

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный  
экономический университет»

На правах рукописи

**СУЧКОВА МАРИЯ ЮРЬЕВНА**

**УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ НА  
ПРЕДПРИЯТИИ В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ**

Специальность 5.2.3 - Региональная и отраслевая экономика  
(стандартизация и управление качеством продукции)

Диссертация на соискание ученой степени  
кандидата экономических наук

Научный руководитель:  
доктор экономических наук, доцент  
Азими́на Екатерина Валерьевна

Санкт-Петербург – 2022

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА 1. ОСОБЕННОСТИ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ НА СОВРЕМЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ .....	10
1.1. Теоретические основы развития менеджмента качества на современном этапе.....	10
1.2. Бизнес-процесс как объект менеджмента качества на предприятии .....	17
1.3. Условия неопределённости деятельности предприятий.....	33
1.4. Использование стандартизации бизнес-процессов для обеспечения устойчивости качества .....	40
1.5. Тенденции цифровой трансформации в области качества.....	46
Выводы 1 главы.....	53
ГЛАВА 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ БИЗНЕС- ПРОЦЕССОВ ПРЕДПРИЯТИЯ В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЁННОСТИ.....	56
2.1. Обеспечение качества бизнес-процессов предприятия в условиях неопределённости.....	56
2.2 Устойчивость качества бизнес-процессов предприятия в условиях неопределённости.....	72
2.3. Признаки и причины отклонения качества бизнес-процесса.....	80
Выводы 2 главы.....	89
ГЛАВА 3. РАЗВИТИЕ ЦИФРОВОГО МЕТОДИЧЕСКОГО ИНСТРУМЕНТАРИЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ ПРЕДПРИЯТИЯ В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЁННОСТИ.....	91
3.1 Объектная модель цифрового двойника бизнес-процесса предприятия.....	91
3.2 Формализованная схема управления данными бизнес-процесса.....	100
Выводы 3 главы.....	108
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	109
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ .....	113

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность темы диссертационного исследования.** Современное развитие теории TQM сопряжено с четвертой технологической революцией и интенсивными изменениями в социально-экономической сфере, что вызывает стремительную трансформацию во внешней среде предприятий, усиливаются и множатся риск-факторы функционирования предприятий. Это создает условия неопределённости, при которых количественные и качественные характеристики риск-факторов динамично трансформируются, что, в свою очередь, влияет на качество бизнес-процессов, изменяя его, делая его неустойчивым, в результате это приводит к снижению эффективности предприятия. Это определяет актуальность исследования качества бизнес-процессов, так как обеспечение качества бизнес-процессов предприятия в условиях неопределённости является ключевым аспектом повышения эффективности предприятия.

**Степень разработанности научной проблемы.** Проблемы в области управления качеством бизнес-процессов в условиях неопределенности неоднократно являлись предметом исследования в экономической литературе.

Проблемы в области качества изучали Е.В. Азими́на, С.Г. Васин, Н.Ш. Ватолкина, М. Вебер, Е.А. Горбашко, Э. Деминг, Дж. Джуран, А.Г. Зекунов, С.Д. Ильенкова, И.В. Каблашова, С.Н. Кузьмина, В.А. Лapidус, А. Маршалл, Т.Р. Мкртчян, В.А. Нодельман, В. Огвоздин, В.В. Окрепилов, В.П. Семенов, А. Смит, Т.А. Салимова, Л.Е. Скрипко, Ф. Тейлор, А. Фейгенбаум.

Вопросы качества бизнес-процессов освещали С.А. Антонова, А.А. Вертинова, Ю.О. Вивдыч, Я.Д. Гельруд, А.И. Громов, В.Г. Елиферов, И.В. Зубенок, В.Э. Кохман, С.В. Кирисов, М.А. Ковнерев, И.И. Кузнецов, И.А. Минеева, В.А. Мицкевич, З.Б. Проскурина, Т.Ф. Рябова, Л.Е. Скрипко, Л.А. Титова, В.В. Филатов, Г.Л. Ципес, И.О. Чернущик, Н.М. Шадаева, Н.С. Шумов, П.П. Шподарев.

Исследование вопросов управления качеством в цифровой трансформации

экономики осуществляли авторы И. Абдрахманова, В.В. Акбердина, А.В. Бабкин, К.Б. Быховский, Н.Н. Веселитская, К.О. Вишневский, Л.М. Гохберг, О.А. Идобаева, Е.А. Ковригин, Е.В. Левченко, И.Н. Погожина, Т.А. Подольская, А.И. Подольский. Проблематику неопределённости в экономической сфере исследовали Т.Г. Боввен, А. Бьёрн, В.Г. Елиферов, И.А. Кох, Н.В. Мазепа, М. Мескон, С.В. Пестриков, Н.А. Семенюк, Р.А. Шевелев, А.Е. Шелгинский.

Устойчивость рассматривали авторы И.Л. Абрамов, С.П. Бараненко, Л.В. Барило, Дж. Гараедаги, Э.П. Головач, Н.В. Зубанов, А.С. Кокин, Е.А. Куклина, И.Г. Кукукина, А.М. Ляпунов, А.А. Петров, С.Ю. Плешков, В.А. Рогова, М.В. Самосудов, Е.Ф. Сысоева, К.С. Тихонов, Г.Н. Яковлева.

Наработки в области математического инструментария исследования неопределённости отражены в работах М.П. Айзека, В.П. Боровикова, Г.В. Калайдиной, В.С. Мхитаряна, И.М. Павлова, А.А. Халафяна, Ю.Р. Чашкина.

Вместе с тем недостаточное внимание уделено устойчивости качества бизнес-процессов предприятия в условиях неопределённости.

**Целью исследования** является развитие теоретических и разработка методических подходов управления качеством бизнес-процессов предприятия с использованием цифровых инструментов.

Поставленная цель обусловила решение следующих **задач**:

1. Развить понятийный аппарат теории управления качеством бизнес-процессов предприятия, учитывая влияние условий неопределенности.
2. Определить закономерность динамики бизнес-процессов и уровня их стандартизации с жизненным циклом организации и трансформацией ее системы управления.
3. Определить составляющие управления качеством бизнес-процесса в условиях неопределённости.

4. Выявить группы факторов, характеризующие потенциальные отклонения качества бизнес-процессов предприятия в условиях неопределённости.

5. Разработать объектную модель и формализованную схему управления данными цифрового двойника бизнес-процесса с целью автоматизации управления его качеством. Сформировать алгоритм применения цифрового двойника в управлении качеством бизнес-процессов.

**Объектом исследования** является организационно-экономический механизм управления качеством бизнес-процессов на предприятиях, в том числе промышленных, в условиях неопределённости.

**Предметом исследования** является методическое обеспечение управления качеством бизнес-процесса предприятия в условиях неопределённости.

**Теоретической базой исследования** стали научные положения в области менеджмента качества, управления рисками, стандартизации, управления качеством бизнес-процессов, теории устойчивости, а также теория управления эффективностью предприятия.

**Методологическая база исследования.** В исследовании применялись методы научного познания – дедукции, анализа и синтеза, сравнения и абстрагирования, исследование строилось на основе приемов агрегирования, классификации, группирования, комбинаторного анализа, логического моделирования, построения алгоритмов и сопровождалось содержательной интерпретацией выводов.

**Информационную базу исследования** составили нормативные документы национального и международного уровней, аналитические и статистические данные исследований, аналитические обзоры и документы, опубликованные в официальных электронных изданиях сети Интернет, а также нормативные документы и международные и отечественные стандарты.

**Обоснованность результатов исследования** обеспечивается применением элементов системного анализа, сравнительным статистическим

анализом, проведённым анализом существенного количества научных работ российских и зарубежных исследователей по проблематике диссертации.

**Достоверность результатов диссертационного исследования** обеспечивается опубликованными в открытой печати и сети интернет работами автора, в том числе публикациями автора ключевых результатов исследования в рецензируемых научных изданиях, рекомендуемых ВАК, а также адекватным применением методов и моделей, изложенных в международных и отечественных стандартах.

**Соответствие диссертации Паспорту научной специальности.** Данное диссертационное исследование выполнено в соответствии с Паспортом специальности Паспорта научной специальности 5.2.3 - Региональная и отраслевая экономика (стандартизация и управление качеством продукции): 12.1. Теоретико-методологические основы стандартизации и управления качеством продукции, п. 12.10 Организационно-экономические аспекты совершенствования инструментария обеспечения качества продукции.

**Научная новизна результатов исследования** заключается в развитии теоретических и методических подходов управления качеством на предприятии в условиях неопределённости на основе методов и принципов менеджмента качества. В настоящем исследовании предложен методический инструментарий управления качеством бизнес-процессов для обеспечения эффективности предприятия в условиях неопределённости.

**Наиболее существенные результаты исследования, обладающие научной новизной и полученные лично соискателем:**

1. Развита понятийный аппарат теории управления качеством бизнес-процессов предприятия с учётом выявленного влияния **условий неопределённости** за счет введения новых понятий, трактующих «устойчивость качества бизнес-процессов», как долгосрочную способность поддерживать на заданном уровне удовлетворенность заинтересованных сторон в условиях неопределённости, и «проектный бизнес-процесс» как часть системы бизнес-процессов предприятия, обеспечивающая его инновационное развитие (бизнес-

процесс развития, к которому применяется проектное управление). На основе систематизации имеющейся типологии бизнес-процессов, уточнена их классификация, за счет использования ценностного подхода, что развивает теорию управления качеством бизнес-процессов предприятия.

2. Определена закономерность динамики бизнес-процессов и уровня их стандартизации с жизненным циклом организации и трансформацией ее системы управления. На этой основе выбран подход фазовой трансформации бизнеса, позволяющий повысить эффективность предприятий в условиях неопределённости.

3. Определены составляющие управления качеством бизнес-процессов (на примере проектного бизнес-процесса) предприятия в условиях неопределённости, что позволило сформировать структурную модель управления качеством бизнес-процесса предприятия, что развивает теорию управления качеством бизнес-процессов, практическое применение данной модели дает возможность исследовать и разрабатывать управленческие решения в области качества бизнес-процессов для обеспечения их устойчивости.

4. Выявлены основные группы факторов, характеризующие потенциальные точки отклонения качества бизнес-процессов. На этой основе сформулирована структура показателей их проявления, позволяющая определить и систематизировать данные, особенностью применения которых является их использование при обучении цифрового инструментария управления качеством бизнес-процессов.

5. Разработана объектная модель цифрового двойника бизнес-процесса, отличающаяся набором блоков сбора, обработки, использования данных о качестве бизнес-процесса, предложена формализованная схема управления данными бизнес-процесса, позволяющие IT-специалистам создать архитектуру программного продукта и выполнить машинное обучение цифрового двойника бизнес-процессов, разработан алгоритм применения цифрового двойника в управлении качеством бизнес-процессов предприятия, обеспечивающий автоматизацию управления качеством бизнес-процессов.

**Теоретическая значимость исследования** заключается в развитии теоретических и методических подходов управления качеством бизнес-процессов предприятий в условиях неопределённости на основе методов и принципов менеджмента качества. В настоящем исследовании расширены знания о методах и методических инструментах управления качеством на предприятиях.

**Практическая значимость исследования** определяется наличием в работе методических разработок, готовых к применению в практике управления качеством бизнес-процессов, а именно: предложен фазовый подход трансформации бизнеса, разработаны объектная модель и схема управления данными цифрового двойника бизнес-процесса, алгоритм применения цифрового двойника в управлении качеством бизнес-процессов предприятия. Применение результатов исследования позволяет повысить эффективность управленческих решений для обеспечения качества бизнес-процессов предприятий в условиях неопределённости. Результаты диссертационного исследования могут использоваться в практической деятельности предприятий Российской Федерации.

**Апробация результатов исследования.** Результаты и выводы исследования были изложены, обсуждены и получили одобрение в докладах и выступлениях на международных конференциях, конгрессах и форумах, в том числе на ежегодной международной научно-практической конференции «Национальные концепции качества», проходящей в Санкт-Петербурге.

Результаты исследования подтверждаются справками о внедрении.

**Публикации результатов исследования.** По материалам исследования опубликовано 13 статей общим объёмом 4,6 п.л. (авторским 2,5 п.л.), из них 5 статей опубликованы в научных изданиях, входящих в перечень ВАК, объёмом 2 п.л. (авторским 1,2 п.л.).

**Структура диссертации** определена целью и задачами исследования. Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения и библиографического списка.



**Структура диссертации.** Во введении обоснована актуальность исследования, поставлены цели и задачи исследования. В 1 главе рассмотрены теоретические основы развития менеджмента качества на современном этапе, учитывающие тенденции цифрового развития экономики и трансформационные явления в деятельности предприятий и в управлении качеством продукции, рассмотрены особенности бизнес-процессов как объекта управления, исследована связь стандартизации с этапами жизненного цикла организации. Рассмотрены тенденции цифровизации экономики и их влияние на менеджмент качества, выявлены предпосылки и условия развития цифровых инструментов управления качеством.

Во 2 главе исследованы составляющие и методические аспекты управления качеством бизнес-процессов предприятий в условиях неопределённости на примере проектного бизнес-процесса, исследовано сущностное понимание и объектное применение устойчивости, рассмотрено управление качеством проектного бизнес-процесса промышленного предприятия и выявлены признаки и причины отклонения его качества.

В 3 главе обосновано применение цифрового методического инструментария обеспечения качества бизнес-процессов предприятия в условиях неопределённости, предложена объектная модель цифрового двойника бизнес-процесса предприятия, даны рекомендации по его применению и встраиванию в систему управления предприятия, предложена схема управления данными бизнес-процесса для создания цифрового двойника, даны рекомендации по его использованию в управлении качеством.

В заключении представлены выводы диссертационного исследования.

# **ГЛАВА 1. ОСОБЕННОСТИ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ НА СОВРЕМЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ**

## **1.1. Теоретические основы развития менеджмента качества на современном этапе**

В современной экономике менеджмент качества является одним из направлений общего менеджмента организаций, в основе которого лежат классические принципы управления и поэтому менеджмент качества должен рассматриваться как концепция повышения эффективности функционирования организаций, ориентированная на обеспечение качества в стратегической перспективе её развития. Целенаправленность развития, ориентированная на качество, должна предполагать разработку и применение методов, направленных, прежде всего, на удовлетворение ожиданий и потребностей заинтересованных сторон: собственников, производителей, конкурентов, государства, а также интересов общества в целом, скорость изменения и содержание которых интенсивно изменяется в последнее время, что является триггером совершенствования деятельности и управления организацией в интенсивно меняющихся условиях конкурентной среды.

Современное развитие менеджмента качества сопряжено с достаточно длинной историей формирования понимания концепции менеджмента качества, которая имеет свой генезис.

Известные ученые в области качества Ф.Тейлор, М. Вебер, Э. Деминг, А. Фейгенбаум, Друкер В, Дж. Джуран, В.А. Нодельман, В. Огвоздин принимали участие в развитии его трактовки [27; 33; 38; 55; 56; 57; 91; 102; 103; 105; 114; 152; 174].

Согласно стандарту ISO 9001:2015, данный термин трактуется как «всеобщее руководство качеством» и означает подход к руководству организацией, нацеленный на качество, основанный на участии всех ее членов и направленный на достижение долгосрочного успеха путем удовлетворения

требований потребителя и обеспечения выгоды для всех членов организации и общества в целом [16]. Одновременно имеется следующее определение «TQM— подход к руководству организаций, нацеленный на качество, основанный на участии всех ее членов и направленный на достижение долгосрочного успеха путем удовлетворения потребителя и заинтересованных сторон и выгод для всех членов организации и общества» [16].

Многолетнее применение методов TQM подтверждает получение положительных результатов, в частности, приводит к рациональному распределению ресурсов, стимулирует совершенствование производства и повышает эффективность управления, так, некоторые исследователи отмечают, что TQM значительно повышает эффективность функционирования организаций и предприятий в срок от трех до пяти лет. Это означает, что организации, заинтересованные в постоянном совершенствовании деятельности, наряду с финансовыми целями управления ставят цели управления качеством продукции и услуг, удовлетворенностью клиентов, что может быть достигнуто применением методов TQM [181].

Наиболее значимой частью идеологической системы TQM являются принципы, в числе которых: концентрация внимания на потребителя (услуги или товара); ориентация на процессы; непрерывное улучшение качества услуг (или товаров); принятие управленческих решений, основанных на фактах и данных; вовлеченность в работу всех сотрудников. Иллюстративное обозначение принципов представлено на рисунке 1.



Рисунок 1 – Принципы TQM

Здесь стоит выделить принцип непрерывного улучшения и инноваций, реализацию которого можно выполнить только через систематический мониторинг всех элементов достижения удовлетворенности потребителей и состояния внешней и внутренней среды организации с целью поддержания и повышения уровня удовлетворенности результатами деятельности организации, что в итоге обеспечит эффективность организации. Эффективность TQM подтверждается многолетним опытом применения её принципов и методов. Эффективное применение напрямую зависит от правильной постановки задач управления качеством в каждой конкретной организации.

Из вышесказанного следует, что основные теоретические постулаты TQM направлены на разработку и реализацию планомерного достижения стратегических целей организаций посредством непрерывного улучшения работы не только отдельных управляемых единиц, но и всей системы элементов

и процессов производства в разрезе качества, с учетом взаимодействия организации с внешней средой.

В то же время, в работе [181] называются проблемы, приводящие к неудачной реализации TQM, в частности, неудовлетворительная организационная культура, недостаточность поддержки руководства и их невысокий уровень подготовки в данном направлении, о чем свидетельствуют факты, приведенные в источниках. [67;115]

Следует признать, что TQM широко применяется во всех областях производственной сферы, сферы услуг, государственной сфере, так как это философия и методология, позволяющая разработать и реализовать эффективную политику качества и стратегию качества для достижения экономических целей современных предприятий [40].

В диссертационном исследовании автор разделяет мнение о том, что TQM – это система действий, направленных на достижение удовлетворения и восхищения потребителей (клиентов), рост возможностей работников, более высокие, долговременные доходы и меньшие затраты [34]. При этом, для достижения намеченного результата необходимо строить стратегию его достижения и формировать не только систему взглядов, принципов, но и выработать новые методы её реализации в реально существующих условиях, так как суть и специфика применения менеджмента качества всегда сопряжена с разнообразными формами трансформации экономики, что определяет необходимость постоянной настройки её применения к современным условиям, что требует систематического исследования организационно-экономических условий её использования на предприятиях и в организациях.

В данном контексте высказываются профессора Е.А. Горбашко, Т.А. Салимова и Н.Ш. Ватолкина [37; 49; 50; 51; 121], которые отмечают, что изменение принципов и методов менеджмента качества связано с технологическими изменениями в экономике. В работе данных авторов проводится сопоставление и отмечается связь TQM с технологической эволюцией человечества, при этом подчеркивается, что технологические

революции (с первой по третью) приводили к трансформации, доработке теории TQM. Осмысливая приведенные сопоставления, следует подчеркнуть тот факт, что на протяжении всего эволюционного периода технологические революции становились активатором изменений TQM. Поэтому технологические изменения четвертой промышленной революции необходимо рассматривать как запускающий механизм, как триггер для обновления методологии TQM. В дополнение, из данной публикации следует выделить, что развитие теории TQM происходило под влиянием необходимости решения проблем, связанных с малоэффективностью производственных процессов и управления. Это, очевидно, определяет необходимость исследования изменений в методологии TQM, в том числе, по причине изменения интересов заинтересованных сторон, которое отмечено в работе исследователя Е.В. Левченко, посредством установления наличия сильной связи между использованием в деятельности информационных технологий и инноваций системы менеджмента качества ИСО 9000. В работе доказано то, что в условиях цифровой трансформации наблюдается прямая связь между изменениями в управлении качеством и большим давлением заинтересованных сторон, которое гораздо большее, чем рыночное давление конкурентов или поставщиков. Е.В. Левченко утверждает, что изменяется соотношение групп заинтересованных сторон компании, увеличивается группа инвесторов, так как цифровые компании становятся более инвестиционно привлекательными, что определяет необходимость исследования качества бизнес-процессов, учитывая разрастание группы заинтересованных сторон [92].

Стейкхолдеры или заинтересованные стороны представляют собой ключевой объект философии менеджмента качества. В теории менеджмента качества концепция заинтересованных сторон предложена Р. Фрименом [172], который определил заинтересованные стороны как все, кто заинтересован в деятельности организации. Т. Конти [77] утверждает, что заинтересованная сторона (стейкхолдер) – это собирательное понятие, определяющее субъект или группу однородных субъектов, чьи интересы в той или иной степени связаны с

результатами деятельности организации. Предполагается, что эти субъекты вносят свой вклад в достижение целей организации и имеют право участвовать в разделении прибылей [77]. По сути, это синонимы, но главное, что здесь надо заметить, это то, что интересы заинтересованных сторон связаны с потребностями, так как толковый словарь [28], поясняя термин «интерес» утверждает, что это потребности. Обратимся к теории экономического поведения, так как целью всей деятельности индивидов в экономической системе являются деньги или то, что эквивалентно им, свободно передаваемым и тождественным в качественном и количественном смысле с любым удовлетворением или полезностью, которые ожидает каждая заинтересованная сторона. На основании этого, при определении и дальнейшем управлении заинтересованными сторонами, необходимо выявить максимум пользы для удовлетворенности заинтересованных сторон бизнес-процесса, так как именно степень удовлетворенности клиента и максимизация создаваемой ценности является ключевым критерием качества.

Это же отмечается в работах [54; 156] исследователи которых, в частности, утверждают: экономическое поведение в цифровых условиях меняется, интересы, потребности и ожидания заинтересованных сторон становятся более устойчивыми и сильными, что по канонам экономической теории свидетельствует о повышении требований к пользе, получаемой заинтересованными сторонами, интересы которых перерастают в устойчивые потребности. Здесь стоит пояснить различие интересов и потребностей.

Интересы в экономическом поведении – это активное стремление получить пользу, которая достигается в процессе реализации экономических отношений. Потребность же – это внутреннее состояние ощущения нужды в чем-либо, часто конкретное благо, обладающее ценностью для человека. Можно выделить такую логику поведения потребителя: нужда – потребность – интерес – поиск информации – осознание совпадения характеристик качества товара или услуг с потребностями – покупка – пользование – удовлетворенность/

неудовлетворенность. При этом потребности человека сильно разнятся, причем скорость их изменения в цифровую эпоху увеличивается.

Таким образом, в цифровых условиях необходимо принимать во внимание потребности, как более активную, интенсивную форму проявления интересов. Подтверждение этому можно увидеть в ряде источников [97; 113], где утверждается, что потребители ожидают немедленного удовлетворения потребностей.

Вместе с тем, ещё А. Маршалл [97] утверждал, что единственный всеобщий закон, определяющий желание индивидуумом какого-либо товара, заключается в том, что его желание, при прочих равных условиях, сокращается с каждым увеличением предложения такого товара, при этом автор отметил, указанное сокращение может быть разным - медленным или быстрым. Из этого, следует, что удовлетворенность заинтересованных сторон может меняться, то есть может быть плавающей и эластичной, что подтверждается законом эластичности спроса. И это зависит от качества товара, услуг. Изменение желания происходит в силу потери интереса или в связи с полным удовлетворением потребности, или в силу изменения, ухудшения характеристик качества.

Одновременно изменения происходят в социально-экономической среде предприятия. Усиливается воздействие политических факторов в связи с введением санкций в отношении Российской Федерации, происходит дезинтеграция российской экономики из мировой, что оказывает влияние на деятельность предприятий и удовлетворенность заинтересованных сторон [144].

В связи с этим, ключевой особенностью современного состояния менеджмента качества является необходимость адаптации методов менеджмента качества к происходящей, в связи с обозначенными выше событиями, трансформации предприятий, что препятствует реализации инноваций, которые, в свою очередь, актуализируют пересмотр методических аспектов обеспечения качества в части бизнес-процессов предприятия.



## 1.2. Бизнес-процесс как объект менеджмента качества на предприятии

Идеология процессного управления зародилась в качестве альтернативного варианта функциональному управлению, главной мотивацией внедрения которого, стало обновление принципов управления, произошедшее в конце XIX века. Именно в это время использование процессного управления рядом крупных американских компаний продемонстрировало результативность, что было связано с внедрением идеологии менеджмента качества. Ключевым моментом признания значимости процессного подхода можно назвать появление модели американской национальной премии по качеству им. Малкольма Болдриджа. Это событие стало началом масштабного внедрения процессного подхода в деятельность предприятий и организаций, который окончательно был закреплён в стандартах ИСО, в которой зафиксирована процессная модель построения системы менеджмента качества на основе идеологии TQM [127].

В этой связи, в соответствии с современной теорией менеджмента, управление в организациях должно органично сочетать в себе системный и процессный подходы. Так, организация как система рассматривается через призму состава элементов данной системы: персонал, технологии, цели, ресурсы и т.п., процессный подход рассматривается с той позиции, что достижение целей организации, её эффективное функционирование и развитие возможно только при управлении процессами организации [30].

А. Смит и Ф. Тейлор первыми заявили о том, что наибольшую производительность можно обеспечить путем разбиения процесса на простые фрагменты, что позволит управлять значительно эффективнее. Так, А. Смит на примере булавочной фабрики продемонстрировал результаты дробления, что доказало значимость процессов, а не товаров. В данном случае автор солидарен с тезисом «качество продукции – это качество процессов». Поэтому управление процессами – это главная идеология управления организациями в любых заданных условиях [128;144; 147].

Одновременно Э. Деминг [55] идентифицирует управленческую систему как последовательную совокупность функций или процессов, работающую

одновременно и оказывающую влияние на стратегию, цели и результаты организаций и предприятий. Вместе с тем, ученый подчеркивает необходимость владения информацией о процессах и их взаимосвязях, а также высказывается о важности сочетания процессного и системного подходов.

Распространение понятия «процесс» на всю деятельность организации, в том числе и управленческую, активизировало развитие методик процессного управления, который закреплен в стандартах, где представлены ключевые требования для реализации процессного управления, который стал основным принципом менеджмента качества, а разработка и внедрение систем менеджмента качества является основополагающим подходом в области управления качеством, применяемым организациями различных форм собственности и сфер деятельности. А. Маклаков [95], описывая результаты разработки и внедрения системы менеджмента качества на предприятии Fastwel, отмечает, что соответствие системы менеджмента качества требованиям международных стандартов свидетельствует о конкурентоспособности предприятия, эффективном использовании всех ресурсов, построении организационных и управляющих потоков, способности чётко планировать и организовывать деятельность. В данном примере идентифицируется, то что источником качества любого продукта являются рационально организованные процессы его создания, т.е. качество процессов.

Также, применение системы менеджмента качества производственными предприятиями российской экономики, в первую очередь, обусловлено наличием целого ряда проблем, связанных во-первых, с достаточно высоким уровнем полученного брака произведенной продукции, низким уровне вовлеченности участвующих сотрудников в обеспечение требуемого качества продукции предприятия, что вызвано отсутствием связки оплата труда - качество трудовой деятельности; во-вторых, с дефицитом подготовленных трудовых ресурсов, способных которые обеспечивать качественное и бесперебойное производство продукции; в третьих, с большим износом основных фондов промышленных предприятий страны; в-четвертых, с весьма низким уровнем

производительности труда, что приводит к снижению качества производимой предприятиями продукции [64].

В настоящий момент, процессный подход оказывается особенно востребован предприятиями промышленного сектора в связи с появлением новых особенностей современной цифровой экономики, вызывающих изменения на предприятиях, что вызывает необходимость трансформации всех процессов, связанных с решением ключевых задач управления, в частности, целеполагания по созданию необходимых организационно-экономических, технико-технологических, а также социально-психологических условий деятельности промышленных предприятий.

Процесс – это совокупность взаимосвязанных и взаимодействующих видов деятельности, преобразующихся во «входы» и «выходы». При этом, «входами» к тому или иному процессу служат «выходы» других процессов [60].

Данный подход улучшает общие показатели функционирования предприятия за счет управления взаимосвязью и взаимозависимостью процессов управляемой системы. В терминах ИСО 9001:2015 процесс определяют как совокупность взаимосвязанных и (или) взаимодействующих видов деятельности, использующих входы для получения намеченного результата. Любая деятельность, в которой используются ресурсы для преобразования входов в выходы, представляющие ценность для потребителя, может рассматриваться как процесс [60].

В соответствии со стандартом процесс определяется как деятельность, обеспечивающая требования к нему, из чего следует, что требования есть на входе и выходе. Следует отметить, что на входе имеются только прогнозные требования, которые меняются в зависимости от средовых и личных факторов.

