (окончание)

1	2	3
Организация корпоративных мероприятий для сплочения команды.	Неформальное общение укрепляет взаимодействие в команде и впоследствии помогает быстрее решить различные рабочие проблемы или предотвратить их появление.	Финансовые расходы на организацию мероприятия.
Поздравления сотрудников с праздниками и важными событиями.	Вызывает уважение к компании, мотивирует оправдывать оказанное уважение путем наилучшего выполнения своих обязанностей.	Затраты на поздравления.
Доступность информации и налаженные коммуникации.	Позволяет быстро получить ответ на возникший вопрос или проблему, а не игнорировать их.	Организация системы доступа к информации и налаженность коммуникации. Необходимость оплаты труда сотрудника, ответственного за данное направление.

Определение 3.2. Профессиональные навыки – еще одна очень значимая категория. Она включает в себя факторы, которые связаны с квалификаций сотрудников. Сюда входят следующие факторы (табл. 3.2).

Таблица 3.2

Группа факторов №2: Профессиональные навыки

Фактор воздействия	Влияние на заинтересованность в качестве	Затраты на воздействие
1	2	3
Возможность карьерного роста.	Стимулирует выполнять сложные задания наилучшим образом.	Различные поощрения инициативы, как правило, в виде материальных выплат.
Организация курсов повышения квалификации.	Возможность более эффективно и качественно выполнять свои обязанности.	Затраты на оплату курсов.
Стажировки.	Получение разного рода опыта для внедрения на своем проекте.	Оплата стажировки.
Регулярная периодическая аттестация сотрудников.	Позволяет определить проблемные моменты в профессиональных навыках и пути их устранения.	Оплата труда сотрудника, ответственного за проведение аттестации.
Оплата обучения (доп. курсы и т.д.) или предоставление оплачиваемого отпуска на время обучения.	Повышение квалификации сотрудника, применение результатов обучения при выполнении непосредственных рабочих обязанностей.	Выплата зарплаты сотруднику за время, потраченное на обучение.

Таблица 3.2 (окончание)

1	2	3
Членство в клубах и профессиональных организациях.	Повышает общую квалификацию, улучшает взаимодействие, позволяет обмениваться опытом.	Затраты на организацию и поддержку функционирования клубов и организаций.

Определение 3.3. Условия труда – объемная категория, которая включает в себя факторы различного вида. Как правило, все они связаны с обустройством рабочего места и другими социальными пакетами услуг, которыми организация обеспечивает своих сотрудников. Сюда входят следующие факторы (табл. 3.3).

Таблица 3.3

Группа факторов №3: Условия труда

Фактор воздействия	Влияние на заинтересованность в качестве	Затраты на воздействие
1	2	3
Комфортность рабочего места.	Позволяет сосредоточиться на выполнении своих обязанностей. Создает благоприятные условия для их успешного выполнения.	Затраты на оборудование рабочего места сотрудника.
Наличие необходимого оборудования для выполнения прямых обязанностей.	Позволяет быстро и эффективно выполнять задания и не тратить время на поиск средств и инструментов для их выполнения.	Обеспечение сотрудников всеми необходимыми подручными средствами.

Таблица 3.3 (продолжение)

1	2	3
Охрана труда и безопасность.	Сосредоточение на выполнении поставленных задач, отсутствие отвлекающих факторов в виде негативных условий труда.	Затраты на обеспечение безопасных условий труда.
Мед. обслуживание и страховка.	Сотрудники имеют возможность следить за своим здоровьем, ценят заботу компании о них.	Затраты на оплату мед. обслуживания и страховки.
Обеспечение транспортом.	Мотивирует ценить свое рабочее место и, как следствие, выполнять, как можно лучше, поставленные задачи.	Оплата транспорта и бензина.
Оплата мобильной связи, транспортных и прочих расходов, связанных со служебными обязанностями.	Сотрудник сосредоточен на качественном выполнении заданий, а не на путях уменьшения сопутствующих его выполнению расходах.	Оплата расходов сотрудника.
Предоставление отпуска, выходных дней.	Стимулирует сотрудника активно выполнять свои задания после предоставленного отдыха.	Оплата отдыха сотрудников.
Гибкий рабочий график.	Возможность выбрать индивидуально наиболее продуктивное время работы.	Организация возможности работы в любое время суток.

Таблица 3.3 (окончание)

1	2	3
Возможность работать на дому.	Сотрудник ценит предоставляемые возможности, стремится их не потерять.	Затраты на коммуникацию с другими сотрудниками.

Определение 3.4. Материальные вознаграждения – наиболее очевидная и влиятельная группа факторов. В нее входят различные материальные вознаграждения для сотрудников. К этой группе принадлежат следующие факторы (табл. 3.4).

Таблица 3.4

Группа факторов №4: Материальные вознаграждения

Фактор воздействия	Влияние на заинтересованность в качестве	Затраты на воздействие
1	2	3
Заработная плата.	Сотрудник стремится качественно выполнить задание, чтобы получить за это деньги.	Денежные затраты на зарплату.
Премии и бонусы.	Стимулирует более эффективно, быстро и качественно выполнять поставленные задания, брать дополнительные задачи.	Выплата премий.
Оплата за сверхурочную работу.	Мотивирует выполнять задание успешно и в срок.	Оплата дополнительных трудовых затрат.

Таблица 3.4 (окончание)

1	2	3
Материальная помощь.	Вызывает уважение и доверие к организации, стремление оправдывать оказанную помощь.	Денежная помощь.

Определение 3.5. Личные цели и мотивы – важная и наиболее неоднозначная категория. Сложно выделить универсальные факторы влияния для данной группы. Она включает в себя разнообразные факторы, которые индивидуальны для каждого сотрудника и стимулируют каждого из них для достижения наилучшего качества. Тем не менее, чаще всего в эту категорию входят следующие факторы (табл.3.5).

Таблица 3.5

Группа факторов №5: Личные цели и мотивы

Фактор воздействия	Влияние на заинтересованность в качестве	Затраты на воздействие
1	2	3
Гордость за место работы, чувство принадлежности к компании.	Вызывает стремление преумножить успех проекта и компании.	Затраты связаны с комплексными мерами, которые повышают престиж компании в сравнении с конкурентами.
Возможность работы с интересными и нестандартными заданиями.	Повышают ответственность за результат, стремление выполнить качественно поставленные задачи.	Возможные финансовые риски в случае невыполнения задания.

Таблица 3.5 (окончание)

1	2	3
Возможность самореализации	Повышают ответственность за выполняемую работу, вызывают желание выполнить ее как можно качественнее.	Затраты связаны с риском невыполнения поставленных задач.
Получение опыта.	Сотрудник старается выполнить как можно больше разноплановых задач и как можно лучше.	Затраты связаны с риском невыполнения поставленных задач.
Командировки.	Стремление оправдать оказанное доверие и не потерять хорошее место работы, связано с качественным выполнением поставленных задач.	Оплата дороги и проживания в другом городе.

Все эти факторы влияют на заинтересованность в качестве и в результате на качество самого проекта. Они имеют разную стоимость реализации и разную степень влияния. Поэтому далее необходимо выработать критерии оценки влияния конкретного фактора на заинтересованность в качестве, что позволит отобрать существенно значимые факторы в конкретных условиях (проектах) и пренебречь остальными.

3.2. Оценка величины воздействия факторов на заинтересованность в качестве проекта

Все вышеперечисленные факторы влияют на качество проекта через трудовые ресурсы. Однако они имеют разную степень важности для разных сотрудников и влекут за собой различные затраты на реализацию.

Прежде чем улучшать качество, необходимо выбрать набор воздействий, который будет базироваться на значимости того или иного фактора.

Определение 3.6. Значимость фактора воздействия – величина, которая показывает насколько сильно фактор влияет на производительность и качество труда сотрудников. Изменяется от 0 (не имеет никакого влияния) до 1 (имеет максимально возможное влияние).

Для определения значимости фактора воздействия необходимо провести экспертное оценивание всех вышеперечисленных факторов.

Определение 3.7. Экспертное оценивание факторов воздействия – получение значимости фактора воздействия на основе опроса специалистов в предметной области для дальнейшего влияния на качество проекта.

Суть метода экспертного оценивания заключается в количественном оценивании факторов воздействия на заинтересованность трудовых ресурсов в качестве и обработке результатов.

Для поставленной задачи целесообразно использовать коллективное экспертное оценивание, которое учитывает мнение нескольких экспертов, в отличие от индивидуального. На основе обобщенной оценки экспертов для факторов воздействия и делается вывод о значимости фактора воздействия.

Экспертное оценивание факторов воздействия состоит из следующих этапов [7]:

- 1) постановка цели исследования;
- 2) описание формы исследования;
- 3) подготовка необходимых дополнительных материалов для проведения исследования;
- 4) подбор экспертов;
- 5) опрос экспертов;
- 6) анализ полученных результатов опроса;
- 7) подведение итогов, формирование выводов.

Как указывалось ранее, цель проведения экспертного оценивания заключается в получении величин значимости каждого фактора воздействия из каждой категории факторов, рассмотренных ранее.

Данное оценивание может быть проведено как в очной, так и в заочной форме. Оценивание будет заключаться в ранжировании предложенных факторов.

Для проведения оценивания необходимо подготовить ознакомительные материалы о проекте, для которого проводится экспертиза (аудит). В зависимости от специфики проекта те или иные факторы будут иметь различную значимость. К материалам исследования также относится формирование списка рассматриваемых факторов в каждой категории с подробным описанием. Неотъемлемой частью является подготовка регламента проведения экспертного оценивания.

Подбор экспертов – один из самых главных этапов. Количество экспертов и уровень их квалификации зависят от масштабов анализируемого проекта, бюджета, выделенного на проведения аудита, требуемого уровня достоверности и точности результатов.

Очевидно, что чем более масштабный проект, тем больше людей с различными знаниями необходимо привлекать для оценки факторов воздействия. К примеру, в группу экспертов можно включить по одному представителю от различных отделов, участвующих в реализации проекта. Это позволит узнать, что именно важно для сотрудников данного проекта чтобы работать качественно.

Определенные ограничения накладывает размер бюджета, выделенного на проведение аудита. Время сотрудников, потраченное на подготовку исследования, время участников исследования, а также различные материалы, используемые в процессе оценивания факторов воздействия, влекут финансовые затраты. Поэтому, как правило, нужно ограничивать количество участников исследования, чтобы снизить затраты. При этом важно определить оптимальное значение, чтобы не снизить уровень точности

и достоверности результатов. Вследствие этого, как указывалось ранее, в работе предлагается в качестве экспертов привлечь по одному из сотрудников от каждого отдела или направления работы в проекте. Так же позитивный результат даст привлечение для оценивания людей из подобных завершенных проектов. Это позволит учесть возможные слабые места в процессе обеспечения качества проекта и заблаговременно их устранить.

При выборе ответственного человека от каждого направления учитываются следующие характеристики: компетентность в качестве, отношение к экспертизе (аудиту) качества, всесторонний взгляд на качество проекта, коллективное восприятие, самокритичность. Большинство из этих характеристик оцениваются качественно, а не количественно.

Определение 3.8. Компетентность в качестве – уровень знания и навыков в области качества проекта, позволяющий эффективно выполнять поставленные задачи по проекту для достижения нужного уровня качества.

Компетентность в качестве может быть оценена качественно на основе результатов работы человека на предыдущем проекте, отзывах других экспертов о нем, глубины знаний об управлении проектами и качеством проектов. Так же компетентность в качестве может быть оценена количественно с использованием коэффициента компетентности в качестве, который принимается во внимание при подборе экспертов для проведения исследования.

Определение 3.9. Коэффициент компетентности в качестве – величина, которая характеризует уровень компетентности эксперта в качестве на основе мнений других экспертов. Изменяется от 0 до 1. Чем ближе значение коэффициента компетентности в качестве к 1, тем более опытным и авторитетным является мнение данного эксперта.

Метод оценивания коэффициента компетентности в качестве заключается в опросе экспертов о других участниках исследования, их знаний, профессиональных навыков, опыта и прочее. Каждый из экспертов должен сделать вывод о включении мнения того или иного участника в

анализ результатов исследования. Если мнение следует учитывать, то для этого эксперта проставляется значение 1. Если же мнение данного эксперта не представляет важности, то выставляется оценка 0. В результате опроса всех потенциальных экспертов формируется матрица взаимных оценок e_{lz} со значениями в ячейках

$$e_{lz} = \begin{cases} 1, \text{если } l\text{-ый эксперт включил } z\text{-го эксперта в группу,} \\ 0, \text{если } l\text{-ый эксперт не включил } z\text{-го эксперта в группу.} \end{cases} \quad (3.1)$$

Коэффициент компетентности в качестве рассчитывается на основе полученных оценок по формуле:

$$k_l = \frac{\sum_{z=1}^m e_{lz}}{m}, l = 1..m, \quad (3.2)$$

где k_l – коэффициент компетентности в качестве l -го эксперта.

Таким образом, коэффициент компетентности в качестве показывает какое количество экспертов посчитало мнение l -го эксперта важным и считает нужным включить его в группу экспертов, принимающих участие в исследовании.

Определение 3.10. Отношение к экспертизе (аудиту) качества – важная характеристика, которая описывает понимание возлагаемой ответственности на эксперта.

Эксперт должен относиться к исследованию как к одной из плановых задач проекта, которая влияет на итоговое качество.

Определение 3.11. Всесторонний взгляд на качество проекта – способность учитывать различные аспекты при рассмотрении проблемы обеспечения качества проекта.

Хороший эксперт должен принимать во внимание различные аспекты, которые оказывают влияние на качество, мыслить прагматично и рационально. Важным моментом является учет возможности реализации рассматриваемых факторов воздействия.

Определение 3.12. Коллективное восприятие – это способность смотреть на проблему с точки зрения группы людей, отодвигая собственные интересы на второй план.

Эксперт, принимающий участие в исследовании, должен оценивать факторы с точки зрения улучшения производительности труда большого количества сотрудников. Безусловно, при этом эксперт, как участник проекта, должен опираться на свой собственный опыт, но абстрагироваться от личных потребностей.

Определение 3.13. Самокритичность – это способность к критической самооценке.

Основное значение самокритичности проявляется при оценке других экспертов. Профессионализм и компетенция эксперта заключаются в принятии мнения других экспертов, объективной оценке навыков участников исследования.

Все перечисленные характеристики очень важны при подборе экспертов для исследования. Они требуют проведения дополнительных исследований и затрат. Тем не менее, от людей, вовлеченных в опрос, зависит итоговое принятие решения по реализации факторов воздействия для обеспечения качества проекта.

Как правило, эксперты обладают частью из указанных характеристик. Поэтому необходимо согласовать минимальный набор характеристик, которого будет достаточно для включения эксперта в группу. Для этого устанавливается пороговое значение коэффициента компетентности в качестве. Если коэффициент компетентности в качестве эксперта превышает пороговое значение, то он включается в группу для опроса, в противном же случае он не принимает участия в исследовании.

Оставшиеся характеристики являются качественными и оцениваются субъективно для каждого индивидуального проекта. С целью уменьшения субъективности можно учитывать результаты участия эксперта в ранее

проведенных исследованиях (если таковые проводились) и насколько его мнение повлияло на успешное решение поставленной задачи.

Процедура опроса экспертов заключается в анкетировании. Каждому эксперту предоставляется список воздействующих факторов для каждой из категорий, а также их подробное описание во избежание получения неточных результатов из-за различного понимания факторов воздействия. При опросе экспертов должен точно соблюдаться регламент, подготовленный на этапе формирования дополнительных материалов.

Как указывалось выше, опрос предполагает собой ранжирование предложенных вариантов. Данная процедура заключается в следующем. Пусть категория содержит n факторов воздействия. В опросе участвует m экспертов. Эксперты ранжируют все факторы воздействия по уровню значимости. Так наиболее значимый фактор получает оценку n , далее по убыванию и наименее значимый получает оценку 1. Таким образом, в результате проведения опроса в каждой категории факторы будут иметь оценку $x_{ij}, i = 1..n, j = 1..m$, т.е. оценку i -го фактора воздействия j -ым экспертом.

Полученные результаты анализируются для определения значимости факторов воздействия в каждой категории.

При необходимости опрос может проводиться в несколько этапов, если после первой попытки результаты получились не слишком очевидными. В таком случае факторы воздействия рассматриваются не по категориям, а все сразу. Эксперты заново ранжируют факторы воздействия и полученные новые оценки анализируются. Так же возможно проведения оценивания факторов воздействия с объединением нескольких категорий на основе какого-либо выбранного критерия.

После проведения всех необходимых опросов проводится анализ полученных результатов. Входными данными являются оценки от каждого эксперта $x_{ij}, i = 1..n, j = 1..m$ для всех факторов воздействия. Цель анализа

заключается в получении обобщенной оценки для всех факторов воздействия, т.е. значимости каждого из факторов воздействия.

Значимость факторов воздействия вычисляется по формуле:

$$y_i = \frac{\sum_{j=1}^m x_{ij}}{n \times m}, i = 1..n, \quad (3.3)$$

где y_i – значимость i -го фактора воздействия.

