

Федеральное Государственное автономное образовательное учреждение  
Высшего профессионального образования  
Санкт-петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ»  
им. В. И. Ульянова (Ленина)

На правах рукописи



Преловская Ольга Геннадьевна

**РАЗРАБОТКА И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ  
ИНСТРУМЕНТОВ УПРАВЛЕНИЯ  
ПРОЦЕССОМ КОРРЕКТИРУЮЩИХ ДЕЙСТВИЙ  
В ЦЕПИ ПОСТАВОК ПРОДУКЦИИ**

Специальность 2.5.22 – Управление качеством продукции. Стандартизация.  
Организация производства.

диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук

Научный руководитель:  
кандидат технических наук, доцент  
Яценко Владимир Владимирович

Санкт-Петербург, 2024

## Оглавление

<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	4
<b>ГЛАВА 1. МОДЕЛИ И МЕТОДЫ МЕНЕДЖМЕНТА ПРОЦЕССА КОРРЕКТИРУЮЩИХ ДЕЙСТВИЙ В ЦЕПИ ПОСТАВОК ПРОДУКЦИИ</b> .....	10
1.1 Роль и место процесса корректирующих действий в системе менеджмента качества организации.....	10
1.2 Сравнительный анализ существующих моделей и методик процесса корректирующих действий.....	13
1.3 Исследование практических подходов реализации и методов оценки результативности процесса корректирующих действий.....	25
1.4 Анализ состояния проблемы результативности процесса корректирующих действий в цепи поставок продукции автомобильной промышленности.....	35
1.5 Результаты и выводы по главе 1.....	40
<b>ГЛАВА 2. НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МОДЕЛЕЙ И МЕТОДИК МЕНЕДЖМЕНТА ПРОЦЕССА КОРРЕКТИРУЮЩИХ ДЕЙСТВИЙ</b> .....	42
2.1 Научно-практическое развитие процесса корректирующих действий.....	42
2.2 Совершенствование моделей и методик корректирующих действий на основе менеджмента рисков и менеджмента знаний в цепи поставок продукции.....	52
2.3 Интеграции экономической модели эффективности для принятия решений в процесс корректирующих действий.....	59
2.4 Разработка организационно-технических решений для управления процессом корректирующих действий.....	68
2.4.1 База данных для управления информацией процесса корректирующих действий.....	68
2.4.2 База данных для управления знаниями.....	73
2.4.3 Разработка организационно-технического решения для повышения результативности ПКД на основе цифровых сервисов.....	77
Результаты и выводы по главе 2.....	81
<b>ГЛАВА 3. РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ ФАКТОРОВ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ, ВЛИЯЮЩИХ НА УРОВЕНЬ ЗРЕЛОСТИ ПРОЦЕССА КОРРЕКТИРУЮЩИХ ДЕЙСТВИЙ</b> .....	82
3.1 Определение основных внутренних факторов, оказывающих существенное влияние на результативность процесса корректирующих действий.....	82
3.2 Разработка априорной модели влияния внутренних факторов на результативность процесса корректирующих действий.....	102
3.3 Разработка апостериорной модели влияния внутренних факторов на результативность процесса корректирующих действий в организации.....	104
3.3.1 Методология исследования.....	104
3.3.2 Результаты исследования.....	113
Результаты и выводы по главе 3.....	114
<b>ГЛАВА 4. РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ ЗРЕЛОСТИ И МЕТОДИК ПОВЫШЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ ПРОЦЕССА КОРРЕКТИРУЮЩИХ ДЕЙСТВИЙ</b> .....	114
4.1 Разработка модели оценки уровня зрелости ПКД с использованием аппарата нечетких множеств.....	115
4.2 Разработка методик оценки и повышения результативности ПКД.....	126

4.3 Научно-практические рекомендации повышения результативности .....	130
процесса корректирующих действий .....	130
4.3.1 Ответственность руководства .....	132
4.3.2 Ожидаемые поведения и роли .....	133
4.3.3 Структурированный метод .....	134
Результаты и выводы по главе 4.....	145
<b>ГЛАВА 5. АПРОБАЦИЯ МОДЕЛИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ ЗРЕЛОСТИ И МЕТОДИК ПОВЫШЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ ПРОЦЕССА КОРРЕКТИРУЮЩИХ ДЕЙСТВИЙ В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ КОМПАНИЯХ .....</b>	<b>147</b>
5.1 Оценка уровня зрелости и результативности процесса корректирующих действий публичного акционерного общества «Магнитогорский металлургический комбинат» .....	147
5.2 Оценка уровня зрелости и результативности процесса корректирующих действий АО «Кинельагропласт» .....	154
5.3 Оценка уровня зрелости и результативности процесса корректирующих действий АО «МАССА-К» .....	161
Результаты и выводы по главе 5.....	167
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....</b>	<b>169</b>
<b>СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ .....</b>	<b>172</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ А Семантическая сеть .....</b>	<b>187</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Б Алгоритм процесса корректирующих действий .....</b>	<b>188</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ В Формат отчета 8D (разработка автора).....</b>	<b>189</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Г Анкета для разработки модели факторов результативности .....</b>	<b>192</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Д Анкета для оценки зрелости ПКД.....</b>	<b>197</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Е 256 правил аппарата нечеткой логики.....</b>	<b>208</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Ж Акт внедрения ПАО «ММК» .....</b>	<b>211</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ З Акт внедрения АО «Кинельагропласт».....</b>	<b>212</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ И Акт внедрения АО «МАССА-К» .....</b>	<b>213</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ К Акт внедрения ООО «УАЗ» .....</b>	<b>214</b>

## ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. Развитие автомобилестроения имеет большой стимулирующий потенциал, создавая потребность в высокотехнологичной продукции в станкостроении, металлургической, химической, электротехнической, электронной промышленности и ряде других отраслей. Однако современное отечественное автомобилестроение столкнулось с рядом жестких геополитических и экономических вызовов: падение спроса, приостановка поставок комплектующих и материалов, остановка или приостановка ряда автомобильных производств. Эти вызовы породили новые задачи в реализации «Стратегии развития автомобильной промышленности РФ на период до 2025 г.», утвержденной в апреле 2018 г. и определили подготовку проекта Стратегии развития автомобильной промышленности до 2035 г., опубликованного в августе 2022 г.

Основными инструментами реализации Стратегии являются мероприятия государственной программы Российской Федерации «Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности» и других программ. Ключевыми задачами стратегии являются создание и производство высоколокализованной конкурентоспособной продукции, удовлетворяющей спрос потребителей Российской Федерации на продукцию автомобильной отрасли. Предполагается, что одним из базовых механизмов наращивания производственного и научного потенциала станет углубление кооперации автомобильных компаний и поставщиков, где процесс корректирующих действий является одним из обязательных элементов цепи поставок продукции автомобильной промышленности.

Цепи поставок продукции автомобильной промышленности – это сложноорганизованные системы, которые, вопреки вызовам четвертой промышленной революции (Industry 4.0), зачастую не готовы к быстрым изменениям, связанным с ожиданиями потребителей о быстрой трансформации качества и мгновенной реакции производителей на свои запросы. Так, автомобильные предприятия и их поставщики имеют более длительный цикл наращивания собственной конкурентоспособности и требуют специфических подходов к управлению конкурентным развитием с учетом как отраслевой и структурной специфики, так и ряда производственных факторов, а также требований целевых рынков сбыта.

В настоящее время практически не решена задача разработки и научного обоснования методов комплексной оценки результативности ПКД в цепи поставок с учетом мышления, основанного на оценке рисков и необходимости менеджмента знаний. Объективной стала потребность в повышении результативности ПКД, что создает заказ на разработку инструментов управления ПКД и его практического применения.



Вышеизложенное позволяет заключить, что тема исследования является актуальной, значимой и находится в рамках одного из приоритетных направлений развития науки, техники и технологии.

#### **Степень разработанности темы.**

Теоретико-методологическая основа совершенствования систем менеджмента качества (СМК) заложена в трудах зарубежных и отечественных исследователей, начиная с классических работ в области управления качеством (Э. Деминг, М. Имаи, К. Исикава, Ф. Кросби, Г. Тагутти, Ф. Тейлор, А. Фейгенбаум, М. Хаммер, В. Шухарт), а также в работах современных отечественных исследователей (Ю.А. Антохина, А.Г. Варжапетян, С.Я. Гродзенский, Т.А. Салимова и др.).

Разработкой и развитием теории систем, положенной в основу концепции исследования, занимались В.Н. Садовский, А.И. Уемов, С. Бир, Р. Акофф, С. Оптнер,

Вопросы, связанные с процессом решения проблем, исследовались такими авторами, как Р. Акофф, Д.Ф. Смитт, М. Кароселли, Дж. Лайкер, Д. Фрэнсис. На рубеже XX-XXI вв. отечественные авторы – А.В. Кудряшов, А.М. Кузьмин, А.Б. Максаков, Д.И. Панюков, Т.А. Хромова, П.В. Сиямкина – также начинают исследование проблем внедрения структурированного метода решения проблем в формате 8D.

В работах Д. Вумека и Д. Джонса, Г. Ватсона, П. Пэннеде и Л. Холпа, М. Вэйдера, М. Хэрри и Р. Шредера, М. Джорджа, А.В. Казинцева, М.С. Шермана и др. изучаются проблемы внедрения бережливого производства и 6 Сигм.

Однако в работах упомянутых выше авторов вопросам комплексного управления ПКД уделялось недостаточно внимания. Модели и методы оценки процесса решения проблем, который рассматривается автором как неотъемлемая и первостепенная часть ПКД, рассмотрены в немногочисленных иностранных источниках. Однако, например, модель оценки, предложенная в начале 2000-х гг. членами инициативной группы автомобильной промышленности AIAG (Automotive industry action group) не позволяет оценивать уровень зрелости ПКД и решения проблем. В 2018 г. Немецкая ассоциация автомобильной промышленности (VDA) выпустила стандарт «8D Метод. Решение проблем в 8 дисциплинах», рекомендованный к использованию в компаниях, предоставляющих услуги или производящих продукцию в автомобильной промышленности, разрабатывающих и внедряющих СМК. Этот опросник предназначен для оценки реализации структурированного метода в формате 8D и не позволяет оценить процесс решения проблем комплексно.

Более глубоко вопрос проработан в библиотеке информационных технологий ITIL (IT Infrastructure Library), содержащей модели зрелости процессов управления инцидентами и управления проблемами ITSM (Information Technology Service Management) CMM (Capability

Maturity Model). Однако пока отсутствует комплексность реализации ITIL процессов управления инцидентами и управления проблемами, оценки рисков, управления знаниями, а также обязательных и специфических требований к процессу с точки зрения подходов, методов и инструментов. Поэтому ITSM модели оценки зрелости не могут быть использованы в полном объеме для оценки зрелости ПКД. Тем не менее, все они учтены при разработке авторских моделей и методик.

**Нормативно-правовая база** диссертационного исследования сформирована на основе международных, национальных и отраслевых стандартов, федеральных законов и других нормативных актов. Используются методические документы, международные стандарты, ГОСТы, интернет-ресурсы, а также оригинальные материалы и расчеты автора по результатам проведенных исследований.

**Цель исследования** – повышение результативности процесса корректирующих действий посредством разработки и совершенствования моделей и методик управления уровнем зрелости процесса корректирующих действий в системе менеджмента организации, реализуемого на основе менеджмента рисков и менеджмента знаний в цепи поставок продукции.

Для достижения указанной цели были поставлены и решены следующие **задачи**:

1. Провести анализ и обосновать необходимость разработки и совершенствования моделей и методик управления ПКД на основе исследования пригодности существующих методик для целей управления ПКД.
2. Разработать дополненные модели и алгоритм ПКД для актуализации требований на основе менеджмента рисков и менеджмента знаний в цепи поставок продукции, разработать организационно-технические решения для повышения результативности ПКД на основе цифровых сервисов.
3. Обосновать и разработать модель факторов результативности, влияющих на уровень зрелости ПКД и, как следствие, способность системы менеджмента качества достигать ожидаемых результатов с целью разработки методик повышения результативности ПКД.
4. Разработать модель оценки уровня зрелости процесса с использованием аппарата нечеткой логики и методики повышения результативности ПКД в цепи поставок продукции, включая дистанционные, на основе менеджмента рисков и менеджмента знаний на основе цифровых сервисов. Разработать практические рекомендации организациям, в которых внедрена СМК, реализующая ПКД, или внедрение такой системы и процесса планируется.

**Методы исследования.** Основными методами исследования являются методы математического моделирования (метод моделирования структурными уравнениями), факторный анализ, методы нечеткой логики, другие методы статистического анализа. Для решения конкретных задач были использованы также анализ документов и анкетный опрос.

**Объектом исследования** является система менеджмента организации, реализующая процесс корректирующих действий в цепи поставок.

**Предмет исследования** – процесс корректирующих действий в цепи поставок, модели и методы оценки и повышения результативности процесса корректирующих действий (ПКД) в системе менеджмента организации.

**Тематика и область исследования** соответствует пп. 9, 11, 23, 25 специальности 2.5.22 «Управление качеством продукции. Стандартизация. Организация производства».

**Положения, выносимые на защиту:**

1. Алгоритм и модели ПКД, дополненные менеджментом рисков и менеджментом знаний в цепи поставок, организационно-технические решения для повышения результативности ПКД на основе цифровых сервисов.

2. Модель факторов результативности, влияющих на уровень зрелости ПКД и, как следствие, способность СМК достигать ожидаемых результатов с целью разработки методик повышения результативности ПКД.

3. Модель оценки уровня зрелости процесса корректирующих действий, разработанная на основе верифицированных факторов результативности и рекомендаций ГОСТ Р ИСО/МЭК 33030-2017.

4. Методики оценки уровня зрелости и результативности ПКД, а также методики повышения уровня зрелости и результативности ПКД, реализуемые на основе менеджмента рисков и менеджмента знаний в цепи поставок продукции.

**Научной новизной** обладают следующие результаты исследования:

1. Разработаны алгоритм и модели ПКД, отличающиеся от существующих моделей интегрированным подходом к менеджменту рисков и менеджменту знаний в цепи поставок.

2. С помощью методов математического моделирования впервые разработана, исследована и верифицирована модель факторов результативности, влияющих на уровень зрелости ПКД и на способность системы менеджмента качества достигать ожидаемых результатов.

3. На базе верифицированных внутренних факторов разработана модель оценки уровня зрелости ПКД с использованием аппарата нечеткой логики, отличающаяся от известных наличием эталонных моделей свойств процессов: определение процесса; развертывание процесса; реализация процесса; результативность процесса.

4. Разработаны методики оценки, включая дистанционные на основе цифровых сервисов, реализующие итерационное повышение уровня зрелости процесса корректирующих действий с целью повышения результативности процесса, отличающиеся реализацией менеджмента рисков и менеджмента знаний в цепи поставок продукции; научно-практические

рекомендации по разработке, внедрению и реализации ПКД в цепях поставок, которые актуализируют требования к ПКД, основываясь на интегрированном подходе к менеджменту рисков и менеджмента знаний в цепи поставок.

**Практическая значимость.** Результаты, изложенные в диссертации, применимы как:

1. Дополненные менеджментом рисков и менеджментом знаний модели и алгоритм рекомендованы для стандартизации корректирующих действий в цепи поставок (SDCA) без привязки к отраслевой специфике.
2. Наличие разработанных моделей и методик позволяет организациям проводить оценку текущего уровня зрелости и результативности собственного процесса и ПКД других организаций с целью принятия управленческих решений.
3. Результаты использования основных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, обеспечивают повышение уровня зрелости ПКД, результативности ПКД в виде комплексного критерия результативности ПКД на  $> 10\%$ ; улучшение показателей качества, таких как количество выставленных претензий на  $> 10\%$ , снижение % повторного возникновения закрытых проблем на  $> 30\%$ , снижение ущерба из-за несоответствий на  $> 15\%$ .
4. Разработанные инструменты управления ПКД позволяют организациям итерационно переходить на более высокие уровни зрелости процесса, повышая его результативность.
5. Разработанные организационно-технические решения используются для управления данными ПКД в цепи поставок с целью повышения результативности. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2023683739, дата гос. регистрации в Реестре программ для ЭВМ 09.11.2023 «Программа проверки полноты и корректности заполнения отчета о корректирующих действиях в формате 8D».
6. Полученные исследовательские результаты создали основу для предоставления рекомендаций органам, разрабатывающим нормативно-технические документы и регламентирующим требования к ПКД без привязки к отраслевой специфике.

**Достоверность результатов** диссертационной работы основана на корректном применении математического аппарата системного анализа, математической статистики и теории вероятности, комплексного оценивания и методов математического моделирования, а также результатами практического внедрения. Сопоставимость результатов теоретических исследований, результатов моделирования и экспериментальных данных достаточно высокая, что позволяет считать результаты диссертационной работы обоснованными и достоверными.

**Личный вклад** автора состоит в непосредственной разработке моделей, методик оценки и повышения результативности ПКД; в проведении исследований и статистической обработке полученных результатов и их анализе; авторском определении места решения проблем в ПКД с

описанием самого процесса в соответствии с процессным подходом; в разработке единообразных понятий семантической сети, относящихся к ПКД и решению проблем; разработке авторского формата 8D и рекомендаций для стандартизации на основании лучших практик.

## **ГЛАВА 1. МОДЕЛИ И МЕТОДЫ МЕНЕДЖМЕНТА ПРОЦЕССА КОРРЕКТИРУЮЩИХ ДЕЙСТВИЙ В ЦЕПИ ПОСТАВОК ПРОДУКЦИИ**

В первой главе работы представлены результаты анализа роли процесса корректирующих действий (ПКД), реализуемого в системе менеджмента качества (СМК) организации и проведен сравнительный анализ требований к ПКД на основании действующих нормативно-технических документов, регламентирующих требования к этому процессу.

Представлен обзор существующих моделей ПКД и исследованы практические подходы реализации ПКД и методов оценки его результативности.

Особое внимание в первой главе уделено производителям автомобилестроительной отрасли: УАЗ, Stellantis, Ford, Nissan, VW, регламентирующим специфические требования к ПКД в случае несоответствующей продукции.

На основании данных, предоставленных одним из известных российских автопроизводителей (далее OEM), поставщиков OEM первого (14 поставщиков) и второго уровней (2 поставщика), проведен анализ результативности ПКД в цепи поставок продукции автомобильной промышленности.

### **1.1 Роль и место процесса корректирующих действий в системе менеджмента качества организации**

Корректирующие действия, предпринимаемые для устранения причины несоответствия и предотвращения его повторения [1], являются важной составляющей улучшения любой деятельности и оказывают значительное влияние на удовлетворенность клиентов [2].

Корректирующие действия рассматривались как одна из ключевых концепций и самый важный элемент ISO 9001 с конца XX в. [3]. Предполагалось, что если они результативно внедрены, то будут непрерывно улучшать качество продуктов или услуг [4]. Если корректирующие действия внедряются в минимальные сроки после обнаружения несоответствия, они могут положительно повлиять на удовлетворенность клиентов [5]. Кроме того, они должны быть результативными, чтобы восстановить удовлетворенность клиентов в тех случаях, когда клиенты сами обнаружили проблему [6].

Обозначенное в пункте 10.2 «Несоответствие и корректирующее действие» требованием ISO 9001:2015 «Системы менеджмента качества – Требования» предписание вменяет в обязанность организации проведение не только «реактивных», но и «проактивных» действий, т.е. не только реакцию на несоответствие и исправление его, но и устранение и профилактику причин этого несоответствия. Предполагается, таким образом, возможность устранения подобных несоответствий в дальнейшем, а это уже не только оценка рисков возникновения схожего несоответствия, но и внедрение и реализация в случае необходимости предупреждающих действий. Такой подход заложен, как представляется, в определение предупреждающих действий как действий, предпринятых для устранения причин потенциальных несоответствий и нежелательных ситуаций [2].

Если выявленные проблемы или их корневые причины проанализированы для поиска закономерностей или проблем, которые еще не произошли, но могут произойти, то предпринятые действия являются предупреждающими и считаются превентивными [7]. В книге «Руководство по системам качества ISO 9000: Использование стандартов в качестве основы для улучшения бизнеса» [8] определены этапы процесса превентивных действий как «руководство по общему планированию» и указано, насколько важно для организации удерживать клиентов. Позднее исследователи уточнили, что предупреждающие действия могут быть очень полезным инструментом для достижения удовлетворенности клиента [9] и представляют собой неотъемлемую часть непрерывного улучшения [10,11].

Ряд авторов утверждает, что предупреждающие действия, поскольку они фокусируются на проблемах, которые на самом деле еще не произошли, более эффективны для постоянного улучшения [12], и что предотвращение проблем более эффективно, чем корректирующие действия [13]. Несмотря на то, что уже в конце 1990-х была доказана значимость предупреждающих действий и их влияние на удовлетворенность потребителей [14], требование предупреждающих действий до сих пор вызывает много вопросов со стороны организаций [15]. Поэтому привлечение внимания к предупреждающим действиям остается актуальным, несмотря на то, что они не выделены в ISO 9001:2015 как обязательное требование [11, 16].

В 2017 г. опубликована работа «Удовлетворённость потребителя и требования ISO 9001 по улучшению в цепи поставок» [17]. Авторы выдвинули гипотезы о положительном влиянии корректирующих действий, предупреждающих действий и внутреннего аудита на удовлетворенность потребителя. Проверка гипотез показала: корректирующие действия и внутренний аудит положительно влияют на удовлетворенность потребителя (рисунок 1.1), в то время как предупреждающие действия, несмотря на то, что они считаются мощным

инструментом улучшения [13], не влияют положительно на удовлетворенность потребителя. Авторы отмечают также, что это определяется отсутствием явной связи с оценкой рисков.

Позитивное влияние корректирующих действий на удовлетворенность потребителя было доказано в трудах ряда исследователей: [10,18-21]. Они подчеркивали значимость структурированного формата корректирующих действий, а в работе [2] раскрыты необходимые компоненты структурированного подхода корректирующих действий: сдерживающие действия, методологии детального анализа корневых причин, постоянные корректирующие действия с фокусом на корневых причинах и верификации эффективности внедренных действий на регулярно действующем рабочем процессе.

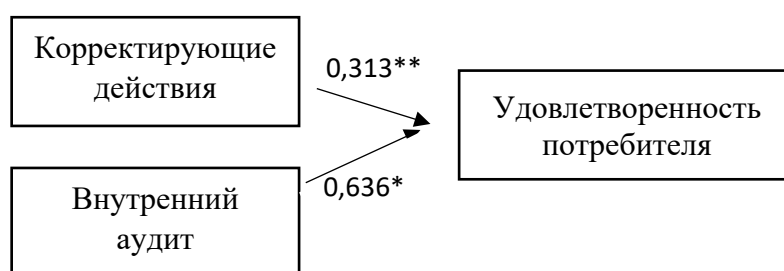


Рисунок 1.1 – Результаты моделирования структурными уравнениями [17], где \* $p \leq 0,01$ , \*\* $p \leq 0,05$

Неподтвержденная гипотеза о влиянии предупреждающих действий на удовлетворенность потребителя обусловлена, по мнению самих исследователей, несовершенством актуальной версии стандарта ISO 9001:2015. В версии стандарта ISO 9001:2008 подраздел 8.5.3 Предупреждающие действия был отдельным пунктом стандарта раздела 8.5 Улучшение, в то время как в ISO 9001:2015 данный раздел в явном виде исключен, так как оценка рисков представляет собой одну из ключевых активностей предвосхищающую любые действия организации [16] в качестве концепции мышления. Многие компании столкнулись с трудностью внедрения менталитета на основе предупреждающих действий, что в свою очередь привело к низкому соотношению внедренных предупреждающих действий относительно корректирующих.

В стандарте ISO 9001:2008 организации были обязаны определить действия, направленные на устранение причин потенциальных несоответствий, чтобы предотвратить их возникновение. Однако в стандарте ISO 9001:2015 считается, что СМК действует как превентивный инструмент, и организации обязаны применять риск-ориентированный подход к превентивным действиям, а также оценивать проблемы, которые влияют на способность организации достигать своих целей и определять риски и возможности [22]. В текущей версии стандарта требования по предупреждающим действиям явно не определены, что приводит к неоднозначности их трактовки. Например, в этом стандарте есть ссылка на то, что мышление,



основанное на оценке рисков, упоминалась и ранее, например, в Международном Стандарте, в связи с выполнением предупреждающих действий для избежания потенциальных несоответствий. Такое мышление необходимо, если нужно проанализировать возможные несоответствия до того, как они случились или для предотвращения повтора мер, адекватных влиянию несоответствия. Для подтверждения выполнения актуальных требований организация должна планировать и осуществлять действия по разрешению рисков и реализации возможностей [23]. В этом стандарте подчеркнута, что использование инструментов предупреждения являются одной из ключевых функций СМК. Логическим следствием этого положения является отсутствие специальных разделов или подразделов, посвященных предупреждающим действиям. Эта концепция (предупреждающих действий) реализуется как применение основанного на оценке рисков мышления в формулировках требований СМК. Обобщенно требования ISO 9001:2015 к процессу корректирующих действий представлены на рисунке 1.2.

Проведенный автором анализ регламентирующих документов позволяет заключить, что ПКД рассматривается как один из ключевых процессов системы менеджмента, направленный на улучшение любых аспектов деятельности организации. Результаты исследования опубликованы в [24]. В соответствии с требованиями ISO 9001:2015 ПКД должен базироваться не только на реактивном подходе в виде реагирования на обнаруженное несоответствие, но также включать оценку рисков и предупреждающие действия, направленные на минимизации возникновения схожих и потенциальных несоответствий.

## **1.2 Сравнительный анализ существующих моделей и методик процесса корректирующих действий**

Автомобильная отрасль дает наглядный пример дополнения и расширения требований к СМК для обеспечения приоритетов бизнес-сообществ. Рассмотрим одно из таких дополнений, представленное в 2016 г. в релизе актуальной версии международного стандарта автомобильной промышленности IATF 16949:2016.

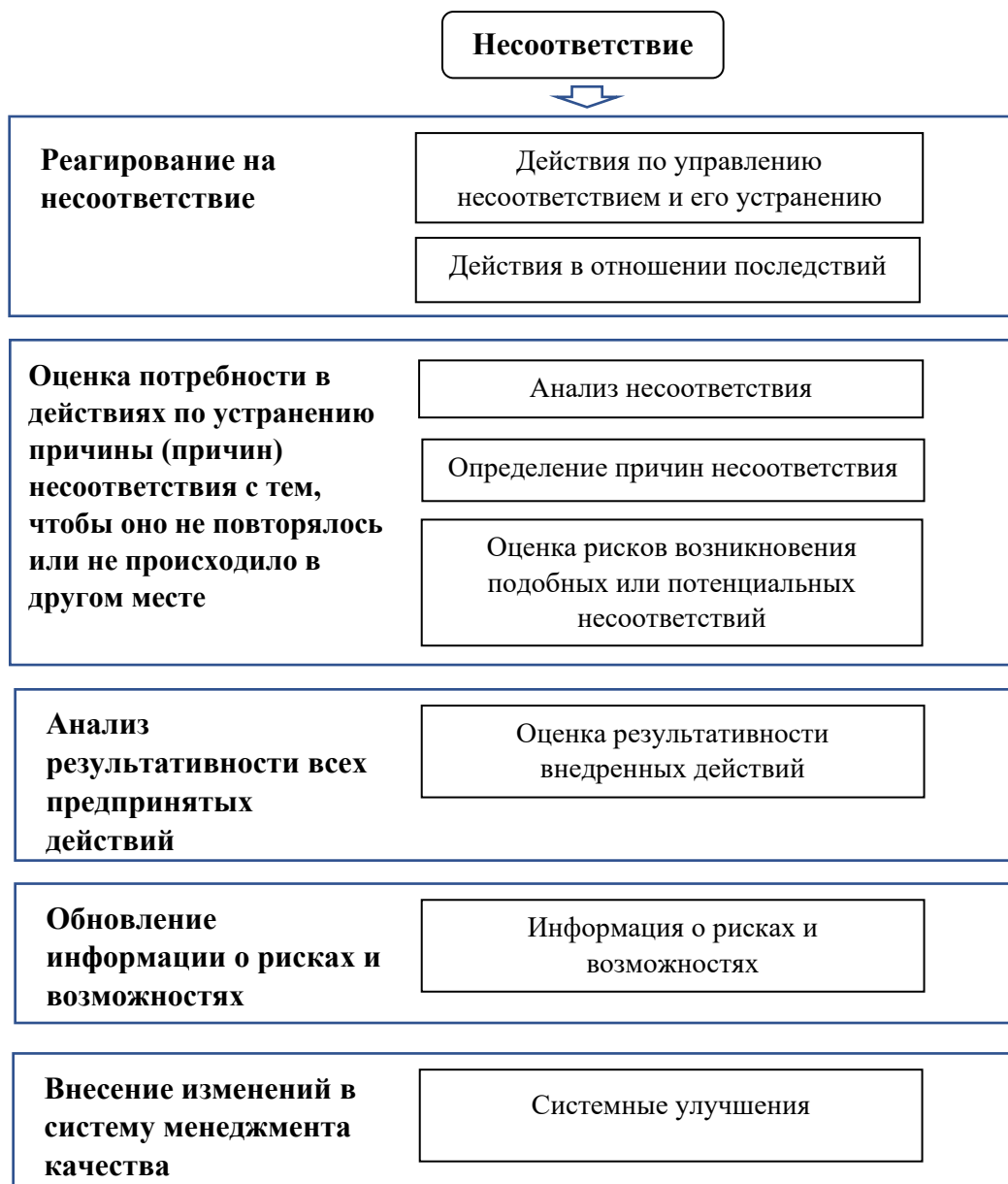


Рисунок 1.2 – Процесс корректирующих действий согласно ISO 9001:2015

Дополнением является раздел 10.2.3. «Решение проблем». В этом разделе организациям предписано иметь документированный(-ные) процесс(-ы) для решения проблем. Процесс предполагает 6 пунктов в том числе: 1) проблемы различного вида и масштабы предполагают определение соответствующих подходов; 2) управление несоответствующими выходами предполагает необходимые сдерживающие действия и виды деятельности, необходимые для этого; 3) методология, анализ и результаты, связанные с анализом коренной причины; 4) системные корректирующие действия, осуществление которых охватывает и учет влияния на аналогичные процессы и продукты; 5) результативность корректирующих действия должна верифицироваться; 6) информация документируется, рассматривается и по необходимости

обновляется [25]. Отметим, что термины «проблема» и «решение проблем» никак не поясняется ни в ISO 9000:2015, ни в самом стандарте IATF 16949:2016.

Североамериканская автомобильная ассоциация AIAG (от англ. – Automotive Industry Action Group) или Группа действий в автомобильной промышленности является издателем дополнительных стандартов непрерывного улучшения качества – CQI (от англ. – Continuous Quality Improvement), в числе которых 2 стандарта, посвященных решению проблем: 1. CQI-20:2018 «Руководство по эффективному решению проблем» (англ. – Effective Problem Solving Guideline) и CQI-21 «Руководство лидера для эффективного решения проблем» (англ. – Effective Problem Solving Leader Guide). Предпосылкой создания стандартов стал опрос, проведенный AIAG, в рамках которого было выявлено, что решение проблем представляет собой ключевую задачу, стоящую перед автомобильной промышленностью [26]. В 2012 г. появилась первая версия стандарта CQI-20 2012 Effective Problem Solving Practitioner Guide, направленная на повышение общей удовлетворенности клиентов и конкурентоспособности в отрасли за счет повышения качества и снижения затрат. Члены Рабочей группы и компании-партнеры признали, что неэффективное решение проблем ведет к возникновению проблем с качеством, которые затем влияют на удовлетворенность клиентов. Кроме того, была выявлена настоятельная необходимость по снижению потерь – как с финансовой точки зрения, так и с точки зрения человеческих ресурсов – возникающих в автомобильной промышленности из-за неэффективного решения проблем. Рабочая группа определила следующие основные источники потерь:

- слабая или непоследовательная культура решения проблем в компании и в отрасли целом;
- неспособность использовать эффективный процесс решения проблем;
- неэффективные навыки решения проблем;
- различия в отраслевых и корпоративных коммуникациях и структурах, поддерживающих решение проблем.

Стандарты CQI носят общий рекомендательный характер, без привязки к конкретному структурированному методу решения проблем. Они представляют собой результат консенсуса в отношении методологии и концепций решения проблем, используемых производителями автомобилей и цепочками поставок. Их базовая цель – постоянное повышение эффективности решения проблем во всех сегментах и на всех уровнях отрасли.

Необходимость в едином документе, регламентирующем применение требований ГОСТ Р ИСО 9001 в производственных организациях автомобильной промышленности и учитывающих, в том числе, особые требования потребителей, привела к разработке национального стандарта ГОСТ Р 58139:2018 «Системы менеджмента качества. Требования к организациям автомобильной промышленности» [27]. Конкурентоспособность российского

автопрома – вот конечная цель предпринимаемых действий. Адресаты этого документа – производители автомобилей и автомобильных компонентов, создатели программного обеспечения и сервисные организации. Внимание к упомянутому национальному стандарту повышается в связи с уходом сертификации в соответствии с требованиями международного стандарта IATF 16949:2016 с российского рынка. В связи с этим отметим две особенности национального стандарта.

Первая особенность – отсутствие требований к риск-ориентированному мышлению в структуре ГОСТ Р 58139:2018 или ссылке на ГОСТ Р 9001:2015 Приложение А, раздел А4 «Риск-ориентированное мышление». При этом в ГОСТе Р 58139:2018 дополнен пункт 8.7 «Управление несоответствующими результатами процессов» разделами: 8.7.5 «Эскалация проблем». Если проблема с качеством не решена на соответствующем уровне, то, согласно этому разделу, должны быть установлены правила оповещения руководства и в целом должен быть определен процесс эскалации проблем. Для каждого уровня эскалации должны быть определены возможные действия по решению проблемы.

Вторая особенность ГОСТ Р 58139:2018 – 100-процентная идентичность его раздела 10.2 «Несоответствия и корректирующие действия» раздела 10.2 «Несоответствия и корректирующие действия» в ГОСТ Р 9001:2015. Это свидетельствует об отсутствии дополнительных специфических требований к ПКД для автомобилестроительной отрасли. ГОСТ Р 58139:2018 не требует наличия документированного процесса и не предъявляет требований к ПКД в зависимости от вида и масштаба несоответствий. Кроме того, согласно разделу 8.7.6 «Методика 8D», стандарт устанавливает обязательное использование методики 8D для осуществления корректирующих действий в случае получения жалобы потребителя на отгрузку несоответствующей продукции, что не учитывает предписанные Потребителем специфические процессы, инструменты, или системы для решения проблем (например, в случае, если требуется использовать отличную от 8D методику).

Техническая спецификация, известная как отраслевой стандарт IRIS, (International Railway Industry Standard) ISO/TS 22163:2017 для предприятий промышленности железнодорожного сектора [28] с 1.06.2017 вступила в действие на железнодорожном транспорте. В стандарте появилось дополнительное специфическое требование 1.1.3 «Несоответствия и корректирующие действия. Дополнительные положения». Это требование предписывает организациям разработку, внедрение и поддержку документированного процесса управления несоответствиями и корректирующими действиями. Предписывается также определение критериев оценки необходимости корректирующих действий и выбора метода решения проблем (например, 4D, 8D). Проведение необходимых корректирующих действий предполагает также их обязательный мониторинг [29].

В руководстве 7:2014 «Решение проблем», выпущенном в качестве дополнения к IRIS, впервые в отраслевых стандартах определяется термин «проблема» [29]. В основе определения – различие фактического и необходимого (предпочтительного) для функционирования состояния транспортного средства как системы или отдельного его компонента. Важно отметить, что если «проблема» и «несоответствие» используются как идентичные термины, то «решение проблем» рассматривается как последовательность шагов, необходимых при возникновении проблем [29]. Этот документ ориентирует исполнителей на применение метода 8D. Предполагается, что правильное применение этого широко известного метода полностью гарантирует решение проблем. Этот же метод рекомендуется использовать при взаимодействии организаций, связанных с решением проблем [29].

Полезно учесть опыт аэрокосмической отрасли, где ГОСТ Р 58876-2020 «Системы менеджмента качества организаций авиационной, космической и оборонной отраслей промышленности» в разделе 10.2, пункт 1 именован как «Несоответствия и корректирующие действия». ГОСТ гармонизирован с ISO 9001:2015, и, в частности, включает требование к организации предпринять определенные действия при появлении несоответствий, включая и связанные с претензиями. В этом случае реакция организации предполагает оценку необходимости устранения причин появившегося несоответствия для его профилактики [30, с. 25]. Кроме того, в разделе 10.3 «Постоянное улучшение» организациям предписывается постоянное улучшение пригодности, адекватности и результативности СМК. Примером возможностей непрерывного улучшения выступает как раз процесс решения проблем [30, с. 26]. В аэрокосмической отрасли существует и дополнительный стандарт ARP9136 «Анализ корневых причин и решение проблем», рекомендованный для повышения эффективности менеджмента [31]. Уменьшение количества проблем – нежелательных условий, дефектов, сбоев, а также минимизация их влияния на стоимость, доставку и, главное, качество продукта – таковы цели организации, претендующей на постоянное улучшение.

Очевидно, что все эти процессы: выявление и устранение существенных и систематически появляющихся проблем, – подразумевают четкое определение проблем, понимание их коренных причин и возможного воздействия. Все это создает условия для выбора и применения адекватных шагов, направленных на устранение этих и аналогичных проблем [31].

Стандарт ИСО/МЭК 20000 предназначен для поставщиков услуг, которые планируют, создают, внедряют, эксплуатируют, контролируют, анализируют, поддерживают и улучшают услуги информационных технологий. Этот стандарт состоит из двух частей: в первой части описаны требования к системе управления услугами, а вторая часть стандарта содержит рекомендации по процессам и требованиям, описанным в первой части. В целом ИТ-услуги и

управление ИТ-инфраструктурой называют ИТ-обслуживанием или ITSM (от англ. – Information Technology Service management). ИСО/МЭК 20000 намеренно создан как не зависящий от конкретных указаний стандарт, поэтому поставщик услуг может использовать сочетание общепринятых рекомендаций и собственного опыта [32].

Согласно ИСО/МЭК 20000-1:2021 в основе системы управления информационными услугами лежат 5 ключевых процессов: 1) процессы управления релизами; 2) процессы предоставления сервисов; 3) процессы контроля; 4) процессы управления взаимодействием; 5) процессы разрешения [33]. К процессу разрешения относятся управление инцидентами и управление проблемами (рисунок 1.3).



Рисунок 1.3 – Система управления услугами

В рамках раздела 8 «Процессы разрешения» обозначены следующие требования:

- подраздел 8.1 «Управление инцидентами и запросами на обслуживание» устанавливает требование формализованной процедуры, следующие шаги для все инцидентов, включая а) регистрацию, б) приоритизацию, в) классификацию, г) обновление записей, д) эскалацию, е) решение и ж) закрытие;
- подраздел 8.2 устанавливает требование наличия документированной процедуры, позволяющей идентифицировать проблему, минимизировать или устранить влияние инцидентов и проблем. Для решения проблем процедура предусматривает определение всех вышеперечисленных позиций, от регистрации до закрытия;
- предполагается решение проблем в соответствии с формализованной процедурой;
- выявление корневых причин инцидентов и проблем и принятие превентивных действий предполагается поставщиком услуг на основе анализа данных и отслеживания тенденций;

- предполагается регистрация известных ошибок;
- мониторинг решения проблем, анализ и отчетность – условия эффективности решения проблем;
- процесс управления инцидентами и запросами на обслуживание должен быть обеспечен актуальной информацией об ошибках и решениях.

Во второй части стандарта четко разграничены менеджмент инцидентов и менеджмент проблем: проблемы выделены в виде отдельных процессов, несмотря на их тесную связь с инцидентами. Возникновение инцидента приводит к необходимости последующего восстановления предоставления услуги пользователям, в то время как проблема связана с определением и устранением причин инцидентов [34]. Таким образом, цель менеджмента инцидентов – как можно быстрее восстановить предоставление согласованной услуги деловому сообществу или отреагировать на заявки по услугам, а цель менеджмента проблем – минимизировать влияние нарушений в деловой деятельности посредством действенной идентификации, анализа причин инцидентов и осуществления менеджмента проблем для их закрытия.

Область применения менеджмента проблем определена в Стандарте в разделе 8.3.1: процесс менеджмента проблем с необходимостью включает исследование причин появляющихся инцидентов, а также предполагает, что в соответствии с требованиями заказчиков, основанными на их деловой активности, повторение инцидентов и известных ошибок будет предупреждено.

Еще один пример адекватной модели корректирующих и превентивных действий содержится в требовании управления США по контролю за продуктами питания и лекарствами FDA 21 CFR 820.10, которое распространяется на производителей медицинских изделий и обязывает их включать процесс корректирующих и предупреждающих действий (CAPA) в свою СМК.

Основной целью корректирующих и предупреждающих действий (CAPA) в любой фармацевтической промышленности или производстве медицинского оборудования является определение слабых мест, отклонений или отказов, для проведения анализа причин их возникновения с последующими соответствующими действиями, чтобы такие проблемы больше не повторялись [35]. CAPA – это также метод, предполагающий, что профилактические меры принимаются в самом начале, чтобы предотвратить возникновение любого несоответствия. Это часть общей СМК, а также нормативное требование фармацевтической компании. В FDA 21 CFR 820.100 CAPA состоит из 7 базовых шагов [35]:

- 1) идентификация – определение проблемы;
- 2) оценка – оценка масштаба и потенциального воздействия;

- 3) расследование – определение корневой причины проблемы;
- 4) анализ – осуществление тщательной оценки с документацией;
- 5) план действий – определение корректирующих и предупреждающих действий;
- 6) внедрение – выполнение плана действий;
- 7) отслеживание – проверка и оценка эффективности.

К обязательным требованиям FDA 21 CFR 820.100 CAPA также относятся:

- А) обеспечение распространения информации, связанной с проблемами качества или несоответствующим продуктом, среди лиц, непосредственно ответственных за обеспечение качества такого продукта или предотвращение таких проблем;
- Б) представление соответствующей информации о выявленных проблемах качества, а также корректирующих и предупреждающих действиях (КПД) для рассмотрения руководством.

Авторы статьи «Глобальный процесс корректирующих и предупреждающих действий: практика в компании Nokia» провели исследование ключевых факторов успеха, влияющих на процесс корректирующих и предупреждающих действий (CAPA) и определили следующие: квалифицированный персонал, обладающий знаниями, организационный контроль и управление, ориентация на качество и клиента, профессиональное руководство (лидерство), прозрачность обязанностей, всеобщий контроль всех претензий потребителей, мониторинг деятельности.

В работе показано, что что подтвержденные факторы и разработанная модель корректирующих и предупреждающих действий CAPA C5, представленная на рисунке 1.4 могут быть использованы или адаптированы другими компаниями для своей деятельности, что позволит улучшить показатели качества и снизить затраты на плохое качество [36].

В рамках исследования авторами была предложена собственная модель корректирующих и предупреждающих действий (рисунок 1.4).



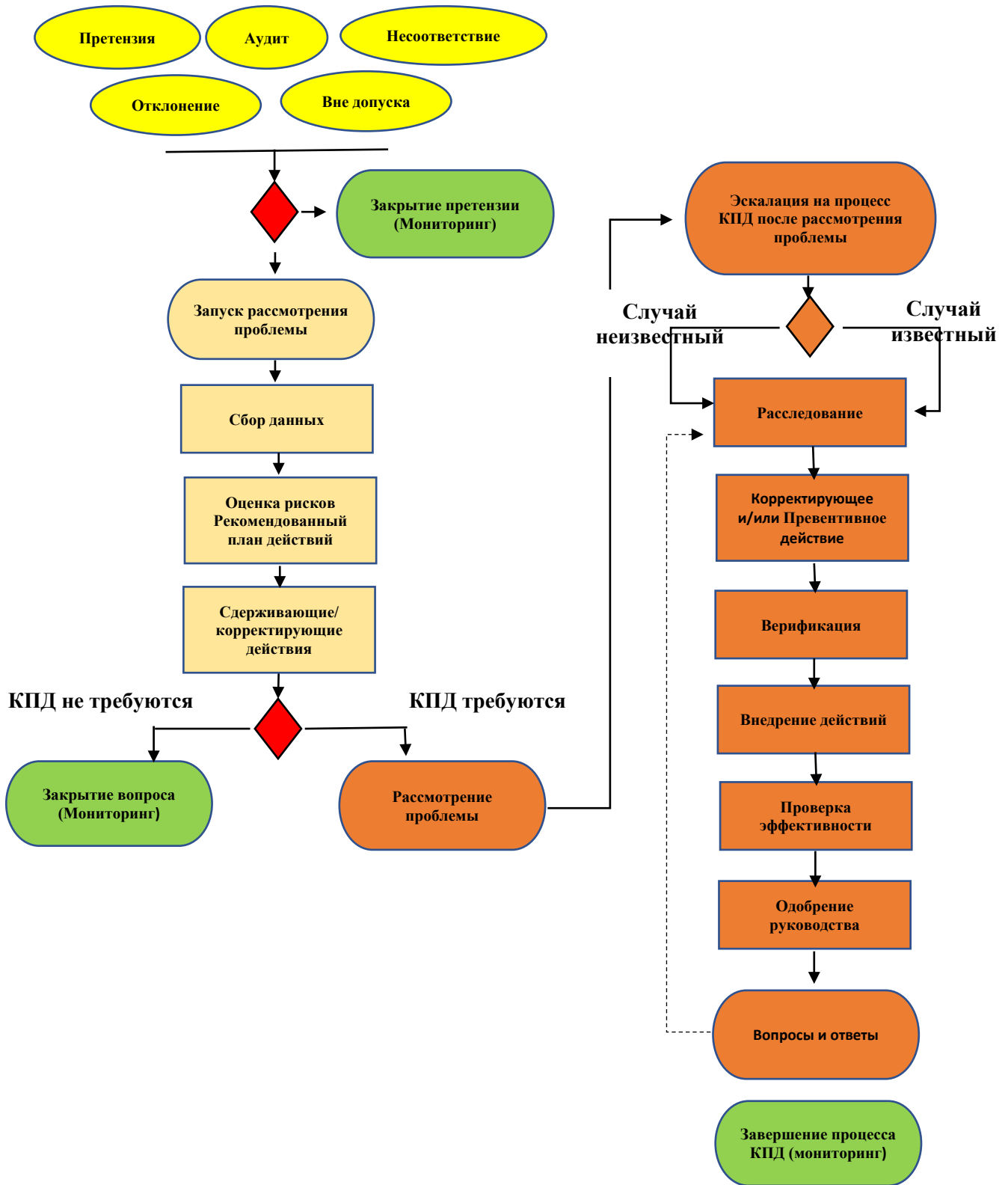


Рисунок 1.4 – Система управления процессом корректирующих и предупреждающих действий (адаптация на основе: [www.mastercontrol.com/capa-software/corrective-action-capa-software.html](http://www.mastercontrol.com/capa-software/corrective-action-capa-software.html))



Рисунок 1.5 – Операционный процесс корректирующих и предупреждающих действий и модель управления

Важно отметить, наличие руководства по корректирующим и предупреждающим действиям и связанным процессам СМК медицинских изделий ГОСТ Р 56430:2015, предполагающего, что пользователь стандарта знаком с нормативными требованиями к СМК в промышленности медицинских изделий ГОСТ ISO 13485:2017. Сокращение «САР» не используется в стандарте, так как авторы ссылаются на неправильную интерпретацию понятий корректирующих и предупреждающих действий в рамках данного термина, подразумевая, что предупреждающие действия требуются для каждого корректирующего действия. Отличительными особенностями ГОСТ Р 56430:2015 являются:

- отсутствие требования об использовании структурированного метода;
- несоответствие актуальным требованиям (см. таблицу 1.1) к ПКД в области решения проблем. Например, обозначение в стандарте необходимости определения конечной точки расследования: «Чрезмерно исчерпывающее расследование может являться неоправданной отсрочкой осуществления коррекции несоответствия или понести дополнительное увеличение затрат (например, если устранить 80 % выявленных причин, то вполне вероятно, что значительные причины были устранены (метод Парето))» [37];

- неструктурированный подход к решению проблем;
- неточность используемых терминов и определений в соответствии с общепринятыми практиками (например, использование термина «коррекция» применительно к приостановке отгрузки/поставки, осведомление персонала об инциденте/обучение; верификация деятельности, а не конкретных действий; идентификация причин несоответствий, а не корневых причин (приложение D);

Подготовленные авторами руководства рекомендации, в том числе и для образовательных целей, не включают актуальные требования к ПКД и требуют актуализации данных. Обобщенные результаты проведенного сравнительного анализа представлены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Результаты сравнительного анализа существующих моделей процесса корректирующих действий

	IATF 16949:2016	ГОСТ Р 58139:2018	ISO/TS 22163:2017	ГОСТ Р 58876:2020	ИСО/МЭК 20000- 1:2013	ГОСТ ISO 13485:2017
<b>Требование о наличии документированного процесса</b>	+	-	+	+	+	+
<b>Необходимость использовать структурированный метод</b>	+	+	+	+	-	-
<b>Требование об использовании инструментов</b>	+	-	+	+	-	-
<b>Сдерживающие действия</b>	+	+	+	+	+	-
<b>Системные корректирующие действия</b>	+	+	+	+	-	-
<b>Предупреждающие действия</b>	+	-	+	+	-	-
<b>Оценка рисков</b>	+	+	+	+	+	+
<b>Эскалация проблем</b>	-	+	-	-	+	-
<b>Анализ результативности корректирующих действий</b>	+	+	+	+	+	+
<b>Требования к процессу корректирующих действий поставщиков</b>	+	-	+	+	-	-

Результаты проведенного анализа позволяют сделать следующие выводы:

- в большей степени требования к ПКД аналогичны независимо от отраслевой специфики;
- необходимость использовать структурированный метод представляет собой общее требование за исключением двух стандартов – ИСО ИСО/МЭК 20000-1:2011, ГОСТ ISO 13485:2017;
- документирование ПКД является общим требованием стандартов, однако не учтено в требованиях национального стандарта к организациям автомобильной промышленности ГОСТ Р 58139:2018;
- раздел 10.2 «Несоответствия и корректирующие действия» Национального стандарта РФ автомобильной промышленности ГОСТ Р 58136:2017 не включает дополнительных требований к ПКД в зависимости от вида и масштаба несоответствий, специфических для автомобилестроительной отрасли, базируясь на общих требованиях ISO 9001:2015;
- анализ результативности процесса представляет собой обязательный элемент ПКД независимо от отраслевой специфики;
- термины «проблема» и «решение проблем» отсутствуют в базовых словарях нормативно-технических документов;
- не установлены границы между ПКД, ролью и местом процесса решения проблем в ПКД, дополняющего разделы 10.2 «Несоответствие и корректирующие действия» международных отраслевых стандартов;
- международные отраслевые стандарты дополнены специфическими стандартами, связанными с ПКД, например, стандарты Североамериканской автомобильной ассоциации, посвященные решению проблем: CQI-20:2018 «Руководство по эффективному решению проблем» и CQI-21 «Руководство лидера для эффективного решения проблем», Руководство IRIS «Решение проблем», в то время как база Национальных Российских стандартов не включает актуальные дополнительные стандарты. Имеющийся стандарт ГОСТ Р 56430:2015 «Руководство по корректирующим и предупреждающим действиям и связанным процессам системы менеджмента качества медицинских изделий к системе менеджмента качества», разработанный в дополнение к стандарту медицинской промышленности ГОСТ ISO 13485:2017 не включает актуальные требования к ПКД и требует актуализации данных.