В научной литературе [63; 76; 82; 116] отмечается ряд характеристик процесса в контексте его управления, в частности существенная сложность, что описывается рядом параметров и характеристик, улучшение которых, как правило, и является целью работ по управлению. Все перечисленные

компоненты присущи практически любому процессу. Фиксированные входы и компоненты процесса оказывают влияние на следующие основные его свойства:

1. Результативность – характеризует степень соответствия результатов процесса нуждам и ожиданиям потребителей;

2. Управляемость – характеризует степень, в которой производится управление выполнением процесса производства требуемых продуктов/услуг, отвечающих определенным целевым показателям;

3. Эффективность – отражает, насколько оптимально используются ресурсы при достижении необходимого результата процесса;

4. Воспроизводимость – характеризует способность процесса создавать выходные потоки с одинаковыми характеристиками при повторных его реализациях;

5. Гибкость (адаптируемость) – способность процесса приспособливаться к изменениям внешних условий, перестраиваться так, чтобы не снижались ни результативность, ни эффективность;

6. Стоимость – определяет совокупность стоимости выполнения деятельности в процессе и передачи результатов от одного вида деятельности к другому [63; 76; 82; 89; 116].

Диаграмма процесса представлена на рисунке 2.



Рисунок 2 – Диаграмма процесса

Главная причина использования процессного управления организацией связана с получением возможности видеть и контролировать всё, что происходит на предприятии, выявлять и ликвидировать производственные проблемы и узкие места ведения бизнеса.

Приведенные выше тезисы подтверждаются результатами опроса, представленными в источнике [54], частности, говорится, что самые большие преимущества от управления процессами компании получают в области качества и сокращения издержек, при этом среди наиболее важных аспектов управления бизнес-процессами российские менеджеры выделяют:

- 1) снижение себестоимости деятельности;
- 2) повышение эффективности и сокращение издержек представлены на графике [54].

Одновременно процессный подход позволяет оперативно реагировать на изменение внешних условий и потребности потребителей. С точки зрения внутренней среды организации, применение процессного управления позволяет оптимизировать деятельность и затраты, усилить мотивацию персонала. Это

связано с тем, что исполнитель становится лицом, напрямую заинтересованным в получении лучших результатов всего процесса, по сути, исполнитель осуществляет управление прибылью предприятия, что становится дополнительной мотивацией его деятельности. Поэтому, действуя исключительно в собственных интересах, сотрудник просто вынужден принимать решения, эффективные с точки зрения всего процесса, следовательно, и для компании, поскольку он вместе со всеми несет ответственность за результаты процесса, а не только личную ответственность за локальную задачу. Эта гармонизация целей сотрудника (как элемента системы) с целями организации (как системы) и предопределяет эффективность процессного управления, обеспечивая результативность процесса и повышение его качества. По сути, сотрудник выступает как заинтересованная сторона в результате своей же работы [70].

Таким образом, процессный подход имеет большое значения для эффективности работы предприятия, где входы и выходы процессов – это точки контрольного наблюдения коррекции качества процессов, где ресурсы преобразовываются в готовый продукт, процессный подход используется для достижения целей ведения бизнеса в управлении качеством продукции, а также является основной методологией разработки и функционирования системы менеджмента качества предприятий.

Управление процессом включает следующие этапы:

- Целеполагание. Достижение желаемых результатов процесса;
- Определение показателей качества (результативности) процесса;
- Установление ресурсных групп, определение ресурсов для реализации процесса;
- Выбор методов и средств реализации процесса в соответствии с установленными целями;
- Управление всеми элементами процесса;
- Анализ входных и выходных данных, управление параметрами процесса.

В соответствии требованиями стандарта ИСО 9001:2000, процессное управление обеспечивает постоянное улучшение процессов, для этого должны использоваться измеряемые показатели качества процесса, которые являются руководящей основой оперативного управления процессом, например, следующие характеристики:

- точность процесса;
- возможности процесса (показатель стабильности);
- надежность процесса;
- производительность процесса;
- гармоничность;
- управляемость процесса;
- безопасность процесса;
- эргономичность процесса;
- экологичность процесса [19; 163]

Структура процессного управления представлена на рисунке 3.



Рисунок 3 – Структура процессного управления предприятием [170]

Процессный подход в управлении предприятиями акцентируется на бизнес-процессах, который является повторяющейся, регламентированной производственной деятельностью, при использовании конкретной технологии преобразования входов и используемых ресурсов в продукты бизнес-процесса, его выходы. При этом именно результаты выхода бизнес-процесса представляют некую ценность для потребителей. Из этого следует, что управление бизнес-процессом является наиболее эффективным управленческим механизмом удовлетворения потребностей потребителей, позволяющим оптимизировать деятельность предприятия [170].

В организации не существует стандартного списка всех бизнес-процессов. Каждое предприятие разрабатывает свой список бизнес-процессов и затем занимается совершенствованием каждого процесса. Для облегчения работы можно воспользоваться методологией управления процессами. Она включает шесть основных этапов:

- определение владельцев процесса;
- описание границы интерфейсов процесса;
- описание самого процесса с помощью программного инструмента;
- установка точек контроля процесса;
- измерение показателей процесса в точках контроля;
- анализ полученной информации и разработка предложений по совершенствованию [74].

В условиях цифровой трансформации экономики предприятия в стремлении получить конкурентное преимущество интенсивно осуществляют проектную деятельность, по сути, проектная деятельность становится бизнес-процессом предприятия. В современных условиях бизнес-процессы такого рода направлены на автоматизацию и цифровизацию производства. Проектная деятельность становится частью цифровой бизнес-модели предприятий и должна рассматриваться как бизнес-процесс проектно-ориентированного промышленного предприятия, качество которого должно соответствовать



требованиям заинтересованных сторон [15; 68]. Структура деятельности современного промышленного предприятия представлена на рисунке 4.



Рисунок 4 – Структура деятельности современного промышленного предприятия [157]

Для достижения целей диссертационного исследования объект исследования будет рассмотрен на примере процесса проектной деятельности, так как проект, в соответствии с ИСО 9000:2015, – это уникальный процесс, состоящий из совокупности скоординированных и управляемых видов деятельности с начальной и конечной датами, предпринятый для достижения цели, соответствующий конкретным требованиям, включая ограничения по срокам, стоимости и ресурсам. В соответствии с ГОСТ Р 54869–2011 проект – это комплекс взаимосвязанных мероприятий, направленный на создание уникального продукта или услуги в условиях временных и ресурсных

ограничений. Для достижения цели диссертационного исследования введем понятие «проектный бизнес-процесс» – это бизнес-процесс, включающий совокупность подпроцессов, направленных на достижение целей развития предприятия, выраженных конкретными показателями, в условиях временных и ресурсных ограничений. Тогда, проектное управление – это часть системы процессного управления промышленного предприятия, направленная на обновление и развитие технологических и управленческих процессов предприятия.

С учетом сформулированных положений о структуре деятельности и бизнес-процессах современного промышленного предприятия, проведем анализ типологии бизнес-процессов, представленный в научно-практической дискуссии, например на рисунке 6 представлена классификация бизнес-процессов по следующим классификационным признакам [71]: по времени, по степени взаимодействия с внешней средой, по функциям исполнения, в соответствии со структурой стандартов, внутрифирменные (Рисунок 5).

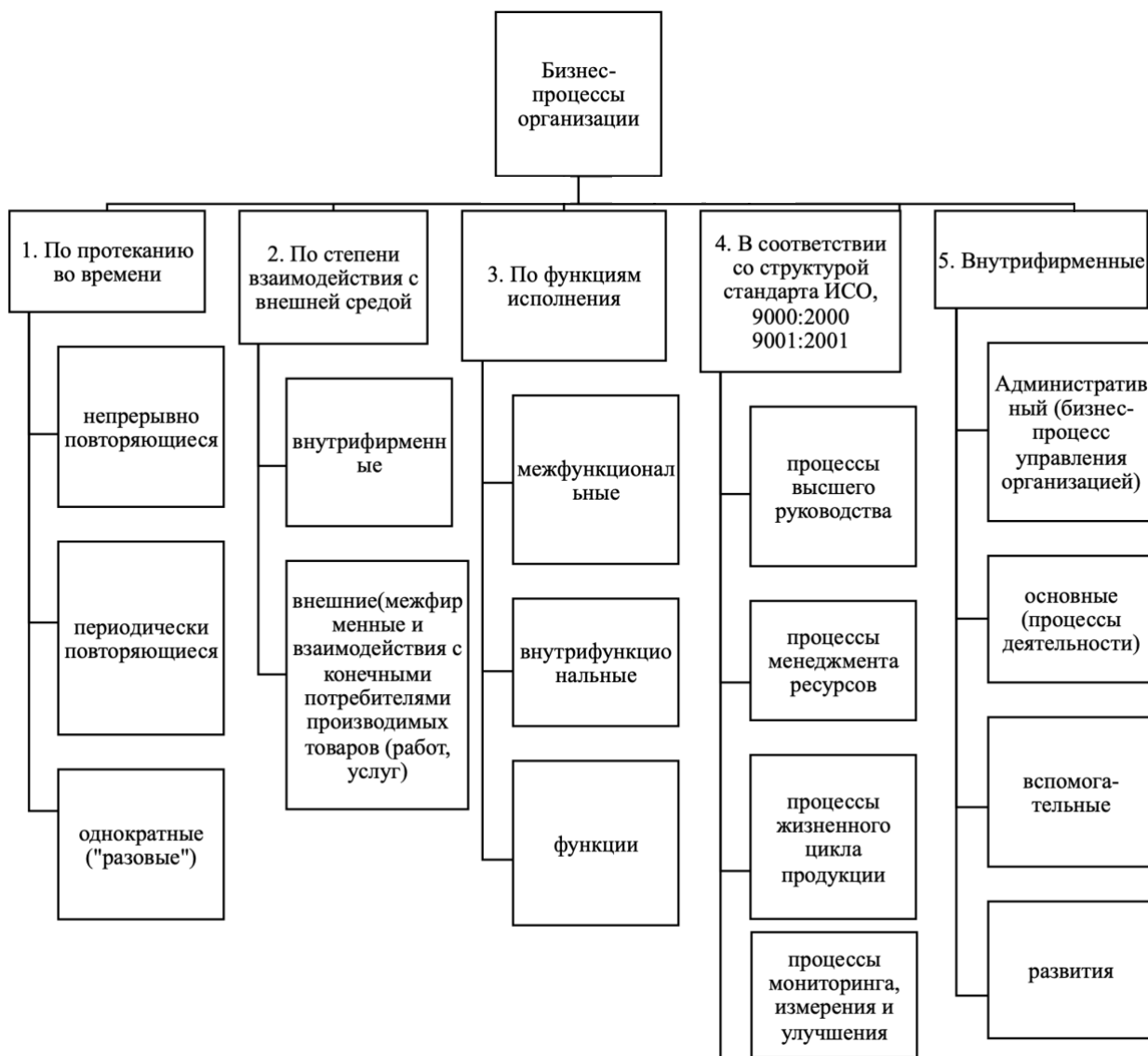


Рисунок 5 – Классификация бизнес-процессов по автору [71]

В отличие от предыдущего примера классификация, представленная на рисунке 6 отражает управленческий взгляд на бизнес-процессы.



Рисунок 6 – Классификация бизнес-процессов по автору [54]

Выявленные классификации бизнес-процессов промышленного предприятия базируются на технологии управления, которые связываются с процессом материального преобразования входящего сырья в готовый продукт. Вместе с тем, согласно ценностному подходу целесообразно использовать следующие идентификационные аспекты классификации: влияние процесса на формирование конкурентных преимуществ и добавленную стоимость, что не учитывает инновационные процессы современных предприятий

Из этого следует, что внутри предприятия выделяется три основные группы процессов:

- основные процессы – непосредственно участвующие в создании добавленной стоимости и формирующие конкурентные преимущества

предприятия;

- инфраструктурные – опосредованно участвующие в создании добавленной стоимости, но самостоятельно не формирующие конкурентные преимущества;

- инновационные (проектные) – создающие потенциал для получения добавленной стоимости и формирования конкурентных преимуществ в будущем.

В этом случае классификация будет выглядеть как на рисунке 7.



Рисунок 7 – Предлагаемая классификация бизнес-процессов  
(авторский рисунок)

Так как инновационная деятельность современных предприятий должна быть направлена прежде всего на создание потенциала для получения добавленной стоимости и своего рода задела для формирования конкурентного преимущества, реализация инновационного бизнес-процесса должна реализоваться с применением проектного управления, так как схожи цели – цели развития, схожи условия – наличие инвестиции, схожи механизмы управления – управление в ограничениях ресурсы время, качество. При этом *проектный бизнес*-это часть системы бизнес-процессов промышленного предприятия, обеспечивающая его инновационное развитие (бизнес-процесс развития, к которому применяется проектное управление). Данная классификация и

предложенный термин обеспечивают целевое применение теории управления качеством.

На основании вышеизложенного, в диссертационной работе объектом исследования признается предприятие, реализующее инновационную деятельность, рабочие процессы которой осуществляются в форме проектного бизнес-процесса, особенностью которого является применение проектного управления. В рамках диссертационного исследования автор предлагает следующее понятие качества проектного бизнес-процесса — это удовлетворенность заинтересованных сторон достигнутыми результатами.

Поскольку состояние бизнес-процессов во многих организациях не в полной мере соответствует требованиям заинтересованных сторон, каждая организация стремится к тому, чтобы все ее бизнес-процессы были качественными. Для каждого бизнес-процесса создается своя определенная система показателей эффективности, с помощью которой, владельцы бизнес-процессов могут их контролировать, обеспечивая достижение целей качества предприятия в целом [162]. Ключевыми показателями эффективности процесса являются прямые показатели эффективности процессов, которые являются объективной фактической основой для принятия управленческих решений высшим руководством промышленного предприятия. В этом случае в качестве показателя результативности управления бизнес-процессом будет степень улучшения показателя его качества.

Показатели бизнес-процесса структурируются по трем основным направлениям: показатели бизнес-процесса; показатели продукта бизнес-процесса; показатели удовлетворенности потребителя (клиента) бизнес-процесса. При этом важно правильно характеризовать реальное представление о бизнес-процессе, иметь количественный формат, удобный для применения в стратегическом и оперативном управлении [162]. Данные показатели определяют качество бизнес-процессов предприятия.

Под объектом качества понимают:

- Деятельность или процесс;

- Продукция (результат деятельности или процессов), которая, в свою очередь, может быть материальной (вещи, товары, изделия и т.п.), или нематериальной (информация, понятия и др.), или комбинацией из них;

- Организация, система или отдельное лицо;
- Любая комбинация из них.

Качество – это емкая, сложная и универсальная категория, которая имеет определенные особенности и различные аспекты, так в работе Г.Г. Азгальдова и А.В. Гличева приведено более 40 определений качества, учитывающих социальный, стоимостный, технический, экономический, правовой и т.п. аспекты [12].

Качество продукт — это способность или свойство удовлетворить потребности и ожидания конкретного потребителя [178]. Математически качество можно количественно оценить следующим образом:

$$Q = \frac{P}{E} \quad (1)$$

У Вас рисунки и таблицы имеют сквозную нумерация по всему тексту, формулы тоже пронумеруйте «сквозным» способом, без учёта раздела где Q – качество;

P – производительность;

E – ожидания.

Качество в данном случае определяется как отношение производительности к ожиданиям [167].

В то же время производительность определяется тем, насколько хорошо продукт или услуга могут предоставлять хороший набор функций, который обеспечит максимальную удовлетворенность клиентов, и насколько хорошо продукт или услуга могут стабильно выполнять свои функции. Согласно ГОСТ Р ИСО 9000-2001, качество рассматривается в контексте согласованности с требованиями потребителей и степени удовлетворения потребителя (Рисунок 7) [126].

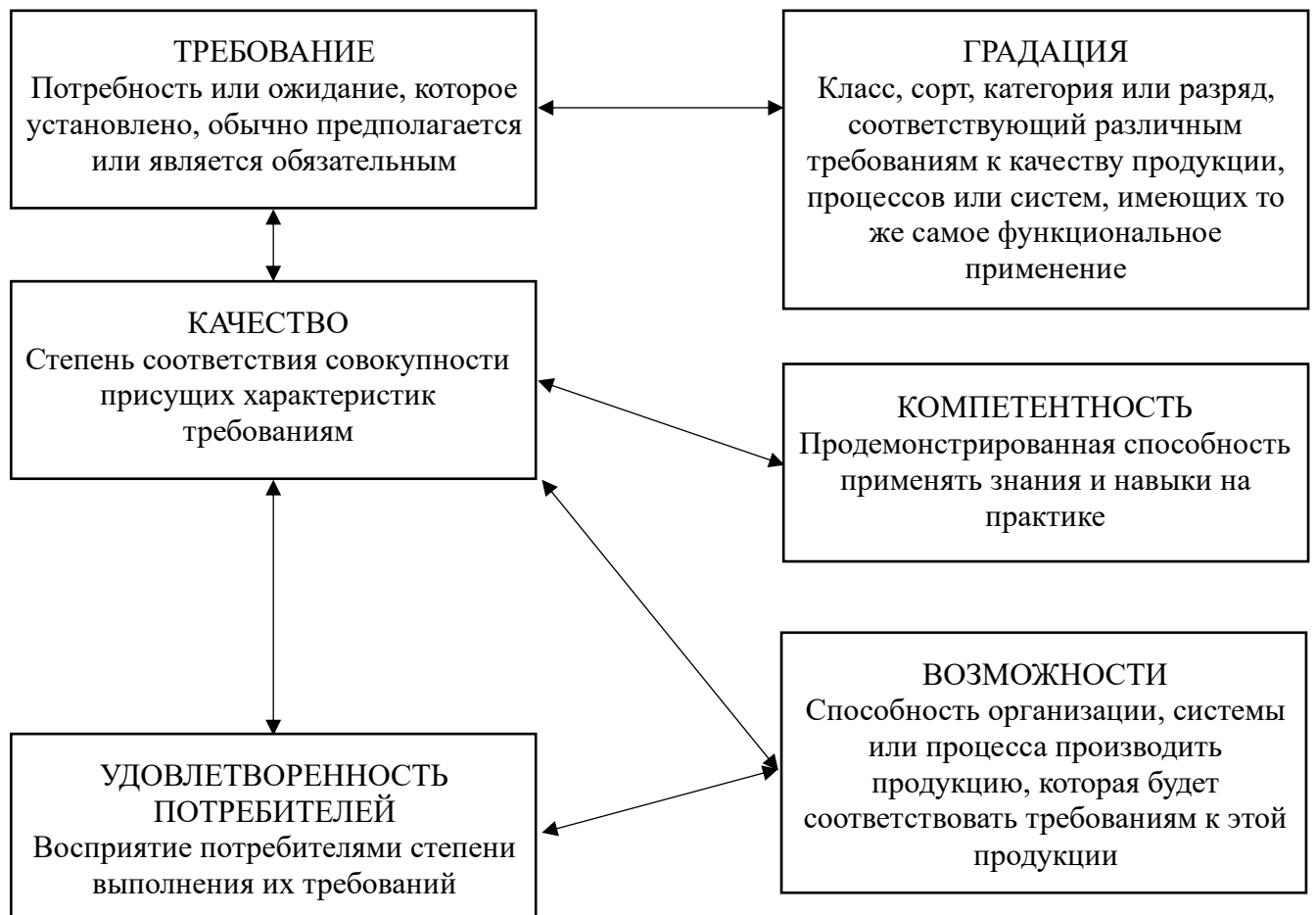


Рисунок 8 – Соотношение терминов [126]

В настоящее время развитие научного взгляда на качество бизнес-процессов связано с работами таких специалистов как У. Шухарта [153], Э. Деминга, Дж. Джурана, Ф. Кросби, А. Фейгенбаум, К. Исикава, Г. Тагути [127]. При этом ведущей аксиомой является то, что качество продукции не может быть обеспечено без достижения качества бизнес-процессов, производящих эту продукцию.

А.А. Вертинова, Ю.О. Вивдыч [39] утверждают, что под качеством бизнес-процесса следует понимать группу показателей, характеризующих полученный продукт, произведенный в результате этого бизнес-процесса, учитывая требования внутренней среды следующих бизнес-процессов, а также полученный конечный результат предприятия, оцениваемые внешней средой.



Современный исследователь М.А. Ковнерев [72] установил взаимосвязь качества бизнес-процессов с качеством деятельности предприятий. При этом, ученый выделяет систему показателей качества организации бизнес-процессов и разделы на следующие группы:

- внутренние или структурные показатели качества, в том числе: топологические показатели (показатели структуры бизнес-процесса), временные показатели (время и периодичность выполнения определенных функций), экономические показатели (стоимость реализации бизнес-процесса и отдельных его функций);

- функциональные или внешние параметры качества;

- показатели хозяйственной деятельности.

Одновременно М.А. Ковнерев [72] предлагает определять текущие характеристики бизнес-процесса исходя из всей суммы технологических и ресурсных аспектов, при этом автор утверждает, что именно этот нюанс отражает способность производителя следовать ожиданиям заинтересованным сторонам бизнес-процесса в конкретный исследуемый временной отрезок.

Таким образом, эффективное управление бизнес-процессами позволяет обеспечить эффективность функционирования предприятия в любых условиях. При этом качество бизнес-процессов обеспечивается, прежде всего, адекватной реакцией на условия динамически изменяющейся среды предприятия.

### **1.3. Условия неопределённости деятельности предприятий**

Используемое в менеджменте качества риск-ориентированное мышление позволяет организации определять факторы, которые могут привести к отклонению от запланированных результатов бизнес-процессов и системы менеджмента качества организации, а также использовать предупреждающие средства управления для минимизации негативных последствий и максимального использования возникающих возможностей (Рисунок 9) [8].



Рисунок 9 – Трактовка понятие «риск» [8]

По мнению А.И. Костюкова и С.Г. Черемисина, знание и понимание природы и свойств экономических рисков предприятия является залогом разработки эффективной управленческой стратегии качества [165].

С.А. Анохин [17] подтверждает данное мнение и пишет: «...в условиях динамично изменяющейся внешней среды успешность предприятия зависит в большей степени от того насколько точно определены риски и как точно оценена степень их влияния на результат деятельности, а также установлена степень управляемости ими, что, по мнению автора, также можно утверждать в отношении управления качеством бизнес-процессов.

Дмитрий Марцынковский [104] высказывает мнение, что формирование стратегии бизнеса основывается на понимании и учете рисков, с которыми сталкивается менеджмент организации, в связи с чем, важно иметь знания для анализа и управления экономическими угрозами предпринимательской деятельности.

Исследования автора Н.В. Мазепы [94] показывают, неотвратимость наступления предпринимательских рисков, необходимость их выявления и оценки влияния на хозяйственную деятельность предприятия, так как ее эффективность и результативность зависит от качества системы управления рисками.

И.А. Кох и А.Е. Шелгинский [81] отмечают, что под предпринимательским риском следует понимать условия неопределенности, так как существует некоторая непредсказуемость поведения рисков, что приводит к трансформации прогнозного финансового плана и бюджета организации, причем в сторону ухудшения.

В работе С.В. Пестрикова [109] отмечается, что условия неопределённости являются источником важной информации для управления, в частности, они несут данные по превалирующим тенденциям и факторам, которые ранее не учитывались. Поэтому исследование, выявление и анализ подобных факторов является основой для планирования деятельности предприятия, так как более отчетливо становятся видны вероятностные события, отклонения нежелательные результаты и ошибочные цели.

Е.В. Левченко [92] описывает ситуацию неопределённости в условиях возникновения рисков цифровизации предприятий и их систем менеджмента качества, к числу которых относятся кадровые риски, организационные риски, технологические риски, риски информационной перегрузки. При этом, отмечается, что при управлении такой неопределённостью учитывать взаимодействие большего количества заинтересованных сторон, так как если одна заинтересованная сторона будет работать в ускоренном ритме, а другая более медленно, то в результате система менеджмента качества компании будет развиваться медленно и нестабильно.

Среди данной информации наиболее ценными данными являются временные параметры, источники возникновения рисков и вероятностные последствия для предприятия [24].

Так, С.В. Пестриков [109] подчеркивает, что в соответствии с экономической теорией неопределенность определялась как исходные условия существования экономической системы, что подверглось осуждению, так как данное понимание не принесло положительных результатов, а только усугубляло ситуацию с управлением предприятием в условиях неопределённости, за исключением трактования феномена прибыли американским ученым Ф. Найтом, который упомянул данное явление в случае вознаграждения предпринимателя за принятый риск. Одновременно, автор обозначенной работы нашел намек на неопределённость у Й. Шумпетера, который при объяснении получении прибыли в качестве вознаграждения за осуществляемую предпринимателем инновационную деятельность, использует словосочетание «динамичность реальной экономики», что указывает на неопределенность.

Дополнительно С.В. Пестриков [109] отмечает мыслительные конструкции К.К. Вальтуха, в частности, при описании феномена стоимости товара упоминается важность количества информации о товаре, автором цитируемого исследования выделяется то, что информация интерпретируется достаточно широко и представляется мерой распространенности однородных объектов в анализируемом пространстве относительно распространенности других объектов. «Производство есть производство информации», - утверждает К.К. Вальтухом, то есть неопределённость можно сопоставить с наличием или отсутствием информации или ее недостоверностью, таким образом информация может пониматься как мера пространственного многообразия, связанная с неопределенностью динамически.

Классическая формула информации имеет вид [29]:

$$I = p_i * \ln p_i \quad (2)$$

где  $I$  – информация;

$p_i$  – вероятности возможных исходов явления или процесса.

В условиях неопределенности существует информационная проблема, так как нет точной информации о будущем состоянии управляемой системы, что является существенным препятствием для принятия управленческих решений, что, в свою очередь, вынуждает моделировать условия неопределённости, чтобы распознать проблемное поле факторов и уже приступить к предотвращению наступления неблагоприятного состояния для организации, что и отражено в классической теории принятия решений. В теории принятия решений выделяется объективный и субъективный подход.

Объективный подход базируется на достаточном и устойчивом объеме статистической информации о событии, предполагающий количественную оценку исхода каждого события, при этом ожидаемый результат оценивается на максимальность проявления, т.е. при которой произведение вероятностей событий, которые могут возникнуть при выборе этой альтернативы, на количественные оценки исходов соответствующих событий, максимально [109].

Субъективный подход возникает тогда, когда нет возможности реализовать объективный подход в силу ограниченности использования в ряде областей по причине невозможности получить информацию, а также по причине того, что не учитываются личностные факторы при идентификации риска, в частности, личностные свойства менеджера – способность к риску.

В работе установлено, что внешняя среда промышленного предприятия включает постоянно нарастающий, динамично изменяющийся объем риск-факторов, что создает условия неопределённости для управления качеством бизнес-процессов. В работе проведено исследование термина «неопределённость» в контексте воздействия рисков, а также специфики реагирования предприятий на такое давление среды. В результате термин «неопределённость» интерпретируется как условия, связанные с воздействием, динамично изменяющимся по составу и количеству рисков, скорость, время изменения и точки проявления которых неизвестны, а действие которых в будущем может иметь потенциально отрицательные последствия для деятельности организации и приводит к потере конкурентных преимуществ.

Результаты такого влияния на эффективность бизнес-процессов, проявляются как отклонения, спонтанные изменения характеристик, т. е. приводят к неустойчивости бизнес-процесса. При этом термин «устойчивость» применительно к такой категории как качество бизнес-процессов, сформулирована в диссертации как способность поддерживать на заданном уровне удовлетворенность заинтересованных сторон в условиях неопределённости. Вместе с тем, учитывая сложность функционирования в условиях высокоподвижной неопределённости, предприятия должны опираться на более разнообразную информацию, чтобы принимать обоснованные решения в области качества [31], что определяет необходимость разработки таких методических инструментов, которые позволят оценить уровень достижения качества при негативном влиянии неопределенности. Для этого необходимо рассмотреть более подробно свойства неопределённости.

Так, в менеджменте под сложностью внешней среды понимается число факторов, на которые организация обязана реагировать, а также уровень вариативности каждого фактора, подвижность среды – это скорость, с которой происходят изменения в окружении организации [98].

При этом многие исследователи указывали, что окружение современных организаций изменяется с нарастающей скоростью, что свидетельствует о высокой степени изменчивости среды. Вместе с тем имеются факты того, что для ряда организаций характерна повышенная подвижность. Например, скорость изменения технологии и параметров конкурентной борьбы в фармацевтической, химической и электронной промышленности выше, чем в машиностроении, производстве запасных частей к автомобилям и кондитерской промышленности. Быстрые изменения происходят в авиационно-космической промышленности, производстве компьютеров, биотехнологии и сфере телекоммуникаций [83; 125].

Менее заметные относительные изменения затрагивают мебельную промышленность, производство тары и упаковочных материалов, а также пищевых консервов. Кроме того, подвижность внешнего окружения может быть выше для одних подразделений организации и ниже для других [69].

Условия неопределённости, характеризуются динамично изменяющимися по составу и количеству рисками, при этом скорость изменения, а также время и точки проявления неизвестны, что, в свою очередь, вызывает изменения характеристик объекта, находящегося под воздействием данных рисков. На основании этого можно сделать вывод о том, что внешняя среда организации нестабильна и обладает динамическими свойствами, которые угрожают эффективности работы предприятия, соответственно, ухудшают качество бизнес-процессов, при этом, в силу того что неопределённость носит вероятностный характер, то и отклонения качества бизнес-процессов могут иметь вероятностный характер.