Содержательный смысл значимости фактора воздействия согласно формуле (3.3) состоит в отношении суммарной полученной оценки фактора от всех экспертов к максимально возможной оценке (если бы все эксперты оценили данный фактор как наиболее важный). Таким образом, чем ближе значение y_i к 1, тем большее количество экспертов поставили высокую оценку для данного фактора воздействия и тем более значимым он является.

Однако, полученной значимости факторов воздействия недостаточно для подведения итогов исследования. Для получения всесторонних выводов необходимо так же иметь оценку согласованности мнений экспертов по качеству.

Определение 3.14. Согласованность мнений экспертов по качеству– величина, которая характеризует насколько совпадают мнения разных экспертов о значимости воздействия одно и того же фактора на качество.

Оценка согласованности мнений экспертов по качеству имеет важное значение при коллективном экспертном оценивании. Она так же является показателем компетентности экспертов. Согласованность мнений экспертов подтверждает правильность подбора экспертов для исследования и увеличивает точность полученных результатов.

Для определения согласованности мнений экспертов по качеству используется дисперсионный коэффициент конкордации (коэффициент согласия).

Коэффициент конкордации вычисляется по формуле:

$$W = \frac{12 \times \sum_{i=1}^n (\sum_{j=1}^m x_{ij} - 0,5m(n+1))^2}{m^2(n^3 - n)}. \quad (3.4)$$

Коэффициент конкордации W изменяется от 0 до 1. Если коэффициент конкордации $W = 1$, то мнения экспертов по качеству полностью совпадают, если $W = 0$, то полностью отличаются.

Таким образом, для получения точных результатов опроса необходимо, чтобы коэффициент конкордации W был как можно ближе к 1. В противном случае необходимо заново проводить процедуру подбора экспертов для исследования.

Заключительным этапом экспертного оценивания факторов воздействия является подведение итогов и формирование выводов. Основные выводы делаются о составе группы экспертов, отобранных для проведения исследования и о полученных значимостях факторов воздействия. Таким образом, подведение итогов состоит из следующих пунктов:

- 1) выводы о компетентности в качестве выбранных экспертов;
- 2) выводы о согласованности мнений экспертов по качеству;
- 3) выводы о значимости факторов воздействия;
- 4) выводы о проведении дальнейших исследований.

Экспертное оценивание можно считать успешным и эффективным, если все участники исследования имеют высокий уровень компетентности в качестве и для исследования характерен высокий уровень согласованности мнений экспертов по качеству. В таком случае оценивание можно считать точным и достоверным. При отсутствии положительного вывода по одному из указанных пунктов делается вывод о необходимости проведения повторного исследования с определёнными корректировками по подбору экспертов.

По результирующим оценкам значимости факторов воздействия делается вывод какие факторы необходимо включать в дальнейшие

исследования, а какие являются несущественными и их необходимо исключить.

В результате проведения экспертного оценивания факторов воздействия можно определить набор факторов с высоким уровнем значимости воздействия на трудовые ресурсы для обеспечения качества проекта.

При этом стоит учитывать, что для разных стадий жизненного цикла проекта характерна разная вовлеченность трудовых ресурсов. В зависимости от этого, стадиям могут соответствовать разные наборы значимых факторов воздействия. Поэтому целесообразно проводить экспертное оценивание на каждой стадии жизненного цикла проекта.

В зависимости от стадии проекта меняется и сила воздействия на трудовые ресурсы. Можно выделить четыре типа изменения силы воздействия на трудовые ресурсы в соответствии с вовлеченностью трудовых ресурсов на разных стадиях жизненного цикла проекта:

- 1) сила воздействия меняется соответственно уровню вовлеченности ресурсов;
- 2) сила воздействия возрастает с увеличением времени жизни проекта;
- 3) сила воздействия является постоянной на всех стадиях проекта;
- 4) сила воздействия уменьшается с увеличением времени жизни проекта.

При первом типе (рис. 3.4) сила воздействия постепенно возрастает при увеличении вовлеченности трудовых ресурсов и затем постепенно уменьшается при уменьшении вовлеченности. Это может происходить одновременно с изменением вовлеченности или с некоторым сдвигом по времени: с опережением или с опозданием изменения вовлеченности трудовых ресурсов.

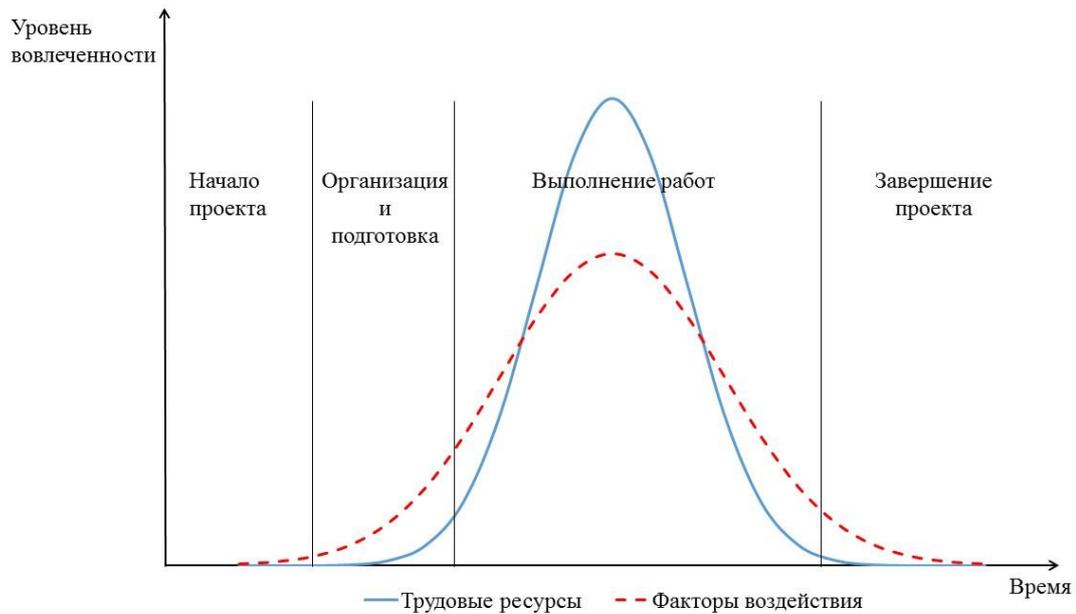


Рис. 3.4. Изменение силы воздействия в соответствии с изменением вовлеченности трудовых ресурсов

В данном случае необходимо минимальное воздействие в начале проекта, которое постепенно увеличивается при подготовке и достигает максимума при выполнении проектных работ, что соответствует максимальному использованию трудовых ресурсов. Чем ближе проект к завершению, тем меньше активностей выполняют трудовые ресурсы и вследствие этого необходимо использовать меньше воздействий на них для обеспечения качества проекта.

Такое распределение воздействия на протяжении жизненного цикла проекта является наиболее популярным, так как соответствует уровню вовлеченности ресурсов, и максимум воздействий приходится на наиболее активную фазу проекта (выполнение работ проекта), которая является ключевой для достижения необходимого качества.

Довольно популярным является второй тип (рис. 3.5) распределения воздействий, когда сила воздействия увеличивается в течение жизненного цикла проекта.

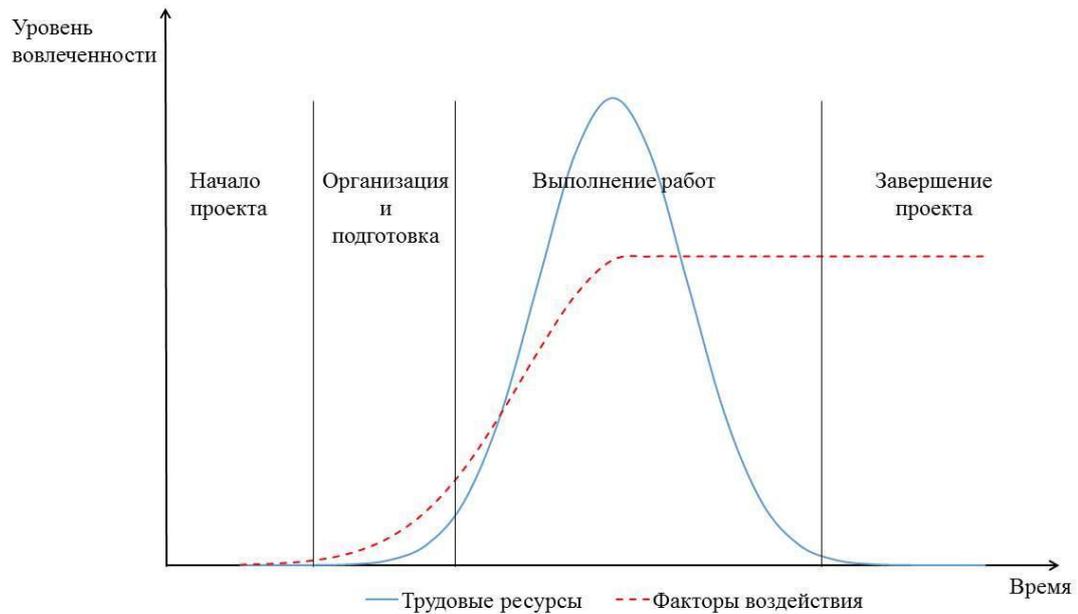


Рис. 3.5. Увеличение силы воздействия в течение жизненного цикла проекта

В приведенном примере сила воздействия увеличивается при увеличении уровня вовлеченности трудовых ресурсов. В отличие от предыдущего графика, в данном случае сила воздействия достигает определенного уровня, который необходим для достижения заданного качества, и сохраняется на таком уровне до окончания проекта. Такой тип воздействий целесообразно внедрять, когда есть риск потери качества на завершающих стадиях проекта.

Первые два типа внедрения воздействий на трудовые ресурсы встречаются чаще всего, тем не менее, существуют еще два типа, которые описаны ниже.

Для очень важных и критических проектов можно применять третий тип внедрения воздействия (рис. 3.6), при котором сила воздействия поддерживается на заданном уровне от самого начала проекта и до самого конца. Данный тип внедрения воздействия является наиболее затратным и сложным, однако в данном случае вероятность достижения нужного качества

в итоге выполнения проекта является, как правило, выше, чем в других типах внедрения воздействий.

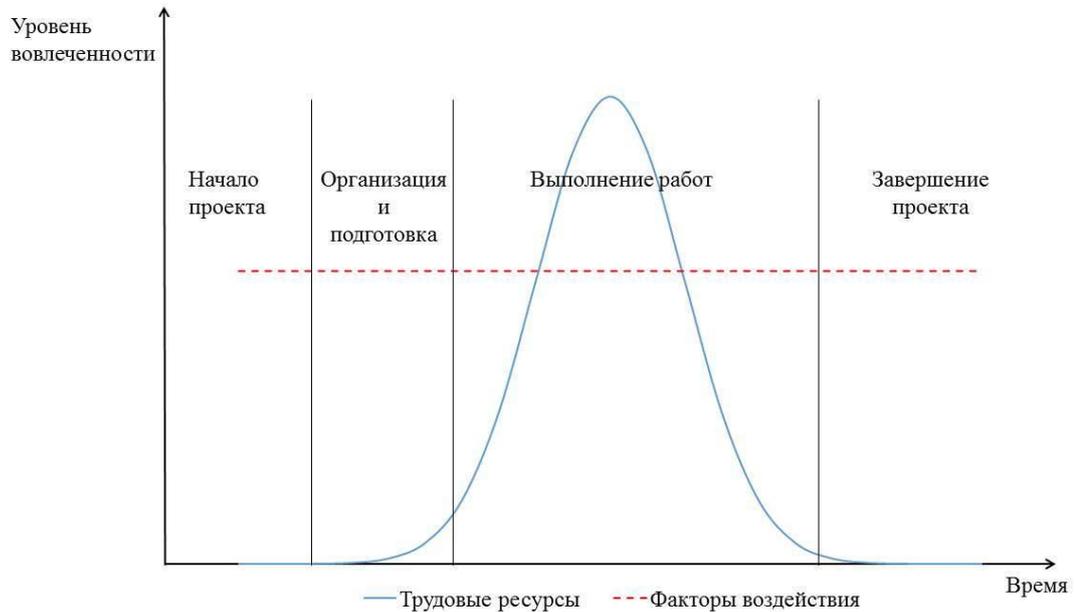


Рис. 3.6. Постоянная сила воздействия в течение жизненного цикла проекта

Последний, четвертый тип применения воздействий (рис. 3.7) встречается реже всего. Для него характерно постепенное снижение силы воздействия по мере развития проекта. Такой тип воздействия целесообразно применять, когда трудовые ресурсы нуждаются в дополнительной мотивации в начале проекта, а затем уже необходимая работа выполняется без дополнительных факторов воздействия.

Все перечисленные типы являются эффективными для обеспечения качества проекта. Выбор того или иного типа зависит от специфики конкретного проекта и, как правило, осуществляется руководителем проекта. Для выбора наиболее эффективной стратегии внедрения воздействий на каждом из указанных этапов жизненного цикла проекта можно проводить экспертное оценивание с целью выбора значимых факторов воздействия для выбранного этапа. Такая стратегия учитывает изменения, происходящие с проектом и трудовыми ресурсами на протяжении жизненного цикла, однако

с другой стороны является более затратной за счет необходимости повторять данное исследование на каждом из этапов. Чаще всего решение принимает руководитель, основываясь на опыте похожих проектов.

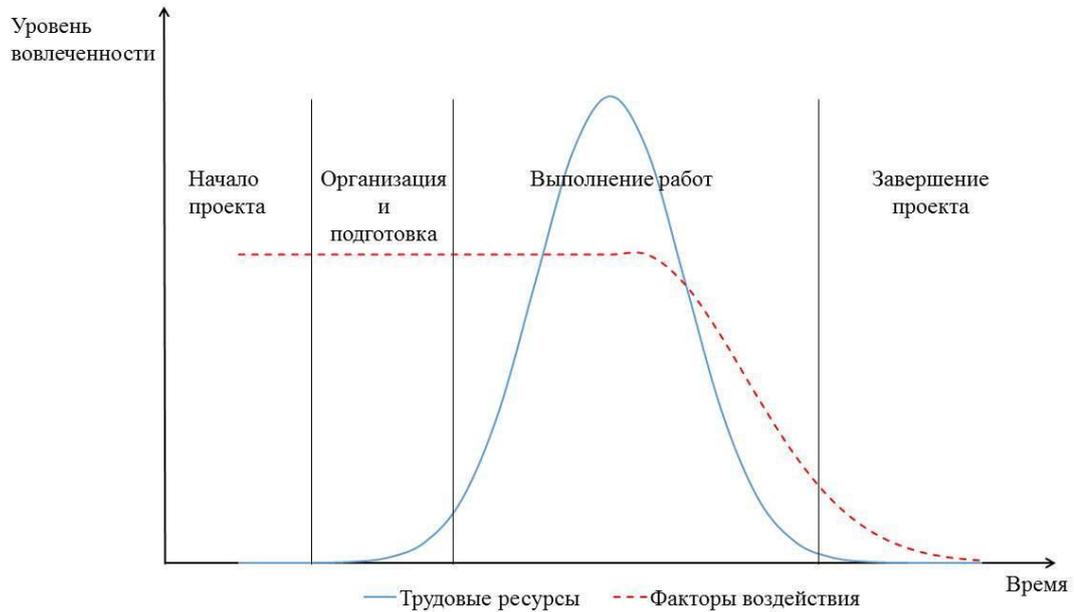


Рис. 3.7. Снижение силы воздействия в течение жизненного цикла проекта

Независимо от выбранного типа внедрения воздействий, основная задача заключается в выборе наиболее эффективной группы воздействий из всего набора значимых факторов. Предлагаемый подход может быть применим как для конкретной стадии, так и для проекта в целом.

При выборе определенного типа воздействий необходимо учитывать, что для достижения необходимого эффекта требуется время. На рис. 3.8 схематически показано отставание повышения вероятности достижения заданного качества от воздействий. Из этого следует, что внедрение воздействий начинается раньше и происходит более активно, в то время как вероятность меняется медленнее и не столь сильно. Такая зависимость прослеживается на любой стадии проекта и не зависит от выбранного типа внедрения воздействий. Даже в случае уменьшения силы воздействия в процессе жизненного цикла проекта влияние на вероятность будет заметно с

некоторым запозданием. Это важно учитывать при выборе внедряемого типа воздействий, а также, чтобы спланировать изменение силы воздействия наиболее эффективно с точки зрения влияния на вероятность достижения заданного качества проекта.