### **1.3 Исследование практических подходов реализации и методов оценки результативности процесса корректирующих действий**

ПКД представляет собой обязательный элемент договорных отношений между автосборочным предприятием и поставщиком. Общим структурированным методом решения проблем для автомобильной отрасли является метод 8D (SollersFord, УАЗ, Мазда, Daimler Kamaz Rus, VW, Kamaz, Naval, Nissan, Hyundai, АВТОВАЗ, ГАЗ), который относят к наиболее известным структурированным методам решения проблем.

Дополнительными регуляторами взаимоотношений между Автопроизводителем (ОЕМ) и Поставщиком автокомпонентов выступают отраслевые требования. Они изложены в стандарте СМК автомобильной промышленности IATF 16949:2016 «Стандарт СМК автомобильной промышленности», которые вместе с применимыми специфическими требованиями потребителей автомобильной промышленности, требованиями ISO 9001:2015, регламентирующими действия при выявлении несоответствий, включая любые, следующие из претензий, определяет фундаментальные требования к СМК для производителей автомобильной промышленности и организаций, производящих соответствующие сервисные части. Так, наряду с требованиями к процессу корректирующих действий, а именно к предоставлению отчета в формате 8D, обозначенным в рамках договорных обязательств, Автопроизводитель (ОЕМ)/Поставщик, отраслевой стандарт включает требования к процессу решения проблем (раздел «10.2.3 Решение проблем») согласно которого организация должна иметь документированный(-ые) процесс(-ы) для решения проблем, включая обозначенные требования к данному процессу.

GM определили концепцию структурированного решения проблем как структурированный процесс, который выявляет, анализирует и устраняет несоответствие между текущей ситуацией и существующим стандартом или ожиданиями и предотвращает повторение коренной причины [37]. Значимость использования структурированного подхода в решении проблем всеми сотрудниками организации в виде набора определенных компанией практик, методов и инструментов также подчеркнута в книге Dave Francis [38].

Общим структурированным методом решения проблем для автомобильной и железнодорожных отраслей является метод 8D, который в целом можно назвать самым распространенным структурированным методом решения проблем [28].

Метод 8D широко применяется в автомобильной промышленности [39-42]. В 1987 г. метод был разработан в компании Ford на основе военного стандарта 1520, предполагавшего корректирующие действия и диспозиционную систему для несоответствующих материалов [43].

Десятилетия производственной практики доказали, что структурированный метод и эффективный процесс решения проблем качества представляет собой систематическое решение для устойчивого улучшения качества, при этом структурированное решение проблем является наиболее полезным способом постоянного повышения эффективности организации [44]. Структурированное решение проблем представляет собой наиболее результативный способ постоянного повышения эффективности организации [44]. Благодаря многолетней практике решение структурных проблем стало системным решением для улучшения качества.

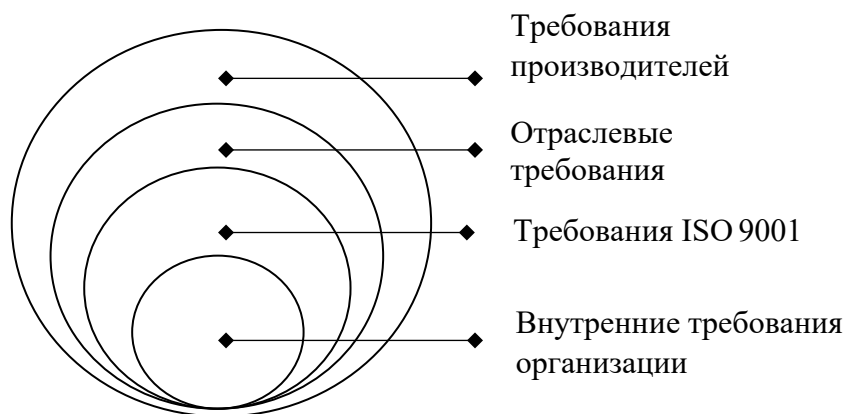


Рисунок 1.6 – Требования к процессу корректирующих действий (адаптировано по [45])

Метод 8D представляет собой инструмент непрерывного совершенствования процесса и внедряется для решения проблем технологических операций компании, включая поставщиков и внутренние операции, процедуры и процессы [46]. Метод нацелен на улучшение продукта и процесса [47]. В настоящее время стоит акцентировать, что это не просто изолированный инструмент, а систематизированный метод, настоящая методология решения проблем, включающая 8 дисциплин или шагов. В названии метода – 8D (8 Дисциплин или Шагов) (англ. 8 Disciplines) – отражено наименование шагов – дисциплин [48].

Основное назначение метода 8D – выявление корневых причин (Приложение В) проблемы, внедрение сдерживающих действий, а также нахождения и внедрения корректирующих (Приложение В) и предупреждающих действий (Приложение В) для предотвращения повторяющихся проблем.

Метод 8D это инструмент решения проблем, связанных с предотвращением повторения несоответствий в производственном процессе, обычно используемым для управления претензиями в автомобильной промышленности [49]. На сегодняшний день большинство крупных западных компаний используют методологию 8D [50], метод распространяется во многих отраслях без привязки к их специфике. Применение метода 8D является обязательным для большинства поставщиков первого уровня автомобильной промышленности, что

закреплено контрактными обязательствами (Ford, SollersFord, УАЗ, Nissan, VW, Mazda и пр.). Для поставщиков всех уровней применение метода носит рекомендательный характер.

Следуя логике Деминга PDCA (Plan/Планируй – Do/Делай – Check/Проверяй – Act/Действуй), 8D-метод включает восемь шагов (дисциплин) (таблица 1.2).

Таблица 1.2 – Содержание основных шагов метода 8D

<b>Шаг или дисциплина</b>	<b>Базовое содержание</b>
<i>1</i>	<i>2</i>
<b>D1: Подготовительный этап</b> Описание симптома проблемы	Процесс подготовки к выполнению 8D. Описание симптома проблемы.
<b>D2: Создание команды</b>	Определение участников команды.
<b>D3: Разработка сдерживающих действий</b>	Разработка и внедрение сдерживающих действий против симптома проблемы. Верификация (проверка)
<b>D4: Формулировка и описание проблемы</b>	Детализация несоответствия.
<b>D5: Определение корневых причин</b>	Выявление одной или нескольких корневых причин, которые наилучшим образом объясняют появление проблемы. Верификация (проверка) корневых причин
<b>D6: Выбор корректирующих действий</b>	Выбор одного или нескольких корректирующих действий против коренных причин их верификация
<b>D7: Внедрение корректирующих действий</b>	Внедрение и валидация (подтверждение) корректирующих действий против всех корневых причин
<b>D8: Предупреждающие действия</b>	Выбор и внедрение предупреждающих действий Извлечение и распространение знаний

Несмотря на общее требование со стороны автопроизводителей об использовании структурированного метода решения проблем в формате 8D, у каждого OEM стандартизирован свой формат, который отличается у каждого из производителей. Сравнительный анализ формата 8D различных OEM представлен в таблице 1.3.

Таблица 1.3 – Сравнительный анализ формата 8D различных OEM

<b>Параметр формата 8D</b>	<b>OEM</b>	<b>Ford</b>	<b>Nissan</b>	<b>УАЗ</b>	<b>Stellantis</b>	<b>ВВ</b>
<i>1</i>		<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
Отслеживание повторения дефекта		-	+	-	-	-
Описание проблемы с определением Клиента проблемы и описания пострадавших сторон		+	-	+	+	+
Визуализация дефекта		-	+	-	+	-
Анализ рисков возникновения на схожих продуктах		-	+	-	-	-
Описание команды		+	-	+	-	+
Временные сдерживающие действия применительно ко всей продукции под подозрением (процесс и склад поставщика, склад и производственная линия OEM, склад готовой продукции OEM, отгруженные а/клиентам)		-	+	+	+	-
Верификация/валидация временных сдерживающих действий		+	+	+	+	+
Отслеживание сертифицированной поставки		-	+	-	+	-
Использование встроенных инструментов при анализе корневых причин		+	+	+	+	-
Корневая причина возникновения		+	+	+	+	+
Корневая причина необнаружения		Точка необнаружения	+	+	+	+
Системная корневая причина		+	-	+	-	+
Верификация корневой причины		+	-	+	-	+
Анализ эффективности корректирующих действий		+	+	+	+	+
Системные улучшения		+	+	+	+	+
Оценка рисков		-	+	-	-	-
Превентивные действия		+	+	+	-	+
Распространение знаний (Lessons Learnt)		+	Не очевидно	+	+	Не очевидно



При наличии общего требования со стороны автопроизводителей об использовании структурированного метода решения проблем в формате 8D, у каждого OEM стандартизирован свой формат, отличающийся от других производителей. Сравнительный анализ формата 8D различных OEM представлен в таблице 1.3. Это подразумевает, что, несмотря на формат отчетности, регламентированный OEM для решения внешних проблем поставщиков 1-го уровня, они также используют собственные форматы при решении внутренних проблем. Например, французская компания Faurecia использует QRCI (от англ. – quick respond continuous improvement), испанская компания Grupo Antolin – Solve-it, канадская Magna Peterform – формат А3. Отметим далее особенности для каждой компании.

Отличительные особенности компании Faurecia: встроенные в формат инструменты качества, такие как «5W/2H», IS & IS NOT анализ, секции для отслеживания показателей по Дате производства/Возникновения/Clean Point/Внедренным действиям, Риск возникновения на схожих продуктах, процессах, заводах, машинах. Формат также включает причину необнаружения и причину возникновения, Действия Менеджмента (или эскалация до TOP Менеджмента), а также раздел Выученных уроков.

Для Magna Peterform особенностями являются интегрированные в формат инструменты для поиска причин возникновения брака, такие, как «Есть/Нет анализ» для описания проблемы, Диаграмма Ишикавы и 3-х ногий анализ «5 Почему». Формат также включает анализ эффективности контрмер и элементы стандартизации: PFMEA/анализ видов и последствий отказов, Control Plan/План управления, Work Instructions/Рабочие инструкции, Layered audit/Многоуровневый аудит, Lessons Learnt/База общих знаний, Spread to other projects/part-numbers. Распространение на другие проекты/ детали.

Формат компании Grupo Antolin отличается интегрированной оценкой рисков в виде анализа возникновения дефекта на аналогичных изделиях (другие модели, аналогичные изделия, другие цвета, симметричные детали, переднее/заднее) и фокусировкой на сдерживающих действиях как внутри компании, так и на стороне заказчика. Здесь предусмотрено отслеживание первой годной поставки, уточнение информации о внесении изменений в документацию (Design FMEA, process diagram, Process FMEA, план управления, рабочие инструкции, журнал процесса), а также имеется секция отслеживания эффективности (количество повторений).

В начале 2000-х гг. члены инициативной группы автомобильной промышленности AIAG признали необходимость улучшения качества своей продукции, снижения затрат и сокращения потерь путем усиления процессов, навыков и вспомогательных инструментов в области решения проблем [51]. Эта задача побудила рабочую группу AIAG по решению проблем разработать первое руководство для практикующих специалистов «CQI-10

Эффективное решение проблем», предназначенное для решения задач, актуальных в сфере качества. Первое издание было выпущено в июне 2006 г. и включало разделы: процесс и инструменты эффективного решения проблем, обучение и компетенции, оценка процесса решения проблем. Оценка процесса учитывала четыре категории: культура решения проблем; процесс решения проблем; внедрение процесса решения проблем; эффективность процесса решения проблем (таблица 1.5).

Для оценки предлагалось использовать рейтинговую шкалу от 1 до 5, где 1 – это отсутствие данных/подтверждения, а 5 – достигнутое совершенство. Оценка должна была проводиться двумя или более лицами независимо друг от друга, чтобы зафиксировать и количественно оценить объективный результат, отражающий фактическое состояние и работоспособность процесса решения проблем в компании. Руководству рекомендовалось проводить многоуровневый аудит процесса, с привлечением сотрудников разного уровня, начиная с производственного персонала и заканчивая руководством компании.

С результатами оценки должны были познакомиться как высшее руководство, так и персонал компании. Полученные результаты позволяют определить области системы решения проблем компании, которые требуют улучшения. Внедрение и статус действий по улучшению должны контролироваться и периодически докладываться высшему руководству. Высшее руководство, в свою очередь, должно включать результаты оценки и запланированные действия по улучшению в анализ со стороны руководства. Полученные данные рекомендуется использовать как ключевую входную информацию для долгосрочного планирования улучшения системы менеджмента.

Однако предложенная SQI-10 модель оценки не позволяла оценивать уровень зрелости процесса корректирующих действий и решения проблем. В 2018 г. немецкая ассоциация автомобильной промышленности (VDA) выпустила стандарт «8D Метод». Решение проблем в 8 дисциплинах», который рекомендован к использованию в компаниях, предоставляющих услуги или производящих продукцию в автомобильной промышленности, разрабатывающих и внедряющих СМК [52]. Стандарт содержит описание каждого из шагов и соответствующих инструментов, включая оценочные вопросы для оценки выполнения каждой из дисциплин. Шкала оценочных критериев делится на два уровня: базовые требования и достижение совершенства (рисунок 1.7). Это позволяет получить результат для каждого из 48-ми вопросов и сделать вывод об эффективности или неэффективности реализации структурированного метода 8D.

Таблица 1.5 – Пример оценки CQI-10 по категории «Культура решения проблем»

	Вопрос	Свидетельства	Балл
9	Процесс решения проблем Вашей компании нацелен, в первую очередь, на проактивное решение проблем vs реактивное		
10	Лидеры и владельцы проблем лично вовлечены в решение серьезных проблем?		
<b>Общее количество баллов по разделу</b>			

Дисциплина	Общие данные	D1	D2	D3	D4.1	D4.2	D5.1	D5.2	D6.1	D6.2	D7	D8	8D эффективность
Степень выполнения	2/2	5/5	3/3	3/6	6/6	1/5	5/5	2/5	6/10	2/11	2/12	1/13	НОК

Рисунок 1.7 – Пример итогового результата самооценки реализации 8D метода

Данный вид опросника предназначался только для оценки реализации структурированного метода в формате 8D, и не позволяет оценивать ПКД в целом.

Вторым направлением оценки процесса корректирующих действий является аудит второй стороны, опросный лист/анкета которого включает вопросы по оценке данного процесса. Подобные вопросы были включены в оценку таких OEM как Ford, VW, Stellantis, Nissan, Renault. Ниже приведены примеры таких вопросов.

- У поставщика разработана процедура корректирующих действий?
- Поставщик применяет структурированный метод решения проблем (например, 8D) при работе с претензиями заказчика (Ford)?
- Корректирующие действия представляют собой часть анализа со стороны руководства (Ford)?
- Операторы производственной линии принимают участие в команде по решению проблем (Ford)?

- Для внешних и внутренних проблем применяется стандартизированный процесс решения проблем на всем заводе (Stellantis)?
- Стандартные инструменты (5 Почему, Диаграмма Ишикавы и т.д.) систематично и эффективно используются для обнаружения корневых причин возникновения и необнаружения (Stellantis)?
- В случае повторного возникновения или Топ Парето дефектов, проводится глубокий анализ (например, в формате А3) для определения, почему предыдущий анализ и действия не были эффективными (Stellantis)?

В практике автосборочных заводов ПКД используется для оценки, планирования и прогнозирования ключевых показателей по качеству, таких как количество ремонтов на 1000 произведенных автомобилей в виде показателя R/1000 (таблица 1.6) и стоимость ремонта по гарантии CPU (таблица 1.7).

На рисунке 1.8 приведен гипотетический пример использования прогнозирования показателя R/1000 на основании внедренных и/или планируемых к внедрению временных сдерживающих и постоянных корректирующих действий (таблица 2.1).

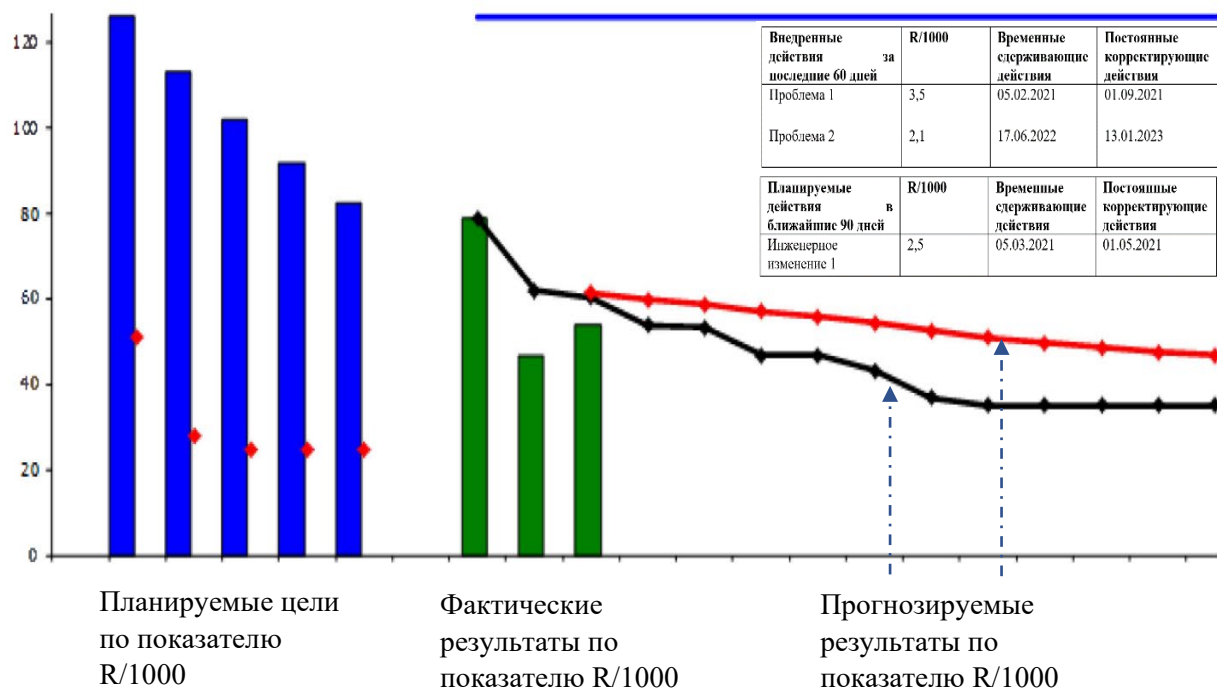


Рисунок 1.8 – пример использования прогнозирования показателя R/1000 на основании внедренных и/или планируемых к внедрению временных сдерживающих и постоянных корректирующих действий

В управлении ИТ-услугами или ITSM (от англ. – Information Technology Service Management) широко применяются передовые ИТ-практики, основанные на библиотеке

информационных технологий или ITIL (от англ. – IT Infrastructure Library). Эти практики позволяют ИТ быть более эффективными поставщиками услуг для удовлетворения бизнес-требований организации [53]. Рекомендации, приведенные в руководстве ITIL, могут быть адаптированы и использоваться для любых типов организаций и услуг [54], без отраслевой специфики. Ядро ITIL включает пять руководств, каждое из которых содержит рекомендации, необходимые для комплексного подхода, что предусмотрено стандартом ИСО/МЭК 20000-1:2013: 1) стратегия услуг, 2) разработка услуг, 3) внедрение услуг, 4) предоставление услуг, 5) постоянное совершенствование услуг. Наибольший интерес представляет собой этап «предоставление услуг», который, в свою очередь, включает пять позиций: 1) управление событиями, 2) управление инцидентами, 3) управление проблемами, 4) управление запросами на обслуживание и 5) управление доступом.

Для определения возможностей процесса, оценки уровня его зрелости, а также для подтверждения постоянного улучшения, ITIL рекомендует использовать, во-первых, оценку зрелости процессов; во-вторых, бенчмаркинг на основе оценки, проводимой внутренними ресурсами компании и для оценки зрелости процессов управления услугами в соответствии с эталонной моделью; в-третьих, бенчмаркинг на основе оценки, проводимой внешней компанией, которые, как правило, используют собственные модели [54]. ITIL, в отличие от многих стандартов, которые рекомендуют «что должно быть», предоставляет непосредственно модели зрелости ITSM, т.е. «как делать», также известные как модели зрелости возможностей CMM (от англ. – Capability Maturity Model). Например, имеются две ITSM модели оценки зрелости процессов управления инцидентами и управления проблемами [13], основанные на 5-ти уровнях (рис. 1.9).

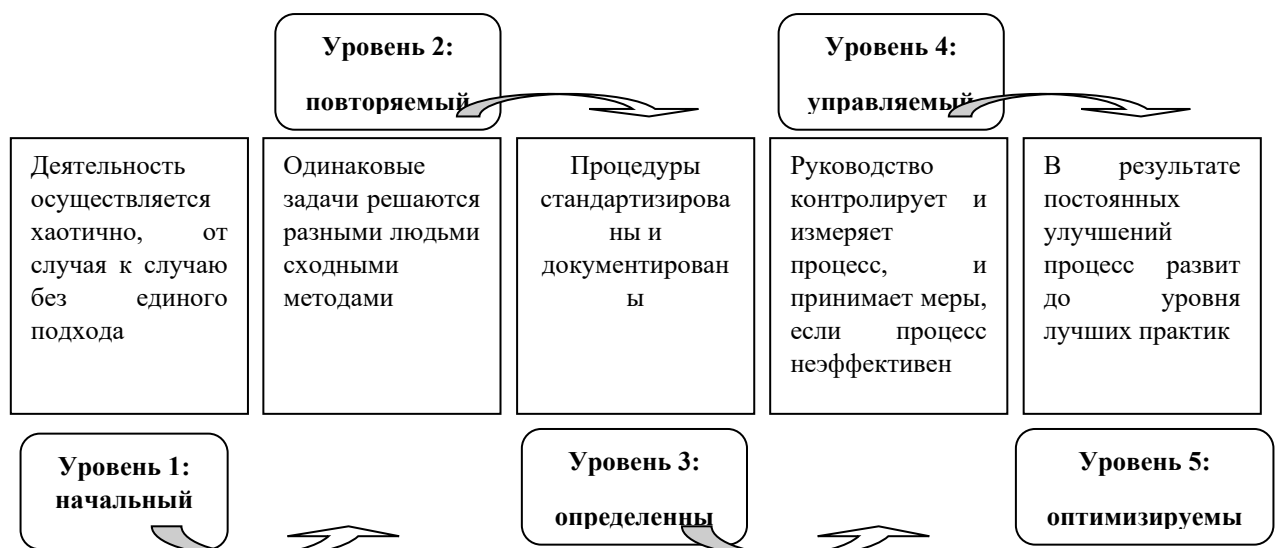


Рисунок 1.9 – Уровни зрелости модели CMM

К важным и отличительным свойствам СММ моделей оценки зрелости процессов управления инцидентами и управления проблемами следует отнести необходимость:

- использования рекомендованных ключевых показателей процессов (например, общее количество инцидентов, среднее время разрешения, среднее время разрешения в разбивке по приоритету и т.д.);
- четкого разграничения между инцидентами и проблемами;
- определения и четкого распределения ролей и обязанностей;
- определения критериев классификации несоответствий и проблем (например, категория, воздействие, срочность, приоритет, статус);
- отслеживания и анализа повторяющихся проблем на предмет коренных причин;
- интеграция инструментов управления инцидентами и проблемами и автоматизированных средств мониторинга;
- постоянного пересмотра процессов управления инцидентами и управления проблемами на предмет возможностей для улучшения;
- использовать имеющиеся модели оценки зрелости процессов управления инцидентами и управления проблемами в полном объеме не представляется возможным в связи с тем, что процесс решения проблем в ИТ-отрасли:
  - a) не имеет обязательного требования о наличии структурированного метода и носит рекомендательный характер. Необходимость использования определяется в каждом конкретном случае;
  - b) структурированный метод не регламентирован;
  - c) использование инструментов также носит рекомендательный характер, при этом рекомендуемый инструментарий сильно ограничен, например: хронологический анализ, анализ критичности воздействия проблемы, методика Кепнера-Трего, метод мозгового штурма, диаграмма Ишикавы, Парето;
  - d) процессы управляются разными владельцами процессов, что приводит к нарушению целостности процессов управления инцидентами и управления проблемами и отсутствием единого лидера.

Несмотря на ограничения имеющихся СММ моделей оценки зрелости процессов управления инцидентами и проблемами данные модели будут в дальнейшем учтены при разработке авторской модели.

В целом, на основе исследования можно сделать выводы о том, что оценка процесса корректирующих действий представляет собой особый интерес, о чем свидетельствуют как инструменты оценки процесса, так и имеющиеся модели оценки уровня зрелости процессов управления инцидентами и управления проблемами в сфере информационных технологий.

При этом можно утверждать, что на сегодняшний день отсутствует научно доказанный инструмент оценки уровня зрелости процесса корректирующих действий, применимый в цепи поставок.

#### 1.4 Анализ состояния проблемы результативности процесса корректирующих действий в цепи поставок продукции автомобильной промышленности

Как было указано в 1.3, ПКД представляет собой обязательный элемент договорных отношений между автосборочным предприятием и поставщиком. Так, помимо требования о необходимости использовать структурированный метод решения проблем 8D, автосборочные предприятия каскадируют требования к данному процессу.

В таблице 1.6 собраны данные о ключевых показателях качества, применяемые к поставщикам первого уровня (метрики по качеству) и к процессу корректирующих действий, полученных на основе анализа практической деятельности различных OEM, представленных на российском рынке.

Таблица 1.6 – Анализ показателей процесса корректирующих действий в цепи поставок

Название показателя	Обозначение показателя	Формула расчета
1	2	3
Количество дефектных изделий на миллион	PPM (от англ. – parts per million)	$PPM = \frac{\text{Количество дефектных изделий}}{\text{Количество отгруженных изделий}} \times 1\,000\,000$
Количество выставленных претензий	QR <sub>уровень</sub>	$QR_i = \sum_1^n QR$ <p>i – отдельный поставщик OEM 1-го уровня Показатель включает выставленные претензии с забракованными деталями или предъявляемым возвратом денежных средств (chargeback) *Каждая забраковка учитывается только один раз, даже если в забраковку включено несколько номеров деталей.</p>
Уровень открытых вопросов (по категории)	8D <sub>OR</sub>	8D <sub>OR</sub> = (Количество открытых 8D/Общее количество предъявленных претензий) * 100%
Уровень закрытых 8D отчетов	8D <sub>CR</sub>	8D <sub>CR</sub> = (Количество закрытых 8D/Общее количество предъявленных претензий) * 100

Окончание таблицы 1.6 – Анализ показателей процесса корректирующих действий в цепи поставок		
Название показателя	Обозначение показателя	Формула расчета
1	2	3
% повторного возникновения закрытых проблем		<p>REC = Количество повторений по одному симптому, той же или схожей корневой причине /общее количество закрытых проблем * 100%</p> <p>REC = Количество повторений по одному симптому, той же или схожей корневой причине/общее количество предъявленных претензий * 100 %</p>
Показатель случаев обращений в сервисный центр на тысячу автомобилей	<p>IPTV От англ. Incidents per Thousand Vehicles</p> <p>или</p> <p>X MIS R/1000, где MIS от англ. Months in Service (количество месяцев в эксплуатации)</p>	<p><math display="block">IPTV = \frac{I}{V} \times 1000</math></p> <p>I – количество обслуженных сервисным центром автомобилей по причинам качества компонентов, поставляемых Поставщиком на автомобили в анализируемом периоде</p> <p>V – общее количество проданных автомобилей в анализируемом периоде</p> <p><math display="block">\frac{R}{1000} = \frac{I}{V} \times 1000, \text{ где}</math></p> <p>I – количество инцидентов в выбранный период производства</p> <p>V – количество произведенных автомобилей в тот же период</p>
Стоимость ремонта по гарантии	<p>CPU От англ. Cost per Unit</p>	<p><math display="block">CPU = \frac{\text{Общая стоимость гарантии}}{\text{Количество ремонтов}}</math></p>
Количество простоев производственной линии OEM или остановок отгрузок готовой продукции по вине поставщика	<p>Stop Ship (остановка отгрузки)</p>	
Количество кампаний в гарантийный срок эксплуатации	<p>FSA (от англ. –Field Service Actions)</p>	<p>Сервисные и отзывные кампании по вине поставщика</p>
<b>Сроки этапов 8D</b>		
Время внедрения сдерживающих действий	$T_{D0}$	
Время внедрения корректирующих действий	$T_{D6}$	
Время закрытия отчета	$T_{8D}$	<p><math display="block">T_{8D} = T_{D0} + T_{D2} + \dots + T_{D8}</math></p>

Анализ результативности процесса корректирующих действий в цепи поставок продукции автомобильной промышленности проведен на основании данных, предоставленных одним из известных российских автопроизводителей (далее OEM), его поставщиков первого (14



поставщиков) и второго (2 поставщика) уровней. На этом материале проведен анализ состояния процесса корректирующих действий в цепи поставок. Для оценки процесса использовались комбинированные показатели, связанные с процессом корректирующих действий и структурированным методом решения проблем 8D. Для защиты конфиденциальности предоставленных данных была использована кодификация данных. Настоящие описательные и качественные данные заменены (названия поставщиков 1-го уровня, наименование и номера артикулов деталей и т.д.), количественные данные остались без изменений с сохранением контекстной составляющей.

Результаты анализа представлены в таблице 1.7 (по участвующим в опросе 14-ти поставщикам 1-го уровня и 2-м поставщикам 2-го уровня).

Таблица 1.7 – Результаты анализа показателей процесса корректирующих действий в цепи поставок

Категория	На стороне известного автопроизводителя (ОЕМ)	На стороне поставщиков 1-го уровня известного автопроизводителя (ОЕМ)																		
1	2	3																		
1	<p>Общее количество выставленных претензий поставщикам первого уровня (2021, 2022 гг.) по 14 анализируемым поставщикам</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Год</th> <th>2021</th> <th>2022</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Q претензий</td> <td>138</td> <td>146</td> </tr> </tbody> </table>	Год	2021	2022	Q претензий	138	146	<p>Общее количество выставленных претензий поставщикам второго уровня (2021, 2022 гг.) по двум анализируемым поставщикам</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Год</th> <th>2021</th> <th>2022</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Q претензий</td> <td>14</td> <td>12</td> </tr> </tbody> </table>	Год	2021	2022	Q претензий	14	12						
Год	2021	2022																		
Q претензий	138	146																		
Год	2021	2022																		
Q претензий	14	12																		
2	<p>Уровень PPM относительно целевого показателя (2022 г.) Уровень 6 из 14 поставщиков превысил целевой показатель</p>	<p><b>Наличие требований к показателям по качеству</b> <i>Не каскадированы</i> Уровень дефектности относительно целевого показателя <i>Не применимо</i></p>																		
3	<p>Количество повторяющихся проблем поставщиков 1-го уровня</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Год</th> <th>2021</th> <th>2022</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Q повторяющихся</td> <td>8</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>% повторяющихся QR</td> <td>17</td> <td>4,8</td> </tr> </tbody> </table>	Год	2021	2022	Q повторяющихся	8	7	% повторяющихся QR	17	4,8	<p>% повторного возникновения устранённых несоответствий продукции поставщиков 2-го уровня</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Год</th> <th>2021</th> <th>2022</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Q повторяющихся</td> <td>4</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>% повторяющихся QR</td> <td>3,5</td> <td>6</td> </tr> </tbody> </table>	Год	2021	2022	Q повторяющихся	4	2	% повторяющихся QR	3,5	6
Год	2021	2022																		
Q повторяющихся	8	7																		
% повторяющихся QR	17	4,8																		
Год	2021	2022																		
Q повторяющихся	4	2																		
% повторяющихся QR	3,5	6																		

Окончание таблицы 1.7 – Результаты анализа показателей процесса корректирующих действий в цепи поставок		
Категория	На стороне известного автопроизводителя (ОЕМ)	На стороне поставщиков 1-го уровня известного автопроизводителя (ОЕМ)
4	<p><b>Соблюдение сроков отработки шагов 8D процесса:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- срок внедрения сдерживающих действий 8D <i>36 % просроченных действий;</i></li> <li>- срок внедрения корректирующих действий <i>50 % просроченных действий;</i></li> <li>- сроки закрытия отчета 8D <i>50 % просроченных действий</i></li> </ul>	<p><b>Наличие требований о сроках отработки 8D процесса</b> <i>Применимы в цепочке поставок</i></p> <p><b>Соблюдение требований сроков отработки 8D процесса:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- срок внедрения сдерживающих действий 8D <i>53 % просроченных действий</i></li> <li>- срок внедрения корректирующих действий <i>42 % просроченных действий</i></li> <li>- сроки закрытия отчета 8D <i>38 % просроченных действий</i></li> </ul>
	<p><b>Полнота заполнения 8D:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- наличие внедренных корректирующих действий, направленных против системных коренных причин возникновения и необнаружения несоответствий <i>Отсутствует для 97 % отчетов</i></li> </ul>	<p><b>Полнота заполнения 8D:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- наличие внедренных корректирующих действий, направленных против системных коренных причин возникновения и необнаружения несоответствий <i>Отсутствует для 100 % отчетов</i></li> </ul>
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- наличие предупреждающих действий, внедряемых со стороны поставщика первого уровня <i>Отсутствует для 91 % отчетов</i></li> <li>- извлечение и распространение знаний в цепи поставок <i>- база выученных уроков</i> <i>Отсутствует для 99 % отчетов</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- наличие предупреждающих действий, внедряемых со стороны поставщиков второго уровня <i>Отсутствует для 100 % отчетов</i></li> <li>- извлечение и распространение знаний в цепи поставок <i>- база выученных уроков</i> <i>Отсутствует для 100 % отчетов</i></li> </ul>
6	<p><b>Полнота заполнения 8D:</b></p> <p>полнота заполнения отчета 8D в формате, запрошенном Потребителем <i>61 % соответствия</i> <i>(усредненная оценка)</i></p>	<p><b>Полнота заполнения 8D:</b></p> <p>полнота заполнения отчета 8D в формате, запрошенном Потребителем <i>48 % соответствия</i> <i>(усредненная оценка)</i></p>

Анализ приведенных в таблице 1.7 данных позволяет заключить, что:

- в цепи поставок отсутствует системный подход виде каскадирования требований по качеству;

- наличие повторяющихся проблем свидетельствует о низкой результативности процесса корректирующих действий;
  - отсутствует применение риск-ориентированного подхода в виде внедрения предупреждающих действий и системных улучшений в рамках реализации процесса корректирующих действий;
  - практически отсутствует извлечение и распространение знаний в цепи поставок.
- Эти свидетельствует о высоком потенциале развития и улучшения процесса корректирующих действий в цепи поставок.

Вопросам проблем внедрения и оценки ПКД посвящена статья [55].

### 1.5 Результаты и выводы по главе 1

1. На основе анализа зарубежных и отечественных источников определены роль и место ПКД в системе менеджмента качества организации.
2. В результате сравнительного анализа требований к ПКД в действующих нормативно-технических документах установлено, что требования к ПКД в большей степени аналогичны независимо от отраслевой специфики.
3. Установлено, что несмотря на широкое применение понятия «решение проблем» (например, пункт 10.2.3 «Решение проблем» раздела 10.2 «Несоответствие и корректирующие действия» международного стандарта автомобильной промышленности IATF 16949:2016; Руководство 7:2014 «Решение проблем») отсутствует определение роли и места решения проблем в ПКД.
4. Установлено, что ГОСТ Р 58139:2018 не предъявляет специфических требований к ПКД, базируясь на принципах ИСО 9001:2015, в частности: не требует наличия документированного процесса, не требует наличия процесса решения проблем в зависимости от вида и масштаба проблем, отсутствует требование о защите Потребителя сдерживающими действиями, отсутствует требование о применении инструментов при реализации ПКД.
5. Выявлены неточности в терминологии, относящейся к анализируемому процессу.
6. Установлено, что международные отраслевые стандарты дополнены специфическими стандартами, дополняющими ПКД, в то время как база Национальных Российских стандартов не включает актуальные дополнительные стандарты. Имеющийся стандарт ГОСТ Р 56430:2015 «Руководство по корректирующим и предупреждающим действиям и связанным процессам системы менеджмента качества медицинских изделий к системе менеджмента качества», разработанный в дополнение к стандарту медицинской промышленности ГОСТ ISO 13485:2017 не включает актуальные требования к ПКД и требует актуализации данных.
7. Проанализированы практические подходы реализации ПКД на примере производителей автомобилестроительной отрасли: УАЗ, Stellantis, Ford, Nissan, VW и особенности реализации ПКД в цепи поставок на примере поставщиков первого уровня. Установлено, что в случае жалоб потребителей на отгрузку несоответствующей продукции OEM

регламентируют необходимость использования методики 8D, специфический формат и требования, к которому варьируются от потребителя к потребителю.

8. Сделан вывод, что среди методов оценки результативности ПКД перспективным является ITIL СММ модели оценки уровня зрелости управления инцидентами и управления проблемами.
9. На основе данных известного российского автопроизводителя (далее OEM), поставщиков OEM первого (14 поставщиков) и второго уровня (2 поставщика), проведен анализ состояния ПКД в цепи поставок на основе выбранных показателей (например, общее количество выставленных претензий, уровень PPM относительно целевого показателя, количество повторяющихся проблем, соблюдение сроков отработки шагов 8D процесса, полнота заполнения 8D).

Результаты анализа продемонстрировали наличие проблем управления исследуемым процессом и его результата – низкой результативности, что подтверждает необходимость разработки и совершенствования инструментов управления процессом корректирующих действий.

Результаты исследований, представленные в 1-й главе, апробированы в публикациях [55-57].

## **ГЛАВА 2. НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МОДЕЛЕЙ И МЕТОДИК МЕНЕДЖМЕНТА ПРОЦЕССА КОРРЕКТИРУЮЩИХ ДЕЙСТВИЙ**

Во второй главе определяется роль и место решения проблем в ПКД, для чего проведен анализ терминов и определений, относящихся к этому процессу.

Для устранения терминологических неточностей, выявленных в главе 1, во второй главе раскрыто содержание и даны определения терминов «проблема» и «решение проблем». Это позволило автору разработать семантическую сеть.

В рамках главы представлена авторская разработка моделей и алгоритма процесса корректирующих действий на основе менеджмента рисков и менеджмента знаний в цепи поставок. Выполнен анализ затрат на недостаточное качество и предложена интеграция экономической модели оптимизации затрат на достижение приемлемых рисков в ПКД.

Результаты исследований, представленные во второй главе, позволили начать разработку организационно-технических решений для реализации ПКД в виде базы данных для управления информацией процесса корректирующих действий и базы данных для ручного управления информацией, позволяющей создавать, использовать и накапливать интеллектуальный капитал организации. Дополнительно автор разработал проект цифрового сервиса, предназначенного для управления процессом корректирующих действий в виде онлайн взаимодействия заинтересованных сторон цепи поставок в виде: потребителя; организаций; поставщиков различных уровней (до уровня n).

### **2.1 Научно-практическое развитие процесса корректирующих действий**

Принятие СМК является стратегическим решением организации, которое может помочь в улучшении ее общей пригодности и предоставить надежную основу для инициатив по устойчивому развитию [58]. Согласно ISO 9001:2015 применение процессного подхода в рамках СМК обеспечивает [58]: а) понимание и постоянное выполнение требований; б) представление процессов в терминах добавленной ценности; в) результативное выполнение процесса; г) улучшение процессов, основанное на оценке данных и информации.

ПКД и взаимодействие между его элементами представлен на рисунке 2.1. Точки мониторинга и измерений, которые необходимы для управления процессом корректирующих действий могут варьироваться в зависимости от уровня зрелости ПКД и связанных рисков.

Дополнительным инструментом визуализации процессов является диаграмма «Черепашка», которая дополняет представленное выше схематическое представление процесса корректирующих действий (рисунок 2.2).

В соответствии с рекомендациями IATF 16949:2016, ПКД должен включать определённые подходы для решения проблем различного вида и масштаба (например, при разработке и запуске новых продуктов, текущих проблем производства, отказов в сфере эксплуатации, находок аудита) [59]. Как известно, не все несоответствия могут одинаково управляемы. Для некоторых из них могут потребоваться особые методы и/или использование определенных инструментов [60]. На рисунке 2.3 определено место решения проблем в ПКД.

Для определения терминов «проблема» и «решение проблем» проведен анализ имеющейся литературы, в рамках которого были найдены следующие определения:

**1-проблема:** корневая причина одного или нескольких инцидентов (инцидент: незапланированное событие, которое привело или может привести к прерыванию предоставления услуги или к снижению ее качества, даже если оно еще не повлияло на услугу заказчика). *Прим.* – Как правило, корневая причина неизвестна на момент создания записи о проблеме, и дальнейшее исследование проводится в рамках процесса управления проблемами [33];

**2-проблема:** любое отклонение от ожидания по неизвестной причине или любой нежелательный эффект, причина которого неизвестна [48];

**3-проблема:** отклонение выхода системы от требуемого или желаемого, при котором требуются действия для нахождения причины и/или ее устранения [61];



Рисунок 2.1 – Элементы процесса корректирующих действий



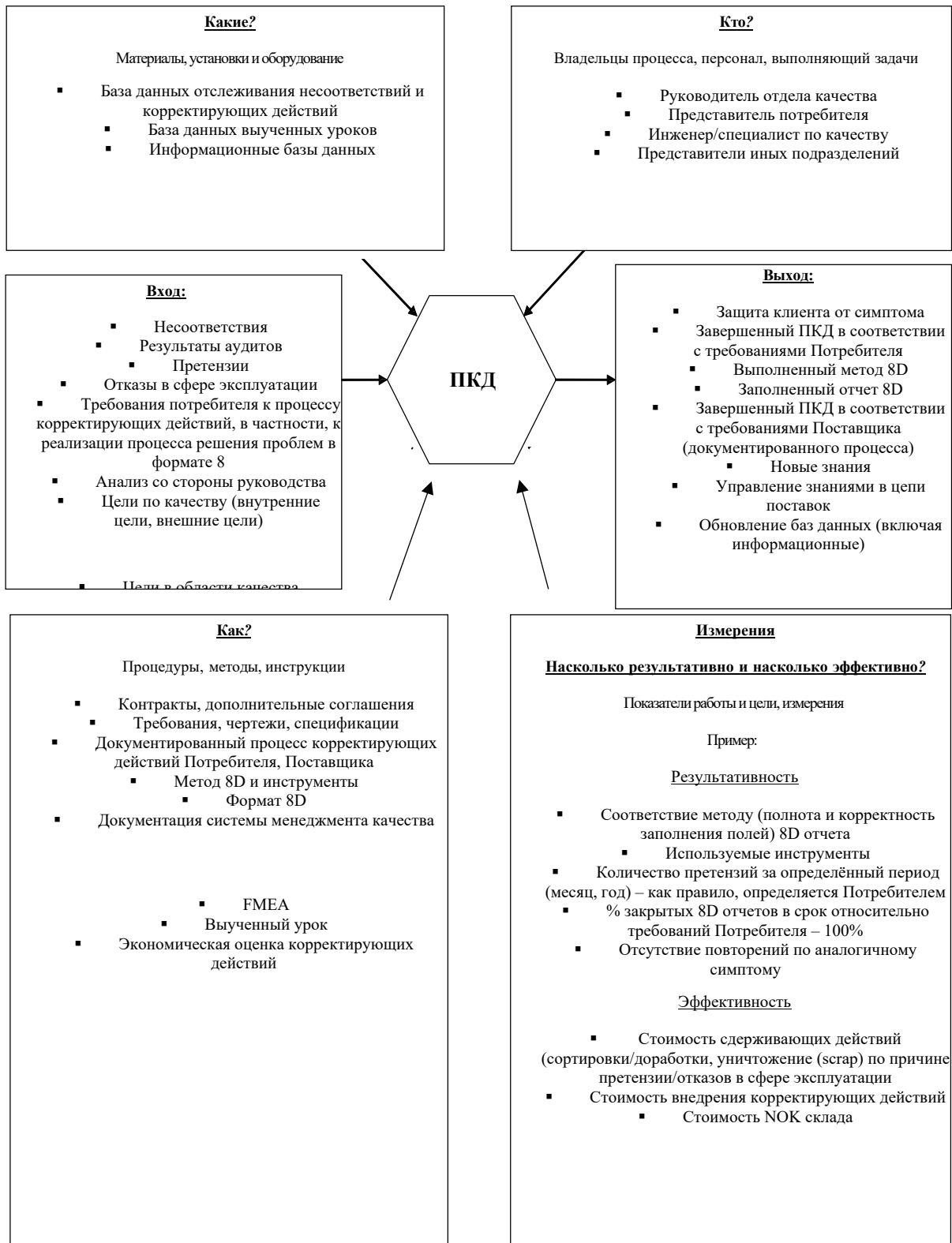


Рисунок 2.2 – Диаграмма «Черепашка» процесса корректирующих действий



Рисунок 2.3 – Место решения проблем в процессе корректирующих действий (адаптировано по CQI-21)

**4-проблема:** различие между фактическим состоянием компонента, системы или транспортного средства и необходимым или предпочтительным для их функционирования [28];

**5-проблема:** проблема относится к конкретной причине, которая вызывает воздействие на продукт и/или клиента [62];

**6-решение проблем:** последовательность шагов, которые следует предпринять при возникновении проблемы [28];

**7-решение проблем:** процесс продвижения от симптомов к причинам (особым или обычным) для действий по улучшению эффективности [63];

**8-управление проблемами (опосредованно из п. 8.2 [33] Часть1. Требования к системе управления услугами]:** анализ данных и тенденций инцидентов и проблем для выявления их корневых причин и принятия превентивных действий;

**9-управление проблемами:** процесс, ответственный за управление жизненным циклом всех проблем. Основными целями управления проблемами являются предотвращение возникновения инцидентов и сведение к минимуму последствий инцидентов, которые невозможно предотвратить;

**10-решение проблемы:** действия, направленные на определение проблемы; поиск причины проблемы; определения, расстановки приоритетов и выбора альтернатив для решения; и реализации решения [64];

**11-решение проблемы** есть то, что заполняет промежуток между существующей и желаемой системами. Система, заполняющая промежуток, является объектом конструирования и называется решением проблем [65];

**12-решение проблемы** состоит в нахождении такой совокупности значений управляемых переменных, которая при окружающих условиях, определяемых значениями неуправляемых переменных и соответствующими ограничениями, обеспечивает удовлетворительный уровень эффективности функционирования [66].

На основе проделанного анализа автором разработаны следующие определения: «под проблемой понимается отклонение выхода системы от требуемого или желаемого, при котором требуются действия для нахождения причины и/или ее устранения. Учитывая процессуальный характер проблемы, символически ее можно представить так [67]:

$$Y_{\text{выход}} = f(X_n),$$

где к  $X_n$  относятся контролируемые переменные ( $X_{cn}$ ) и неконтролируемые переменные ( $X_{un}$ ). Переменные и их связи, с точки зрения системного подхода, представляют собой входы, а результат  $Y$  – это выход или конечное состояние процесса.

Решение проблем состоит в нахождении такой совокупности значений управляемых переменных, которая при окружающих условиях, определяемых значениями неуправляемых переменных и соответствующими ограничениями, обеспечивает желаемый выход.

Представленное базовое определения проблемы и решения проблемы позволяют, на наш взгляд, устранить терминологические неточности, и, таким образом, снять барьеры для перехода к практическим действиям по управлению несоответствиями и решению проблем.

Таким образом решение проблем представляет собой часть процесса корректирующих действий, при котором требуется использование определённых подходов, методов и инструментов, при этом уровень сложности и масштаб проблемы не позволяют решить ее силами одного человека. При этом важно отметить, что понятие «коррекция», которое согласно ISO 9000-2015 представляет собой действие, предпринятое для устранения обнаруженного несоответствия, не относится к области процесса решения проблем, так как предполагается, что корневая причина несоответствия известна и действия внедряются незамедлительно.

С точки зрения причин изменчивости процесса следует различать [63] особые причины и обычные.

Особая причина – источник изменчивости, влияющий только на некоторые выходы процесса, чаще всего действующий скачкообразно и непредсказуемо. Особая причина иногда называется неслучайной причиной [63]. Данный тип причин отражают любые вызывающие изменчивость факторы, которые влияют только на некоторые выходы процесса.

Обычная причина – источник изменчивости, влияющий на все изучаемые индивидуальные значения результатов процесса, это источник присущий процессу изменчивости [63].

На рисунках 2.4 – 2.7 визуализировано поведение разных видов причин.

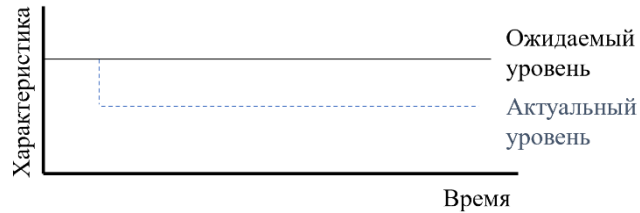


Рисунок 2.4 – Поведение особой причины

Особая причина – та, которой не было до определенного момента времени, и уровень процесса по определенной характеристике соответствовал ожидаемому, после чего возникла особая причина и актуальный уровень процесса начал отклоняться от ожидаемого.

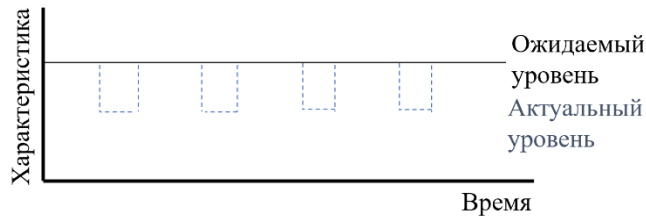


Рисунок 2.5 – Поведение особых, периодически возникающих причин

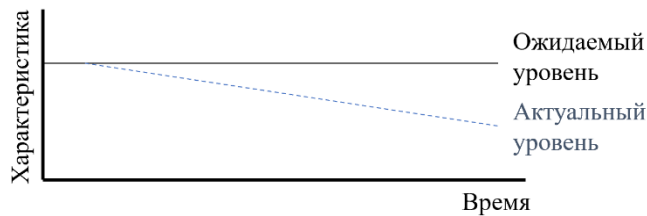


Рисунок 2.6 – Постепенная деградация уровня процесса, которая вызвана обычными причинами

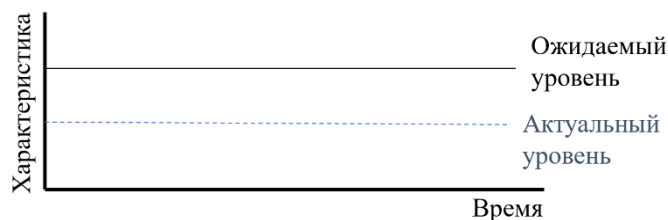


Рисунок 2.7 – Ситуация, когда уровень процесса по характеристике никогда не соответствовал ожидаемому

Ситуация, представленная на рисунке 2.6 связана с обычными причинами, так как уровень не меняется с течением времени.