Автор Л.Н. Боронина и соавторы [30], опираясь на РМВОК, описывают специфику проведения количественного анализа рисков и планирования мер реагирования на выявленные риски предприятия, утверждая, что это повысит эффективность управления качеством бизнес-процессов, так как это позволяет сосредоточиться на рисках, учитывая их приоритетность, учитывающую вероятность их возникновения и влияния на достижение целей бизнес-процесса.

Риски по уровню проявления принято разделять на следующие виды:

- Низкие риски, последствия которых не наносят существенного вреда предприятию. Риски, которые могут управляемы, например, недополучение предприятием размера прибыли;
- Допустимые риски, которые также не наносят серьезного вреда предприятия и также могут быть управляемы, например, убыток предприятия);
- Высокие риски, которые ставят по угрозу получение запланированных результатов, которые трудно управляемы, например, потеря финансового капитала, вложенного в основные средства предприятия или бизнес-проекта);
- Критические риски, которые могут привести к исчезновению предприятия, прекращению его деятельности, банкротству [30].

В ситуациях высокого и критического уровня риска используется управленческий механизм, обеспечивающий сохранение плановой

эффективности и качества бизнес-процессов. При этом, наиболее важной стороной управления является сбор и анализ информации о состоянии бизнес-процесса, степени удовлетворенности заинтересованных сторон, что определяет необходимость наличие методического инструмента фиксации отклонений качества.

Таким образом, условия неопределённости складываются из риск-факторов среды предприятия, вероятность которых неизвестна, качество влияния (положительное или отрицательное) неизвестно, что приводит к неустойчивости качества бизнес-процессов. Это определяет необходимость поиска методов обеспечения устойчивости качества.

#### **1.4. Использование стандартизации бизнес-процессов для обеспечения устойчивости качества**

В условиях цифровизации, задачи стандартизации выступают как элемент современной инновационной и промышленной политики, что порождает изменения в различных видах экономической деятельности. Стандарты и деятельность по их разработке являются инструментом комплексного решения проблем в высокотехнологичных секторах промышленного производства. Так, именно в рамках стандартизации возможно обеспечение прозрачности и открытости инновационного развития, что позволяет заинтересованным сторонам договариваться о технических спецификациях и возможностях применения новых технологий [138;139;140].

Создание платформы «Промышленность РФ 4.0.» в совокупности с гармонизацией стандартов, которые являются ключевым инструментом совместимости систем в условиях дезинтеграции российской экономики из мировой, упростит трансфер знаний и будет способствовать разработке инновационных решений промышленных предприятий.

В данных условиях необходимо направить стандарты на высокоэффективное внедрение цифровых технологий в отечественную



промышленность, рост качественных и самостоятельных решений, а также на обеспечение их совместимости с любыми бизнес-процессами.

Росстандарт утвердил серию из десяти предварительных национальных стандартов в области умного производства. Стандарты разработаны техническим комитетом «Кибер-физические системы» на базе АО «Российская венчурная компания» при поддержке Министерства промышленности и торговли Российской Федерации. В рамках данной серии стандартов утверждены также первые нормативно-технические документы, контролирующие сферу «цифровых двойников» – виртуального представления физических элементов производственного процесса, таких как товары, ресурсы и персонал. «Цифровые двойники» предоставляют возможность оптимизации управления бизнес-процессами производства, выявляют аномалии, исполняют предиктивное обслуживание, тем самым обеспечивая устойчивое качество.

Стандарты должны регулировать внедрение и использование решений на основе информационно-коммуникативных технологий, использоваться при создании и модернизации высокотехнологичного оборудования, образцы которого могут разрабатываться разными поставщиками с использованием различных технологий, но при этом должны быть функционально совместимы, что позволит обеспечить качество бизнес-процессов промышленного предприятия. Как правило, стандарты в секторе информационно-коммуникативных технологий преимущественно создаются в отраслевых консорциумах и разделяются на два класса: стандарты, формальные разрабатываемые организациями, устанавливающими стандарты или организациями по разработке стандартов, и стандарты, возникшие в результате рыночной конкуренции и применяемые в основном частными компаниями.

В рамках стандартизации бизнес-процессов на практическом уровне с теорией жизненного цикла тесно связана концепция зрелости бизнес-процессов промышленного предприятия. В этом плане организационная незрелость выливается в то, что управленческие и технологические процессы имеют

импровизационный, спонтанный характер. Данную ситуацию необходимо изменить [140].

На практике организационная документация не имеет нормативно-регламентирующей силы, никого ни к чему не обязывает, отклонения от нее не наказываются, соблюдение не поощряется, что ведет к снижению качества бизнес-процессов промышленного предприятия, так как незрелая организация функционирует в режиме реакции на уже случившиеся ситуации и отклонения. Календарные планы и бюджеты составляются, но они не основаны на реалистических оценках и, как правило, не соблюдаются. При возникновении жестких ограничений, например, временных (в виде критических сроков, требований к функциональности и качеству продукции проекта), а обеспечение критических сроков обычно достигается путем перерасхода бюджета, у руководства возникают проблемы, что приводит к отклонениям качества бизнес-процессов промышленного предприятия.

В данных условиях становится очевидным то, что зрелость организации эквивалентна наличию у ее руководителей способности реально управлять отклонениями качества бизнес-процессов, а не ожидать результатов реактивных импровизаций менеджеров. Для реального управления качеством бизнес-процессов на промышленном предприятий должны участвовать как работающие, так и вновь приходящие сотрудники, работы выполняться в соответствии с планами и процедурами, а документированные процессы использоваться на практике и приносить реальную выгоду. Эти процессы по мере необходимости надо изменять и совершенствовать, а обязанности и ответственность четко определены как в рамках отдельных процессов, так и во всей организации.

Необходимо также отметить, что в зрелой организации менеджеры отслеживают показатели качества проектных решений и продукции, уровень удовлетворенности потребителей, а также используют количественные показатели для оценки фактических результатов и анализа проблем. Графики и бюджеты в зрелой организации основаны на ранее достигнутых результатах и

реалистичны, а ожидаемые финансовые, функциональные и временные результаты в таких организациях обычно достигаются [133]. Также, нельзя не отметить тот факт, что в зрелой организации документированные регламенты процессов выполняются, их полезность понимается, а необходимая организационная и техническая инфраструктура, поддерживающая процессы в организации, существует и развивается.

Использование процессных подходов к модели зрелости позволяет сформулировать характеристики пяти уровней зрелости бизнес-процессов, которые представлены в виде схемы на рисунке 10.



Рисунок 10 – Характеристики пяти уровней зрелости бизнес-процессов

В диссертации использованы результаты, полученные автором в процессе выполнения научно-исследовательских работ для ПАО «Газпром» ФГБОУ ВО «СПбГЭУ», что позволило сделать вывод о внутренней взаимосвязи концепций жизненного цикла организации и концепции зрелости ее бизнес-процессов. На основе этих исследований был структурно описан генезис стандартизации бизнес-процессов на основе теории жизненного цикла организации теории фазовых трансформаций бизнеса (ТФТБ). Для этого на первом этапе в рамках пятиуровневой структуры жизненного цикла организации и ее системы

управления были выделены следующие параметры, характеризующие уровень управления бизнес-процессами:

- задача управления бизнес-процессами;
- методы управления бизнес-процессами;
- уровень стандартизации бизнес-процессов.

Затем, для каждой фазы были определены значения элементов разработанной структуры, результаты такой работы, представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Генезис стандартизации бизнес-процессов на основе теории жизненного цикла предприятия

<b>Этапы жизненного цикла предприятия</b>	<b>Рост через креативность</b>	<b>Рост через руководство</b>	<b>Рост через делегирование</b>	<b>Рост через координацию</b>	<b>Рост через сотрудничество</b>
<b>Фазы трансформации системы управления</b>	Управление бизнес-идеями	Управление функциями	Управление процессами	Управление сетями	Управление нематериальными активами
<b>Задача управления бизнес-процессами</b>	Идентификация основных бизнес-процессов	Определение границ, субъектов и объектов бизнес-процессов	Формализация основных бизнес-процессов, установление иерархии	Оптимизация структуры и дизайна бизнес-процессов в организации	Оптимизация структуры и дизайна бизнес-процессов внутри цепочки создания стоимости с учетом рисков
<b>Методы управления бизнес-процессами</b>	Формализация бизнес-процессов	Функциональный подход к управлению бизнес-процессов	Процессный подход	Проектный подход	Сетевой подход и непрерывное совершенствование
<b>Уровень стандартизации бизнес-процессов</b>	Начальный уровень	Повторяющийся уровень	Определенный уровень	Управляемый уровень	Оптимизируемый уровень

*(авторская таблица)*

Проведенное исследование и анализ полученных в ходе него результатов позволили выявить закономерности динамики как самих бизнес-процессов, так

и их стандартизации, тесную логическую связь с жизненным циклом организации и трансформацией ее системы управления. Так, с ростом зрелости организации усложняется и задача управления ее бизнес-процессами от простой идентификации и фиксации дизайна бизнес-процесса до непрерывного совершенствования интегрированного процесса создания добавленной стоимости, в котором объектом управления является не только сама организация, но и связанные с ней кооперационными связями другие звенья, являющиеся самостоятельными хозяйствующими субъектами. При этом, развитие всех подсистем такого управления должно проходить в рамках такой логики.

Таким образом, повышение качества бизнес-процессов промышленного предприятия в условиях неопределённости целесообразно вести в рамках концепций жизненного цикла и зрелости организации. Анализ имеющихся методологических подходов данной концепции показал, что наиболее релевантным данной задаче является подход на основе теории фазовой трансформации бизнеса.

В условиях высокого уровня неопределенности и динамизма окружающей среды, адаптивные свойства организации во многом определяются гибкостью ее бизнес-процессов и устойчивостью их качества. Для повышения качества бизнес-процессов промышленного предприятия необходимо использовать стандартизацию, учитывающую закономерности и динамику функционирования каждой подсистемы промышленного предприятия [139].

В результате проведенного исследования становится очевидным тот факт, что ключевыми особенностями современного состояния менеджмента качества является адаптация методов менеджмента качества к инновационным трансформациям предприятий. Этот вывод основывается на том, что технологические инновации приводят, в первую очередь, к необходимости пересмотра методических аспектов обеспечения качества в части бизнес-процессов предприятия, в связи с усилением потребностей и требовательностью заинтересованных сторон, так как именно качество бизнес-процессов

обеспечивает качество продукции в любых условиях. При этом, важен учет характера потребительской удовлетворенности и, в частности, её измеримости, в чем и поможет развитие цифровизации.

### **1.5. Тенденции цифровой трансформации в области качества**

Проблемы в области качества, описанные в своё время Ф. Тэйлором в XX веке в США и Европе, характерны для Российской Федерации и в современных реалиях. Одной из основных проблем является необходимость измерений и учета, т. е. развития цифровых инструментов измерений и учета. Важно соединить удовлетворенность потребителя через метрики и ключевые показатели с деятельностью менеджеров качества различного уровня. Очевидно, что именно цифровая экономика может решить эти проблемы, поставленные ещё в прошлом веке.

Возникновение информационных инструментов и информационно-коммуникационной системы «Интернет» изменило конкурентную борьбу предприятий и организаций, что стимулировало обращение к вопросам качества продукции и услуг, так как цифровое качество стало основой желаний и потребностей всех заинтересованных сторон. Качество стало главным конкурентным преимуществом, однако, так было всегда, менялись только потребности и ожидания заинтересованных сторон и, как следствие, возникали новые характеристики качества продукции и услуг. Дополнительно, в цифровых условиях, качество организации и её процессов также следует рассматривать как ключевое конкурентное преимущество, то есть всеобщее качество является главной стратегией предприятия в любых условиях.

В этом контексте необходимо рассмотреть понятие «Качество 4.0», которое представляет собой концепцию, впервые представленную LNS Research в 2017 году, и которая с тех пор только набирает обороты.

В LNS Research «Качество 4.0» определяется, как применение методологий промышленной трансформации и новых цифровых технологий для преобразования управления качеством и достижения поэтапных улучшений в

цепочке создания стоимости через разработку продукции, поставщиков, операции, логистику и клиентский опыт. Методологию промышленной трансформации можно рассматривать как упреждающий и скоординированный подход к цифровому преобразованию промышленных операций путем коллективного использования возможностей данных, цифровых технологий и киберфизических систем [132]. «Качество 4.0», которое LNS Research воспринимается как одна из нескольких программ промышленной трансформации в современных производственных компаниях, является применением принципов промышленной трансформации и Индустрии 4.0 для преобразования организации качества (Рисунок 11) [179].



Рисунок 11 – Методология промышленной трансформации [182]

Исходя из этого, очевидно, что современные цифровые технологии можно считать одним из наиболее важных факторов «Качество 4.0». Некоторые из этих инновационных технологий включают современные облачные программные приложения и платформы, подключение к данным, передовые аналитические решения и т.д.

Цель «Качество 4.0» и других программ промышленной трансформации состоит в том, чтобы установить амбициозные цели и добиться поэтапного улучшения операционных показателей, в отличие от программ непрерывного улучшения предыдущего поколения, таких как Lean, Six Sigma, TQM и т. д. Недавние исследования LNS Research по постановке целей промышленной

трансформации показывают, что ведущие компании добиваются двузначных улучшений в операционных и финансовых показателях.

Некоторые из самых больших достижений использования принципов подхода «Качество 4.0», возникают из интеграции людей, процессов и технологических ресурсов по всей цепочке создания ценности. Кросс-функциональные варианты использования этих принципов в области проектирования, производства, технического обслуживания и внешних источников, включая поставщиков, клиентов и т.д. играют решающую роль в достижении вышеупомянутых поэтапных улучшений.

Тем не менее, стоит отметить, что «Качество 4.0» – это не только технология. Одно из самых распространенных заблуждений – приравнивание принципов «Качество 4.0» к цифровым технологиям. Как упоминалось выше, «Качество 4.0» включает в себя преобразование способов управления и выполнения процессов качества и команд, использующих технологии в качестве инструмента. Успешные программы «Качество 4.0» требуют, чтобы компании определили лидера качества исполнительного уровня с необходимым опытом, развили культуру качества не только среди лучших команд, но и среди всех участников производственного процесса, а также установили надежные процессы управления изменениями, а не просто оцифровали существующие процессы качества как есть.

Необходимо учитывать, что «Качество 4.0» не заменяет традиционные методы качества, а развивает и совершенствует их. Хотя это новая концепция, она не заменяет существующие традиционные принципы и методологии качества. В основном эта методика сосредоточена на выявлении пробелов в существующих процессах и системах управления и цифровом преобразовании их для достижения поэтапных преимуществ.

Четвертая промышленная революция, с которой связывается цифровизация экономики, характеризуется внедрением интернет-технологий во все сферы производства, что стало началом экономической стратегии Индустрия



4.0, главной особенностью которой является то, что она направлена на эволюционное совершенствование производственной бизнес-модели.

В работе К. Швабе описывается масштабная перспектива изменений четвертой промышленной революции, выделяются неограниченные возможности для развития экономики, основанные на масштабной связанности людей мобильными коммуникациями, использовании данных для получения знаний, пересмотр операционных моделей соответственно изменению стратегических целей. Всё это обеспечивает большую конкурентоспособность, а это, в свою очередь, вызывает необходимость пересмотра стратегии качества предприятий и организаций в цифровых изменениях [164]. Здесь стоит отметить, что именно цифровые технологии способны преодолеть изменения во внешней и внутренней среде предприятий, значительное поле неопределенности, что создает необходимость удержания характеристик качества продукции, процессов, объектов, организаций, что, в свою очередь, требует наработки новых методов управления качеством.

В. Шваб [164] утверждает, что цифровая взаимосвязь людей, машин и объектов изменяет производственные процессы на протяжении всего цикла создания добавленной стоимости. В то же время обостряется вопрос обеспечения качества, адекватного следования за изменяющимися потребностями потребителей, что определяет необходимость пересмотра классических постулатов для применения в новых условиях, а также для реализации повышения эффективности производства и с учетом экономического поведения, а также изменяющихся потребностей потребителей [183]. Это подтверждает авторскую гипотезу о том, что сегодня в условиях трансформации экономики необходимо обновлять методический инструментарий управления качеством в соответствии с меняющимися условиями производства и трансформирующимися потребностями заинтересованных сторон.

Вместе с тем, в некоторых научных источниках отмечается, что первые результаты внедрения цифровых технологий на практике ещё незначительны. По мнению экспертов исследовательского агентства, 65% из более чем 750

опрошенных руководителей предприятий сообщают, что имеют формальную стратегию цифровой трансформации, но при этом активно преобразуют свои бизнес-процессы, 31% находится в стадии планирования, а 4% не имеют ни формальных планов, ни стратегии [78]. Также отмечается тот факт, что основными барьерами на пути к цифровизации является незаинтересованность руководителей предприятий в переходе на цифровой формат (21%) и бюджетные ограничения на внедрение цифровых технологий (20%) [65]. По мнению автора, это можно объяснить отсутствием цифровых инструментов управления. Это приводит к снижению качества продукции и качества управления, что препятствует модернизации менеджмента качества, и, соответственно, может вызвать потерю предприятиями конкурентных позиций. Авторы названного исследования представляют современную систему предприятия моделью, представленной на рисунке 12.

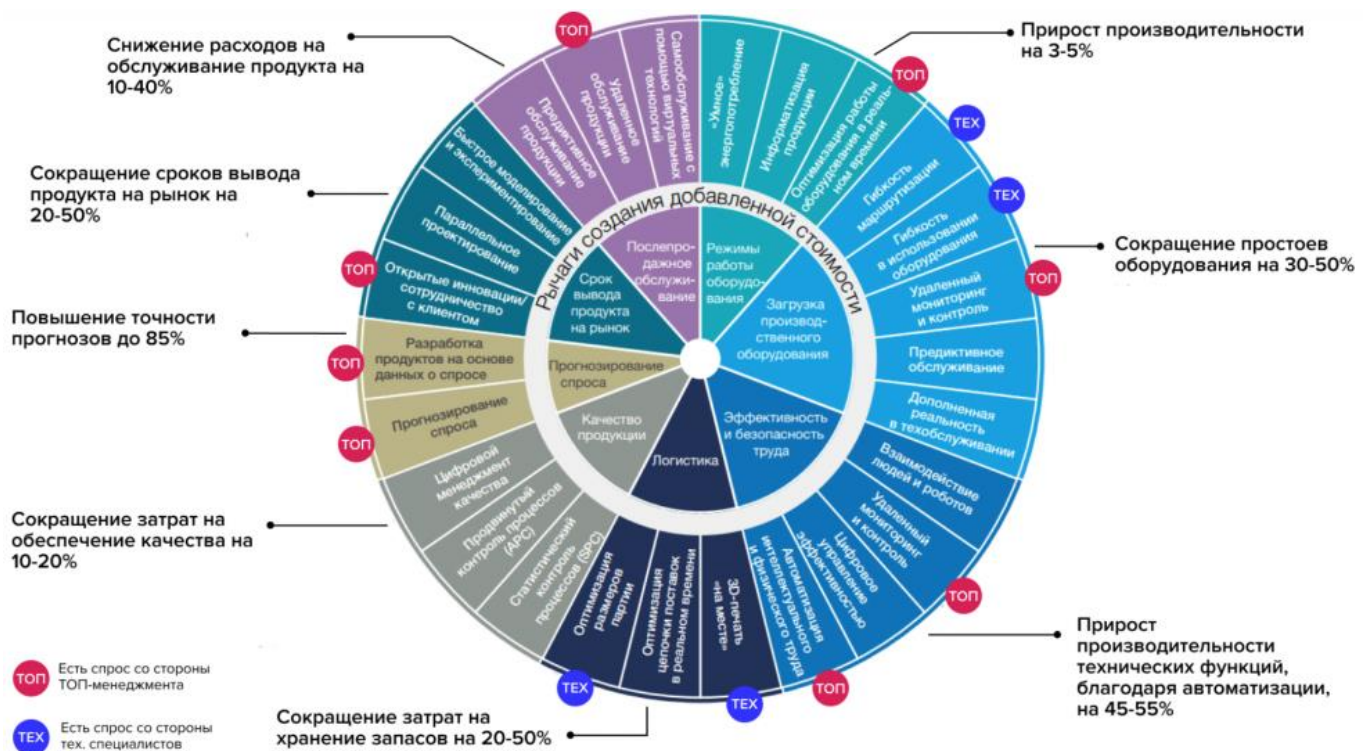


Рисунок 12 – Современная модель предприятия [78]

Согласно представленной модели, рычагами создания добавленной стоимости является качество продукции, но при этом качество связано с

данными, цифровыми технологиями, т. е. качество меняется, его характеристики обновляются, поэтому теория менеджмента качества также приобретает цифровой формат. Цифровой менеджмент качества строится на применении больших данных и цифровых технологий, обеспечивающих реализацию классических постулатов TQM, поэтому в цифровых условиях необходимы обновленные методы и инструменты управления качеством.

Стоит отметить дополнительно, что в период пандемии произошло ускорение внедрения цифровых технологий на российских предприятиях, так как необходимо было нивелировать финансовые потери от вынужденного простоя и нарушения функционирования экономики, а также снизить негативное влияние факторов внешней среды. Это стимулировало совершенствование технологий, внедрение систем сквозной промышленной онлайн аналитики (Business Intelligence) для поддержки принятия эффективных решений по всем уровням предприятия [78]. Данный факт свидетельствует о том, что необходим пересмотр теоретических аспектов менеджмента качества применительно к цифровым условиям деятельности предприятий, так как автоматизация всех процессов управления и производства определяет необходимость разработки обновленных методов управления качеством в условиях Индустрии 4.0 именно в части управления процессами предприятия, что подтверждается результатами опроса 50 ведущих экспертов в области качества и руководителей крупных промышленных компаний, в котором 40% респондентов отметили, что стандартные методы менеджмента качества утратили прошлую эффективность, а около 50% – подчеркнули увеличение значимости проблем менеджмента качества за последние 10 лет для обеспечения эффективности функционирования предприятий и организаций [121; 141].

В работах последнего периода отмечаются тенденции роста сложности продукции, сокращения времени вывода новой продукции на рынок, глобализации и изменения в законодательстве [92; 168]. Вместе с тем, в нынешних политических событиях, с учетом санкций, введенных в отношении Российской Федерации, данные тенденции будут изменяться.

Таким образом, основной задачей цифровизации можно считать повышение производительности и исключение человеческого фактора. Цифровизация выступает как гарантия устойчивости производства и управления, так как современный уровень цифровизации охватывает не только производственные процессы на предприятии, но и процессы управления, такие, как технологии, машинное обучение, искусственный интеллект и другие сквозные технологии.

Тем не менее, в организациях все еще существует множество устаревших процессов, которые работают разрозненно. Новые технологии, такие как роботизированная автоматизация процессов (RPA), обработка естественного языка (NLP), облачные системы и искусственный интеллект будут играть важную роль в замене ручных функций и разрозненных систем цифровой трансформацией [141; 142].

Стратегия цифровой трансформации начинается не с технологий, она начинается с того, что клиенты ставят на первое место, на основании этого - создаются пути клиента для каждого взаимодействия, а затем выстраиваются процессы и системы, обеспечивающие бесперебойную работу. Этот процесс требует от организаций значительных финансовых вливаний, а также сотрудничества между разными направлениями бизнеса, что является сложной задачей, поскольку такие предприятия обычно работают и разрабатывают продукты изолированно.

Разрабатывая стратегию цифровой трансформации, предприятиям необходимо принимать во внимание тот факт, что это процесс представляет собой достаточно длинный путь, а не разовый проект, и необходимо двигаться вперед пошагово, получать ощутимые результаты и продолжать итерации и инновации. Результатом должно стать устойчивое состояние всех процессов, в том числе и в управлении качеством.

## Выводы 1 главы

Уже много лет менеджмент качества является инструментом повышения эффективности и конкурентоспособности предприятий. В связи с этим, ключевыми особенностями современного состояния менеджмента качества является необходимость адаптации методов менеджмента качества к условиям современной экономики, трансформации предприятий и бизнес-процессов, что актуализирует пересмотр методических аспектов обеспечения качества в части бизнес-процессов предприятия.

В теории менеджмента качества процессный подход, как в и традиционном менеджменте, является ключевым. Суть процессного подхода заключается в делении всей деятельности на процессы с точки зрения эффективности достижения целей функционирования предприятия. Бизнес-процессы и их результаты являются наиболее эффективным механизмом удовлетворения потребностей клиентов, и поэтому управление процессами позволяет оптимизировать деятельность организации и в цифровых условиях.

В работе выполнен анализ классификаций бизнес-процессов, в результате предложена авторская классификация, отличающаяся от представленных, введен новый вид бизнес-процесса - проектный, направленный на создание условий формирования добавленной стоимости и создание конкурентных преимуществ. Предложен термин «проектный бизнес-процесс». В отличие от бизнес-процессов развития проектный бизнес-процесс осуществляется в рамках инновационной деятельности предприятия по канонам проектного управления в силу схожести условий его реализации. При этом качество является условием эффективности бизнес-процесса. В результате предложено определение: *качество проектного бизнес-процесса — это удовлетворенность заинтересованных сторон достигнутыми результатами.*

В работе установлено, что внешняя среда предприятия включает постоянно нарастающий объем риск-факторов и изменяется с большой скоростью и разнонаправлено, что создает условия неопределённости для управления качеством бизнес-процессов. Неопределённость воспринимается как

воздействие, динамично изменяющееся по составу и количеству рисков, скорость, время изменения и точки проявления которых неизвестны, но действие которых в будущем может иметь потенциально отрицательные последствия для деятельности организации и её бизнес-процессов.

В исследовании установлено, что в современных условиях нарастания внешних вызовов, введения санкций в отношении Российской Федерации, дезинтеграции её из мировой экономики и демографических проблем бизнес-процессы предприятия могут изменяться и это влияет на их качество, при этом именно качество бизнес-процесса способно обеспечить качество продукции и качество организации, а также устойчивое функционирование предприятия.

Качество может меняться в процессе реализации бизнес-процесса. Это привело к выводу, что качество нестабильно, то есть может отклоняться от установленных характеристик, то есть обладает динамическими свойствами как отклик на динамические свойства среды, воздействующей на предприятие, бизнес-процессы и, соответственно, на качество. Поэтому, по мнению соискателя, главная задача управления качеством в условиях неопределённости удерживать характеристики качества в диапазоне, который соответствующий высокому уровню удовлетворенности ЗС, то есть следует исследовать явление устойчивости применительно к качеству бизнес-процессов.

В исследовании выявлена логическая связь закономерности динамики бизнес-процессов и стандартизации с жизненным циклом организации и трансформацией её системы управления. Предложен фазовый подход трансформации бизнеса, что позволяет повысить эффективность предприятия.

В современных условиях развитие с менеджмента качества связано с развертывание событий четвертой промышленной революции и реализацией стратегии 4.0. Особенностью построения индустрии 4.0 является внедрение цифровых технологий на предприятиях промышленности. Расширяется НТП, увеличивается цифровизация, поэтому в условиях четвёртой промышленной революции инструменты управления качеством тоже должны изменяться,

необходимы цифровые инструменты управления качеством, созданные на основе современных научных достижений.

## **ГЛАВА 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ ПРЕДПРИЯТИЯ В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЁННОСТИ**

### **2.1. Обеспечение качества бизнес-процессов предприятия в условиях неопределённости**

Для современных предприятий, работающих в условиях неопределённости, обеспечение качества может быть достигнуто путем достижения такого уровня качества продукции и услуг, которое наиболее полно смогло бы удовлетворить потребности заинтересованных сторон. Согласно теории У. Эдварда, повышение качества бизнес-процессов базируется на положениях:

1. Любая деятельность всегда может быть улучшена, так как она рассматривается как технологический процесс.

2. Производство должно рассматриваться как система, которая может находиться как в стабильном, так и в нестабильном состоянии.

Поэтому предприятиям остро необходимо управлять бизнес-процессами таким образом, чтобы сформировать качество для всех заинтересованных сторон. Это возможно в том случае, если управлять всей системой взаимосвязанных многофункциональных процессов согласно принципам и методам менеджмента качества, целенаправленно управлять качеством бизнес-процессов, так как качественный бизнес-процесс может создавать качественную продукцию.

Т.Ф. Рябова, В.В. Филатов, З.Б. Проскурина [120] отмечают, что качество бизнес-процесса на любой из стадии жизненного цикла, как и любые другие характеристики деятельности организации, может быть управляемо, т.е. приведено в соответствие с необходимыми к выполнению задачами с помощью определенных методов и инструментов [39].



Цели и задачи требований к качеству лежат в экономической плоскости организаций и предприятий, в частности, удовлетворение запросов и требований потребителей, достижение которых должно являться приоритетным направлением стратегии управления [134]. В этой связи самым эффективным методом достижения поставленных целей и задач признано управление качеством [60]. В соответствии с ГОСТ Р ИСО 9000–2008 управление качеством рассматривается как «часть менеджмента качества, направленная на выполнение требований к качеству». Как уже отмечалось, качество бизнес-процесса является одним из его параметров, поэтому его улучшение следует расценивать как улучшение всего процесса.