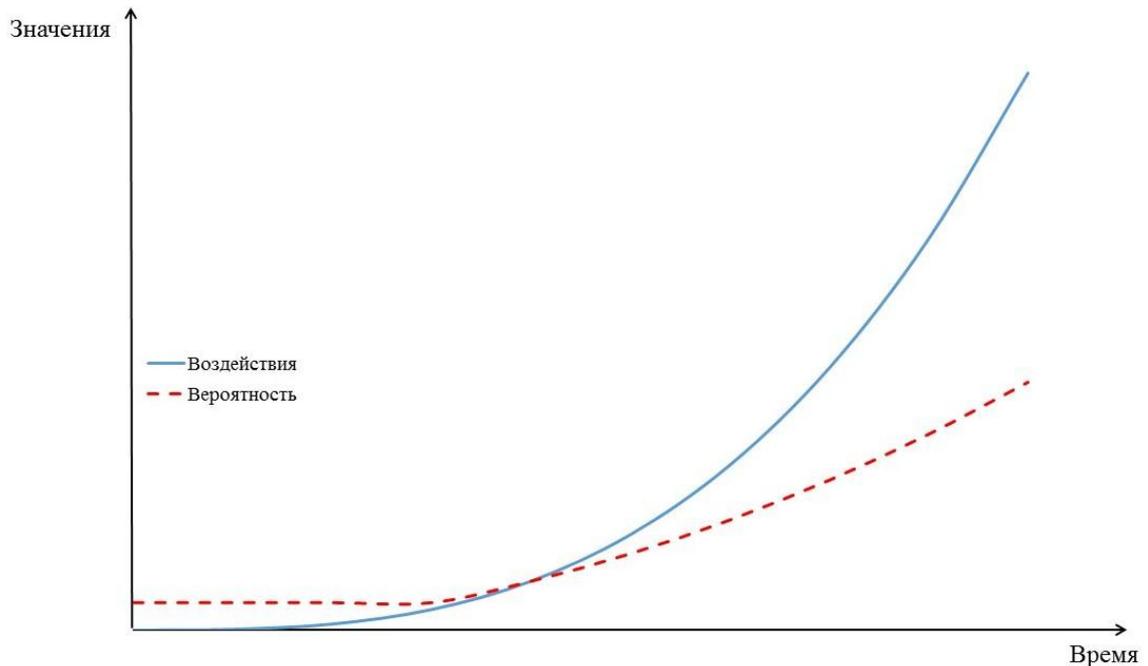


Рис. 3.8. Отставание во времени изменения вероятности достижения заданного качества проекта от несилового воздействия на трудовые ресурсы

Дальнейшие исследования заключаются в оценке совместного влияния различных наборов факторов воздействия на качество проекта с учетом стоимости их реализации. Для этого необходимо разработать математические методы определения вероятности обеспечения качества проекта на основе построенной модели для СЦНВ в разделе 2.

3.3. Метод несилового обеспечения качества проекта

Согласно построенной модели в разделе 2 необходимо получить оценку вероятности целенаправленности действий в сторону обеспечения качества. Для этого необходимо воздействовать на трудовые ресурсы с помощью различных факторов. Ранее были рассмотрены методы получения

экспертных оценок значимости одного из факторов воздействия для качества проекта. В реальных условиях работы организации для обеспечения качества проекта применяется комплекс различных мероприятий.

Вследствие этого на данном этапе основная задача заключается в оценке вероятности обеспечения качества проекта при воздействии различных наборов факторов. В дальнейшем это позволит решить задачу выбора оптимальных воздействий на трудовые ресурсы, которые дадут нужное обеспечение качества проекта с учетом возможных финансовых затрат на их реализацию.

Целевая функция построенной модели для СЦНВ задана в формуле (2.7). В результате реализации метода необходимо получить значения вероятностей обеспечения качества проекта p_{Σ} при выбранном наборе воздействующих факторов. Для этого воспользуемся результатами, полученными в теории несилового взаимодействия.

Воздействие того или иного фактора на трудовые ресурсы приводит к изменению определенности качества проекта и величины воздействия на качество проекта. Суммарное изменение числовой меры определенности качества проекта и величины воздействия на качество проекта формируют новое отношение трудовых ресурсов к качеству проекта. Другими словами, они позволяют рассчитать новое значение вероятности достижения необходимого качества.

Алгоритм расчета новых значений вероятностей обеспечения качества проекта p_{Σ} при выбранном наборе воздействующих факторов состоит из следующих этапов [5]:

Этап 1. На основе входных данных рассчитывается числовая мера определенности качества проекта по отношению к выбранному фактору воздействия:

$$d_{j^{\overline{}}} = \frac{\operatorname{sgn}(p_j - \frac{1}{2})}{2} \cdot \sqrt{\frac{p_j}{1-p_j} + \frac{1-p_j}{p_j} - 2}, j = \overline{0, n}, \quad (3.5)$$

- где d_j – числовая мера определенности качества проекта при воздействии b_j ,
- p_j – вероятность получения нужного качества проекта при воздействии b_j ,
- $b_j, j = 1..n$ – факторы воздействия на трудовые ресурсы, отобранные в результате проведения экспертного оценивания,
- n – количество воздействующих факторов.

Этап 2. По известным значениям определенности качества проекта рассчитывается величина воздействия на качество проекта выбранного фактора:

$$i_j = \sqrt{d_j^2 + 1}, j = \overline{0, n}, \quad (3.6)$$

где i_j – величина воздействия на качество проекта фактора b_j .

Полученные значения позволяют делать промежуточные выводы о степени влияния на заинтересованность в качестве того или иного фактора. Однако для подведения итогов этих результатов мало. Необходимо получить оценку суперпозиции влияния различных факторов. В этом заключаются следующие этапы разрабатываемого алгоритма.

Этап 3. Рассчитывается суммарное приращение числовой меры определенности качества проекта в результате влияния всех выбранных факторов воздействия:

$$\Delta d = i_0 \sum_{j=1}^n d_j - d_0 \sum_{j=1}^n i_j, \quad (3.7)$$

где Δd – суммарная числовая мера определенности качества проекта при воздействии всего набора факторов на трудовые ресурсы.

Этап 4. На основе полученных значений рассчитывается суммарное приращение величины воздействия на качество проекта всех факторов воздействия на трудовые ресурсы:

$$\Delta i = \sqrt{\Delta d^2 + 1}, \quad (3.8)$$

где Δi – суммарная величина воздействия на качество проекта при воздействии всего набора факторов на трудовые ресурсы.

Полученные значения показывают приращения в определенности качества проекта и воздействию на качество проекта. Далее необходимо получить новые значения данных показателей с учетом их начальных значений (без воздействия каких-либо факторов).

Этап 5. Вычисление нового значения числовой меры определенности качества проекта после реализации всех факторов воздействия:

$$d_{\Sigma} = \Delta d \cdot i_0 + d_0 \cdot \Delta i, \quad (3.9)$$

где d_{Σ} – новая определенность качества проекта при воздействии всего набора факторов на трудовые ресурсы.

Этап 6. Величина воздействия на качество проекта всех факторов вычисляется по следующей формуле:

$$i_{\Sigma} = \sqrt{d_{\Sigma}^2 + 1}, \quad (3.10)$$

где i_{Σ} – новая величина воздействия на качество проекта при воздействии всего набора факторов на трудовые ресурсы.

Полученных данных достаточно для определения вероятности достижения нужного качества проекта.

Этап 7. На основе полученных новых значений числовой меры определенности качества проекта и величины воздействия на качество проекта рассчитывается вероятность обеспечения качества:

$$p_{\Sigma} = 0,5 + \frac{d_{\Sigma}}{2i_{\Sigma}}, \quad (3.11)$$

где p_{Σ} – новая вероятность обеспечения качества проекта при реализации всех выбранных факторов воздействия на трудовые ресурсы.

На основе полученных результатов можно делать вывод об эффективности применения того или иного набора воздействующих факторов на трудовые ресурсы. Однако для принятия окончательного решения необходимо учесть стоимость реализации данных воздействий из-за

ограничений по бюджету. Иными словами, последний этап разрабатываемого метода заключается в решении поставленной выше задачи оптимизации качества проекта.

Эман 8. Пусть $B = \{b_j\}, j = \overline{1, n}$ – множество факторов воздействия на трудовые ресурсы проекта. И пусть $S(B_i)$ – стоимость реализации подмножества $B_i \subseteq B$ факторов воздействия на трудовые ресурсы проекта, а $p(B_i)$ – полученная оценка вероятности получения нужного качества проекта, при использовании факторов, входящих в подмножество $B_i \subseteq B$.

Тогда оптимальным будет такой набор факторов воздействия на трудовые ресурсы, который даст максимальную прибыль за счет максимальной вероятности обеспечения качества проекта при минимуме затрат.

Если

$$\forall B_l \subseteq B \exists B_i \subseteq B : p(B_l) \leq p(B_i) \wedge S(B_i) \leq S(B_l), \quad (3.12)$$

то решением является реализация факторов, входящих в подмножество B_i . Если приведенное условие не выполняется, то выберем подмножество факторов по максимальной удельной вероятности качества проекта:

$$\exists B_j \subseteq B : \frac{\frac{\operatorname{sgn}(p(B_j) - \frac{1}{2})}{2} \cdot \sqrt{\frac{p(B_j)}{1-p(B_j)} + \frac{1-p(B_j)}{p(B_j)} - 2}}{S(B_j)} \rightarrow \max, \quad (3.13)$$

при ограничениях:

$$\begin{aligned} p(B_j) &\geq p_0; \\ S(B_j) &\leq S_0, \end{aligned} \quad (3.14)$$

где p_0 – вероятность обеспечения качества проекта без применения факторов воздействия,

S_0 – бюджет, выделенный на реализацию воздействующих факторов.

На основе полученных результатов можно проводить анализ воздействия различных факторов на трудовые ресурсы и делать выводы относительно целесообразности их использования для обеспечения качества проекта.

Выводы к разделу 3

1. Рассмотрены различные факторы воздействия на трудовые ресурсы. Факторы были объединены в группы на основе сферы их применения. Для каждого фактора воздействия рассмотрено влияние на заинтересованность в проекте и затраты на реализацию выбранного фактора.

2. Для оценки значимости факторов воздействия был предложен метод экспертного оценивания. Исследование учитывает уровень осведомленности экспертов о проблеме и оценку согласованности их мнений для оценивания релевантности результатов проведения экспертизы.

3. Предложен метод получения количественной оценки вероятности обеспечения качества при воздействии различных факторов на трудовые ресурсы. Метод базируется на применении теории несилового взаимодействия для оценки изменения заинтересованности в качестве проекта и, как следствие из этого, вероятности обеспечения качества проекта.

4. В результате реализации изложенного метода, руководство проекта может принять решение о реализации выбранного набора факторов воздействия на трудовые ресурсы с учетом выделенного бюджета на их реализацию с целью улучшения итогового качества проекта.

5. На основе полученных результатов сформирован вывод о необходимости исследований в сфере практической реализации разработанного метода и оценке изменения в качестве проекта после реализации выбранного набора факторов воздействия на трудовые ресурсы.

РАЗДЕЛ 4. ПРАКТИЧЕСКИЕ ИНСТРУМЕНТЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА ПРОЕКТА НЕСИЛОВЫМИ ВОЗДЕЙСТВИЯМИ НА ТРУДОВЫЕ РЕСУРСЫ

В предыдущих разделах была предложена модель системы целенаправленных несиловых взаимодействий (СЦНВ) и метод ее реализации с целью обеспечения качества проекта.

Согласно полученным ранее выводам практическая реализация предложенного метода состоит из следующих этапов:

- проведение экспертного оценивания для выбора значимых воздействующих факторов;
- расчет вероятности обеспечения качества проекта для различных наборов воздействующих факторов;
- выбор оптимального набора воздействующих факторов на основе полученных значений с учетом стоимости реализации;
- разработка методики внедрения выбранного набора воздействующих факторов и анализ полученных практических результатов.

4.1. Проведение экспертного оценивания

Экспертное оценивание факторов воздействия проводится поэтапно согласно плану, приведенному в разделе 3. На этой основе предлагается следующая процедура экспертного оценивания:

Этап 1. Формулировка цели исследования. Например, цель исследования может звучать следующим образом: «Получить оценки значимости для всех факторов воздействия и отобрать значимые для дальнейших исследований».

Этап 2. Описание формы исследования. Исследование может проводиться посредством анкетирования участников в два этапа. Первоначально участникам предлагается анкета о необходимости включения

в состав экспертной группы других участников. Далее тем участникам, коэффициент компетентности которых превышает установленное пороговое значение, предлагаются анкеты с различными группами факторов для их ранжирования по степени важности.

Этап 3. Подготовка материалов для исследования. Участники исследования должны быть ознакомлены с целью и форматом проведения исследования. Исследование обычно проводится для проекта, сотрудниками которого они являются. В связи с этим не требуется подготовка ознакомительных материалов. Материалы исследования должны состоять из анкет трех типов (Приложения А – В): для оценки уровня компетентности других участников, для оценки значимости факторов и для оценки текущей ситуации на проекте.

Этап 4. Подбор экспертов. На данном этапе исследования принимают участие все сотрудники проекта. Каждый из них заполняет анкету, представленную в Приложении А.

По результатам проведенного опроса строится матрица взаимных оценок, представленная в таблице 4.1.

Таблица 4.1

Матрица взаимных оценок участников исследования

	Участник 1	Участник 2	⋮	Участник m
Участник 1	–	a_{12}	...	a_{1m}
Участник 2	a_{21}	–	...	a_{2m}
.....	–	...
Участник m	a_{m1}	a_{m2}	...	–

На основе полученных данных для каждого эксперта должен быть рассчитан коэффициент компетентности по формуле (3.2). Как указывалось

ранее, его значение меняется от 0 до 1. Чем ближе к 1, тем более важным является мнение данного участника. Для включения в экспертную группу устанавливается пороговое значение коэффициента компетентности. Например, значение равное 0,5 (как минимум половина опрошенных участников считает нужным включить данного участника в экспертную группу). Пример приведен в таблице 4.2.

Таблица 4.2

Коэффициенты компетентности участников

	Участник 1	Участник 2	Участник 3	Участник 4	Участник 5	Участник 6	.....	Участник m
Значение коэффициента компетентности	b_1	b_2	b_3	b_4	b_5	b_6	...	b_m
Превышает пороговое значение 0,5?	Да	Да	Да	Да	Да	Нет	Нет	Нет

Как видно из таблицы 4.2 в экспертную группу для дальнейших исследований попало $m_1=5$ участников.

Этап 5. Опрос экспертов. На данном этапе экспертам предоставляются две анкеты. Согласно первой анкете (Приложение Б) необходимо оценить степень удовлетворенности текущим состоянием проекта. Оценивание происходит по выбранным критериям, а затем рассчитывается итоговая оценка текущего состояния проекта. Выбор критериев для оценивания зависит от специфики проекта, итогового продукта и формируется руководством. Как правило, оцениваются следующие показатели качества проекта и его процессов: загруженность ресурсов, отклонение от плана, отношения в коллективе, уровень квалификации сотрудников, внедрение достижений науки и техники и т.д.

Результаты представлены в таблице 4.3.

Таблица 4.3

Степень удовлетворенности текущим состоянием проекта

Критерии	Эксперт 1	Эксперт 2	Эксперт 3	Эксперт 4	Эксперт 5
K1	g_{11}	g_{12}	g_{13}	g_{14}	g_{15}
K2	g_{21}	g_{22}	g_{23}	g_{24}	g_{25}
K3	g_{31}	g_{32}	g_{33}	g_{34}	g_{35}
K4	g_{41}	g_{42}	g_{43}	g_{44}	g_{45}
K5	g_{51}	g_{52}	g_{53}	g_{54}	g_{55}

Согласно второй анкете (Приложение В) необходимо проранжировать по значимости факторы воздействия в каждой из 5-ти категорий: трудовые отношения, профессиональные навыки, условия труда, материальные вознаграждения, личные цели и мотивы.

Результаты ранжирования факторов воздействия для категории «Трудовые отношения» заносятся в таблицу 4.4.

Таблица 4.4

Результаты экспертного оценивания для группы факторов
«Трудовые отношения»

Фактор воздействия	Эксперт 1	Эксперт 2	Эксперт 3	Эксперт 4	Эксперт 5
1	2	3	4	5	6
F11	t_{11}	t_{12}	t_{13}	t_{14}	t_{15}
F12	t_{21}	t_{22}	t_{23}	t_{24}	t_{25}
F13	t_{31}	t_{32}	t_{33}	t_{34}	t_{35}
F14	t_{41}	t_{42}	t_{43}	t_{44}	t_{45}
F15	t_{51}	t_{52}	t_{53}	t_{54}	t_{55}
F16	t_{61}	t_{62}	t_{63}	t_{64}	t_{65}
F17	t_{71}	t_{72}	t_{73}	t_{74}	t_{75}
F18	t_{81}	t_{82}	t_{83}	t_{84}	t_{85}

Аналогичным образом данные с результатами ранжирования значимости факторов воздействия по каждой из оставшихся категорий исследования («Профессиональные навыки», «Условия труда», «Материальные вознаграждения», «Личные цели и мотивы») записываются в соответствующие таблицы 4.5 – 4.8.