Таким образом, наличие различных причин изменчивости делает необходимыми определённые методы и подходы для решения проблем различного вида и масштаба. В рамках данной работы автор фокусируется на структурированном методе решения проблем в формате 8D, который применяется для поиска и анализа особых причин.

Далее представлены результаты анализа используемых терминов и определений, относящихся к процессу корректирующих действий, включая сопоставление международных и национальных стандартов, в рамках которого выявлены терминологические неточности, затрудняющие работу с процессом корректирующих действий в области управления качеством. В связи с чем автор подготовил анализ терминов и определений на основе блок-схемы процесса корректирующих действий в формате 8D.

Таблица 2.1 – Анализ терминов и определений на основе блок-схемы процесса корректирующих действий в формате 8D

Шаг процесса	Анализ определений	Применяемое определение
<p style="text-align: center;"><b>Несоответствие</b></p> <p><b>Информирование о несоответствии/дефекте</b></p>	<p><b>Несоответствие:</b> невыполнение требования (Стандарт ISO 9000-2015 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь.)</p> <p><b>Требование:</b> потребность или ожидание, которое установлено, обычно предполагается или является обязательным (Стандарт ISO 9000-2015 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь.)</p> <p><b>Дефект:</b> каждое отдельное несоответствие продукции установленным требованиям (ГОСТ15467-79 (СТ СЭВ 3519-81). Управление качеством продукции. Основные понятия. Термины и определения.)</p> <p><b>Инцидент:</b> незапланированное прерывание ИТ-услуг или снижение качества ИТ-услуг. Сбой элемента конфигурации, который еще не повлиял на услугу, также является инцидентом (ITIL. Service operation. Version 3).</p>	<p><b>Несоответствие:</b> невыполнение требования (Стандарт ISO 9000-2015 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь.)</p> <p><b>Требование:</b> потребность или ожидание, которое установлено, обычно предполагается или является обязательным (Стандарт ISO 9000-2015 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь.)</p> <p><b>Дефект:</b> каждое отдельное несоответствие продукции установленным требованиям (ГОСТ15467-79 (СТ СЭВ 3519-81). Управление качеством продукции. Основные понятия. Термины и определения.)</p>
<p><b>D0 Описание и анализ Симптома проблемы</b></p>	<p><b>Симптом проблемы:</b> эффекты или события, поддающиеся количественному определению, могут указывать на существование одной или нескольких проблем (Академия качества и развития. Методология решения проблем 8D. Методическое пособие., Издание первое. 2018).</p> <p><b>Симптом проблемы</b> (также эффект) — это результирующее состояние, вытекающее из проблемы (CQI-10 Effective problem solving guideline. A guideline for culture, process, tools, &amp; training, 2006).</p>	<p><b>Симптом проблемы:</b> эффекты или события, поддающиеся количественному определению, могут указывать на существование одной или нескольких проблем (Академия качества и развития. Методология решения проблем 8D. Методическое пособие., Издание первое. 2018).</p>
<p><b>D0 Сдерживающие действия</b></p>	<p><b>Сдерживающие действия:</b> любые действия, предпринятые для защиты клиента от проявления Симптома до внедрения корректирующих действий (Преловская О. Г.).</p> <p><b>Сдерживающее действие:</b> действие, предпринятое для ограничения масштаба проблемы и защиты потребителей и людей (IRIS. International Railway Industry Standard. Руководство 7:2014. Решение проблем, 2014).</p> <p><b>Сдерживающее действие:</b> действия (меры), основанные на понимании проблемы, которые помогают избавить клиента от проявлений Симптомов проблемы (Академия качества и развития. Методология решения проблем 8D. Методическое пособие., Издание первое. 2018).</p> <p><b>Обходное решение:</b> уменьшение или устранение влияния инцидента или проблемы, для которых в текущий момент недоступно полное разрешение (ITIL, ITIL glossary and abbreviations, 2011).</p> <p><b>Верификация:</b> проверка эффективности внедренных действий (Академия качества и развития. Методология решения проблем 8D. Методическое пособие., Издание первое. 2018).</p> <p><b>Верификация:</b> деятельность, которая гарантирует, что новая или измененная ИТ-услуга, процесс, план или другой</p>	<p><b>Сдерживающие действия:</b> любые действия, предпринятые для защиты клиента от проявления Симптома до внедрения корректирующих действий (Преловская О. Г.).</p> <p><b>Верификация:</b> проверка посредством предоставления объективных свидетельств того, что данный объект удовлетворяет установленным требованиям (Преловская О. Г.)</p> <p><b>Валидация:</b> подтверждение посредством предоставления объективных свидетельств того, что данный объект удовлетворяет установленным требованиям (Преловская О. Г.)</p>

	<p>результат - полный, точный, надежный и соответствует своей спецификации проектирования (OGC, 2007).</p> <p><b>Верификация (проверка):</b> процесс подтверждения посредством предоставления объективных свидетельств того, что данный объект удовлетворяет установленным требованиям (СТБ 16949-2016)</p> <p><b>Верификация:</b> проверка посредством предоставления объективных свидетельств того, что данный объект удовлетворяет установленным требованиям (Преловская О. Г.)</p> <p><b>Валидация:</b> подтверждение эффективности внедренных действий (Академия качества и развития. Методология решения проблем 8D. Методическое пособие., Издание первое. 2018).</p> <p><b>Валидация:</b> подтверждение посредством предоставления объективных свидетельств того, что данный объект удовлетворяет установленным требованиям (Преловская О. Г.)</p>	
<b>D1 Команда</b>	<b>Команда по решению проблем</b> (или специалисты по решению проблем) — это те сотрудники или команды, которые непосредственно участвуют в решении конкретной проблемы (CQI-10 Effective problem solving guideline. A guideline for culture, process, tools, & training, 2006)	
<b>D2 Формулировка и описание проблемы</b>	<p><b>Формулировка проблемы:</b> отвечает на вопрос «что не то» и «с чем?» (Преловская О.Г.)</p> <p><b>Описание проблемы:</b> это простое, точное утверждение о продукте и отклонении, причина которого неизвестна (VDA-QMC. Quality Management in the Automotive Industry. 8D Problem Solving in 8 Disciplines., 1st edition, November 2018).</p>	<p><b>Формулировка проблемы:</b> отвечает на вопрос «что не то» и «с чем?» (Преловская О. Г.)</p> <p><b>Описание проблемы:</b> это простое, точное утверждение о продукте и отклонении, причина которого неизвестна (VDA-QMC. Quality Management in the Automotive Industry. 8D Problem Solving in 8 Disciplines., 1st edition, November 2018).</p>
<b>D3 Обновление Сдерживающих действий</b>		
Опционально, в случае получения новой информации в рамках анализа D2 Формулировка и описание проблемы		
<b>D4 Поиск и анализ корневых причин</b>	<p><b>Корневая причина возникновения/необнаружения:</b> управляемая переменная или совокупность значений управляемых переменных, управление которой(ыми) обеспечивает требуемый или желаемый выход системы (Преловская О. Г.)</p> <p><b>Корневая причина необнаружения:</b> проблема возникла, но не была обнаружена (VDA-QMC. Quality Management in the Automotive Industry. 8D Problem Solving in 8 Disciplines., 1st edition, November 2018)</p> <p>Системная</p> <p><b>Системная причина:</b> взаимодействие условий, связанных с организацией и/или процессами, которые допускают возникновение причин возникновения и необнаружения (Преловская О. Г.)</p> <p><b>Системная корневая причина:</b> Причина, почему возникла Невидимая Причина. <b>Невидимая проблема:</b> причина, почему возникла Корневая Причина (Академия качества и развития. Методология решения проблем 8D. Методическое пособие., Издание первое. 2018).</p> <p><b>Системная причина:</b> взаимодействие условий, которые допускают возникновение технических причин и, таким образом, непосредственно связаны с проблемой. Условия заключаются в организации или в процессах (процессах управления, процессах создания ценности, процессах поддержки) (VDA-QMC. Quality Management in the Automotive Industry. 8D Problem Solving in 8 Disciplines., 1st edition, November 2018).</p> <p><b>Верификация корневой причины</b> представляет собой доказательства, что обнаруженная потенциальная Корневая Причина действительно является таковой (Академия качества и развития. Методология решения проблем 8D. Методическое пособие., Издание первое. 2018).</p> <p><b>Корректирующее действие:</b> Действие, предпринятое для устранения причины несоответствия и предупреждения его повторного возникновения (Стандарт ISO 9000-2015 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь.).</p> <p><b>Корректирующее действие:</b> действие по устранению причины или уменьшению вероятности повторного проявления обнаруженного несоответствия или другой нежелательной ситуации (Национальный стандарт</p>	<p><b>Корневая причина возникновения/необнаружения:</b> управляемая переменная или совокупность значений управляемых переменных, управление которой(ыми) обеспечивает требуемый или желаемый выход системы (Преловская О. Г.)</p> <p><b>Системная причина:</b> взаимодействие условий, связанных с организацией и/или процессами, которые допускают возникновение причин возникновения и необнаружения (Преловская О. Г.)</p> <p><b>Верификация:</b> проверка посредством предоставления объективных свидетельств того, что данный объект удовлетворяет установленным требованиям (Преловская О. Г.)</p>

	<p>Российской Федерации. ГОСТ Р ИСО/МЭК 20000-1-2013. Информационная технология. управление услугами. Часть 1. Требования к системе управления услугами, 2014).</p> <p><b>Корректирующее действие:</b> оптимальное решение проблемы, позволяющее устранить Корневую Причину, а также Симптомы проявления проблемы (Академия качества и развития. Методология решения проблем 8D. Методическое пособие., Издание первое. 2018).</p> <p><b>Корректирующее действие:</b> любое действие, предпринятое организацией, направленное на постоянное предотвращение повторения отказа, обнаружение в случае возникновения отказа, включая анализ рисков, связанных с отказом (CQI-20. Effective Problem Solving. Practitioner Guide, Version 1, issued 6/2012)</p>	
<b>D5</b> <b>Выбор Постоянных корректирующих действий</b>	<p><b>Корректирующее действие:</b> Действие, предпринятое для устранения причины несоответствия и предупреждения его повторного возникновения (Стандарт ISO 9000-2015 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь.).</p> <p><b>Корректирующее действие:</b> действие по устранению причины или уменьшению вероятности повторного проявления обнаруженного несоответствия или другой нежелательной ситуации (Национальный стандарт Российской Федерации. ГОСТ Р ИСО/МЭК 20000-1-2013. Информационная технология. управление услугами. Часть 1. Требования к системе управления услугами, 2014).</p> <p><b>Корректирующее действие:</b> оптимальное решение проблемы, позволяющее устранить Корневую Причину, а также Симптомы проявления проблемы (Академия качества и развития. Методология решения проблем 8D. Методическое пособие., Издание первое. 2018).</p> <p><b>Корректирующее действие:</b> любое действие, предпринятое организацией, направленное на постоянное предотвращение повторения отказа, обнаружение в случае возникновения отказа, включая анализ рисков, связанных с отказом (CQI-20. Effective Problem Solving. Practitioner Guide, Version 1, issued 6/2012)</p> <p><b>Разрешение:</b> действия, предпринятые для устранения корневой причины инцидента или проблемы, или применения обходного решения (ITIL. Service operation. Version 3).</p> <p><b>Постоянные корректирующие действия против корневых причин возникновения/необнаружения:</b> воздействие на управляемую переменную или совокупность переменных, позволяющее обеспечить требуемый или желаемый выход системы (Преловская О. Г.)</p> <p><b>Системные корректирующие действия:</b> воздействие на условия, связанные с организацией и/или процессами, чтобы не допустить повторное возникновение причин возникновения и необнаружения (Преловская О. Г.)</p>	<p><b>Постоянные корректирующие действия против корневых причин возникновения/необнаружения:</b> воздействие на управляемую переменную или совокупность переменных, позволяющее обеспечить требуемый или желаемый выход системы (Преловская О. Г.)</p> <p><b>Системные корректирующие действия:</b> воздействие на условия, связанные с организацией и/или процессами, чтобы не допустить повторное возникновение причин возникновения и необнаружения (Преловская О. Г.)</p> <p><b>Верификация:</b> проверка посредством предоставления объективных свидетельств того, что данный объект удовлетворяет установленным требованиям (Преловская О. Г.)</p>
<b>D6</b> <b>Внедрение Постоянных корректирующих действия</b>	<p><b>Разрешение:</b> действия, предпринятые для устранения корневой причины инцидента или проблемы, или применения обходного решения (ITIL. Service operation. Version 3).</p> <p><b>Постоянные корректирующие действия против корневых причин возникновения/необнаружения:</b> воздействие на управляемую переменную или совокупность переменных, позволяющее обеспечить требуемый или желаемый выход системы (Преловская О. Г.)</p> <p><b>Системные корректирующие действия:</b> воздействие на условия, связанные с организацией и/или процессами, чтобы не допустить повторное возникновение причин возникновения и необнаружения (Преловская О. Г.)</p>	<p><b>Валидация:</b> подтверждение посредством предоставления объективных свидетельств того, что данный объект удовлетворяет установленным требованиям (Преловская О. Г.)</p>
<b>D7</b> <b>Предупреждающие действия</b>	<p><b>Предупреждающее действие:</b> действие, предпринятое для устранения причины потенциального несоответствия или другой потенциально нежелательной ситуации (Стандарт ISO 9000-2015 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь.).</p> <p><b>Превентивное действие:</b> действие, осуществляемое с целью избежать, устранить причину или снизить вероятность возникновения потенциального несоответствия или другой потенциальной нежелательной ситуации (Национальный стандарт Российской Федерации. ГОСТ Р ИСО/МЭК 20000-1-2013. Информационная технология. управление услугами. Часть 1. Требования к системе управления услугами, 2014).</p> <p><b>Превентивное действие:</b> действия, направленные на предотвращение проблемы и схожих проблем (Академия качества и развития. Методология решения проблем 8D. Методическое пособие., Издание первое. 2018).</p> <p><b>Превентивное действие:</b> относится к действиям и средствам контроля, применяемым для предотвращения возникновения отказа (CQI-20. Effective Problem Solving. Practitioner Guide, Version 1, issued 6/2012).</p> <p><b>Извлеченные уроки:</b> опыт, накопленный на ошибках и успешных проектах (VDA-QMC. Quality Management in the Automotive Industry. 8D Problem Solving in 8 Disciplines., 1st edition, November 2018).</p>	<p><b>Предупреждающее действие:</b> действие, предпринятое для устранения причины потенциального несоответствия или другой потенциально нежелательной ситуации (Стандарт ISO 9000-2015 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь.).</p> <p><b>Верификация:</b> проверка посредством предоставления объективных свидетельств того, что данный объект удовлетворяет установленным требованиям (Преловская О. Г.)</p> <p><b>Валидация:</b> подтверждение посредством предоставления объективных свидетельств того, что данный объект удовлетворяет установленным требованиям (Преловская О. Г.)</p> <p><b>Извлеченные уроки:</b> информация, которая используется и представляется в общее пользование для достижения целей организации (ISO 9001:2015. Международный стандарт. Системы менеджмента качества – требования, 2015)</p>

	<p><b>Извлеченные уроки:</b> совокупность знаний организации, основанных на прошлых успехах, неудачах и опыте (CQI-10 Effective problem solving guideline. A guideline for culture, process, tools, &amp; training, 2006).</p> <p><b>Извлеченные уроки:</b> информация, которая используется и представляется в общее пользование для достижения целей организации (ISO 9001:2015. Международный стандарт. Системы менеджмента качества – требования, 2015)</p>	
D8	<div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 10px; width: fit-content; margin: auto;"> <p>Завершение 8D</p> </div>	

Проведенный анализ терминов и определений, позволил разработать семантическую сеть, относящуюся к процессу корректирующих действий (приложение А).

## 2.2 Совершенствование моделей и методик корректирующих действий на основе менеджмента рисков и менеджмента знаний в цепи поставок продукции

Требования к организации по установлению контекста и определению рисков, содержащиеся в актуальных стандартах РФ, а именно, ISO 9001:2015 раздел 4.1 и 6.1, логически вытекают их концепции мышления, требующей оценки рисков. Применение такого, по сути «рискоцентричного» мышления, подразумевает и соответствующие требования к планированию, к процессам СМК и, далее, к объему документированной информации, раздел 4.4. Иными словами, одной из ключевых функций концепции СМК является ее использование как инструмента предупреждения. Именно поэтому стандарт ISO 9001:2015 не имеет отдельного раздела или пункта по предупреждающим действиям.

Действующие стандарты подразумевают риск-ориентированное мышление, и – в связи с их применением – требования описывающего характера во многом заменили требования предписывающего характера. Считается, что действующие стандарты более универсальны, чем предыдущие их версии, в отношении требований к процессам документированной информации и распределению ответственности в организации.

В стандартах содержатся пункты, предписывающие организациям планирование действий в критических ситуациях, но одновременно отсутствует требование формализации методов управления рисками и документирования его основных процессов. Уровень риска различен у разных процессов системы, равно как различаются и способности организаций, а тем более различно и влияние неопределенности.

В данной работе подразумевается, что высоким уровнем риска обладает и сам ПКД. Исходя из этого управление рисками должно быть элементом модели корректирующих действий. В соответствии с этой моделью в структуру анализа рисков процессов [68] включены действия по:



- предупреждению рисков неприемлемой вариации и возникновения точек бифуркации (например, регулирование процесса, защита от ошибок, предупреждающие действия);
- парированию последствий возникших бифуркаций и недопущению неприемлемых вариаций в процессе парирования бифуркаций (например, выполнение планов на случай чрезвычайных обстоятельств, обеспечение требуемой вероятности соответствия продукции и процессов изготовления как в нормальных условиях, так и при чрезвычайных обстоятельствах).

Естественно, что целевой установкой является выполнение требований всех вовлеченных и заинтересованных сторон как в нормальных, так и в чрезвычайных обстоятельствах.

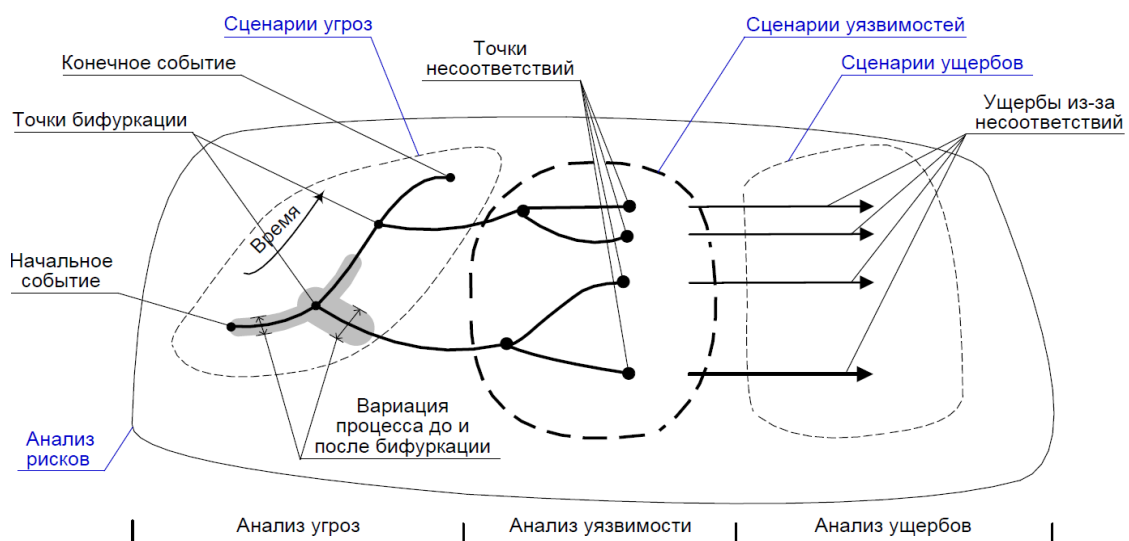


Рисунок 2.8 – Модель «Представление структуры анализа рисков процесса» на основе риск-ориентированного проектно-процессного подходов [69]

Для уточнения модели введены определения:

**угроза** – это потенциальный источник опасности или вреда и т.п [68];

**уязвимость** – это внутренние свойства или слабые стороны объекта, которые делают его чувствительным к источнику риска, что может привести к реализации события и его последствий» [68].

**неопределенность** – отсутствие знаний о чем-либо [68];

**бифуркация** – состояние сложной социотехнической системы, в котором, при малом изменении входов в нее, существенно скачкообразно многовариантно изменяются ее выходы [69].

Менеджмент организации и все процессы системы менеджмента, включая ПКД, требуют достижения приемлемого уровня риска для достижения оптимального соотношения вероятности «событие-ущерб» (рисинок 2.9) [69].

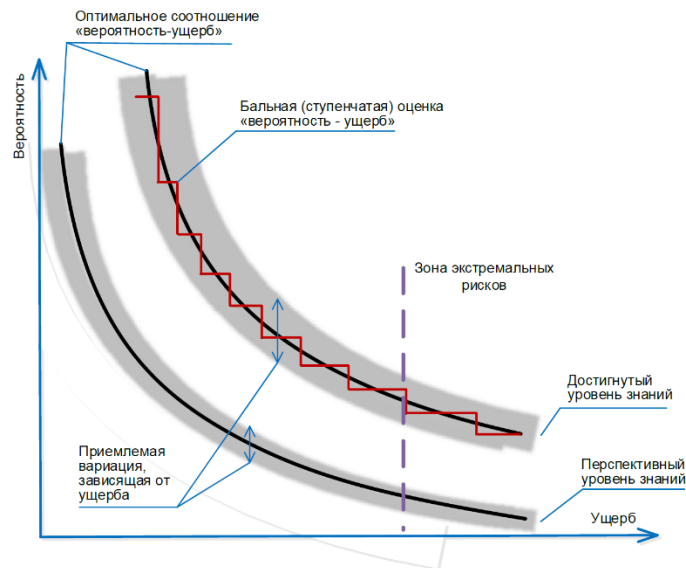


Рисунок 2.9 – Модель оптимальной связи значимости ущерба и вероятности событий с учетом изменения уровня знаний [69].

Гиперболическая модель оптимальной связи ущерба и вероятности события (рисунки 2.9) можно рассматривать как базовую для достижения в процессе корректирующих действий малой вероятности больших ущербов и приемлемой вероятности малых, т.е. оптимального соотношения удовлетворенности потребителя по вероятности соответствия и соотношению цена/затраты.

Для оценки рисков используются технологии, которые применяются, согласно ГОСТ Р 58771 [70] в случаях:

- когда необходимо принять решение с учетом неопределенности;
- в рамках решения, в котором необходимо сравнить/оптимизировать ряд вариантов;
- когда требуется большее понимание существующих рисков или конкретного риска;
- как часть любого процесса принятия решений об обработке риска.

В качестве базовой технологии бальной оценки «вероятность-ущерб» рекомендуется использовать метод анализа видов и последствий отказов FMEA (от англ. – Failure Mode and Effects Analysis). На рисунке 2.10 представлена дополненная модель применяемых технологий стандарта ГОСТ Р 58771, отдельным элементом в которой выделен шаг распространения знаний в цепи поставок в виде выученного урока.

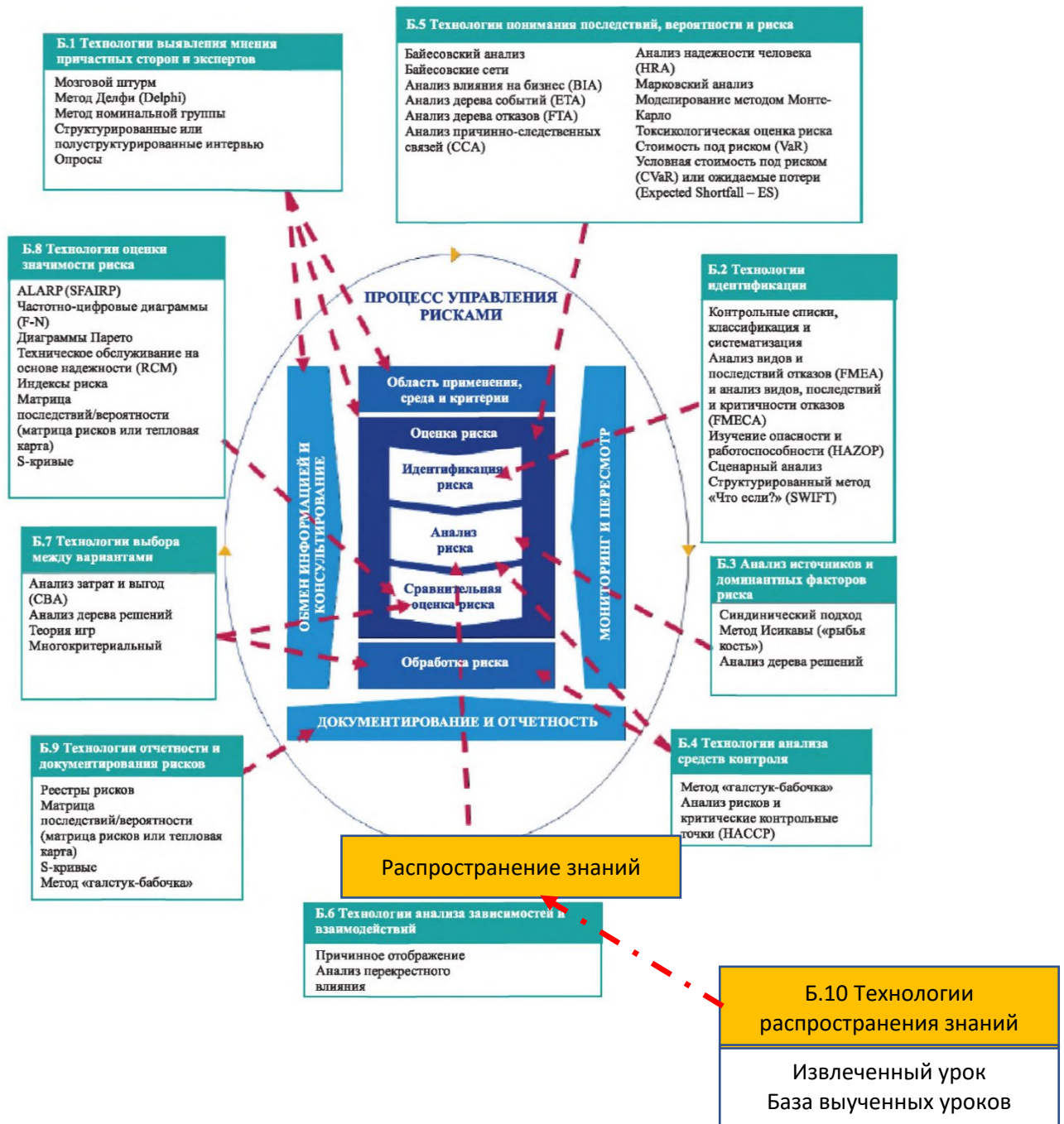


Рисунок 2.10 – Применение технологий в процессе управления рисками [70]

На рисунке 2.11 представлена авторская схема «воронки знаний», получаемых и реализуемых в рамках процесса корректирующих действий. Схема демонстрирует развертывание ПКД, где каждое отдельное возникновение несоответствия является результатом отсутствующего или недостаточного знания для предотвращения его возникновения или обнаружения. При этом извлечение, распространение и применение новых знаний в результате ПКД в цепи поставок требует соответствующих инструментов (параграф 2.4).

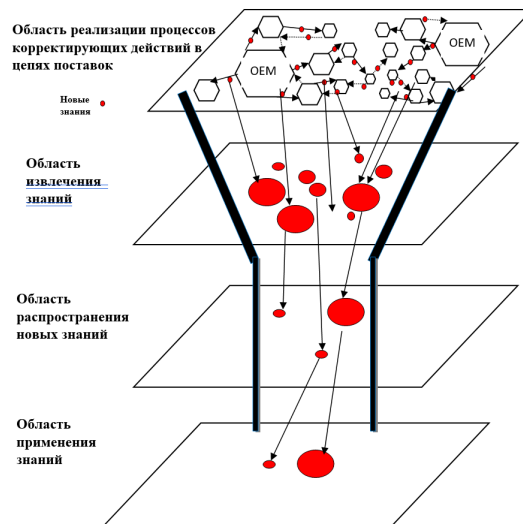


Рисунок 2.11 – Авторская схема «воронки знаний»

Концепция мышления на основе рисков предусматривает проведение анализа и менеджмент рисков. Концепция распространения знаний определяет необходимость извлечения и распространения знаний в цепи поставок для снижения рисков, и соответственно затрат, связанных с данным процессом.

На основании анализа, проведенного в разделе 1.2 и учитывая вышесказанное, разработана логико-математическая модель стандартизации корректирующих действий в цепи поставок на основе риск-ориентированного подхода и менеджмента знаний в организации:

$$\left. \begin{array}{l}
 \text{ПКД} = f(\{X_1\}, \{X_2\}, \{X_3\}, \{X_4\}), \text{ где} \\
 \{X_1\} - \text{массив алгоритмов реализации корректирующих действий; } \{X_2\} - \text{массив} \\
 \text{рисков;} \\
 \{X_3\} - \text{массив участников цепи поставок; } \{X_4\} - \text{массив знаний} \\
 X_1 = f(\{X_{11}\}, \{X_{12}\}, \{X_{13}\}), \text{ где} \\
 \{X_{11}\} - \text{массив алгоритмов сдерживающих действий; } \{X_{12}\} - \text{массив алгоритмов} \\
 \text{корректирующих действий; } \{X_{13}\} - \text{массив алгоритмов предупреждающих действий;} \\
 X_2 = f(\{U_i\}, \{P_i\}), \text{ где} \\
 \{U_i\} - \text{массив ущербов; } \{P_i\} - \text{массив вероятностей;} \\
 X_3 = f(\{X_{31}\}, \{X_{32}\}, \{X_{33}\}, \{X_{34}\}, \{X_{35}\}), \text{ где} \\
 \{X_{31}\} - \text{массив конечных потребителей; } \{X_{32}\} - \text{массив потребителей; } \{X_{33}\} - \text{массив} \\
 \text{поставщиков 1-го уровня; } \{X_{34}\} - \text{массив поставщиков n-уровней; } \{X_{35}\} - \text{массив} \\
 \text{организаций} \\
 X_4 = f(\{X_{41}\}, \{X_{42}\}, \{X_{43}\}), \text{ где} \\
 \{X_{41}\} - \text{массив начальных знаний; } \{X_{42}\} - \text{массив достигнутых знаний; } \{X_{43}\} - \text{массив} \\
 \text{перспективных знаний;}
 \end{array} \right\}$$

Следующим шагом стала разработка модели, направленной на стандартизацию массивов процесса корректирующих действий на основе менеджмента рисков и менеджмента знаний в цепи поставок (рисунок 2.12).

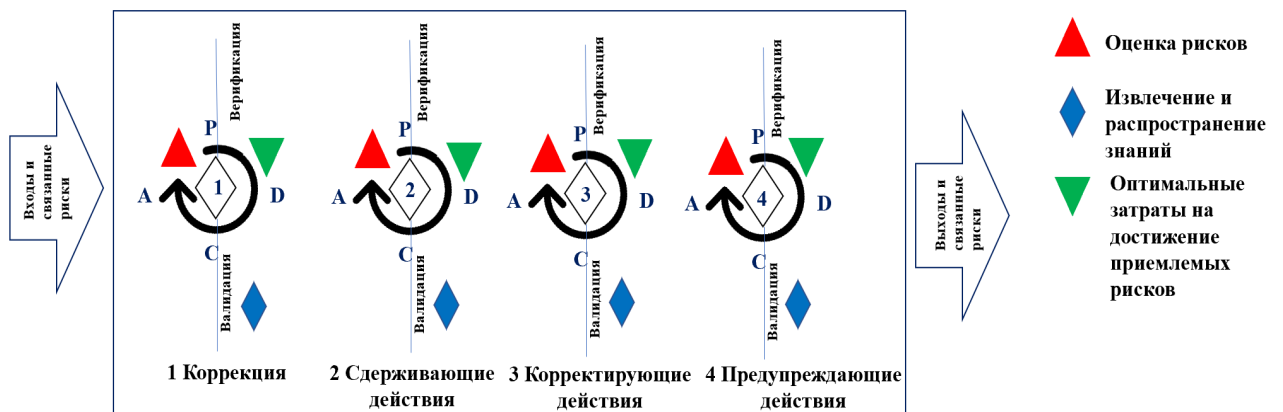


Рисунок 2.12 – Авторская модель процесса корректирующих действий на основе менеджмента рисков

Отличительной особенностью разработанной модели являются интегрированные в модель менеджмент рисков, предупреждающие действия и менеджмент знаний, которые в существующих нормативно-технических документах, регламентирующих требования к процессу корректирующих действий, недостаточно определены.

Дополнительно для реализации SDCA цикла ПКД в цепи поставок, на основе обобщения опыта и лучших практик автомобильной промышленности за последние 15 лет, включая личный опыт работы в компании Форд Мотор Компани, которая считается родоначальницей 8D, автором разработан алгоритм (Приложение Б) и формат унификации шагов и элементов структурированного метода, рекомендуемого к использованию (Приложение В).

ПКД представляет собой сложную систему взаимосвязанных и взаимозависимых требований и подходов, методов реализации в цепи поставок, связывающую ПКД потребителя, организаций и поставщиков различных уровней (до уровня n). Эта система требует стандартизации ПКД на основе менеджмента рисков и знаний для достижения максимальной результативности и эффективности. Авторская модель процесса корректирующих действий на основе менеджмента рисков и знаний представлена на рисунке 2.13.

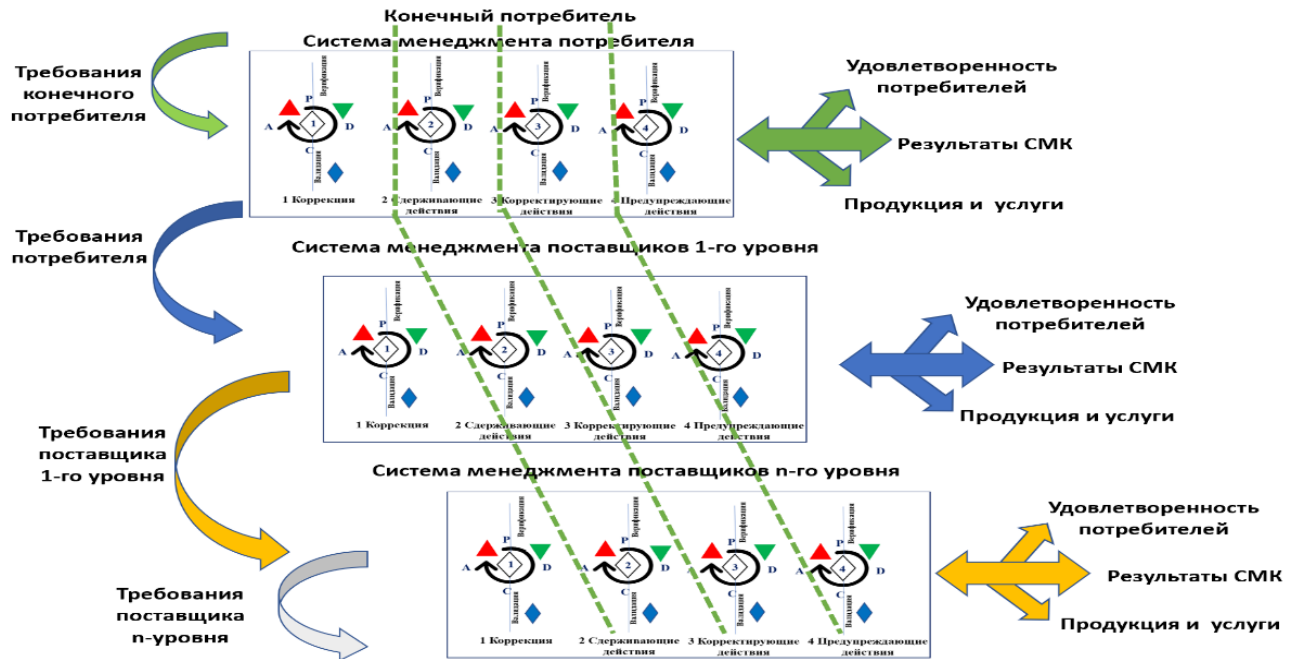


Рисунок 2.13 – Авторская модель процесса корректирующих действий в цепи поставок

Таким образом, разработанные автором модели процесса корректирующих действий, авторский формат структурированного метода 8D, на основе менеджмента рисков и менеджмента знаний в цепи поставок, представляют собой актуальные требования к процессу корректирующих действий в цепи поставок.

На основании проведенного в главе 1 анализа и результатов, полученных в главе 2, автор рекомендует:

- дополнения ГОСТ Р 58139:2018 авторским форматом в виде приложения к разделу 8.7.6 «Методика 8D»;
- дополнения ГОСТ Р 58139:2018 раздела 10.2.1 «Несоответствия и корректирующие действия» необходимостью системных улучшений, предупреждающих действий, извлечения и распространения знаний, полученных в ходе реализации корректирующих действий.

### 2.3 Интеграции экономической модели эффективности для принятия решений в процесс корректирующих действий

Подтверждение целесообразности совершенствования и эффективного функционирования СМК в целом и, в частности, ПКД возможно прежде всего с помощью экономического анализа.

Трехпараметрическая гиперболическая модель (рисунок 2.14) представляется оптимальной для соотнесения затрат на достижение приемлемых рисков: «инвестиции в мониторинг несоответствий – ущерб из-за несоответствий – инвестиции в предупреждение несоответствий» [68]. Если задан приемлемый уровень риска, то данная модель позволяет организация минимизировать инвестиции и издержки при условии, что все три параметра будут равны.

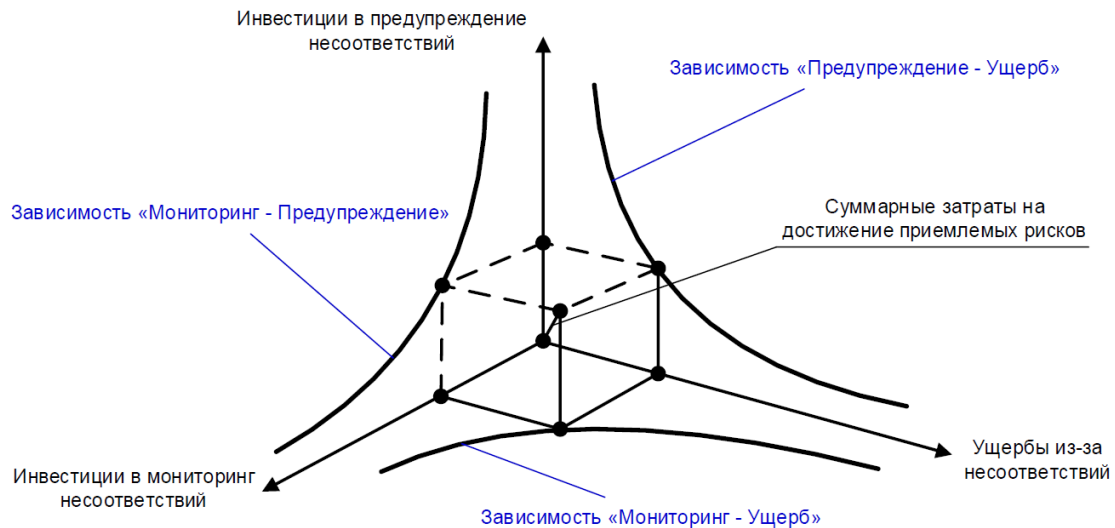


Рисунок 2.14 – Модель оптимизации затрат на достижение приемлемых рисков [71]

Анализ рисков и возможностей целедостижения всеми участниками процесса подразумевает наличие соответствующих ресурсов на работу со знаниями, их накопление, освоение и распространение. Работа со знаниями предполагает также методологическую основу, что, в свою очередь, обеспечивает системное снижение вероятного ущерба. Следовательно, затраты, связанные с обеспечением необходимых знаний, также входят в затраты на производство продукции. Применяя трехпараметрическую гиперболическую модель оптимального соотношения затрат на соответствие знаний (рисунок 2.15), автор опирается на вывод о значимости трех параметров: ущерба из-за несоответствия знаний, инвестиций в приобретение знаний и инвестиции в создание знаний [72]. Если задан приемлемый уровень риска, то данная модель позволит минимизировать суммарные инвестиции и ущерб от затрат на соответствие при условии, что все три параметра равны.



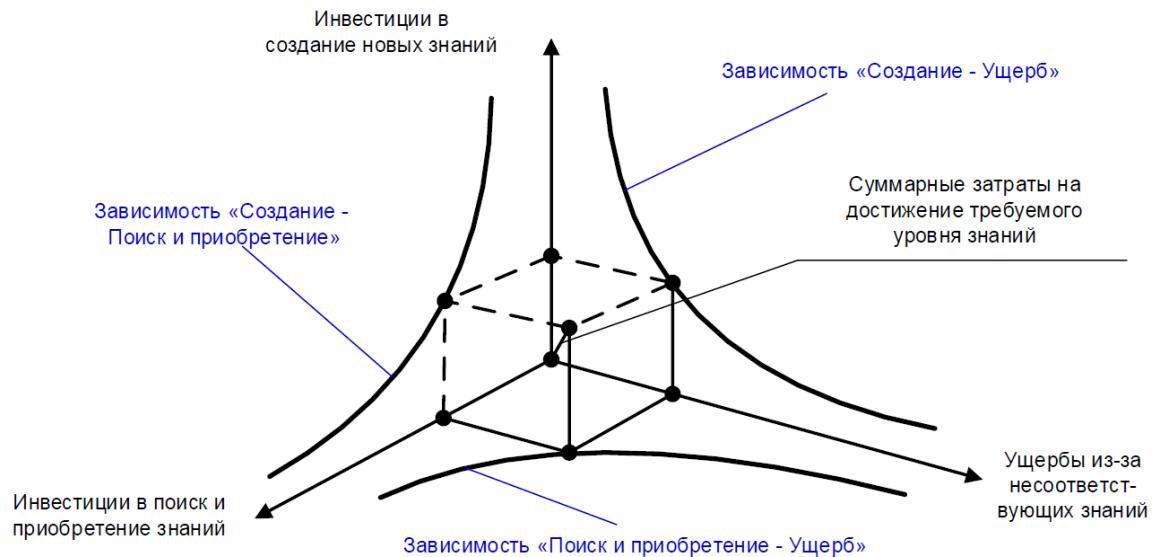


Рисунок 2.15 – Модель оптимизации затрат на достижение требуемых знаний

Согласно национальному стандарту РФ ГОСТ Р 52380.1-2005, затраты на качество (quality related cost) представляют собой затраты на обеспечение и гарантию качества, а также на понесенные потери вследствие несоответствия качества [73]. Имеется в стандарте и ссылка на самую распространенную классификацию затрат, которая осталась практически неизменной с 1940-х гг., т.е. со времени определения этих затрат М. Джураном. Согласно этой классификации основными категориями затрат являются:

- затраты, связанные с предотвращением дефектов и несовершенств. Они нацелены на обеспечение качества и минимизацию вероятности неблагоприятных для производства или повседневной жизни компании событий. Сюда входит создание системы качества, проекты улучшения качества, образование и профессиональная подготовка. Эти затраты называют предупреждающими;
- прямые затраты на измерение качества, когда качество представляет собой соответствие ожиданиям заказчика. Они включают лабораторные испытания и соответствующее оборудование, а также инспекцию. Это оценочные затраты;
- к затратам также относятся два вида издержек: вследствие внутренних и внешних отказов. Это, во-первых, обнаруженные внутри предприятия «петли качества», возможные на любой стадии работы: стоимость отходов, контроля, конструкторских работ и повторных испытаний. Во-вторых, это несоответствия и дефекты, обнаруженные уже после поставки, в том числе издержки, связанные с рекламациями, заменами, штрафами.



Затраты на предупреждение и оценку – это затраты, связанные с хорошим качеством, в то время как затраты вследствие отказов являются результатом низкого качества, что было установлено еще в 1930-е гг. В связи с изложенными посылками необходимо ввести термины с соответствующими определениями, опираясь на официальные документы [73,74]:

- *производственные затраты* – себестоимость продукции без учета затрат и потерь, связанных с качеством;
- *затраты на качество* – сумма затрат и потерь, связанных с качеством;
- *производственные (непроизводственные) затраты и потери, связанные с качеством* – затраты, осуществляемые на всех стадиях жизненного цикла продукции, проекта, организации внутри и вне с целью достижения и обеспечения требуемого качества деятельности (подтверждения качества и предъявления потребителю объективных доказательств этого качества и т.д.);
- *затраты на предупреждение несоответствий* – часть производственных затрат на качество, направленных на мероприятия по предупреждению несоответствий;
- *затраты на контроль и испытания* – часть производственных затрат, направленных на проведение контроля, испытаний по определению соответствия качества деятельности (продукции, услуг) заданному уровню;
- *потери на несоответствие внутри (вне) производства* – затраты, вызванные несоответствием деятельности (продукции, услуг) требованиям качества до (после) их поставки потребителю;
- *компенсация потерь из-за недостижения качества* – затраты, компенсированные виновником возникновения потерь (конкретным сотрудником, подразделением, поставщиком).

Затраты на качество деятельности обусловлены целями сбора и обработки информации о них, а именно: а) с точки зрения возможных убытков вовлеченных сторон нужно оценить экономическую эффективность системы менеджмента организации; б) в качестве результата деятельности нужно получить основания для совершенствования этой системы.

Следует отметить, что в зарубежной литературе используется термин «цена плохого качества» или COPQ (англ. – cost of poor quality), который включает в себя издержки вследствие внутренних и внешних отказов.

Национальный стандарт РФ ГОСТ Р ИСО 13053-1-2013 «Статистические методы. Методология улучшения процессов «Шесть сигм». Часть 1. Методология DMAIC» [75] к затратам на плохое качество относит затраты на отгрузку продукции с дефектом или ее замену, диагностику причины дефектов, ремонт продукции с дефектами или ее списание, повторные

испытания и т.д., при этом убытки потребителя или затраты, понесенные из-за недостаточной удовлетворенности потребителя продукцией, не включены.

В соответствии с национальным стандартом РФ ГОСТ Р 52380.1-2005 для любого процесса на предприятии может быть создана модель, пригодная как для идентификации и мониторинга затрат на процесс в отношении отдельных аспектов деятельности предприятия, так и для мониторинга полных затрат. Построение модели основано на идентификации ключевых управляемых работ и соотнесении их с затратами на соответствие (cost of conformance): «Внутренние затраты на обеспечение наиболее эффективным способом соответствия продукции или услуг декларированным (заявленным) требованиям или к затратам вследствие несоответствия (cost of nonconformance): стоимость затраченных времени, материалов и ресурсов, связанных с процессом поступления, производства, отгрузки и исправления несоответствующей продукции и услуг» [75].

Среди результатов проведенного в 2012 г. AIAG исследования «Будущее качества» [76] были получены и такие:

- хорошее качество не гарантирует продажу или контракт, но низкое качество может гарантировать потерю повторного контракта или продажи;
- качество и закупки должны быть согласованы с целью снижения общих затрат, а не только общих затрат на заказ;
- большинство производителей оборудования и поставщиков согласны с тем, что затраты на низкое качество будут по-прежнему оставаться одним из факторов, которые будут способствовать улучшению качества в будущем.

Важность языка денег была подчеркнута пионером качества Дж.М. Джураном, который выступал за использование измерения затрат на качество для стимулирования совершенствования.

В Стандарте автомобильной промышленности IATF 16949:2016 подчеркнута значимость затрат на недостаточное качество и обозначена необходимость сбора данной информации в виде входных данных для рассмотрения руководством [59, п. 9.3.2.1 Входные данные для рассмотрения руководством – дополнение]. К обязательным для рассмотрения руководством данным относятся также измеримые показатели результативности и эффективности процессов.

В некоторых компаниях было обнаружено, что затраты на качество из-за неадекватной работы поставщиков по устранению дефектов и поставкам превышают 10 % затрат на закупку [77]. В последние годы наблюдается растущий интерес к важности включения цены качества в проектирование цепочек поставок SCND (англ. – Supply Chain Network Design), что

представляет собой одну из проблем, включенных в управление цепочками поставок SCM (англ. – Supply Chain Management).

Задачей глобального управления цепями поставок (SCM) является проектирование и концепция сети, учитывающей взаимодействие между различными звеньями цепочки поставок, а также внешние показатели эффективности, такие как цена качества, которые должны быть интегрированы в моделирование SCND.

Интерес к проблеме выражается в количестве исследований по вопросам цены плохого качества в цепочке поставщиков: Tsai/Цай предложил интегрировать цену качества CoQ (от англ. – cost of quality) и модель калькуляции затрат ABC (от англ. – activity based costing) [78]; Рамудхин и др. интегрировали жизненно важную концепцию цены, стоимости качества в проекты сетей цепочки поставок, чтобы минимизировать ряд затрат [79]; в работе Доури проведен анализ литературы, посвященной моделированию и классификации цепи поставок [80], а также сравнительный анализ имеющихся моделей с привязкой к категории затрат, например:

- 1) модели P-A-F (англ. – Prevention-Appraisal-Failure), включающие предупреждающие затраты, оценочные затраты, затраты вследствие внутренних и внешних отказов, представленные в публикациях Фейгенбаума; Бургесса; Дейля; Чанга и др.; Ботторффа и др.;
- 2) модели P-A-F + альтернативные издержки, представленные в трудах Джурана; Ансари; Карра; Сандовал-Шавез и др.;
- 3) модели, связанные с затратами на соответствие и несоответствие продукции/услуг: Росс; Марш; Кроссфильд и Дейль; Гульден и Роулинс и др.;
- 4) модели добавленной и не добавленной стоимости: Купер и Каплан; Йоргенсон и Энкерлин; Дейвз и Сифф; Цай и др.

Анализ актуальной литературы с очевидностью подтверждает, что идеология оптимизации затрат на качество деятельности должна стать неотъемлемой частью менеджмента организации. Эта идеология ориентирована целями совершенствования и системы управления, и производимого продукта или услуги. Наличие и реализация такой идеологии напрямую связаны с результативностью ПКД. На рисунке 2.16 представлена классическая модель соотношения затрат и потерь, связанных с качеством.