В научной литературе отмечается переплетение подходов управления качеством и подходов совершенствования бизнес-процессов. Особенно ярко это продемонстрировано в работе Э. Деминга, который сформулировал четырнадцать принципов управления, соблюдение которых приводит к последовательному совершенствованию бизнес-процессов предприятия и, как следствие, обеспечивает качество продукции и конкурентоспособность предприятия на рынке [129]. Нельзя не согласиться с заявленным постулатом, так как параметры качества и совершенства бизнес-процесса отражают интересы и потребности заинтересованных сторон, так как удовлетворенность заинтересованных сторон бизнес-процессов – это, прежде всего, удовлетворённость результатами бизнес-процесса, результативностью выполнения; результативностью управления процессом; эффективностью процесса.

Зарубежный опыт показывает, что в таких странах как Бельгия, Швеция, Дания и Нидерланды метод управления качеством бизнес-процессов промышленных предприятий направлен на формирование национальных программ контроля качества производства и продукции компаний, а также повышению бюджетного финансирования государственных программ по тщательной подготовке профессиональных квалифицированных кадров системы менеджмента качества.

В практике управления качеством бизнес-процессов используется «Шесть сигм» — это методология, которая предоставляет предприятиям инструменты для улучшения бизнес-процессов. Для «Шести сигм» процесс является основной единицей улучшения. При этом подходе цель улучшения процесса заключается в повышении производительности и уменьшении вариации производительности, то есть обеспечении устойчивости достигнутого уровня производительности. «Шесть сигм» — это методика совершенствования бизнес-процессов в современном бизнесе. Публикации [96; 166] утверждают, что в результате ее применения была получена экономия миллиардов долларов для компаний с начала 1990-х гг. [175].

По сравнению с другими инициативами в области качества ключевое отличие «Шести сигм» заключается в том, что она распространяется не только на качество продукции, но и на все аспекты бизнес-процессов.

Данная методика реализуется при помощи Р-диаграммы, изображенной на рисунке 13.

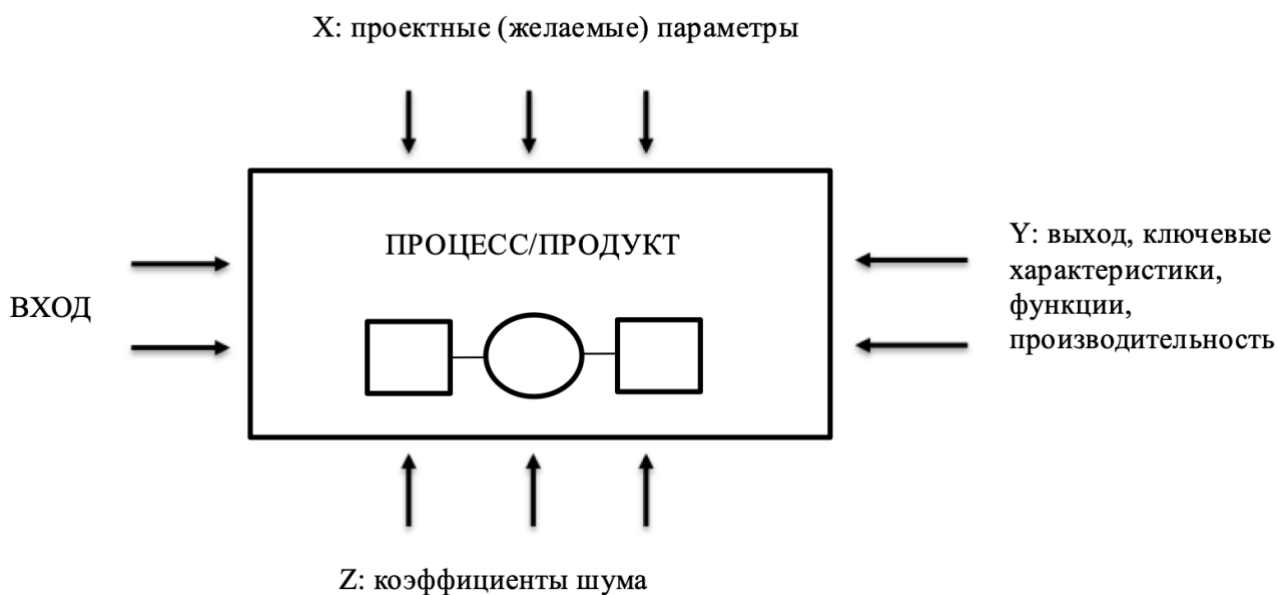


Рисунок 13 – Р-диаграмма [145]

Р-диаграмма является очень распространенной моделью процесса по мнению Taguchi. На диаграмме Y – набор результатов, обычно набор

характеристик, связанных с производительностью или функциями продукта, или желаемым характеристикам клиента.

$X$  – набор проектных параметров или управляющих факторов;  $X$  будет влиять  $Y$ , и их обоих можно регулировать и контролировать.  $Z$  представляет собой набор «коэффициентов шума».

Например,  $Z$  может быть изменением окружающей среды, пользовательскими условиями или вариации изготовления. Выход  $Y$  обычно зависит от дизайна параметры  $X$  и коэффициента шума  $Z$ .

$$Y = f(X, Z) \quad (3)$$

$Z$  также будет влиять на  $Y$ , но не может быть достаточно контролируемым. Здесь можно предположить, что  $Z$  обладает свойствами среды предприятия – динамичностью, разнообразием проявления риск-факторов, что будет вызывать изменения характеристик качества бизнес-процесса. В связи с этим возникает необходимость ответить на вопрос, как может изменяться качество бизнес-процесса, что влияет на это, в чем закономерность отклонений качества бизнес-процесса.

Известно, что требуемый уровень качества бизнес-процесса можно достичь обеспечивая соответствующее качество входов -качество исходного сырья, материалов и информации, и др., одновременно качество выполнения всех этапов бизнес-процесса/подпроцессов обеспечивают его качество в целом, при этом только целостное управление обозначенными элементами в комплексе с внешними факторами может обеспечить требуемый уровень качества на выходе бизнес-процесса [72].

Для достижения данного результата важно соблюдать все ключевые принципы и традиционного менеджмента и принципы менеджмента качества.

В то же время показатели качества бизнес-процессов необходимо связать с преобразованиями, которым подвергается объект бизнес-процесса при создании его ценности, воспринимаемой заинтересованными сторонами. При

этом степень отклонения фактических показателей бизнес-процесса от плановых должна приниматься показатель его результативности или качества. Это даст информацию для целеполагания управления качеством бизнес-процесса. Так Г.М. Шишков и С.С. Зинина [169] рассматривают показатели качества процесса на трех уровнях управления процессом: управление результативностью выполнения процесса; управление результативностью управления процессом; управление эффективностью процесса.

Рассматривая качество проектного бизнес-процесса, обратимся к структуре проектного бизнес-процесса. Организационная структура проектного бизнес-процесса представлена на рисунке 14.

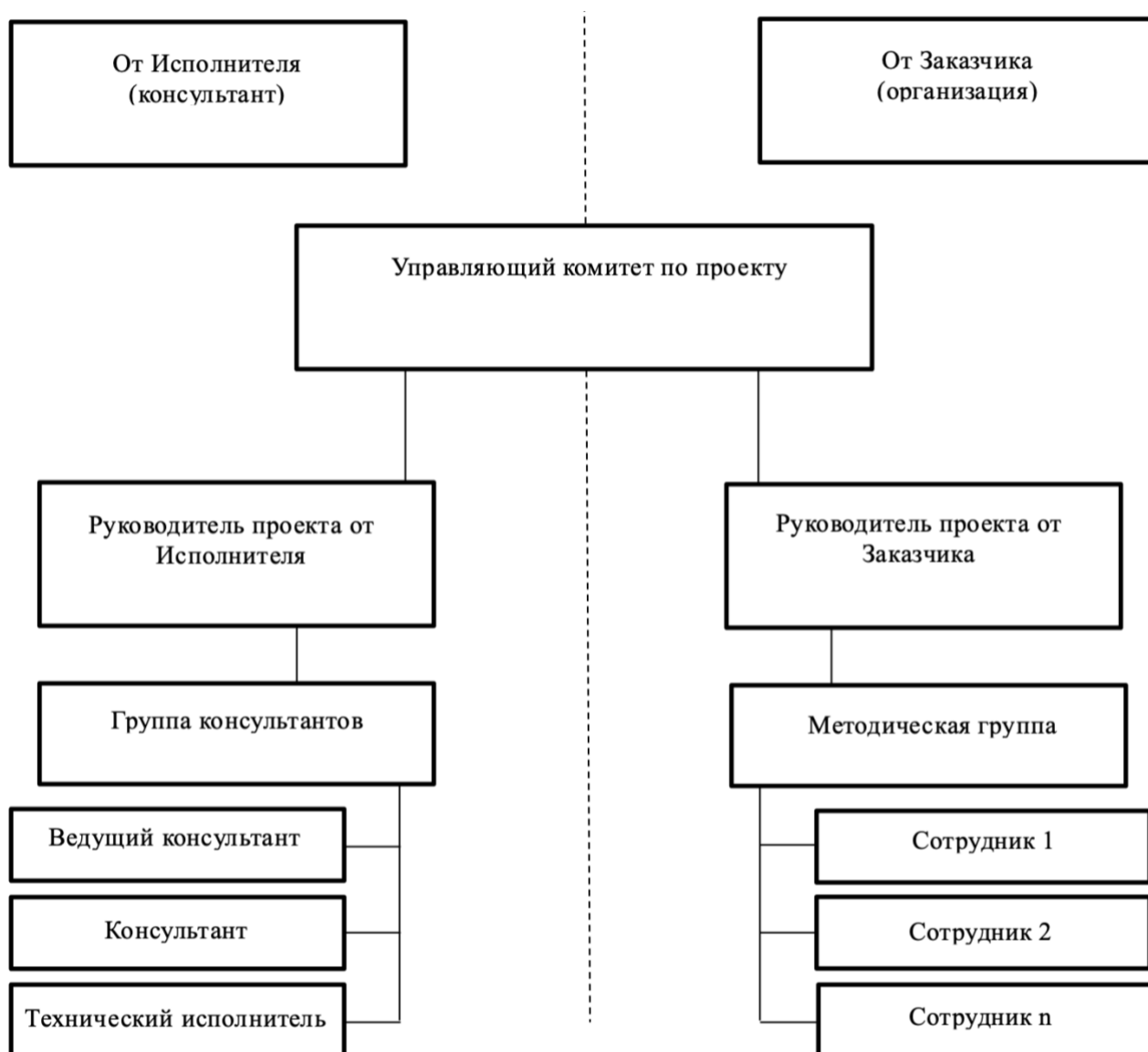


Рисунок 14 – Организационная структура проектного бизнес-процесса [32; 161]

Структура проектного бизнес-процесса включает управляющий орган и управляемые комитеты, взаимодействующие в линейной структуре, данная структура встраивается в общую структуру промышленного предприятия.

Проектный бизнес-процесс направлен на создание условий для получения добавленной стоимости, то есть его экономическую ценность, которая понимается:

- важность определенных активов и благ для развития субъекта экономических отношений;
- целесообразность реализации тех или иных экономических и институциональных процессов с точки зрения повышения человеческого благосостояния и связанных с эффективностью функционирования экономики;
- эффективные способы удовлетворения потребительских, производственных и институциональных нужд [149]. По мнению экспертов [30], управление качеством проектного бизнес-предприятия связано с его успешностью, которая должна удовлетворить заинтересованные стороны. На рисунке 15 представлена статистика успешности проектов.



Рисунок 15 – Статистика и факторы успешности проектов [151]

Данные результаты свидетельствуют, что 42% проектов не реализованы до конца, а 52% проектов испытывали организационные проблемы по параметру время и выполнение требований ключевой заинтересованной стороны – заказчика [176].

Успешность проекта – это реализованный проект в установленные сроки, в рамках бюджета в соответствии с требованиями заказчика. Здесь следует заметить, что, по нашему мнению, успешность проекта удовлетворяет не только заказчиков, но и все заинтересованные стороны, поэтому основными зонами управления с позиции качества должны стать срок исполнения проекта, бюджет, требования заинтересованных сторон, что и отражено в нормативных документах проектного менеджмента [176; 177].

Реализация проекта требует контроля качества, планирования и составления бюджета. В теории проектного управления качество связывается с переменными: стоимость, время, объем (Рисунок 16).

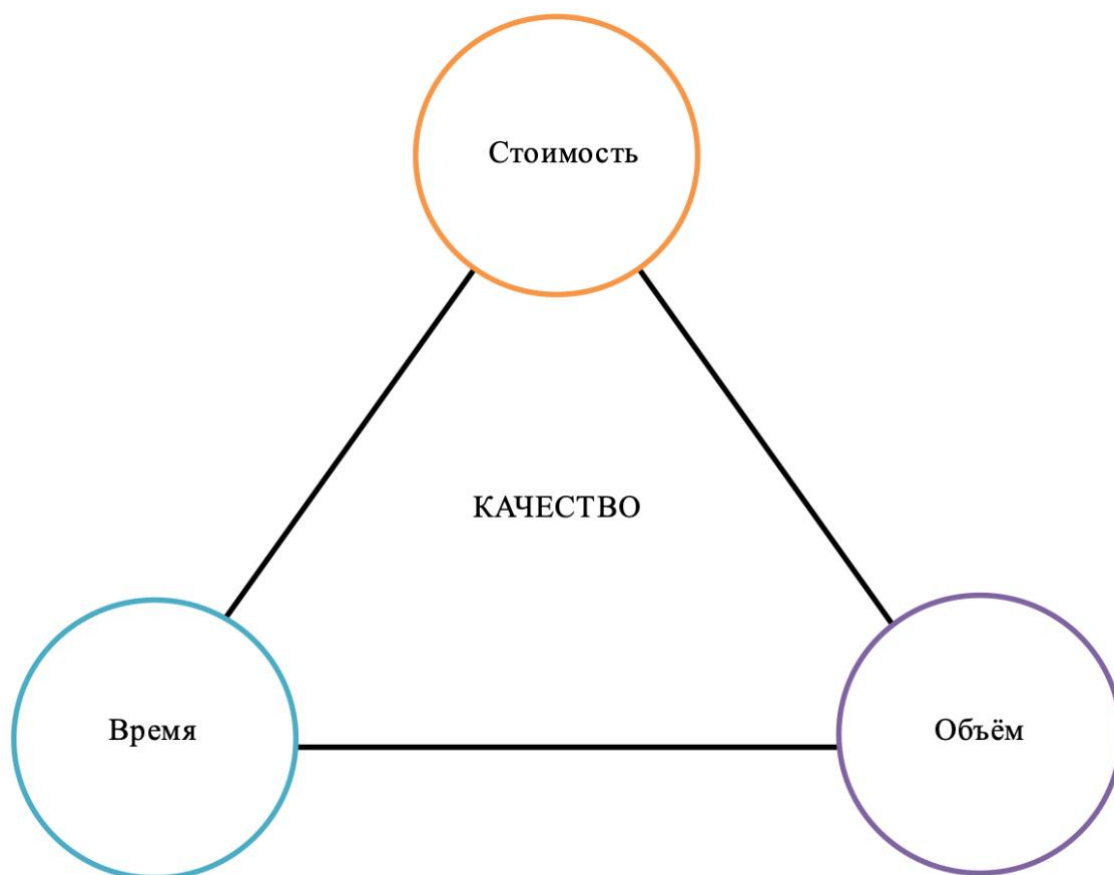


Рисунок 16 – Железный треугольник управления проектами [90]

Вместе с тем следует отметить, что успешность проекта и качество проектного бизнес-процесса — это разные понятия. Согласно методическим документам проектного менеджмента, качество проекта включает составляющие: время, ресурсы, результат, баланс которого и составляет качество проекта, где управление качеством является частью управления проектом, одним из его процессов, включающий планирование качества, контроль качества и обеспечение качества.

Качество формируется путем достижения ожидаемых полезностей в управляемой системе, которые формируются благодаря тому, что проектный бизнес-процесс будет выполнен в срок, ресурсов и бюджета будет достаточно для достижения целей проектного бизнес-процесса, а также исполнители выполнят работы в установленное время и качественно.

Источниками знаний управления качеством проектного бизнес-процесса являются Руководство к своду знаний по управлению проектом (Project Management Body of Knowledge, PMBOK), разработанное Институтом управления проектами (Project Management Institute, PMI) и признаваемое Американским национальным институтом стандартов (American National Standards Institute, ANSI), ориентирует функциональную сферу УКП преимущественно на стандарты ИСО.

PMBOK четко разделяет понятия качества и сорта: «Сорт как конструктивный замысел — это категория, присваиваемая поставляемым результатам, имеющим одно и то же функциональное назначение, но различные технические характеристики» [177]. Основной подход PMI PMBOK к управлению проектом соответствует современным концепциям качества. Приведем определение качества: «Совокупность характеристик объекта, позволяющая ему удовлетворять заявленным или подразумеваемым требованиям». Критическим аспектом качества в контексте управления проектами является необходимость отражения подразумеваемых требований в содержании проекта PMI PMBOK. 2004. Важно удовлетворить требования всех групп заказчиков и заинтересованных сторон (по возможности). Качество —

результат качественных процессов, а не постоянного контроля.

Основные принципы управления качеством PMI:

- удовлетворение заказчика — обеспечение как формальных требований заказчика (отраженных в контракте), так и неформальных ожиданий конечных пользователей от использования ими продукта (результата проекта);
- предотвращение прежде, чем устранение, — предотвращение появления, а не устранение уже появившегося брака (потерь качества продукции);
- ответственность руководства;
- руководство (проекта и компании) несет ответственность за выделение ресурсов, необходимых для управления качеством продукции;
- непрерывное улучшение — вся команда проекта непрерывно работает над улучшением процессов выполнения проекта и повышением качества продукта [177].

В британском стандарте PRINCE2 (Projects in Controlled Environments — «Проекты в контролируемых средах») качество определяется как некая сумма функций или характеристик продукта, необходимость которых определяется заявленными ожиданиями и потребностями.

Взаимосвязанность проектного бизнес-процесса с текущими бизнес-процессами предприятия очевидна, так как его выходы являются входом многих бизнес-процессов предприятия, проектный бизнес-процесс интегрирован в деятельность предприятия, поэтому его качество связано с системой качества процессов этого предприятия.

Качество проектного бизнес-процесса лежит в плоскости управления качеством предприятия и его управление является процессом предприятия, результат которого направлен на достижение целей увеличения эффективности функционирования предприятия, так как бизнес-процесс обладает рядом характеристик:

- обладает определённой целью, взаимосвязанной с целями компании;
- за каждым процессом закреплён владелец, который отвечает за его исполнение;



- ресурсы, которые подключены к выполнению процесса;
- систему контроля и показателей выполнения.

По нашему мнению, отличие состоит в том, что качество проектного бизнес-процесса связано и с качеством функций управления бизнес-процессом. То есть, очевидно, что качество проектного бизнес-процесса отличается составляющей «функции» - составом управленческих действий направленных на достижение целей предприятия через обеспечение качества проектного бизнес-процесса. Поэтому составляющая «функции» проектного бизнес-процесса является дополнительным элементом в управлении качеством проектного бизнес-процесса на каждом этапе его жизненного цикла.

Согласно теории проектного управления, жизненный цикл – это протяженность времени от начала до окончания работ, при этом фазы жизненного цикла зависят от особенностей проектного бизнес-процесса и особенностей функционирования предприятия. Использование модели жизненного цикла проекта позволяет адекватно осознавать всю перспективу работы над проектом и выделить особенности её исполнения для формирования требований качества. При этом подробное описание последовательности необходимых действий дает понимание исходных условий для формирования целей обеспечения качества.

Рассмотрим фазы проектного бизнес-процесса:

1. Подготовка. Разработка. Происходит работа над объектом проекта. В этой фазе проводятся исследования, подбирается наилучший вариант проекта. Ведутся переговоры с контрагентами. Составляется план реализации проектного бизнес-процесса предприятия.

2. Планирование. Планирование проектного бизнес-процесса включает четкое определение целей по бюджету, времени и удовлетворенности заинтересованных сторон.

3. Инвестирование. В этой фазе предприятие осуществляет поиск и взаимодействия с инвесторами, либо осуществляет само инвестирование. Формируется бюджет проектного бизнес-процесса.

4. Реализация. Проектный бизнес-процесс реализуется в соответствии с планом. Определение требований заинтересованных сторон по всем подпроцессам проектного бизнес-процесса предприятия, подбор компетентных специалистов, ответственность, мотивация и стимулирование персонала; контроль, для которого необходимы аргументированные точки контроля с учетом времени, бюджета и удовлетворенности заинтересованных сторон.

5. Приобретение. Заказчик выявляет потребности, которые могут возникнуть в ходе проекта, и делает соответствующие покупки.

6. Поставка. Составляется договор, формируется организационная структура проекта, а также технические требования. Производится поставка в соответствии с положениями, указанными в договоре.

7. Мониторинг качества. Контроль хода реализации проекта и сопоставления с плановыми показателями.

8. Завершение. Завершение проектного бизнес-процесса, анализ эффективности деятельности.

9. Эксплуатация. Включает в себя формирование эксплуатационных стандартов, тестирование введение полученного продукта проектного бизнес-процесса предприятия производственную деятельность предприятия. [30]

Известны следующие модели проектов: каскадная, традиционная, эволюционная, инкрементная. Каскадная модель отличается последовательностью исполнения действий, наличием плана оперативной работы по каждому этапу проекта. Спиральная модель применяется в случае цикличности работ над проектом, особенность данной модели связана с циклично повторяющимися работами, анализ которых проводится по параметру «затраты», при этом выполняется анализ эффективности и соответствия результатов запланированным затратам. Главное отличие описанной спиральной модели является то, что её реализация сопряжена с группой рисков, например, нехватка требуемых работников, слишком большие текущие затраты, нарушение сроков, потеря актуальности реализуемой идеи, недостаток требуемых ресурсов, рассогласованная работа групп. Инкрементная модель используется в случае

масштабного проекта с большим количеством сотрудников, в данном случае применяется дробление проектного процесса и его финансирования на составляющие. Использование данной модели обеспечивает более эффективный контроль и значительно снижает риски.

Управление качеством проектного бизнес-процесса с позиции международных и национальных стандартов процедуры управления качеством процессов включают пять следующих стадий управления:

- 1) Концепция или инициация; концепция или инициация;
- 2) Планирование;
- 3) Организация управления и контроля;
- 4) Анализ состояния и регулирование обеспечения качества;
- 5) Закрытие управления качеством проекта [177].

В британском стандарте PRINCE2 (Projects In Controlled Environments — проекты в контролируемых средах) управление качеством проектного бизнес-процесса делится на две части: планирование качества и контроль качества. Контрольную функцию PRINCE2 разделяет на внешний и внутренний контроль. Внешний контроль делает акцент на качестве уровня всей организации, а не только отдельного проекта [130].

Для обеспечения качества проектного бизнес-процесса на стадии планирования необходима цельная информационная картина возможных нарушений и отклонений, именно это позволит сформировать реалистичную стратегии качества проектного бизнес-процесса, а также сформировать оперативную документацию, регламентирующую весь процесс обеспечения качества проектного бизнес-процесса: проведение мониторинга результатов и степени удовлетворенности заинтересованных сторон.

На основании этого следует, что управление качеством проектного бизнес-процесса должно охватывать все стороны и фазы жизненного цикла реализации проекта, что позволит обеспечить качество продуктов и работ, используемые ресурсы и управленческих решений [130].

Наиболее важным аспектом при управлении качеством проекта является

трансформация потребностей и желаний участников в требования. Процесс трансформации предполагается выполнять при планировании содержания проекта в ходе анализа его участников [44]. Здесь следует отметить, что желания и потребности заинтересованных сторон лежат в зоне финансовых результатов в итоге, и в процессе проектного бизнес-процесса в ожидании того, что полученный результат будет соответствовать задуманному, и принесет некоторую пользу/благо, что соответствует теориям А. Маслоу и теории ожидания. Поэтому управление качеством проектного бизнес-процесса включает трансформацию потребностей и желаний участников в требования, соответствующих реалистичным ожиданиям заинтересованных сторон.

В работе профессора Я.Д. Герульда [44] понятие «заинтересованные стороны» рассматривается через призму функционального участия в управлении проектами. Так на первом этапе вхождения понятия заинтересованные стороны рассматривались как часть функции коммуникации в процессе реализации проекта, результатом чего являлся план управления коммуникациями с выявлением всех заинтересованных сторон. Далее, в процессе развития этого направления в проектном менеджменте создавались инструменты и методы управления заинтересованными сторонами проектного бизнес-процесса для достижения его качества. В последние годы для обеспечения качества проектов реализовывалось вовлечение заинтересованных сторон в управление проектом. Из этого следует, что для обеспечения качества проектного бизнес-процесса предприятия потребности заинтересованных сторон должны быть понятны и использованы при формировании целей и текущих задач.

Перечень заинтересованных сторон и их интересы представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Заинтересованные стороны проектного бизнес-процесса [44]

<b>Заинтересованные стороны</b>	<b>Потребности/польза</b>
<b>Руководитель</b>	Юридическое лицо, которому передаются функции по управлению проектом.
<b>Команда проекта</b>	Формируется для эффективной согласованной деятельности.
<b>Лицензиар</b>	Лицо, владеющее лицензией на научно-техническую разработку, используемую в рамках проекта.
<b>Руководитель предприятия</b>	Несет ответственность за все предприятие
<b>Инвестор</b>	Это юридическое или физическое лицо, которые финансируют проект с целью извлечения прибыли в дальнейшем.
<b>Поставщик</b>	Это лицо, обеспечивающее проект оборудованием и материалами.

Вместе с тем проектный бизнес-процесс – это длительный процесс и на каждом временном этапе возможно отклонение от запланированных результатов, что приводит к неудовлетворенности заинтересованных сторон. Здесь следует заметить, что контроль проектного бизнес-процесса предприятия должен выполняться на всех уровнях предприятия. Поэтому точки контроля должны распределяться в соответствии с требованиями заинтересованных сторон по всему уровню управления, по этапам выполнения и с учетом бюджетных и временных параметров.

На основании этого следует, что управленческие цели качества проектного бизнес-процесса связаны с обеспечением не только времени, ресурсов и результата проектного бизнес-процесса, но и качества управленческих работ по их достижению, что необходимо учесть при формировании показателей качества бизнес-процесса.

Обеспечение качества проекта связано с аудитом качества проекта, который выполняет эксперт по качеству. На его выходе также возникают рекомендации по обновлению и актуализации планов проекта, создается новый

задел для пополнения активов организационных процессов, что означает:

- аккумулятивное и сохранение лучших мировых практик;
- выявление несоответствий, расхождений и недостатков в обеспечении качества;
- набор статистики по вкладу каждого аудита в создание успешного опыта [79].

Принцип постоянного улучшения требует, чтоб:

- все основные процессы были измеримыми;
- были установлены и определены подпроцессы постоянного улучшения основных процессов [160].

В итоге управление качеством проектного бизнес-процесса включает следующие блоки: блок среда – заинтересованные стороны и условия, блок методологии проектного управления, блок управления качеством проектного бизнес-процесса объединяющий элементы обеспечения качества проектного бизнес-процесса.

Управление качеством – Качество организации – руководство для достижения устойчивого успеха.

В модель, представленную на рисунке 17 включен элемент «устойчивость», как обязательное свойство качества. Модель включает набор управленческих элементов, позволяющая исследовать устойчивость качества проектного бизнес-процесса в условиях неопределённости.