Таблица 4.5

Результаты экспертного оценивания для группы факторов
«Профессиональные навыки»

Фактор воздействия	Эксперт 1	Эксперт 2	Эксперт 3	Эксперт 4	Эксперт 5
F21	p_{11}	p_{12}	p_{13}	p_{14}	p_{15}
F22	p_{21}	p_{22}	p_{23}	p_{24}	p_{25}
F23	p_{31}	p_{32}	p_{33}	p_{34}	p_{35}
F24	p_{41}	p_{42}	p_{43}	p_{44}	p_{45}
F25	p_{51}	p_{52}	p_{53}	p_{54}	p_{55}
F26	p_{61}	p_{62}	p_{63}	p_{64}	p_{65}

Таблица 4.6

Результаты экспертного оценивания для группы факторов «Условия труда»

Фактор воздействия	Эксперт 1	Эксперт 2	Эксперт 3	Эксперт 4	Эксперт 5
1	2	3	4	5	6
F31	u_{11}	u_{12}	u_{13}	u_{14}	u_{15}
F32	u_{21}	u_{22}	u_{23}	u_{24}	u_{25}
F33	u_{31}	u_{32}	u_{33}	u_{34}	u_{35}
F34	u_{41}	u_{42}	u_{43}	u_{44}	u_{45}
F35	u_{51}	u_{52}	u_{53}	u_{54}	u_{55}
F36	u_{61}	u_{62}	u_{63}	u_{64}	u_{65}
F37	u_{71}	u_{72}	u_{73}	u_{74}	u_{75}

Таблица 4.6 (окончание)

1	2	3	4	5	6
F38	u_{81}	u_{82}	u_{83}	u_{84}	u_{85}
F39	u_{91}	u_{92}	u_{93}	u_{94}	u_{95}

Таблица 4.7

Результаты экспертного оценивания для группы факторов
«Материальные вознаграждения»

Фактор воздействия	Эксперт 1	Эксперт 2	Эксперт 3	Эксперт 4	Эксперт 5
F41	v_{11}	v_{12}	v_{13}	v_{14}	v_{15}
F42	v_{21}	v_{22}	v_{23}	v_{24}	v_{25}
F43	v_{31}	v_{32}	v_{33}	v_{34}	v_{35}
F44	v_{41}	v_{42}	v_{43}	v_{44}	v_{45}

Таблица 4.8

Результаты экспертного оценивания для группы факторов
«Личные цели и мотивы»

Фактор воздействия	Эксперт 1	Эксперт 2	Эксперт 3	Эксперт 4	Эксперт 5
F51	s_{11}	s_{12}	s_{13}	s_{14}	s_{15}
F52	s_{21}	s_{22}	s_{23}	s_{24}	s_{25}
F53	s_{31}	s_{32}	s_{33}	s_{34}	s_{35}
F54	s_{41}	s_{42}	s_{43}	s_{44}	s_{45}
F55	s_{51}	s_{52}	s_{53}	s_{54}	s_{55}

Этап 6. Анализ результатов опроса. После проведения всех опросов проводится анализ полученных результатов для получения обобщенной оценки значимости каждого из факторов воздействия.

На основе полученных данных рассчитывается значимость для каждого фактора по формуле (3.3). Чем ближе полученное значение к 1, тем большее количество экспертов высоко оценило значимость данного фактора. Для включения фактора воздействия в дальнейшие исследования необходимо выбрать пороговое значение значимости. Например, равное 0,5. Выбор порогового значения зависит от требований к качеству проекту: чем он выше, тем больше требования к качеству. Результаты представлены в таблицах 4.9 – 4.13.

Таблица 4.9

Значимость факторов воздействия для категории «Трудовые отношения»

Факторы	F11	F12	F13	F14	F15	F16	F17	F18
Значимость фактора воздействия	z_{11}	z_{12}	z_{13}	z_{14}	z_{15}	z_{16}	z_{17}	z_{18}
Превышает пороговое значение 0,5?	Да	Нет	Да	Нет	Да	Да	Нет	Да

Согласно примеру, приведенному в таблице 4.9, в результате анализа были получены следующие факторы воздействия из категории «Трудовые отношения» как наиболее значимые:

- поддержка высокого имиджа организации;
- внедрение системы оценивания эффективности сотрудника, создание четкого плана карьерного роста;
- распределение ролей на проекте и планирование проектных активностей;
- организация корпоративных мероприятий для сплочения команды;
- доступность информации и налаженные коммуникации.

Таблица 4.10

Значимость факторов воздействия для категории

«Профессиональные навыки»

Факторы	F21	F22	F23	F24	F25	F26
Значимость фактора воздействия	z_{21}	z_{22}	z_{23}	z_{24}	z_{25}	z_{26}
Превышает пороговое значение 0,5?	Да	Да	Нет	Нет	Да	Да

Из примера в таблице 4.10 следует, что следующие факторы воздействия из категории «Профессиональные навыки» выбраны как наиболее значимые факторы:

- возможность карьерного роста;
- организация курсов повышения квалификации;
- оплата обучения (доп. курсы и т.д.) или предоставление оплачиваемого отпуска на время обучения;
- членство в клубах и профессиональных организациях.

Таблица 4.11

Значимость факторов воздействия для категории «Условия труда»

Факторы	F31	F32	F33	F34	F35	F36	F37	F38	F39
Значимость фактора воздействия	z_{31}	z_{32}	z_{33}	z_{34}	z_{35}	z_{36}	z_{37}	z_{38}	z_{39}
Превышает пороговое значение 0,5?	Нет	Нет	Нет	Да	Нет	Да	Да	Да	Нет

Из примера в таблице 4.11 следует, что в дальнейших исследованиях будут учитываться следующие факторы воздействия из категории «Условия труда» как наиболее значимые факторы:

- мед. обслуживание и страховка;
- оплата мобильной связи, транспортных и прочих расходов, связанных со служебными обязанностями;

- предоставление отпуска, выходных дней;
- гибкий рабочий график.

Таблица 4.12

Значимость факторов воздействия для категории
«Материальные вознаграждения»

Факторы	F41	F42	F43	F44
Значимость фактора воздействия	z_{41}	z_{42}	z_{43}	z_{44}
Превышает пороговое значение 0,5?	Да	Да	Нет	Нет

Согласно примеру, приведенному в таблице 4.12, в результате анализа следующие факторы воздействия из категории «Материальные вознаграждения» выбраны как наиболее значимые факторы:

- заработная плата;
- премии и бонусы.

Таблица 4.13

Значимость факторов воздействия для категории «Личные цели и мотивы»

Факторы	F51	F52	F53	F54	F55
Значимость фактора воздействия	z_{51}	z_{52}	z_{53}	z_{54}	z_{55}
Превышает пороговое значение 0,5?	Да	Нет	Нет	Нет	Да

Согласно примеру, приведенному в таблице 4.13, в дальнейших исследованиях будут учитываться следующие факторы воздействия из категории «Личные цели и мотивы» как наиболее значимые факторы:

- гордость за место работы, чувство принадлежности к компании;
- командировки.

Для проведения дальнейших исследований необходимо также оценить согласованность мнений экспертов. Для этого по формуле (3.4) рассчитывается коэффициент конкордации W . К примеру, если его значение

больше 0,5, то мнения экспертов можно считать согласованными и нет необходимости проводить повторные исследования.

Этап 7. Подведение итогов и формирование выводов. Данный этап является одним из промежуточных результатов всего исследования, так как заключается в формировании входных данных для реализации предложенного метода обеспечения качества проекта.

Прежде всего, полученные результаты должны подтверждать успешность проведения экспертного оценивания. Данное заключение основывается на нижеперечисленных фактах.

В группу экспертов отбираются участники, обладающие достаточной компетентностью для оценки значимости факторов воздействия.

Коэффициент конкордации имеет достаточно высокое значение, что говорит о высокой степени согласованности мнений экспертов, участвующих в опросе. В свою очередь данный факт говорит о том, что полученные результаты опроса можно считать достоверными и применять в дальнейших исследованиях для обеспечения качества выбранного проекта.

Из всех рассматриваемых факторов воздействия лишь часть обладает достаточной значимостью, т.е. превышает установленное пороговое значение. Таким образом, согласно примерам, из таблиц 4.9 – 4.13, для дальнейших исследований следуют использовать следующие факторы воздействия:

1) из категории «Трудовые отношения»: поддержка высокого имиджа организации; внедрение системы оценивания эффективности сотрудника, создание четкого плана карьерного роста; распределение ролей на проекте и планирование проектных активностей; организация корпоративных мероприятий для сплочения команды; доступность информации и налаженные коммуникации;

2) из категории «Профессиональные навыки»: возможность карьерного роста; организация курсов повышения квалификации; оплата

обучения (доп. курсы и т.д.) или предоставление оплачиваемого отпуска на время обучения; членство в клубах и профессиональных организациях;

3) из категории «Условия труда»: мед. обслуживание и страховка; оплата мобильной связи, транспортных и прочих расходов, связанных со служебными обязанностями; предоставление отпуска, выходных дней; гибкий рабочий график;

4) из категории «Материальные вознаграждения»: заработная плата; премии и бонусы;

5) из категории «Личные цели и мотивы»: гордость за место работы, чувство принадлежности к компании; командировки.

Именно эти факторы большинство экспертов считает важными и значимо влияющими на заинтересованность в качестве проекта.

Указанные факторы воздействия должны участвовать в дальнейших исследованиях. Основная задача заключается в формировании различных наборов факторов воздействия и оценке их совместного влияния на качество проекта с учетом стоимости их реализации.

4.2. Методика реализации метода несилового обеспечения качества проекта

Цель исследования заключается в выборе оптимального набора факторов воздействия, который позволит повысить качество проекта с учетом возможных финансовых затрат.

Целевая функция имеет вид, представленный в формуле (2.7).

Метод заключается в оценке вероятности целенаправленности действия участников проекта в сторону обеспечения качества под воздействием различных наборов факторов.

Для реализации метода количественного оценивания вероятности достижения необходимого качества, необходимо иметь следующие входные данные:

- p_0 – вероятность обеспечения качества проекта D без применения факторов воздействия на трудовые ресурсы проекта;
- c – ценность достижения заданного качества проекта D ,
- $b_j, j = \overline{1, n}$ – факторы воздействия на трудовые ресурсы, отобранные в результате проведения экспертного оценивания;
- $S_j, j = \overline{1, n}$ – стоимость реализации фактора b_j ;
- $p_j, j = \overline{1, n}$ – вероятность достижения качества проекта D за счет применения фактора воздействия b_j на трудовые ресурсы проекта.

Необходимые данные были получены на этапе проведения экспертного оценивания.

Вероятность p_0 достижения качества проекта D без применения факторов воздействия на трудовые ресурсы проекта рассчитывается на основе данных об удовлетворенности текущим состоянием проекта по формуле:

$$p_0 = \frac{\sum_{t=1}^{m_1} \sum_{k=1}^{m_2} g_{kt}}{5 \times m_1 \times m_2}, \quad (4.2)$$

где g_{kt} – оценка степени удовлетворенности текущим состоянием проекта экспертом $E_t, t = \overline{1, m_1}$ для k -го критерия $k = \overline{1, m_2}$;

m_1 – количество экспертов, принимавших участие в опросе;

m_2 – количество критериев для оценки текущего состояния проекта.

Значение ценности c достижения заданного уровня качества задается руководителем проекта.

Результирующие оценки значимости факторов воздействия были приняты как значения вероятности повысить качество проекта за счет применения выбранного фактора воздействия на трудовые ресурсы проекта.

Таким образом, для реализации метода несилового обеспечения качества проекта есть все необходимые входные данные, а именно:

вероятность обеспечения качества без применения воздействующих факторов, вероятность обеспечения качества при применении конкретного фактора воздействия на трудовые ресурсы и стоимость его реализации, а также бюджет, выделенный на обеспечение качества проекта [6].

Все входные данные записываются в таблицу 4.14.

Таблица 4.14

Входные данные для реализации метода несилового обеспечения качества проекта

Входные величины	p_0	S_0	c	p_1	S_1	p_2	S_2	p_3	S_3	p_4	S_4	...	p_n	S_n
Значения														

Следующие этапы предлагаемой методики обеспечения качества проекта заключаются в оценке суммарной вероятности обеспечения качества при воздействии группы факторов с учетом их стоимости.

Очевидно, что первоначально необходимо сформировать группы из отобранных факторов воздействия для расчета указанных выше величин. При этом следуют определиться со следующими критериями формирования групп:

- 1) количество факторов воздействия в группе;
- 2) принцип формирования групп факторов.

Безусловно, каждый руководитель проекта должен сам определять значения данных критериев.

В работе предлагается формировать различные группы из 3-х факторов. Такое количество факторов воздействия можно внедрить для большинства проектов независимо от масштабов и количества сотрудников.

Принципы формирования групп факторов представлены на рис. 4.1.

Принцип формирования по категориям предполагает использовать ту же классификацию, что и для формирования категорий факторов воздействия в разделе 3. Т.е. факторы воздействия могут принадлежать одной из

следующих групп: трудовые отношения, профессиональные навыки, условия труда, материальные вознаграждения, личные цели и мотивы. При этом может быть несколько групп факторов для одной категории. К примеру, если было отобрано 6 факторов воздействия из категории трудовые отношения, то согласно выбранному принципу будет сформировано 2 группы по 3 фактора для данной категории.



Рис. 4.1. Принципы формирования групп факторов

Предлагаемая методика не требует строгого соблюдения количества факторов в группе. К примеру, количество факторов в группе должно быть равно 3 и был выбран критерий формирования групп по категориям. По одной из категорий рассматривается 4 фактора воздействия. В таком случае может быть сформирована одна группа из 4-х факторов или же две группы, содержащие по два фактора.

Принцип формирования по максимальным значениям вероятности обеспечения качества подразумевает составление групп согласно выбранному количеству факторов в порядке уменьшения значения вероятности. Т.е. в первую группу включаются три фактора с наибольшим значением вероятности обеспечения качества, во вторую следующие три наибольшие значения и т.д. в порядке убывания значений вероятности обеспечения качества проекта.

Принцип формирования по минимальной стоимости реализации аналогичен принципу по максимальной вероятности. Разница состоит в том,

что в данном принципе в первую группу входят факторы воздействия с минимальной стоимостью реализации, а далее каждая последующая группа формируется с учетом порядка возрастания стоимости реализации того или иного фактора.

При произвольном принципе формирования групп руководитель может формировать группы из факторов воздействия по своему усмотрению, разработав собственные критерии. Возможно использование различных сочетаний, указанных выше принципов формирования групп. Например, в рамках одной категории можно формировать группы с учетом значения вероятности достижения нужного качества или стоимости реализации фактора воздействия. Также можно сформировать одну группу с максимальными значениями вероятности, другую – с минимальными стоимостями и т.д. При этом один и тот же фактор воздействия может попадать в несколько различных групп, что не является проблемой для расчетов в предлагаемой методике.

Произвольный метод формирования групп является наиболее гибким и позволяет сочетать различные критерии факторов воздействия. Поэтому использование данного принципа является более легким способом формирования групп факторов в сравнении с вышеперечисленными принципами.

При любом выбранном принципе формировании групп нет необходимости в строгом соблюдении количества факторов в группе. Основное требование заключается в том, что каждый из отобранных факторов должен входить хотя бы в одну группу. При этом возможно вхождение одного и того же фактора в несколько групп в зависимости от выбранного принципа формирования групп.

После формирования групп можно приступить непосредственно к расчету суммарной вероятности обеспечения качества для каждой из групп. Вычисления производятся согласно методике, описанной в разделе 3.3.

Пусть из отобранных ранее n факторов по какому-либо принципу было сформировано k групп, содержащие по h факторов воздействия каждая. Расчеты суммарной вероятности обеспечения качества приведены в таблице 4.15.

Таблица 4.15

Расчет суммарной вероятности достижения необходимого качества

№	Этап	Формула	Группа 1	Группа 2	...	Группа k
1	2	3	4	5	6	7
1	Расчет числовой меры определенно сти	$d_{jl} = \frac{\operatorname{sgn}(p_j - \frac{1}{2})}{2} \cdot \sqrt{\frac{p_j}{1-p_j} + \frac{1-p_j}{p_j}} - 2,$ $j = \overline{0, h}$ $l = \overline{0, k}$	d_{01}	d_{02}	...	d_{0k}
			d_{11}	d_{12}	...	d_{1k}
		
			d_{h1}	d_{h2}	...	d_{hk}
2	Расчет величины воздействия	$i_{jl} = \sqrt{d_{jl}^2 + 1},$ $j = \overline{0, h}$ $l = \overline{0, k}$	i_{01}	i_{02}	...	i_{0k}
			i_{11}	i_{12}	...	i_{1k}
		
			i_{h1}	i_{h2}	...	i_{hk}
3	Расчет суммарного приращения числовой меры определенно сти	$\Delta d_l = i_0 \sum_{j=1}^h d_{jl} - d_0 \sum_{j=1}^h i_{jl},$ $l = \overline{0, k}$	Δd_1	Δd_2	...	Δd_k

Таблица 4.15 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7
4	Расчет суммарного приращения величины воздействия	$\Delta i_l = \sqrt{\Delta d_l^2 + 1},$ $l = \overline{0, k}$	Δi_1	Δi_2	...	Δi_k
5	Расчет нового значения числовой меры определенности	$d_{\Sigma l} = \Delta d_l \cdot i_{0l} + d_{0l} \cdot \Delta i_l,$ $l = \overline{0, k}$	$d_{\Sigma 1}$	$d_{\Sigma 2}$	...	$d_{\Sigma k}$
6	Расчет нового значения величины воздействия	$i_{\Sigma l} = \sqrt{d_{\Sigma l}^2 + 1},$ $l = \overline{0, k}$	$i_{\Sigma 1}$	$i_{\Sigma 2}$	...	$i_{\Sigma k}$
7	Расчет новой вероятности достижения необходимого о качества	$p_{\Sigma l} = 0,5 + \frac{d_{\Sigma l}}{2i_{\Sigma l}},$ $l = \overline{0, k}$	$p_{\Sigma 1}$	$p_{\Sigma 2}$	...	$p_{\Sigma k}$
8	Расчет суммарной стоимости реализации	$S_{\Sigma l} = \sum_{j=1}^h S_j$ $l = \overline{0, k}$	$S_{\Sigma 1}$	$S_{\Sigma 2}$	...	$S_{\Sigma k}$

Таблица 4.15 (окончание)

1	2	3	4	5	6	7
9	Расчет прибыли	$\Delta S_l = (p_{\Sigma l} - p_0) \times c - S_{\Sigma l}$ $l = \overline{0, k}$	ΔS_1	ΔS_2	...	ΔS_k

Полученной информации достаточно для принятия решения руководителем о реализации тех или иных воздействующих факторов. Для этого можно воспользоваться формулами (3.14) или (3.15). Другими словами, руководитель выбирает набор факторов, удовлетворяющий его по стоимости и вероятности обеспечения качества.