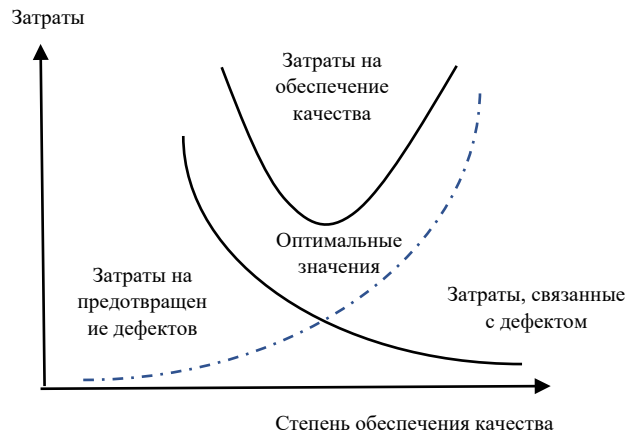


Рисунок 2.16 – Классическая модель оценки затрат, связанных с качеством

Первоочередная значимость оценки экономической эффективности, связанной с процессом корректирующих действий, определяет необходимость наличия модели экономической эффективности. В рамках данной работы будет использована модель, А.Н. Панова, соавтора государственного стандарта республики Беларусь. Под экономической моделью эффективности процесса понимается система понятий, описывающих процесс выбора наилучшего соотношения между затратами на достижение качества и потерями из-за его недостижения для получения наибольшего материального результата заинтересованными сторонами (например, собственниками, потребителями, клиентами, поставщиками).

В рамках ПКД анализ данных по затратам и потерям применим:

- 1) ко всему процессу в виде оценки эффективности;
- 2) к отдельным шагам процесса 8D, таким как:
  - сдерживающие действия;
  - корректирующие действия;
  - предупреждающие действия.

Таким образом, целесообразность внедряемых действий в процессе корректирующих действий можно рассчитать по следующей формуле [68]:

$$A = f(C, U, Z; \dots), \quad (1)$$

где  $C$  – затраты на контроль качества;  $U$  – потери из-за недостижения качества;  $Z$  – затраты на предупреждение несоответствия. Таким образом, соотношение  $C, U, Z$  в случае, если оно оптимально, будет определять выбор действий.

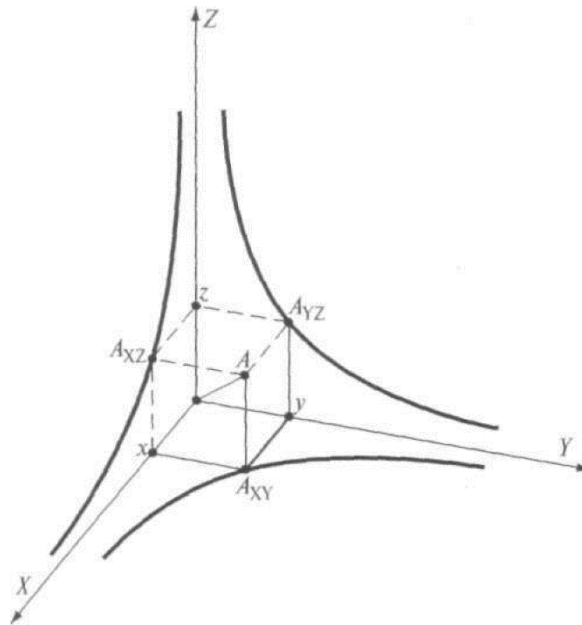


Рисунок 2.17 – Модель оптимизации затрат и потерь, связанных с качеством  $(X, Y, Z)$

На рисунке 2.17 трехпараметрическая экономическая модель, представляющая функциональные зависимости, в которых выражается идеология оптимизации затрат на качество и потерь, порожденных недостижением качества [68].

Исходя из этой модели, минимизация затрат на качество достигается при  $|OX|=|OY|=|OZ|$ . Предполагаемые действия будут целесообразны, если друг друга уравновесят предупреждающие действия и возможные потери из-за несоответствия. Таким образом, модель имеет экономическое обоснование и позволяет определить критерий эффективности затрат на качество. Такой критерий следует применять при принятии решений о корректирующих мероприятиях. Это поможет минимизировать суммарные затраты и потери, истекающие из-за низкого качества, и в конечном счете, снизить себестоимость производимых товаров.

Графики на рисунке 2.17 и 2.18 описывают оптимальную с точки зрения суммарных затрат на качество функцию, где  $(OA_{XY}); (OA_{YZ}); (OA_{XZ})$  – полуоси гипербол, определяющие минимальное значение суммы  $(X_{AA_{XY}})+(Y_{AA_{XY}})+(Z_{AA_{XZ}})=\min$ . Оптимальные зависимости  $XY$ ,  $XZ$  и  $YZ$  представлены на кривых 7, 5 (6). Улучшенный уровень оптимальной зависимости представлен на кривых 4 и 7. На кривых 2,3 и 8, поскольку функции имеют зоны, нечувствительные к аргументу, продемонстрированы ошибочно спроектированные процессы создания продукта. Такие ошибки имеют экономический смысл, раскрыть который помогают некоторые примеры. Так, если параметры качества, требующие подтверждения, не охватываются контрольными операциями, если услуги нуждаются в дополнительном и несущественном контроле или проводятся излишние предупреждающие действия, то

экономический смысл подобных ошибок становится очевиден. К таким же показателям ошибок в планировании управления качеством относится неадекватное время, недостаточное или чрезмерное, выделяемое на анализ проблем и обучение.

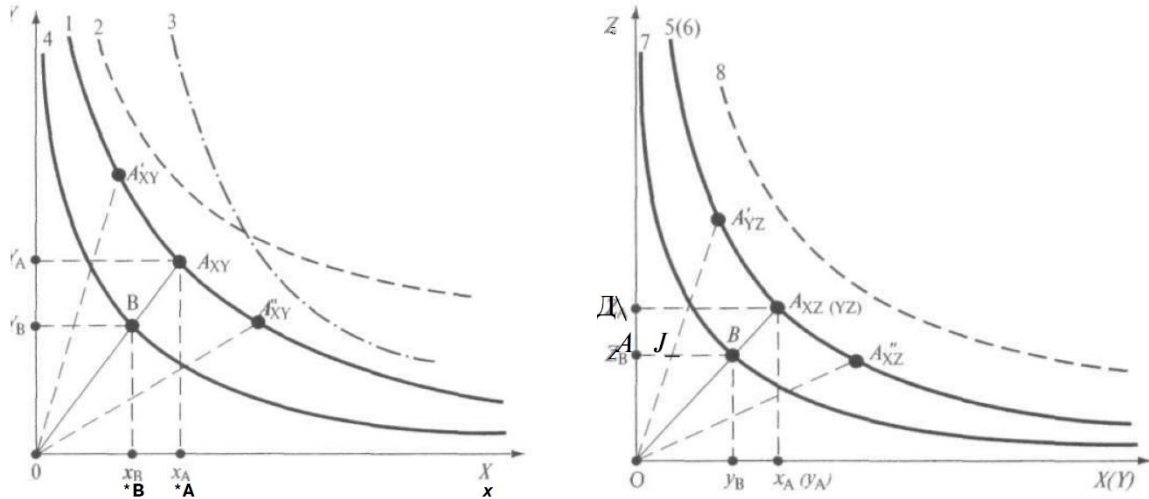


Рисунок 2.18 – Модели затрат на предупреждение несоответствия ( $Z$ ) и затрат на контроль ( $X$ ) (потерь из-за недостижения качества ( $Y$ )).

Зависимости 4 и 7 на рисунке 2.17. и 2.18 характеризуют процессы производства, находящиеся на новом, по сравнению с процессами 1 и 5, уровне качества. Показателем этого нового уровня является снижение уровня дефектности ( $Y_A > Y_B$ ). Это объясняет вывод об ошибочном проектировании процессов 2,3 и 8.

Важной практической задачей остается разработка и упрощение расчетов, в которых учитывались бы потери и затраты типа репутационных или потерь, связанных с сокращением ниши рынка.

Таким образом, при принятии решений о корректирующих действиях следует использовать критерии эффективности затрат на качество, где при заданном приемлемом уровне риска может быть определено оптимальное соотношение затрат в связи с обнаруженным несоответствием и суммарных инвестиций на устранение данного несоответствия.

Для реализации данного шага автором разработан интегрированный метод оценки рисков и затрат. В виде базовой методологии используется руководство «Справочное руководство FMEA. Анализ видов и последствий потенциальных отказов» (FMEA от англ. - Failure Mode and Effects Analysis), разработанное рабочей группой автомобильной промышленности (AIAG) и немецким союзом автопроизводителей (VDA) и совместно изданное в начале июня 2019 г., так как применение методологии анализа видов и последствий

потенциальных отказов (FMEA) является обязательным компонентом СМК компаний-автопроизводителей.

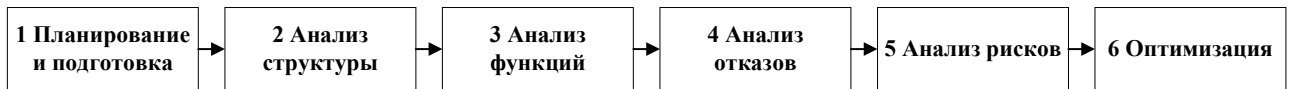


Рисунок 2.18 – Блок-схема основных этапов FMEA (на базе [81])

Ниже более подробно представлены этапы 3, 4, 5 и 6 на рисунке 2.19 – 2.20.

Шаг 2: Анализ структуры		Шаг 4: Анализ отказов				
Шаг 3: Анализ функций						
Процесс / Функция	Требования	Вид потенциального отказа	Возможные последствия отказа	Значимость	Потенциальная (ые) причина (ы) отказа	

Рисунок 2.19 – Пример формата FMEA этапов анализа функций и анализа отказов.

Шаг 5: Анализ рисков						Шаг 6: Оптимизация									
Текущие меры по предупреждению	Возникновение	Текущие меры по обнаружению	Обнаружение	Приоритет действий	Спец. характеристика	Действие по предупреждению/ по обнаружению	Отв.	Целевая дата	Статус	Дата завершения	Значимость	Возникновение	Обнаружение	Спец. характеристика	Приоритет действий

Рисунок 2.20 – Пример формата FMEA этапов анализа рисков и оптимизации

Применительно к процессу корректирующих действий предполагается, что вид отказа и потенциальная причина отказа в виде верифицированных корневых причин возникновения установлены и требуются действия по выбору и внедрению корректирующих действий.

Необходимыми дополнительными шагами для реализации к стандартным этапам FMEA являются: шаг 6 «Оценка ущерба из-за несоответствия». При этом шаг 8 интегрированного анализа FMEA и оценки ущерба из-за несоответствия «Шаг 7 «Анализ»» идентичен шагу 6 «Оптимизация» стандартного анализа FMEA.

Шаг 6: Оценка затрат				Шаг 7: Общий приоритет действий (риски, затраты)			Шаг 8: Внедрение корректирующего(их) действий									
Потенциальное корректирующее действие	Вид действия	Инвестиции/Затраты	Значимость затрат	Приоритет действий по отказу	Приоритет действий по значимости затрат	Общий приоритет действий	Действие по предупреждению/ по обнаружению	Отв.	Целевая дата	Статус	Дата завершения	Значимость	Возникновение	Обнаружение	Спец. характеристика	Приоритет действий
	Предупреждение Обнаружение Отсутствие действий															

Рисунок 2.21 – Пример. Обновленные шаги интегрированного анализа FMEA и оценки ущерба из-за несоответствия

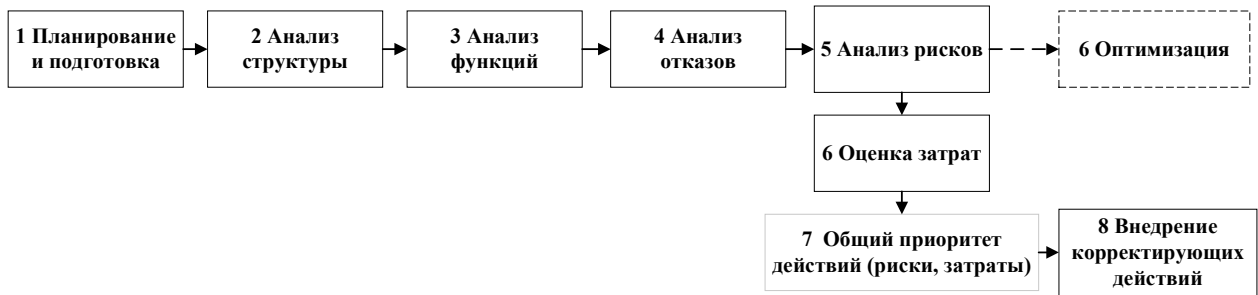


Рисунок 2.21 – Интегрированная блок-схема оценки рисков и затрат при выборе корректирующих действий на базе FMEA

Таким образом, анализ затрат на недостаточное качество, в частности, при оценке ущерба и выборе корректирующих действий, представляет собой важный элемент процесса корректирующих действий. В связи с чем при принятии управленческих решений необходимо учитывать экономическую модель оптимизации затрат на достижение приемлемых рисков в ПКД.

## 2.4 Разработка организационно-технических решений для управления процессом корректирующих действий

### 2.4.1 База данных для управления информацией процесса корректирующих действий

В настоящее время имеется достаточно методов отслеживания сбоев и несоответствий в работе произведенного товара или в управлении корректирующими действиями. В число таких методов входит и «обработка вручную» (работа с бумажными формами), и комбинированные методы (используются электронные таблицы и личные базы данных), а также крупные корпоративные системы, позволяющие работать с сотнями потребителей, производителей и поставщиков удаленно.

Одна из таких крупных систем – FRACAS (англ. – Failure Reporting, Analysis, and Corrective Action System) – относится к распространенным решениям для организации управления процессом корректирующих действий. Система служит инструментом повышения надежности изделий. Она характеризуется как система замкнутого цикла, т.е. каждое зарегистрированное происшествие включается в систематическую обработку. Это исключает потерю информации о каких-либо происшествиях. Использование FRACAS актуально практически во всех отраслях, в том числе и в производстве оборудования и ПО, а также управлении процессами и услугами как в государственном, так и в коммерческом секторах.



Зарубежные наработки в области управления процессом корректирующих действий широко представлены в виде публично доступных рекомендаций, например NASA, министерства обороны США. Так, среди предпочтительных практик NASA, связанных с надежностью, присутствует практика NO. PD-ED-1255 Отчетность о проблемах и система корректирующих действий. (Problem Reporting and Corrective Action System), в которой обозначена система замкнутого цикла PRACAS, где первая буква аббревиатуры FRACAS заменяется буквой «Р» (проблема) (рис. 2.22).

Способы реализации процессов FRACAS могут варьировать, однако при этом сохраняется содержательно ядро этой системы, включая ряд этапов:

- этап регистрации сбоев и происшествий: системы управления базами данных и установленные процедуры позволяют регистрировать данные по каждому сбою/происшествию и инициировать обработку данных;
- этап анализа: в базах данных, после введения информации, по установленным процедурам определяются причины (основная причина) сбоя;
- этап определения необходимых корректирующих действий: система управления базами данных позволяет отследить разработку, реализацию и результаты плана корректирующих действий. Цель – снижение вероятности или исключение повторения сбоя;
- этап оценки и проверки корректирующих действий: на этом этапе – вслед за оценкой и регистрацией эффективности проведенных действий коррекции – осуществляется «закрытие происшествия» по установленной процедуре.

В связи с уходом с российского рынка представителей ряда иностранных компаний, использование иностранных ИТ-продуктов и корпоративных систем было приостановлено. В качестве альтернативы зарубежным программам, автором разработано организационно-техническое решение для процесса корректирующих действий в виде базы данных для управления информацией процесса корректирующих действий в цепи поставок (поставщики 1-п уровня), позволяющей систематизировать, анализировать и создавать отчетность в Microsoft Excel. Предлагаемое автором решение позволяет отслеживать следующие показатели процесса:

- сроки выполнения шагов 8D (Сдерживающие действия (ICA) D3,
- корректирующие действия (PCA) D6,
- закрытие отчета D8,
- отслеживание повторяемости возникновения дефектов; количество дефектов по виду дефекта (0-пробег, гарантия), количество дефектов по типу дефекта (процесс. дизайн, субпоставщик), по количеству дефектов (открыто, закрыто).



Рисунок 2.22 – Пример системы отчетности о проблемах и корректирующих действиях NASA

Ключевые элементы предложенного решения представлены на рисунке 2.23.

С точки зрения системы менеджмента, ПКД представляет собой один из элементов системы, взаимодействующий с другими процессами, в связи с чем при разработке технических решений необходимо руководствоваться принципами системного и процессного подходов.

Предложенная автором модель управления включает аппаратно-программный комплекс, который обеспечивает функционирование динамической системы для взаимосвязанных бизнес-процессов в единой облачной среде взаимодействия вычислений с масштабируемой архитектурой сетевых потоков и единым программным обеспечением. Модель структурирована на основе заданной бизнес-модели, построенной на входных и выходных данных, находящихся под управлением аппаратно-программного комплекса, включающего анализ посредством искусственной нейронной сети, и связанной каналами передачи данных с компьютерами участников систем.

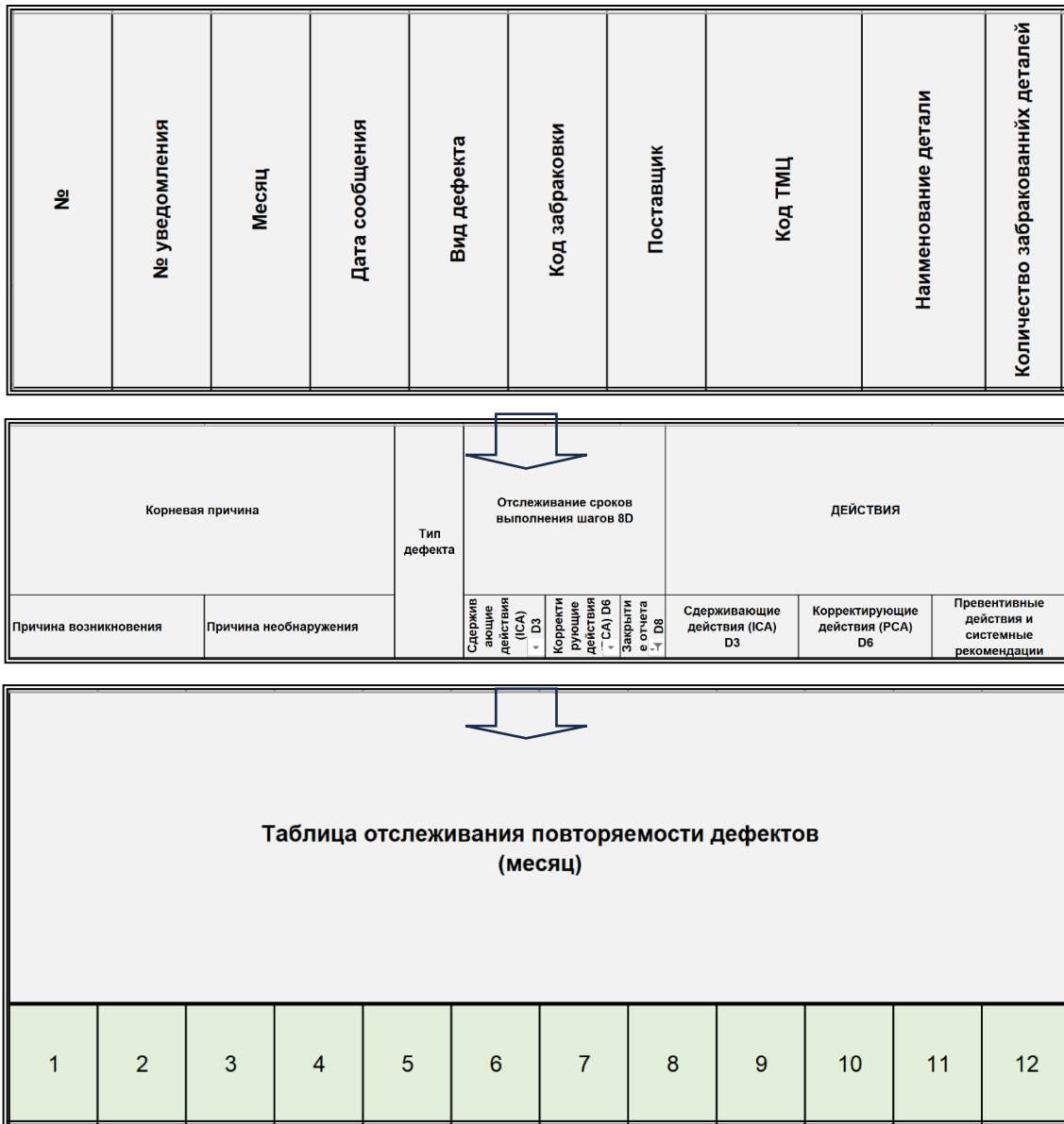


Рисунок 2.23 – Ключевые элементы авторской базы данных для управления информацией процесса корректирующих действий в цепи поставок

Характеристики предложенной автором модели позволяют заключить, что она позволит оперировать, например, взаимосвязанными информационными базами, интегрированными в единую автоматическую информационную базу, например, для нескольких бизнес-процессов (рисунке 2.24).



Рисунок 2.24 – Моделирование взаимосвязи информационных баз  
(авторская разработка)

Взаимосвязь ПКД с другими процессами представлена в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Взаимосвязь процесса корректирующих действий с другими процессами

<b>Взаимосвязанные процессы на входе ПКД</b>	<b>Взаимосвязанные процессы на выходе ПКД</b>
5 Исследования и разработки (например, результат FMEA-анализа (продукта и процесса))	11 Качество (например, достижение целей по качеству)
3 Управление проектами (например, перспективное планирование качества продукта – использование базы выученных уроков Lessons Learnt)	11 Качество (например, база выученных уроков)
12 Персонал (например, соответствие компетенций персонала, вовлеченного в ПКД требованиям)	5 Исследования и разработки (например, обновленный FMEA-анализ (продукта и процесса))
13 Интернет-технологии (например, планирование системы для управления ПКД)	2 Управление проектами (например, база выученных уроков для нового продукта)
11 Качество (имеющиеся результаты ПКД)	7 Производство (например, обновленный План управления, обновленные рабочие инструкции операторов, обновленная карта потока процесса)
9 Закупки (например, результаты аудитов ПКД в цепи поставок)	9 Закупки (решение о дальнейшей работе с поставщиком)
И т.д. ...	И т.д. ...

## 2.4.2 База данных для управления знаниями

Дополнительное организационно-техническое решение для процесса корректирующих действий разработано автором в виде базы данных для ручного управления информацией, позволяющей создавать, использовать и накапливать интеллектуальный капитал организации.

Следуя определению ГОСТ Р 54877-2016 «Менеджмент знаний», которое характеризует менеджмент знаний как проведение плановых или текущих отдельных мероприятий или как непрерывное управление процессами для улучшения использования существующих или создания новых индивидуальных или коллективных ресурсов знаний с целью повышения конкурентоспособности предприятия, ПКД представляет собой один из ключевых источников накопления знаний.

На рисунке 2.25 представлен пример схемы связей для выполнения действий в аппаратно-программном комплексе при анализе претензий потребителей.

Для реализации менеджмента знаний необходимы элементы 4-х механизмов, взаимосвязь которых в рамках двух процессов обозначена в таблице 2.3.

Таблица 2.3 – Взаимосвязь элементов процессов менеджмента знаний и ПКД

	<b>Обязательный элемент менеджмента знаний</b>	<b>Реализация элемента в процессе корректирующих действий (согласно ISO 30401:2018)</b>
1	Установленный процесс	Встроенный элемент в виде шага D7 Извлечение и распространение знаний структурированного метода
2	Установленная ответственность (роли и обязанности)	В соответствии с распределением ролей и ответственности в рамках ПКД (например, лидер процесса 8D направляет соответствующую информацию для внесения в базу данных)
3	Технологии и инфраструктура	База данных 8D (ручного или автоматизированного управления) FMEA анализ База данных выученных уроков Модель управления для взаимосвязанных бизнес - процессов в единой облачной среде
4	Управление	Внутренний аудит процесса корректирующих действий (например, требование о наличии примеров извлеченных уроков для предотвращения возникновения несоответствий в подобных процессах) Анализ со стороны руководства

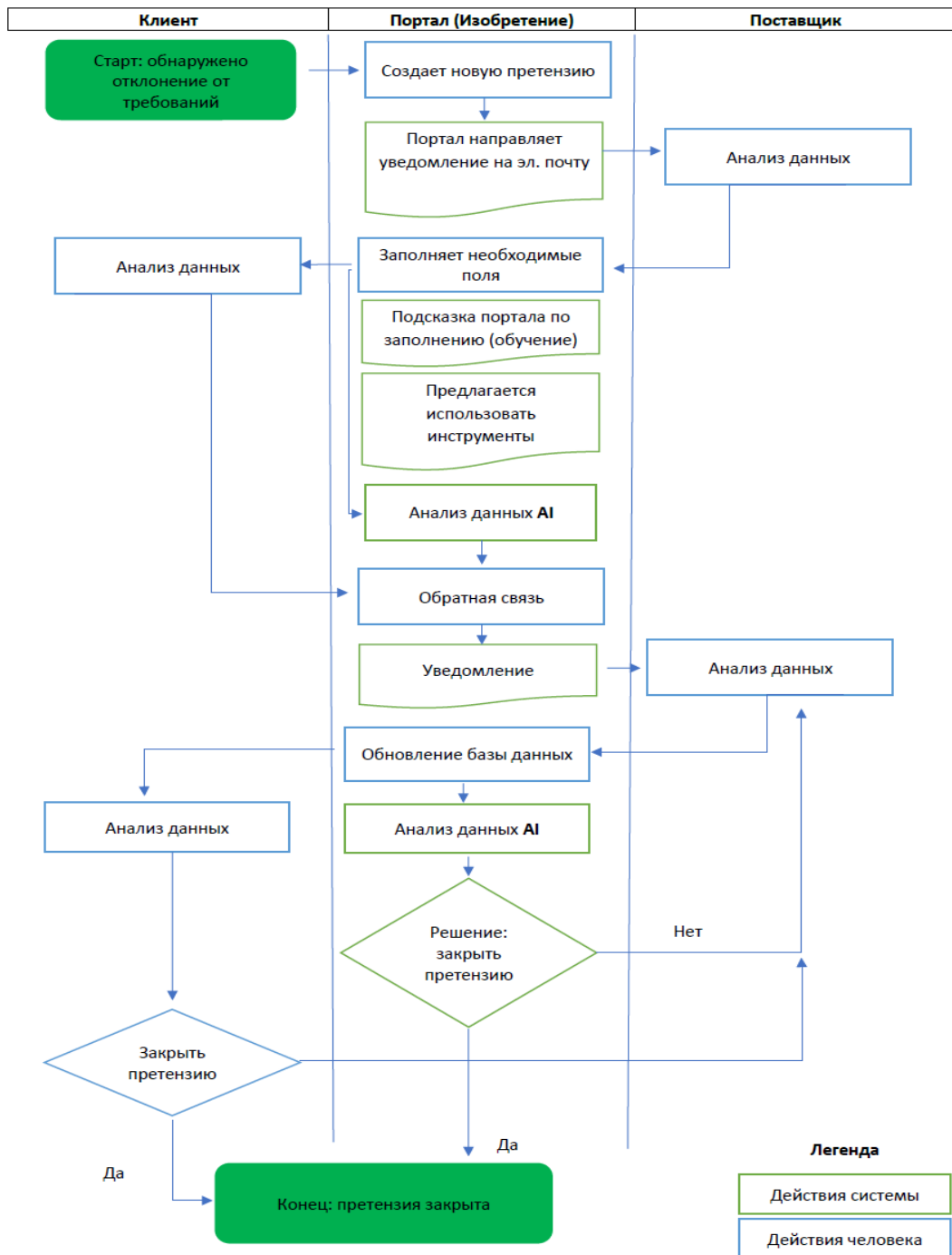


Рисунок 2.25 – Пример схемы связей для выполнения действий в аппаратно-программном комплексе при анализе претензий потребителей

В качестве обобщения можно заключить, что ПКД представляет собой элемент системы менеджмента знаний, поскольку:

- предназначен для выбора адекватных корректирующих и предупреждающих действий требуются знания, позволяющие оценить приемлемый риск, позволяющий обеспечить достижение оптимального соотношения «вероятность события – ущерб»;
- извлекаемые из процесса корректирующих действий знания являются основным входом в процесс менеджмента знаний.

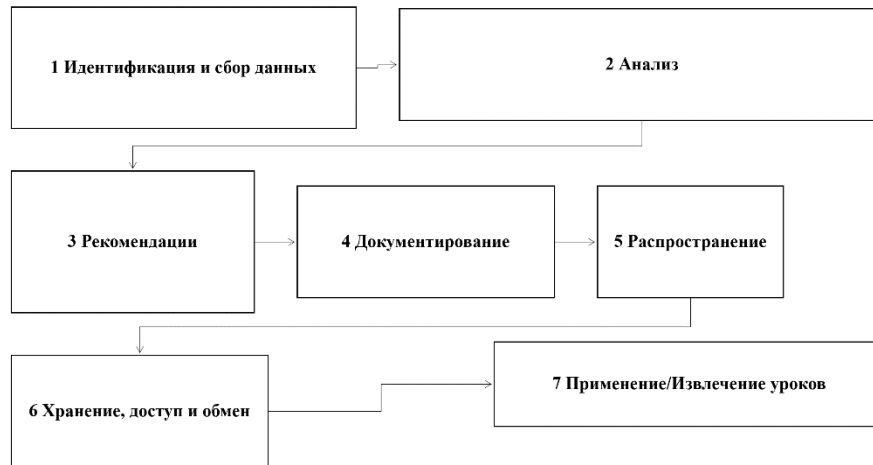
Так, в соответствии с жизненным циклом знаний, обозначенным в стандарте ISO 30401:2018 «Системы менеджмента знаний – Требования», следующие 4 этапа, приведенные ниже, должны быть включены в процесс менеджмента знаний. Соответственно, они включаются и в ПКД в той мере, в какой это соответствует целям организации:

- 1) например, возникновение корневой причины означает отсутствие достаточных знаний для ее своевременного предотвращения. Это ситуация, которая характеризует первый этап, ориентированный на поиск, приобретение, предоставление новых знаний;
- 2) возникновение схожей проблемы на аналогичных изделиях другого проекта, – этот пример раскрывает содержание второго этапа, связанного с применением имеющихся знаний в деле улучшения решений действий;
- 3) когда для защиты организации от последствий потери знаний требуется создание стандартизированного инструмента в компании, например в виде системы документирования, тогда начинается 3-й этап. В рамках ПКД рекомендуемыми автором инструментами являются извлеченный урок, обозначенный в виде шага D7 «Извлеченный урок и распространение знаний» алгоритма ПКД и база извлеченных уроков.

РМВОК определяет извлеченные уроки как «опыт, полученный в ходе выполнения проекта. Уроки могут быть определены в любой точке проекта», так и опыт в ходе выполнения процесса корректирующих действий представляет собой извлеченный урок, который может быть получен в любой точке процесса (*доп. автора*);

- 4) если работа по применению знаний неэффективна, то это сигнал к началу управления несоответствующими знаниями. Метод анализа видов и последствий отказов FMEA для управления рисками представляет собой инструмент одновременно сохранения имеющихся знаний и управление несоответствующими знаниями.

На рисунке 2.26 представлен алгоритм процесса создания и применения извлеченных уроков, в котором шаги 1-3 реализуются в рамках шагов D1-D7 алгоритма ПКД, а шаги 4-7 выполняются в процессе извлечения и распространения знаний. Алгоритм подготовлен на базе руководства 11-33 центра армии США «Разработка программы выученных уроков».



**Рисунок 2.26 – Алгоритм процесса создания и применения извлеченных уроков**

Выбор организацией знаний, к которым должны быть применены действия для реализации процесса менеджмента знаний в рамках ПКД, определяется самой организацией и зависят от целей организации и уровня ее культуры. Именно определение о отбор данных, которые следует документировать в виде извлеченных уроков как представляющих ценность в будущем, выступает как отдельная составляющая оценки рисков.

Фрагмент организационно-технического решения, разработанного автором в виде базы данных для ручного управления информацией, позволяющей создавать, использовать и накапливать интеллектуальный капитал организации представлен на рисунке 2.27.

№	Ключевые слова	Категория	Проект	Дата выявлен ия	Автор	Тип	Приоритет	Уровень
...	...	...	...	...	...	...	...	...

Описание ситуации/риска и последствия	Причина	Решение (что было сделано)	Рекомендации
...	...	...	...

**Рисунок 2.27 – Фрагмент базы данных управления знаниями**

Представленный на рисунке 2.27 механизм носит рекомендательный характер, поскольку содержит набор минимально необходимых элементов для документирования новых знаний. Выбор организационно-технического решения зависит от зрелости системы менеджмента компании, в то время как управление знаниями в цепи поставок предстает собой сложную



систему, требующую управляемого взаимодействия участников процесса корректирующих действий.

### **2.4.3 Разработка организационно-технического решения для повышения результативности ПКД на основе цифровых сервисов**

В целях реализации Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017 - 2030 годы утвержден Указ Президента Российской Федерации от 9 мая 2017 г. № 203 "О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017 - 2030 годы" с обозначением программы, направленной на создание условий для развития общества знаний в Российской Федерации путем повышения доступности и качества товаров и услуг, произведенных в цифровой экономике с использованием современных цифровых технологий.

Также в соответствии с распоряжением Правительства РФ от 28 декабря 2022 г. № 4261-р «Об утверждении Стратегии развития автомобильной промышленности Российской Федерации до 2035 г.» среди ключевых факторов конкурентоспособности автомобильной отрасли выделен уровень технологий в автомобильной отрасли, в частности, - технологии информатизации и компьютеризации производств.

По данным исследовательского центра A2:Research (Половина российских компаний не смогла продлить лицензии на иностранный софт - Ведомости (vedomosti.ru)) у 50 % российских компаний в 2022 г. возникли проблемы с продлением лицензий на зарубежное ПО. В связи с уходом иностранных автомобильных брендов с российского рынка и изъятием их технологий, значительно снизился уровень автоматизации и наиболее пострадавшими оказались автопроизводители.

На основе авторского опыта работы с организационно-техническими решениями, полученный в компании Форд Мотор Компани (порталы работы с поставщиками 1-го уровня: Q1 MSA (аудит и развитие производственной площадки поставщиков); e-APQP (запуск новых продуктов), разработан проект технического решения в виде онлайн портала «Аудит процесса корректирующих действий» для оценки и развития процесса корректирующих действий.

Область применения данного решения включает организации любого рода, любой структуры, формы собственности и сектора экономики, проводящими анализ состояния производства и/или аудит систем менеджмента. Предлагаемое решение применимо как к

проведению анализа состояния производства, так и ко внешним и внутренним аудитам систем менеджмента с целью оценки и развития процесса корректирующих действий.

Особенности предлагаемого решения:

- отсутствие аналогичного сервиса на российском рынке;
- инструменты сервиса обладают гибкими возможностями настройки;
- иерархия пользователей и прав доступа.

Портал позволяет осуществлять онлайн взаимодействие заинтересованных сторон в цепи поставок, в виде: потребителя; организаций; поставщиков различных уровней (до уровня n). Организации имеют круглосуточный доступ к приложению для обновления фактических данных (объективных свидетельств) и планов корректирующих действий (включая ответственных лиц, планируемые и фактические сроки реализации действий).

Внутренние и внешние клиенты в зависимости от назначенной ролевой модели могут:

- 1) осуществлять поиск, который обеспечивает глобальный доступ ко всем имеющимся оценкам;
- 2) применять настраиваемый фильтр;
- 3) просматривать список аудитов, статус аудитов, результаты аудитов;
- 4) просматривать предоставленные объективные свидетельства;
- 5) возвращать результаты оценки на доработки;
- 6) просматривать историю баллов;
- 7) назначать ответственных;
- 8) добавлять комментарии;
- 9) отправлять результаты оценки внутренним и внешним клиентам системы;
- 10) изменять и утверждать результаты оценки;
- 11) отправлять и получать уведомления по электронной почте уведомления о
  - необходимости заполнить оценку;
  - изменение статуса одного из пунктов или общего рейтинга оценки;
  - необходимости предоставления плана корректирующих действий;
  - напоминание о необходимости действий, в соответствии с пользовательскими настройками;
  - предупреждение о просрочке оценки или планов корректирующих действий.

Примеры интерфейса веб-сервиса представлены на рис. 2.28 – 2.30, а примеры инструментария и результатов аудита – на рисунке 2.31 и 2.32.

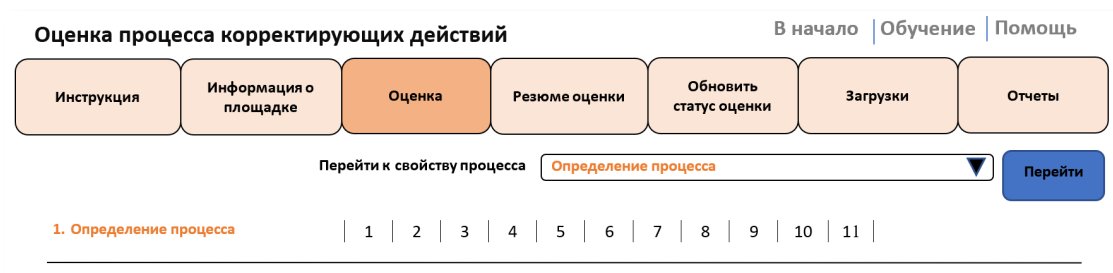


Рисунок 2.28 – Пример интерфейса стартовой страницы веб-сервиса

Клиент внутренний  Клиент внешний

Клиент  Дата аудита

Участники аудита:

Аудитор 1  Аудитор 2

Ответственное лицо со стороны процесса



Ответственное лицо со стороны процесса

Ответственное лицо со стороны процесса

Рисунок 2.29 – Пример интерфейса при начале проведения оценки

1. Показатели процесса      Количество разделов       Мах балл

1.1 Внешние показатели процесса

<b>Балл:</b>	<b>3</b> Зеленый <a href="#">История баллов</a>
<b>Требование:</b>	1.1 Внешние показатели процесса определены и представлены за последние 12 месяцев. Процесс результативен. Иначе определены действия для устранения открытых вопросов и улучшения процесса.
<b>Комментарии аудируемой стороны:</b>	Определены: показатели по количеству внешних претензий + PPM, удовлетворенность Потребителя.
<b>Объективные свидетельства: КРІ, План действий</b>	 
<b>Комментарии Аудитора:</b>	
<b>План действий:</b>	
<b>Планируемая дата:</b>	
<b>Фактическая дата завершения:</b>	

Рекомендации по выполнению требования:

- Внешние показатели процесса, такие как ppm, IPTV определены
- Специфические показатели Потребителей отслеживаются
- Результаты за последние 12 месяцев доступны
- Процесс результативен. Иначе определены действия для устранения открытых вопросов и улучшения процесса.

Предыдущий

Следующий

Рисунок 2.30 – Пример интерфейса веб-сервиса при проведении оценки

Баллы	Внутренние, заказчика, нормативные требования	Несоответствующая продукция
<b>R</b>	<b>НЕ</b> выполняются, <b>НЕ</b> внедрены требования	Заказчику <b>МОЖЕТ</b> быть отгружена продукция, не соответствующая требованиям
<b>Y</b>	<b>Частично</b> выполняются и внедрены требования	Не влияет на отгрузку заказчику продукции, не соответствующей требованиям
<b>G</b>	<b>Полностью</b> внедрены и выполняются требования	Не влияет на отгрузку заказчику продукции, не соответствующей требованиям
<b>Результат аудита (%)</b>		
<b>100% (только G)</b>	НЕ требуется разработка и внедрение корректирующих действий	
<b>&lt; 100% (R, Y)</b>	ТРЕБУЕТСЯ разработка и внедрение корректирующих действий.	

Рисунок 2.31 – Пример шкал балльных оценок при проведении оценки

Баллы (max):	16	Результаты аудита (%)
Баллы факт Green	14	
Баллы факт Yellow	2	<b>88%</b>
Баллы факт RED	0	

Рисунок 2.32 – Пример результата аудита

С развитием интернет-технологий удаленная оценка с использованием цифровых сервисов, представляет особый интерес, в связи с тем, что подобные организационно-технические решения позволяют:

- экономить ресурсы (временные, финансовые) по сравнению со стандартным процессом проведения оценки;
- взаимодействовать сторонам в режиме реального времени;
- сохранять результаты в виде базы знаний организации.

## Результаты и выводы по главе 2

1. Определены роль и место решения проблем в ПКД. Сделаны выводы о необходимости использования определённых подходов, методов и инструментов в зависимости от причин изменчивости процесса, уровня сложности и масштаба проблемы.
2. Разработана семантическая сеть, позволяющая устранить терминологические неточности, установленных в Главе 1, и на этой основе устранить практические барьеры внедрения. Семантическая сеть, созданная на основе анализа терминов и определений, относящихся к ПКД, раскрывает содержание и демонстрирует взаимосвязь понятий «проблема», «решение проблем», «симптом проблемы», «сдерживающие действия», «корневая причина возникновения», «корневая причина необнаружения», «точка необнаружения», «системная корневая причина возникновения», «системная корневая причина необнаружения», «корректирующие действия», «предупреждающие действия», «извлеченный урок».
3. Разработаны авторские модели и алгоритм ПКД, отличающиеся от существующих моделей интегрированным подходом к менеджменту рисков и менеджмента знаний в цепи поставок.
4. Выполнен анализ затрат, связанных с исследуемым процессом, и предложена интеграция экономической модели оптимизации затрат на достижение приемлемых рисков в процесс корректирующих действий.
5. Разработаны а) база данных для управления информацией процесса корректирующих действий и б) база данных для ручного управления информацией, позволяющая создавать, использовать и накапливать интеллектуальный капитал организации, в) организационно-техническое решение для повышения результативности ПКД на основе цифровых сервисов. Новизна предложенных для реализации ПКД решений – прослеживаемость и систематизация данных процесса корректирующих действий в цепи поставок.

Результаты, представленные во 2-й главе, апробированы в публикациях [24,61,82,83,84].

### **ГЛАВА 3. РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ ФАКТОРОВ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ, ВЛИЯЮЩИХ НА УРОВЕНЬ ЗРЕЛОСТИ ПРОЦЕССА КОРРЕКТИРУЮЩИХ ДЕЙСТВИЙ**

В третьей главе работы определяются факторы, значительно влияющие на уровень зрелости процесса корректирующих действий (ПКД). Факторы выбраны на основе 1) анализа регламентирующих документов и литературы, 2) анализа вторичных источников эмпирических данных, подтверждающих влияние определенных факторов на анализируемые результаты и 3) результатов авторского исследования, подтверждающего включение ПКД в теорию и практику Всеобщего управления качеством (TQM).

Представлена построенная на основе определенных факторов и в соответствии с выдвинутыми гипотезами априорная модель, а также результаты тестирования этой модели. Методология исследования – моделирование структурными уравнениями SEM, что также включило, но не было ограничено использованием таких методов, как корреляция, множественная регрессия, однофакторный и многофакторный конформаторный анализ, общие линейные модели. В исследовании использована программная среда СТАТА.

Представлен результат исследования: разработанная и подтвержденная апостериорная модель внутренних факторов, значительно влияющих на процесс корректирующих действий. Эта модель создает основу для разработки модели оценки уровня зрелости и методик повышения результативности ПКД.

#### **3.1 Определение основных внутренних факторов, оказывающих существенное влияние на результативность процесса корректирующих действий**

На основе анализа базовых работ в области управления качеством и практического системного анализа [65, 66, 85, 86, 87] дана ретроспектива включения ПКД, в частном случае – процесса решения проблем – в теорию и практику всеобщего управления качеством (TQM) [66, 88, 89, 90]. В результате анализа сделан вывод: базовые принципы TQM являются основой современных стандартов и моделей, что в 2000-х гг. закреплено также руководящим органом ИСО (Международной организацией по стандартизации), признавшего TQM основой своей философии. Данный вывод стал основой определения основных внутренних факторов, оказывающих существенное влияние на уровень зрелости ПКД.

## Лидерство

Лидерская позиция, согласно ИСО 9000, подразумевает, что «руководители должны обеспечивать единство целей и направления деятельности организации. Им следует создавать и поддерживать внутреннюю среду, в которой работники могут быть полностью вовлечены в решение задач организации» [1]. Значимость лидерства высшего руководства была доказана уже в конце XX в., например [91] предложили 8-компонентную модель лидерства. В настоящее время лидерство руководителей – обязательный элемент TQM. Приведем актуальные результаты исследований лидерства по трем направлениям.

Во-первых, в опубликованной диссертации [92] доказано влияние фактора «вдохновенное лидерство»: лидеры и старшие сотрудники вдохновляют работников личным примером своей активной позиции и это существенно влияет на результаты работы организации. Такие же представления о роли лидерства разделяют отечественные исследователи. Так, [93] в качестве нового ориентира развития СМК предлагают самооценку деятельности организации (рис. 3.1). Лидерская позиция руководства – центр предлагаемой модели – проявляется в том, что информационные и управленческие процессы формируют сегменты основных направлений СМК.

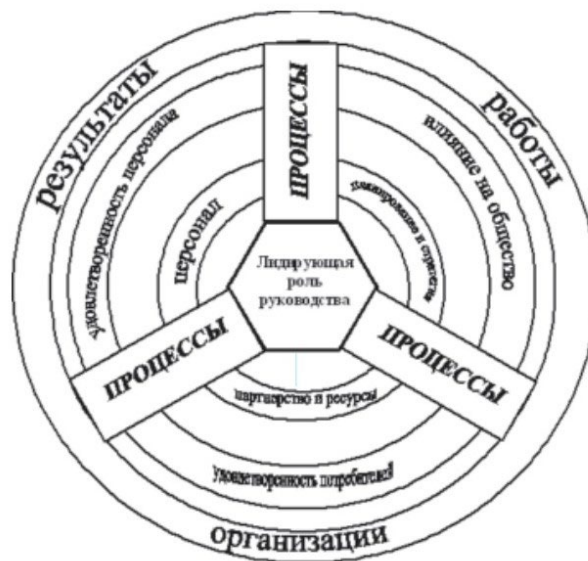


Рисунок 3.1 – Центрированная модель самооценки организации

Определенную проблему составляла идентификация процессов СМК, входящих в группу «Лидерство». На основе анализа ГОСТов и материалов национальных премий в области качества в [94] установлено, что по отношению к работе организации действия лидера должны быть связаны с личным направлением ее работы, четкой постановкой задач, применением эффективных методов и участием в проектах постоянного улучшения. В

исследовании [95] по материалам анкетного опроса (N=392), обработанных с применением моделирования структурными уравнениями, подтверждено позитивное влияние лидерства на эффективность организаций.

Во-вторых, анализ литературы, посвященный факторам успеха внедрения 6 Sigma, показал, что лидерство, вовлеченность и приверженность руководства важны, поскольку повышают эффективность внедрения и влияют на другие факторы, включая методы TQM [96]. Успешное внедрение 6 Sigma требует эффективных изменений в организационной культуре, что невозможно без лидерства руководителей, направленного на поощрение непрерывного совершенствования, вовлечения людей и сотрудничества по всей цепочке поставок [97, 98]. В рамках исследования [99] наибольшее значение фактора «лидерство, вовлеченность и приверженность руководства» подтверждено с точки зрения успеха внедрения 6 Sigma.

В-третьих, в [100] показано, что руководители вносят решающий вклад в развитие всех организационных инноваций. Это применимо также к развитию и зрелости процесса корректирующих действий. Согласно CQI-21 руководства «Справочник лидера эффективного решения проблем», выпущенного AIAG [26], руководители должны оказывать поддержку сотрудникам в решении проблем, а именно: знать сильные стороны и квалификацию сотрудников, чтобы максимально использовать их потенциал; отмечать хорошую работу, поддерживая мотивацию и удовлетворенность работой; по возможности избегать критики, а если она оправдана, то должна быть конструктивной и конфиденциальной; предоставлять возможности для обучения и развития, чтобы люди могли быть более эффективными и продуктивными.

Именно лидерская позиция руководства, во всем многообразии описанных выше функций, обеспечивает поддержку руководства со стороны работников. Иными словами, поддержка руководства – следствие его реального лидерства. Это подразумевает, что руководство обладает устойчивой репутацией, т.е. компетентно, пользуется авторитетом и доверием сотрудников и клиентов как в периоды устойчивого функционирования, так и в кризисных ситуациях. Анализ практического опыта и результатов исследований позволяет сформулировать гипотезу:

*гипотеза H1: Лидерство положительно влияет на результативность процесса корректирующих действий.*

### **Реализация стратегии постоянного улучшения**

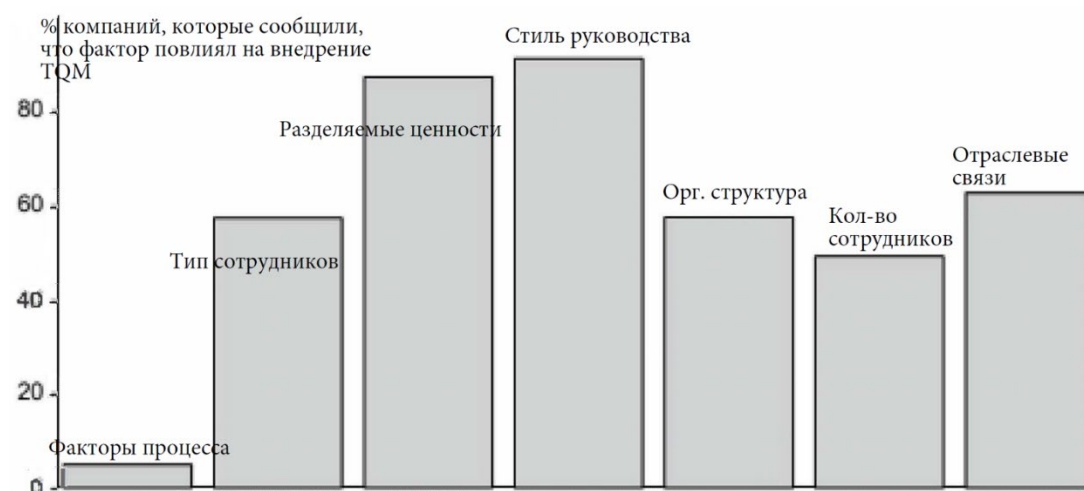
Вопрос об организационных факторах, которые следует учитывать при планировании TQM, был поставлен уже в конце XX в. В [101] факторы разделены на первичные и вторичные. Показатели по двум наиболее значимым первичным факторам (англ. – quality critical organizational characteristic/QCOC), приведены в таблице 3.1



Таблица 3.1 – Показатели значимых факторов планирования TQM

Первичный критичный фактор (QCOC)	Вторичный критичный фактор (QCOC)
1	2
Стиль руководства	Отношение высшего руководства к изменениям
	Отношение руководства среднего звена к изменениям
	Отношение руководителей нижнего звена к изменениям
	Стиль руководства
	Планирование руководства
	Взаимоотношения между подразделениями (отделами)
Общие ценности	Отношение сотрудников к изменениям
	Эффективность бизнеса
	Возраст компании
	Используемые методы
	Понимание необходимости улучшения качества
	Оплата труда
	Условия работы

Результаты интервьюирования представителей высшего руководства 21 крупной компании с внедренной TQM [101] показывают, что наиболее значимыми первичными факторами являются стиль руководства и разделяемые ценности (рисунок 3.2). Руководители должны быть «чемпионами качества», т.е. есть демонстрировать стиль управления на личном примере, вовлекая и поддерживая персонал. Данный фактор сохраняет значение и в настоящее время.