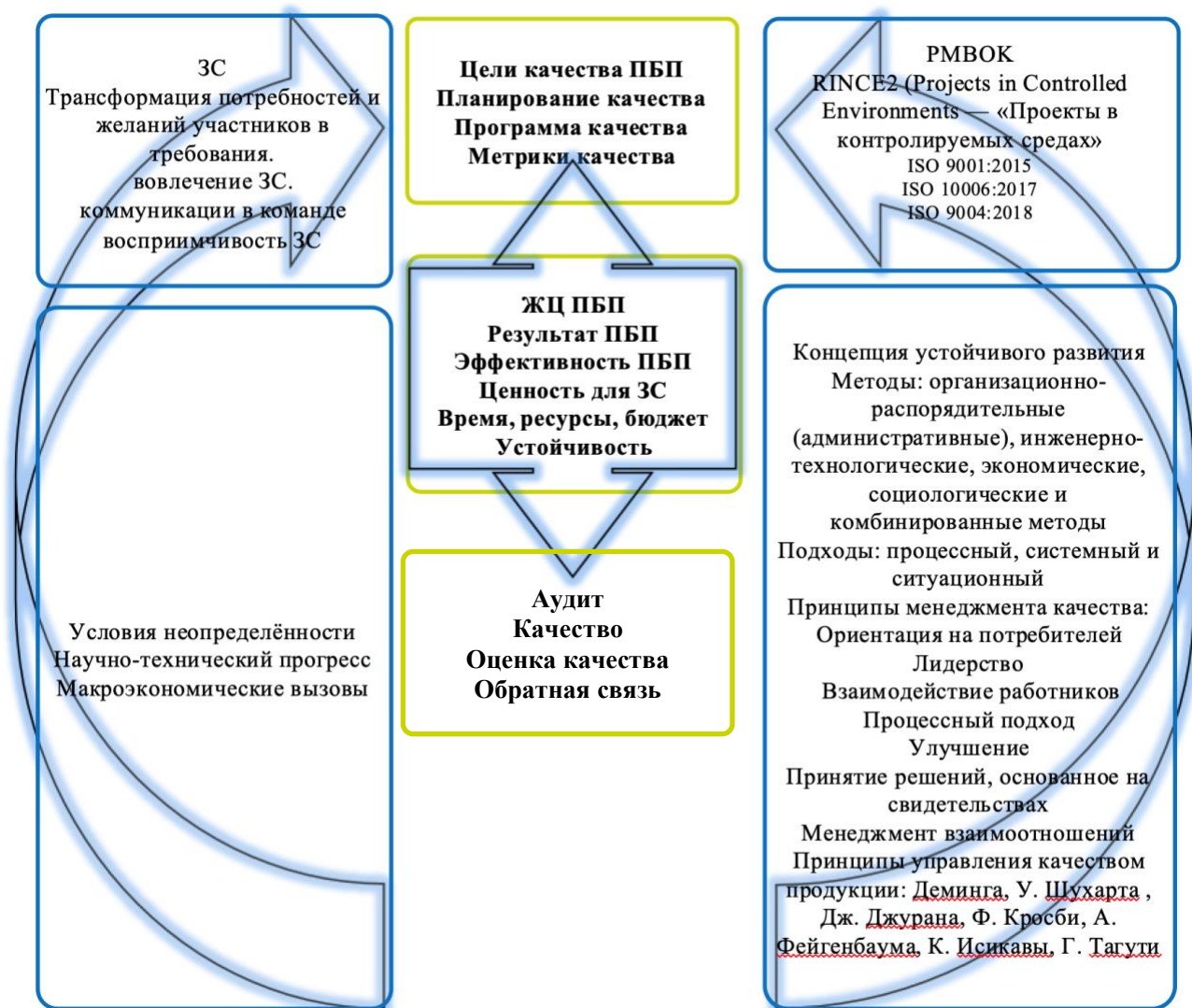


Рисунок 17 – Структурная модель управления качеством проектного бизнес-процесса предприятия в условия неопределённости  
(авторский рисунок)

В соответствии с этим появляется ключевая задача управления качеством бизнес-процессов промышленной организации – это повышение уровня экономической эффективности функционирования ее бизнес-процессов, более качественная реализация задач, целей, что влияет на общую систему управления качеством организации. Также задачей управления качеством бизнес-процессов организации является формирование таких условий, при которых предприятием будут достигнуты запланированные показатели эффективности самих процессов при полной удовлетворенности всех заинтересованных сторон. В условиях неопределённости предприятия в отношении управления качеством бизнес-

процессов необходимо ответить на вопрос, как изменяется качество в условиях неопределённости, а также каковы отклонения и насколько можно ими управлять, чтобы удерживать уровень удовлетворенности заинтересованных сторон. Для того чтобы решить поставленную задачу, по нашему мнению, следует обратиться к понятию «устойчивость».

## **2.2 Устойчивость качества бизнес-процессов предприятия в условиях неопределённости**

В классике теории устойчивости систем «Система устойчива, если, т. е. если малым возмущениям внешней системы соответствуют малые возмущения рассматриваемой системы, то такая система считается устойчивой» [93].

$$\forall \varepsilon \exists \delta(\varepsilon):$$

$$\| \bar{x}(0) - \bar{x}^0(0) \| < \delta(\varepsilon) \Rightarrow \| \bar{x}(t) - \bar{x}^0(t) \| < \varepsilon \quad (4)$$

Это понятие вошло в экономику достаточно давно и рассматривается применительно не только к техническим объектам, но и экономическим объектам. В классической экономической теории упоминались признаки, свидетельствующие о признаках устойчивости. В теории максимизации прибыли А. Смита, А. Маршалла, Д. Кейнса устойчивое состояние предприятия рассматривалось с позиции свойства управляемого объекта, способности обеспечивать прибыль на заданном уровне [93].

Рассмотрим подробнее явление устойчивости. В научной среде устойчивость рассматривается не только в технической сфере, но и в финансовой и экономической [25; 100]. Например, понятие «устойчивость предприятия» рассматривается применительно к деятельности предприятия, состояние которой должно быть достаточно для нормальной работы предприятия, выполнения всех обязательств перед работниками, государством, партнерами, то



есть посредством деятельности должны быть обеспечены доходы, соответствующие расходам.

Участившиеся кризисы за последние несколько лет и повышение вероятности возникновения кризисных явлений в экономике особо актуализируют устойчивость, как экономическое свойство, и сегодня рассматривается в отношении предприятий в вопросах предотвращения банкротства. Авторами оценивались мероприятия, которые повышали экономическую устойчивость предприятия, при этом термин «устойчивость» предполагал экономическую устойчивость, то есть экономическую надежность функционирования предприятия [42; 43; 100]. Термин «финансовая устойчивость предприятия» – применяется к финансам предприятия и отражает уровень риска в хозяйственной деятельности предприятия, сбалансированность или превышение доходов над расходами. В свою очередь, экономическая устойчивость предприятия отражает целостное экономическое состояние, с позиции возможности обеспечения эффективного функционирования и развития в условиях воздействия внешней среды, вызывающей изменение объемов производства, величины затрат и нормы прибыли [122].

В работе профессора И.Л. Абрамова [11] проведен глубокий анализ устойчивости, так отмечается, что в работах В.В. Андреева, Т.А. Андреевой, и О.А. Зингер, устойчивость функционирования предприятия всегда связана с оценкой динамики факторов внешней среды, а также с более эффективным управлением ресурсной составляющей предприятия и ассортиментом выпускаемой продукции.

В то же время, отмечается И.Л. Абрамовым [11], устойчивое развитие предприятия расценивается как способность экономической системы реализовать намеченные цели, удерживая финансовую устойчивость, стабильность положения в конкурентной среде, способность осуществлять инновационную деятельность в условиях нестабильной внешней и внутренней среды.

В то же время Е.Ф. Сысоева [146] рассматривает устойчивость в контексте экономической теории и утверждает: «...это одно из понятий концепции экономического равновесия, которое раскрывает способность достижения и удержания стационарно-равновесного состояния, а с точки зрения финансового менеджмента устойчивость понимается как стабильное превышение доходов над расходами.

В работах [11; 88] устойчивость определяется экономической величиной, которой свойственны такие признаки, как многофакторность, латентность, неаддитивность, эмерджентность, нормативность, неоднозначность и интерпретация. Здесь же введены понятия «моментной экономической устойчивости предприятия» и «динамической устойчивости процесса экономического развития предприятия», которые отражают обозначенные свойства.

В оценочном плане, автором С.Ю. Плешковым [112] введен коэффициент устойчивости, применение которого возможно для каждой категории показателей деятельности предприятия, суммирование которых позволяет получить суммарный коэффициент экономической устойчивости. В этом случае профессор И.Л. Абрамов [11] возражает, в связи с тем, что в данном случае не учитывается вариабельность показателей, а также игнорируется свойство эмерджентности системы.

В работе [59] устойчивость связывается с уровнем надежности, соответствующим вероятности безотказной работы, равный единице, что является на практике недостижимым, так как требует значительных затрат, которые не соответствуют получаемому экономическому эффекту. В этом случае профессор И.Л. Абрамов [11] утверждает, что необходимо ориентироваться на рациональный уровень устойчивости на максимальный экономически целесообразный уровень, который может быть достигнут в конкретных организационно-технологических мероприятиях и условиях.

Одновременно устойчивость является свойством самого объекта, и в случае управления предприятием свидетельствует о том, что устойчивость

относится к внутренней среде, соответственно управление ею необходимо выполнять на за счет совершенствования внутренней среды предприятия [136]. То есть, устойчивость качества проектного бизнес-процесса будет обеспечивать качество организации, а качество бизнес-процесса обеспечивается качеством подпроцесов-работ, поэтому устойчивость качества — это свойство, которое демонстрирует стабильность характеристик ключевых направлений деятельности предприятия. Это отражено в работе [87], где отождествляется «устойчивость» и «стабильность», а автор Рогова В.А. [118] заявляет, что «устойчивость» - это зеркало эффективного функционирования. Некоторые авторы [75; 122] связывают с устойчивостью совокупности факторов предприятия, а другие утверждают, что устойчивость зависит от объема и величины риск-факторов внешней среды.

В.А. Рогова [118] добавляет новый оттенок к понятию устойчивости, которая отмечает, что это способность реагирования на динамичные изменения во внешней среде, способность длительно сохранять неизменными экономическую структуру и поведение.

Выделим следующее: устойчивость представляется относительной категорией, при этом очевидно, что оценку устойчивости можно выполнять в сравнительном плане.

Вместе с тем управление устойчивостью и повышение уровня устойчивости является стратегической управленческой установкой наряду с экономической эффективностью функционирования и развития предприятий.

Профессор И.Л. Абрамов [11] выделил тот факт, что управление устойчивостью базируется на моделях, устанавливающих зависимости между показателями эффективности и неким набором организационно-технологических и иных факторов. Дж. Гараедаги [42] утверждал, что устойчивость — это эмерджентное свойство предприятия, которое связывается с независимыми переменными.

Сущностное понимание устойчивости и его объектное применение представлено в таблице 3.

Таблица 3 – Сущностное понимание устойчивости и его объектное применение

<b>Устойчивость</b>	
Уровень надежности, соответствующий вероятности безотказной работы, равный единице	
Экономическое равновесие, стабильность, эффективное функционирование стационарно-равновесного состояния	
относительная неизменность основных параметров	
способность сохранять их в заданных пределах при отклоняющих (как негативных, так и позитивных) влияниях извне и изнутри	
стабильное превышение доходов над расходами	
критерий эффективности	
внешнее проявление внутренних свойств самого объекта	
экономическая величина, описывающая свойства: многофакторность, латентность, неаддитивность, эмерджентность, нормативность, неоднозначность и интерпретация [88]	
способность реагировать на внезапные изменения в окружающей среде сохранять приблизительно то же самое поведение (структуру) на протяжении определенного периода времени	
способность поддерживать на заданном уровне прибыль	
условие существования организационной системы степень жизнеспособности системы [80]	
<b>Объектное использование термина «устойчивость»</b>	
<b>Устойчивое развитие</b>	это развитие, отвечающее потребностям настоящего времени без ущерба для благополучия будущих поколений.
<b>Системная устойчивость</b>	если малым возмущениям внешней системы соответствуют малые возмущения рассматриваемой системы, то такая система считается устойчивой.
<b>Устойчивость предприятия</b>	финансовое состояние предприятия, хозяйственная деятельность которого обеспечивает в нормальных условиях выполнение всех его обязательств перед работниками, другими организациями и государством, благодаря достаточным доходам и соответствию доходов расходам.
<b>Экономико-организационная устойчивость [80,88]</b>	состояние, при котором достигаются максимальные экономические показатели в результате рационального сочетания экономических, организационных и инновационных решений.
<b>Организационно-экономическая устойчивость военно-строительного предприятия [110]</b>	способность обеспечения и поддержания такого организационного состояния, при котором достигается его эффективное функционирование и развитие в установленных пределах на основе полного и рационального использования потенциала военно-строительного предприятия в рыночных условиях.

<b>Финансовая устойчивость предприятия</b>	характеристика уровня риска деятельности предприятия с точки зрения сбалансированности или превышения доходов над расходами
<b>Абсолютная финансовая устойчивость компании (предприятия)</b>	ситуация, при которой собственные оборотные средства предприятия полностью обеспечивают формирование запасов и осуществление любых необходимых видов затрат (на ближайшую перспективу).
<b>Экономическая устойчивость предприятия</b>	достижение экономического состояния, которое обеспечит его эффективное функционирование и развитие под воздействием внешних факторов, влияющих на объемы производства, снижение затрат и увеличение нормы прибыли.
<b>Организационная устойчивость производственных систем [45]</b>	способность противостоять действию внешних и внутренних деструктивных факторов, стремящихся вывести ее из состояния равновесия. Понятие устойчивости в данной работе предлагается равным образом относить и к структуре, и к функциям системы, при этом устойчивость структуры, по мнению автора, является приоритетной
<b>Организационно-управленческая устойчивость</b>	Степень совершенствования организации производства и управления с целью повышения эффективности использования материальных, топливных и других ресурсов организации, совершенствования кооперации и разделения труда, организации обслуживания рабочих мест, внедрения передовых приемов и методов труда.
<b>Техническая устойчивость</b>	предусматривает обновление и модернизацию основных фондов, повышение уровня использования основных фондов и производственных мощностей. Финансовая устойчивость характеризуется способностью предприятия отвечать по своим финансовым обязательствам.
<b>Кадровая устойчивость</b>	предусматривает устойчивость кадрового состава, стабильность и квалификационный потенциал персонала.
<b>«Одномоментная экономическая устойчивость предприятия»</b>	Способность системы к экономической деятельности в условиях неопределенности возмущающих воздействий среды.
<b>«Динамическая устойчивость процесса экономического развития предприятия [45]</b>	Способность реализовать экономическое развитие в условиях динамической внешней и внутренней среды.

<p><b>Организационная устойчивость [45]</b></p>	<p>Строительного предприятия как способность системы противостоять действию сил, стремящихся вывести ее из состояния равновесия, утверждает, что система находится в состоянии равновесия, когда стабильными остаются такие показатели, как выработка, численность, фондоотдача, объемы работ, прибыль.</p>
---	---

*(авторская таблица на основе [45; 80; 88])*

В реализации бизнес-процесса предприятия в условиях неопределённости участвуют все подсистемы, на основании этого считаем, что свойство «устойчивость качества бизнес-процесса» оценивается способностью поддерживать необходимый уровень результативности, чтобы своевременно удовлетворять потребности заинтересованных сторон. Отметим, что долговременное удержание характеристик качества зависит от его своевременной оценки и организации его обеспечения системой управления бизнес-процессами. В случае проектного бизнес-процесса промышленного предприятия интеграцией с его производственными подсистемами, ресурсами и возможностью адекватно реагировать на изменяющиеся условия внешней среды. В научном контексте это свойство гибкости управления качеством [61]. Осмысливая теоретические наработки в области устойчивости экономических систем, предлагается устойчивость качества рассматривать как свойство относительного постоянства и уровня характеристик качества, способных удерживать удовлетворенность заинтересованных сторон, так как в случае проектного бизнес-процесса это не одномоментная задача.

Свойство устойчивости качества следует рассматривать как относительную неизменность организационно-экономических параметров бизнес-процесса, способность сохранять их в заданных пределах при отклоняющих (как негативных, так и позитивных) влияниях извне и изнутри, обеспечивая удовлетворенность заинтересованных сторон и целей предприятия.

В работе И.Л. Абрамова [11] обобщены методы оценки устойчивости, устойчивость оценивается качественно, количественно, концептуально, с использованием моделей устойчивости и системно-динамической оптимизации относительно установленных целей.

Оценка устойчивости качества характеризуется несколькими вариантами состояний:

- устойчивой, когда все или определяющее большинство оценочных показателей результативности демонстрируют статистическую управляемость и их значения не выходят за контрольные пределы;

- не устойчивое, когда значительная часть (большинство) оценочных показателей потеряли статистическую управляемость и удовлетворенность заинтересованных сторон демонстрирует низкий уровень.

Применительно к качеству бизнес-процессов, оценку его устойчивости необходимо осуществлять на стадии его планирования- разработки, чтобы характеристики качества бизнес-процесса с учетом потенциальных проблем, вызывающих отклонения качества.

В научной литературе большинство исследователей фиксируют проблемы устойчивости управления качеством в связи с изменением удовлетворенности заинтересованных сторон, которые возникают в ситуациях изменений или недостижения запланированных показателей проектного бизнес-процесса. В результате устойчивость качества бизнес-процесса зависит от исполнения качества входов - бюджета, времени, качества работ, то есть от результатов организационного и экономического блоков проектного бизнес-процесса промышленного предприятия, в зависимости от жизненного цикла, так как механизм управления устойчивостью качества проектного бизнес-процесса предприятия в условиях неопределенности включает: формирование целей бизнес-процесса с учетом удержания на заданном уровне трех составляющих - ресурсы, время, удовлетворенность заинтересованных сторон. На основании этого характеристики устойчивости качества бизнес-процесса связаны с обеспечением получения добавочной стоимости, снижения издержек и

обеспечения рентабельности производства, поддержания и совершенствования организационно- производственной структуры, численности и качественного состава персонала, выполнения производственной программы, достижения поставленных целей предприятия, воспроизведения основных производственных средств, обеспечения технического и технологического развития, подвергающихся воздействию внешней среды. Ключевая задача управления качеством бизнес-процессов предприятия – это повышение уровня управляемости, эффективности, функционирования, результативного достижения поставленных целей и задач.

### **2.3. Признаки и причины отклонения качества бизнес-процесса**

Отдельной задачей управления качеством бизнес-процессов организации является формирование тех условий, при которых предприятием будут достигнуты запланированные показатели эффективности самих процессов при полной удовлетворенности всех заинтересованных сторон, при этом очевидно, что в условиях цифровых изменений в экономике именно данные условия будут подвержены постоянным изменениям, что, в свою очередь приводит к отклонениям качества бизнес-процессов, то есть проявлению свойства неустойчивости.

Требуемый уровень качества бизнес-процесса достигается путем обеспечения соответствующего качества входов (сырье, информация, и т.п.) и других факторов (работники, оборудование, организация работ и система управления, и т.п.) бизнес-процесса (рисунок 18).



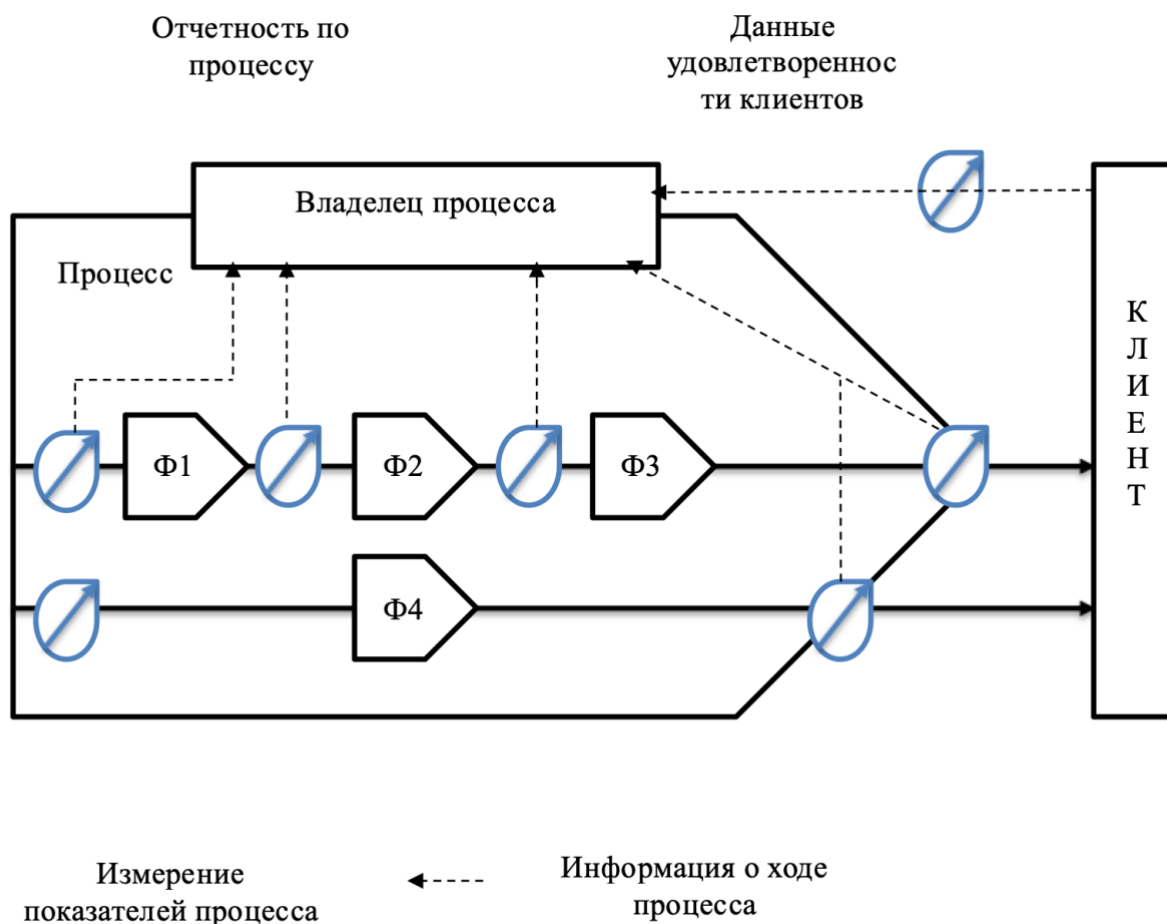


Рисунок 18 – Схема измерений показателей процесса на основе [58]

Согласно теории «шесть сигм», условием качества является производительность процесса — это мера того, насколько хорошо процесс работает. Это измеряется путем сравнения фактического уровня производительности процесса с идеальным уровнем производительности процесса. Для большинства процессов уровень производительности не является постоянным. изменчивость процесса обычно можно смоделировать нормальным распределением, а степень изменчивости можно измерить стандартным отклонением от этого нормального распределения.

Если уровень производительности процесса является не постоянной, а случайной величиной, мы можем использовать среднее значение процесса и стандартное отклонение процесса как ключевую производительность. Средняя производительность может быть рассчитана путем усреднения большего количества показателей производительности. А процессы следуют нормальному

распределению вероятностей, высокий процент измерения производительности процесса будет находиться между  $\pm 3$  от среднего значения процесса, где – стандартное отклонение. Другими словами, примерно 0,27 процента измерений, естественно, выходят за пределы  $\pm 3$ , а остаток их (примерно 99,73 процента) будет находиться в пределах  $\pm 3$ . Поскольку пределы процесса расширяются от 3 до 3, общий разброс составляет около 6 полных вариаций. Этот общий разброс часто используется для измерения диапазона изменчивости процесса, также называемого разбросом процесса.

Классическая система управления фокусируется на управлении динамикой механических объектов, таких как насос, электродвигатель, турбина, вращающееся колесо и так далее. Математическая основа для таких систем управления может быть адаптирована (хотя и в символических форматах) для организационных систем управления, включая управление проектами. Это связано с тем, что как технические, так и управленческие системы характеризуются входными данными, переменными, обработкой, контролем, обратной связью, при этом все системы демонстрируют одинаковые характеристики ввода–процесса–вывода, как количественные, так и качественные. В управлении проектной системой должно быть согласованное сочетание количественных и качественных подходов. Фактически, именно это уникальное сочетание подходов делает применение систем для управления качества проектами более устойчивым, чем то, что можно найти в механических системах управления, где основное внимание уделяется количественным представлениям [167].

Возвращаясь к проектному бизнес-процессу следует отметить, что отклонения трактуется неоднозначно, с одной стороны, это изменение фактических показателей от запланированных, с другой стороны, это может быть причинами несовпадения результатов с запланированными. Следует подчеркнуть, что при управлении качеством проектного бизнес-процесса и риски и отклонения связываются воедино, так как все перечисленное вызывает изменение качества, что, соответственно, требует управления.

Проектный бизнес-процесс взаимодействует с окружающей средой, параметры которой не остаются постоянными во времени, поэтому для устойчивой работы скорость ее реакции на изменяющиеся условия внешней среды должна быть не меньше скорости изменения условий внешней среды, т.е. должно быть выполнено условие:

$$\frac{d\overline{S(x)}}{dt} \geq \frac{d\overline{V(y)}}{dt} \quad (5)$$

Где:  $\overline{S(x)}$  – вектор текущих состояний системы.

$\overline{V(y)}$  – вектор, определяющий состояние внешней среды.

В этом контексте управление отклонениями должно быть направлено на преодоление препятствий проектного управления по двум направлениям:

- во-первых, управление рисками;
- во-вторых, управление изменениями.

Признаками качества бизнес-процесса являются, прежде всего, финансовые показатели, обеспечение которых возможно только в ситуации соответствующего выполнения работ [131], так как основной целью промышленного предприятия, является его способность давать отдачу на вложенный капитал, превышающую средний размер такой отдачи по альтернативным направлениям вложения капитала с сопоставимым уровнем риска.

Новая стоимость создается лишь тогда, когда отдача на предоставленный инвесторами капитал превышает ожидаемую доходность от вложений с аналогичным риском, основными факторами, влияющими на способность промышленного предприятия к созданию новой стоимости, являются:

- операционная прибыль компании с учетом действующей системы налогообложения;
- структура инвестированного капитала, распределение между собственными и заёмными источниками капитала, как по размеру, так и по

срокам;

- расходы на заемный капитал (процентные платежи, купонные выплаты и т. п.);
- затраты на собственный капитал (ожидаемая собственниками доходность на вложенный капитал);
- величина риска, связанного с деятельностью компании.

Наиболее распространенным показателем для оценки способности к созданию новой стоимости, прироста стоимости промышленного предприятия служит следующий показатель – экономическая прибыль [13].

Результатом экономической деятельности, как отмечают большинство ученых, является добавленная стоимость, добавленной по отношению к стоимости, затраченной этим субъектом в рамках его производственного процесса. При этом такое создание является частью цепочки создания добавленной стоимости, которая охватывает весь процесс приращения стоимости от начала траты первой единицы материалов или живого труда, для создания продукта хозяйственной деятельности (товара, услуги и т.п.) до конца процесса создания стоимости и начала процесса потребления – приобретения продукта конечным потребителем.

В проектном бизнес-процессе, в первую очередь, инвесторы стремятся получить максимальную прибыль, в нашем случае это само предприятие, которое ожидает возврат вложений с максимально возможной прибылью, соответственно, возможной проблемой и точкой снижения качества проектного бизнес-процесса является отклонение по показателю прибыли.

Качество проектного бизнес-процесса во много определяется условиями промышленного предприятия: технологическими, производственными, трудовыми, изменение которых может привести к отклонению качества проектного бизнес-процесса промышленного предприятия.

По работе М.А. Ковнера [72] можно сделать вывод, что к отклонению качества проектного бизнес-процесса приводит низкое качество входов

(бракованное сырье, информация, и т.п.) и качество этапов реализации проектного бизнес-процесса.

В работе [111] указаны факторы, снижающие качество проектного бизнес-процесса промышленного предприятия, к числу которых относятся следующие:

1) Экономические и технологические. Недостаток финансовых средств, слабая материальная и научно-техническая база, существенное отсутствие резервных мощностей, перевес текущего производства.

2) Законодательные ограничения.

3) Социально-психологические и культурные. Внутригрупповые поведенческие факторы, например боязнь увольнения, наказаний.

4) Организационно-управленческие факторы. Недостатки структуры управления, коммуникаций, несогласованность интересов заинтересованных сторон.

К факторам, стабилизирующим качество проектного бизнес-процесса, относятся следующие:

1) Наличие резерва финансовых и материально-технических средств, прогрессивных технологий, необходимой хозяйственной и научно-технической инфраструктуры.

2) Адекватная нормативно-правовая база.

3) Благоприятный социально-психологический климат.

4) Гибкая структура управления, ситуационный стиль управления, научная организация работы коллектива.

В качестве примера можно привести ситуацию с пандемией коронавируса и социальное дистанцирование в начале 2020 года, которые вынудили многие компании перевести сотрудников на удаленную работу. По сей день многие организации в большинстве стран мира так и не вернулись к привычному рабочему графику.

Вот основные проблемы, с которыми сталкиваются компании, перешедшие на удаленную работу [119; 150]:

- 88% респондентов, работающих на удаленной работе, сталкиваются со сложностями в общении с начальством и коллегами.
- 83% сообщают об утомляемости от большого потока электронных писем.
- COVID-19 за три месяца повысил выгорание сотрудников на 12%.
- 73% работников сообщили о профессиональном выгорании в апреле 2020 года.
- Более 30% работников чувствовали себя менее продуктивными и выполняли свою работу хуже обычного.
- Более 75% сотрудников признают, что их производительность резко ухудшилась из-за отвлекающих факторов, связанных с работой из дома и пандемией [119; 150].

В условия цифровой трансформации экономики потребности людей стали изменяться более динамично, и их ожидания в большей степени связаны с немедленным, сиюминутным удовлетворением потребностей, причем в максимально возможной форме. Скорость эмоций удовлетворенности выросла в цифровых условиях и это должно быть учтено при управлении качеством. Из этого вытекает, что качество бизнес-процесса промышленного предприятия связано с адекватным откликом на потребности заинтересованных сторон, тогда качество станет устойчивым.