В случае неудовлетворительных полученных результатов рекомендуется сформировать группы факторов на основе другого принципа и с другим количеством факторов в группе. Затем следует повторить все вычисления согласно таблице 4.15. Для принятия окончательного решения можно использовать результаты первой и второй группировки факторов. В целом же методика позволяет делать выводы на основе результатов вычислений для различных принципов формирования групп. Таким образом, при необходимости можно рассмотреть все возможные сочетания факторов и лишь затем, делать итоговый вывод.

4.3. Пример реализации метода несилового обеспечения качества проекта

Для внедрения описанной методики необходимо иметь входные данные. Для их получения используется вышеописанная процедура проведения экспертного оценивания.

В качестве объекта исследования было выбрано проектно-ориентированное предприятие. Внедрение методики проводилось для отдельно взятого функционирующего проекта Н13.95 (разработка конструкторской документации насоса ХБЕ-М 630-390) на ОАО

«ВНИИАЭН». Деятельность проекта состоит из нескольких поэтапных фаз: от получения задания до сдачи результата заказчику. Такой формат работы позволяет получить экспертные оценки по проекту на основе ранее пройденных циклов, внедрить выбранные факторы воздействия и оценить результаты для будущих циклов жизнедеятельности проекта.

На проекте был проведен опрос сотрудников по предложенным анкетам (Приложения А – Г). Согласно результатам первого этапа анкетирования, часть сотрудников попала в экспертную группу. Далее была произведена оценка значимости факторов воздействия по различным категориям. Полученное среднее значение для коэффициента конкордации $W=0,53$ превысило установленное пороговое значение равное 0,5 и подтвердило согласованность мнений экспертов и возможность их участия в следующих этапах исследования. Также эксперты дали оценку удовлетворенности текущим состоянием проекта. Результаты проведения экспертного оценивания приведены в Приложении Г.

В результате проведения подготовительного этапа из каждой категории были выбраны факторы воздействия для дальнейших исследований:

- 1) из категории «Трудовые отношения»: отсутствие угрозы сокращения, организация корпоративных мероприятий для сплочения команды;
- 2) из категории «Профессиональные навыки»: возможность карьерного роста, организация курсов повышения квалификации;
- 3) из категории «Условия труда»: мед. обслуживание и страховка, предоставление отпуска и выходных дней, гибкий рабочий график;
- 4) из категории «Материальные вознаграждения»: заработная плата, премии и бонусы;
- 5) из категории «Личные цели и мотивы»: получение опыта, командировки.

Именно эти факторы большинство экспертов считает важными и значимо влияющими на заинтересованность в качестве проекта. По

результатам опроса экспертов были получены вероятности обеспечения качества проекта для выбранных факторов. Каждый из выбранных факторов воздействия имеет свою стоимость реализации (в условных денежных единицах). Данное исследование проводилось для третьей фазы жизненного цикла проекта «Выполнение работ». Руководством был выбран первый тип внедрения факторов воздействия в соответствии с изменением уровня вовлеченности трудовых ресурсов в проект.

Оценка текущего состояния проекта проводилась по следующим критериям: эффективность управления, научно-техническое обеспечение, загруженность ресурсов, квалификация сотрудников, отношения в коллективе.

Входные данные представлены в таблице 4.16.

Таблица 4.16

Входные данные для реализации метода несилового обеспечения качества проекта

Входные величины	Значения
1	2
p_0	0,56
S_0	300
c	1000
p_1	0,83
S_1	60
p_2	0,93
S_2	30
p_3	0,83
S_3	60
p_4	0,97
S_4	150

Таблица 4.16 (окончание)

1	2
p_5	0,89
S_5	75
p_6	0,76
S_6	45
p_7	0,96
S_7	30
p_8	0,95
S_8	100
p_9	0,65
S_9	65
p_{10}	0,8
S_{10}	50
p_{11}	0,8
S_{11}	55

Указанные факторы воздействия были разбиты на группы (по три фактора в группе) на основе произвольного принципа формирования.

Так в первую группу вошли факторы воздействия с наибольшим значением вероятности, а именно: организация курсов повышения квалификации, гибкий рабочий график, заработная плата.

Во вторую группу были включены факторы с минимальной стоимостью реализации: организация корпоративных мероприятий для сплочения команды, предоставление отпуска и выходных дней, гибкий рабочий график.

Третья группа была сформирована из оставшихся факторов воздействия с наибольшей вероятностью: отсутствие угрозы сокращения, возможность карьерного роста, мед. обслуживание и страховка.

В четвертую группы вошли оставшиеся факторы воздействия, не включенные ни в одну из указанных выше групп: премии и бонусы, получение опыта, командировки.

Для этих групп был произведен расчет суммарной вероятности достижения необходимого качества проекта и стоимость такой реализации. Для этого была использована методика, описанная в разделе 4.2. Результаты вычислений представлены в таблице 4.17.

Таблица 4.17

Расчет суммарной вероятности обеспечения качества

№	Этап	Группа	Группа	Группа	Группа
		1	2	3	4
1	2	3	4	5	6
1	Расчет числовой меры определенности	0,717	0,717	0,717	0,717
		2,844	1,828	1,128	0,774
		2,452	0,933	1,128	1,031
		0,501	0,500	0,503	1,031
2	Расчет величины воздействия	1,231	1,231	1,231	1,231
		3,015	2,083	1,507	1,264
		2,648	1,368	1,507	1,436
		1,118	1,118	1,120	1,436
3	Расчет суммарного приращения числовой меры определенности	2,269	0,736	0,430	0,284
4	Расчет суммарного приращения величины воздействия	2,480	1,241	1,088	1,039
5	Расчет нового значения числовой меры определенности	4,572	1,796	1,310	1,095

Таблица 4.17 (окончание)

1	2	3	4	5	6
6	Расчет нового значения величины воздействия	4,680	2,056	1,648	1,483
7	Расчет новой вероятности достижения необходимого качества	0,988	0,937	0,897	0,869
8	Расчет суммарной стоимости реализации	280	105	195	170
9	Расчет прибыли	148,45	271,84	142,40	139,17

Последний этап заключается в выборе оптимального набора воздействующих факторов. Для принятия решения можно использовать формулы (3.13) – (3.15). Однако руководитель проекта может выбрать любой набор факторов, руководствуясь поставленными целями. Например, можно выбрать группу воздействующих факторов с минимальными затратами, максимальной вероятностью, по сложности процесса внедрения факторов и т.д.

Для рассматриваемого примера очевидным решением является внедрение первой или второй группы факторов. Согласно полученным данным первая группа позволит с наибольшей вероятностью повысить качество проекта, однако требует значительных затрат. Вторая же группа факторов также обеспечит высокую вероятность (немного меньше, чем первая), но при этом необходимы минимальные затраты. В зависимости от поставленных задач руководитель может принять решение о внедрении факторов воздействия одной из указанных групп. Однако если же речь идет о получении максимально прибыли, то согласно формуле (3.5) существенную прибыль можно получить при реализации второй группы факторов.

Полученные результаты доказывают эффективность применения факторов воздействия. Новое значение вероятности превышает начальное

значение вероятности обеспечения качества (без применения факторов воздействия). При этом стоимость реализации входит в рамки выделенного бюджета.

Таким образом, для обеспечения качества проекта необходимо применить один из следующих наборов факторов воздействия по отношению к трудовым ресурсам:

1) организация курсов повышения квалификации, гибкий рабочий график, заработная плата;

2) организация корпоративных мероприятий для сплочения команды, предоставление отпуска и выходных дней, гибкий рабочий график.

Практическая реализация заключается в апробации полученных результатов путем внедрения выбранной группы факторов воздействия. Для этого в существующую схему информационных взаимодействий необходимо включить те факторы воздействия, которые влияют на качество проекта.

Изначально на трудовые ресурсы не влияют внешние факторы воздействия. Сотрудники проекта имеют некоторую заинтересованность в обеспечении качества проекта. Она заключается в реализации различных проявлений сотрудниками. Как уже неоднократно упоминалось, проявления трудовых ресурсов могут быть направлены как на обеспечение качества, так и в обратную сторону.

В рассматриваемом примере на основе опроса экспертов было получено значение удовлетворенности текущим состоянием проекта равное 0,56. Лишь с вероятностью 56% при реализации проекта будет улучшено качество проекта.

Однако согласно вычислениям по разработанной методике вероятность обеспечения качества можно повысить до 98,8% при внедрении первой группы факторов воздействия на трудовые ресурсы и до 93,7% при внедрении второй группы. Фактически на уровень качества проекта будут влиять предлагаемые факторы воздействия через влияние на трудовые ресурсы.

Графически изменение схемы информационных взаимодействий от начального состояния без факторов воздействия к итоговому при внедрении факторов воздействия представлена на рис 4.2.



Рис. 4.2. Изменение схемы информационных взаимодействий

Итак, для этого руководителю проекта необходимо внести следующие изменения в соответствии с выбранной группой факторов:

- 1) при выборе первой группы факторов необходимо регулярно повышать сотрудникам зарплату, организовывать курсы повышения квалификации и предоставлять возможность работы по гибкому графику;
- 2) при выборе второй группы факторов необходимо регулярно организовывать различные корпоративные мероприятия, предоставлять сотрудникам оплачиваемый отпуск и гибкий рабочий график.

Указанные факторы повысят у сотрудников уровень удовлетворенности проектом. Значит, проявления сотрудников с большей вероятностью будут направлены в сторону обеспечения качества проекта.

Результаты, полученные на основе вычислений по предлагаемому методу, можно подтвердить практическими результатами.

Проект переходит от существующей модели работы к модели при внедрении факторов воздействия, что изображено на рис. 4.2, во время очередной фазы реализации проекта. Затем заново проводится опрос экспертов об удовлетворенности текущим состоянием проекта. На основе

этих данных по формуле (4.2) рассчитывается текущее значение вероятности обеспечения качества проекта.

Подтверждение результатов заключается в сравнении значения вероятности обеспечения качества для выбранной группы факторов (рассчитанное по предлагаемой методике) и значения, полученное при опросе экспертов поле внедрения. Результаты могут немного отличаться. Допустимой считается разница в 5% между данными величинами. В таком случае можно считать, что практические результаты подтверждают результаты, полученные по разработанному методу несилового воздействия на трудовые ресурсы.

Таким образом, данную методику можно применять для различных проектов и предприятий аналогичным образом, как в рассмотренном примере.

Выводы к разделу 4

1. Рассмотрен процесс поэтапного проведения экспертного оценивания для выбора значимых факторов воздействия. Предложены примеры анкет для проведения исследования и таблицы формирования результатов. На основании этого описан процесс получения необходимых входных данных для реализации метода несилового обеспечения качества проекта.

2. Предложены четыре основные принципа формирования групп из выбранных факторов воздействия для обеспечения качества. Данный подход позволяет разбить все существующие факторы на несколько совокупностей факторов для расчета вероятности обеспечения качества при совместной реализации выбранных факторов воздействия на трудовые ресурсы.

3. Рассмотрена схема расчета суммарной вероятности обеспечения качества и выбор оптимального набора воздействующих факторов для обеспечения качества, которая базируется на полученных ранее модели и

метода несилового обеспечения качества проекта и является практической реализацией полученных ранее теоретических результатов.

4. Рассмотрен пример реализации предлагаемой методики от этапа получения входных данных до принятия решения о выборе оптимально набора воздействующих факторов на трудовые ресурсы. Были описаны необходимые изменения в схеме информационных взаимодействий на проекте.

5. Для подтверждения результатов эффективности от внедрения факторов воздействия и подтверждения правильности результатов по предлагаемой методике было предложено сравнение рассчитанных значений с мнением экспертов после внедрения выбранных факторов.

6. На основании результатов практической реализации получен вывод о возможности эффективного использования предложенной методики командами проектов и предприятий для обеспечения качества проекта посредством несилового воздействия на трудовые ресурсы.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

В диссертационной работе представлены результаты решения важной научной задачи: разработки моделей и метода обеспечения качества проекта за счет несиловых воздействий.

Необходимость в выполнении данной работы была обусловлена высоким интересом к качеству проектов и итоговой продукции со стороны заказчиков. В условиях жесткой конкуренции настоящей проблемой стало отсутствие новых моделей и методов управления качеством. С учетом того, что ни один проект не обходится без вовлечённых в него трудовых ресурсов, возникла необходимость эффективного управления этими трудовыми ресурсами. Существующие подходы по обеспечению качества слабо учитывали или вообще не рассматривали трудовые ресурсы как средство управления качеством проекта и продукта.

В работе были определены следующие направления исследований:

- анализ существующих подходов по обеспечению качества проектов и управлению трудовыми ресурсами;
- разработка концептуальной модели обеспечения качества проекта;
- разработка математической модели обеспечения качества проекта посредством несиловых воздействий на трудовые ресурсы;
- идентификация и классификация существующих факторов воздействия на трудовые ресурсы в процессе жизненного цикла проекта;
- разработка метода несилового воздействия на качество проекта;
- разработка технологии проведения экспертного оценивания для получения входных данных;
- разработка методики реализации метода несилового обеспечения качества проекта.

Выполненные в данной работе исследования позволяют сделать ряд выводов, связанных с разработкой модели, метода и методологии несилового обеспечения качества проекта:

1. Проанализирована деятельность компаний и организаций в современных условиях рыночной экономики, уровень управления проектами в целом и качества проектов и продукции. Рассмотрены и проанализированы системы управления качеством, которые используются в международной и отечественной практике управления проектами. Выделены основные группы существующих и используемых методов в рамках этих систем. Проанализированы последние подходы и исследования по разработке новых моделей и методов управления качеством. Выявлены проблемные вопросы, которые требуют дальнейшего исследования. Проанализированы различные методы управления проектами, которые построены на постулатах теории несилового взаимодействия. Изучены существующие методы и подходы по управлению трудовыми ресурсами и, в частности, различные методы мотивации для повышения эффективности труда. Показано, что существующие подходы не используют трудовые ресурсы как средство управления качеством проекта.

2. Сформулированы основная идея, цель, гипотеза, направления и предметная область исследования, научная и научно-технические задачи. Разработан научно-методологический базис обеспечения качества проекта. Введены основные определения для управления трудовыми ресурсами с позиции теории несилового взаимодействия. На основании рассмотренного базиса разработана новая концептуальная модель обеспечения качества проекта за счет использования различных факторов воздействия на трудовые ресурсы, задействованные в проекте.

3. Разработана математическая модель влияний на качество проекта, которая позволяет прогнозировать различные проявления трудовых ресурсов в проекте посредством изменения их заинтересованности в качестве проекта. Предложена целевая функция, которая заключается в

максимизации вероятности обеспечения качества проекта при выбранном наборе воздействующих факторов за счет смещения проявлений трудовых ресурсов в сторону действий, направленных на достижение качества.

4. Рассмотрены различные факторы, которые воздействуют на трудовые ресурсы в процессе их деятельности и влияют на заинтересованность в проекте. Предложена классификация общих факторов для разных проектов согласно сферам их воздействия. Рассмотрены основные типы внедрения факторов воздействия на протяжении жизненного цикла проекта в соответствии с уровнем вовлеченности трудовых ресурсов. Описано отставание изменения вероятности достижения нужного качества проекта от внедрения воздействий на трудовые ресурсы.

5. Разработан метод воздействия на качество проекта, который оперирует мерой определенности качества проекта по отношению к выбранному фактору воздействия и величиной воздействия выбранного фактора на качество проекта. Предложен способ выбора оптимального набора факторов воздействия, который позволит получить обеспечение качества проекта в рамках выделенного для этого бюджета. Рассмотрены возможные принципы формирования групп факторов из набора всех возможных факторов для реализации метода несилового обеспечения качества проекта.

6. Предложен метод проведения экспертного оценивания для определения значимости факторов воздействия. Оценивание включает в себя, не только процедуру опроса, но и выбор экспертов, мнение которых действительно важно, анализ результатов опроса для определения количественного показателя значимости, а также включает в себя оценку эффективности самого оценивания. Такой подход позволяет получить наиболее достоверные входные данные. Рассмотрены практические аспекты проведения экспертного оценивания: приведены примеры необходимых анкет, рассмотрены расчетные таблицы, способ их заполнения, обработки и анализа результатов.