### Рисунок 3.2 – Значимые факторы планирования TQM

На основании теоретического обобщения результатов эмпирических исследований выявлено [102], что стратегия и организационная культура взаимно обусловлены, их взаимное соответствие и гармония приносят пользу компании. Организационная культура влияет на стратегию как в процессе ее формулирования, так и в процессе ее реализации. Стратегия, в свою очередь, влияет на организационную культуру путем ее институционализации или деинституционализации, в зависимости от соответствия культурным ценностям и нормам.

Отечественные исследователи к началу XXI в. переходят от освоения зарубежного опыта постоянного улучшения к его адаптации и использованию в работе конкретных организаций. Так, уже в 2010 г. [103] метод постоянного улучшения на основе цикла PDCA был адаптирован для применения на конкретном предприятии с учетом этапов процесса постоянного улучшения и уровней СМК предприятия. Расширение отечественной практики СМК позволили применять уровни зрелости для оценки устойчивости организации к изменению внутренних факторов и ее адаптивности к изменению условий внешней среды [104]. На основании анализа накопленного в сфере управления качеством опыта предложена шкала уровней зрелости и методы, которые рекомендуется использовать, чтобы обеспечить переход на более высокие уровни. При этом предполагается, что улучшение – это постоянно осуществляемый вид деятельности. Анализ апробации концепций и моделей постоянного улучшения в отечественной практике позволяет [105] уже на методологическом уровне предложить модель реализации концепции постоянного улучшения на основе процессного подхода. Эта модель основана на представлении об обучающейся организации, теории ограничений, модели зрелости СМК, концепции организационного развития и цикла В.Н.И.И.С.

Итак, стратегия постоянного улучшения подразумевает, что организация контролирует свое функционирование, реагирует на изменение как внутренних, так и внешних условий и непрерывно совершенствует свою деятельность. Ошибки на любом уровне не скрываются, а становятся предметом обсуждения. При этом никакой результат не рассматривается как окончательный. Рассмотрения практического опыта и результатов исследований позволяет сформулировать гипотезу:

*гипотеза H2: реализация стратегии постоянного улучшения положительно влияет на результативность процесса корректирующих действий.*

#### **Инновационный подход**

Организационные инновации стали предметом изучения в конце XX в. Отечественные исследователи сконцентрировали внимание на социальном и потенциально конфликтном содержании инноваций, что бы ни было их предметом: товар, технология или

организационная структура [106]. Зарубежные авторы разрабатывали вопрос эффективного воплощения творческих идей [107]. Оценка инноваций базировалась на оценке их рыночного эффекта. Например, в работе [108], инновации характеризуются как наиболее эффективный способ достижения конкурентного преимущества, устойчивой производительности и развития бизнеса на рынке. Практически все исследователи отмечали, что инновационные фирмы более гибки и способны быстрее адаптироваться к изменениям на рынке и в технологиях за счет новых маркетинговых программ, освоением новых рынков и предложением новых продуктов. Сочетание объектного и процессного характера инноваций, роль субъектов инновационной деятельности, функциональность и комплексную эффективность инноваций отмечена в [109].

В начале XXI в. исследователи стали относить инновации к методам производства и управления, включая внедрение инновационных технологий и совершенствованию систем управления [110]. Это предполагало, что организации должны создавать культуру, которая поощряет сотрудников выдвигать идеи, участвовать в принятии управленческих решений и разработке инновационных стратегий. Внимание многих авторов привлек организационный климат и неформальная атмосфера, способствующие творчеству.

Результаты многочисленных исследований подтверждают взаимосвязь между культурой и инновациями [111-115]. Так, исследование [116] показало, что организационные инновации и обучение зависят от организационных ценностей, убеждений, рабочей среды, обмена знаниями и всех культурных традиций в организации. В статье [117] организационная культура, как набор целей и ценностей, разделяемых сотрудниками организации, рассматривается в связи с производительностью. Выделив управление знаниями и инновационную стратегию как особенности культуры, автор доказывает, что эти две переменные значительно влияют на эффективность работы организации.

Быстрая технологическая трансформация требует от организаций развития культуры, способствующей инновационной деятельности в интересах устойчивого развития в условиях глобальной конкуренции [118]. В статье [119] по результатам интервью и почтовых опросов руководителей компаний показано, что инновации приводят к повышению производительности, рентабельности, лидерству на рынке и в рабочей среде. Однако организационные инновации не приводят к повышению операционной эффективности и удержанию сотрудников. Взаимосвязь организационной культуры и инновационной эффективности исследована [118]. Подтвержденное значение пяти факторов организационной культуры: внешняя ориентация компании, организационный климат, гибкость (flexibility) / поддержка изменений, вовлеченность сотрудников, командная работа, которая затем воздействует на инновационную эффективность компании, – представлено на рисунке 3.3. Отечественные исследователи, отмечая роль подтвержденных факторов инноваций

(конкуренция, национальный инновационный потенциал, региональные особенности качества рабочей силы и административного управления, спрос на инновации), отмечают и роль организационной культуры [120].

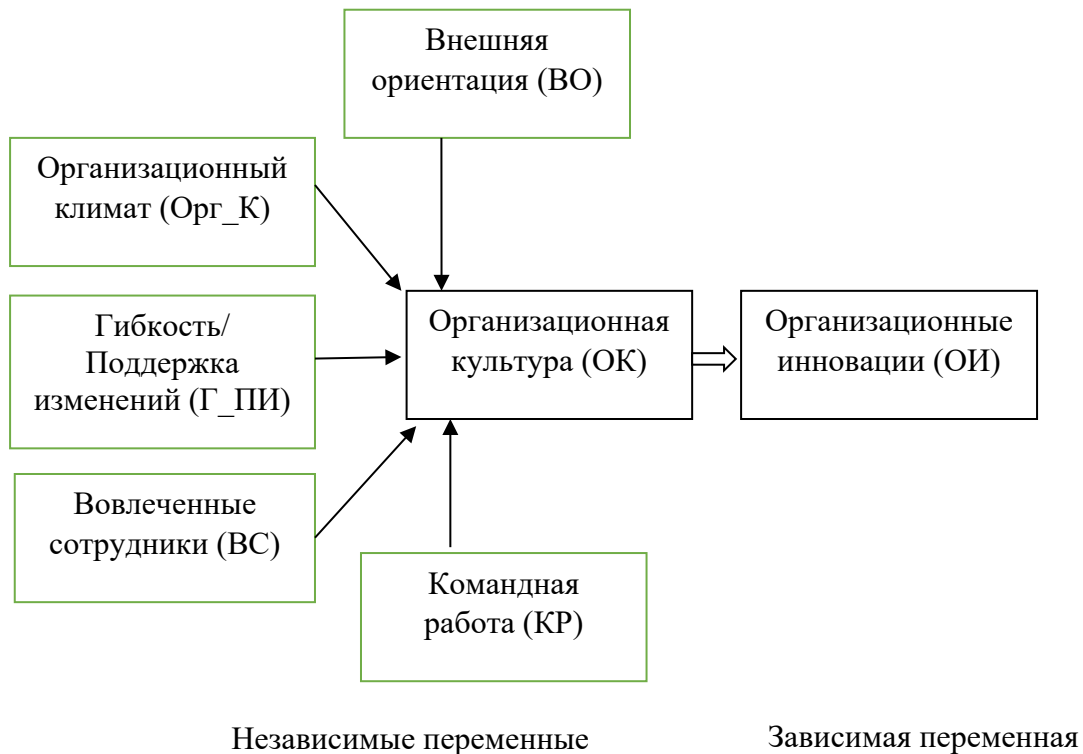


Рисунок 3.3 – Место организационной культуры среди факторов организационных инноваций

В связи с отмеченными противоречиями инноваций и возможностью антиинновационных реакций [106], важны такие принципы инноваций, как целостность, согласованность, своевременность и синергия [121].

Итак, инновации – это целенаправленное введение в организацию новых элементов, стабильно влияющих на эффективность ее функционирования. Инновации рассматриваются и как поэтапный процесс, и как результат внедренного новшества. Инновации сочетают технологическое, организационное, «продуктовое» и социальное содержание. Результаты отечественных и зарубежных исследований позволяют сформулировать гипотезу:

*гипотеза НЗ: инновационный подход положительно влияет на результативность процесса корректирующих действий.*

#### **Степень ориентации на потребителя**

Один из принципов менеджмента качества, лежащих в основе Международного Стандарта ISO 9001 – принцип ориентации на потребителя [122]. Однако исследование ориентации на потребителя начато гораздо раньше. Так, в работе Денисона [123] ориентация на клиента подразумевает понимание организацией своих клиентов, реагирование на их

запросы, предвидение их будущих потребностей и забота об удовлетворении клиентов. Это одна из трех составляющих внутреннего фактора адаптивности (наряду с готовностью к изменениям и организационным обучением). Значение ориентации на клиента становится понятным в связи с местом фактора адаптивности, который вместе с последовательностью, вовлеченностью и миссией рассматривался Денисоном в рамках организационной культуры.

Современные методы организационных изменений и улучшений, к которым относятся «Бережливое производство» и 6 Сигма, взаимосвязаны с ориентацией на потребителя. Так, в исследовательской литературе отмечается, что одним из наиболее важных факторов успешного внедрения 6 Сигма является способность связать эту стратегию с клиентами [124], рис. 3.4. Соответственно, проекты 6 Сигм должны начинаться с клиента, т.е. с определения его потребностей, требований и ожиданий и заканчиваться на нем, т.е. на выяснении степени удовлетворенности этих ожиданий [94, 125].

В исследовании 2003 г. [126] по материалам 347 интервью из разных стран были выявлены, проанализированы и сопоставлены по их влиянию на показатели эффективности в разных странах 76 эмпирически подтвержденных факторов TQM. Ориентация на потребителя, по результатам факторного анализа, занимает второе место по значимости среди наиболее важных факторов (таблице 3.2). В работе [127] взаимоотношения с клиентами выделены в отдельный фактор, который определяется как оценка потребностей и ожиданий клиентов, участие клиентов в проектах по повышению качества, измерение удовлетворенности клиентов и поддержка тесных контактов с клиентами.

В Словаре ISO 9000 указано, что «менеджмент качества нацелен на выполнение требований потребителей и на стремление превзойти их ожидания», в Обосновании, пункт 2.3.1.2, подчеркнута, что «каждый аспект взаимодействия с потребителем дает возможность создавать больше ценности для потребителя. Понимание настоящих и будущих потребностей потребителей и других заинтересованных сторон вносит вклад в достижение организацией устойчивого успеха» [1]. Действия и ожидаемые преимущества для организации, следующей принципу «Ориентация на потребителя», систематизированы в [128].

Итак, подразумевается, что организация, ориентированная на потребителя, понимает текущие и будущие потребности потребителей, выполняет их требования и стремится превзойти их ожидания. Представленные результаты исследований позволяют сформулировать гипотезу:

*гипотеза H4: степень ориентации на потребителя положительно влияет на результативность процесса корректирующих действий.*

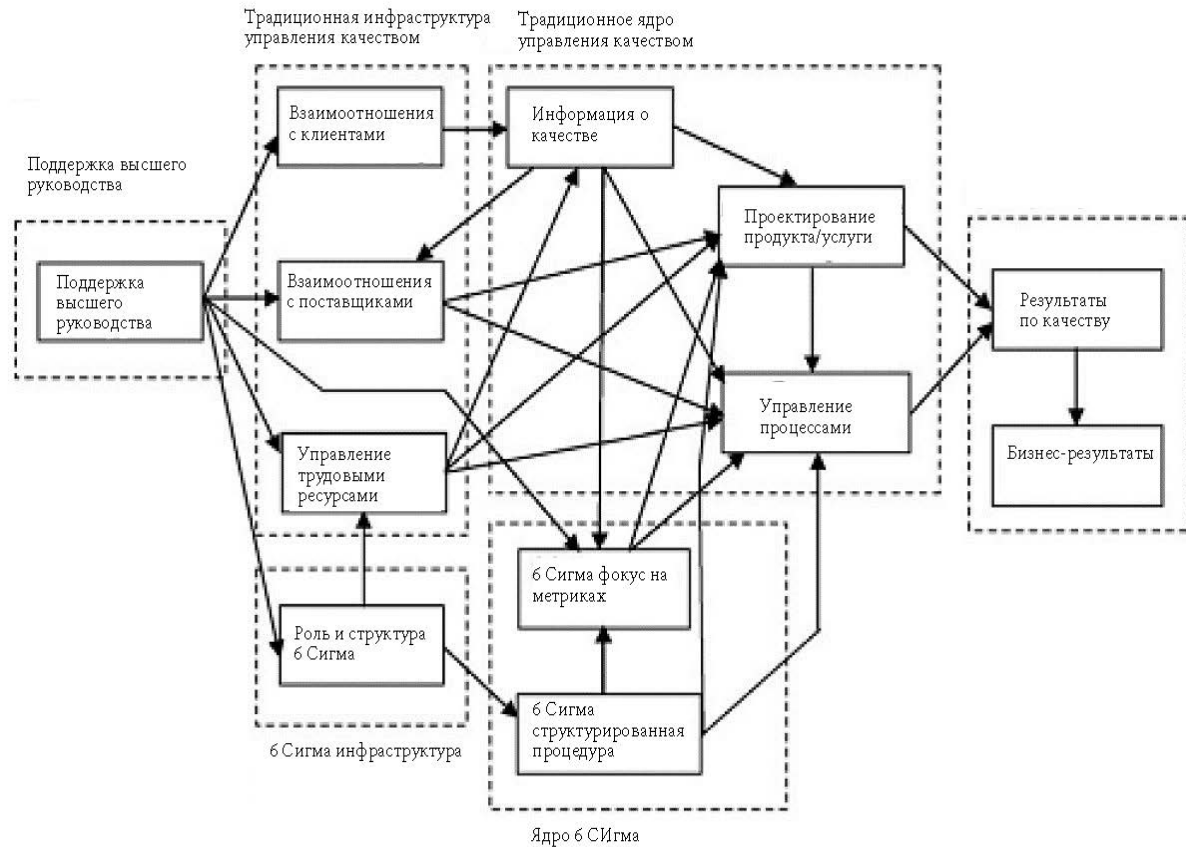


Рисунок 3.4 – Взаимодействие влияния инфраструктуры управления качеством и 6 Сигма на удовлетворенность клиента

Таблица 3.2 – Сводная таблица TQM факторов, влияющих на показатели эффективности в разных странах

Фактор TQM	Количество работ, из которых фактор извлечен	Количество категорий стран, в которых фактор присутствует
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
Вовлеченность высшего руководства и лидерство	67	23
Ориентация на потребителя	53	21
Информация и анализ	53	17
Обучение	50	19
Управление поставщиками	47	17
Стратегическое планирование	38	16
Вовлеченность персонала	32	18
Управление персоналом	26	16
Управление процессами	26	13
Командная работа	22	9
Проектирование продукта и услуги	21	11

Окончание таблицы 3.2 – Сводная таблица TQM факторов, влияющих на показатели эффективности в разных странах		
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
Контроль процессов	21	8
Бенчмаркинг	16	12
Постоянное улучшение	16	10
Воодушевление сотрудников	16	6
Обеспечение качества	15	12
Социальная ответственность	10	9
Удовлетворенность сотрудников	9	6

### **Уровень вовлеченности персонала**

Связь вовлеченности персонала и эффективности работы организации – факт, установленный исследователями уже в конце XX в.: эффективные организации вовлекают сотрудников, используют командную работу и повышают компетентность сотрудников всех уровней, предполагая повысить их результативность. Ценность вовлеченности – в использовании уникальных знаний сотрудников о проблемах на конкретных участках и наличие новых идей [129].

Термин «вовлеченность» введен У. Каном в 1990 г. [129], однако до сих пор имеет достаточно широкую трактовку и используется наряду с терминами «лояльность» и «удовлетворенность». В концепции Кана вовлеченность – это психологическое состояние работника, показатели которого являются реализация личного потенциала в трудовой деятельности, физическая, умственная и эмоциональная активность. Он же выделил такие уровни вовлеченности, как ожидание работником вознаграждения его «трудовых инвестиций», возможность проявить инициативу, осознание собственных ресурсов для развития своего трудового поведения.

В соответствии с характером мотивации А. Сакс различает «вовлеченность в работу» и «вовлеченность в организацию» и предлагает операционализацию этих понятий [129]. По Саксу оба типа вовлеченности зависят от признания и поддержки со стороны организации. Ценность вовлеченности позднее уточнена как признание работником целей и ценностей организации и вклад дополнительных, т.е. сверх функциональных обязанностей, усилий [129].

Развернутая характеристика вовлеченности и значения связи этого состояния с организацией работы в компании дана Денисоном [130]. Вовлеченность выражается в чувстве сопричастности, ощущении своего влияния на принятие решений, в понимании связи своей работы с целями организации. Это, в свою очередь, повышает приверженность работника организации, его ответственность и как результат – повышает производительность. Именно вовлеченность работника помогает организациям опираться на неформальные, внутренние

системы контроля, более эффективные, чем «внешние», бюрократические. По Денисону, вовлечение, как фактор эффективности организации, нуждается в целенаправленной поддержке организации по трем направлениям: 1) **расширение прав и возможностей**. Сотрудники наделяются полномочиями инициативного и самостоятельного управления своей работой; 2) **ориентация на командную работу**, т.е. на совместную работу по достижению общих целей, за которые все сотрудники чувствуют взаимную ответственность; 3) **развитие потенциала, т.е.** постоянные инвестиции в развитие навыков сотрудников. Такие затраты рассматриваются именно как инвестиции, стимулирующие новые идеи и методы, в т.ч. относительно рутинных задач и в конечном счете повышающие эффективность и конкурентоспособность компании.

Ценность вовлеченности, согласно [131] – это связь ощущения своей значимости в компании и ответственности работника. Возможность использования уникальных знаний для внедрения инноваций рассмотрена [132]. Такую возможность открывает стиль управления, основанный на децентрализации, стимулирующей творческий подход сотрудников за счет расширения их прав и возможностей. Предполагается, что вовлеченность предполагает возможность участвовать в принятии решений, делиться идеями и, т.о. повышать как результативность работы сотрудника, так и эффективность инноваций в целом.

Как обобщение отечественного и зарубежного опыта в литературе предложены структурированные модели вовлеченности и индикаторы вовлеченности [133-135]. Вовлеченность различается как индивидуальная и организационная, она может быть направлена на работу или на организацию. Вовлеченность проявляется эмоционально, когнитивно и поведенчески. Формирование вовлеченности предполагает соответствующие практики управления человеческими ресурсами [133]. Таким образом, вовлеченность рассматривается в трех аспектах: как управленческая практика, как ресурс организации, особо ценный в ситуациях решения проблем, и как характеристика работника.

Итак, вовлеченность – комплекс эмоциональных, когнитивных и поведенческих элементов, характеризующих и регулирующих отношение работника к организации и своей трудовой активности. Ценность вовлеченности как источника дополнительной, «сверхнормативной» трудовой и интеллектуальной активности и ответственности работника повышается в ситуациях решения проблем. На основе теоретических обобщений и практического опыта выдвигается следующая гипотеза:

*гипотеза H5: вовлеченность сотрудников положительно влияет на результативность процесса корректирующих действий.*



### Степень развития организационной среды

Среда или организационный климат – важнейший фактор, влияющий на работу и производительность организации. Ключевая роль среды как самовосприятия сотрудников относительно атрибутов организации в осуществлении инноваций, отмечена рядом исследователей, в том числе Parker C.P., Baltes B.B., Young S.A., Huff J.W., Altmann R.A., Lacost H.A., Roberts J.E. Понятие «организационный климат» введено Левиным в 1936 г., а в 1951 г. он выразил его смысл в виде формулы:  $B = f(P, E)$ , где В – поведение, Е – окружающая среда, Р – человек. В отечественной литературе с 1980-х гг. в организационном климате выделяют три составляющих: социальный, моральный и психологический климат [136].

Ценность организационного климата связывают с долгосрочной стабильностью, прибыльностью, инновационностью организации. Именно организационный климат стимулирует постоянное обучение [137], позволяет поддерживать творческий настрой сотрудников и тем самым справиться с ожиданиями клиентов [131]. В свою очередь, открытая атмосфера обмена передовыми знаниями способна положительно влиять на рекомбинацию внутренних и внешних ресурсов [138]. Особая роль организационного климата в инновациях связана с тем, что позитивная психосоциальная обстановка снижает стресс [139], а также способствует усвоению моральных норм [140] и стимулирует инновационное поведение сотрудников [141]. Значимость организационного климата подчеркнута в также работе [118].

Организационный климат (среда) как социально-психологическое состояние сотрудников входит в состав организационной культуры как усвоенные сотрудниками ценности, цели и нормы поведения [136]. Связь между характером социально-психологического климата и типом организационной культуры установлена и отечественными [133], и зарубежными исследователями.

Среди переменных, влияющих на эффективность организации, особенно в инновационной работе, организационная культура и среда (климат) играют важную роль. В исследовании 2020 г. [142] рассмотрены четыре фактора: организационная культура, **рабочая среда**, обучение и развитие, а также управление. Исследование, проведенное с использованием факторного анализа, корреляции и регрессии показало: переменные рабочая среда, обучение-развитие и управление, являются важными факторами, определяющими эффективность организации, а организационная культура не имеет положительной корреляции с эффективностью организации.

Итак, организационный климат – осознание сотрудниками общих целей и задач организации, принятие моральных ценностей и неофициальные отношения между работниками, имеет особую ценность в период инноваций. Результаты многолетних исследований позволяют сформулировать гипотезу:

*гипотеза Н6: степень развития организационной среды положительно влияет на результативность процесса корректирующих действий.*

### **Командная работа**

Роль команд как особого рода малых групп, созданных в структуре организации, хорошо описана в отечественных и зарубежных исследованиях начала XXI в. Природа командообразования, роль и ценность команд в организационном развитии, представлена в работах [143] и [144]. Ценность команды, связанная с качеством принятия решений в проблемных ситуациях, важных прежде всего для эффективности инноваций, отмечена в [145]. Виды и функции команд описаны, поставлен вопрос о факторах эффективности командной работы [146-148]. К таким факторам относятся 1) поддержка от руководства; 2) ясность целей и задач; 3) обучение инструментам решения проблем; 4) командную дисциплину и методы решения проблем.

В начале XXI в. у исследователей не возникает сомнений в том, что командная работа – ключевой фактор TQM. В исследовании «Структура командной работы (Teamwork Structures)» [149] определены 10 критичных факторов успеха TQM, среди которых и командная работа: корпоративная культура в области качества (Corporate Quality Culture), стратегическое управление качеством (Operational Quality Planning), системы измерения улучшения качества (Quality Improvement Measurement Systems), люди и взаимоотношения с клиентом (People and Customer Management), оперативное планирование качества (Operational Quality Planning), управление внешним интерфейсом (External Interface Management), партнерские отношения с поставщиками (Supplier Partnerships,) структура командной работы (Teamwork Structures), ориентация на удовлетворение потребностей клиентов (Customer Satisfaction Orientation), передача информации об улучшении (Communication of Improvement Information). Исследование [150] подтвердило, что командная работа, наряду со стратегическими целями, ориентированными на клиента, производительность (performance), а также инновации, оказывают наибольшее влияние на качество процесса.

Важность командной работы как критического фактора успеха TQM, подтверждена данными 22 исследований в 9 странах [151]. Содержание фактора раскрыто в таких признаках, как «структура командной работы для улучшения», «рабочие группы», «командная ориентация», «открытая организация» и др. Создание команды признается необходимым, если проблема не может быть решена силами одного человека, что отражено в требованиях реализации структурированного метода решения проблем в формате 8D, описанных в [152] и [153]. Для создания команды, а в частном случае – для превращения группы в команду, важно использовать факторы синергетического эффекта: понимание успеха как общего результата работы всего коллектива; взаимное доверие членов команды и руководства; идентификация с

командой; престиж принадлежности к команде; успехи целенаправленной деятельности. Согласно многочисленным источникам, включая [45, 152], оптимальная численность команды – 4-7 человек, . Эффективность команд обеспечивается необходимыми для решения проблемы компетенциями, знаниями, ресурсами, уровнем авторизации ее членов.

Роль команд велика, в частности, и для повышения вовлеченности сотрудников [153]. В настоящее время команда рассматривается как объект, требующий специальных подходов к управлению им [154]. Ориентируясь на переход от теоретического осмысления к практическому применению командной работы, исследователи определяют командообразование как фактор повышения качества товаров и услуг [155].

Итак, команда – это временное объединение сотрудников для решения сложных производственных проблем в конкретные сроки и по заданным параметрам. Ценность команды – в эффекте синергии, т.е. в приращении эффективности по сравнению с индивидуальными действиями. В решении проблем члены команды, при правильном управлении, способны предложить более смелые и качественные решения. Материалы и выводы исследований позволяют сформулировать гипотезу:

*гипотеза Н 7: командная работа положительно влияет на результативность процесса корректирующих действий.*

### **Документированный процесс**

В Словаре ISO 9000:2015 констатируется, что у организации есть процессы, которые могут быть определены, измерены и улучшены [1]. В главе 1 по результатам проведенного анализа основных действующих отраслевых стандартов: автомобильная отрасль IATF 16949:2016, ж/д отрасль ISO/TS 22163:2017, авиационно-космическая отрасль AS/EN 9100:2016 было подтверждено, что ПКД трактуется как инструмент улучшения и этот процесс должен быть документирован.

Эксперты в области качества постоянно отмечают, что внедрение структурированного решения проблем в рамках реализации TQM должно носить системный характер, что подразумевает: во-первых, понимание цели внедрения процесса решения проблем в рамках TQM [156] и, во-вторых, четкое изложение требований в корпоративном стандарте качества. Б. Андерсен [157], рассматривая инструменты совершенствования бизнес-процессов, полагает документирование процесса первым шагом в любой деятельности по совершенствованию (рисунок 3.5).



Рис. 3.5 – Документирование как исходный пункт процесса совершенствования

Согласно ДАО Toyota [90], правильный процесс дает правильные результаты, в то время как непрерывным совершенствованием (кайдзен) можно заниматься лишь после стандартизации и стабилизации процесса. Компания Toyota ориентирована на рабочие процессы и соответствующие процедуры, позволяющие выполнять задачу с минимальными затратами времени и сил. Процесс практического решения проблем, применяемый в компании Toyota, включает 7 шагов (рис. 3.6).

В качестве уточнения отметим, что в стандарте [1, пункт 3.4.5] определено понятие «процедуры», которое подразумевает установленный способ осуществления деятельности или процесса, причем процедуры могут быть документированными или нет.

На основе анализа отраслевых стандартов и с учетом экспертных оценок выдвигается гипотеза:

*гипотеза Н 8: наличие документированного процесса положительно влияет на результативность процесса корректирующих действий.*

### **Обучение**

Сегодня фактически общепризнано, что для TQM обучение – это ключевой фактор, поскольку члены команды, вовлеченные в процесс решения проблем без надлежащей подготовки, не смогут результативно его выполнить [44].

Обучение – один из восьми факторов модели значимых факторов управления качеством: **лидерство высшего руководства** (Top Management Leadership), данные о качестве и отчетность (Quality Data and Reporting), **обучение** (Training), отношения с сотрудниками (Employee Relations), управление процессами (Process Management), **дизайн** продукта/Услуги (Product/Service Design), **управление качеством поставщиков** (Supplier Quality Management), **роль отдела качества** (Role of the Quality Department) [91]. Значимость обучения для TQM подчеркнута также в [158], где особо отмечена роль обучения для проактивных, предупреждающих проблемы действий.

Признание за сотрудниками наиболее важной роли в развитии конкурентных преимуществ организации потребовало признать и необходимость преобразования исходного потенциала сотрудников в производительность [159]. Это, в свою очередь, потребовало рассматривать обучение в связи с управлением эффективностью и организационной культурой [160]. К концу XX в. исследователи уже не сомневаются, что обучение – решающий фактор в успешной реализации LSS/любой инновационной программы, для которой важно как можно раньше сообщить сотрудникам, «почему» необходима новая программа и «как» она будет реализована [161]. Многоуровневая программа обучения решению проблем должна охватывать всю организацию.

В решениях форума «Повышение производительности труда», организованного GE и Microsoft, отмечено, что обучение – краеугольный камень для повышения вклада персонала и имеет, таким образом, решающее значение для выравнивания производительности. Впоследствии дисциплина LSS дополнена другими методами и ориентирована на переход от обученной (trained) организации к самообучающейся организации.



Рис. 3.6 – Практический процесс решения проблем в Toyota

Согласно SQI-21 руководства «Справочник лидера эффективного решения проблем», выпущенного AIAG [26] каждый сотрудник организации должен рассматриваться как «специалист по решению проблем». Такая цель предполагает организацию соответствующего обучения, в процессе которого можно выявить реальную компетентность сотрудников в ПРП и его инструментах. Неотъемлемая часть обучения – информирование об организационной стратегии, о целях и принципах организации, как и об инструментах и новых рабочих процессах.

Отечественные специалисты, позднее включившиеся в исследование организационного обучения, отмечают его процессуальный характер и выделяют содержательное ядро – управление обменом знаний, включая формирование, распространение и использование знаний, а также их защиту, обновление и интеграцию. Условия успешности процесса – обеспечение и контроль. В циклическом процессе обучение и управление знаниями дополняют друг друга, ориентируясь на ключевую компетенцию [162]. В адаптации зарубежного опыта особое внимание постепенно привлекает «порождающее обучение» [163]. Систематизируя цели и задачи обучения персонала, в решении вопроса об организации обучения важно учитывать баланс выгод, которые приобретает организация, и издержек, которые она несет, а главное – баланс выгод организации и каждого сотрудника. Этот баланс, важный с точки зрения готовности к ПРП, представлен в таблице 3.3 на основе [164].

Таблица 3.3 – Выгода организации при обучении персонала

<b>Выгоды организационные</b>	<b>Выгоды индивидуальные</b>
<i>1</i>	<i>2</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• повышение уровня лояльности организации</li> <li>• повышение уровня адаптивности к изменениям</li> <li>• поддержка ценностей корпоративной культуры</li> <li>• внедрение норм, соответствующих организационной стратегии</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• повышение удовлетворенности трудом</li> <li>• рост самоуважения</li> <li>• повышение компетентности как возможность самореализации</li> <li>• расширение карьерных перспектив</li> </ul>

Итак, обучение – основное средство подготовки сотрудников к процессу корректирующих действий. Это совокупность мероприятий по накоплению, передаче, распространению и использованию знаний, ориентированных на повышение квалификации сотрудников и стимулирование их творчества. Ценность обучения в том, чтобы предоставить необходимые инструменты, знания и методологии для системного подхода к решению проблем. Как сложный внутренний фактор, обучение предполагает определение его охвата (аудитории), содержания и продолжительности. Подразумевается, что итогом будет обучение всех сотрудников, вовлеченных в процесс корректирующих действий.

Результаты исследований организационного обучения позволяют выдвинуть гипотезу: *гипотеза Н 9: Готовность к обучению положительно влияет на результативность процесса корректирующих действий.*

## Структурированный метод

Общим структурированным методом решения проблем для автомобильной и железнодорожных отраслей является широко известный метод 8D [28].

Десятилетия зарубежной и отечественной производственной практики доказали, что системным решением для устойчивого улучшения качества и полезным способом постоянного повышения эффективности организации является структурированный метод [44]. Значимость использования структурированного подхода в решении проблем всеми сотрудниками организации в виде набора определенных компанией практик, методов и инструментов подчеркнута также в книге [38].

На основе анализа отраслевых стандартов и с учетом экспертных оценок выдвигается гипотеза: *гипотеза Н 10: реализация структурированного метода решения проблем положительно влияет на процесс корректирующих действий.*

## Инструменты

Все известные на сегодняшний день структурированные методы решения проблем основаны на использовании инструментов [165]. Так, например, Имаи [166] раскрывает понятие «кайдзен» как постоянное совершенствование с участием всех сотрудников организации. Кайдзен включает в себя процесс решения проблем как ключевой элемент своей философии. Управление Кайдзен включает 2 основных компонента: 1) совершенствование и 2) поддержание стандартных операционных процедур, при этом поддержание стандартов требует обучения и дисциплины. Имаи соотнес элементы цикла Деминга PDCA с шагами процесса решения проблем, а также основные инструменты качества, используемые при реализации шагов. Инструменты представляют собой неотъемлемую часть постоянного совершенствования кайдзен (рисунок 3.7).

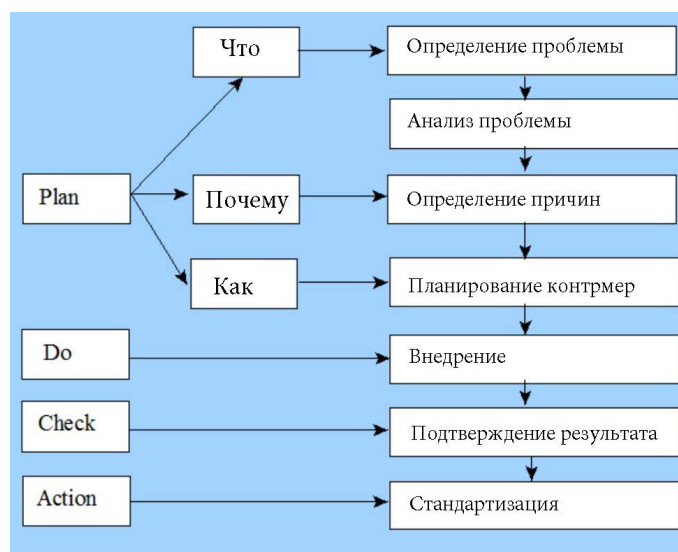


Рис. 3.7 – Процесс решения проблем в соответствии с циклом PDCA

В статье [167] с помощью моделирования структурными уравнениями подтверждена гипотеза о положительном влиянии инструментов постоянного улучшения на результативность деятельности организации (рис. 3.8). Инструменты постоянного улучшения авторы разделили на 2 категории: Общие инструменты (рис. 3.8 – категории v07b) и специфические инструменты (рис. 3.8. – категории v09b). К общим инструментам отнесены, например, общие форматы решения проблем, а к специфическим – 7 базовых инструментов качества, 7 новых инструментов, fmea, 6 Сигма, статистический контроль процесса.

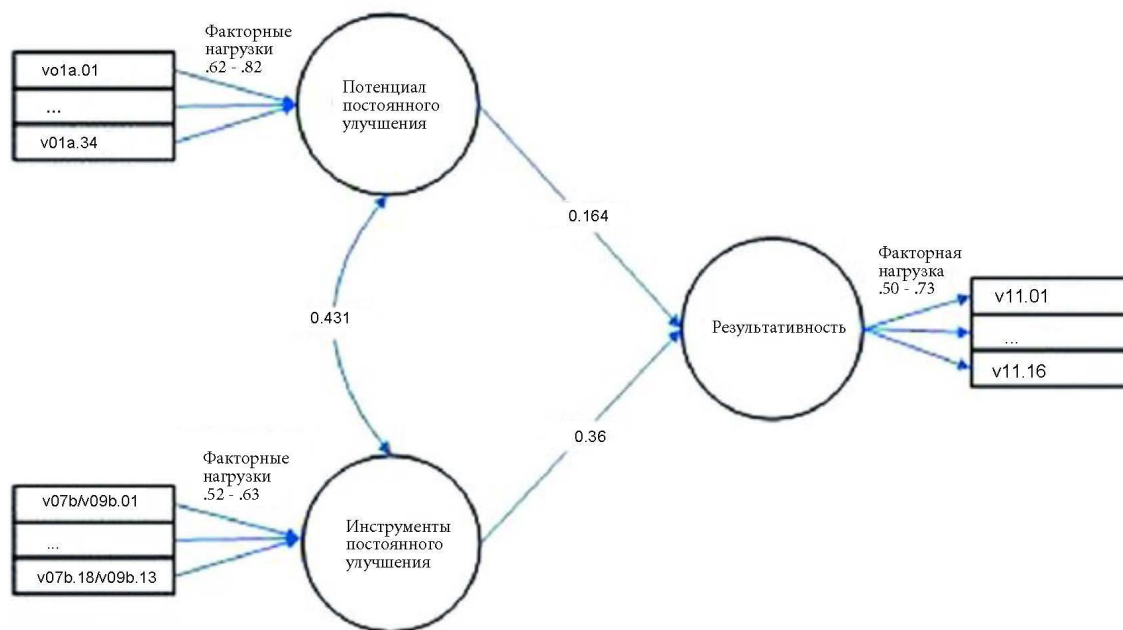


Рис. 3.8 – Концептуальная модель постоянного улучшения по [167]

Согласно CQI-21 руководству «Справочник лидера эффективного решения проблем», выпущенного AIAG [51], сотрудники должны быть обучены подходящим и необходимым инструментам. Руководство также ссылается на необходимость навыков использования семи базовых инструментов качества на всех уровнях.

В ссылочных руководствах, посвященных методу 8D [152, 45] для каждого из шагов описаны инструменты, использование которых рекомендовано в рамках реализации того или иного шага. В работе [168] предложена интегрированная 3S модель решения проблем (Steps, Skills, Set of tools), и в соответствии с каждым из 6 шагов процесса решения проблем (ИКАРУС) систематизированы рекомендуемые инструменты.

Итак, постоянное внимание исследователей и практиков к вопросам применения научных методов для диагностики производственных проблем и систематического использования аналитических инструментов позволило выдвинуть гипотезу:



*гипотеза Н 11: использование инструментов положительно влияет на процесс корректирующих действий.*

Таким образом, автором выдвигаются следующие исходные гипотезы:

- 1) гипотеза Н 1: лидерство положительно влияет на результативность процесса корректирующих действий;*
- 2) гипотеза Н 2: реализация стратегии постоянного улучшения положительно влияет на результативность процесса корректирующих действий;*
- 3) гипотеза Н 3: реализация инновационного подхода положительно влияет на результативность процесса корректирующих действий;*
- 4) гипотеза Н 4: степень ориентации на потребителя положительно влияет на результативность процесса корректирующих действий;*
- 5) гипотеза Н 5: вовлеченность сотрудников положительно влияет на результативность процесса корректирующих действий;*
- 6) гипотеза Н 6: степень развития орг. среды положительно влияет на результативность процесса корректирующих действий;*
- 7) гипотеза Н 7: командная работа положительно влияет на результативность процесса корректирующих действий;*
- 8) гипотеза Н 8: наличие документированного процесса положительно влияет на результативность процесса корректирующих действий;*
- 9) гипотеза Н 9: готовность к обучению положительно влияет на результативность процесса корректирующих действий;*
- 10) гипотеза Н 10: реализация структурированного метода решения проблем положительно влияет на процесс корректирующих действий;*
- 11) гипотеза Н 11: использование инструментов положительно влияет на процесс корректирующих действий.*

Несмотря на то, что в априорную модель были включены 8 латентных факторов, из дальнейшего исследования исключены следующие: 1) реализация стратегии постоянного улучшения, 2) степень ориентации на потребителя, 3) документированный процесс. Первые два исключены в связи с тем, что были изучены в работах других авторов [167, 169-172]. Фактор «Документированная процедура» был исключен поскольку не представляет собой самостоятельный конструкт, а выступает в виде обязательного требования к процессу корректирующих действий.

Таким образом, в основу дальнейших исследований легли 6 ключевых факторов (F<sub>1-6</sub>), оказывающих существенное влияние на результативность процесса корректирующих действий: F<sub>1</sub>

лидерство, F<sub>2</sub> реализация инновационного подхода, F<sub>3</sub> степень развития организационная среда, F<sub>4</sub> готовность к обучению, F<sub>5</sub> реализация структурированного метода, F<sub>6</sub> используемые инструменты.

### 3.2 Разработка априорной модели влияния внутренних факторов на результативность процесса корректирующих действий

Методологией для разработки модели влияния внутренних факторов на результативность процесса корректирующих действий выбрано моделирование структурными уравнениями SEM (англ. – Structural equation modeling), или структурное моделирование. Выбор метода определила априорность структурных моделей и преобладание дедуктивного подхода (конфирматорный анализ). В связи с этим были исключены или минимизированы основанные на индуктивной логике эксплораторные методы, предполагающие построение структурных моделей связей изучаемых конструктов с дальнейшей эмпирической проверкой. Корреляция, множественная регрессия, факторный анализ, общие линейные модели (дисперсионный и ковариационный анализ), – все эти методы хорошо известны и продемонстрировали свою надежность, что и определило их выбор для проведения исследования.

Наличие 11 исходных гипотез, содержащих латентные конструкты или независимые переменные, значительно влияющие на результативность процесса корректирующих действий, позволили автору сформулировать окончательные гипотезы для исследования в виде множественных связей (таблице 3.4).

Таблица 3.4 – Гипотезы, выдвинутые для тестирования

Номер	Гипотеза для тестирования
Н1	Лидерство положительно влияет на реализацию инновационный подход
Н2	Лидерство положительно влияет на степень развития организационной среды
Н3	Лидерство положительно влияет на вовлеченность
Н4	Реализация инновационного подхода положительно влияет на готовность к обучению
Н5	Реализация инновационного подхода положительно влияет на используемые инструменты
Н6	Реализация инновационного подхода положительно влияет на реализацию структурированного метода
Н7	Степень развития орг среды положительно влияет на вовлеченность
Н8	Степень развития орг среды положительно влияет на командную работу

Окончание таблицы 3.4 - Гипотезы, выдвинутые для тестирования	
Номер	Гипотеза для тестирования
<b>H9</b>	Вовлеченность персонала положительно влияет на командную работу
<b>H10</b>	Вовлеченность персонала положительно влияет на готовность к обучению
<b>H11</b>	Готовность к обучению положительно влияет на командную работу

На основе экспертизы автора были проанализированы и разработаны явные или зависимые переменные, на которые влияют определенные независимые переменные. Явные переменные интегрированы в анкету (Приложение Г).

Следующий шаг SEM представлял собой построение априорной (до сбора эмпирических данных) модели в соответствии с выдвинутыми гипотезами исследования. В программной среде STATA сформирована диаграмма путей априорной модели, описывающей взаимосвязи между скрытыми переменными (факторами). В модели выделены экзогенные переменные («Лидерство») и эндогенные переменные (остальные переменные модели) – те, к которым направлена хотя бы одна стрелка. Сформирована априорная модель (рис. 3.9) в виде графического выражения 11 «субъективных» гипотез автора исследования, основанных на внутренних факторах, значительно влияющих на результативность процесса корректирующих действий.

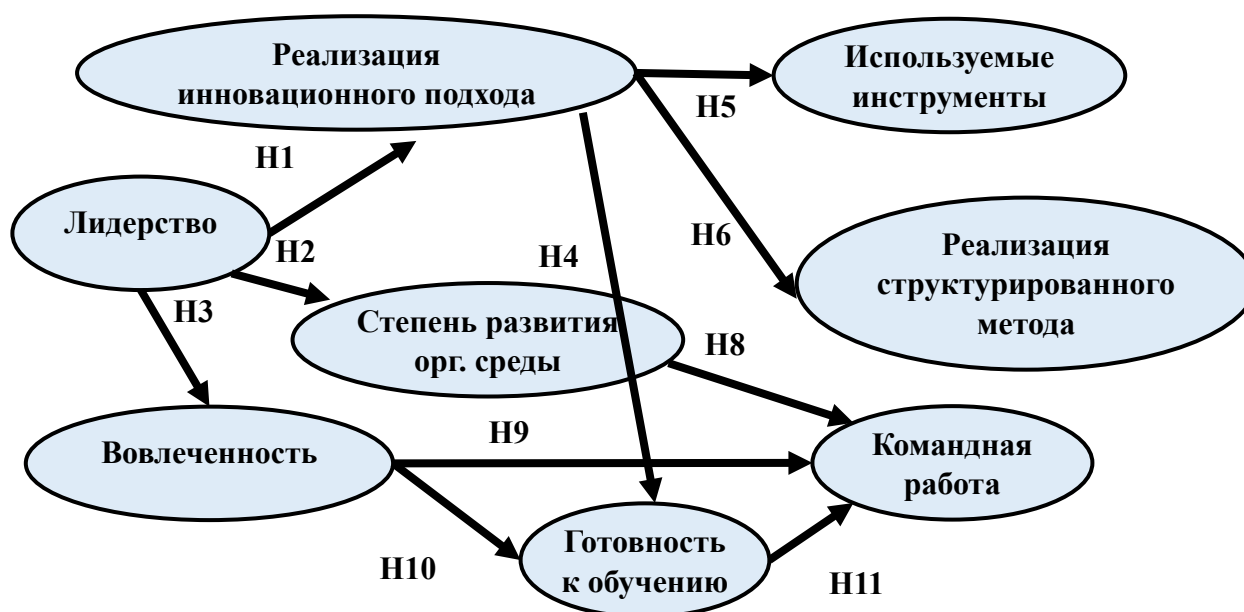


Рисунок. 3.9 – Априорная модель взаимосвязи латентных переменных

Для измерения переменных модели разработана анкета, включающая 55 основных, оцениваемых по шкале Лайкерта (1-7), и 9 дополнительных вопросов (Приложение Г).

Целевая аудитория анкетирования включала: 1) поставщиков автомобильной промышленности первого уровня, компании которых сертифицированы или поддерживают системы менеджмента качества в соответствии с IATF16949:2016 (требование было актуально на момент начала анкетирования и во время получения обратной связи (декабрь 2021 – октябрь 2022); 2) сотрудников выбранных организаций, владеющие знаниями и опытом применения 8D методики. В результате опроса получено 256 анкет. На основании существующих рекомендаций о минимальной численности наблюдений (от 100 до 400) и опыте исследований (не менее 200 наблюдений) [173], выборку можно считать достаточной.

Таким образом был реализован шаг разработки априорной модели посредством моделирования структурными уравнениями.

### **3.3 Разработка апостериорной модели влияния внутренних факторов на результативность процесса корректирующих действий в организации**

#### **3.3.1 Методология исследования**

Дальнейшие шаги моделирования структурными уравнениями для разработки апостериорной модели включали конфирматорный факторный анализ каждой латентной переменной.

Конфирматорный факторный анализ применяется к моделям измерений и представляет собой оценку расхождения между эмпирической ковариационной матрицей и ковариационной матрицей исследуемой гипотетической модели. Конфирматорный факторный анализ основывается на предположении о взаимосвязи между явными переменными, совместная изменчивость которых обусловлена общей причиной, или латентной переменной. Индикаторами не поддающихся непосредственному измерению латентных конструктов выступают представленные в исходных данных явные переменные. С помощью данной измерительной модели нацелено проверяется предположение о достаточности выбранного набора индикаторов для измерения латентного конструкта и определения вклада в оценку каждого индикатора.

Для проведения первого этапа – однофакторного конфирматорного анализа на основе общей априорной модели латентных факторов – были разработаны 8 отдельных моделей, состоящих из явных переменных, на которые влияет один из 8-ми латентных факторов (F1...F8).

Графическая модель латентной переменной F1 «Лидерство» в программной среде STATA представлена на рисунке 3.10, а основные графические элементы SEM модели – в таблице 3.5.

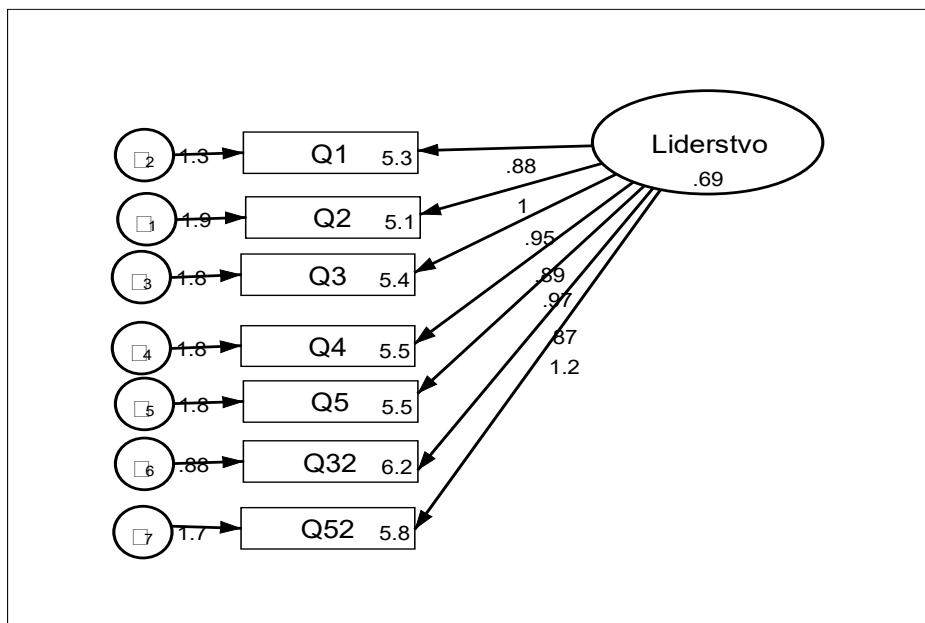


Рисунок 3.10 – Графическая модель латентной переменной F1 «Лидерство» в программной среде STATA

Таблица 3.5 – Основные графические элементы SEM

Изображение	Назначение
	Явная переменная, прямоугольный контур
	Латентная переменная (фактор), овалный контур
	Латентная переменная (ошибка), круглый контур
	Направленная (причинно-следственная) связь от независимой к зависимой переменной, односторонняя стрелка

С помощью метода Альфа-Кронбаха, включая вычисление общего показателя Альфа и Альфа для шкалы, была проверена надежность шкалы по внутренней согласованности пунктов:

$$\alpha = \frac{rk}{[1 + (k - 1)r]}$$

где  $k$  – число переменных в анализе,  $r$  – среднее значение корреляции между пунктами шкалы.

На основе конфирматорного анализа было доказано предположение о том, что набора 7 индикаторов, выбранных для измерения латентного конструкта  $F_1$  «Лидерство», достаточно: коэффициент Альфа Кронбаха общей согласованности вопросов анкеты составляет 0,72 (таблица 3.6).

Таблица 3.6 – Показатели Альфа и Альфа для шкалы «Лидерство»

Вопрос	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q32	Q52
Альфа для шкалы	0,69	0,68	0,70	0,70	0,69	0,68	0,67
<b>Общий показатель Альфа</b>							0,72

Далее была проведена оценка модели, для чего использовался альтернативный метод Asymptotic distribution-free (Приблизительно свободный от распределения) в программной среде STATA (данный подход использован для всех отдельных моделей). Использование индексов соответствия, с помощью которых оценивается величина расхождения между исходными и предсказанными результатами, позволило провести проверку согласованности модели (табл. 3.7).