Качество проектного бизнес-процесса определяет также эффективная коммуникация его участников. Раскрывает данный тезис автор И.И. Кузнецов [84], ссылаясь на Пинто и Слевин, П. Моррис, при этом подчеркивая значимость успешной интеграции управленческих функций контроля и руководства групповым взаимодействием заинтересованных сторон, для достижения взаимопонимания между всеми заинтересованными сторонами, соответственно, при возникновении проблем взаимодействия заинтересованных сторон проектного бизнес-процесса его качество может снижаться.

Таким образом, финансовые и нефинансовые проблемы промышленного предприятия могут вызвать отклонения качества промышленного предприятия.

Вместе с тем реализация проектного бизнес-процесса в условиях неопределённости связана с возмущениями во внешней среде, которые могут инициировать отклонения качества проектного бизнес-процесса.

В результате проведенного исследования сгруппируем показатели факторов, приводящих к отклонению качества бизнес-процесса, в результате получаем следующий перечень: финансовые, организационные, технологические, ресурсный потенциал, взаимодействие с заинтересованными сторонами.

Таблица 4 - Группы и показатели

<b>Финансовые</b>	<b>Организационные</b>
<p>Экономическая прибыль</p> <p>Прибыль на одного работник</p> <p>Стоимость основных производственных фондов</p> <p>Объем выполненных работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- эффективность;</li> <li>- добавленная процессом ценность для конечного потребителя;</li> <li>- добавленная процессом стоимость для конечного потребителя.</li> </ul>	<p>Уровень соблюдения нормативных (договорных) сроков</p> <p>Не поставка ресурсов</p> <p>Несвоевременное принятие решений</p> <p>Ошибки планирования и контроля</p> <p>Несовершенство оперативного управления</p> <p>Неверная информация</p> <p>Недостатки структуры управления</p> <p>Низкая квалификация руководства</p> <p>Численность аппарата управления и численность линейного персонала</p> <p>Удельный вес фактически начисленной заработной платы рабочих</p> <p>Удельный вес стоимости материалов и оборудования</p> <p>Удельный вес стоимости эксплуатации машин и механизмов</p> <p>Удельный вес накладных расходов</p> <p>Уровень соответствия производственной загрузки потенциалу промышленного предприятия</p> <p>Рискоустойчивость</p>

Технологические	Кадровые
<p>Брак</p> <p>Нарушение ТБ</p> <p>Изменение численного состава</p> <p>Дополнительные работы</p> <p>Удельный вес активной части основных производственных фондов</p> <p>Уровень физического износа активной части основных производственных фондов</p> <p>Уровень технологической готовности производства</p> <p>Уровень автоматизации производства предприятия.</p>	<p>Уровень квалификации персонала</p> <p>Нарушения трудовой дисциплины (невыход на работу)</p> <p>Невыполнение работы при полном обеспечении</p> <p>Порча, хищение материалов, инструмента</p> <p>Мотивация и вовлеченность персонала</p> <p>Неудовлетворительные условия труда</p> <p>Уровень коммуникации</p>
Ресурсный потенциал	Отклик заинтересованных сторон
<p>Стоимость основных производственных фондов</p> <p>Показатель фондоотдачи</p> <p>Показатель фондоемкости</p> <p>Рентабельность основной деятельности</p> <p>Рентабельность реализованной продукции к затратам на ее производство</p> <p>Коэффициент рентабельности всего капитала</p>	<p>Уровень удовлетворенности заинтересованных сторон</p>

(авторская таблица на основе [59,73])

Таким образом, причины отклонений качества бизнес-процесса лежат в финансовой, организационной, технологической зоне, а также зонах ресурсного потенциала и взаимодействия с заинтересованными сторонами, при этом потенциальные точки отклонения качества проектного бизнес-процесса можно идентифицировать по показателям, характеризующим результативность названных зон.



## Выводы 2 главы

В условиях цифровой трансформации экономики проектные бизнес-процессы необходимо рассматривать как часть цифровой бизнес-модели предприятий, качество которого должно соответствовать требованиям заинтересованных сторон. Предложено понятие «проектный бизнес-процесс» – это часть системы бизнес-процессов промышленного предприятия, обеспечивающая его инновационное развитие (бизнес-процесс развития, к которому применяется проектное управление).

В результате исследования составляющих элементов управления качеством проектного бизнес-процесса установлено, что управление качеством проектного бизнес-процесса должно объединять методологию менеджмента качества и проектного управления, учитывая внешнюю и внутреннюю среду промышленного предприятия, а также внутренние процессы управления качеством. Полученная структурная модель управления качеством бизнес-процессов включает три блока: среда организации, управление качеством и его методология, практическое применение которой дает возможность исследовать и разрабатывать управленческие решения в области качества бизнес-процессов для обеспечения его устойчивости.

В результате анализа теоретических наработок в области устойчивости экономических систем, сформулировано понятие «устойчивость качества бизнес-процесса», которое следует рассматривать как долгосрочную способность поддерживать на заданном уровне удовлетворенность заинтересованных сторон в условиях неопределённости. В результате анализа возможных причин отклонения качества проектного бизнес-процесса установлено, что причины отклонений качества бизнес-процесса лежат в финансовой, организационной, технологической зонах, а также зонах ресурсного потенциала и взаимодействия с заинтересованными сторонами, при этом потенциальные точки отклонения качества проектного бизнес-процесса можно идентифицировать по показателям, характеризующим результативность

названных зон. Данные показатели могут быть использованы при разработке и использовании цифрового инструментария управления качеством бизнес-процессов предприятия на этапе его проектирования.

### **ГЛАВА 3. РАЗВИТИЕ ЦИФРОВОГО МЕТОДИЧЕСКОГО ИНСТРУМЕНТАРИЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ ПРЕДПРИЯТИЯ В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЁННОСТИ**

#### **3.1 Объектная модель цифрового двойника бизнес-процесса предприятия**

Цифровые технологии приходят в нашу жизнь, во все сферы, отрасли народного хозяйства и в управление качеством. Сфера управления качеством не является исключением. Современные цифровые платформы позволяют наблюдать, выявлять точки отклонения качества и анализировать причины изменения качества, а также аккумулировать информацию для разработки управленческих решений в области качества бизнес-процессов.

С одной стороны, общепризнанными достоинством цифровизации является возможность обеспечения широкого доступа к данным, их статистики и результатам аналитического анализа, предоставляющим информацию о ходе реализуемого процесса через цифровые платформы. Наличие такой аналитики призвано обеспечивать повышение эффективности управления бизнес-процессом в условиях нарастающей неопределённости. С другой стороны, все более глубокая цифровизация бизнес-процессов предприятия, может оказывать негативное влияние на уровень вовлеченности заинтересованных сторон, в результате дефицита, личного контакта и оперативных персонифицированных коммуникаций.

Эффективность применения цифровых технологий зависит от сочетания ряда факторов в призме достижения целей управления качеством. К факторам относятся производственный и средовой контент (содержание и структура), форма подачи контента, инструменты вовлечения аудитории, используемые цифровые технологии. Для целей повышения эффективности бизнес-процессов необходимо найти правильные организационные формы и механизмы позволяющие использовать достоинства и снизить отрицательное влияние цифровизации. Представляется, что использование цифрового двойника в

управлении качеством бизнес-процессов может быть обоснованно рассмотрено как механизм эффективного применения цифровизации в системе управления [135].

Как технология цифровые двойники появились уже более 10 лет назад и используются в секторе производства, позволяя моделировать в цифровой среде будущие продукты, процесс их производства и эксплуатации. Цифровой двойники могут быть использованы применительно к объектам и процессам, что позволяет обеспечить более тщательный анализ и прогнозирование отклонений качества в различных средовых условиях для своевременного принятия управленческих решений. Скорость и качество обработки информации, возможность сценарного анализа позволяют сделать вывод о том, что применение цифрового двойника в управлении, не только не окажет негативного воздействия, но и повысит вовлеченность заинтересованных сторон. Практическое применение такого цифрового инструментария подтверждает данный вывод.

Концепция и модель цифрового двойника, публично представленная в 2002 году М. Гривзом, была предложена в качестве концептуальной модели, лежащей в основе управления жизненным циклом продукта Product Lifecycle Management (PLM). Данная концепция предполагала преодоление разрыва между процессами эксплуатации, производства и разработки при помощи цифрового образа объекта. Только позже единая концепция, применимая на всех стадиях жизненного цикла товара была разделена на три типа. Типами являются прототип цифрового двойника Digital Twin Prototype (DTP), экземпляр цифрового двойника Digital Twin Instance (DTI) и агрегат цифрового двойника Digital Twin Aggregate (DTA) [143].

DTP состоит из проектов, анализа и процессов для реализации физического продукта. DTP существует до того, как появится физический продукт DTI.

– это цифровой двойник каждого отдельного экземпляра продукта после его производства DTA.

– это совокупность DTI, данные и информация которых могут использоваться для исследования физического продукта, прогнозов и обучения. Конкретная информация, содержащаяся в цифровых двойниках, определяется вариантами использования.

Существующие в настоящее время определения достаточно широко трактуют понятие цифрового двойника и принимают возможность отсутствия воплощения реального объекта, в то время как ряд практиков не согласен с данным утверждением. «Прежде всего, цифровой двойник всегда должен иметь своего реально существующего и работающего физического «родственника». Если мы создали некую цифровую модель, какого угодно уровня детализации, но ее физическое воплощение отсутствует и не эксплуатируется, то такая модель может называться как угодно, но цифровым двойником считаться не может» [16].

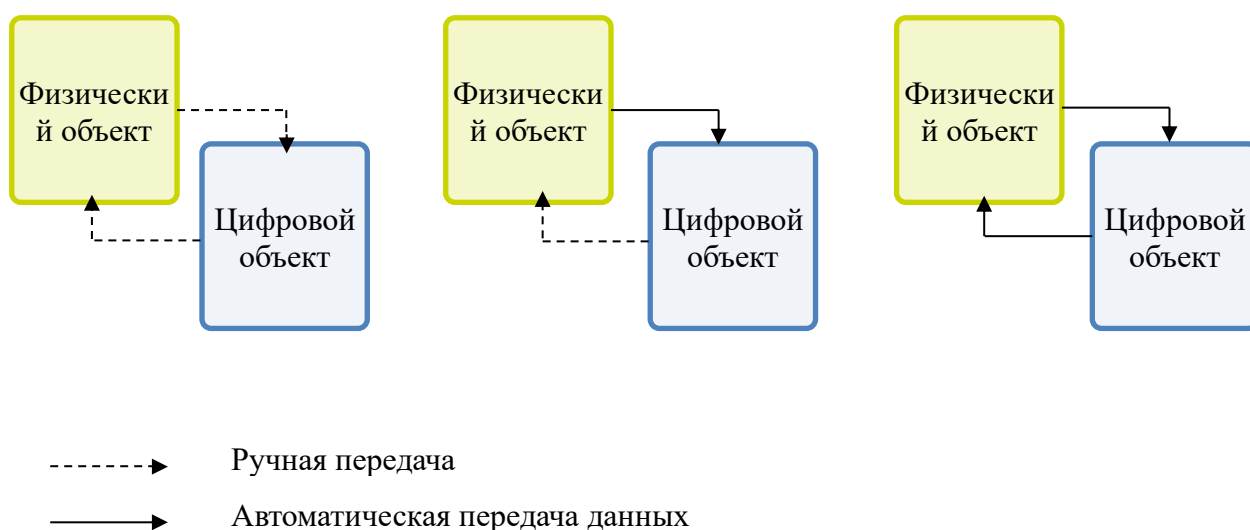


Рисунок 19 – Классификация цифровых двойников в зависимости от степени взаимодействия с физическим объектом

Наиболее соответствующей состоянию современной научной и практической мысли в данной области является следующая классификация, используемая в ряде публикаций:

– Цифровая модель: обмен данными между физическим и цифровым объектом происходит вручную, благодаря чему любые изменения состояния физического объекта не отражаются напрямую в цифровом, и наоборот.

– Цифровая тень: данные от физического объекта передаются в цифровой автоматически, наоборот - вручную. В результате любое изменение физического объекта можно увидеть в его цифровой копии, но не наоборот.

– Цифровой двойник: в этом типе цифровых двойников существует автоматический двунаправленный поток данных между физическим и цифровым объектом. Следовательно, изменения в одном объекте, физическом или цифровом, напрямую приводят к изменениям в другом (рисунок 19).

Вопросы внедрения цифровых двойников на промышленных предприятиях являются новыми для научной дискуссии. «Особую сложность и важность представляет собой то обстоятельство, что цифровые двойники должны и будут создаваться отнюдь не как простые копии цифровых двойников в промышленности (технических продуктов, устройств и т.д.), а как «цифровые реплики» весьма специфических для оцифровки социальных объектов, наделённых, с одной стороны, той самой технической и административной стабильностью конструкции, а с другой - всем тем, что принято обозначать понятием «человеческий фактор».

Этапы внедрения цифровых двойников:

Подготовительный этап включает в себя определения объекта/процесса, для которого проектируется цифровой двойника также выявление всех его характеристик (внутренних и внешних) и составление электронного паспорта, то есть оцифровка всех необходимых для его создания документов, технического задания, включающее чертежи, математические модели и т. п.

Этап сбора данных состоит из определения типа и объёма данных, которые будут сниматься с объекта. Определения способа сбора, обработки и хранения данных (считывание информации с датчиков-видеокамер для фиксации движения зрачков при считывании информации, датчиков температуры

помещения, скорости набора текста на клавиатуре и т.п.) и определения дизайна цифровой модели.

Этап разработки включает в себя создание цифрового двойника - разработка программной системы с учётом всех выделенных характеристик объекта.

Этап внедрения, верификации и корректировки:

1) созданный цифровой двойник запускается в эксплуатацию (анализирует и обрабатывает полученную информацию, сравнивает с шаблонными данными, выявляет проблемы и расхождения и на основе искусственного интеллекта принимает решение о её решении);

2) цифровой двойник формирует отчёт для разработчиков в заданном формате о работе реального объекта, чьим двойником он является.

Интересная модель цифрового двойника представлена на рисунке 20 [7]. Данная модель показывает три важных аспекта разработки цифрового двойника для процесса обучения, которая может быть основой для цифрового двойника бизнес-процесса, а также, иллюстрирует масштабность требований и возможные противоречия заинтересованных сторон в требованиях к будущей технологии. Для наглядности цифровой двойник разделен на три части: (А) создание контента, (В) операции и управление и (С) потребности и доставка. Каждая часть также подразделяется на несколько групп мероприятий.

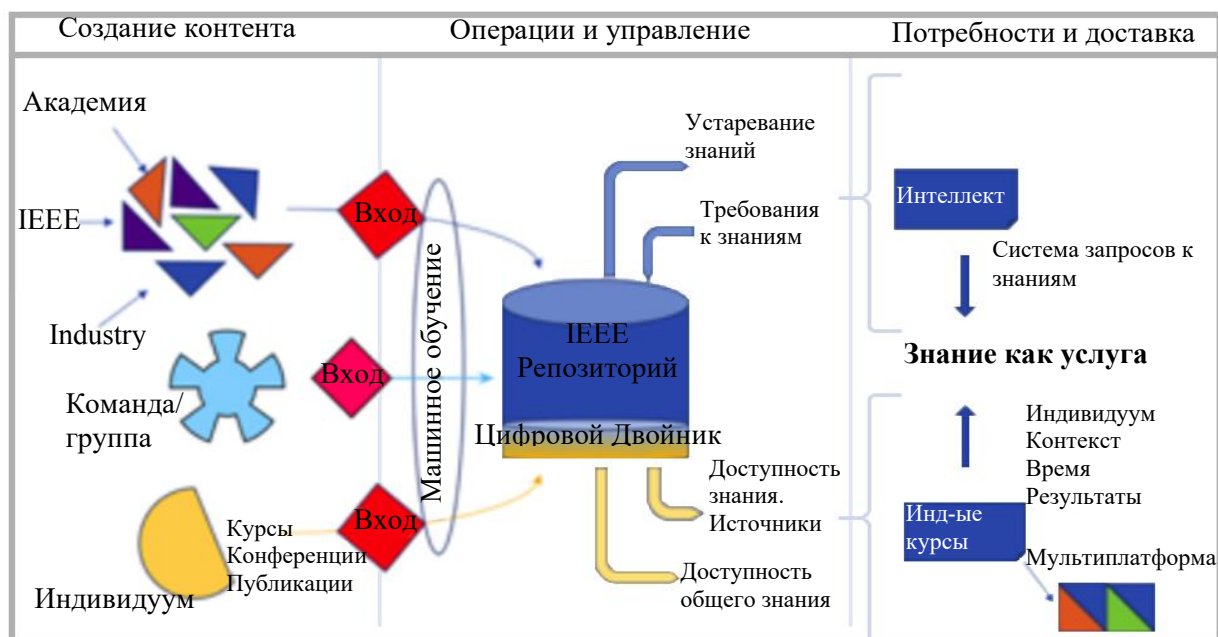


Рисунок 20 – Модель цифрового двойника симбиотического обучения

Например, в группе создателей контента есть три отдельных важных создателя контента: организации, группы и отдельные лица. К объектам следует отнести команду проекта, его менеджеров и заинтересованных сторон, а также и организации, поставляющие данные для аналитики, например, аналитические агентства. Так же к создателям контента относятся команды и группы лиц, цели и движущие силы которых могут фундаментально отличаться от организации перечисленных ранее. Их влияние также может быть самым разным по масштабу. Подрывные технологии и идеи часто начинаются на этом уровне. Индивидуум, как создатель контента, действует иначе. Люди проводят исследования, пишут статьи, читают документы, соединяют точки или отношения, которые раньше не видели другие, общий контент, а также вносят свой вклад в компании, страны и общества.

Эта операционная и управленческая часть модели цифрового двойника включает три ключевых компонента: хранилище всех известных данных, структуру машинного обучения, и часть цифрового двойника, видимая внешнему миру. Используя лучшие доступные механизмы машинного обучения, созданная для машинного обучения структура классифицирует огромный приток



новых знаний и опыта, позволяет производить оценку за счет накопления статистической информации, а также оценивает устаревание и возможное прекращение использования элементов знания.

Третья часть схемы цифрового двойника отвечает за определение индивидуальных потребностей заинтересованных сторон и сопоставление результатов каждого этапа жизненного цикла проектного бизнес-процесса, создание вероятностных отклонений качества и сценариев управления качеством проектного бизнес-процесса. Для достижения устойчивости качества бизнес-процесса предлагается объектная модель (Рисунок 21).



Рисунок 21 – Объектная модель цифрового двойника проектного бизнес-процесса

Потребности могут быть связаны с особенностями участников и заинтересованных сторон, организаций, обществ, страны. Есть еще один возможный результат использования цифровых двойников, а именно использование цифровых теней для сбора бизнес-аналитики в киберпространстве от отдельных лиц, бизнес-процессов, компаний, организаций, правительств, стран и экономических систем уже практикуется.

Однако неконтролируемые и незэтичные действия могут привести к краху самой системы, поскольку отдельные лица могут выбрать только прибыльную часть системы.

Выгоды от использования цифрового двойника проектного бизнес-процесса:

1) цифровой двойник позволяет проводить мониторинг бизнес-процесса в интерактивной форме, исполнители и заинтересованные стороны могут участвовать в эксперименте в некоторой степени через Интернет;

2) цифровой двойник может существовать бесконечно и использоваться как трафарет наполнения новым контентом, при этом наработки предыдущего бизнес-процесса сохраняются и используются для достижения целей качества, использоваться для дальнейшего анализа;

3) цифровой двойник может быть легко клонирован, отредактирован и перераспределен в облаке любым авторизованным пользователями, так что инкапсулированные данные могут совместно использоваться, повторно использоваться и агрегироваться для поддержки сообщества специалистов по данной теме [14].

4) Повышается эффективность аналитики условий неопределённости, приводящих к неустойчивости качества проектного бизнес-процесса.

5) Исполнители и заинтересованные стороны, благодаря использованию данной технологии могут изучить цифровые копии реальных бизнес-процессов.

Таким образом, цифровые двойники являются эффективной технологией управления качеством практически любого бизнес-процесса.

Предложенная объектная модель цифрового двойника бизнес-процесса предприятия позволит ИТ-специалистам разработать цифровую мультиплатформу предприятия, предназначенную для использования в управлении качеством проектного и других бизнес-процессов предприятия в условиях неопределённости.

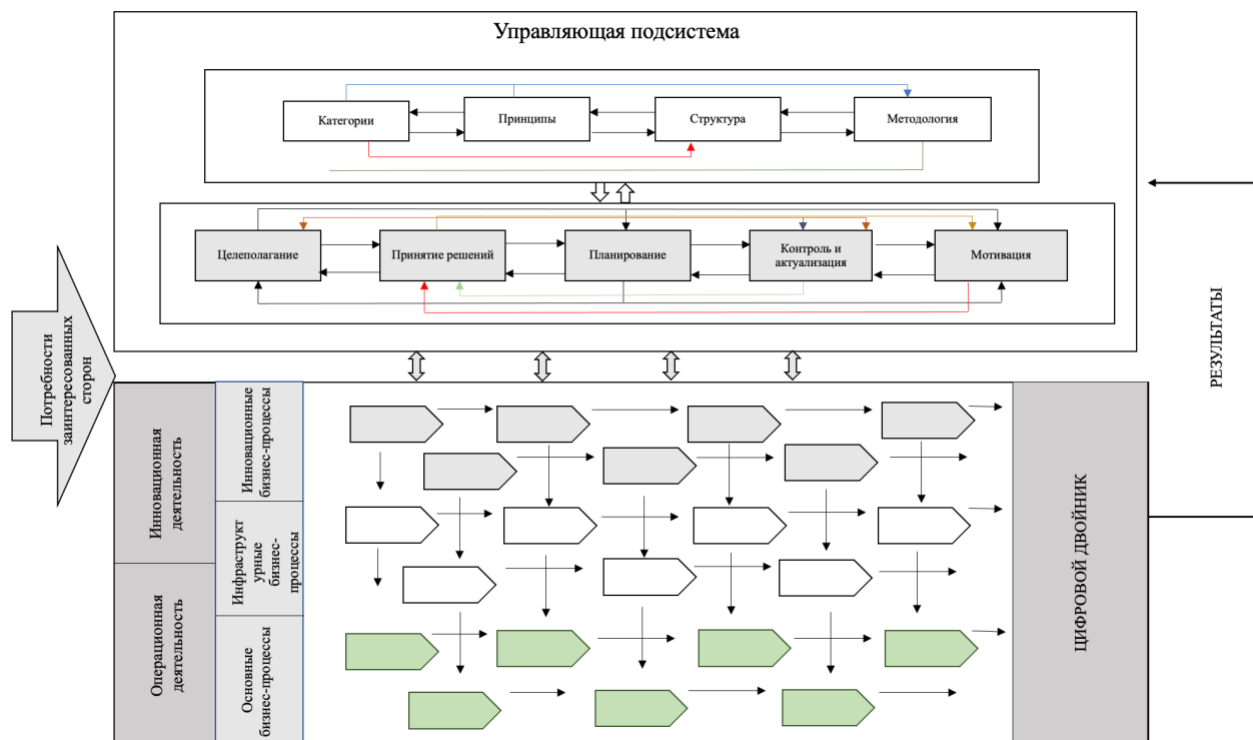


Рисунок 22 – Встраивание цифрового двойника в систему управления качеством промышленного предприятия в условиях неопределённости

Для применения цифрового двойника в управлении качеством бизнес-процессов предприятия предлагается использовать алгоритм, представленный на рисунке 23.

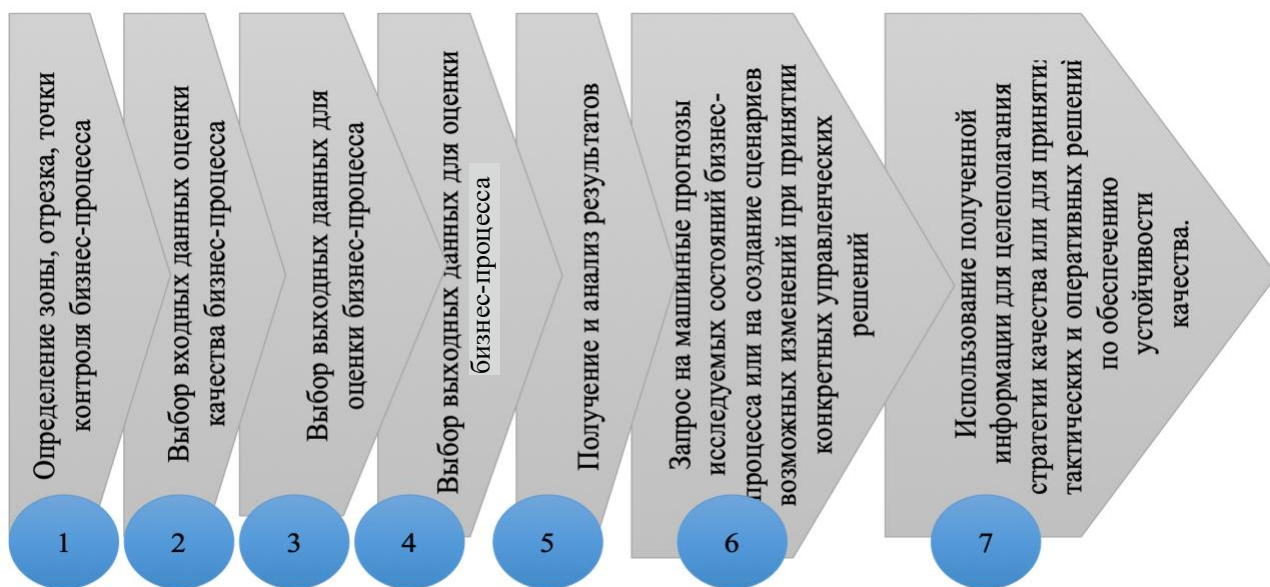


Рисунок 23 – Алгоритм применения цифрового двойника в управлении качеством бизнес-процессов предприятия

Предлагаемый инструмент использования цифрового двойника в управлении качеством проектных бизнес-процессов в условиях неопределенности может быть интегрирован в цифровую управленческую платформу предприятия.

### **3.2 Формализованная схема управления данными бизнес-процесса**

Управление качеством бизнес-процессов должно выполняться на стадии его проектирования, поэтому для функционирования цифрового двойника необходима схема управления данными проекта бизнес-процесса, до начала реализации бизнес-процесса. При исследовании устойчивого состояния качества бизнес-процесса необходимо выполнять мониторинг и регистрировать отклонения сопоставляя с уровнем удовлетворенности заинтересованных сторон [101]. Для создания схемы управления данными принимаем, что отклонение в определённый момент времени возникает в результате воздействия различных факторов детерминированной и недетерминированной природы, отклонение возникает случайным образом [14; 159; 154].

Как было отмечено ранее поддержка заданных характеристик качества бизнес-процесса или устойчивость качества бизнес-процесса зависит от своевременной оценки тех или иных показателей качества (удовлетворённости заинтересованных сторон) и от характеристик и состава управленческих действий направленных на достижение целей предприятия через обеспечение качества бизнес-процесса на этапе проектирования, то есть от характеристик системы управления.

Тогда задача обеспечения качества проекта бизнес-процесса может быть формализована моделью системы управления, структурная схема которой в общем виде представлена на рисунке 24.

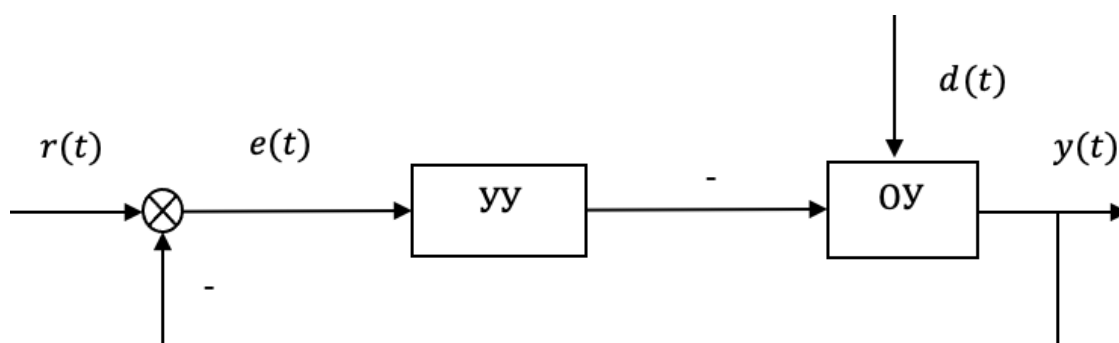


Рисунок 24 – Структурная схема системы управления

Где УУ – устройство управления, представляющее собой систему поддержки принятия решений (СППР), которое, в зависимости от параметров системы управления, может быть, как автоматической, так и автоматизированной системой.