7. Разработана методика реализации метода несилового обеспечения качества проекта от момента сбора необходимых входных данных до реализации метода несилового обеспечения качества проекта и выбор оптимального набора факторов воздействия с учетом их стоимости. Даны рекомендации по принятию решения на основе полученных результатов для выбора оптимального набора факторов, а также рекомендации в случае получения неудовлетворительных результатов. Приведен пример полной реализации метода несилового обеспечения качества, включающий проведение экспертного оценивания, формирование групп факторов, непосредственно саму реализацию метода и анализ полученных результатов с дальнейшими рекомендациями. Описаны необходимые изменения в информационных взаимодействиях при внедрении факторов воздействия, которые позволят практически использовать полученные результаты и повысить качество проекта. Рассмотренный пример доказывает эффективность применения факторов воздействия на трудовые ресурсы с целью обеспечения качества проекта и подтверждает эффективность метода несилового обеспечения качества проекта. Для подтверждения результатов эффективности от внедрения факторов воздействия и подтверждения правильности результатов по предлагаемой методике было предложено сравнение рассчитанных значений с мнением экспертов после внедрения выбранных факторов.

Полученные результаты составляют теоретико-практическую основу для обеспечения качества проектов в рамках правления проектами на предприятиях.

Практическое значение данной работы заключается в дальнейшем развитии теории несилового взаимодействия и ее применения в сфере управления качеством, создана база для дальнейших исследований и усовершенствования предложенного метода обеспечения качества проекта за счет различных воздействий на трудовые ресурсы.

Результаты работы внедрены в:

- проекте Н13.95 (разработка конструкторской документации насоса ХБЕ-М 630-390) на ОАО «ВНИИАЭН» («Научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт атомного и энергетического насосостроения»);
- проектах ООО «Международный институт компрессорного и энергетического машиностроения».

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Тесля, Ю. Н. Применение теории несилового взаимодействия в проактивном управлении качеством проекта [Текст] / Ю. Н. Тесля, В. В. Концевич // Управління розвитком складних систем : зб. наук. пр. / КНУБА. – Київ, 2013. – Вип. 13. – С. 58–61.

2. Тесля, Ю. Н. Обеспечение качества проектов на основе применения интроформационного метода проактивного управления трудовыми ресурсами [Текст] / Ю. Н. Тесля, В. В. Концевич // Управління проектами та розвиток виробництва : зб. наук. пр. / СНУ ім. В. Даля. – Луганськ, 2013. – Вип. 1 (45). – С. 83–88.

3. Концевич, В. В. Научно-методологический базис управления качеством проекта посредством воздействия на трудовые ресурсы [Текст] / В. В. Концевич // Управління розвитком складних систем : зб. наук. пр. / КНУБА. – Київ, 2014. – Вип. 19. – С. 124–128.

4. Концевич, В. В. Математическая модель управления качеством проекта посредством влияния на трудовые ресурсы [Текст] / В. В. Концевич // Закономерности и тенденции развития науки: сборник статей. – Уфа: РИЦ БашГУ, 2014. – С. 29–33.

5. Концевич, В. В. Метод несилового управления качеством проекта посредством влияния на трудовые ресурсы [Текст] / В. В. Концевич // Новые технологии как инструмент реализации стратегии развития и модернизации в экономике, управлении проектами, педагогике, праве, культурологии, языкознании, природопользовании, биологии, зоологии, химии, политологии, психологии, медицине, филологии, философии, социологии, математике, технике, физике, информатике, градостроительстве: сборник научных статей по итогам международной научно-практической конференции 28-29 марта 2014 года, г. Санкт-Петербург. – СПб.: Изд-во «КультИнформПресс», 2014. – С. 59–62.

6. Концевич, В. В. Методика реализации несилового метода обеспечения качества проекта [Текст] / В. В. Концевич // Журн. Нові технології в будівництві. – 2014. – № 27-28. – С. 75-79.

7. Концевич, В. В. Экспертное оценивание как метод формирования входных данных для реализации метода несилового улучшения качества проекта [Текст] / В. В. Концевич // Журн. Радіоелектронні і комп'ютерні системи. – 2015. – № 1(71). – С. 137-142.

8. Чайникова, Л. Н. Конкурентоспособность предприятия [Текст] : учеб. пособие / Л. Н. Чайникова, В. Н. Чайников. – Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2007. – 192 с.

9. Сооляттэ, А. Ю. Курс «Управление проектами» [Электронный ресурс] / А. Ю. Сооляттэ, А. В. Шулимов, А. Б. Кац, М. Г. Раздорская, А. И. Шишкин ; ред. И. М. Харитонов. – Режим доступа: <http://refdb.ru/look/3339763-pall.html>

10. ISO 9000:2005 Системы управления качеством. Основные положения и словарь.

11. Управление проектами [Текст] : учебник для бакалавров / А. И. Балашов, Е. М. Рогова, М. В. Тихонова, Е. А. Ткаченко ; под ред. Е. М. Роговой. — М. : Издательство Юрайт, 2013. – 383 с.

12. Ефимов, В. В. Управление качеством [Текст] : учеб. пособие / В. В. Ефимов. – Ульяновск : УлГТУ, 2000. – 141 с.

13. Прохоров, Ю. К. Управление качеством [Текст] : учебное пособие / Ю. К. Прохоров. – СПб : СПбГУИТМО, 2007. – 144 с.

14. Аристов, О. В. Управление качеством [Текст] : учеб. пособие для вузов / О. В. Аристов. – М : ИНФРА-М, 2006. – 240 с.

15. Ребрин, Ю. И. Управление качеством [Текст] : учебное пособие / Ю. И. Ребрин. – Таганрог : изд-во ТРТУ, 2004. – 174 с.

16. Мазур, И. И. Управление проектами [Текст] : учеб. пособие / И. И. Мазур, В. Д. Шапиро, Н. Г. Ольдерогге ; под общ. ред. И. И. Мазур. — 2-е изд. — М.: Омега-Л, 2004. — 664 с.

17. Василевська, Т. П. Системна оптимізація якості ведення процесів [Текст] / Т. П. Василевська // Управління проектами та розвиток виробництва : зб. наук. пр. / СНУ ім. В. Даля. – Луганськ, 2007. – Вип. 4 (24). – С. 49–54.

18. Бушуева, Н. С. Системная формализация управления проектами в рамках проактивного подхода к развитию организаций [Текст] / Н. С. Бушуева, Л. Д. Мысник, М. Н. Алексеенко // Управління проектами та розвиток виробництва : зб. наук. пр. / СНУ ім. В. Даля. – Луганськ, 2009. – Вип. 2 (30). – С. 5–11.

19. Коваленко, Н. В. Критеріальний підхід до управління якістю в мультипроектному середовищі проектно-орієнтованих компаній [Текст] / Н. В. Коваленко // Управління проектами та розвиток виробництва : зб. наук. пр. / СНУ ім. В. Даля. – Луганськ, 2009. – Вип. 1 (29). – С. 70–75.

20. Оберемок, И. И. Развитие системы управления проектами на базе сбалансированной системы показателей оценки качества [Текст] / И. И. Оберемок, Н. В. Оберемок // Управління розвитком складних систем : зб. наук. пр. / КНУБА. – Київ, 2011. – Вип. 8. – С. 35–38.

21. Морозов, В. В. Використання системи якісних показників до оцінки ефективності діяльності з управління проектами в проектно-орієнтованих компаніях [Текст] / В. В. Морозов // Управління проектами та розвиток виробництва : зб. наук. пр. / СНУ ім. В. Даля. – Луганськ, 2008. – Вип. 2 (26). – С. 119–124.

22. Тесленко, П. А. Трансформация модели качественных свойств процессов проектов в модель состояний системы [Текст] / П. А. Тесленко, В. Д. Гогунский // Управління проектами та розвиток виробництва : зб. наук. пр. / СНУ ім. В. Даля. – Луганськ, 2010. – Вип. 1 (33). – С. 42–46.

23. Деминг, Э. Выход из кризиса. Новая парадигма управления людьми, системами и процессами [Текст] : пер. с англ. / Э Деминг. – М. : Альпина Бизнес Букс, 2007. – 370 с.

24. ДСТУ ISO 8402. Управління якістю та забезпечення якості. — Словник – К : Держстандарт України, 1996. – 40 с.
25. Бортницький, В. А. Некоторые аспекты формирования моделей управления качеством [Текст] / В. А. Бортницький, В. Д. Шпилевой // Управління проектами та розвиток виробництва : зб. наук. пр. / СНУ ім. В. Даля. – Луганськ, 2000. – Вип. 1 (1). – С. 82–86.
26. Стелюк, Б. Б. Повышение эффективности управления организацией на основе «явления разрыва» [Текст] / Б. Б. Стелюк, Ю. Д. Морозов // Управління проектами та розвиток виробництва : зб. наук. пр. / СНУ ім. В. Даля. – Луганськ, 2007. – Вип. 2 (22). – С. 132–136.
27. Польшаков, В. И. Моделирование качества выпускаемой продукции на основе модифицированного цикла Деминга [Текст] / В. И. Польшаков, Г. В. Старченко // Управління проектами та розвиток виробництва : зб. наук. пр. / СНУ ім. В. Даля. – Луганськ, 2001. – Вип. 1 (3). – С. 113–121.
28. Оберемок, И. И. Пути развития корпоративных систем управления проектами [Текст] / И. И. Оберемок // Управління розвитком складних систем : зб. наук. пр. / КНУБА. – Київ, 2013. – Вип. 15. – С. 49–52.
29. Старченко, Г. В. Системна модель управління якістю організаційних проектів [Текст] / Г. В. Старченко, І. А. Баранюк // Управління розвитком складних систем : зб. наук. пр. / КНУБА. – Київ, 2011. – Вип. 6. – С. 64–68.
30. ISO 10006:2003. Системы менеджмента качества. Руководящие указания по менеджменту качества проектов.
31. Горбашко, Е. А. Управление качеством [Текст] : учебное пособие / Е. А. Горбашко. – СПб. : Питер, 2008. – 384 с.
32. Кутах, К. М. Впровадження системи управління якістю продукції на під-приємствах [Текст] / К. М. Кутах // Технологический аудит и резервы производства. – 2014. – Т. 1, № 5 (15). – С. 24–26.

33. Водолажский, А. Р. Имитационное моделирование процессов оценки качества на промышленном предприятии [Электронный ресурс] / А. Р. Водолажский, А. В. Гумеров // Управление экономическими системами : электронный научный журнал. – 2011. – № 10 (34). – Режим доступа: <http://www.uecs.ru/uecs-34-342011/item/729-2011-10-29-05-52-11>. – 29.10.2011 г.

34. Трищ, Р. М. Структурные характеристики системы менеджмента качества предприятия [Текст] / Р. М. Трищ, Н. А. Горбенко // Технологический аудит и резервы производства. – 2014. – Т. 1, № 1 (5). – С. 12–14.

35. Горбенко, Н. А. Оцінювання процесів систем управління якістю підприємств / Н. А. Горбенко [Текст] // Технологический аудит и резервы производства. – 2013. – Т. 5, № 5 (13). – С. 22–24.

36. Трищ, Г. М. Аналіз стану системи управління якістю в динаміці [Текст] / Г. М. Трищ, М. В. Денисенко // Технологический аудит и резервы производства. – 2014. – Т. 1, № 5 (15). – С. 14–16.

37. Польшаков, В. І. Вплив норми якості/ конкурентоспроможності на конфігурацію проекту [Текст] / В. І. Польшаков, Г. В. Старченко // Управління проектами та розвиток виробництва : зб. наук. пр. / СНУ ім. В. Даля. – Луганськ, 2005. – Вип. 2 (14). – С. 42–48.

38. Бушуева, Н. С. Система управления качеством в проектах реструктуризации и развития предприятий [Текст] / Н. С. Бушуева // Управління проектами та розвиток виробництва : зб. наук. пр. / СНУ ім. В. Даля. – Луганськ, 2000. – Вип. 2 (2). – С. 38–42.

39. Маматова, Т. В. Системная модель методологии управления на основе качества в условиях новой экономики [Текст] / Т. В. Маматова // Управління проектами та розвиток виробництва : зб. наук. пр. / СНУ ім. В. Даля. – Луганськ, 2004. – Вип. 2 (10). – С. 48–55.

40. Чернов, С. К. Основы эффективной работы проектной команды [Текст] / С. К. Чернов, А. А. Левит // Радіоелектронні і комп'ютерні системи. – 2007. – № 3 (22). – С. 128–133.

41. Волкова, Т. А. Формирование процессной модели системы менеджмента органа по сертификации систем менеджмента [Электронный ресурс] / Т. А. Волкова // Управление экономическими системами : электронный научный журнал. – 2014. – № 1 (61). – Режим доступа: <http://www.uecs.ru/uecs61-612014/item/2735-2014-01-31-07-03-20>. – 31.01.2014 г.

42. ISO 9001:2015. Системы менеджмента качества. Требования.

43. ISO/IEC 17021:2014. Оценка соответствия. Требования к органам, осуществляющим аудит и сертификацию систем менеджмента.

44. Гладкова, М. А. Теоретико-игровая модель управления качеством в условиях конкуренции [Текст] / М. А. Гладкова, Н. А. Зенкевич // Управление большими системами. – 2010. – Вып. 31. № 1 С. 239–262.

45. Горбунова, Н. И. Моделирование функций качества продукции [Электронный ресурс] / Н. И. Горбунова // Управление экономическими системами : электронный научный журнал. – 2011. – № 12 (36). – Режим доступа: <http://uecs.ru/uecs-36-122011/item/841-2011-12-12-06-00-06>. – 12.12.2011 г.

46. Шпильовий, В. Д. Проблеми підтримання якості освіти [Текст] / В. Д. Шпильовий // Управління проектами та розвиток виробництва : зб. наук. пр. / СНУ ім. В. Даля. – Луганськ, 2000. – Вип. 1 (1). – С. 30–36.

47. Петренко, В. Л. Деякі аспекти системного підходу до управління якістю вищої освіти [Текст] / В. Л. Петренко // Управління проектами та розвиток виробництва : зб. наук. пр. / СНУ ім. В. Даля. – Луганськ, 2000. – Вип. 1 (1). – С. 142–149.

48. Рач, В. А. Модель системної динаміки як основа побудови інструменту процесу моніторингу якості освітніх проектів [Текст] / В. А. Рач, А. Ю. Борзенко-Мірошніченко // Управління проектами та

розвиток виробництва : зб. наук. пр. / СНУ ім. В. Даля. – Луганськ, 2006. – Вип. 3 (19). – С. 5–15.

49. Рач, В. А. Формування якості продукту освітніх проектів [Текст] / В. А. Рач, А. Ю. Борзенко-Мірошніченко // Управління проектами та розвиток виробництва : зб. наук. пр. / СНУ ім. В. Даля. – Луганськ, 2003. – Вип. 3 (7). – С. 55–60.

50. Родіонов, О. В. Розробка механізму стратегічного управління якістю вищої освіти [Текст] / О. В. Родіонов // Управління проектами та розвиток виробництва : зб. наук. пр. / СНУ ім. В. Даля. – Луганськ, 2011. – Вип. 4 (40). – С. 30–34.

51. Родіонов, О. В. Формування інноваційних організаційних структур управління якістю вищої освіти [Текст] / О. В. Родіонов // Управління проектами та розвиток виробництва : зб. наук. пр. / СНУ ім. В. Даля. – Луганськ, 2012. – Вип. 1 (41). – С. 98–105.

52. Борзенко-Мірошніченко, А. Ю. Застосування методу освоєного обсягу до моніторингу якості продукту освітніх проектів [Текст] / А. Ю. Борзенко-Мірошніченко // Управління проектами та розвиток виробництва : зб. наук. пр. / СНУ ім. В. Даля. – Луганськ, 2005. – Вип. 4 (16). – С. 140–147.

53. Драгомиров, В. В. Кількісна оцінка якості праці викладачів вищих навчальних закладів [Текст] / В. В. Драгомиров, А. Я. Казарезов, В. Г. Чернишов // Управління проектами та розвиток виробництва : зб. наук. пр. / СНУ ім. В. Даля. – Луганськ, 2007. – Вип. 4 (24). – С. 82–87.

54. Тесля, Ю. Н. Модель мультипроекта модернизации системы управления качеством подготовки специалистов в вузах всех уровней аккредитации [Текст] / Ю. Н. Тесля, И. Ю. Потай // Управління проектами та розвиток виробництва : зб. наук. пр. / СНУ ім. В. Даля. – Луганськ, 2006. – Вип. 2 (18). – С. 72–85.

55. Казарінов, Ю. І. Підвищення якості підготовки проектних менеджерів на основі використання фрактального аналізу [Текст] /

Ю. І. Казарінов, А. М. Овсянкін, Н. Г. Чайка // Управління проектами та розвиток виробництва : зб. наук. пр. / СНУ ім. В. Даля. – Луганськ, 2012. – Вип. 3 (43). – С. 57–62.

56. Бушуева, Н. С. Управление качеством при подготовке и продвижении профессиональных проектных менеджеров [Текст] / Н. С. Бушуева // Управління проектами та розвиток виробництва : зб. наук. пр. / СНУ ім. В. Даля. – Луганськ, 2001. – Вип. 1 (3). – С. 104–107.