Таблица 3.7 – Индексы согласия модели «Лидерство»

Индекс	Значение индекса согласия	Оценка значения индекса
Уровень значимости ( $p$ ) критерия Хи-квадрат ( $\chi^2$ ) согласованности модели	$p = 0,361$ $\chi^2 = 15,253$	$> 0,05$ – соответствие
Квадратный корень среднеквадратической ошибки аппроксимации (RMSEA, Root mean square error of approximation)	0,019	$< 0,05$ – хорошее соответствие
Сравнительный индекс согласия Бентлера (CFI, Comparative fit index)	0,975	$> 0,95$ – соответствие
Коэффициент согласия Тукера-Левиса (TLI, Non-normed fit index)	0,963	$> 0,95$ – соответствие
Коэффициент детерминации (CD, Coefficient of determination)	0,853	$> 0,7$ - хорошее соответствие

Статистическая достоверность параметров модели подтверждена по результатам моделирования структурными уравнениями в программе STATA: модель «Лидерство» признана состоятельной.

Далее построена модель для фактора F<sub>2</sub>, в которой латентная переменная «Иновационный подход» влияет на 8 явных переменных (рисунок 3.11). Конфирматорный анализ подтвердил необходимость наличия 11 индикаторов для измерения латентного конструкта F<sub>2</sub> «Иновационный подход». Даже при том, что некоторые показатели Альфа не достигают приемлемого уровня  $\geq 0,70$ , для всех 11 выбранных индикаторов для измерения латентного конструкта F<sub>2</sub> было принято решение не удалять данные шкалы в связи с тем, что коэффициент Альфа Кронбаха общей согласованности вопросов анкеты составляет 0,69.

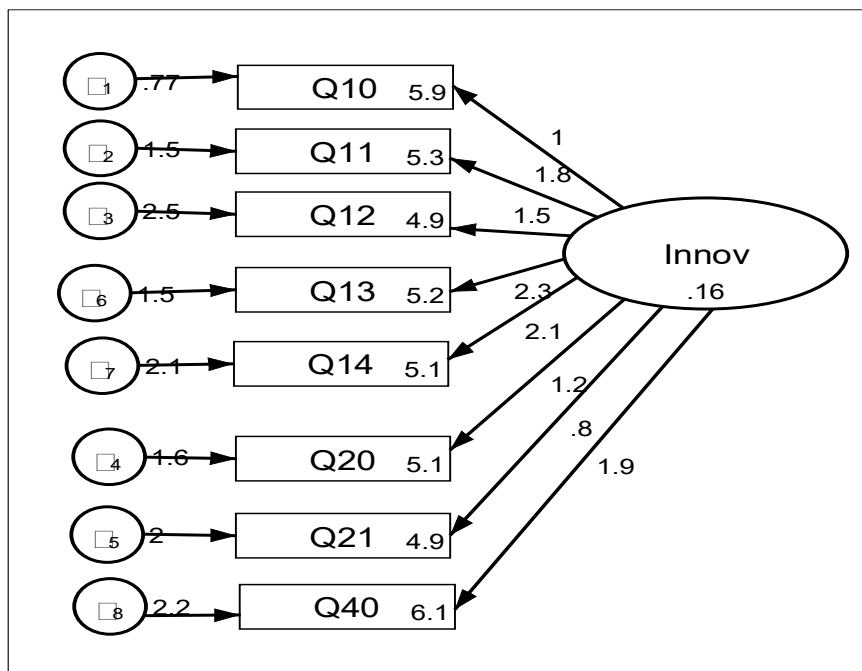


Рисунок 3.11 – Графическая модель латентной переменной F<sub>2</sub> «Иновационный подход» в программной среде Stata

Таблица 3.8 – Показатели Альфа и Альфа для шкалы «Иновационный подход»

Вопрос	Q10	Q11	Q12	Q13	Q14	Q20	Q21	Q40
Альфа для шкалы	0,66	0,68	0,70	0,70	0,69	0,63	0,65	0,68
<b>Общий показатель Альфа</b>								0,69

Проверка согласованности модели на соответствие исходным данным позволила сделать вывод о самостоятельности модели (таблица 3.9).

Таблица 3.9 – Индексы согласия модели «Инновационный подход»

Индекс	Значение индекса согласия	Оценка значения индекса
Уровень значимости ( $p$ ) критерия Хи-квадрат ( $\chi^2$ ) согласованности модели	$p = 0,501$ $\chi^2=19,322$	$> 0,05$ – соответствие
Квадратный корень среднеквадратической ошибки аппроксимации (RMSEA, Root mean square error of approximation)	0,000	$< 0,05$ – хорошее соответствие
Сравнительный индекс согласия Бентлера (CFI, Comparative fit index)	1,000	$> 0,95$ – соответствие
Коэффициент согласия Тукера-Левиса (TLI, Non-normed fit index)	1,020	$> 0,95$ - соответствие
Коэффициент детерминации (CD, Coefficient of determination)	0,75	$> 0,7$ - хорошее соответствие

Статистическая достоверность параметров модели была подтверждена по результатам моделирования структурными уравнениями в программе STATA: модель «Инновационный подход» признана состоятельной.

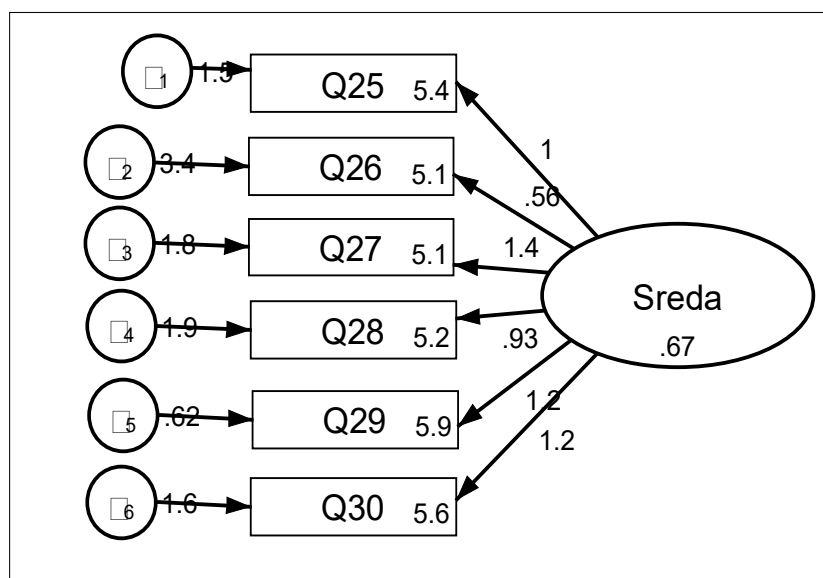


Рисунок 3.12 – Графическая модель латентной переменной  $F_3$  «Организационная среда» в программной среде STATA



Конфирматорный анализ подтвердил необходимость наличия 6 индикаторов для измерения латентного конструкта F<sub>3</sub> Организационная среда. Хотя некоторые показатели Альфа и не достигали приемлемого уровня  $\geq 0,70$  для всех 6 выбранных индикаторов для измерения латентного конструкта F<sub>2</sub> было принято решение не удалять данные шкалы в связи с тем, что коэффициент Альфа Кронбаха общей согласованности вопросов анкеты составляет 0,70 (таблица 3.10).

Таблица 3.10 – Показатели Альфа и Альфа для шкалы «Организационная среда»

Вопрос	Q25	Q26	Q27	Q28	Q29	Q30
Альфа для шкалы	0,66	0,73	0,62	0,67	0,62	0,65
Общий показатель Альфа						0,70

Проверка согласованности модели на соответствие исходным данным позволила сделать вывод о самостоятельности модели (таблица 3.11).

Таблица 3.11 – Индексы согласия модели «Организационная среда»

Индекс	Значение индекса согласия	Оценка значения индекса
Уровень значимости ( $p$ ) критерия Хи-квадрат ( $\chi^2$ ) согласованности модели	$p = 0,419$ $\chi^2 = 9,201$	$> 0,05$ – соответствие
Квадратный корень среднеквадратической ошибки аппроксимации (RMSEA, Root mean square error of approximation)	0,009	$< 0,05$ – хорошее соответствие
Сравнительный индекс согласия Бентлера (CFI, Comparative fit index)	0,998	$> 0,95$ – соответствие
Коэффициент согласия Тукера-Левиса (TLI, Non-normed fit index)	0,996	$> 0,95$ – соответствие
Коэффициент детерминации (CD, Coefficient of determination)	0,79	$> 0,7$ - хорошее соответствие

Несмотря на то, что некоторые показатели Альфа не достигают приемлемого уровня  $\geq 0,70$  для всех 6 выбранных индикаторов для измерения латентного конструкта F<sub>4</sub>, было принято решение не удалять данные шкалы в связи с тем, что коэффициент Альфа Кронбаха общей согласованности вопросов анкеты составляет 0,70 (таблица 3.13).

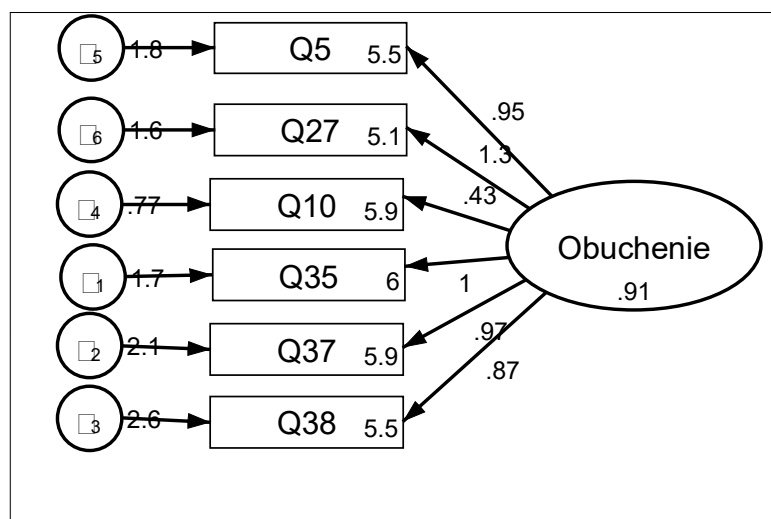


Рисунок 3.13 – Графическая модель латентной переменной F4 «Обучение» в программной среде Stata

Таблица 3.13 – Показатели Альфа и Альфа для шкалы «Обучение»

Вопрос	Q5	Q10	Q27	Q35	Q37	Q38
Альфа для шкалы	0,67	0,68	0,62	0,64	0,66	0,69
Общий показатель Альфа						0,70

Проверка согласованности модели на соответствие исходным данным позволила сделать вывод о самостоятельности модели (таблица 3.14).

Таблица 3.14 – Индексы согласия модели «Обучение»

Индекс	Значение индекса согласия	Оценка значения индекса
Уровень значимости ( $p$ ) критерия Хи-квадрат ( $\chi^2$ ) согласованности модели	$p = 0,313$ $\chi^2 = 10,478$	$> 0,05$ – соответствие
Квадратный корень среднеквадратической ошибки аппроксимации (RMSEA, Root mean square error of approximation)	0,025	$< 0,05$ – хорошее соответствие
Сравнительный индекс согласия Бенглера (CFI, Comparative fit index)	0,974	$> 0,95$ – соответствие
Коэффициент согласия Тукера-Левиса (TLI, Non-normed fit index)	0,956	$> 0,95$ – соответствие
Коэффициент детерминации (CD, Coefficient of determination)	0,73	$> 0,7$ - хорошее соответствие

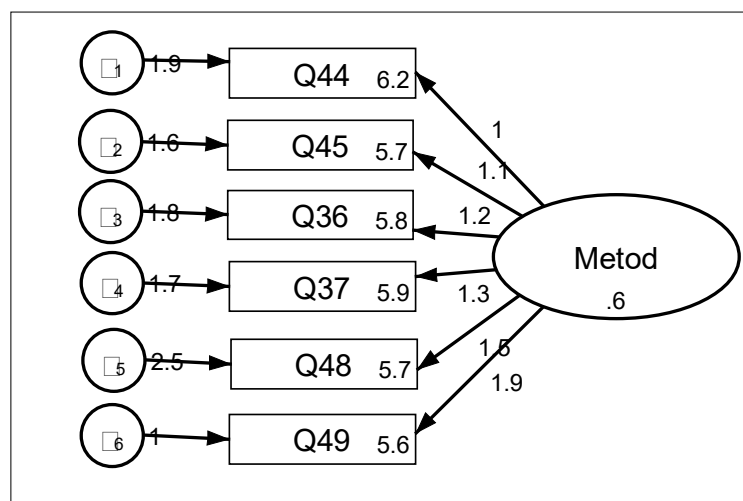


Рисунок 3.14 – Графическая модель латентной переменной F<sub>5</sub> «Метод» в программной среде Stata

Конфирматорный анализ подтвердил необходимость наличия 6 индикаторов для измерения латентного конструкта F<sub>5</sub> «Метод» – коэффициент Альфа Кронбаха общей согласованности вопросов анкеты составляет 0,77 (таблица 3.15).

Таблица 3.15 – Показатели Альфа и Альфа для шкалы «Метод»

Вопрос	Q44	Q45	Q36	Q37	Q48	Q49
Альфа для шкалы	0,75	0,74	0,74	0,73	0,74	0,70
<b>Общий показатель Альфа</b>						0,77

Проверка согласованности модели на соответствие исходным данным позволила сделать вывод о самостоятельности модели. Результаты представлены в таблице 3.16.

Таблица 3.16 – Индексы согласия модели «Метод»

Индекс	Значение индекса согласия	Оценка значения индекса
Уровень значимости ( <i>p</i> ) критерия Хи-квадрат ( $\chi^2$ ) согласованности модели	$p = 0,1471$ $\chi^2 = 13,36$	> 0,05 – соответствие
Квадратный корень среднеквадратической ошибки аппроксимации (RMSEA, Root mean square error of approximation)	0,025	< 0,05 – хорошее соответствие
Сравнительный индекс согласия Бентлера (CFI, Comparative fit index)	0,974	> 0,95 – соответствие
Коэффициент согласия Тукера-Левиса (TLI, Non-normed fit index)	0,956	> 0,95 – соответствие
Коэффициент детерминации (CD, Coefficient of determination)	0,79	> 0,7 - хорошее соответствие

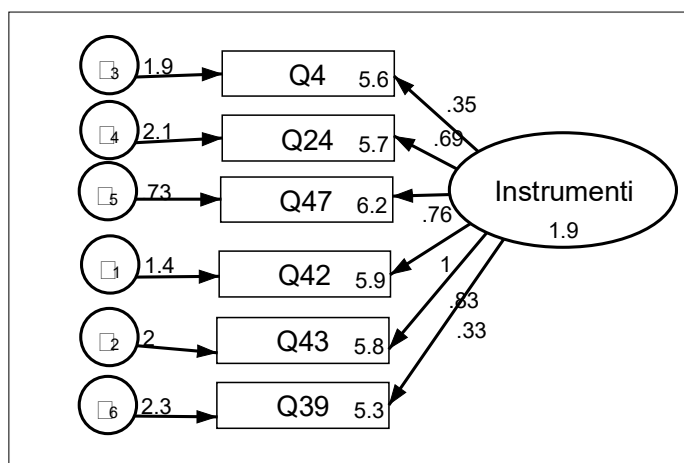


Рисунок 3.15 – Графическая модель латентной переменной F<sub>6</sub> «Инструменты» в программной среде Stata

Конфирматорный анализ подтвердил необходимость наличия 6 индикаторов для измерения латентного конструкта F<sub>6</sub> «Инструменты» – коэффициент Альфа Кронбаха общей согласованности вопросов анкеты составляет 0,73 (таблица 3.17).

Таблица 3.17 – Показатели Альфа и Альфа для шкалы «Инструменты».

Вопрос	Q4	Q24	Q47	Q42	Q43	Q39
Альфа для шкалы	0,71	0,69	0,67	0,65	0,66	0,74
<b>Общий показатель Альфа</b>						0,73

Проверка согласованности модели на соответствие исходным данным позволила сделать вывод о самостоятельности модели (таблица 3.18).

Таблица 3.18 – Индексы согласия модели «Инструменты»

Индекс	Значение индекса согласия	Оценка значения индекса
Уровень значимости ( <i>p</i> ) критерия Хи-квадрат ( $\chi^2$ ) согласованности модели	$p = 0,054$ $\chi^2 = 17,304$	> 0,05 – соответствие
Квадратный корень среднеквадратической ошибки аппроксимации (RMSEA, Root mean square error of approximation)	0,048	< 0,05 – хорошее соответствие
Сравнительный индекс согласия Бентлера (CFI, Comparative fit index)	0,959	> 0,95 – соответствие
Коэффициент согласия Тукера-Левиса (TLI, Non-normed fit index)	0,961	> 0,95 – соответствие
Коэффициент детерминации (CD, Coefficient of determination)	0,78	> 0,7 - хорошее соответствие

### 3.3.2 Результаты исследования

На основе подтвержденных отдельных моделей разработана общая апостериорная модель факторов, значительно влияющих на ПКД. На данном этапе работы модели корректировались, несостоятельные индикаторы (явные переменные или латентные факторы) исключались, производилась замена латентных переменных в составе индикаторов. В результате исследования получена апостериорная модель (рисунок 3.16).

Выделенная в модели экзогенная переменная «Лидерство» выступает исключительно как независимая, для которой причины изменчивости выходят за рамки модели, не учитываются в ней и, следовательно, нет необходимости предполагать ошибку данного фактора. В свою очередь, в модели учитывались – в той или иной степени – причины изменчивости эндогенных переменных в виде обязательного добавления ошибки ( $\epsilon$ ).

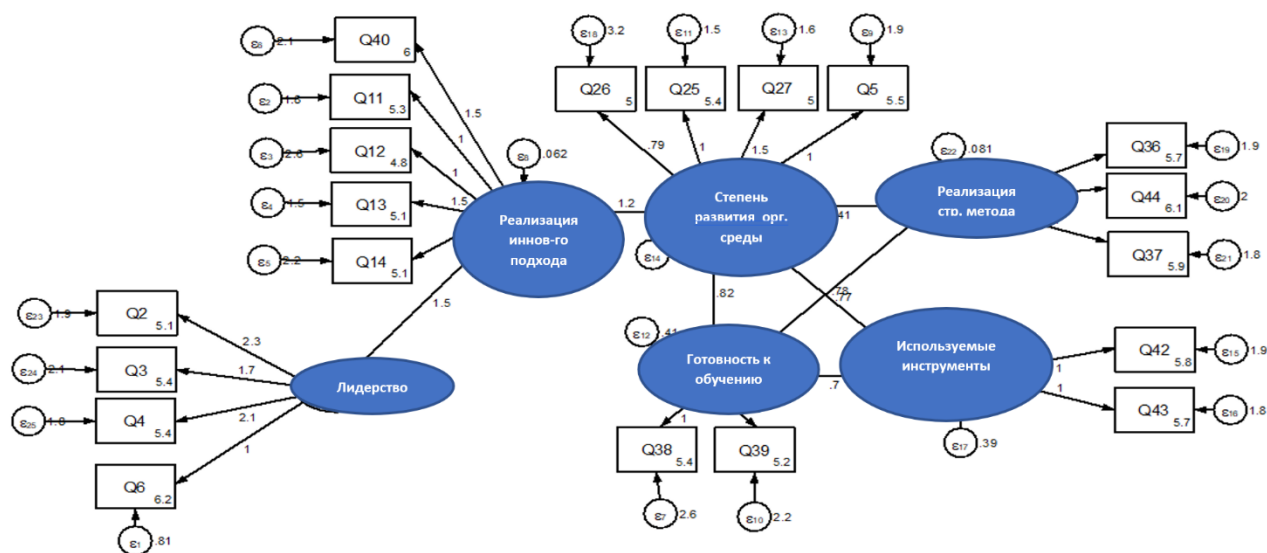


Рисунок 3.16 – Апостериорная модель факторов результативности, включающая «Лидерство», «Реализация инновационного подхода», «Степень развития организационной среды», «Готовность к обучению», «Реализация структурированного метода», «Используемые инструменты»

Полученные в результате моделирования структурными уравнениями в программе STATA параметры модели являются статистически достоверными: хи-квадрат модели ( $\chi^2$ ) = 159,161 при  $p = 0,40$  ( $> 0,05$  – соответствие) ; соотношение  $\chi^2/df$  (Relative chi-square, относительный хи-квадрат) = 0,98 ( $< 2$  – соответствие); квадратный корень среднеквадратической ошибки аппроксимации (RMSEA, Root mean square error of approximation) = 0 ( $< 0,05$  - хорошее соответствие); Показатель качества соответствия или индекс GFI Джорескога (GFI, Goodness-of-fit index) = 1 ( $> 0,95$  – соответствие);

среднеквадратические остатки (RMSR, root mean square residuals) = 0,041 (чем ближе к 0, тем лучше); сравнительный индекс согласия Бентлера (CFI, Comparative fit index) = 1 (> 0,95 – соответствие); Коэффициент согласия Тукера-Левиса (TLI, Non-normed fit index) = 1,005 (> 0,95 – соответствие); Коэффициент детерминации (CD, Coefficient of determination) = 0,866 (> 0,8 – соответствие). В результате чего модель признана состоятельной.

### **Результаты и выводы по главе 3**

1. Определены факторы, гипотетически влияющие на процесс корректирующих действий (таблица 3.2).
2. Разработана априорная модель посредством моделирования структурными уравнениями (рисунок 3.9).
3. По результатам тестирования гипотез получена апостериорная модель факторов результативности (рисунок 3.16).
4. В рамках проверки согласованности модели на соответствие исходным данным (параметры модели являются статистически достоверными), модель признана состоятельной, отличающаяся от известных верифицированными внутренними факторами, значительно влияющими на процесс корректирующих действий.
5. Верифицированные факторы («Лидерство», «Реализация инновационного подхода», «Степень развития организационной среды», «Обучение», «Реализация структурированного метода», «Используемые инструменты»), влияющие на результативность процесса корректирующих действий, позволяют целенаправленно принимать управленческие решения в контексте повышения зрелости ПКД.

Результаты, представленные в 3-й главе, апробированы в статье [174].

## **ГЛАВА 4. РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ ЗРЕЛОСТИ И МЕТОДИК ПОВЫШЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ ПРОЦЕССА КОРРЕКТИРУЮЩИХ ДЕЙСТВИЙ**

В 4-й главе представлена разработанная модель оценки уровня зрелости процесса корректирующих действий. На основе этой модели для повышения результативности процесса

корректирующих действий будут разработаны методики, основанные на результатах исследований главы 3 и главы 4.

Для повышения результативности ПКД в цепи поставок в рамках данной главы представлены практические рекомендации организациям, в которых внедрена СМК, реализующая ПКД, или внедрение такой системы и процесса планируется.

Полученные исследовательские результаты рассматриваются автором как база для подготовки рекомендаций регламентирующим органам, создающим нормативно-технические документы, определяющие требования к ПКД.

#### 4.1 Разработка модели оценки уровня зрелости ПКД с использованием аппарата нечетких множеств

Алгоритм разработки модели оценки уровня зрелости процесса корректирующих действий представлен на рисунке 4.1:

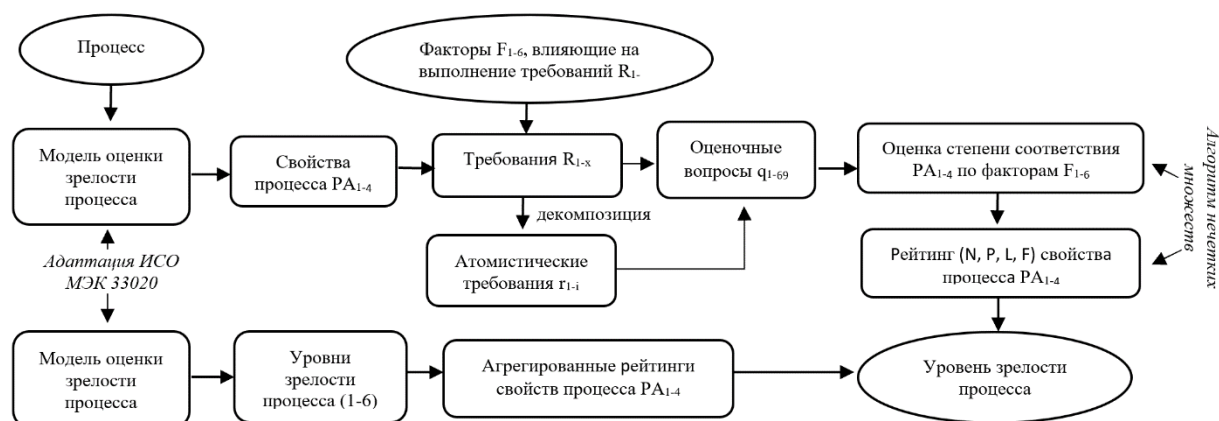


Рисунок 4.1 – Алгоритм разработки модели оценки уровня зрелости процесса корректирующих действий

Нормативной базой разрабатываемой модели уровней зрелости является ГОСТ Р ИСО/МЭК 33020-2017 «Информационные технологии. Оценка процесса. Система измерения процесса для оценки возможностей процесса», который предназначен преимущественно для разработчиков моделей оценки процесса, которые используются для оценки качественных характеристик возможностей процессов.

В соответствии с рекомендациями ГОСТ Р ИСО/МЭК 33020-2017 автор работы:

1. Разработал набор свойств ПКД:
  - 1) определение процесса ( $A_1$ );

- 2) развертывание процесса (A<sub>2</sub>);
  - 3) реализация процесса (A<sub>3</sub>);
  - 4) результативность процесса (A<sub>4</sub>).
2. Определил требования R<sub>i,j</sub> (где i – указывает на раздел опросника; j – вид требования) и атомистические требования Γ<sub>i,j,k</sub> (где i – указывает на раздел опросника; j – вид требования; k – вид атомистического требования) (Приложение Д).
  3. Для оценки соответствия требованиям подготовлен опросник из 69 вопросов, для анализа соответствия которых требуется представление объективных свидетельств и фактов (Приложение Д).

Для определения уровня зрелости процесса корректирующих действий выбрана шкала, соответствующая рекомендациям ГОСТ Р ИСО/МЭК 33020-2017 (таблица 4.1).

Таблица 4.1 – Шкала рейтингов для свойств процесса «Определение», «Развертывание», «Реализация», «Результативность»

Название	Не соответствуют	Частично соответствует	Значительно соответствует	Полностью соответствует
Обозначение	N	P	L	F
Степень соответствия (%)	0 – 15 % соответствия	От 15 до 50 % соответствия	От 50 до 85 % соответствия	От 85 до 100 % соответствия

Модель оценки уровня зрелости процесса корректирующих действий в соответствии с рекомендациями ГОСТ Р ИСО/МЭК 33020-2017 представляет собой агрегированные рейтинги свойств процесса в соответствии с уровнем зрелости процесса (таблица 4.1). Оценка рейтингов свойств процесса проведена путем экспертной оценки.

Результаты экспертной оценки для уровней L1...L6 сведены в табл. 4.2. Для расчета рейтингам свойств присвоены числовые значения, где N = 1, P = 2, L = 3, F = 4.

Таблица 4.2 – Матрица экспертных оценок рейтингов свойств ПКД для уровней зрелости L1...L6

Факторы / Эксперты	1	2	3	4	5
L1_P1 Определение процесса	1	1	1	1	1
L1_P2 Развертывание процесса	1	1	1	1	1
L1_P3 Реализация процесса	1	1	1	1	1
L1_P4 Результативность процесса	1	1	1	1	1
L2_P1 Определение процесса	2	2	2	2	2



Продолжение Таблица 4.2 – Матрица экспертных оценок рейтингов свойств ПКД для уровней зрелости L1...L6					
Факторы / Эксперты	1	2	3	4	5
L2_P2 Развертывание процесса	2	2	2	2	2
L2_P3 Реализация процесса	2	2	1	1	2
L2_P4 Результативность процесса	2	1	1	1	2
L3_P1 Определение процесса	3	3	3	3	3
L3_P2 Развертывание процесса	3	3	2	2	3
L3_P3 Реализация процесса	2	2	2	2	2
L3_P4 Результативность процесса	2	2	1	1	2
L4_P1 Определение процесса	4	4	4	4	4
L4_P2 Развертывание процесса	4	4	3	3	4
L4_P3 Реализация процесса	3	3	2	3	3
L4_P4 Результативность процесса	3	3	2	2	3
L5_P1 Определение процесса	4	4	4	4	4
L5_P2 Развертывание процесса	4	4	4	4	4
L5_P3 Реализация процесса	4	4	3	3	3
L5_P4 Результативность процесса	3	3	3	3	3
L6_P1 Определение процесса	4	4	4	4	4
L6_P2 Развертывание процесса	4	4	4	4	4
L6_P3 Реализация процесса	4	4	4	4	4
L6_P4 Результативность процесса	4	4	4	4	4

Для проверки согласованности мнений экспертов проводится расчет коэффициента конкордации:

$$W = \frac{S}{\frac{1}{12}m^2(n^3-n) - m \sum T_i'}$$

где S = 22623, n = 23, m = 5

$$T_i = \frac{1}{12} * \sum (t_i^3 - t_i)$$

$L_i$  – число связей (видов повторяющихся элементов) в оценках  $i$ -го эксперта,  $t_i$  - количество элементов в  $l$ -й связке для  $i$ -го эксперта (количество повторяющихся элементов).

$$T_1 = [(4^3-4) + (6^3-6) + (5^3-5) + (8^3-8)]/12 = 74.5$$

$$T_2 = [(5^3-5) + (5^3-5) + (5^3-5) + (8^3-8)]/12 = 72$$

$$T_3 = [(7^3-7) + (6^3-6) + (4^3-4) + (6^3-6)]/12 = 68$$

$$T_4 = [(7^3-7) + (5^3-5) + (5^3-5) + (6^3-6)]/12 = 65.5$$

$$T_5 = [(4^3-4) + (6^3-6) + (6^3-6) + (7^3-7)]/12 = 68$$

$$\sum T_i = 74.5 + 72 + 68 + 65.5 + 68 = 348$$

$$W = \frac{22623}{\frac{1}{12} * 5^2 * (23^3 - 23) - 5 * 348} = 0,96$$

Для оценки значимости коэффициента конкордации рассчитываем критерий согласования Пирсона:

$$\chi^2 = \frac{S}{\frac{1}{12} * m * n(n + 1) + \frac{1}{n - 1} * \sum T_i}$$

$$\chi^2 = \frac{S}{\frac{1}{12} * 5 * 23(23 + 1) + \frac{1}{23 - 1} * 348} = 105,63$$

Результаты вычисления  $\chi^2$  сопоставляются с табличным значением степеней свободы:

$K = n - 1 = 24 - 1 = 23$ , при заданном уровне значимости  $\alpha = 0,05$ .

Поскольку  $\chi^2$  расчетный  $105,63 >$  табличного  $(35,2)$ , постольку  $W = 0,96$  – величина не случайная, поэтому полученные результаты имеют смысл и могут использоваться в дальнейших исследованиях.

На основании проведенного анализа получена модель уровней зрелости процесса корректирующих действий (таблица 4.3).

Таблица 4.3 – Модель оценки уровней зрелости процесса корректирующих действий

Уровень	Название	Свойство процесса	Рейтинг
Уровень 1	Отсутствующий	Определение процесса	N
		Развертывание процесса	N
		Реализация процесса	N
		Результативность процесса	N
Уровень 2	Начальный	Определение процесса	P
		Развертывание процесса	P
		Реализация процесса	P
		Результативность процесса	P
Уровень 3	Реализуемый	Определение процесса	L
		Развертывание процесса	L
		Реализация процесса	P
		Результативность процесса	P
Уровень 4	Стандартизируемый	Определение процесса	F
		Развертывание процесса	L
		Реализация процесса	L
		Результативность процесса	L
Уровень 5	Управляемый	Определение процесса	F
		Развертывание процесса	F
		Реализация процесса	L
		Результативность процесса	L
Уровень 6	Предсказуемый	Определение процесса	F
		Развертывание процесса	F
		Реализация процесса	F
		Результативность процесса	F

Обязательным требованием для перехода к последующему уровню свойства процесса является полное соответствие требованиям предыдущего уровня свойства процесса.

Для верификации модели реализовано проектирование нечеткой системы, осуществленное в пакете Fuzzy Logic Toolbox программной среды MATLAB. Входные лингвистические переменные представлены свойствами процесса: «Определение», «Развертывание», «Реализация», «Результативность». Выходная лингвистическая переменная представляет собой уровень зрелости процесса корректирующих действий. Определенные термы соответствуют шкалами рейтингов свойств процесса:

N – не соответствует;

P – частично соответствует;

L – значительная степень соответствия;

F – полное соответствие.

В качестве метода использован алгоритм настройки системы нечёткого логического вывода типа алгоритма Мамдани, так как в соответствии с проведенным анализом именно данный метод [175, 176] позволяет:

- 1) задавать все значения входных и выходных переменных нечеткими множествами;
- 2) задавать базу знаний нечеткими термами;
- 3) имеет более понятную базу правил;
- 4) имеет широкое признание.

Шкалы оценки эталонных моделей входных переменных («Определение», «Развертывание», «Реализация», «Результативность» приведены в таблицах 4.4 – 4.7.

Таблица 4.4 – Шкала оценок входной переменной «Определение»

<b>Оценка свойства процесса</b>	0 – 17	18 – 40	41 – 77	78 – 99
<b>Рейтинг свойства процесса</b>	N	P	L	F

Таблица 4.5 – Шкала оценок входной переменной «Развертывание»

<b>Оценка свойства процесса</b>	0 – 37	38 – 58	59 – 80	81 – 108
<b>Рейтинг свойства процесса</b>	N	P	L	F

Таблица 4.6 – Шкала оценок входной переменной «Реализация»

<b>Оценка свойства процесса</b>	21 – 69	78 – 139	140 – 227	228 – 297
<b>Рейтинг свойства процесса</b>	N	P	L	F

Таблица 4.7 – Шкала оценок входной переменной «Результативность»

<b>Оценка свойства процесса</b>	0 – 45	46 – 75	76 – 85	86 – 117
<b>Рейтинг свойства процесса</b>	N	P	L	F

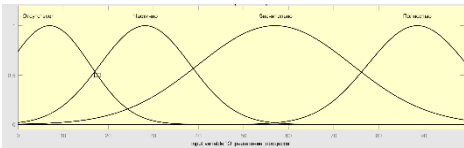
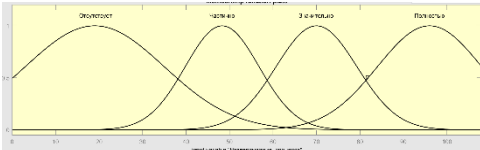
На основе экспертного анализа выбрана функция принадлежности по Гауссу с синтаксисом  $y = \text{gaussmf}(x, \text{params})$ . Эта функция вычисляет нечеткие значения принадлежности с использованием функции принадлежности по Гауссу.

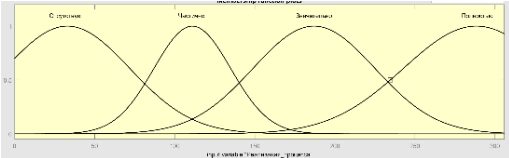
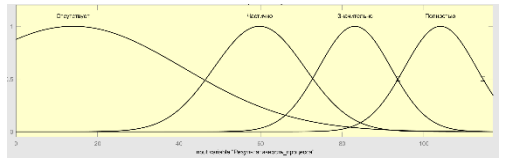
$y = \text{gaussmf}(x, \text{params})$  возвращает нечеткие значения принадлежности, вычисленные с использованием следующей функции принадлежности по Гауссу:

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}$$

Функции принадлежности для свойств процесса корректирующих действий для четырех входных переменных получены в программной среде MATLAB (табл. 4.8).

Таблица 4.8 – Функции принадлежности для входных переменных («Определение», «Развертывание», «Реализация», «Результативность»)

<p>Вход 1 Имя='Определение_процесса' Диапазон=[0 99] Количество функций принадлежности (MF)=4</p>	<p>MF1='Отсутствует':gaussmf,[9 7] MF2='Частично':gaussmf,[10 28,2] MF3='Значительно':gaussmf,[17 57] MF4='Полностью':gaussmf,[11 88,55]</p> 
<p>Вход 2 Имя='Развертывание_процесса' Диапазон=[0 108] Количество функций принадлежности (MF)=4</p>	<p>MF1='Отсутствует':gaussmf,[16 19] MF2='Частично':gaussmf,[8.5 48.3] MF3='Значительно':gaussmf,[9.31 70] MF4='Полностью':gaussmf,[12 96]</p> 

Окончание таблица 4.8 – Функции принадлежности для входных переменных («Определение», «Развертывание», «Реализация», «Результативность»)	
<p>Вход 3 Имя='Реализация_процесса' Диапазон=[0 306] Количество функций принадлежности (MF)=4</p>	<p>MF1='Отсутствует':gaussmf,[39 33] MF2='Частично':gaussmf,[24 11] MF3='Значительно':gaussmf,[38.17 187] MF4='Полностью':gaussmf,[45.63 288.4]</p> 
<p>Вход 4 Имя='Результативность_процесса' Диапазон=[0 117] Количество функций принадлежности (MF)=4</p>	<p>MF1='Отсутствует':gaussmf,[27 14] MF2='Частично':gaussmf,[11.15 59.7] MF3='Значительно':gaussmf,[8.85 83.1] MF4='Полностью':gaussmf,[8.83 104.1]</p> 

В программной среде MATLAB разработаны 256 правил, позволяющих определять уровень зрелости процесса на основании оценок свойств ПКД (Приложение Е). Примеры правил представлены на рисунке 4.2 (описательная часть) и 4.3 (визуализации).

1. If (Определение_процесса is Отсутствует) and (Развертывание_процесса is Отсутствует) and (Реализация_процесса is Отсутствует) and (Результативность_процесса is Частично) then (Уровень_зрелости_процесса is Отсутствующий) (1)
2. If (Определение_процесса is Отсутствует) and (Развертывание_процесса is Отсутствует) and (Реализация_процесса is Отсутствует) and (Результативность_процесса is Значительно) then (Уровень_зрелости_процесса is Отсутствующий) (1)
3. If (Определение_процесса is Отсутствует) and (Развертывание_процесса is Отсутствует) and (Реализация_процесса is Отсутствует) and (Результативность_процесса is Полностью) then (Уровень_зрелости_процесса is Отсутствующий) (1)
4. If (Определение_процесса is Отсутствует) and (Развертывание_процесса is Отсутствует) and (Реализация_процесса is Частично) and (Результативность_процесса is Отсутствует) then (Уровень_зрелости_процесса is Отсутствующий) (1)
5. If (Определение_процесса is Отсутствует) and (Развертывание_процесса is Отсутствует) and (Реализация_процесса is Частично) and (Результативность_процесса is Частично) then (Уровень_зрелости_процесса is Отсутствующий) (1)
6. If (Определение_процесса is Отсутствует) and (Развертывание_процесса is Отсутствует) and (Реализация_процесса is Частично) and (Результативность_процесса is Значительно) then (Уровень_зрелости_процесса is Отсутствующий) (1)
7. If (Определение_процесса is Отсутствует) and (Развертывание_процесса is Отсутствует) and (Реализация_процесса is Частично) and (Результативность_процесса is Полностью) then (Уровень_зрелости_процесса is Отсутствующий) (1)
8. If (Определение_процесса is Отсутствует) and (Развертывание_процесса is Отсутствует) and (Реализация_процесса is Значительно) and (Результативность_процесса is Отсутствует) then (Уровень_зрелости_процесса is Отсутствующий) (1)
9. If (Определение_процесса is Отсутствует) and (Развертывание_процесса is Отсутствует) and (Реализация_процесса is Значительно) and (Результативность_процесса is Частично) then (Уровень_зрелости_процесса is Отсутствующий) (1)
10. If (Определение_процесса is Отсутствует) and (Развертывание_процесса is Отсутствует) and (Реализация_процесса is Значительно) and (Результативность_процесса is Значительно) then (Уровень_зрелости_процесса is Отсутствующий) (1)
11. If (Определение_процесса is Отсутствует) and (Развертывание_процесса is Отсутствует) and (Реализация_процесса is Значительно) and (Результативность_процесса is Полностью) then (Уровень_зрелости_процесса is Отсутствующий) (1)
12. If (Определение_процесса is Отсутствует) and (Развертывание_процесса is Отсутствует) and (Реализация_процесса is Полностью) and (Результативность_процесса is Отсутствует) then (Уровень_зрелости_процесса is Отсутствующий) (1)
13. If (Определение_процесса is Отсутствует) and (Развертывание_процесса is Отсутствует) and (Реализация_процесса is Полностью) and (Результативность_процесса is Частично) then (Уровень_зрелости_процесса is Отсутствующий) (1)
14. If (Определение_процесса is Отсутствует) and (Развертывание_процесса is Отсутствует) and (Реализация_процесса is Полностью) and (Результативность_процесса is Значительно) then (Уровень_зрелости_процесса is Отсутствующий) (1)
15. If (Определение_процесса is Отсутствует) and (Развертывание_процесса is Отсутствует) and (Реализация_процесса is Полностью) and (Результативность_процесса is Полностью) then (Уровень_зрелости_процесса is Отсутствующий) (1)
16. If (Определение_процесса is Отсутствует) and (Развертывание_процесса is Частично) and (Реализация_процесса is Отсутствует) and (Результативность_процесса is Отсутствует) then (Уровень_зрелости_процесса is Отсутствующий) (1)

Рисунок 4.2 – Пример описательной части правил 1-16 из 256

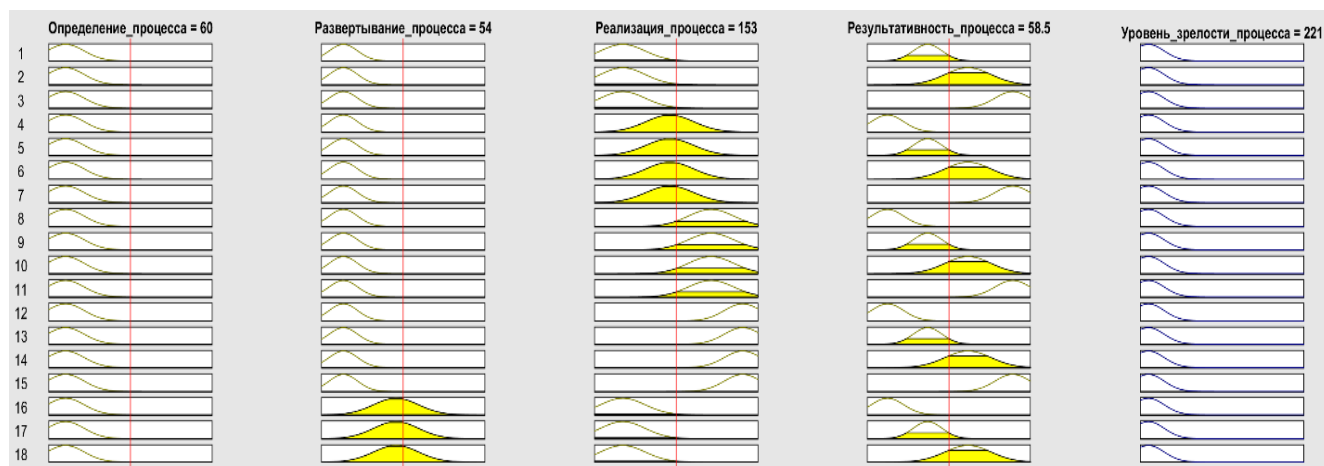
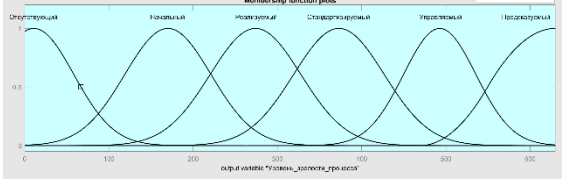


Рисунок 4.3 – Пример визуализации правил 1-18 из 256

Методом дефаззификации выбран метод тяжести (Centroid), применяемый для многоэкстремальных функций принадлежности. В теории нечетких множеств дефаззификация аналогична нахождению характеристик положения случайных величин в теории вероятностей, что позволяет преобразовать нечеткое множество в четкое число (таблица 4.9.).

Таблица 4.9 – Функции принадлежности выходного результата «Уровень зрелости ПКД»

<p>Выход Имя='Уровень_зрелости_процесса' Диапазон=[0 630] Количество функций принадлежности (MF)=6</p>	<p>MF1='Отсутствующий':gaussmf,[47.38 11] MF2='Начальный':gaussmf,[51.2 170] MF3='Реализуемый':gaussmf,[53.88 274] MF4='Стандартизируемый':gaussmf,[53.8 373] MF5='Управляемый':gaussmf,[43 492.6] MF6='Предсказуемый': gaussmf,[469 630]</p> 
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Для просмотра и верификации выходной поверхности для нечеткой системы использовалась 3D функция просмотра поверхности. В результате экспериментов были получены оптимальные комбинации входных и выходных переменных, обеспечивающих равномерность и гладкость выходной поверхности.

Зависимость значений уровня зрелости от входных переменных «Определение процесса» и «Развертывание процесса» определяется поверхностью, представленной на рисунке 4.4.

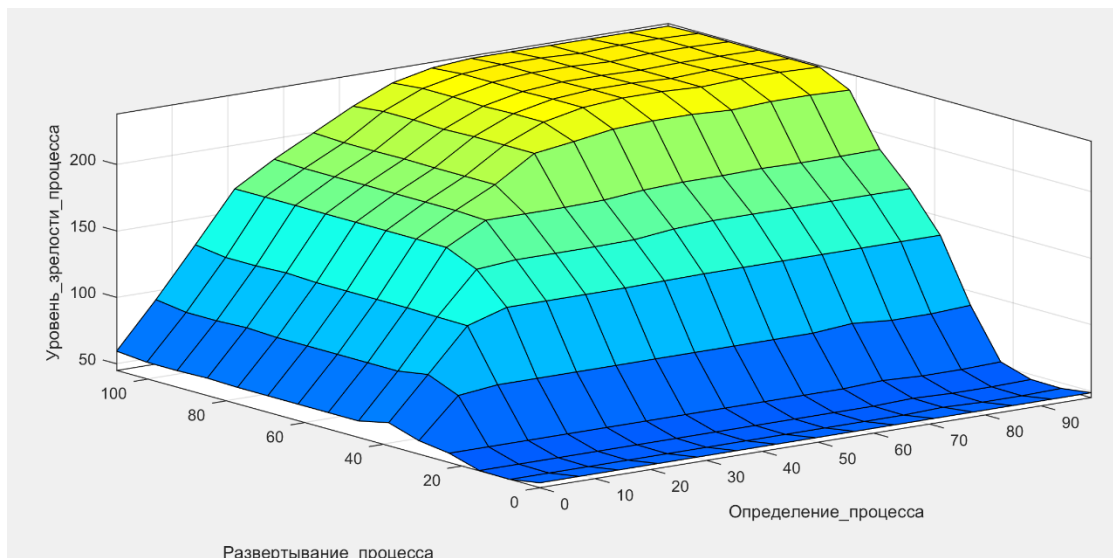


Рисунок 4.4 – Зависимость значений уровня зрелости от входных переменных «Определение процесса» и «Развертывание процесса»

Зависимость значений уровня зрелости от входных переменных «Определение процесса» и «Реализация процесса» была получена поверхностью (рисунок 4.5).

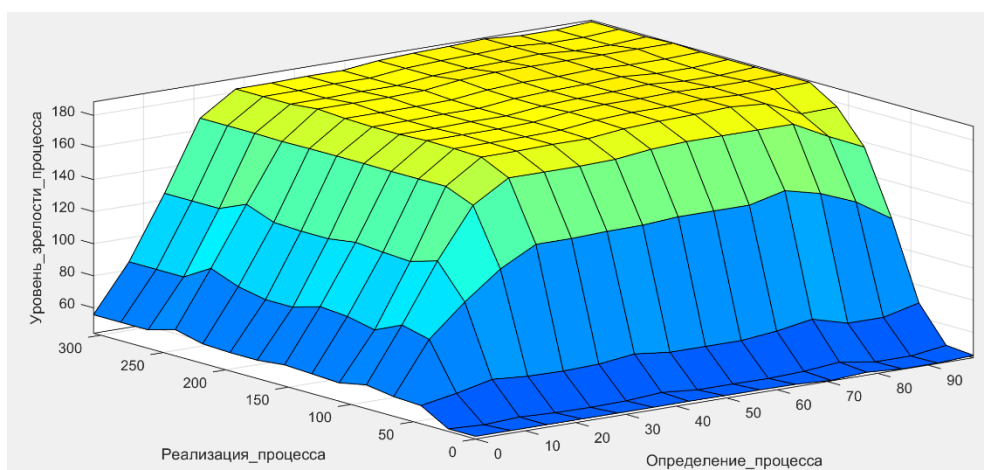


Рисунок 4.5 – Зависимость значений уровня зрелости от входных переменных «Определение процесса» и «Реализация процесса»

Зависимость значений уровня зрелости от входных переменных «Определение процесса» и «Результативность процесса» была получена поверхностью (рисунок 4.6).

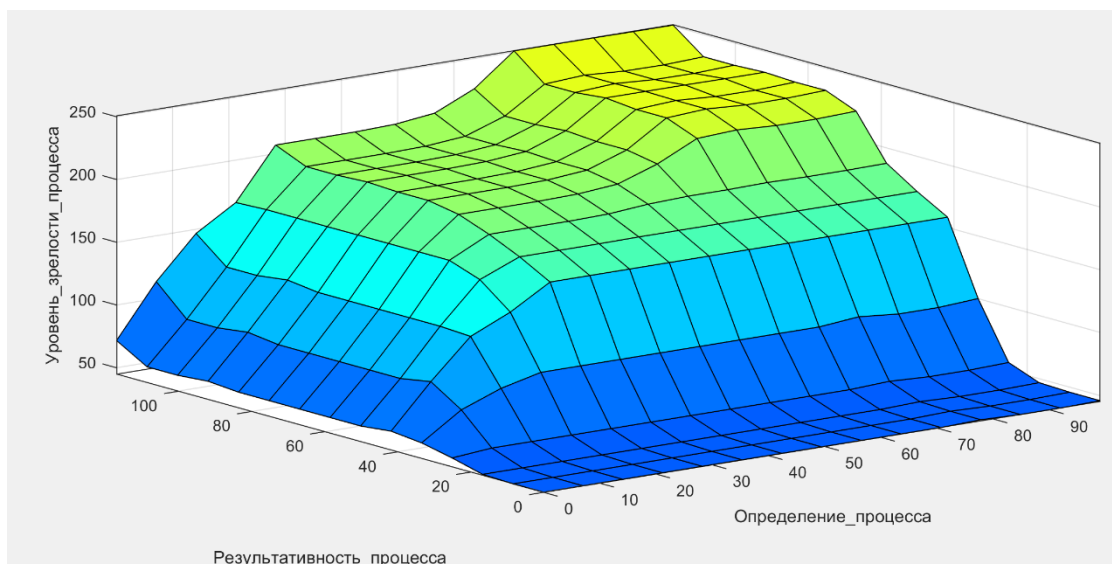


Рисунок 4.6 – Зависимость значений уровня зрелости от входных переменных «Определение процесса» и «Результативность процесса»

Зависимость значений уровня зрелости от входных переменных «Развертывание процесса» и «Реализация процесса» была получена поверхность (рисунок 4.7).