Объектом управления (ОУ) является бизнес-процесс, выход которого ( $y(t)$ ) в общем случае представляет собой векторную величину показателей качества бизнес-процесса, измеряемых и/или оцениваемых. Возможно, также, представление выходной величины в виде того или иного интегрального показателя качества процесса. [58]

Управляющее воздействие ( $u(t)$ ) представляет собой затраченные усилия на реализацию (управление) проекта бизнес-процесса, и количественная оценка затраченных усилий может быть выражена через количество затраченных ресурсов, бюджетные ассигнования и т.д. [66]

Устройство управления принимает в качестве входных данных ошибку управления ( $e$ ), которая представляет собой разность между наблюдаемым значением показателя качества и целевым (эталонным) значением  $r(t)$  и вырабатывает управляющее воздействие, минимизирующее ошибку управления.

Вторая входная величина  $d(t)$  является возмущением, воздействующим на объект управления.

Анализ системы управления и синтез устройства управления необходимо проводить с учётом двух возможных вариантов представления целевого значения  $r(t)$ . Первый вариант предполагает, что  $r(t) = r_0 = const$  и второй

вариант, следуя парадигме непрерывного улучшения качества, предполагает, что  $r(t)$  является функцией времени. Будем полагать, что непрерывное улучшение представляет собой линейную зависимость от времени, т.е. задающее воздействие изменяется с постоянной скоростью  $r(t) = r_0 + r_1 t$  [108].

В первом случае система управления представляет собой систему стабилизации, во втором – систему программного управления.

Учитывая также дискретный характер рассматриваемых процессов, дальнейший анализ и разработку необходимо проводить с учётом данного фактора.

На первом этапе необходимо построить сетевую модель проекта и разработать оптимальный план выполнения проекта с учетом ресурсов, затрат и времени. На данный момент задачи оптимизации плана выполнения проекта достаточно широко представлены в различных пакетах прикладных программ. Их решение во многом зависит от контекста конкретной задачи и для решения используются различные методы математического программирования, эвристики и метаэвристики [26; 117].

Примем, без потери общности, что рассматривается проект бизнес-процесса с одним ресурсом, при этом показатели качества выражены через интегральный показатель.

Результат этапа планирования может быть представлен в виде таблицы 5, где  $Q_0$  – начальная оценка показателя качества в начальный момент времени  $t_0$ ,  $Q_n$  – целевое значение показателя качества в конечный момент времени  $t_n$ .

Таблица 5 – Оптимальный план проекта

время	$t_0$	$t_1$	...	$t_n$
интегральный показатель качества	$Q_0$	$Q_1$	...	$Q_n$

На втором этапе необходимо определить функциональную зависимость выхода объекта управления от его входа. Ввиду достаточно сложных процессов,

определяющих динамику объекта управления, будем рассматривать объект управления как модель чёрного ящика, где выходная переменная зависит от собственных значений в предыдущие моменты времени и от значений в предыдущие моменты времени входной переменной.

В общем виде данная функциональная зависимость может быть описана следующим разностным уравнением:

$$y(k) = a_1 y(k-1) + \dots + a_n y(k-n) + b_1 u(k-1) + \dots + b_m u(k-m) \quad (5)$$

В дальнейшем будем рассматривать уравнение первого порядка как наиболее часто встречающуюся модель описания различных производственных технологических и бизнес-процессов:

$$y(k+1) = ay(k) + bu(k) \quad (6)$$

На третьем этапе необходимо определить закон управления, с помощью которого будет формироваться управляющее воздействие. Существует три типовых закона управления.

- пропорциональный закон или  $P$ -закон, который формально может быть представлен следующим выражением

$$u_P(k) = K_p e(k) \quad (7)$$

- интегральный закон или  $I$ -закон

$$u_I(k) = u_I(k-1) + K_I e(k) \quad (8)$$

- дифференциальный закон  $D$ -закон

$$u_D(k) = K_D[e(k) - e(k - 1)] \quad (9)$$

где  $K_p, K_I, K_D$  – значения коэффициентов, которые задаются таким образом, чтобы удовлетворить требованиям качества управления в соответствии с выбранными критериями качества.

Данные законы могут комбинироваться различными способами и являются частными случаями линейного стандартного закона управления, разностное уравнение которого имеет следующий вид:

$$\begin{aligned} u(k) &= u_P(k) + u_I(k) + u_D(k) \\ &= K_p e(k) + K_I \sum_{i=0}^{k-1} e(i) + K_I e(k) + K_D [e(k) - e(k - 1)] \end{aligned} \quad (10)$$

Ввиду возникновения статической ошибки при реализации  $P$ -закона управления и эффективности  $D$ -закона только на малоинерционных объектах управляющее воздействие будет выражено в виде пропорционально-интегрального или  $PI$ -закона управления:

$$u(k) = u_P(k) + u_I(k) = K_p e(k) + u_I(k - 1) + K_I e(k) \quad (11)$$

или

$$u(k) = u(k - 1) + (K_p + K_I)e(k) - K_p e(k - 1) \quad (12)$$

Тогда дискретная передаточная функция (ПФ)  $PI$ -регулятора может быть найдена путем  $Z$ -преобразования уравнения (12) как отношение изображений выходной и входной величин при нулевых начальных условиях:



$$\frac{U(z)}{E(z)} = \frac{(K_p + K_I)z - K_p}{z - 1} = K_p + \frac{K_I z}{z - 1} \quad (13)$$

Структурная схема системы управления с *PI*-регулятором приведена на рисунке 25.

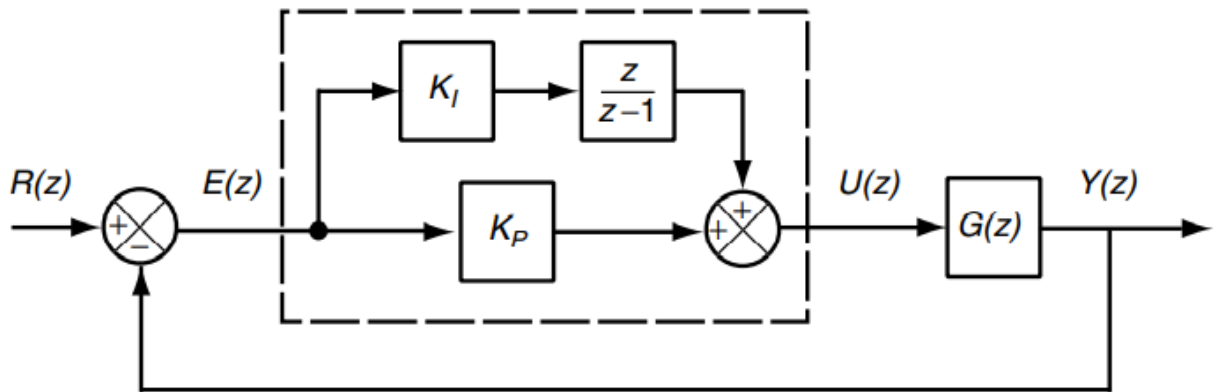


Рисунок 25 – Структурная схема СУ с *PI*-регулятором.

На рисунке 25  $G(z)$  – передаточная функция объекта управления, которая получена из выражения (6):

$$G(z) = \frac{b}{z - a} \quad (14)$$

На четвёртом этапе необходимо провести синтез параметров *PI*-регулятора (например, методом размещения полюсов). Значения коэффициентов  $K_p$  и  $K_I$  должны определяться из четырёх основных условий:

- обеспечение устойчивости системы;
- длительность переходного процесса не должна превысить длительность выполнения проекта, определённую на первом этапе;

- обеспечение желаемой величины перерегулирования;
- минимизация ошибки в установившемся режиме [155].

Определив параметры системы, необходимо построить модель цифрового двойника проектного бизнес-процесса. Структурная схема модели представлена на рисунке 26.

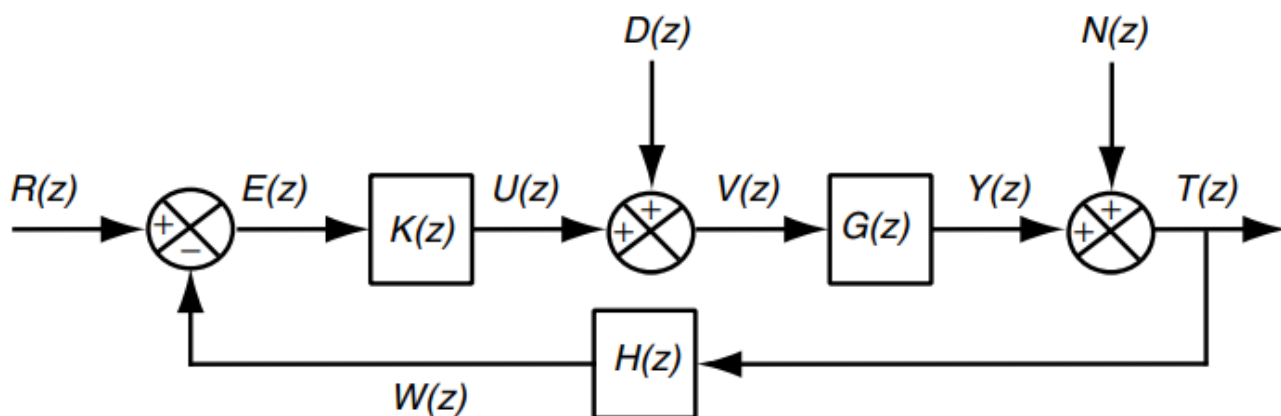


Рисунок 26 – Структурная схема модели цифрового двойника

Где  $H(z) = z^{-n}$  – передаточная функция, представляющая собой задержку измерения показателей качества бизнес-процесса.  $D(z)$  внешние возмущения влияющие на процессы управления и  $N(z)$  внешние возмущения (шум) влияющие на процесс оценки показателей качества бизнес-процесса. Изменяя характеристики внешних возмущений и величину задержки измерения, можно проводить оценку изменений управления, выхода и времени окончания проекта.

Таким образом, после внедрения технологии цифрового двойника изменения в комплексе свойств продукта регистрируются в базе данных, что позволяет отслеживать отклонение от нормы критически важных для качества значений (вплоть до времени и местоположения), таким образом локализуя собой и определяя его истинную причину. Эти функциональные возможности делают цифровой двойник ключевой частью процесса управления качеством бизнес-процесса, продукта и системы в целом. Поскольку цифровой двойник является носителем критически важной информации, он также может быть предоставлен заказчику в дополнение к реальному продукту. Эти данные помогают клиенту на дальнейших этапах жизненного цикла продукта, обеспечивают гибкость и

клиентоориентированность, позволяют изменять те или иные качества продукта, а также бизнес-процессы предприятия с учетом изменившихся требований, как конкретного клиента, так и рынка в целом. Таким образом, предложенная автором схема позволяет: повысить прозрачность и прослеживаемость производственных параметров бизнес-процессов на всех этапах жизненного цикла продукта; заранее обнаружить и локализовать сбой, а также отклонения параметров качества, что снижает производственные, экономические и репутационные риски; оптимизировать процессы анализа качества продукции и бизнес-процессов; повысить качество продукции за счет интеллектуального моделирования производственных параметров и бизнес-процессов.

### Выводы 3 главы

Обоснован выбор цифрового инструмента управления качеством бизнес-процессов – цифровой двойник, позволяющий проводить моделирование и мониторинг бизнес-процесса в интерактивной форме, при этом исполнители и заинтересованные стороны могут участвовать в эксперименте в некоторой степени через Интернет. Цифровой двойник может существовать бесконечно и использоваться как трафарет наполнения новым контентом, при этом наработки предыдущего бизнес-процесса сохраняются и используются для достижения целей качества, использоваться для дальнейшего анализа. Цифровой двойник может быть легко клонирован, отредактирован и перераспределен в облаке любым авторизованным пользователями, так что инкапсулированные данные могут совместно использоваться, повторно использоваться и агрегироваться для поддержки сообщества специалистов по данной теме.

Для реализации целей качества бизнес-процесса предложена объектная модель цифрового двойника бизнес-процесса предприятия, которая позволит ИТ-специалистам разработать цифровую платформу предприятия, предназначенную для использования в управлении качеством бизнес-процессов предприятия в условиях неопределённости.

Управление качеством бизнес-процессов должно выполняться на стадии его проектирования, поэтому для функционирования цифрового двойника предложена структурная схема управления с *PI*-регулятором и структурная схема модели цифрового двойника, позволяющая управлять данными проекта бизнес-процесса до начала реализации бизнес-процесса.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Современное состояние развития теории TQM определяется четвертой технологической революцией и изменениями в социально-экономической сфере функционирования предприятий. Главной особенностью современного момента в деятельности предприятий является усиление и увеличение объема риск-факторов среды, отличающейся динамизмом изменений риск-факторов количественно и качественно, что приводит к созданию условий неопределённости, и, в свою очередь, влияет на качество бизнес-процессов, изменяя его, делая его неустойчивым, в результате чего снижается эффективность предприятия, что приводит к потере конкурентных преимуществ.

В исследовании установлено, что термин «устойчивость» широко применяется к техническим и социально-экономическим объектам и в большей степени отражает изменение характеристик объекта при определенных условиях. В условиях неопределённости устойчивость управляемого объекта особо важна. Для развития теории управления качеством систематизировано сущностное понимание и объектное применение термина «устойчивость», на этом основании предлагается понятие «устойчивость качества бизнес-процессов» понимать, как долгосрочную способность поддерживать на заданном уровне удовлетворенность заинтересованных сторон в условиях неопределённости. В работе понятие «неопределённый» понимается как совокупность условий функционирования, определяемая воздействием динамично изменяющихся по составу и количеству рисков, скорость, время изменения и точки проявления которых неизвестны.

В результате анализа классификаций бизнес-процессов предложена авторская классификация, отличающаяся от представленных, введением вида бизнес-процесса, направленного на создание условий формирования добавленной стоимости и создание конкурентных преимуществ. Предложен термин «проектный бизнес-процесс» – это часть системы бизнес-процессов промышленного предприятия по реализации проекта, направленного на

обновление технологических и управленческих процессов предприятия, качество проектного бизнес-процесса – это удовлетворенность заинтересованных сторон достигнутыми результатами.

В отличие от бизнес-процессов развития проектный бизнес-процесс осуществляется в рамках инновационной деятельности предприятия по канонам проектного управления в силу схожести условий его реализации.

Проведенное исследование и анализ полученных в ходе него результатов позволили выявить закономерности динамики как самих бизнес-процессов, так и их стандартизации, тесную логическую связь с жизненным циклом организации и трансформацией ее системы управления. Так с ростом зрелости организации усложняется и задача управления ее бизнес-процессами от простой идентификации и фиксации дизайна бизнес-процесса до непрерывного совершенствования интегрированного процесса создания добавленной стоимости, в котором объектом управления является не только сама организация, но и связанные с ней кооперационными связями другие звенья, являющиеся самостоятельными хозяйствующими субъектами. Таким образом, повышение качества бизнес-процессов промышленного предприятия в условиях неопределённости целесообразно вести в рамках концепций жизненного цикла и зрелости организации, то есть используя подход фазовой трансформации бизнеса.

Для повышения качества проектного бизнес процесса предприятия управление качеством в условиях неопределённости должно осуществляться комплексно, объединяя методологию и проектное управление и менеджмента качества, сформированная структурная модель управления качеством бизнес-процесса промышленного предприятия( на примере проектного бизнес-процесса) в условия неопределённости, включает 3 блока: среда организации, управление качеством и его методология, практическое применение которой дает возможность исследовать и разрабатывать управленческие решения в области качества бизнес-процессов для обеспечения его устойчивости.

В результате исследования причин и возможных отклонений качества бизнес-процесса (на примере проектного бизнес-процесса) идентифицированы основные финансовые, организационные, технологические, кадровые, ресурсные группы факторов, характеризующие потенциальные точки отклонения качества бизнес-процессов. Сформулирована структура показателей их проявления, что позволяет определить группы данных для использования в цифровой инструментарию управления качеством бизнес-процессов. Это позволит производить мониторинг качества бизнес-процессов, выявлять отклонения и разрабатывать управленческие решения для обеспечения его качества.

В цифровой экономике управление качеством эффективно тогда, когда имеются цифровые инструменты управления. Для обеспечения менеджеров качества цифровым инструментарием предложена объектная модель цифрового двойника бизнес-процесса, включающая объекты данных и процессы их получения и использования, позволяющая ИТ-специалистам создать архитектуру программного продукта и выполнить машинное обучение цифрового двойника бизнес-процессов. Предложен алгоритм использования цифрового двойника для мониторинга качества бизнес-процессов и принятия решений для обеспечения качества бизнес-процессов.

Создание и функционирование цифрового двойника должно осуществляться на научно обоснованных схемах управления данными. Предложена формализованная схема управления данными бизнес-процесса для реализации модели цифрового двойника, которая может использоваться для оценки параметров качества бизнес-процесса на стадии его проектирования. Схема включает логическую взаимосвязь использования данных проекта бизнес-процесса при обработке и математический инструмент обработки данных для создания и исследования потенциальных ситуаций отклонения качества бизнес-процессов. Предложен алгоритм применения цифрового двойника, что позволит принимать обоснованные управленческие решения с использованием цифрового двойника бизнес-процесса.

Цифровой двойник в дальнейшем может быть интегрирован в цифровую управленческую платформу предприятия, обеспечивающую автоматизацию управления качеством бизнес-процессов предприятия в условиях неопределённости.



## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть четвертая) от 18.12.2006 № 230-ФЗ // Собрание законодательства РФ, 25.12.2006, – № 52 (1 ч.), – ст. 5496;
2. Федеральный закон от 29.06.2015 № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации» // Собрание законодательства РФ, 06.07.2015, – № 27, – ст. 3953
3. Федеральный закон от 27.12.2002 № 184-ФЗ «О техническом регулировании» // Собрание законодательства РФ, 30.12.2002, – № 52 (ч. 1), – ст. 5140
4. Федеральный закон от 26.8.2006 г. – № 135-ФЗ «О защите конкуренции» // Собрание законодательства РФ, 31.07.2006, – № 31 (1 ч.), – ст. 3434
5. Постановление Правительства Российской Федерации от 28.06.2016 г. № 589 «О федеральном информационном фонде стандартов» // Собрание законодательства РФ, 04.07.2016, – № 27 (часть III), – ст. 4489
6. ГОСТ Р 54869–2011 Национальный стандарт Российской Федерации. Проектный менеджмент. Требования к управлению проектом
7. ГОСТ ИСО 9000–2011. Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь. – Введ. 01.01.2013. – М. : Стандартиформ, 2013. – 28 с.
8. ГОСТ Р ИСО 9001–2015. Системы менеджмента качества. Требования. – Утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 сентября 2015 г. № 1391-ст. – М. : Стандартиформ, 2015. – 79 с.
9. ГОСТ Р ИСО 9004–2019 Менеджмент качества. Качество организации. (Руководство по достижению устойчивого успеха организации).
10. Абрамов И.Л. Устойчивость производственной системы в вероятностных условиях строительного производства : диссертация ... доктора технических наук : 05.02.22 / Абрамов И.Л.; [Место защиты: ФГБОУ ВО «Ивановский государственный политехнический университет»]. – Москва, 2021. – 313 с.

11. Азгальдов, Г.Г. Что такое качество? / Г.Г. Азгальдов, А.В. Гличев, В.П. Панов // – М.: Экономика, 1968. – 135с.
12. Азими́на, Е.В. Формирование системы управленческих инноваций для повышения эффективности деятельности предприятия : автореферат дис. ... доктора экономических наук : 08.00.05 / Азими́на Е.В.; [Место защиты: С.– Петерб. гос. экон. ун-т]. – Санкт-Петербург, 2018. – 39 с.
13. Айзек, М.П. Графика, формулы, анализ данных в Excel. Пошаговые примеры / М.П. Айзек. – СПб.: Наука и техника, 2019. – 384 с.
14. Акбердина, В.В. Трансформация промышленного комплекса России в условиях цифровизации экономики / В.В. Акбердина // Journal of new economy. 2018. – №3. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/transformatsiya-promyshlennogo-kompleksa-rossii-v-usloviyah-tsifrovizatsii-ekonomiki>
15. Алексеенко, А.М. Международные стандарты ISO серии 9000:2000 // Российское предпринимательство. 2011. – №7. – 2. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/mezhdunarodnye-standarty-iso-serii-9000-2000> (дата обращения: 11.11.2022).
16. Анохин, С.А. Предпринимательские риски и их оптимизация / С.А. Анохин // Проблемы экономики и юридической практики. – 2013. – № 1
17. Антонов, С.А. Роль человеческого капитала в обеспечении конкурентоспособности тосэр в условиях цифровой трансформации / Антонова И.И., Антонов С.А. // Экономика и управление: проблемы, решения. 2018. – Т. 7. – № 10. – С. 9–14.
18. Артамонов, И.В. Показатели производительности бизнес-процесса/ И.В. Артамонов // Вестник АГТУ. Серия: Экономика. 2018. – №1.
19. Асосков, К.Ю. Управление качеством проекта: сравнительный анализ процессов управления качеством РМВОК, ГОСТ Р ИСО 21500-2014 и PRINCE2 / К.Ю. Асосков // Молодой ученый. 2022. – № 7(402). – С. 221–223.
20. Бабкин, А.В. Влияние цифровизации экономики на конкурентоспособность предпринимательских структур / Бабкин А.В.,

- Кунин В.А., Тарутько О.А. // Экономика и управление. 2019. – № 10 (168). – С. 65–73.
21. Бабкин, А.В. Разработка этапов и алгоритма оценки цифрового потенциала интеллектуального промышленного предприятия / Бабкин А.В., Дин Х., Лю С. // Вестник Академии знаний. 2022. – № 51 (4). – С. 32–43.
22. Бакалов, Н.Л. Современные подходы к определению экономической категории качества / Н.Л. Бакалова // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2014. – № 1 (ч.2). – С. 194–197
23. Балашов, А.И. Управление проектами : учебник и практикум для вузов / А.И. Балашов, Е.М. Рогова, М.В. Тихонова, Е.А. Ткаченко ; под общей редакцией Е. М. Роговой. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 383 с.
24. Бараненко, С.П. Организационная культура как ресурс стратегической устойчивости промышленного предприятия: дисс. ... д-ра экон. наук. – М.: Российская академия предпринимательства, 2006. – 301 с.
25. Бариленко, В.И. Основы бизнес-анализа. Учебное пособие / Под ред. В.И. Бариленко – М.: КноРус, 2019. – 56 с.
26. Барило, Л.В. Ресурсный потенциал динамической устойчивости предпринимательской структуры в условиях нестабильной внешней среды :на примере предприятий строительной сферы : диссертация ... кандидата экономических наук : 08.00.05 / Барило Л.В.; [Место защиты: Рост. гос. эконом. ун-т "РИНХ"]. – Ростов-на-Дону, 2014. – 181 с.
27. Бизнес-словарь. – М. : Бизнес-словарь, 2015. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://tolkslovar.ru/k3243.html>
28. Блинова, И.В., Попов И.Ю. Теория информации: учебное пособие. / И.В. Блинова, Ю.И. Попов // – СПб: Университет ИТМО, 2018. – 84 с.
29. Боронина, Л.Н. Основы управления проектами : учеб. пособие / Л.Н. Боронина, З.В. Сенук ; М-во образования и науки Рос Федерации, Урал. федер. ун-т. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2015. – 112 с.

30. Бьёрн, А. Бизнес-процессы. Инструменты совершенствования / А. Бьёрн [Пер. с англ. С.В. Ариничева] // Науч. ред. Ю.П. Адлер. – М.: РИА «Стандарты и качество», 2003. – 272 с
31. Варзунов, А.В. Анализ и управление бизнес-процессами: учебное пособие / А.В. Варзунов, Е.К. Торосян, Л.П. Сажнева // – СПб: Университет ИТМО, 2016. – 112 с.
32. Васильев, М.М. По оценка эволюции понимания категории «качество» / М.М. Васильев // Вестник Самарского муниципального института управления. 2019. – № 4. – С. 89–98. <https://elibrary.ru/item.asp?id=42689709>
33. Васин, С.Г. Управление качеством. Всеобщий подход : учебник для среднего профессионального образования / С.Г. Васин. –Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 404 с.
34. Ватолкина, Н.Ш. Менеджмент качества в условиях перехода к индустрии 4.0 / Салимова Т.А., Ватолкина Н.Ш. // Стандарты и качество. 2018. – № 6. – С. 58–62.
35. Ватолкина, Н.Ш. Тенденции развития сферы услуг в условиях цифровой трансформации экономики / Горбашко Е.А., Ватолкина Н.Ш. // Технико-технологические проблемы сервиса. 2019. – № 3 (49). – С. 45–51
36. Ватолкина, Н.Ш. Развитие управления качеством услуг в условиях цифровой трансформации экономики: автореферат дис. ... доктора экономических наук: 08.00.05 / Ватолкина Н.Ш.; [Место защиты: ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный экономический университет»]. – Санкт-Петербург, 2020.
37. Вебер, М. Хозяйство и общество: очерки понимающей социологии: в 4 т. / Макс Вебер ; [пер. с нем.] ; сост., общ. ред. и предисл. Л.Г. Ионина ; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М. : Изд. дом Высшей школы экономики, 2019 – Перевод изд.: Weber Max. Wirtschaft und Gesellschaft. Grundriss der verstehenden Soziologie. 5 revidierte Aufl. Besorgt von Johannes Winckelmann. Tübingen: J.C.B. Mohr (Paul Siebeck), 1972.

38. Вертинова, А.А. Управление качеством в бизнес-процессах / А.А. Вертинова, Ю.О. Вивдыч // Актуальные вопросы современной экономики. 2019. – № 6–2. – С. 264–272.
39. Всеобщее управление качеством [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.tadviser.ru/index.php>
40. Галеев, Т.Х. Управление качеством проекта / Т.Х. Галеев // Вестник науки и образования. 2016. – № 2 (14). – С. 36–38.
41. Гараедаги, Дж. Системное мышление. Как управлять хаосом сложными процессами. Платформа для моделирования архитектуры бизнеса. / Дж. Гараедаги // – Минск: Гревцов Букс, 2010. – 480 с.
42. Гасанов, С.М. Методические основы оценки экономической устойчивости строительного предприятия: дисс... канд. экон. наук. – Махачкала, 2003. – 134 с
43. Гельруд, Я.Д. Методология создания информационно-аналитической системы управления проектами на основе комплекса математических моделей функционирования стейкхолдеров : диссертация ... доктора технических наук : 05.13.10 / Гельруд Я.Д.; [Место защиты: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Южно-Уральский государственный университет"(национальный исследовательский университет)]. – Челябинск, 2015. – 344 с
44. Головач, Э.П. Научные основы повышения организационной надежности и устойчивости предприятий инвестиционно-строительного комплекса: дисс ...д-ра техн. наук. Брест, 2001. – С. 53
45. Головцова, И.Г. Оценка потребительских свойств услуг с учётом их цифровой трансформации, влияющих на качество жизни / И.Г. Головцова, К.Д. Терентьева // Управленческий учет. 2021. – № 9-2. – С. 498–505.
46. Головцова, И.Г. Проблемы информационного обеспечения стандартизации в условиях цифровизации / И.Г. Головцова, К.И. Крылов // 2021. – № 9–2. – С. 523–529.
47. Головцова, И.Г. Цифровая трансформация организаций в ракурсе стратегической направленности менеджмента качества / И.Г. Головцова,

- А.И. Фролков, К.М. Туманов // Вестник Алтайской академии экономики и права. 2019. – № 8–1. – С. 37–42.
48. Горбашко, Е.А. Модель EFQM: новые возможности и перспективы применения в образовании / Е.А. Горбашко // Стандарты и качество. 2018. – № 1. – С. 88–91.
49. Горбашко, Е.А. Управление качеством и конкурентоспособностью / Е.А. Горбашко. – СПб.: СПбГУЭФ, 2008.
50. Горбашко, Е.А. Управление качеством: Учебник для бакалавров / Е.А. Горбашко. – М.: Юрайт, 2012.
51. Горбашко, Е.А. Техническое регулирование и стандартизация в достижении ЦУР ООН / Е.А. Горбашко, В.А. Бурмистров, М.М. Копкина // Стандарты и качество. 2020. – №10. – С. 16–20.
52. Гресько, А.А. Выбор стратегий взаимодействия организации со стейкхолдерами с учетом возможных сценариев взаимодействия стейкхолдеров между собой / А.А. Гресько // Научное обозрение. Серия 1: Экономика и право. 2012. – № 5. – С. 84–100.
53. Громов, А. И. Управление бизнес-процессами: современные методы: монография / А.И. Громов, А. Фляйшман, В. Шмидт; под редакцией А. И. Громова. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 367 с.
54. Деминг, Э. Выход из кризиса: Новая парадигма управления людьми, системами и процессами / Эдвардс Деминг; Пер. с англ. – 5-е изд. – М.: Альпина Паблишер, 2012. – 419 с.
55. Деминг, Э. Менеджмент нового времени: простые механизмы, ведущие к росту, инновациям и доминированию на рынке / Эдвардс Деминг; перевод с английского [Т. Гуреш]. – Москва : Альпина Паблишер, Бизнес, 2019. – 181 с.
56. Деминг, Э. Новая экономика / Э. Деминг. – М.: Эксмо, 2006.
57. Елиферов, В.Г. Бизнес-процессы. Регламентация и управление / В.Г. Елиферов, В.В. Репин. – М.: ИНФРА–М, 2020. – 320 с

58. Жавнеров, П.Б. Повышение организационно-технологической надежности строительства за счет структурных мероприятий / П.Б. Жавнеров, А.В. Гинзбург // Вестник МГСУ. 2013. – № 3. – С. 196–200.
59. Зекунов, А.Г. Управление качеством: учебник для бакалавров / А.Г. Зекунов. – Москва : Издательство Юрайт, 2019. – 475 с.
60. Зубанов, Н.В. Анализ устойчивости относительно поставленной цели как один из подходов к описанию функционирования организации в условиях неопределенности. Монография, Самара, 2001. – 116 с.
61. Зубенок, И.В. Методология оптимизации и управления бизнес-процессами промышленного предприятия. Дис. канд. эконом. наук. – СПб.: СПбГУАП, 2006.
62. Иватов, Т.Ж. Характеристика процессов и операций лесопромышленного предприятия / Т.Ж. Иватов // Modern Science. 2020. – № 6–3. – С. 83–86.
63. Ильенкова, С.Д. Управление качеством. Учебник / С.Д. Ильенкова, Н.Д. Ильенкова, С.Ю. Ягудин и др.; Под ред. Доктора экономических наук, профессора Ильенковой С. Д. М.: ЮНИТИ
64. Индекс цифровизации малого и среднего бизнеса сентябрь 2019, 2 волна: Банк Открытие. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://nafi.ru/projects/predprinimatelstvo/bank-otkrytie-indeks-tsifrovizatsii-malogo-i-srednego-biznesa/>
65. Исаев, Р.А. Банк 3.0: стратегии, бизнес-процессы, инновации : монография / Р.А. Исаев. – М.: ИНФРА-М, 2018. – 520 с.
66. Каблашова, И.В. Применение концепции тотального менеджмента качества в системе управления предприятием // ЭКОНОМИНФО. 2017. – №3. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-kontseptsii-totalnogo-menedzhmenta-kachestva-v-sisteme-upravleniya-predpriyatiem>
67. Калязина, Е.Г. Цифровой менеджмент в управлении проектами / Е.Г. Калязина // Креативная экономика. 2021. – Том 15. – № 12. – С. 4747–4766.