57. Маматова, Т. В. Застосування настанов ISO 10006 щодо управління якістю в проектах на різних етапах підготовки магістрів за спеціальністю «Управління проектами» [Текст] / Т. В. Маматова // Управління проектами та розвиток виробництва : зб. наук. пр. / СНУ ім. В. Даля. – Луганськ, 2012. – Вип. 2 (42). – С. 5–11.

58. Потай, И. Ю. Разработка методики управления учебным процессом на основе обеспечения качества уровня подготовки выпускников ВУЗов [Текст] / И. Ю. Потай, А. А. Мочалов // Управління проектами та розвиток виробництва : зб. наук. пр. / СНУ ім. В. Даля. – Луганськ, 2005. – Вип. 1 (13). – С. 164–174.

59. Василенко, О. В. Якість продукту освітніх проектів з погляду споживача [Текст] / О. В. Василенко // Управління проектами та розвиток виробництва : зб. наук. пр. / СНУ ім. В. Даля. – Луганськ, 2008. – Вип. 3 (27). – С. 93–96.

60. Златкін, А. А. Застосування функціонально- вартісного аналізу в процесі бюджетування наукових проектів [Текст] / А. А. Златкін, О. Б. Данченко, Д. І. Бедрій, Л. С. Чернова // Управління розвитком складних систем : зб. наук. пр. / КНУБА. – Київ, 2011. – Вип. 6. – С. 43–46.

61. Головань, Д. В. Система управління качеством проекта создания радиоэлектронной аппаратуры [Текст] / Д. В. Головань, И. В. Чумаченко // Управління проектами та розвиток виробництва : зб. наук. пр. / СНУ ім. В. Даля. – Луганськ, 2003. – Вип. 3 (7). – С. 61–66.

62. Кратт, О. А. Управление качеством проектов преодоления социально-экономических последствий закрытия угольных шахт [Текст] / О. А. Кратт, А. И. Ярембаш // Управління проектами та розвиток виробництва : зб. наук. пр. / СНУ ім. В. Даля. – Луганськ, 2012. – Вип. 2 (42). – С. 30–36.

63. Цвиловский, С. Ф. Процессная модель управления качеством проектов развития судоходной компании [Текст] / С. Ф. Цвиловский // Управління проектами та розвиток виробництва : зб. наук. пр. / СНУ ім. В. Даля. – Луганськ, 2004. – Вип. 2 (10). – С. 124–131.

64. Маматова, Т. В. Підхід до вимірювання якості у муніципальних проектах з використанням моделі самооцінки Тіто Конті [Текст] / Т. В. Маматова, О. О. Пархомчук // Управління проектами та розвиток виробництва : зб. наук. пр. / СНУ ім. В. Даля. – Луганськ, 2002. – Вип. 2 (5). – С. 74–80.

65. Менайлов, О. М. Місія як інструмент управління якістю проектів розвитку у галузі будівництва [Текст] / О. М. Менайлов, Г. М. Романенко // Управління проектами та розвиток виробництва : зб. наук. пр. / СНУ ім. В. Даля. – Луганськ, 2010. – Вип. 3 (35). – С. 97–104.

66. Бушуева, Н. С. Управління розвитком підприємств будівельної галузі шляхом формування їх стратегічного потенціалу [Текст] : автореф. дис. канд. техн. наук : 05.13.22 / Бушуева Наталія Сергіївна ; КНУБА. – Київ, 2001. – 22 с.

67. Польшаков, В. И. Некоторые подходы к определению качества информационных услуг [Текст] / В. И. Польшаков, И. А. Баранюк // Управління проектами та розвиток виробництва : зб. наук. пр. / СНУ ім. В. Даля. – Луганськ, 2002. – Вип. 1 (4). – С. 63–69.

68. Рач, В. А. Основные положения количественной оценки выполнения юридическими лицами нормативно-правовых документов в условиях реализации методологии управления качеством и управления проектами [Текст] / В. А. Рач, С. А. Качанов, О. В. Россошанская //

Управління проектами та розвиток виробництва : зб. наук. пр. / СНУ ім. В. Даля. – Луганськ, 2006. – Вип. 2 (18). – С. 53–61.

69. Медведева, Е. М. Качество документа в системе информационного обеспечения проектного менеджмента [Текст] / Е. М. Медведева // Управління проектами та розвиток виробництва : зб. наук. пр. / СНУ ім. В. Даля. – Луганськ, 2000. – Вип. 2 (2). – С. 65–69.

70. Медведєва, О. М. Моделювання якості проектної документації [Текст] / О. М. Медведєва // Управління проектами та розвиток виробництва : зб. наук. пр. / СНУ ім. В. Даля. – Луганськ, 2005. – Вип. 1 (13). – С. 74–84.

71. Тесля, Ю. М. Математична модель управління інформаційним середовищем девелоперського проекту [Текст] / Ю. М. Тесля, В. В. Гоц // Управління розвитком складних систем : зб. наук. пр. / КНУБА. – Київ, 2013. – Вип. 15. – С. 71–76.

72. Тесля, Ю. Н. Введение в информатику природы [Текст] : монографія / Ю. Н. Тесля. – К. : Маклаут, 2010. – 256 с.

73. Тесля, Ю. Н. Понятийный аппарат теории несилового взаимодействия [Текст] / Ю. Н. Тесля, О. В. Тесля // Управління розвитком складних систем : зб. наук. пр. / КНУБА. – Київ, 2010. – Вип. 1. – С. 46–52.

74. Тесля, Ю. Н. Динамические свойства интроформации [Текст] / Ю. Н. Тесля // Управління розвитком складних систем : зб. наук. пр. / КНУБА. – Київ, 2012. – Вип. 9. – С. 44–49.

75. Вишняков, В. М. Про інформацію та інтроформацію [Текст] / В. М. Вишняков // Управління розвитком складних систем : зб. наук. пр. / КНУБА. – Київ, 2011. – Вип. 6. – С. 103–106.

76. Тесля, Ю. М. Управління знаннями в моделі несилової взаємодії в проектах [Текст] / Ю. М. Тесля // Управління проектами та розвиток виробництва : зб. наук. пр. / СНУ ім. В. Даля. – Луганськ, 2007. – Вип. 1 (21). – С. 5–15.

77. Меркушева, И. В. Модель информационного взаимодействия в коммуникативно-распределенном управлении проектами [Текст] /

И. В. Меркушева // Управління розвитком складних систем : зб. наук. пр. / КНУБА. – Київ, 2011. – Вип. 5. – С. 20–22.

78. Тесля, Ю. М. Застосування рефлекторних систем обробки природномовної інформації в управлінні проектами [Текст] / Ю. М. Тесля, Т. В. Савельєва, О. М. Курілко, Ю. О. Остапчук, П. В. Каюк // Управління розвитком складних систем : зб. наук. пр. / КНУБА. – Київ, 2011. – Вип. 5. – С. 42–46.

79. Тесля, Ю. Н. Применение модели несилового (информационного) взаимодействия и псевдофизических логик к построению интеллектуальных систем управления проектами [Текст] / Ю. Н. Тесля // Управління проектами та розвиток виробництва : зб. наук. пр. / СНУ ім. В. Даля. – Луганськ, 2004. – Вип. 2 (10). – С. 25–35.

80. Медведєва, О. М. Особливості застосування положень теорій несилового взаємодії для системного вирішення завдань діяльності по проекту сприяння процесам розвитку організації [Текст] / О. М. Медведєва // Управління проектами та розвиток виробництва : зб. наук. пр. / СНУ ім. В. Даля. – Луганськ, 2010. – Вип. 2 (34). – С. 122–132.

81. Медведєва, О. М. Концептуальна модель механізму несилової взаємодії елементів культурного простору проекту [Текст] / О. М. Медведєва // Управління проектами та розвиток виробництва : зб. наук. пр. / СНУ ім. В. Даля. – Луганськ, 2010. – Вип. 1 (33). – С. 146–153.

82. Медведєва, О. М. Опис станів інформованих елементів середовища діяльності для задач оцінки безпеки та взаємодії з позиції теорій нечітких множин та несилової взаємодії [Текст] / О. М. Медведєва, О. В. Россошанська // Управління проектами та розвиток виробництва : зб. наук. пр. / СНУ ім. В. Даля. – Луганськ, 2011. – Вип. 3 (39). – С. 104–111.

83. Россошанська, О. В. Опис невідповідності станів інформованих елементів середовища діяльності для задач оцінки безпеки та взаємодії з позиції теорій нечітких множин та несилової взаємодії [Текст] / О. В. Россошанська, О. М. Медведєва // Управління проектами та розвиток

виробництва : зб. наук. пр. / СНУ ім. В. Даля. – Луганськ, 2011. – Вип. 4 (40). – С. 35–45.

84. Євдокимова, А. В. Концептуальна модель механізму оцінювання компонентів портфеля при його формуванні в термінах теорії несилової взаємодії [Текст] / А. В. Євдокимова // Управління проектами та розвиток виробництва : зб. наук. пр. / СНУ ім. В. Даля. – Луганськ, 2013. – Вип. 3 (47). – С. 94–109.

85. Євдокимова, А. В. Застосування теорії несилової взаємодії для інтегральної оцінки проектів та варіантів їх продовження [Текст] / А. В. Євдокимова // Управління проектами та розвиток виробництва : зб. наук. пр. / СНУ ім. В. Даля. – Луганськ, 2012. – Вип. 1 (41). – С. 136–142.

86. Медведєва, О. М. Особливості формалізації суджень експертів відносно критеріальних показників проектних пропозицій при застосуванні для прийняття оціночних рішень інтроформаційних моделей на нечітких множинах [Текст] / О. М. Медведєва, А. В. Євдокимова // Управління проектами та розвиток виробництва : зб. наук. пр. / СНУ ім. В. Даля. – Луганськ, 2013. – Вип. 2 (46). – С. 77–86.

87. Білощицька, С. В. Застосування математичного апарату теорії несилової взаємодії до побудови систем підготовки прийняття рішень в управлінні проектами [Текст] / С. В. Білощицька, М. М. Олексієнко, О. М. Курілко, Ю. О. Остапчук // Управління розвитком складних систем : зб. наук. пр. / КНУБА. – Київ, 2010. – Вип. 4. – С. 30–34.

88. Меркушева, И. В. Структура информационных взаимодействий в системах распределенного управления проектами [Текст] / И. В. Меркушева, Н. Ю. Тесля // Управління розвитком складних систем : зб. наук. пр. / КНУБА. – Київ, 2011. – Вип. 6. – С. 47–49.

89. Рач, В. А. Стан та тенденції розвитку тріадної методології управління проектами [Текст] / В. А. Рач, О. В. Россошанська, О. М. Медведєва // Управління розвитком складних систем : зб. наук. пр. / КНУБА. – Київ, 2010. – Вип. 3. – С. 118–122.

90. Бєрулава, Д. З. Несилова взаємодія суб'єктів управління в рамках стратегічних програм розвитку міст [Текст] / Д. З. Бєрулава // Управління розвитком складних систем : зб. наук. пр. / КНУБА. – Київ, 2014. – Вип. 8. – С. 31–34.

91. Медведєва, О. М. Механізм управління взаємодією в проектах [Текст] / О. М. Медведєва // Управління розвитком складних систем : зб. наук. пр. / КНУБА. – Київ, 2012. – Вип. 12. – С. 8–17.

92. Тєсля, Ю. М. Модель несилової консолідації інтересів зацікавлених сторін по відношенню до різних аспектів проекту [Текст] / Ю. М. Тєсля, М. І. Рич // Управління проектами та розвиток виробництва : зб. наук. пр. / СНУ ім. В. Даля. – Луганськ, 2013. – Вип. 3 (47). – С. 110–115.

93. Медведєва, О. М. Модель комунікації в проекті в аспекті теорії несилової взаємодії [Текст] / О. М. Медведєва // Управління проектами та розвиток виробництва : зб. наук. пр. / СНУ ім. В. Даля. – Луганськ, 2005. – Вип. 2 (14). – С. 105–110.

94. Медведєва, О. М. Інтроформаційні моделі розрахунку прояву зацікавлених сторін в середовищі проекту: нечітка постановка [Текст] / О. М. Медведєва // Управління проектами та розвиток виробництва : зб. наук. пр. / СНУ ім. В. Даля. – Луганськ, 2011. – Вип. 1 (37). – С. 5–13.

95. Рач, В. А. Системная модель мотивации команды проекта [Текст] / В. А. Рач, Г. С. Черепаха // Управління проектами та розвиток виробництва : зб. наук. пр. / СНУ ім. В. Даля. – Луганськ, 2004. – Вип. 3 (11). – С. 9–21.

96. Трубич, С. Ю. Застосування поняття «людський потенціал» в управлінні проектами [Текст] / С. Ю. Трубич // Управління проектами та розвиток виробництва : зб. наук. пр. / СНУ ім. В. Даля. – Луганськ, 2007. – Вип. 1 (21). – С. 108–113.

97. Солоп, Е. Г. Учет факторов мотивации и личной заинтересованности сотрудников при оценке эффективности принятых управленческих решений [Текст] / Е. Г. Солоп // Управління проектами та

розвиток виробництва : зб. наук. пр. / СНУ ім. В. Даля. – Луганськ, 2004. – Вип. 1 (9). – С. 154–160.

98. Трубич, С. Ю. Комплектування персоналу проекту [Текст] / С. Ю. Трубич // Управління проектами та розвиток виробництва : зб. наук. пр. / СНУ ім. В. Даля. – Луганськ, 2007. – Вип. 2 (22). – С. 69–73.

99. Черепаха, Г. С. Система підтримки процесу управління командой проекту [Текст] / Г. С. Черепаха // Управління проектами та розвиток виробництва : зб. наук. пр. / СНУ ім. В. Даля. – Луганськ, 2005. – Вип. 2 (14). – С. 54–67.

100. Лихолобов, Е. А. Розробка технології управління персоналом підприємства [Текст] / Е. А. Лихолобов // Управління проектами та розвиток виробництва : зб. наук. пр. / СНУ ім. В. Даля. – Луганськ, 2009. – Вип. 3 (31). – С. 96–104.

101. Потьомкіна, О. В. Використання методології управління проектами розвитку підприємств: теоретичний аспект [Текст] / О. В. Потьомкіна // Управління проектами та розвиток виробництва : зб. наук. пр. / СНУ ім. В. Даля. – Луганськ, 2010. – Вип. 3 (35). – С. 147–153.

102. Рач, А. В. Системно-програмна реалізація підтримки процесу управління командой проекту на основі продуктивно-інвайронментального підходу к управленію командой [Текст] / В. А. Рач, Г. С. Черепаха // Управління проектами та розвиток виробництва : зб. наук. пр. / СНУ ім. В. Даля. – Луганськ, 2005. – Вип. 4 (16). – С. 72–87.

103. Лихолобов, Е. А. Технології управління персоналом в контексті формування організаційної поведінки [Текст] / Е. А. Лихолобов // Управління проектами та розвиток виробництва : зб. наук. пр. / СНУ ім. В. Даля. – Луганськ, 2011. – Вип. 2 (38). – С. 60–67.

104. Катаєва, Є. Ю. Модель розподілу трудових ресурсів за особистісними характеристиками [Текст] / Є. Ю. Катаєва, П. А. Матус // Управління розвитком складних систем : зб. наук. пр. / КНУБА. – Київ, 2014. – Вип. 17. – С. 161–167.

105. ISO 9004:2009. Менеджмент с целью достижения устойчивого успеха организации. Подход с позиции менеджмента качества.

106. ISO 10018:2012. Менеджмент качества. Руководства по вовлечению людей и их компетенциям.

Приложение А

Анкета для оценки компетентности других участников исследования

Ниже представлен список участников исследования.

Проставьте значение одно из двух возможных значений для каждого участника:

«0» – если вы считаете, что данного участника не следует включать в экспертную группу для проведения дальнейших исследований;

«1» – если вы считаете, что данного участника необходимо включить в экспертную группу для проведения дальнейших исследований.

Таблица А.1

Оценивание участников исследования

ФИО участника	Следует ли включать в экспертную группу?
ФИО участника №1	
ФИО участника №2	
ФИО участника №3	
ФИО участника №4	
...	
ФИО участника № <i>m</i>	

Приложение Б

Анкета для оценки удовлетворенности текущим состоянием проекта

Вам необходимо оценить степень удовлетворенности текущим состоянием проекта: насколько вы удовлетворены всеми условиями работы и мотивированы на максимально качественное выполнение своих обязанностей.

Проставьте значение одно из возможных значений:

«1» – очень плохо (условия абсолютно не соответствуют вашим ожиданиям и не стимулируют вас качественно работать);

«2» – плохо (условия лишь частично соответствуют вашим ожиданиям и почти не стимулируют вас качественно работать);

«3» – нормально (условия частично соответствуют вашим ожиданиям, но многое вам бы хотелось поменять, чтобы работать еще более качественно);

«4» – хорошо (в целом вы удовлетворены условиями и целенаправлены на достижение нужного качества проекта, но еще есть что улучшить);

«5» – очень хорошо (вы полностью удовлетворены условиями и целенаправлены на достижение нужного качества проекта).