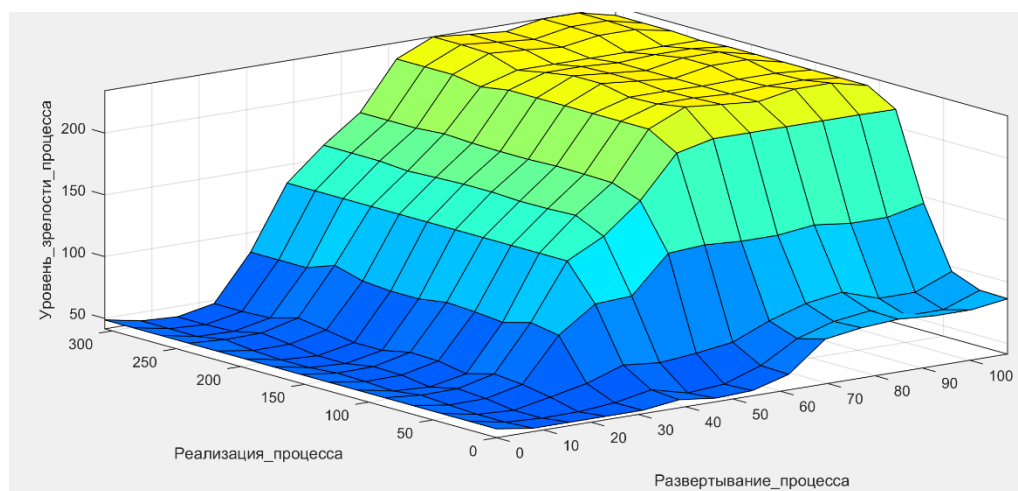


Рисунок 4.7 – Зависимость значений уровня зрелости от входных переменных «Развертывание процесса» и «Реализация процесса»

Зависимость значений уровня зрелости от входных переменных «Развертывание процесса» и «Результативность процесса» была получена следующая поверхность (рисунок 4.8).



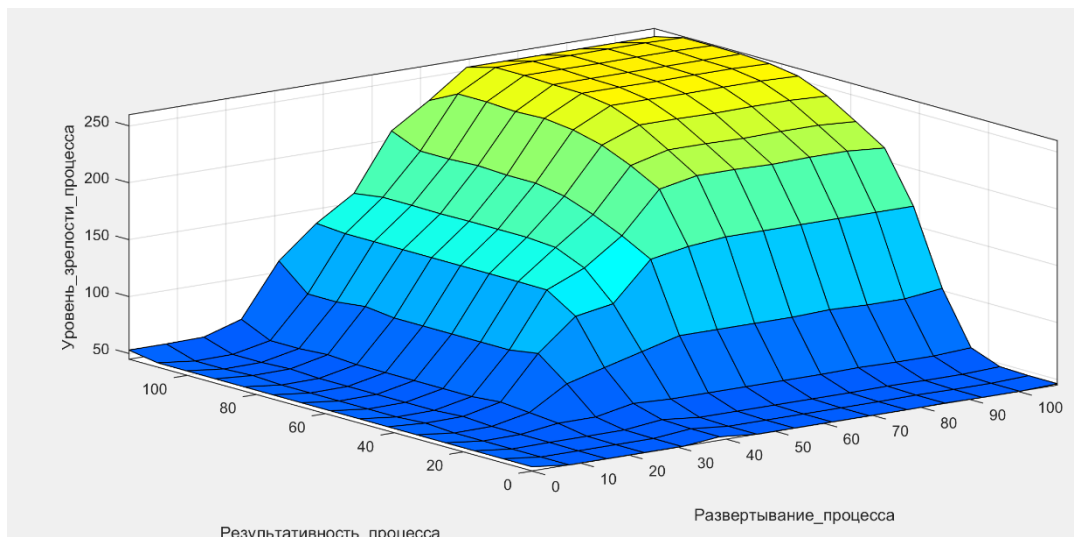


Рисунок 4.8 – Зависимость значений уровня зрелости от входных переменных «Развертывание процесса» и «Результативность процесса»

Зависимость значений уровня зрелости от входных переменных «Реализация процесса» и «Результативность процесса» была получена следующая поверхность (рисунок 4.9).

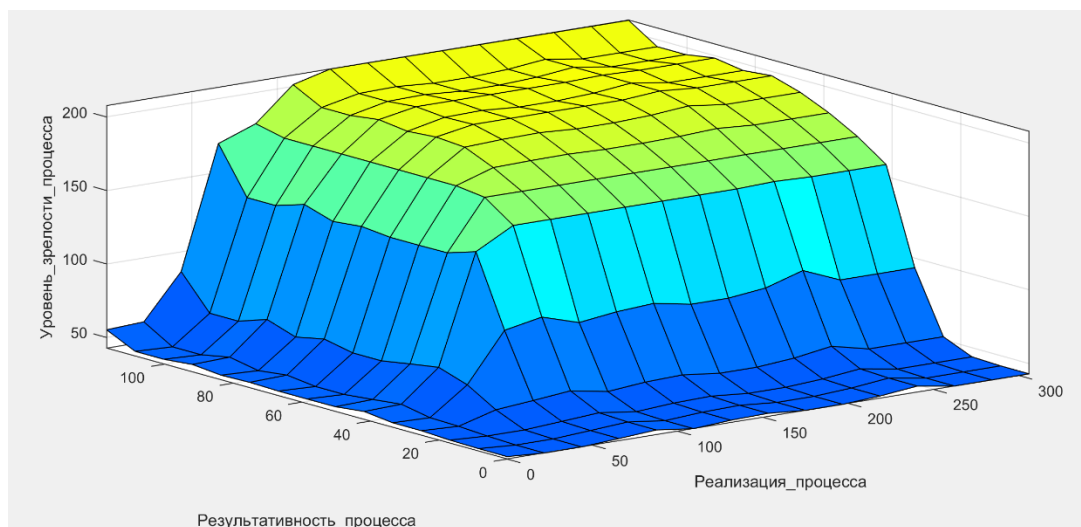


Рисунок 4.9 – Зависимость значений уровня зрелости от входных переменных «Реализация процесса» и «Результативность процесса»

Несмотря на то, что в целом поверхности гладко распределены, обеспечивая равномерный переход с предыдущего на последующий уровень зрелости процесса при наращивании соответствия требованиям, следует отметить наличие ограничений: в точках перегибов на поверхности наблюдаются ребра, что требует дальнейшего изучения.

В результате исследования разработана модель оценки зрелости процесса корректирующих действий, которая на основе значений входных переменных – «Определение процесса», «Развертывание процесса», «Реализация процесса», «Результативность процесса» – в программной среде MATLAB посредством алгоритма нечеткой логики позволяет извлекать результат выходной переменной в виде уровня зрелости процесса корректирующих действий. Результаты исследования опубликованы в статье [177].

## 4.2 Разработка методик оценки и повышения результативности ПКД

Подтвержденные в третьей главе внутренние факторы, значительно влияющие на результативность процесса корректирующих действий, а также свойства процесса, разработанные в четвертой главе, стали основой для разработки методик оценки результативности уровня зрелости процесса корректирующих действий.

Оценка результативности ПКД может быть выполнена с помощью:

- 1) оценки результативности по каждому из свойств ПКД ( $A_1 \dots A_4$ );
- 2) оценки результативности по каждому из факторов ПКД ( $F_1 \dots F_6$ );
- 3) комплексного критерия результативности.

В основе оценки результативности по определенным свойствам ПКД ( $A_1 \dots A_4$ ) лежит модель оценки зрелости ПКД. Эксперт оценивает степень соответствия каждого из свойств ПКД ( $A_1 \dots A_4$ ) установленным и определенным атомистическим требованиям  $r_{i,j,k}$  (где  $i$  – указывает на раздел опросника;  $j$  – вид требования;  $k$  – вид атомистического требования), интегрированных в разработанный опросник, состоящий из 69 вопросов (Приложение Д).

# п/п	Код требования R	Описание требования R	Фактор (F)	Код Атомистического требования r	Описание атомистического требования r	Вопрос	Как оценивать	Баллы	Результат соответствия в баллах (самооценка)	Результат соответствия в баллах (аудитор)
R1 Определение процесса										
1	R1.1	Процесс СМК	F <sub>1</sub> Лидерство	r1.1.1	Документированный процесс	Процесс КД внедрен в систему менеджмента организации	Наличие документированного процесса	0-3-6-9		
2	R1.2	Документированный процесс	F <sub>2</sub> Иннов. подход	r1.2.1	Определение ролей	Документированный процесс определяет роли участников процесса решения проблем (чемпион, лидер, специалист)	Раздел документированного процесса	0-3-6-9		
3	R1.2	Документированный процесс	F <sub>3</sub> Метод	r1.2.2	Стандартизованный(е) метод(ы) определен(ы)	Документированный процесс КД компании определяет необходимость использования структурированных методов в процессе КД	Раздел документированного процесса	0-3-6-9		

Рисунок 4.10 – Пример авторской анкеты, демонстрирующий интегрированные атомистические требования r1.1.1, r1.2.1, r1.2.2

Для получения объективных результатов используются экспертные оценки атомистических требований, извлекаемые в соответствии с таблицей 4.10:

Таблица 4.10 – Оценка результативности ПКД

Свойство процесса	Обобщенная оценка свойств процесса
<p><b>Определение процесса (A<sub>1</sub>)</b></p>	<p><math>E_{A_1}</math> - результативность свойства процесса A<sub>1</sub> определяется, как <math>E_{A_1} = \sum_{i=1}^6 E_{F_i}</math>, где, <math>E_{F_i}</math> - экспертные оценки атомистических требований по факторам:            Лидерство <math>E_{F_1} = r1.1.1 + r1.2.6</math>            Инновационный подход <math>E_{F_2} = r1.2.1 + r1.2.5</math>            Орг. среда <math>E_{F_3} = r1.2.7 + r1.2.8 + r1.2.10</math>            Обучение <math>E_{F_4} = r1.2.9</math>            Метод <math>E_{F_5} = r1.2.2</math>            Инструменты <math>E_{F_6} = r1.2.3 + r1.2.4</math></p>
<p><b>Развертывание процесса (A<sub>2</sub>)</b></p>	<p><math>E_{A_2}</math> - результативность свойства процесса A<sub>2</sub> определяется, как <math>E_{A_2} = \sum_{i=1}^6 E_{F_i}</math>, где, <math>E_{F_i}</math> - экспертные оценки атомистических требований по факторам:            Лидерство <math>E_{F_1} = r2.1.1 + r2.4.4 + r2.4.5</math>            Инновационный подход <math>E_{F_2} = r2.4.0</math>            Орг. среда <math>E_{F_3} = r2.1.2 + r2.4.1 + r2.4.2 + r2.4.3</math>            Обучение <math>E_{F_4} = r2.2.1 + r2.4.6</math>            Метод <math>E_{F_5} = r2.3.1</math>            Инструменты <math>E_{F_6} = r2.2.3</math></p>
<p><b>Реализация процесса (A<sub>3</sub>)</b></p>	<p><math>E_{A_3}</math> - результативность свойства процесса A<sub>3</sub> определяется, как <math>E_{A_3} = \sum_{i=1}^6 E_{F_i}</math>, где, <math>E_{F_i}</math> - экспертные оценки атомистических требований по факторам:            Лидерство <math>E_{F_1} = r3.5.1 + r5.7.0</math>            Инновационный подход <math>E_{F_2} = r3.4.1 + r4.4.1 + r5.6.1 + r6.1.2 + r6.1.4 + r1.2.0 + r7.2.0 + r7.1.4</math>            Орг. среда <math>E_{F_3} = r3.3.2 + r5.3.1 + r5.4.1 + r5.5.1 + r6.2.1 + r7.1.1 + r7.3.0</math>            Обучение <math>E_{F_4}</math>            Метод <math>E_{F_5} = r3.1.2 + r3.1.3 + r3.2.1 + r3.3.1 + r4.2.1 + r4.3.4 + r4.5.1 + r5.1.1 + r5.2.1 + r5.5.0 + r1.2.12 + r7.1.2</math>            Инструменты <math>E_{F_6} = r3.1.1 + r4.1.1 + r6.1.1 + r6.1.3</math></p>
<p><b>Результативность процесса (A<sub>4</sub>)</b></p>	<p><math>E_{A_4}</math> - результативность свойства процесса A<sub>4</sub> определяется, как <math>E_{A_4} = \sum_{i=1}^6 E_{F_i}</math>, где, <math>E_{F_i}</math> - экспертные оценки атомистических требований по факторам:            Лидерство <math>E_{F_1} = r8.1.1 + r8.1.3 + r8.2.1 + r8.2.2</math>            Инновационный подход <math>E_{F_2} = r8.4.1 + r8.4.2</math>            Орг. среда <math>E_{F_3} = r8.1.2 + r8.2.3 + r8.3.1</math>            Обучение <math>E_{F_4} = r8.5.1</math>            Метод <math>E_{F_5} = r8.1.0</math>            Инструменты <math>E_{F_6} = r8.5.2 + r8.6.1</math></p>

Для каждого из свойств ПКД (A<sub>1</sub>...A<sub>4</sub>) разработаны рейтинги эталонной модели (таблица 4.11).

Таблица 4.11 – Рейтинги свойств эталонной модели

Свойство процесса	Рейтинг свойства эталонной модели
Определение процесса	99
Развертывание процесса	108
Реализация процесса	297
Результативность процесса	117

Для каждого уровня свойства ПКД ( $A_1 \dots A_4$ ) суммируются реализации (экспертные оценки) атомистических требований  $g_{i,j,k}$ , в результате чего получаются оценки результативности отдельного свойства процесса ( $E_{A_1} \dots E_{A_4}$ ). Формирование интегрального критерия оценки результативности ПКД для всех свойств ПКД ( $E_{ПКД}$ ) выполняется путем суммирования показателей результативности ( $E_{A_1} \dots E_{A_4}$ ), полученных на предыдущем этапе.

$$E_{ПКД} = f(E_{A_1}; E_{A_2}; E_{A_3}; E_{A_4}) = \sum_{i=1}^4 E_{A_i}$$

Для оценки результативности по каждому из факторов ПКД ( $F_1 \dots F_6$ ) разработаны эталонные модели рейтингов результативности каждого из факторов (таблица 4.12).

Таблица 4.12 – Рейтинги факторов эталонной модели

Свойство процесса	Факторы	Рейтинг фактора эталонной модели
Определение процесса	Лидерство	18
	Инновационный подход	27
	Организационная среда	27
	Обучение	9
	Метод	9
	Инструменты	18
Развертывание процесса	Лидерство	21
	Инновационный подход	9
	Организационная среда	36
	Обучение	9
	Метод	9
	Инструменты	9
Реализация процесса	Лидерство	18
	Инновационный подход	72
	Организационная среда	63
	Обучение	0
	Метод	108

Окончание таблицы 4.12 – Рейтинги факторов эталонной модели		
Свойство процесса	Факторы	Рейтинг фактора эталонной модели
	Инструменты	36
Результативность процесса	Лидерство	36
	Инновационный подход	18
	Организационная среда	27
	Обучение	9
	Метод	9
	Инструменты	18

Для оценки результативности по каждому из факторов ПКД ( $F_1 \dots F_6$ ) определяется уровень соответствия атомистическим требованиям  $r_{i,j,k}$  (рис. 7). Для дальнейшей обработки результатов разработанное автором техническое решение в MS Excel извлекает показатели результативности ( $E_{F_1} \dots E_{F_6}$ ) для каждого из факторов ПКД ( $F_1 \dots F_6$ ) в соответствии с табл. 4.10.

Формирование комплексного критерия оценки результативности ПКД по факторам выполняется путем суммирования единичных показателей результативности по факторам ( $E_{F_1} \div E_{F_6}$ ):

$$E_{F_{\text{ПКД}}} = f(E_{F_1}; E_{F_2}; E_{F_3}; E_{F_4}; E_{F_5}; E_{F_6}) = \sum_{i=1}^6 E_{F_i}$$

В основе расчета комплексного критерия результативности лежит обобщенная эталонная модель с максимальным баллом, равным 621. Комплексный критерий результативности рассчитывается на основе соответствия всем атомистическим требованиям  $r_{i,j,k}$ , интегрированных в опросник:

$$E_{\text{ПКД}} = \sum_{i=1}^{69} r_{i,j,k}$$

В связи с различиями целей и задач, лежащих в основе оценки зрелости ПКД, на базе разработанных методик проведения оценки, принимаются управленческие решения о выборе методики повышения результативности (рисунок 4.11).

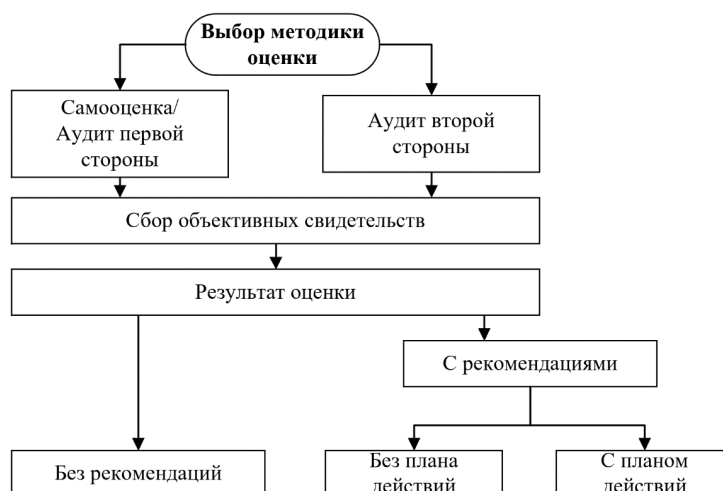


Рисунок 4.11 - Методики оценки уровня зрелости

Техническое решение, разработанное автором в MS Excel, позволяет автоматически извлекать различные варианты результаты оценки:

- 1) результативность по каждому из свойств ПКД ( $A_1 \dots A_4$ );
- 2) результативность по каждому из факторов ПКД ( $F_1 \dots F_6$ );
- 3) комплексного критерия результативности.

#### 4.3 Научно-практические рекомендации повышения результативности процесса корректирующих действий

В целях повышения результативности автором подготовлены научно-практические рекомендации по разработке, внедрению и реализации ПКД в цепях поставок (далее – Рекомендации). Рекомендации основаны на внутренних факторах ПКД, разработанных и верифицированных в главе 3; 3.3: лидерство, реализация инновационного подхода, степень развития организационной среды, готовность к обучению, реализация структурированного метода, используемые инструменты. Использование Рекомендаций позволит решить следующие задачи:

- поддерживать единообразный подход при разработке и реализации требований ПКД в цепи поставок;
- применять актуальные требования к ПКД, основанные на разработках российских, зарубежных источников, а также лучших мировых практик;
- стабилизировать и улучшать качество продукции/услуг и СМК посредством устранения коренных причин несоответствий, внедрения корректирующих действий, оценки рисков, внедрения предупреждающих действий и распространения знаний для предотвращения повторения несоответствий продукции и СМК в цепи поставок;
- повышать результативность ПКД в цепях поставок без привязки к отраслевой специфике.

Предполагается, что организации, которым адресованы Рекомендации, имеют СМК, в которой реализуется ПКД, или внедрение такой системы и процесса планируется. Содержание Рекомендаций структурировано согласно факторам ПКД (таблица 4.12).

Таблица 4.12 – Структура рекомендаций по разработке, внедрению и реализации ПКД в цепях поставок

<b>Фактор, влияющий на ПКД</b>	<b>Раздел практических рекомендаций</b>
Лидерство	Ответственность руководства Внутренний аудит Анализ со стороны руководства
Реализация инновационного подхода	Корректирующие действия Предупреждающие действия раздела «Структурированный метод» Менеджмент рисков (интегрирован в шаги структурированного метода) Менеджмент знаний Правила эскалации
Степень развития организационной среды	Ожидаемые роли и поведения Стена качества раздела «Сдерживающие действия» Сертифицированная поставка раздела «Сдерживающие действия»
Реализация структурированного метода	Структурированный метод
Готовность к обучению	Компетентность
Используемые инструменты	Интегрированы в шаги структурированного метода

Содержание ряда тематических разделов: правила эскалации, компетентность, внутренний аудит и анализ со стороны руководства, – достаточно хорошо представлены в Стандартах, а вот характеристика обеспечивающих их действий – отсутствует или представлено недостаточно. Поэтому далее будет развернуто содержание тех разделов Руководства, которое восполняет пробелы существующих регламентирующих и методических документов.

### 4.3.1 Ответственность руководства

Пионеры разработок в области качества, – Э. Деминг, Дж. Джуран и Ф. Кросби, – высказали ряд важных для реализации ПКД идей, которые получили эмпирическое подтверждение в настоящем исследовании (Глава 3). К таким идеям относятся характеристика роли руководства, характер организационной культуры и содержание структурированного метода решения проблем.

Два основных направления действий высшего руководства: I – поддержание и распространение культуры решения проблем и II – определение, коммуникация и подкрепление выбранных моделей поведения при решении проблем, рассмотрены далее.

**I Высшее руководство отвечает за поддержание и распространение культуры решения проблем, основанной на следующих семи ценностях [26].**

1. Доверие к сотрудникам и взаимоуважение в коллективе. Компания, которая добивается успеха в решении проблем, признает ценность и вклад своих человеческих ресурсов. Сотрудники, работающие в условиях культуры уважения к людям: а) признают свои ошибки, не опасаясь осуждения; б) получают поддержку и гордятся своей работой; в) самостоятельно вовлекаются в решение проблем; г) мотивированы в своей работе по решению проблем.

2. Проблемы рассматриваются как возможности для улучшения [178-179]. Корпоративная культура, которая рассматривает проблемы как возможности для постоянного совершенствования, позволит решать проблемы, а не скрывать их. Наличие проблем – это объект приложения усилий.

3. Выявление проблем на ранней стадии и их решение с помощью эффективного решения проблем. Способность распознать проблему на ранней стадии и решить ее до того, как она перерастет в более серьезную проблему, является основополагающим поведением и ценностью для решения проблем. Раннее выявление проблем не всегда является природным даром и требует обучения и постоянной практики.

Культура, которая является проактивной и поощряет сотрудников к выявлению ошибок и несоответствий при их возникновении часто позволяет устранить ситуацию до того, как она превратится в проблему.

4. Решение проблем во всех функциях и на всех уровнях. Основой культуры решения проблем любой успешной компании является то, что она принята и практикуется в масштабах всей компании. Никто в организации не должен быть исключен, поскольку все сотрудники сталкиваются с проблемами и нуждаются в их решении в рамках своей работы каждый день. Принятие решений в компании и все связанные с этим действия должны основываться на планировании и решении проблем.



5. Значимость использования эффективных и инновационных методов решения проблем. Компания определяет характеристики ожидаемого поведения сотрудников, использующих эффективный процесс решения проблем. Это нормированный и всеобъемлющий процесс, в котором шаги не пропускаются, а проблемы решаются таким образом, чтобы они не повторялись.

6. Обеспечение необходимой организационной среды для эффективного решения проблем. Для эффективного решения проблем внутри компании важно обеспечить надлежащую организационную среду. Это среда открытого признания проблем и ошибок, обучение, коучинг, системы, ресурсы, время.

7. Признание и вознаграждение сотрудников за решение проблем. Изменение поведения, направленное на раннее выявление проблем, принятие ответственности за них и использование структурированного решения проблем, должно подкрепляться надлежащим и своевременным использованием признания и вознаграждения.

**II Высшее руководство отвечает, определяет, коммуницирует и регулярно подкрепляет набор желаемых основополагающих моделей поведения при решении проблем**

1. Руководство должно четко донести до всех сотрудников компании, что они хотят, чтобы компания стремилась к основополагающему поведению и ценностям, связанным с решением проблем, определенным в разделе 2.2.

2. Руководство распределяет и обеспечивает ответственность за качество. Исполнительное руководство должно обеспечить, чтобы были определены и делегированы соответствующие обязанности, которые приведут к оперативному реагированию на несоответствие. Эта ответственность распространяется на все смены и персонал, ответственный за производство или систему.

#### **4.3.2 Ожидаемые поведения и роли**

Чтобы обеспечить эффективные культурные изменения, мероприятия по изменению должны затронуть все организационные уровни. Как правило, в организационной иерархии существует три уровня управления: высший или административный уровень; средний или исполнительный уровень; низший или оперативный уровень.

Реализация результативного ПКД предполагает использовать модель, состоящую из трех ключевых ролей:

- 1) **чемпион** процесса корректирующих действий;
- 2) **лидер** процесса корректирующих действий;
- 3) **специалист** процесса корректирующих действий.

**Чемпион** обычно является владельцем процесса, наделенный достаточным уровнем полномочий для принятия решений и распределения ресурсов компании (например руководитель отдела, директор предприятия). Может относиться к высшему и среднему уровню. Выполняет следующие функции: предоставляет команде необходимые ресурсы для решения проблем; назначает Лидера команды; принимает решения о реализации разрабатываемых командой мероприятий (сдерживающие действия, корректирующие действия, превентивные действия); контролирует реализацию всех мероприятий, принимаемых в рамках решения проблемы; устраняет барьеры; принимает решение о завершении работы команды и закрытии 8D.

**Лидер.** Комплексное решение проблем представляет собой проектную деятельность, которая может включать: создание кросс-функциональных команд; проведение совместных встреч; использование определенных подходов и инструментов; создание и отслеживание план-графиков, планов действий; распределение ответственности между участниками проекта.

Обязанности лидера предполагают такие функции: направляет команду по всем дисциплинам 8D; управляет процессом поиска решений; согласовывает мероприятия, разрабатываемые при решении проблемы, с руководителями подразделений, ответственными за их выполнение; организует отслеживание результативности реализованных мероприятий; занимается подготовкой промежуточных и итоговых отчетов по решению проблемы, включая их презентацию руководству; обладает лидерскими качествами и хорошими коммуникационными навыками общения.

Необходимы также роли специалиста и эксперта в предметной области. **Специалист** представляет собой участника кросс-функциональной команды решения проблем. Он обладает необходимыми компетенциями и навыками. **Эксперт в предметной области**, также известный как МСП или SME (от англ. – subject matter expert), обладает узкоспециализированными знаниями в отношении конкретной области, практики, процесса, технического метода или части оборудования.

Информация об обнаруженных несоответствиях процесса и продукта должна добавляться во внутренние и внешние (в случае применимости) базы данных. Рекомендуется использовать ручную, автоматизированную или полуавтоматизированную базу данных [84].

### 4.3.3 Структурированный метод

#### Симптом проблемы

Процесс решения проблем требует четкого определения понятий, в частности, разграничения понятий симптома и проблемы. К симптому относятся эффекты или события, поддающиеся количественному определению, которые могут указывать на существование

одной или нескольких проблем. Симптом может воздействовать на одного или нескольких клиентов. Клиентом является человек, группа людей или организация, которые испытывают влияние симптома проблемы [152]. Принято различать внутренних и внешних клиентов.

При описании симптома рекомендуется использовать любую информацию, которая позволит более точно описать несоответствие, включая фото и видео фиксацию проблемы, где применимо. Описание симптома проблемы представляет собой предварительный шаг для формулировки и описания проблемы. Данные, полученные в виде описания симптома (в случае уведомления от потребителя они представляют собой базовую сущность претензии) позволяют инициировать процесс решения проблем, приступить к разработке и внедрению сдерживающих действий.

Важны инструменты, которые применяются при описании симптома проблемы: диаграмма Парето, Пейнтер-диаграмма, График тренда, контрольные листы, SPC-данные, диаграммы.

Риски, которые необходимо оценить при описании симптома проблемы, таковы: неполное и неточное описание симптома; при описании симптома не используются количественные данные; наличие проблемы не подтверждено; проявление проблемы не подтверждено клиентом; необходимость инициировать 8D не подтверждена.

### **Команда**

Формирование команды – это особый шаг решения проблем, который требуется в случаях, когда проблема не может быть решена силами одного человека. Состав команды определяется в зависимости от уровня сложности проблемы. Команда – это определенный результат совместной деятельности. Превращение группы в команду происходит, когда а) все ее члены рассматривают достигнутый успех как общий; б) доверие друг к другу и к руководителю постоянно растет; в) культивируется и усиливается чувство принадлежности к команде; г) принадлежность к команде считается престижным состоянием; д) цели команды постоянно реализуются [152].

Превращение рабочей группы в команду предполагает изменение ее целей, характера синергии, ответственности и навыков. Цель обмена информацией сменяется целью совместной деятельности; синергия из нейтральной должна превратиться в положительную; индивидуальная ответственность дополняется общей.

Состав команды, как правило, не превышает 4-7 человек, чтобы избежать трудностей при личном общении и барьеров при достижении договоренностей. Участники команды определяются в зависимости от необходимых компетенций, знаний и навыков, обладающими необходимыми ресурсами, уровнем авторизации и т.д., необходимыми для решения проблем. Состав команды может меняться с течением времени, по мере необходимости различного вида

экспертизы или информации. Членов команды можно менять, добавлять или освобождать. В зависимости от сложности проблемы в команду добавляют новых участников, например, инженера по процессу, инженера по продукту, технический персонал, владельца или уполномоченное лицо процесса для предоставления необходимых данных.

При формировании команд используются следующие инструменты: органиграмма, матрица квалификации, план обучения.

Риски, которые необходимо оценить при формировании команд: отсутствие необходимых компетенций и навыков; недостаточный состав команды; нехватка временных ресурсов у членов команды; сложности внутри-командной коммуникации; неслаженность команды; каналы коммуникации.

### **Сдерживающие действия**

Сложность и масштаб проблемы могут быть настолько велики, что сдерживающие действия, направленные на защиту клиента против симптома, могут потребоваться сразу после обнаружения несоответствия или оповещения о несоответствии. Сдерживающие действия базируются на формулировке и описании проблемы.

Цель сдерживающих действий – внедрение защиты клиента как внутреннего, так и внешнего, от проявления симптома проблемы до внедрения корректирующих действий. Связанная с несоответствием/проблемой информация должна быть предоставлена всем сторонам, которые могут потенциально оказаться под воздействием проблемы, включая оповещение Потребителя (где применимо). Необходимо рассматривать всю цепь поставок (поставщиков всех уровней, от поставщика сырья до потребителя и/или конечного клиента, в случае необходимости).

Примеры оценки рисков возникновения в цепи поставок: на складах производителя (внутренних и внешних); конечный потребитель; на стороне потребителя (производственная линия, склады (внутренние и внешние), иные возможные локации); поставщики нижнего уровня (производственная линия, склады (внутренние и внешние), иные возможные локации); продукция в транзите. Вся имеющаяся информация, включая описание симптома, собранные количественные данные и факты, должна быть использована для определения защитных действий, основанных на оценке рисков.

Отличительной особенностью сдерживающих действий является возможность их быстрого внедрения. Верификация (проверка эффективности действий) и валидация (подтверждение эффективности действий) сдерживающих действий представляют собой обязательные этапы данного шага. Эффективность сдерживающих действий должна быть 100 %-ной.

Одним из элементов сдерживающих действий выступает «стена качества» для защиты Потребителя от несоответствий, связанных с качеством продукции в критические периоды. Этот элемент включает следующие действия: верификация и валидацию защитных действий поставщика во время запуска нового продукта, наращивания производственных мощностей, после внесения изменений в производственный процесс и/или продукт, продолжительного простоя производства; валидацию сдерживающих и корректирующих действий; подтверждение вовлеченности и поддержки высшего руководства поставщика.

В случае необходимости критерии и требования к «стене качества» согласовываются с Потребителем. При реализации «стены качества» следует придерживаться следующих рекомендаций: дополнительные действия осуществляются вне стандартного производственного процесса; дополнительные действия осуществляются после стандартного процесса упаковки; вовлеченный персонал должен обладать необходимыми компетенциями и навыками для осуществления действий, связанных со «стеной качества»; осуществляется аудит процесса «стены качества» на соответствие установленным требованиям; мониторинг и анализ результатов «стены качества»; срок начала, реализации и завершения согласовывается с Потребителем.

Еще одним значимым элементом сдерживающих действий является сертифицированная поставка, которая используется для прослеживания продукции до изготовленной партии по всей цепи поставок и которая – в случае сдерживающих действий – идентифицирует продукцию и подтверждает ее соответствие требованиям. Элементами идентификации сертифицированной продукции могут быть: дополнительная этикетка, маркировка, номера лотов и/или партий.

Реализация сдерживающих действий предполагает использование следующих инструментов: SPC (до и после внедрения); диаграмма Парето; гистограмма; dFMEA; pFMEA; план управления; оценка рисков возникновения схожего симптома.

Оценка рисков, связанных со сдерживающими действиями, включает: оценки рисков по всей цепи поставок (поставщиков всех уровней, от поставщика сырья до потребителя и/или конечного клиента, в случае необходимости); отсутствие негативных эффектов от внедрения сдерживающих действий; микс годных и несоответствующих продуктов, отсутствие прослеживаемости (отсутствие идентификации и информации о сертифицированной поставке).

### **Формулировка и описание проблемы**

Для поиска эффективного решения необходимо сфокусироваться на реальной проблеме. Для этого команда разрабатывает формулировку – простое и понятное утверждение, которое определяет объект проблемы и дефект (несоответствие, отклонение от ожидания), причина которого неизвестна. Формулировка проблемы разрабатывается, чтобы: а) сфокусировать

команду; б) сузить поиск корневой(ых) причин(ы); в) послужить начальной точкой для описания проблемы.

Цель описания проблемы – детализация несоответствия и определение границ проблемы, базирующееся на данных и фактах.

Формулировка проблемы дается с точки зрения объекта и дефекта с помощью вопросов «что не то?» и «с чем?». Чтобы приступить к описанию проблемы, необходимо расширить данные формулировки проблемы с помощью дополнительных вопросов «что?», «где?», «когда?», «как много?». Формулировка и описание проблемы являются фундаментальными для последующих действий метода 8D, в частности, для анализа и тестирования корневых причин.

Формулировка и описание проблемы предполагает использование следующих инструментов: контрольные листы; SPC-данные; диаграммы; карта потока процесса; FMEA; Есть/Нет анализ.

Риски, связанные с формулировкой проблемы, включают: некорректное и/или неполное описание проблемы может привести к нахождению некорректных корневых причин и/или внедрению неэффективных действий; описание проблемы не должно совпадать с описанием симптома; описание проблемы должно опираться на данные и наблюдения, а не на догадки и предположения.

### **Поиск и анализ корневых причин**

Первый шаг поиска корневой причины – уточнение формулировки и описания проблемы, полученные на первом этапе «Симптом, формулировка и описание проблемы». С момента инициирования 8D могла появиться новая важная информация, которая поможет с поиском корневых причин. Результативность и эффективность процесса 8D зависит точности определения корневых причин.

Следует различать следующие корневые причины: 1) корневая причина возникновения; 2) корневая причина необнаружения; 3) системная корневая причина возникновения; 4) системная корневая причина необнаружения.

Согласно определению решения проблем, которое заключается в нахождении такой совокупности значений управляемых переменных, которая при окружающих условиях, определяемых значениями неуправляемых переменных и соответствующими ограничениями, обеспечивает желаемый выход, где

$$Y_{\text{выход}} = f(X_n),$$

Поиск корневых причин включает в себя: определение потенциальных причин; определение наиболее вероятных причин; верификация наиболее вероятных причин. Корневая причина возникновения, также известная как техническая корневая проблема, должна определить и верифицировать причину происхождения проблемы.

Следующий шаг представляет собой поиск причины, по которой проблема не была обнаружена. Как правило, для этого шага: а) проверяют наличие метода контроля, точек управления в стандартах, инструкциях, прочих документах, установленных организацией; б) проверяют реализацию процесса в соответствии с имеющимися стандартами, инструкциям, прочей документацией. Значимым элементом данного шага является определение точки необнаружения, которая представляет собой самую раннюю точку в процессе, где проблема могла быть обнаружена, но не была.

Одна проблема может иметь несколько корневых причин возникновения, в таком случае общий процент их вклада в возникновение проблемы должен составлять 100 % (например, вклад причины 1 (X1) составляет 75 %, вклад причины 2 (X2) составляет 25 %). В таком случае необходимо провести анализ причин необнаружения и системных корневых причин для каждой из причин возникновения.

Для верификации корневых причин возникновения могут быть использованы пассивные и активные методы (пассивная и активная верификация соответственно). К активным методам верификации относятся те, когда обнаруженной причиной возникновения можно управлять – воздействовать, чтобы ее устранить и/или «включить». К пассивным методам верификации относится наблюдение и сбор косвенных данных. После верификации корневых причин возникновения и необнаружения анализируют системные причины возникновения и необнаружения, которые ответят на вопрос, почему система менеджмента позволила обнаруженной причине возникновения произойти и не предупредила ее возникновение.

Для поиска и анализа корневых причин необходимо использовать подходящие методы и инструменты в зависимости от сложности проблемы. Также могут потребоваться специфические знания и компетенции членов команды о продукте и/или процессе, а также навыки использования метод и инструментов.

Поиск и анализ корневых причин предполагает использование следующих инструментов: 5 Почему; сравнительный анализ; Есть/Нет анализ; причинно-следственная диаграмма (диаграмма Ишикавы); тестирование наиболее вероятных причин.

Риски, которые требуют оценки в связи с поиском и анализом корневых причин: инструменты для поиска и анализа корневых причин не используются; инструменты для поиска и анализа корневых используются формально и поверхностно; обнаруженные корневые причины не верифицированы; поиском и анализом коренных причин занимается один человек; поиск и анализ корневых причин базируется на предположениях; не все корневые причины определены (должны быть проанализированы все 4 причины: корневая причина возникновения, корневая причина необнаружения, системная корневая причина возникновения, системная корневая причина необнаружения); не все корневые причины определены – вклад

обнаруженных причин возникновения не составляет 100 %; прослеживаемость и свидетельства анализа не доступны; отсутствие или нехватка ресурсов.

### Выбор и внедрение корректирующих действий

Корректирующие действия должны соответствовать последствиям выявленных несоответствий и должны разрабатываться против всех обнаруженных корневых причин (корневая причина возникновения, корневая причина необнаружения, системная корневая причина возникновения, системная корневая причина необнаружения).

Первым шагом данного этапа является определение и верификация планируемых действий. Данный этап следует циклу Деминга PDCA (от англ. Plan – планируй, Do – делай, Check – проверяй, Act – внедряй). Соотношение цикла PDCA и процесса выбора и внедрения корректирующих действий представлено в таблица 4.13.

В соответствии с определением корректирующие действия должны воздействовать на управляемую переменную или совокупность переменных, что позволит обеспечить требуемый или желаемый выход.

Таблица 4.13 – Соответствие цикла PDCA и процесса выбора и внедрения корректирующих действий

Шаг процесса PDCA	Действия
Р Планируй	Разработка плана действий, который может включать, но не ограничивается: <ul style="list-style-type: none"> <li>• определение возможных действий;</li> <li>• разработка критериев для принятия решения;</li> <li>• сравнение возможных действий в соответствии с выбранными критериями;</li> <li>• анализ рисков;</li> <li>• план верификации планируемых действий;</li> <li>• план валидации планируемых действий.</li> </ul>
Д Делай	Разработка критериев для принятия решения Сравнение возможных действий в соответствии с выбранными критериями Оценка рисков Согласование и утверждение выбранных действий Разработка плана внедрения
С Проверяй	Верификация планируемых действий
А Внедряй	Внедрение корректирующих действий Отмена сдерживающих действий Обновление необходимой документации Валидация корректирующих действий

Для определения корректирующих действий рекомендуется использовать критерии принятия решения на основе оценки рисков. В качестве критериев могут выступать:

- время внедрения;



- необходимые ресурсы (временные, человеческие, финансовые);
- сложность внедрения;
- ущерб из-за несоответствия;
- долгосрочный эффект устранения корневых причин;
- объем инвестиций в мониторинг несоответствия;
- объем инвестиций в предупреждение несоответствия;
- суммарные затраты на достижение приемлемых рисков;
- эффективность.

Для комплексных проектов, где разработка и внедрение корректирующих действий требуют значительных ресурсов (временных, человеческих) используются планы действий, в которых обозначаются: 1) необходимое действие; 2) ответственно лицо; сроки реализации; 3) отслеживание статуса выполнения; 4) необходимое свидетельство, подтверждающее завершение действия. Рекомендуется выбирать действия, основываясь на подтвержденной результативности, принимая во внимание эффективность, что подразумевает достижение приемлемых рисков и затрат.

Для осуществления выбора и внедрения корректирующих действий рекомендуется использовать следующие инструменты: диаграмма Парето, SPC, матрица принятия решений; матрица оценки рисков, экспериментальный дизайн, FMEA, план действий.

Риски, которые следует оценить при осуществлении выбора и внедрения корректирующих действий: действия покрывают не все корневые причины (корневая причина возникновения, корневая причина необнаружения, системная корневая причина возникновения, системная корневая причина необнаружения); внедряемые действия не результативны; отсутствует одобрение и поддержка руководства; внедряемые действия инициируют дополнительные симптомы/проблемы; риски не оценены; риски в цепи поставок не оценены; выбора действий не очевиден; прослеживаемость и свидетельства анализа не доступны; ранняя отмена сдерживающих действий; запланированные действия не внедрены или внедрены частично; повторение возникновения схожей проблемы; возникновение новых проблем в результате внедрения действий; нерезультативность действий в связи с экономией на затратах; успешная валидация действий в связи с действующими сдерживающими действиями; отсутствие валидации действий со стороны клиента; отсутствие или нехватка ресурсов.

### **Корректирующие действия и системные улучшения**

Как только определены корректирующие действия против корневых причин возникновения и необнаружения, команда по решению проблем фокусируется на корректирующих действиях в виде системных улучшений.

Для анализа о внедрения системных корректирующих действий могут потребоваться дополнительное компетентные ресурсы, вовлечение чемпиона команды или иных представителей. Как правило данному этапу не уделяется должного внимания, предполагая, что проблема уже решена. Но именно системные улучшения представляют собой часть предупреждающих действий. Считается, что неприемлемо определять корневую причину возникновения как ошибки оператора, так как невидимой корневой причиной является именно система менеджмента, позволившая данной проблеме возникнуть. Корневые причины возникновения и необнаружения требуют обнаружения и верификации системных корневых причин (рисунок 4.12).

Внедрение корректирующих действия подразумевает систематическое обновление документации (таблица 4.14).

Таблица 4.14. – План действий обновления документации при внедрении системных корректирующих действий

Обновление документов	Ответственный	Дата завершения	
		Планируемая	Актуальная

К стандартным корректирующим действиям против системных корневых причин возникновения и необнаружения относится обновление документации системы менеджмента, к которым относятся, но не ограничиваются ими:

- руководство по качеству;
- стандарты, политики, процедуры;
- стандартизированная работа (инструкции операторов, визуальные стандарты, контроль качества);
- карта потока процесса;
- план управления;
- защита от ошибок;
- анализ видов и последствий отказов дизайна (dFMEA);
- анализ видов и последствий отказов процесса (pFMEA);
- документация процесса согласования производства продукта (PPAP);
- чек-листы аудита;
- всеобщее продуктивное обслуживание;
- управление изменениями;
- менеджмент производственной оснастки и оборудования для изготовления, испытаний и контроля

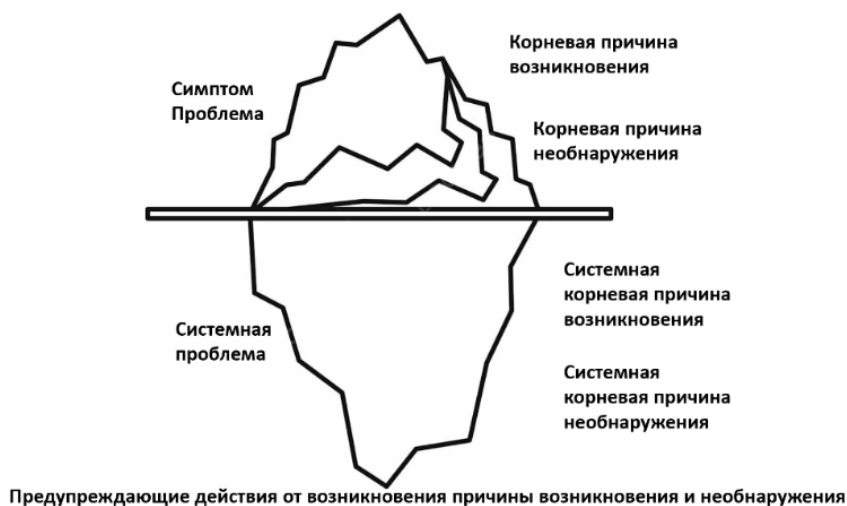


Рисунок 4.12 – Иерархия корневых причин

Для реализации корректирующих действий и системных улучшений рекомендуются следующие инструменты: 1) dFMEA; 2) pFMEA; 3) план действий.

Оценка рисков на данном этапе предусматривает: 8D процесс завершен без анализа и внедрения системных корректирующих действий; в процесс анализа и разработки вовлечен некомпетентный сотрудник и/или сотрудник без должного уровня авторизации; внедряемые действия не валидированы; отсутствует одобрение и поддержка руководства; выбор действий не очевиден; прослеживаемость и свидетельства анализа не доступны; запланированные действия не внедрены или внедрены частично; повторение возникновения данной или схожих проблем

### Предупреждающие действия

Организация должна определять и осуществлять действие (я) с целью устранения причин потенциальных несоответствий для предупреждения их возникновения [69]. К предупреждающим относятся действия, предпринятые для устранения причины потенциального несоответствия или другой потенциально нежелательной ситуации. В основе предупреждающих действий в рамках процесса корректирующих действий лежит оценка рисков возникновения аналогичной или схожих проблем применительно других продуктов и/или процессов в цепи поставок. Предупреждающие действия должны соответствовать значимости потенциальных последствий.

Процесс реализации предупреждающих действий включает: 1) оценку необходимости действий для предупреждения возникновения аналогичной или схожих проблем; 2) определение и осуществление необходимых действий; 3) документирование информации о предпринятых действиях; 4) использование извлеченных уроков для предупреждения повторного возникновения аналогичной или схожих проблем (в цепи поставок).

В первую очередь компетентным персоналом проводится оценка рисков внутри действующих процессов компании, для чего необходимо ответить на вопросы «где еще аналогичные и схожие проблемы могут возникнуть?». Затем границы анализа должны быть расширены, а фокус оценки – перенесен во внешние системы, т.е. на всю цепь поставок. Реализация данного шага требует не только знаний о внутренних и внешних процессах, но и компетенций и навыков в области решения проблем применительно к предупреждающим действиям. Целью данного шага является предотвращение аналогичной или схожих проблем в цепи поставок. При обнаружении рисков возникновения необходимо подготовить и передать информацию: а) заинтересованным и/или ответственным лицам; б) внутри отдела, подразделения, департамента; в) внутри компании; г) потребителю; д) в цепи поставок.

Плановое или текущее проведение отдельных мероприятий или непрерывное управление процессами для улучшения использования существующих или создания новых индивидуальных или коллективных ресурсов знаний в целях повышения конкурентоспособности организации относится к менеджменту знаний [180].

Согласно стандарту [180], менеджмент знаний – это направление, ориентированное на то, каким образом организации создают и используют знания. Менеджмент знаний не имеет единого принятого определения и глобальных стандартов, поэтому каждая организация разрабатывает свое собственное решение по управлению знаниями, отражающее их конкретные потребности и ситуацию. Менеджмент знаний – это целостный подход к улучшению результативности за счет оптимизации использования знаний с целью создания ценности для организации. Менеджмент знаний необходимо интегрировать с другими организационными функциями, с гарантией, что персонал также вносит вклад в управление знаниями в качестве как создателей, так и потребителей знаний [181].

Одним из эффективных подходов управления знаниями является инструмент «извлеченные уроки». Автор придерживается определения извлечённых уроков как знаний, полученных из опыта (удачного или нет) для улучшения деятельности в будущем.

Извлечение и распространение уроков состоит из 5 базовых шагов: 1) идентификация и сбор данных (извлекаемая информация в рамках процесса корректирующих действий); анализ (оценка рисков для реализации предупреждающих действий); 3) документирование; 4) распространение; 5) применение/извлечение уроков. Хранение и распространение важных знаний внутри компании и между компаниями выполняет основную функцию «извлеченных уроков», которая представляет собой донесение информации до иных заинтересованных лиц с целью извлечения ценных знаний.

Основной принцип стратегии распространения знаний – «донести правильную информацию правильным людям в правильное время» [181]. Для этого важно иметь механизм

определения критичности и срочности распространения информации, правильно оформить информацию, чтобы она была понятна получающей стороне, структурировать информацию и сделать информацию доступной.

Выпуск стандарта ИСО 30401:2018 «Системы менеджмента знаний – Требования» в ноябре 2018 г. подтверждает необходимость управления знаниями на мировом уровне, что позволит коммерческим, некоммерческим, государственным и иным организациям любого размера и действующих в любой области, выйти на новый уровень менеджмента организации.

Предупреждающие действия предполагают использование следующих инструментов: dFMEA, pFMEA, оценка рисков, управление знаниями, «Извлеченный урок», план действий.

Оценка рисков корректирующих действий включает: предупреждающие действия не являются частью ПКД; не определено ответственное лицо за оценку рисков и предупреждающие действия; лицо, ответственное за оценку рисков и предупреждающих действий, некомпетентно или не обладает достаточным уровнем авторизации; управление знаниями в виде извлечения уроков не формализовано внутри компании; получаемые новые знания в рамках ПКД не доносятся до заинтересованных и/или ответственных лиц, подразделений, внутри отдела/подразделения/ департамента, внутри компании, Потребителю или в цепи поставок.

#### **Результаты и выводы по главе 4**

1. Разработана модель оценки уровня зрелости ПКД, которая отличается от известных наличием эталонных моделей свойств процессов (определение процесса; развертывание процесса; реализация процесса; результативность процесса), основанных на интервалах численных значений для оценки потенциала ПКД по обоснованным критериям.
2. Разработаны методики повышения результативности ПКД, которые, в отличие от известных, характеризуются применением разработанных эталонных моделей на основе верифицированных внутренних факторов, значительно влияющих на процесс корректирующих действий. Помимо этого, в представленной методике применяются разработанные эталонные модели свойств ПКД. Используя численные значения результатов сравнения относительно эталонных моделей, определяется величина потенциала ПКД, позволяющая разработать рекомендации для совершенствования собственного ПКД, а также процессов корректирующих действий в цепи поставок.