68. Каменнова, М.С. Моделирование бизнес-процессов. В 2 ч. Часть 1: учебник и практикум для вузов / М.С. Каменнова, В.В. Крохин, И.В. Машков. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 282 с.
69. Кирисов, С.В. Теория и практика применения процессного подхода к управлению качества деятельности организации: монография. Тамбов: Изд-во Тамбов. гос. техн. ун-та, 2009. – 80 с.
70. Классификация бизнес-процессов организации. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://studopedia.ru/11\\_202749\\_vopros--otsenka-oborachivaemosti-i-effektivnosti-ispolzovaniya-oborotnih-sredstv.html](https://studopedia.ru/11_202749_vopros--otsenka-oborachivaemosti-i-effektivnosti-ispolzovaniya-oborotnih-sredstv.html)
71. Ковнерев, М.А. Взаимосвязь качества бизнес-процессов с качеством деятельности предприятий / М.А. Ковнерова // Экономика и предпринимательство. 2016. – № 11-1 (76). – С. 255–259.
72. Ковригин, Е.А. Интеграция современных цифровых технологий в систему менеджмента качества высокотехнологичных предприятий: автореферат дис. ... кандидата технических наук : 05.02.23 / Е.А. Ковригин; [Место защиты: ФГБОУ ВО «МАИ» (национальный исследовательский университет)]. – Москва, 2020.
73. Козлова, А.А. Особенности процессного подхода в управлении бизнесом / А.А. Козлова // Вестник ОГУ. 2011. – №13 (132). [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-protsessnogo-podhoda-v-upravlenii-biznesom>
74. Кокин, А.С. Показатели устойчивости организации / А.С. Кокин, Г.Н. Яковлева // Вестник ННГУ. 2010. – № 3–1.
75. Константинов, В.В. Характеристика процесса управления инвестиционной деятельностью предприятия / В.В. Константинов, И.В. Лукьяненко // В сборнике: НОВАЯ НАУКА: НОВЫЕ ВЫЗОВЫ. сборник научных трудов IX Всероссийской научно-практической конференции. 2019. – С. 66–70.
76. Конти, Т. Система заинтересованных сторон: стратегическая ценность / Т. Конти // Методы менеджмента качества. 2021. – С. 8–15.



77. Коронавирус и экономика: тенденции развития российской промышленности в новых реалиях [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://paper-planes.ru/materials/coronavirus-and-the-economy/>
78. Коршунов, Г.И. Методический подход к управлению качеством инновационно-информационных проектов / Г.И. Коршунов, А.К. Соколовский // Экономика и управление. 2012. – №1 (75).
79. Косолапов, О.В. Устойчивость как одна из основных характеристик системы / О.В. Косолапов, М.Н. Игнатъева // Известия Уральского государственного горного университета. 2013. – № 4 (32). – С. 77–81
80. Кох, И.А. Предпринимательские риски в российской экономике / И.А. Кох, А.Е. Шелгинский // Дискуссия. 2018. – №2 (87).
81. Кохман, В.Э. Организация, планирование и управление промышленными предприятиями: Учеб. / В.Э. Кохман, В.А. Мицкевич, И.А. Минеева, Н.С. Шумов. – М.: Высш. шк., 1982. – 287 с.
82. Кривоносова, А.В. Организация бизнес-планирования на предприятии в условиях нестабильности внешней среды / А.В. Кривоносова // В сборнике: Экономика и управление: анализ тенденций и перспектив развития. сборник материалов XXXIV Международной научно-практической конференции. 2017. – С. 214–218.
83. Кузнецов, И.И. Критерии и факторы успешности проектов / И.И. Кузнецов // Экономика и предпринимательство. 2016. – № 6(71). – С. 443–447.
84. Кузьмина, С.Н. Обеспечение устойчивого развития интегрированных комплексов с учётом требований профессиональных стандартов / Бабкин А.В., Кузьмина С.Н. // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2017. – № 6.
85. Кузьмина, С.Н. Использование методов математического моделирования и инструментов экономики качества для обеспечения устойчивого развития социально-экономических систем / С.Н. Кузьмина, Н.В. Андросенко // Интернет-журнал науковедение. 2014. – №6 (25). – 147 с.

86. Куклина, Е.А. Устойчивость экономической системы: методологические подходы к определению понятия, виды устойчивости, типы устойчивого развития / Е. А. Куклина // Образование, экономика, общество. 2013. – № 1–2. – С. 64–69.
87. Кукукина, И.Г. Методы экономической оценки устойчивости развития предприятия. / И.Г. Кукукина, С.В. Климова // Ивановский гос. энергетический унт им. В.И. Ленина, Иваново. 2014. – 188 с.
88. Кулагин, О.А. О количественных и качественных КРІ. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://kulagin-oleg.livejournal.com/20196.html>
89. Культин, Н.Б., Сурина А.В. Ведение в управление инновационными проектами: Учеб. пособие. / Н.Б. Культин, А.В. Сурина // СПб., 2022. – 98 с.
90. Лapidус, В.А. Система Тейлора [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.quality.eup.ru/MATERIALY6/sistemofteilor.htm>
91. Левченко, Е.В. Совершенствование инструментария оценки и развития системы менеджмента качества в условиях цифровизации экономики: диссертация ... кандидата экономических наук: 08.00.05 / Левченко Е.В.; [Место защиты: Рос. эконом. ун-т им. Г.В. Плеханова]. – Москва, 2018. – 162 с.
92. Ляпунов, А.М. Общая задача об устойчивости движения / А.М. Ляпунов // Собр. соч., М. – Л., 1956. – Т. 2
93. Мазепа, Н.В. Сущность и содержание предпринимательских рисков на предприятии / Н.В. Мазепа // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2017. – № 10.
94. Маклаков, А. Система менеджмента качества компании Fastwel: опыт внедрения и сертификации / А. Маклаков // Стандартизация и сертификация. 2004. – № 1. – С.79
95. Марусова Е.В. 6 сигм концепция оптимизации бизнес-процессов / Е.В. Марусова // Инновации и инвестиции. 2017. – №1. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/6-sigm-kontseptsiya-optimizatsii-biznesprotsessov>

96. Маршалл, А. Принципы экономической науки: в 3 т. / А. Маршалл. – М.: Прогресс, 1993.
97. Мескон, М. Основы менеджмента / М. Мескон, М. Альберт, Ф. Хедоури ; [пер. с англ. и ред. О. И. Медведь]//. – 3-е изд. – Москва: Вильямс, 2016. – 665.
98. Методические рекомендации по развитию специализации строительно-монтажных организаций / НИИ экономики стр-ва; [Принимали участие Ю.А. Воробьев и др.]. – М.: НИИЭС, 1983. – 35 с.
99. Мкртчян, Т.Р. Методические подходы формирования интегрального показателя благонадежности предприятия / Т.Р. Мкртчян, В.В. Окрепилов // Инновации. – 2018. – № 10 (240). – С. 17-22. – 0,4 п.л./0,2 п.л.
100. Мхитарян, В.С. Теория планирования эксперимента и анализ статистических данных / В.С. Мхитарян // – М.: Юрайт. 2020. – 491 с.
101. Наумик, В.А. Развитие принципов анри файоля в административном управлении // В сборнике: Актуальные проблемы международных отношений в условиях формирования мультиполярного мира. Сборник научных статей 7-й Международной научно-практической конференции. Юго-Западный государственный университет. 2018. – С. 162–166.
102. Нодельман, В.А. Развитие теории управления комплексным качеством (TQM) // Вестник Санкт-Петербургского университета. Менеджмент. 2004. –№2. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-teorii-upravleniya-kompleksnym-kachestvom-tqm-1> (дата обращения: 26.06.2022).
103. Обзор основных аспектов риск-менеджмента. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.cfin.ru/finanalysis/risk/main\\_meths.shtml](https://www.cfin.ru/finanalysis/risk/main_meths.shtml)
104. Огвоздин, В.Ю. Управление качеством. Основы теории и практики: учебное пособие // В.Ю. Огвоздин. – 6-е изд., перераб. и доп. - Москва : Дело и Сервис, 2009. – 297 с.
105. Окрепилов, В.В. Всеобщее управление качеством / В.В. Окрепилов. – СПб.: СПбГУЭФ, 1996.

106. Окрепилов, В.В. Экономика качества / В.В. Окрепилов. – СПб.: Наука, 2011.
107. Павлов, И.М. Анализ бизнес-процессов при разработке инвестиционных проектов / И.М. Павлов. – М.: Синергия, 2016. – 923 с.
108. Пестриков, С.В. Методология управления развитием экономических систем в промышленности : диссертация ... доктора экономических наук: 08.00.05 // Пестриков С.В. – Самара. 2004.
109. Петров, А.А. Методология повышения организационно-экономической устойчивости военно-строительных предприятий: дисс. ...д-ра экон. наук. – СПб.: СПбГАСУ, 2004. – 308 с
110. Петрова, П.Е. Основные принципы и задачи инновационной деятельности организаций в современных условиях / П.Е. Петрова, Э.Н. Семенова // Новое слово в науке: перспективы развития. 2015. – № 2(4). – С. 402–404.
111. Плешков, С.Ю. Экономическая устойчивость деятельности строительного предприятия : методика расчета и оценки : учеб.-метод.пособие / С.Ю. Плешков. науч. ред. В. А. Ларионова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2014. – 59 с.
112. Погожина Ирина Николаевна, Подольский Андрей Ильич, Идобаева Ольга Афанасьевна, Подольская Татьяна Афанасьевна Цифровое поведение и особенности мотивационной сферы интернет-пользователей: логико-категориальный анализ / И.Н. Погожина, А.И. Подольский, О.А. Идобаева, Т.А. Подольская // Вопросы образования. 2020. – №3.
113. Попов, Е.А. Научный вклад ученых в развитие теории и практики управления качеством / Попов Е.А., Шульгин Ю.П. // Научное обозрение. Экономические науки. 2016. – № 4. – С. 19–26.
114. Причины невосприимчивости некоторых компаний к идеям всеобщего менеджмента качества (TQM) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.quality.eup.ru/MATERIALY2/pntqm.html>
115. Прокофьева, Т.А. Системный анализ в менеджменте : учебник для вузов / Т. А. Прокофьева, В. В. Челноков. –Москва: Издательство Юрайт, 2022. –313 с.

116. Рекомендация МСЭ-Т Y.3001. Будущие сети: целевые установки и цели проектирования, 2011. – 26 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=11083&lang=ru>
117. Рогова, В.А. Понятие устойчивости в экономической науке: эволюция, содержание, типы / В.А. Рогова // Государственное и муниципальное управление. Ученые записки . 2011. – №3.
118. Руководство к своду знаний по управлению проектом. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://biconsult.ru/files/datavault/PMBOK-6th-Edition-Ru.pdf?ysclid=lafvc6uydb935712805>
119. Рябова, Т.Ф. Управление качеством бизнес-процессов в условиях глобализации / Т.Ф. Рябова, В.В. Филатов, З.Б. Проскурина // Вестник университета. 2013 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/upravlenie-kachestvom-biznes-protsessov-v-usloviyah-globalizatsii>
120. Салимова, Т.А. Менеджмент качества в условиях перехода к индустрии 4.0 / Т.А. Салимова, Н.Ш. Ватолкина // Стандарты и качество. 2018. – № 6. – С. 58–62.
121. Самосудов, М.В. Механизмы управления системной устойчивостью компании / М.В. Самосудов // Современная конкуренция. Москва. 2008. – № 4. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.cfin.ru/management/strategy/holdings/sustainability\\_management.shtml](https://www.cfin.ru/management/strategy/holdings/sustainability_management.shtml)
122. Семенов, В.П. Новые подходы к совершенствованию систем менеджмента предприятий с использованием международных моделей и стандартов в условиях цифровой трансформации / Силаева В.В., Семенов В.П. // Качество. Инновации. Образование. 2020. – № 5 (169). – С. 24–29.
123. Семенов, В.П. Создание системы менеджмента образовательной организации на основе принципов и требований нового международного стандарта ISO 21001:2018 / Силаева В.В., Семенов В.П., Звездова А.Б. // Качество. Инновации. Образование. 2018. – № 5 (156). – С. 5–11.

124. Семенюк, Н.А. Оценка степени нестабильности внешней среды организации на примере ООО «ТК ФРАНКО» / Н.А. Семенюк, Э.В. Огородник // В сборнике: Наука. Технологии. Инновации. Сборник научных трудов XV Всероссийской научной конференции молодых ученых, посвященной Году науки и технологий в России. В 10-ти частях. Под редакцией Д.О. Соколовой. Новосибирск, 2021. – С. 300–303.
125. Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://2i.tusur.ru/wp-content/uploads/2018/12/ISO\\_9000-2015.pdf](https://2i.tusur.ru/wp-content/uploads/2018/12/ISO_9000-2015.pdf)
126. Скрипко, Л.Е. Построение процессных моделей менеджмента качества на основе требований ИСО 9001:2000 // Вестник Санкт-Петербургского университета. Менеджмент. 2006. – №1.
127. Смит, А. Исследование о природе и причинах богатства народов. [Вступ. ст. и коммент. В. С. Афанасьева]. – М.: Гос. соц.-эк. изд-во, 1962. – 684
128. Стратегия управления бизнес-процессами: управление качеством (стратегия) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.quality.eup.ru/MATERIALY5/ukssss.html?ysclid=lag0yiy5yf403262205>
129. Султанов, И.А. Концептуальные подходы и практические методы. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://projectimo.ru/realizaciya-proekta/upravlenie-kachestvom-proekta.html>
130. Супрун, Т.Ю. Успешность реализации проекта: условия и критерии / Т. Ю. Супрун // Актуальные вопросы современной экономики. 2020. – № 10. – С. 52–55.
131. Сучкова, М.Ю. Взаимосвязь методов управления качеством и современных технологий Q 4.0 / М.Ю. Сучкова // Конкурентоспособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии. 2022. – № 10. – С.135–138.
132. Сучкова, М.Ю. Генезис стандартизации бизнес-процессов на основе концепции жизненного цикла организации / М.Ю. Сучкова, Е.В. Азимица // Техничко-технологические проблемы сервиса. 2020. – № 2 (52). – С. 95–100.

133. Сучкова, М.Ю. Инструменты LEAN-СМК как системное решение проблем управления качеством на предприятии / М.Ю. Сучкова, А.В. Заставленко // В сборнике: Проблемы экономики, науки и образования в контексте реализации мультидисциплинарного подхода. Материалы научной конференции аспирантов СПбГЭУ. Под научной редакцией Е.А. Горбашко. 2019. – С. 57–60.
134. Сучкова, М.Ю. К вопросу о специфике цифрового пространства в системе защиты прав потребителей / М.Ю. Сучкова, Е.В. Азими́на // В сборнике: Национальная концепция качества: государственная и общественная защита прав потребителей. Сборник тезисов докладов международной научно-практической конференции. Под редакцией Е.А. Горбашко. 2019. – С. 118–121.
135. Сучкова, М.Ю. Переход к концепции устойчивого развития: разрешение глобального противоречия на микроуровне / М.Ю. Сучкова, Е.В. Азими́на // В сборнике: Устойчивое развитие экономики. сборник научных трудов. под ред. Е.А. Горбашко, В.Я. Белобрагина. Санкт-Петербург, 2020. – С. 8–14.
136. Сучкова, М.Ю. Профессиональные стандарты как основа практикоориентированности системы образования / М.Ю. Сучкова, Е.В. Азими́на // В книге: Национальная концепция качества: подготовка управленческих кадров. сборник тезисов докладов национальной научно-практической конференции с международным участием. Санкт-Петербург, 2020. – С. 347–351.
137. Сучкова, М.Ю. Роль стандартизации в государственном управлении / М.Ю. Сучкова, Е.В. Азими́на // В сборнике: Современный менеджмент: проблемы и перспективы. Сборник статей по итогам XV международной научно-практической конференции. Под редакцией Е.А. Горбашко, И.В. Федосеева. Санкт-Петербург, 2020. – С. 18–22.
138. Сучкова, М.Ю. Роль стандартизации в процессе внедрения инноваций / М.Ю. Сучкова, Е.В. Азими́на // Международная научная конференция: «Стандартизация и техническое регулирование: современное состояние и перспективы развития» Информационно-экономические аспекты стандартизации и технического регулирования. 2020. – № 6 (58). – С. 202–210.

139. Сучкова, М.Ю. Роль стандартизации в развитии индустрии 4.0 в Российской Федерации / М.Ю. Сучкова, Е.В. Азимица // Экономические исследования и разработки. 2020. – № 10. – С. 50–53.
140. Сучкова, М.Ю. Цифровая трансформация сферы услуг в новых условиях / М.Ю. Сучкова, И.Г. Головцова // Техничко-технологические проблемы сервиса. 2020. – № 4 (54). – С. 81-86.
141. Сучкова, М.Ю. Цифровое обучение в обеспечении роста качества товаров и услуг / М.Ю. Сучкова, А.В. Титова // В книге: Национальная концепция качества: подготовка управленческих кадров. сборник тезисов докладов национальной научно-практической конференции с международным участием. Санкт-Петербург, 2020. – С. 67-71.
142. Сучкова, М.Ю. Цифровые двойники в повышении качества образовательных услуг / М.Ю. Сучкова, А.В. Титова // Техничко-технологические проблемы сервиса. 2021. – № 4 (58). – С. 57–63.
143. Сучкова, М.Ю. Эволюция подходов к качеству и производительности как основополагающим элементам эффективности и конкурентоспособности современных предприятий в зарубежной литературе / М.Ю. Сучкова, Е.В. Азимица, Э.А. Мустафаев // Управленческий учет. 2022. – № 6–3. – С. 562–567.
144. Схема - P-диаграмма. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.researchgate.net/publication/257924582\\_Design\\_for\\_Six\\_Sigma\\_Road\\_map\\_to\\_product\\_development\\_McGraw-Hill\\_2nd\\_Edition](https://www.researchgate.net/publication/257924582_Design_for_Six_Sigma_Road_map_to_product_development_McGraw-Hill_2nd_Edition)
145. Сысоева, Е.Ф. Структура капитала и финансовая устойчивость организации: практический аспект / Е.Ф. Сысоева // Финансы и кредит. 2007. – №22. Касти Дж. Большие системы: связность, сложность, катастрофы. М.,1982.
146. Тейлор, Ф. Принципы научного менеджмента / Тейлор Фредерик Уинслоу; Пер. с англ. А. И. Зак. – М. : Журн. "Контроллинг" : Изд-во стандартов, 1991. – 104 с.



147. Тихонов, К.С. Обеспечение устойчивости и безопасности банковской системы России при переходе к модернизационному развитию // Автореф. дисс. ... докт. экон. наук. - М, 2010
148. Третьякова, Е.А. Экосистемный подход в современных экономических исследованиях / Е.А. Третьякова, Е.Н. Фрейман // Вопросы управления. 2022. – №1 (74).
149. Управление Проектами: Статистика и интересные факты. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://blog.ganttpro.com/ru/upravlenie-proektami-statistika/>
150. Успешность IT-проектов. Мировая статистика выполненных проектов. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://project-management.zis.by/drugoe/vestibulum\\_iaculis.html](https://project-management.zis.by/drugoe/vestibulum_iaculis.html)
151. Фейгенбаум, А. Контроль качества продукции / А. Фейгенбаум. – М.: Экономика, 1986. – 471 с.
152. Филиппов, А.А. Сквозное интегрированное управление качеством в концепциях Деминга, Шухарта, Фейгенбаума, Джурана и Кросби / А.А. Филиппов // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2017. – № 9. – С. 159–162
153. Халафян, А.А. Теория вероятностей, математическая статистика и анализ данных. Основы теории и практика на компьютере. Statistica. Excel. Более 150 примеров решения задач: учебное пособие // А.А. Халафян, В.П. Боровиков, Г.В. Калайдина. – М.: Ленанд. 2017. – 320 с.
154. Цибульникова, В.Ю. Бизнес-аналитика: Методические указания по практическим занятиям и самостоятельной работе / В.Ю. Цибульникова. – Томск: ТУСУР, 2019. – 47 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/>
155. Ципес, Г.Л. Управление отношениями с заинтересованными сторонами проекта: от простого к сложному / Г.Л. Ципес, Н.М. Шадаева // Управление проектами и программами. 2015. – № 2–3.

156. Цифровая трансформация отраслей: стартовые условия и приоритеты: докл. к XXII Апр. междунар. науч. конф. по проблемам развития экон омйки и общества, Москва, 13–30 апр. 2021 г. / Г.И. Абдрахманова, К.Б. Быховский, Н.Н. Веселитская, К.О. Вишнеvский, Л.М. Гохберг и др. ; рук. авт. кол. П.Б. Рудник ; науч. ред. Л.М. Гохберг, П.Б. Рудник, К.О. Вишнеvский, Т.С. Зинина ; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М. : Изд. дом Высшей школы экономики, 2021. – 239, (1) с.
157. Чалдаева, Л.А. Риски цифровой экономики и технологии контроля на микро- и макроуровне [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.debaty.club/sites/default/files/dd2017/Chaldaeva\\_Kilyachkov\\_Presentation\\_DD2017.pdf](http://www.debaty.club/sites/default/files/dd2017/Chaldaeva_Kilyachkov_Presentation_DD2017.pdf)
158. Чашкин, Ю.Р. Математическая статистика. Анализ и обработка данных: Учебное пособие / Ю.Р. Чашкин; Под ред. С.Н. Смоленский. – Рн/Д: Феникс, 2017. – 236 с.
159. Чижов, С.Ф. Двойственность качества в управлении проектами. Экономика. Общество. Человек: межвузовский сборник научных трудов. Вып. XXXII / науч. ред. д-р экон. наук, проф. Е.Н. Чижова, сост. С.В. Бацанова; Белгор. гос. технол. ун-т им. В.Г. Шухова; Белгор. регион, отд-е РАЕН. – Белгород: Из-во БГТУ, 2017. – С. 418–421.
160. Чекмарев, А. В. Управление ИТ-проектами и процессами : учебник для вузов / А. В. Чекмарев. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 228 с.
161. Чернущик, И.О. Роль процессного подхода в управлении качеством на предприятии / И.О. Чернущик // В сборнике: Экономика и региональное управление. Сборник статей международной научно-практической конференции. 2017. – С. 873–876.
162. Чупров, К.К. Управление процессами в современных организациях. Теория и практика процессного управления : монография / Чупров К.К. – Красногорск, Московская обл. : Красногорская тип., 2013. – 246 с.
163. Шваб, К. Четвертая промышленная революция / К. Шваб // Изд-во: – «Эксмо», 2016.

164. Шевелев, Р.А. Современные стратегии управления рисками транснациональных корпораций в условиях трансформации их деятельности / Р.А. Шевелев, Т.Г. Боввен // Индустриальная экономика. 2021. – №4.
165. Шесть основных принципов "Шести сигм". [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.quality.eur.ru/MATERIALY8/6-6s.htm>
166. Шесть сигм [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://translated.turbopages.org/proxy\\_u/en-ru.ru.261cd1b9-637163a5-bc5ffd33-74722d776562/https/en.wikipedia.org/wiki/CSSBB](https://translated.turbopages.org/proxy_u/en-ru.ru.261cd1b9-637163a5-bc5ffd33-74722d776562/https/en.wikipedia.org/wiki/CSSBB)
167. Широ́в, А.А. Проблемы и риски стратегического управления экономикой в условиях цифровизации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://zpd.project-si.ru/uploads/files/LeqbEjK2xvvg5FGTX53A\\_hhf7cyVxqrV.pdf](http://zpd.project-si.ru/uploads/files/LeqbEjK2xvvg5FGTX53A_hhf7cyVxqrV.pdf)
168. Шишков, Г.М. С.С. Зинина Измерение качества процесса / Г.М. Шишков, С.С. Зинина // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://iso9000ff.ru/docs/art\\_04.html](https://iso9000ff.ru/docs/art_04.html)
169. Шподарев, П.П. Современные подходы к управлению бизнес-процессами на предприятиях / П.П. Шподарев // Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета. 2013. – №2. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-podhody-k-upravleniyu-biznes-protsessami-na-predpriyatiyah>
170. Яруллина, Г.Р. Управление устойчивым экономическим развитием предприятий промышленного комплекса (теория и методология): автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора экономических наук / Яруллина Гузель Рифатовна. – Казань, 2011. – 47 с
171. Freeman R.E. Divergent Stakeholder Theory // Academy of Management Review. 1999.
172. Gharajedaghi, J. Systems Thinking. Managing Chaos and Complexity. APlatform for Designing Business Architecture. – Minsk: Grevtsov Books, 2010. – 480 p
173. Juran, J.M. Quality Control Handbook / J.M. Juran. N.Y.: McGraw-Hill, 1951. – 1774 p.

174. Lean Six Sigma [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.cfin.ru/management/strategy/concepts/lean\\_six\\_sigma.shtml](https://www.cfin.ru/management/strategy/concepts/lean_six_sigma.shtml)
175. Most Projects Fail Because The Employees Working On Them Just Don't Care <https://www.businessinsider.com/most-projects-fail-because-the-employees-working-on-them-just-dont-care-2012-2>
176. PMI PMBOK. 2004
177. QUALITY – МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА И ISO 9000 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.quality.eup.ru/MATERIALY7/uk.html>
178. Quality 4.0 - How to Handle Quality in the Industry 4.0 Revolution [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.researchgate.net/publication/338936455\\_Quality\\_40\\_-\\_How\\_to\\_Handle\\_Quality\\_in\\_the\\_Industry\\_40\\_Revolution](https://www.researchgate.net/publication/338936455_Quality_40_-_How_to_Handle_Quality_in_the_Industry_40_Revolution)
179. Taylor, F.W. Shop Management / F.W. Taylor. – N.Y.: Harper and Row, 1919. – 207 с.
180. The impact of tqm and six sigma improvement methodologies on organizational performance by Christy L. Guion A Dissertation Presented in Partial Fulfillment Of the Requirements for the Degree Doctor of Philosophy Capella University. March. 2010.
181. What is Quality 4.0? And What It Isn't. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://blog.insresearch.com/what-is-quality-4.0-and-what-it-isnt>
182. WOLFGANG SCHROEDER Germany's Industry 4 strategy Rhine capitalism in the age of digitalization November 2016 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [FES-London\\_Schroeder\\_Germanys-Industrie-40-Strategy.pdf](https://www.fes-london.org/~/media/Files/2016/11/Wolfgang_Schroeder_Germanys-Industrie-40-Strategy.pdf)