Таблица Б.1

Степень удовлетворенности текущим состоянием проекта

Критерии оценки проекта	Оценка удовлетворенности текущим состоянием проекта
Критерий 1	
Критерий 2	
Критерий 3	
...	
Критерий <i>n</i>	

Приложение В

Анкета для оценки значимости факторов воздействия

Ниже представлены факторы воздействия на трудовые ресурсы, разбитые по категориям.

Необходимо проранжировать факторы воздействия по каждой категории в отдельности. Максимальная оценка будет соответствовать количеству факторов в каждой категории. Проставьте максимальную оценку фактору, который является наиболее значимым для вас в этой категории, а далее по убыванию до 1. Таким образом, фактор с максимальной оценкой является наиболее значимым, а с оценкой равной 1 практически не важен для вас.

Таблица В.1

Группа факторов №1: Трудовые отношения

Обозначение фактора	Фактор воздействия	Описание фактора воздействия	Оценка фактора воздействия
1	2	3	4
F11	Поддержка высокого имиджа организации.	Организация является известной в сфере своего влияния, имеет хорошую репутацию, как у сотрудников, так и у заказчиков.	

Таблица В.1 (продолжение)

1	2	3	4
F12	Делегирование обязанностей и ответственности, возможность предлагать идеи и решения.	Возможность участвовать в важных для проекта совещаниях, предлагать идеи, которые будут приняты к рассмотрению.	
F13	Внедрение системы оценивания эффективности сотрудника, создание четкого плана карьерного роста.	Сотрудник имеет четкий план задач, выполнение которых необходимо для дальнейшего продвижения в должности.	
F14	Отсутствие угрозы сокращения.	Сотрудник компании осведомлен об условиях работы на проекте и знает в течение какого периода времени вам не грозит внезапное увольнение.	
F15	Распределение ролей на проекте и планирование проектных активностей.	Сотрудник четко знает свои обязанности на проекте и обязанности других сотрудников, что помогает вам легче распределять задачи для выполнения.	

Таблица В.1 (продолжение)

1	2	3	4
F16	Организация корпоративных мероприятий для сплочения команды.	Компания предоставляет финансовую помощь для проведения корпоративных мероприятий, что позволяет ближе познакомиться с коллегами в неформальной обстановке.	
F17	Поздравления сотрудников с праздниками и важными событиями.	Компания организывает различные мероприятия для сотрудников во время всеобщих праздников (например, Новый год), а также поздравляет сотрудников с важными личными событиями посредством небольших денежных премий.	

Таблица В.1 (окончание)

1	2	3	4
F18	Доступность информации и налаженные коммуникации.	Сотрудник полностью обладает всей необходимой информацией по проекту для выполнения ваших обязанностей, и знаете к кому обратиться при возникновении различных вопросов.	

Таблица В.2

Группа факторов №2: Профессиональные навыки

Обозначение фактора	Фактор воздействия	Описание фактора воздействия	Оценка фактора воздействия
1	2	3	4
F21	Возможность карьерного роста.	Сотрудник осведомлен о том, какие навыки необходимо усовершенствовать и какие задачи выполнять для достижения повышения в должности.	

Таблица В.2 (продолжение)

1	2	3	4
F22	Организация курсов повышения квалификации.	У сотрудника есть возможность посещать различные курсы повышения квалификации за счет компании.	
F23	Стажировки.	Компания предоставляет возможность стажировки на других проектах для обмена опытом.	
F24	Регулярная периодическая аттестация сотрудников.	С определенной периодичностью проводится аттестация сотрудника на соответствие занимаемой должности, по результатам которой принимается решение о повышении должности и/или зарплаты.	
F25	Оплата обучения (доп. курсы и т.д.) или предоставление оплачиваемого отпуска на время обучения.	Возможность дополнительного обучения, необходимого для выполнения профессиональных обязанностей, за счет компании.	

Таблица В.2 (окончание)

1	2	3	4
F26	Членство в клубах и профессиональных организациях.	Компания предоставляет возможность (оказывает финансовую поддержку) организовывать клубы для обмена профессиональным опытом.	

Таблица В.3

Группа факторов №3: Условия труда

Обозначение фактора	Фактор воздействия	Описание фактора воздействия	Оценка фактора воздействия
1	2	3	4
F31	Комфортность рабочего места.	Рабочее место полностью соответствует требованиям и ожиданиям сотрудника.	
F32	Наличие необходимого оборудования для выполнения прямых обязанностей.	У сотрудника есть все необходимое оборудование для выполнения своей работы.	
F33	Охрана труда и безопасность.	Рабочее место полностью соответствует требованиям обеспечения безопасности труда.	

Таблица В.3 (продолжение)

1	2	3	4
F34	Мед. обслуживание и страховка.	Компания оплачивает медицинскую страховку сотрудникам.	
F35	Обеспечение транспортом.	Компания предоставляет транспортные услуги для сотрудников, если нет возможности добраться общественным транспортом к месту работы.	
F36	Оплата мобильной связи, транспортных и прочих расходов связанных со служебными обязанностями.	Компания компенсирует затраты сотрудника, связанные с выполнением рабочих обязанностей.	
F37	Предоставление отпуска, выходных дней.	Компания предоставляют дополнительный отпуск и/или выходные дни к предусмотренному по законодательству.	
F38	Гибкий рабочий график.	Компания не требует соблюдения строго графика пребывания на рабочем месте, значение имеет лишь количество рабочего времени.	

Таблица В.3 (окончание)

1	2	3	4
F39	Возможность работать на дому.	В случае необходимости сотрудник имеет право не выйти на рабочее место и выполнять свои работу дистанционно.	

Таблица В.4

Группа факторов №4: Материальные вознаграждения

Обозначение фактора	Фактор воздействия	Описание фактора воздействия	Оценка фактора воздействия
F41	Заработная плата.	Заработная плата соответствует ожиданиям сотрудника.	
F42	Премии и бонусы.	Сотрудник получает денежные премии за свои достижения, например, выполнение задач раньше запланированного срока.	
F43	Оплата за сверхурочную работу.	Компания оплачивает сверхурочные часы работы сотрудников.	
F44	Материальная помощь.	Компания оказывает материальную помощь сотрудникам в случае возникновения непредвиденных ситуаций.	

Таблица В.5

Группа факторов №5: Личные цели и мотивы

Обозначение фактора	Фактор воздействия	Описание фактора воздействия	Оценка фактора воздействия
1	2	3	4
F51	Гордость за место работы, чувство принадлежности к компании.	Сотрудник гордится компанией, в которой он работает.	
F52	Возможность работы с интересными и нестандартными заданиями.	Сотрудник имеет возможность профессионально развиваться за счет выполнения интересных и нестандартных задач.	
F53	Самоутверждение, возможность самореализации.	Сотрудник имеет все возможности для самореализации своих навыков.	
F54	Получение опыта.	Сотрудник имеет возможность получать опыт, как на своем проекте, так и на других проектах компании.	

Таблица В.5 (окончание)

1	2	3	4
F55	Командировки.	В случае необходимости компания организовывает и оплачивает командировки для сотрудников.	

Приложение Г
Результаты проведения экспертного оценивания

Таблица Г.1

Матрица взаимных оценок участников исследования

	Участник 1	Участник 2	Участник 3	Участник 4	Участник 5	Участник 6	Участник 7	Участник 8
Участник 1	–	1	0	1	0	1	0	1
Участник 2	1	–	0	1	0	0	0	1
Участник 3	0	1	–	1	1	1	1	1
Участник 4	1	1	1	–	1	0	1	1
Участник 5	1	0	0	0	–	0	1	0
Участник 6	1	1	1	0	1	–	0	0
Участник 7	1	1	1	1	1	0	–	1
Участник 8	0	1	0	1	1	0	0	–

Таблица Г.2

Коэффициенты компетентности участников

	Участник 1	Участник 2	Участник 3	Участник 4	Участник 5	Участник 6	Участник 7	Участник 8
Значение коэффициента компетентности	0,625	0,75	0,375	0,625	0,625	0,25	0,375	0,625
Превышает пороговое значение 0,5?	Да	Да	Нет	Да	Да	Нет	Нет	Да

Таблица Г.3

Степень удовлетворенности текущим состоянием проекта

Критерии	Эксперт 1	Эксперт 2	Эксперт 3	Эксперт 4	Эксперт 5
К1	5	4	5	3	3
К2	2	2	3	2	4
К3	1	1	3	2	2
К4	4	4	3	2	3
К5	3	3	2	2	2

Таблица Г.4

Результаты экспертного оценивания для группы факторов

«Трудовые отношения»

Фактор воздействия	Эксперт 1	Эксперт 2	Эксперт 3	Эксперт 4	Эксперт 5
F11	4	6	5	3	2
F12	1	7	2	6	1
F13	6	3	1	4	6
F14	8	2	8	8	7
F15	3	5	6	2	3
F16	7	8	7	7	8
F17	5	4	4	1	5
F18	2	1	3	5	4

Таблица Г.5

Результаты экспертного оценивания для группы факторов

«Профессиональные навыки»

Фактор воздействия	Эксперт 1	Эксперт 2	Эксперт 3	Эксперт 4	Эксперт 5
F21	6	5	4	5	5
F22	5	6	6	6	6
F23	2	3	3	3	3
F24	3	1	5	2	4
F25	4	2	1	1	1
F26	1	4	2	4	2

Таблица Г.6

Результаты экспертного оценивания для группы факторов

«Условия труда»

Фактор воздействия	Эксперт 1	Эксперт 2	Эксперт 3	Эксперт 4	Эксперт 5
F31	5	4	3	6	1
F32	1	5	2	1	6
F33	2	1	6	2	4
F34	9	8	9	7	7
F35	4	6	1	3	2
F36	3	2	5	8	3
F37	7	7	7	5	8
F38	8	9	8	9	9
F39	6	3	4	4	5

Таблица Г.7

Результаты экспертного оценивания для группы факторов

«Материальные вознаграждения»

Фактор воздействия	Эксперт 1	Эксперт 2	Эксперт 3	Эксперт 4	Эксперт 5
F41	4	4	4	3	4
F42	3	2	3	2	3
F43	1	3	2	1	2
F44	2	1	1	4	1

Таблица Г.8

Результаты экспертного оценивания для группы факторов

«Личные цели и мотивы»

Фактор воздействия	Эксперт 1	Эксперт 2	Эксперт 3	Эксперт 4	Эксперт 5
F51	5	1	2	2	2
F52	3	2	1	3	3
F53	1	4	4	1	1
F54	2	5	3	5	5
F55	4	3	5	4	4

Таблица Г.9

Значимость факторов воздействия для категории

«Трудовые отношения»

Факторы	F11	F12	F13	F14	F15	F16	F17	F18
Значимость фактора воздействия	0,5	0,43	0,5	0,83	0,48	0,93	0,48	0,38
Превышает пороговое значение 0,5?	Нет	Нет	Нет	Да	Нет	Да	Нет	Нет

Таблица Г.10

Значимость факторов воздействия для категории

«Профессиональные навыки»

Факторы	F21	F22	F23	F24	F25	F26
Значимость фактора воздействия	0,83	0,97	0,47	0,5	0,3	0,43
Превышает пороговое значение 0,5?	Да	Да	Нет	Нет	Нет	Нет

Таблица Г.11

Значимость факторов воздействия для категории «Условия труда»

Факторы	F31	F32	F33	F34	F35	F36	F37	F38	F39
Значимость фактора воздействия	0,42	0,33	0,33	0,89	0,36	0,47	0,76	0,96	0,49
Превышает пороговое значение 0,5?	Нет	Нет	Нет	Да	Нет	Нет	Да	Да	Нет

Таблица Г.12

Значимость факторов воздействия для категории

«Материальные вознаграждения»

Факторы	F41	F42	F43	F44
Значимость фактора воздействия	0,95	0,65	0,45	0,45
Превышает пороговое значение 0,5?	Да	Да	Нет	Нет

Таблица Г.13

Значимость факторов воздействия для категории «Личные цели и мотивы»

Факторы	F51	F52	F53	F54	F55
Значимость фактора воздействия	0,48	0,48	0,44	0,8	0,8
Превышает пороговое значение 0,5?	Нет	Нет	Нет	Да	Да

Приложение Д



Утверждаю
 Председатель правления-
 директор ОАО «ВНИИАЭН»

А.К. Давиденко
 2015 г.

Акт
 внедрения результатов кандидатской диссертационной работы
 Концевич Виктории Валерьевны
«Несиловое проактивное управление качеством проекта»

Комиссия специалистов ОАО «ВНИИАЭН» (Открытое акционерное общество «Научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт атомного и энергетического насосостроения») в составе

Глава: первый заместитель председателя правления-технический директор, ктн Руденко А.А.

Члены комиссии: главный конструктор, ктн Косторной А.С.

зав. отд. проточных частей, ктн Луговая С.О.

зав. отд. информационных технологий, Шифрин Д.М.

составили этот акт о внедрении результатов кандидатской диссертационной работы Концевич В.В. для проекта Н13.95 (разработка конструкторской документации насоса ХБЕ-М 630-390) на ОАО «ВНИИАЭН».

Результаты работы Концевич В.В., которые внедрены в для проекта Н13.95 (разработка конструкторской документации насоса ХБЕ-М 630-390) на ОАО «ВНИИАЭН»:

1. Оценивание текущего состояния качества проекта.
2. Изучение существующих факторов воздействия на трудовые ресурсы.
3. Разработка новых групп факторов воздействия и прогнозирование вероятности повышения качества проекта.
4. Предоставление рекомендаций руководителю проекта о наиболее эффективной группе факторов воздействия в рамках выделенного бюджета.

Форма реализации:

1. Разработка анкет для проведения экспертного оценивания для проекта Н13.95 (разработка конструкторской документации насоса ХБЕ-М 630-390) на ОАО «ВНИИАЭН».
2. Проведение экспертного оценивания среди сотрудников с целью выявления значимых факторов воздействия.

3. Формирование новых групп факторов воздействия на основе полученных результатов.
4. Выбор наиболее эффективной группы факторов воздействия согласно результатам, полученным по методу несилового повышения качества проекта.
5. Внедрение выбранной группы факторов воздействия.
6. Повторный опрос сотрудников об уровне качества после внедрения факторов воздействия.
7. Сравнение теоретических и практических результатов повышения качества проекта после внедрения факторов воздействия.

Полученный эффект:

1. Подтверждение теоретических результатов практическими результатами на основе мнений сотрудников о повышении качества проекта.
2. Предложены другие группы факторов, которые могут дать еще большее повышение качества проекта при наличии бюджета на их внедрение.
3. Разработаны рекомендации о механизме внедрения выбранной группы факторов воздействия в будущем.

Полезность внедренных мероприятий:

1. Повышение качества проекта, где были внедрены дополнительные факторы воздействия на трудовые ресурсы.

Масштаб внедрения: для проекта N13.95 (разработка конструкторской документации насоса ХБЕ-М 630-390) на ОАО «ВНИИАЭН».

Глава комиссии _____

А.А. Руденко

Члены комиссии _____

А.С. Косторной

С.О. Луговая

Д.М. Шифрин

КОНЦЕРН УКРРОСМЕТАЛЛ



ООО «МИКЭМ»

ООО «МЕЖДУНАРОДНЫЙ ИНСТИТУТ КОМПРЕССОРНОГО И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ»

40020, Украина, г. Сумы, Курский проспект, 6, код ЄПРПОУ 33699090

тел.: +38 0542 608 733, факс: +38 0542 674 179

e-mail: mikem@ukrosmetall.com.ua

www.mikem-ukrosmetall.com.ua

04.03.15 № 15/003-003378

на № _____

Справка

о внедрении результатов кандидатской диссертационной работы
Концевич Виктории Валерьевны

«Несиловое проактивное управление качеством проекта»

Под руководством аспирантки кафедры управления проектами Киевского национального университета строительства и архитектуры Концевич В.В. на О.О.О «Международный институт компрессорного и энергетического машиностроения» была использована методология несилового повышения качества проекта, которая состояла из следующих этапов:

1. Разработка анкет и проведение экспертного оценивания для выявления текущего уровня качества проектов и определения значимых факторов согласно мнениям сотрудников проектов.
2. Методика выбора наиболее эффективной группы факторов воздействия на трудовые ресурсы О.О.О «Международный институт компрессорного и энергетического машиностроения» с учетом выделенных для этого бюджета.
3. Разработка схемы внедрения выбранных факторов и оценка полученных результатов.
4. Корректировка группы факторов воздействия согласно полученным практическим результатам, а также изменениям внешних факторов при реализации проектов.

В результате проведенной Концевич В.В. работой была получены оценка качества проектов сотрудниками. Предоставленные результаты исследований помогли выявить действительно значимые факторы воздействия на трудовые ресурсы для повышения качества проекта и эффективнее использовать бюджет за счет выделения средств для внедрения именно этих факторов. В результате удалось повысить качество проектов на предприятии О.О.О «Международный институт компрессорного и энергетического машиностроения» и оптимизировать использование бюджета за счет сокращения расходов на незначимые факторы воздействия на трудовые ресурсы.

Директор

Главный инженер проекта,
канд. техн. наук



А.С.Татусько

А.М.Лавренко