3. Подготовлены научно-практические рекомендации по разработке, внедрению и реализации ПКД в цепях поставок, которые актуализируют требования к ПКД, основаны на интегрированном подходе к менеджменту рисков и менеджмента знаний в цепи поставок, базируются на внутренних факторах ПКД, разработанных и верифицированных в 3-й главе.
4. Создана (в виде комплекса исследовательских результатов) основа для разработки рекомендаций для органов по созданию нормативно-технических документов, регламентирующих требования к ПКД.

Результаты, представленные в 4-й главе, апробированы в публикациях [177, 182-184].

## **ГЛАВА 5. АПРОБАЦИЯ МОДЕЛИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ ЗРЕЛОСТИ И МЕТОДИК ПОВЫШЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ ПРОЦЕССА КОРРЕКТИРУЮЩИХ ДЕЙСТВИЙ В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ КОМПАНИЯХ**

В пятой главе проводится оценка уровня зрелости и результативности ПКД, реализуемых в комплексе холодной прокатки ЛПЦ-11 ПАО «ММК», поддерживающем СМК в соответствии с требованиями автомобилестроительной отрасли.

Осуществляется оценка уровня зрелости и результативности процесса корректирующих действий АО «Кинельагропласт», поддерживающем систему менеджмента качества в соответствии с требованиями автомобилестроительной отрасли.

Проводится оценка уровня зрелости и результативности ПКД системы менеджмента качества АО «МАССА-К», реализующего требования стандарта ISO 9001.

Для повышения результативности процесса корректирующих действий применяются разработанные автором методики, основанные на результатах исследований, представленных в 3-й и 4-й главах.

По результатам оценки разработаны практические рекомендации по повышению уровня зрелости и результативности процесса корректирующих действий.

### **5.1 Оценка уровня зрелости и результативности процесса корректирующих действий публичного акционерного общества «Магнитогорский металлургический комбинат»**

Публичное акционерное общество «Магнитогорский металлургический комбинат» (ПАО «ММК») представляет собой современный комплекс с полным циклом производства и постоянным расширением сортамента. Одним из ключевых клиентов предприятия являются автопроизводители, в связи с чем организация разработала, внедрила и поддерживает систему менеджмента качества в соответствии с требованиями автомобилестроительной отрасли.

Постоянно растущие требования клиентов, развитие технологий, цифровизация, изменение внутренних и внешних факторов стимулировали непрерывное развитие ПАО «ММК», повышение результативности процессов и системы менеджмента в целом, в

соответствии с требованиями, ожиданиями и запросами ключевых российских и зарубежных потребителей.

Методика проведения оценки: аудит первой стороны в форме самооценки, с рекомендациями со стороны эксперта, без плана действий.

Для каждого из вопросов анкеты для организацией (приложение А) определен балл в соответствии со шкалой оценки. Наличие объективных свидетельств, определяемых стороной, проводящей аудит, представляет собой обязательное условие определения балла оценки в соответствии со шкалой (таблица 5.1).

Таблица 5.1 – Шкала оценки соответствия вопросам анкеты

Шкала оценки		
Балл	Уровень соответствия	Степень соответствия (%)
0	Не соответствует	0–15 % соответствия
3	Частично соответствует	От 15 % до 50 % соответствия
6	Значительно соответствует	От 50 % до 85 % соответствия
9	Полностью соответствует	От 85 % до 100 % соответствия

Опросник заполнен в полном объеме, балльная оценка предоставлена для 69 вопросов. В связи с конфиденциальностью и по запросу ПАО «ММК» данные заполненного опросника не раскрываются. Обобщенные результаты, полученные в программной среде MATLAB, представлены на рисунке 5.1.

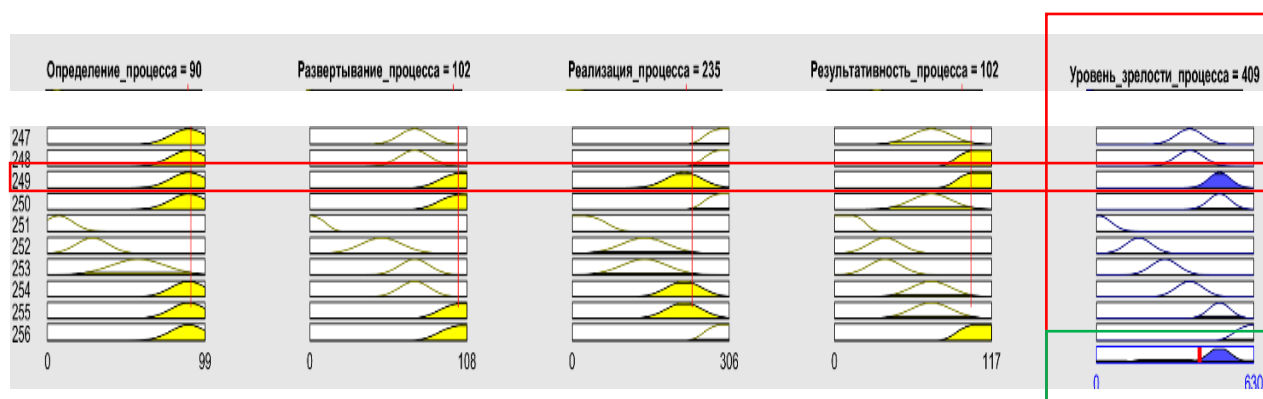


Рисунок 5.1 – Результаты оценки уровня зрелости ПКД ПАО «ММК»

На основании свойств процесса, посредством алгоритма нечетких множеств в программной среде MATLAB определен уровень зрелости ПКД ПАО «ММК», который соответствует 5-му «Управляемому» уровню из 6 возможных. Полученные результаты по свойствам процесса представлены в таблице 5.2.



Таблица 5.2 – Результат оценки по свойствам ПКД ПАО «ММК»

Свойство процесса	Балл	Рейтинг
Определение процесса	90	F – Полностью соответствует
Развертывание процесса	102	F – Полностью соответствует
Реализация процесса	234	L – Значительно соответствует
Результативность процесса	102	F – Полностью соответствует

ПАО «ММК» были представлены полученные результаты и разработанные на их основе рекомендации эксперта для повышения результативности ПКД (таблица 5.3) на основе следующих методик повышения результативности:

- 1) на основе уровня зрелости;
- 2) на основе интегрального критерия;
- 3) по каждому из свойств ПКД;
- 4) по каждому из факторов ПКД.

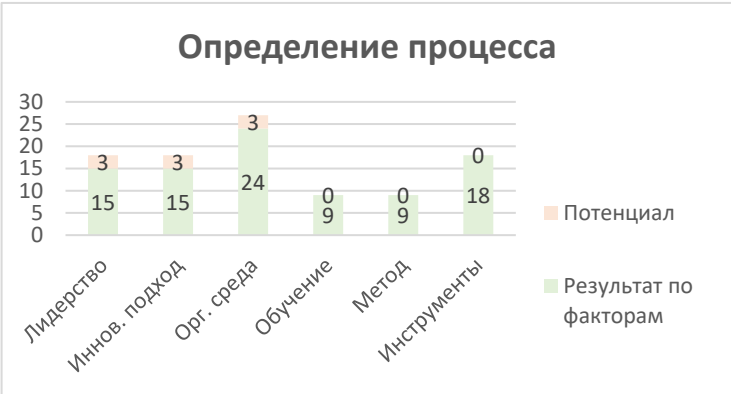
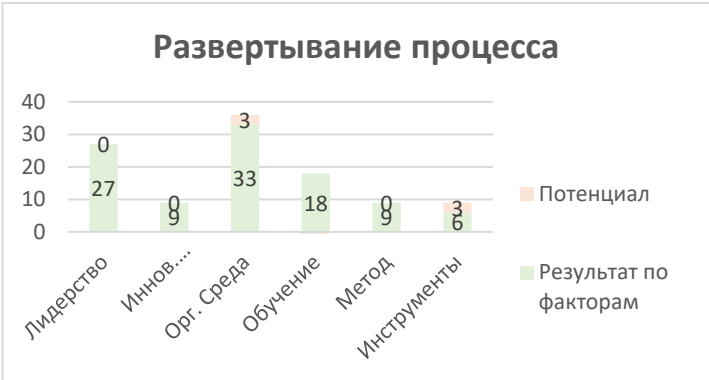
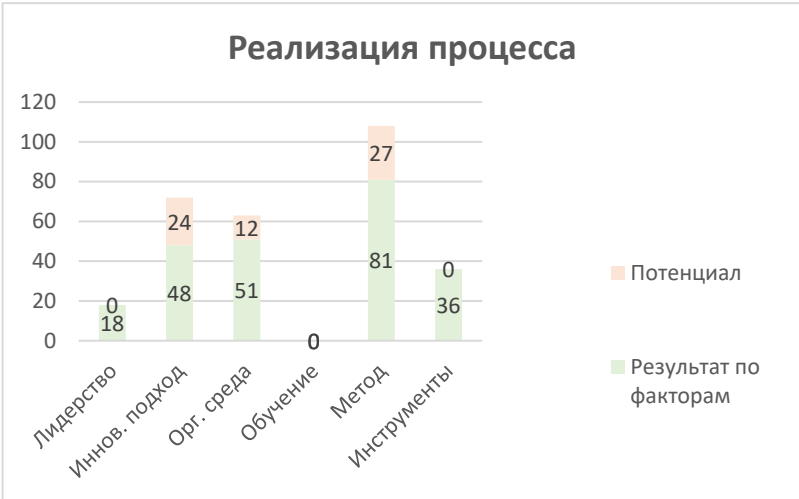
Таблица 5.3 – Заключение и рекомендации эксперта для повышения результативности процесса корректирующих действий ПАО «ММК»

№ п/п	Заключение	Рекомендации
1	2	3
1	Текущий уровень зрелости процесса корректирующих действий	<p>5-й «Управляемый» уровень</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Для перехода на следующий бй «Предсказуемый» уровень необходимо удовлетворить требования эталонной модели для достижения статуса «Полностью соответствует» (F) для свойства процесса «Реализация процесса».</li> </ul>
2	Комплексный критерий оценки результативности процесса Епкд	<p>Епкд = 528 с потенциалом в 93 балла до достижения эталонной модели</p>
3	Результат оценки по свойствам процесса	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Свойства процесса «Определение процесса» и «Развертывание процесса» имеют рейтинг «Полностью соответствует» (F), т.е. соответствуют эталонной модели.</li> <li>• Потенциал улучшения свойства процесса «Определение процесса» = 9.</li> </ul>


Продолжение таблицы 5.3 – Заключение и рекомендации эксперта для повышения результативности ПКД ПАО «ММК»

1	2	3
3	Результат оценки по свойствам процесса	<p data-bbox="667 300 1214 607"> </p> <ul data-bbox="571 651 1182 725" style="list-style-type: none"> <li>• Потенциал улучшения свойства процесса «Развертывание процесса» = 6.</li> </ul> <p data-bbox="683 770 1225 1077"> </p> <ul data-bbox="571 1111 1390 1223" style="list-style-type: none"> <li>• Свойство «Реализация процесса» представляет собой наибольший интерес с точки зрения потенциала, позволяющего улучшить процесс на 63 балла.</li> </ul> <p data-bbox="679 1223 1254 1608"> </p> <ul data-bbox="571 1664 1385 1899" style="list-style-type: none"> <li>• Рейтинг свойства процесса «Результативность процесса» полностью соответствует (F) не может быть использованы в качестве результата оценки, так как требования предыдущего уровня свойства процесса «Реализация процесса» не достигнул статус полностью соответствует (F).</li> </ul>

Продолжение таблицы 5.3 – Заключение и рекомендации эксперта для повышения результативности ПКД ПАО «ММК»

1	2	3																					
4	Результат по внутренним факторам	<p>Свойство процесса «Определение процесса» может быть улучшено по трем факторам:</p>  <table border="1"> <caption>Определение процесса</caption> <thead> <tr> <th>Фактор</th> <th>Результат по факторам</th> <th>Потенциал</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Лидерство</td> <td>15</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Иннов. подход</td> <td>15</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Орг. среда</td> <td>24</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Обучение</td> <td>9</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Метод</td> <td>9</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Инструменты</td> <td>18</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	Фактор	Результат по факторам	Потенциал	Лидерство	15	3	Иннов. подход	15	3	Орг. среда	24	3	Обучение	9	0	Метод	9	0	Инструменты	18	0
		Фактор	Результат по факторам	Потенциал																			
		Лидерство	15	3																			
		Иннов. подход	15	3																			
Орг. среда	24	3																					
Обучение	9	0																					
Метод	9	0																					
Инструменты	18	0																					
<p>Свойство процесса «Развертывание процесса» может быть улучшено по двум факторам:</p>  <table border="1"> <caption>Развертывание процесса</caption> <thead> <tr> <th>Фактор</th> <th>Результат по факторам</th> <th>Потенциал</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Лидерство</td> <td>27</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Иннов. ....</td> <td>9</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Орг. Среда</td> <td>33</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Обучение</td> <td>18</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Метод</td> <td>9</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Инструменты</td> <td>6</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table>	Фактор	Результат по факторам	Потенциал	Лидерство	27	0	Иннов. ....	9	0	Орг. Среда	33	3	Обучение	18	0	Метод	9	0	Инструменты	6	3		
Фактор	Результат по факторам	Потенциал																					
Лидерство	27	0																					
Иннов. ....	9	0																					
Орг. Среда	33	3																					
Обучение	18	0																					
Метод	9	0																					
Инструменты	6	3																					
<p>Свойство процесса «Реализация процесса» может быть значительно улучшен по трем факторам, ключевым из которых является метод реализации процесса:</p>  <table border="1"> <caption>Реализация процесса</caption> <thead> <tr> <th>Фактор</th> <th>Результат по факторам</th> <th>Потенциал</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Лидерство</td> <td>18</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Иннов. подход</td> <td>48</td> <td>24</td> </tr> <tr> <td>Орг. среда</td> <td>51</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>Обучение</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Метод</td> <td>81</td> <td>27</td> </tr> <tr> <td>Инструменты</td> <td>36</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	Фактор	Результат по факторам	Потенциал	Лидерство	18	0	Иннов. подход	48	24	Орг. среда	51	12	Обучение	0	0	Метод	81	27	Инструменты	36	0		
Фактор	Результат по факторам	Потенциал																					
Лидерство	18	0																					
Иннов. подход	48	24																					
Орг. среда	51	12																					
Обучение	0	0																					
Метод	81	27																					
Инструменты	36	0																					

Продолжение таблицы 5.3 – Заключение и рекомендации эксперта для повышения результативности ПКД ПАО «ММК»

1	2	3																					
5	Рекомендации	<p><b>Ключевые рекомендации:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) разделить корневые причины на причины возникновения/необнаружения;</li> <li>2) дополнить анализ поиском системных корневых причин возникновения несоответствий;</li> <li>3) при реализации структурированного метода использовать корректирующие действия против всех корневых причин (корневой причины возникновения/необнаружения, системной причины возникновения/необнаружения);</li> <li>4) осуществить проверку адекватности оценки рисков при разработке системных и предупреждающих действий;</li> <li>5) удостовериться, что при повторном возникновении устраненного несоответствия процесс КД продолжается, а не начинается с начала;</li> <li>6) убедиться в актуальности чек-листа внутреннего аудита процесса корректирующих действий после внедрения обновлений;</li> <li>7) каскадировать обновленные требования к структурированному методу (в части изменений) в цепи поставок;</li> <li>8) провести аудит эффективности извлечения и распространения знаний в цепи поставок.</li> </ol> <p><b>Результат по свойству «Результативность процесса» на данном этапе может быть использован (справочно):</b></p>  <table border="1" data-bbox="660 1400 1279 1928"> <caption>Результативность процесса</caption> <thead> <tr> <th>Категория</th> <th>Результат по факторам</th> <th>Потенциал</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Лидерство</td> <td>36</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Иннов. подход</td> <td>18</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Орг. среда</td> <td>12</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>Обучение</td> <td>9</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Метод</td> <td>9</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Инструменты</td> <td>18</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	Категория	Результат по факторам	Потенциал	Лидерство	36	0	Иннов. подход	18	0	Орг. среда	12	15	Обучение	9	0	Метод	9	0	Инструменты	18	0
Категория	Результат по факторам	Потенциал																					
Лидерство	36	0																					
Иннов. подход	18	0																					
Орг. среда	12	15																					
Обучение	9	0																					
Метод	9	0																					
Инструменты	18	0																					

Окончание таблицы 5.3 – Заключение и рекомендации эксперта для повышения результативности ПКД ПАО «ММК»		
1	2	3
5	Общие рекомендации	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Рассмотреть возможность проведения оценки зрелости процесса корректирующих действий второй стороной включая на основе модульного подхода.</li> <li>2. Внедрение рекомендаций и проведение повторной оценки уровня зрелости.</li> <li>3. На основании результатов не очевидна прослеживаемость взаимосвязанных требований в части корневых причин, системных причин, корректирующих действий, системных улучшений и предупреждающих действий.</li> <li>4. Полученной информации недостаточно для:</li> <li>5. определения инновационности в части оценки рисков и реализации предупреждающих действий;</li> <li>6. оценки реализации накопления знаний компании.</li> </ol>

Далее со стороны ПАО «ММК» был разработан план действий и проведена повторная оценка.

Методика проведения оценки: аудит первой стороны в виде самооценки, без рекомендаций со стороны эксперта, без плана действий.

Опросник заполнен в полном объеме, балльная оценка предоставлена для 69 вопросов. В связи с конфиденциальностью и по запросу ПАО «ММК» данные заполненного опросника не раскрываются. На основании свойств процесса, посредством алгоритма нечетких множеств в программной среде MATLAB определен уровень зрелости ПКД ПАО «ММК», который соответствует 6-му – «Предсказуемому» – уровню из 6 возможных. Полученные результаты по свойствам процесса представлены в таблица 5.4.

Таблица 5.4 – Результат оценки по свойствам ПКД ПАО «ММК»

Свойство процесса	Балл	Рейтинг
Определение процесса	<b>93</b>	F – Полностью соответствует
Развертывание процесса	<b>105</b>	F – Полностью соответствует
Реализация процесса	<b>297</b>	F – Полностью соответствует
Результативность процесса	<b>108</b>	F – Полностью соответствует

Полученные результаты одобрены руководством ПАО «ММК», получен акт внедрения результатов. Предоставленные рекомендации внедрены в систему менеджмента качества комплекса холодной прокатки ЛПЦ-11 ПАО «ММК».

## 5.2 Оценка уровня зрелости и результативности процесса корректирующих действий АО «Кинельагропласт»

АО «Кинельагропласт» – предприятие, осуществляющее подготовку производства и производство пластмассовых деталей методом литья под давлением и экструзионно-выдувным методом, а также сборку изделий для автомобильной промышленности.

Главная цель АО «Кинельагропласт» – выпуск продукции, удовлетворяющей и превосходящей требования потребителей, получение прибыли для дальнейшего устойчивого развития предприятия в интересах наших потребителей и других заинтересованных сторон с минимальным воздействием на окружающую среду и человека.

Ключевые цели АО «Кинельагропласт» определены руководством:

- быть образцовым поставщиком в автомобильной промышленности;
- обеспечивать пригодность, адекватность и результативность системы менеджмента качества, построенной на процессном подходе, соответствующей IATF 16949:2016 и системы экологического менеджмента, соответствующей ИСО 14001:2015, постоянно улучшать систему менеджмента качества и систему экологического менеджмента.

Методика проведения оценки: аудит второй стороны, с рекомендациями со стороны эксперта, с планом действий.

Место проведения аудита: 446430, Самарская область, г. Кинель, ул. Ильмень, 16.

Проведена оценка уровня зрелости и результативности ПКД системы менеджмента качества, реализующей требования автомобильной промышленности. В связи с конфиденциальностью и по запросу АО «Кинельагропласт» данные заполненного опросника не раскрываются. Обобщенные результаты, полученные в программной среде MATLAB, представлены на рисунке 5.2.

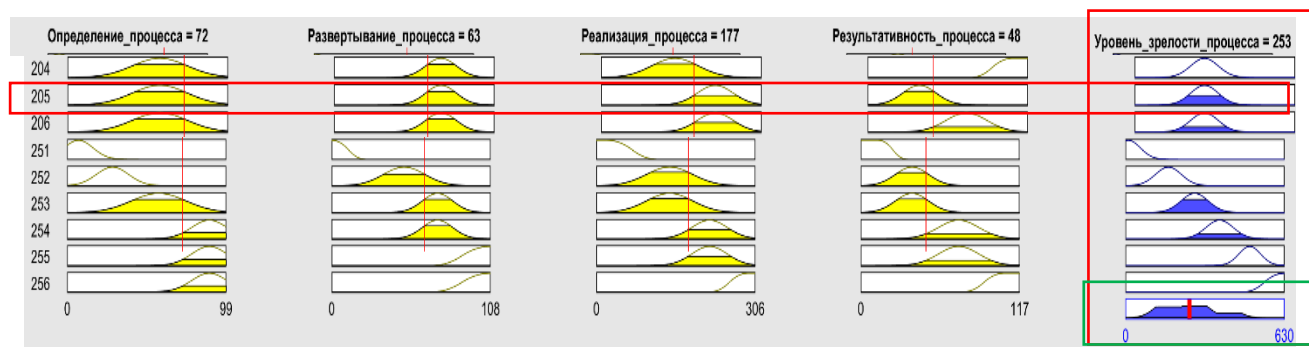


Рисунок 5.2 – Результаты оценки уровня зрелости ПКД АО «Кинельагропласт», полученные в программной среде MATLAB

Полученные результаты по свойствам процесса представлены в таблице 5.4

Таблица 5.4 – Результат оценки по свойствам ПКД АО «Кинельагропласт»

Свойство процесса	Балл	Рейтинг
Определение процесса	72	L значительно соответствует
Развертывание процесса	63	L значительно соответствует
Реализация процесса	177	L значительно соответствует
Результативность процесса	48	P Частично соответствует

В результате аудита второй стороны полученные результаты были предоставлены АО «Кинельагропласт», даны рекомендации эксперта для повышения результативности ПКД на основе следующих методик повышения результативности:

- 1) на основе уровня зрелости ПКД;
- 2) на основе комплексного критерия;
- 3) по каждому из свойств ПКД.

Результаты и рекомендации эксперта представлены в таблице 5.5.

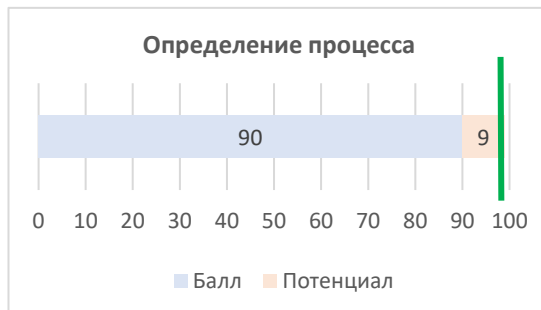
Таблица 5.5 – Заключение и рекомендации эксперта для повышения результативности ПКД АО «Кинельагропласт» (первичный аудит)

№ п/п	Заключение	Рекомендации
1	2	3
1	Текущий уровень зрелости процесса корректирующих действий	<p>3-й «Реализуемый» уровень</p> <p><b>Рекомендации:</b></p> <p>Для перехода на следующий 4й «Стандартизируемый» уровень необходимо:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) удовлетворить требования эталонной модели для достижения статута полностью соответствует (F) для свойства процесса «Определение процесса»;</li> <li>2) удовлетворить требования эталонной модели для достижения статута значительно соответствует (L) для свойства процесса «Результативность процесса».</li> </ol>
2	Комплексный критерий оценки результативности процесса Епкд	<p>Епкд = 360 с потенциалом в размере 261 балла до достижения эталонной модели</p> <p><b>Рекомендации:</b></p> <p>В связи с высоким потенциалом повышения результативности рекомендуется использование методики на основе свойств процесса, последовательно повышая результативность свойств процесса начиная со свойства «Определение процесса»</p>
<b>3 Результат оценки по свойствам процесса</b>		

Продолжение таблицы 5.5 – Заключение и рекомендации эксперта для повышения результативности ПКД АО «Кинельагропласт» (первичный аудит)

### Свойство процесса «Определение процесса»

- имеет рейтинг L с результатом 72
- потенциал улучшения свойства процесса составляет 27

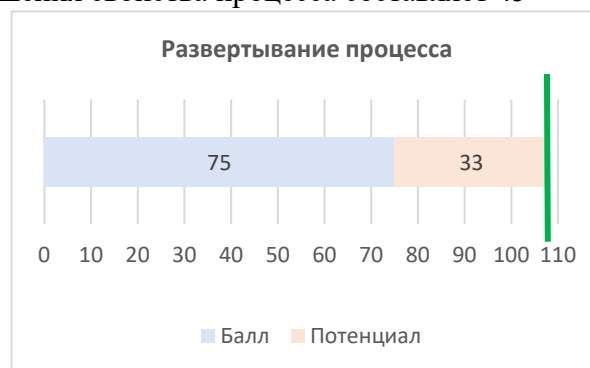


### Рекомендации:

- 1) внедрить менеджмент рисков в документированную процедуру «Корректирующие действия и улучшение» как часть процесса для определения рисков и последствий в разрезе: сдерживающих действий, корректирующих действий, предупреждающих действий;
- 2) уточнить понятие «предупреждающие действия» и их необходимость применительно к процедуре «Корректирующие действия и улучшение»;
- 3) разработать правила эскалации на основе уровня критичности обнаруженного несоответствия;
- 4) регламентировать извлечение и распространение знаний в виде части документированного процесса.

### Свойство процесса «Развертывание процесса»

- имеет рейтинг L с результатом 63
- потенциал улучшения свойства процесса составляет 45



### Рекомендации:

- 1) требуется вовлеченность и поддержка руководства:
  - 1.1 провести обучение персонала по направлению «предупреждающие действия» в разрезе корректирующих действий;

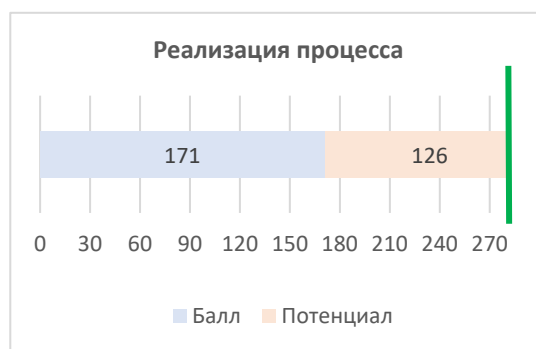


Продолжение таблицы 5.5 – Заключение и рекомендации эксперта для повышения результативности ПКД АО «Кинельагропласт» (первичный аудит)

- 1.2 вовлеченность руководства в процесс корректирующих действий на основе ролевой модели (роль чемпиона для разработки и внедрения предупреждающих действий);
- 1.3 распространение культуры решения проблем (например, поощрение и мотивация персонала за обнаружение и решение проблем);
- 1.4 внедрение проактивного решения проблем со стороны персонала;
- 1.5 вовлечение всего персонала в процесс решения проблем.

#### Свойство процесса «Реализация процесса»

- имеет рейтинг L с результатом 177 потенциал улучшения свойства процесса составляет 108



#### Рекомендации:

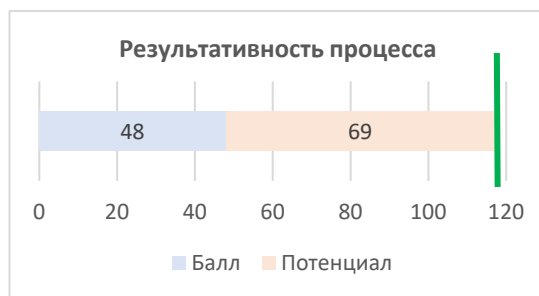
- 1) адаптация формата структурированного метода решения проблем в формате 8D, разработанного автором;
- 2) разделить корневые причины на причины возникновения/необнаружения, системные корневые причины возникновения и необнаружения;
- 3) при реализации структурированного метода использовать корректирующие действия против всех корневых причин (корневой причины возникновения/необнаружения, системной причины возникновения/необнаружения);
- 4) внедрить оценку эффективности и валидацию всех внедряемых действий;
- 5) использовать инструменты оценки рисков при внедрении сдерживающих, корректирующих, предупреждающих действий;
- 6) требуется мониторинг и анализ результативности ПКД для повторяющихся проблем (отслеживание, результативность анализа и верификации корневых причин, результативность и валидации корректирующих и предупреждающих действий).

#### Результативность процесса»

- имеет рейтинг Р с результатом 48
- потенциал улучшения свойства процесса составляет 6

Окончание таблицы 5.5 – Заключение и рекомендации эксперта для повышения результативности ПКД АО «Кинельагропласт» (первичный аудит)

### Свойство процесса «Результативность процесса»



#### Рекомендации:

- 1) внедрение связанных с потерями по качеству показателей;
- 2) каскадирование временных целей, связанных с ПКД, в цепи поставок (поставщикам 2-го уровня);
- 3) внедрение базы данных для отслеживания претензий Потребителя;
- 4) внедрение базы данных для отслеживания претензий в цепи поставок;
- 5) разработать чек-лист внутреннего аудита ПКД в соответствии с обновлениями документации СМК;
- 6) внедрить регулярные аудиты ПКД;
- 7) разработать и внедрить в чек-лист аудита поставщиков вопросы, связанные с ПКД, в соответствии с рекомендациями эксперта.

#### 4 Общие рекомендации

- Предоставить на согласование план действий в соответствии с рекомендациями в течение 10 рабочих дней с момента проведения аудита.
- Внедрить действия в соответствии с утвержденным планом.
- Провести повторный аудит.

Далее со стороны АО «Кинельагропласт» был разработан и предоставлен на согласование эксперту план действий. При повторной оценке в качестве методики использован аудит второй стороны, с рекомендациями со стороны эксперта и с планом действий.

Место проведения аудита: дистанционный аудит посредством ВКС.

Результаты, полученные в программной среде MATLAB, представлены на рисунке 5.3

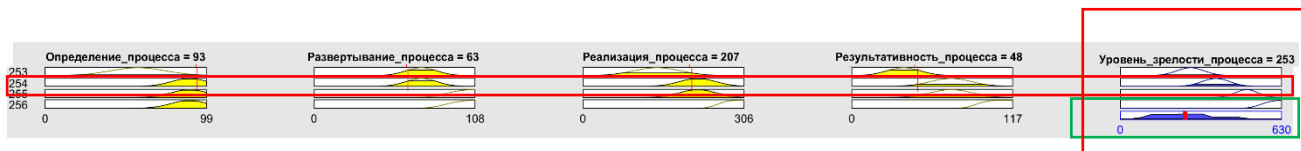


Рисунок 5.3 – Результаты оценки уровня зрелости ПКД АО «Кинельагропласт», полученные в программной среде MATLAB (повторный аудит)

Результаты по свойствам процесса представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6 – Результат оценки по свойствам ПКД АО «Кинельагропласт» (повторный аудит)

Свойство процесса	Балл	Рейтинг
Определение процесса	<b>93</b>	F полностью соответствует
Развертывание процесса	<b>63</b>	L значительно соответствует
Реализация процесса	<b>207</b>	L значительно соответствует
Результативность процесса	<b>78</b>	L значительно соответствует

Результаты и рекомендации эксперта представлены в таблице 5.7.

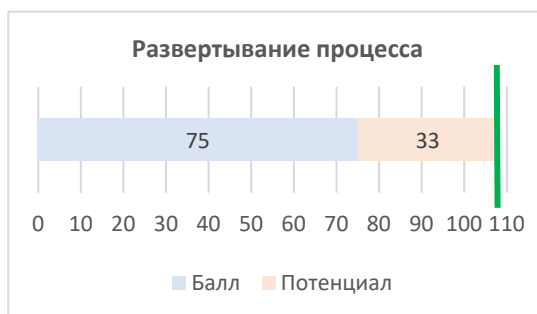
Таблица 5.7 – Результаты и рекомендации эксперта для повышения результативности ПКД АО «Кинельагропласт» (повторный аудит)

№ п/п	Заключение	Рекомендации
1	Текущий уровень зрелости процесса корректирующих действий	4-й «Стандартизируемый» уровень <b>Рекомендации:</b> Для перехода на следующий 5й «Управляемый» уровень необходимо: удовлетворить требования эталонной модели для достижения статуса полностью соответствует (F) для свойства процесса «Развертывание процесса»
2	Комплексный критерий оценки результативности процесса Епкд	Епкд = 444 с потенциалом в размере 177 балла до достижения эталонной модели <b>Рекомендации:</b> в связи с высоким потенциалом повышения результативности рекомендуется использование методики на основе свойств процесса, последовательно повышая результативность свойств процесса
<b>3 Результат оценки по свойствам процесса</b>		
<p><b>Свойство процесса «Определение процесса»</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>имеет рейтинг F (полностью соответствует) с результатом 93</li> <li>потенциал улучшения свойства процесса составляет 6</li> </ul> <div style="text-align: center;"> <p>Определение процесса</p> <p>0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100</p> <p>■ Балл ■ Потенциал</p> </div> <p><b>Рекомендации:</b> отсутствуют</p>		

Продолжение таблицы 5.7 – Результаты и рекомендации эксперта для повышения результативности ПКД АО «Кинельагропласт» (повторный аудит)

#### Свойство процесса «Развертывание процесса»

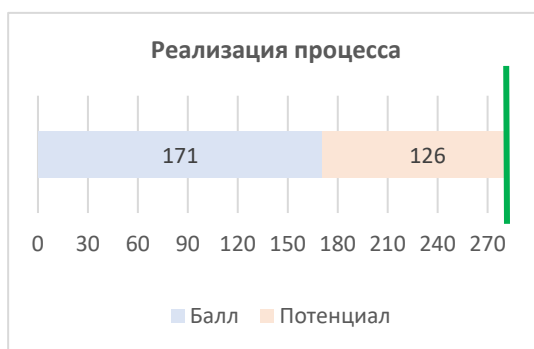
- имеет рейтинг L (значительно соответствует) с результатом 66
- потенциал улучшения свойства процесса составляет 42



**Рекомендации:** соответствуют выданным по результатам первичного аудита

#### Свойство процесса «Реализация процесса»

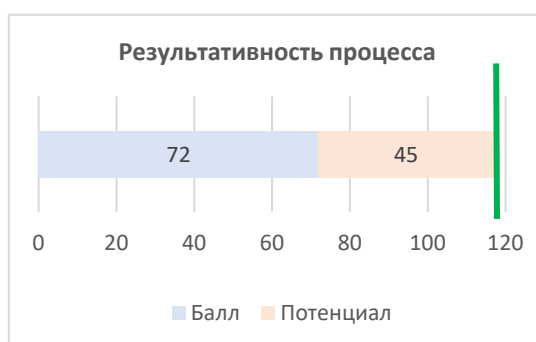
- имеет рейтинг L (значительно соответствует) с результатом 207
- потенциал улучшения свойства процесса составляет 90



**Рекомендации:** соответствуют выданным по результатам первичного аудита

#### Свойство процесса «Результативность процесса»

- имеет рейтинг Р с результатом 78
- потенциал улучшения свойства процесса составляет 39



**Рекомендации:** в соответствии с согласованным планом действий по по результатам первичного аудита

Окончание таблицы 5.7 – Результаты и рекомендации эксперта для повышения результативности ПКД АО «Кинельагропласт» (повторный аудит)

#### **4 Общие рекомендации**

1. Внедрить действия в соответствии с утвержденным планом.
2. Провести повторный аудит на основе оценки свойств процесса и внутренних факторов.

На основе проведенной оценки и с использованием методик повышения результативности процесса корректирующих действий был повышен уровень зрелости ПКД АО «Кинельагропласт» с 3-го «Реализуемого» до 4-го «Стандартизируемого» уровня. Результативность ПКД АО «Кинельагропласт» повышена на 23 %.

Повышение результативности процесса корректирующих действий позволило улучшить такие показатели качества как «количество выставленных претензий» в адрес АО «Кинельагропласт» на > 10 %, а также «% повторного возникновения закрытых проблем» на > 30 %. Достигнуто снижение издержек вследствие внутренних отказов, связанных с процессом корректирующих действий, на > 15 %.

### **5.3 Оценка уровня зрелости и результативности процесса корректирующих действий АО «МАССА-К»**

АО «МАССА-К» – российский производитель электронных весов. Завод существует с 1991 г. и является предприятием замкнутого цикла: от разработки до изготовления и сервисного обслуживания. АО «МАССА-К» серийно выпускает более 900 моделей весов: для торговли и склада, весы с печатью этикеток, медицинские весы, весы для новорожденных, промышленные, товарные, счетные, лабораторные, крановые. На заводе серийно изготавливаются цифровые датчики взвешивания, что значительно увеличивает надежность весов при длительной эксплуатации.

Методика оценки: аудит второй стороны, с рекомендациями со стороны эксперта, с планом действий.

Место проведения аудита: 194044, Россия, г. Санкт-Петербург, Пироговская наб. 15, лит. А

Проведена оценка уровня зрелости и результативности ПКД системы менеджмента качества, реализующей требования стандарта ISO 9001. В связи с конфиденциальностью и по

запросу АО «МАССА-К» данные заполненного опросника раскрываются. Обобщенные результаты получены в программной среде MATLAB (рисунок 5.4)

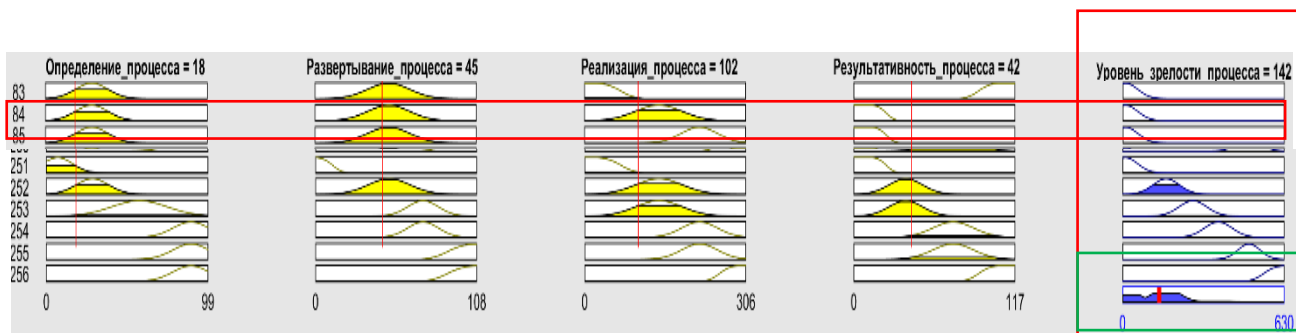


Рисунок 5.4 – Результаты оценки уровня зрелости ПКД АО «МАССА-К» (первичный аудит)

Полученные результаты по свойствам процесса представлены в табл. 5.8.

Таблица 5.8 – Результат оценки по свойствам ПКД АО «Кинельагропласт»»

Свойство процесса	Балл	Рейтинг
Определение процесса	<b>18</b>	Р частично соответствует
Развертывание процесса	<b>45</b>	Р частично соответствует
Реализация процесса	<b>102</b>	Р частично соответствует
Результативность процесса	<b>42</b>	N не соответствует

Результаты аудита второй стороны были предоставлены руководству АО «МАССА-К», даны рекомендации эксперта для повышения результативности ПКД на основе следующих методик повышения результативности:

- 1) на основе уровня зрелости ПКД;
- 2) на основе комплексного критерия;
- 3) по каждому из свойств ПКД.

Результаты и рекомендации эксперта представлены в таблице 5.9.

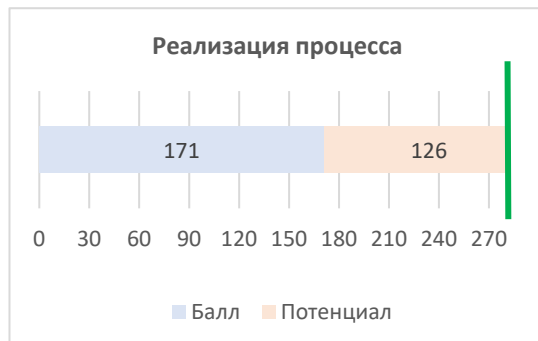
Таблица 5.9 – Заключение и рекомендации эксперта для повышения результативности процесса корректирующих действий АО «МАССА-К»

№ п/п	Заключение	Рекомендации						
1	Текущий уровень зрелости процесса корректирующих действий	Несмотря на то, что по правилу 84 уровень зрелости должен был быть отнесен к 1-му «Отсутствующему» уровню, в результате деффазификации входных переменных программное обеспечение MATLAB определило уровень как 2-й «Начальный».						
2	Комплексный критерий оценки результативности процесса Епкд	Епкд = 207 с потенциалом 414 баллов до достижения эталонной модели <b>Рекомендации:</b> в связи с высоким потенциалом повышения результативности рекомендуется использование методики на основе свойств процесса.						
<b>3 Результат оценки по свойствам процесса</b>								
<p><b>Свойство процесса «Определение процесса»</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• имеет рейтинг Р частично соответствует с результатом 18</li> <li>• потенциал улучшения свойства процесса составляет 81</li> </ul> <div data-bbox="501 1048 1067 1323" style="text-align: center;"> <p>Определение процесса</p> <table border="1"> <tr> <th>Показатель</th> <th>Значение</th> </tr> <tr> <td>Балл</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>Потенциал</td> <td>9</td> </tr> </table> </div>			Показатель	Значение	Балл	90	Потенциал	9
Показатель	Значение							
Балл	90							
Потенциал	9							
<p><b>Свойство процесса «Развертывание процесса»</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• имеет рейтинг Р частично соответствует с результатом 45</li> <li>• потенциал улучшения свойства процесса составляет 63</li> </ul> <div data-bbox="512 1507 1158 1935" style="text-align: center;"> <p>Развертывание процесса</p> <table border="1"> <tr> <th>Показатель</th> <th>Значение</th> </tr> <tr> <td>Балл</td> <td>75</td> </tr> <tr> <td>Потенциал</td> <td>33</td> </tr> </table> </div>			Показатель	Значение	Балл	75	Потенциал	33
Показатель	Значение							
Балл	75							
Потенциал	33							

Окончание таблицы 5.9 – Заключение и рекомендации эксперта для повышения результативности процесса корректирующих действий АО «МАССА-К»

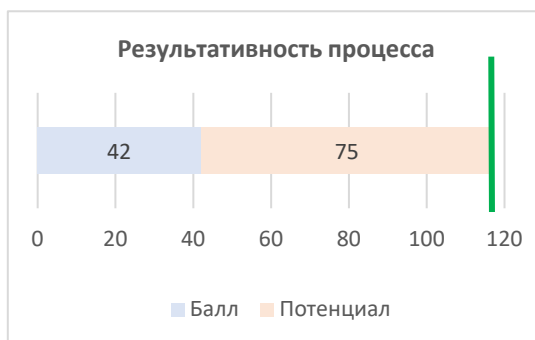
#### Свойство процесса «Реализация процесса»

- имеет рейтинг Р частично соответствует с результатом 102
- потенциал улучшения свойства процесса составляет 195



#### Свойство процесса «Результативность процесса»

- имеет рейтинг N с результатом 42
- потенциал улучшения свойства процесса составляет 75



#### 4 Общие рекомендации

1. Ознакомиться с рекомендациями автора о повышении результативности ПКД.
2. Вовлеченность и поддержка руководства:
  - а) решение руководства о необходимости внедрения ПКД в систему менеджмента качества организации;
  - б) определение кросс-функциональной рабочей группы для разработки и внедрения ПКД в СМК организации;
  - в) согласование плана действий по разработке и внедрению ПКД в СМК организации;
3. Разработка и внедрение документированного процесса «Корректирующие действия» в СМК организации.
4. Организация обучения для рабочей группы по направлению «Структурированный метод решения проблем в формате 8D».
5. После завершения обозначенных выше рекомендаций согласовать план действий по внедрению специфических действий, связанных с ПКД организации.



В ходе повторного аудита в программной среде MATLAB были получены результаты, представленные на рисунке 5.5.

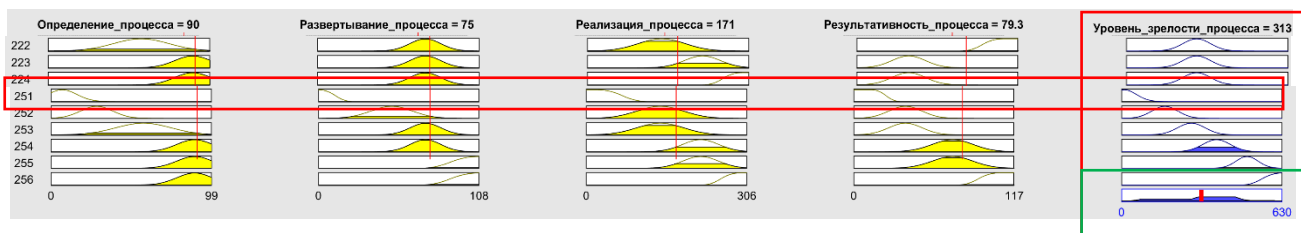


Рисунок 5.5 – Результаты оценки уровня зрелости ПКД АО «МАССА-К» (повторный аудит)

Полученные результаты по свойствам процесса представлены в таблице 5.10.

Таблица 5.10 – Результат оценки по свойствам ПКД АО «МАССА-К»

Свойство процесса	Балл	Рейтинг
Определение процесса	90	F полностью соответствует
Развертывание процесса	75	L значительно соответствует
Реализация процесса	171	L значительно соответствует
Результативность процесса	72	P частично соответствует

Таблица 5.11 – Заключение и рекомендации эксперта для повышения результативности ПКД АО «МАССА-К»

№ п/п	Заключение	Рекомендации
1	Текущий уровень зрелости процесса корректирующих действий	Несмотря на то, что по правилу 223 уровень зрелости должен был быть отнесен к 3-му «Реализуемому» уровню, в результате деффазификации входных переменных программное обеспечение MATLAB определило уровень как 4-й «Стандартизируемый» уровень <b>Рекомендации:</b> для перехода на следующий 5-й «Управляемый» уровень необходимо: 1) удовлетворить требования эталонной модели для достижения статута полностью соответствует (F) для свойства процесса «Развертывание процесса»; 2) удовлетворить требования эталонной модели для достижения статута значительно соответствует (L) для свойства процесса «Результативность процесса».

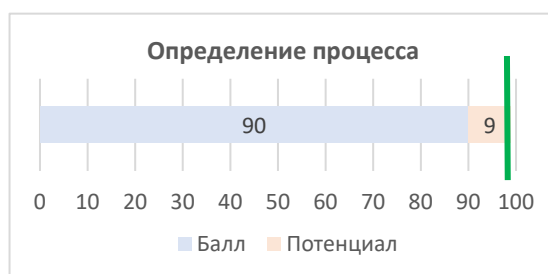
Продолжение таблицы 5.11 – Заключение и рекомендации эксперта для повышения результативности ПКД АО «МАССА-К»

2	Комплексный критерий оценки результативности процесса Епкд	Епкд = 408 с потенциалом в размере 213 балла до достижения эталонной модели
---	---------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------

### 3 Результат оценки по свойствам процесса

#### Свойство процесса «Определение процесса»

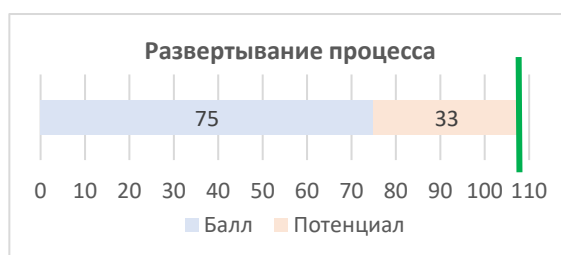
- имеет рейтинг F полностью соответствует с результатом 90
- потенциал улучшения свойства процесса составляет 9



**Рекомендации:** отсутствуют

#### Свойство процесса «Развертывание процесса»

- имеет рейтинг L значительно соответствует с результатом 75
- потенциал улучшения свойства процесса составляет 33

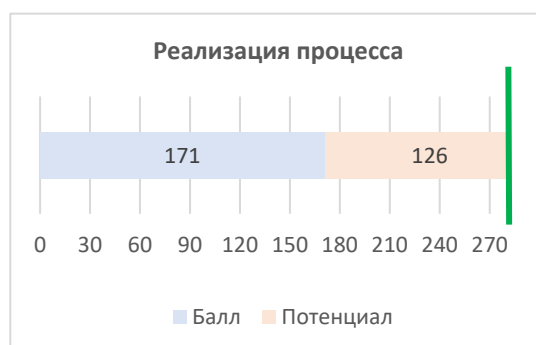


**Рекомендации:**

- 1) развертывание процесса корректирующих действий на все процессы организации;
- 2) вовлечение сотрудников различных подразделений для наращивания навыков решения проблем;
- 3) поддержка и мотивация руководства.

#### Свойство процесса «Реализация процесса»

- имеет рейтинг Р частично соответствует с результатом 102
- потенциал улучшения свойств процесса составляет 195



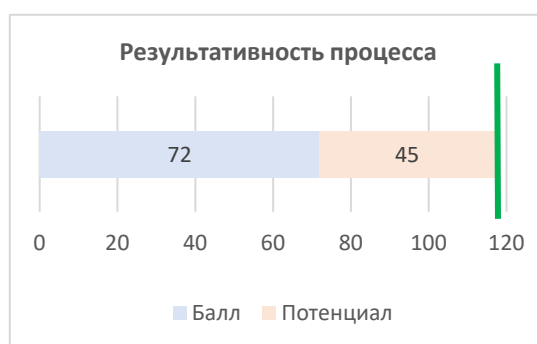
Окончание таблицы 5.11 – Заключение и рекомендации эксперта для повышения результативности ПКД АО «МАССА-К»

**Рекомендации:**

- 1) наращивание сотрудниками экспертизы и опыта в области решения проблем;
- 2) применение инструментов оценки рисков при внедрении сдерживающих, корректирующих, предупреждающих действий;
- 3) применение практики распространения знаний внутри компании, расширяя область применения до цепи поставок.

**Свойство процесса «Результативность процесса»**

- имеет рейтинг Р частично соответствует с результатом 72
- потенциал улучшения свойства процесса составляет 45



**Рекомендации:**

- 1) пересмотр требований ключевых показателей эффективности (KPI) к ПКД в цепи поставок;
- 2) согласование и мониторинг ключевых показателей эффективности (KPI) в цепи поставок;
- 3) Распространение новых знаний и навыков в области решения на цепь поставок.

**4 Общие рекомендации**

1. Продолжить реализацию согласованного плана действий по результатам первичного аудита.
2. Предоставить и согласовать план действий по результатам первичного в течение 10 рабочих дней с момента проведения аудита.
3. Внедрить действия в соответствии с утвержденным планом.
4. Провести повторный аудит.

**Результаты и выводы по главе 5**

1. Апробирована модель оценки уровня зрелости ПКД.
2. Проведена первичная оценка уровня зрелости ПКД поставщика 2-го уровня автомобильной отрасли ПАО «ММК» с результатом 5-го – «Управляемого» – уровня. Методика оценивания – аудит первой стороны в форме самооценки, с рекомендациями

- со стороны эксперта, без плана действий. Комплексный критерий оценки результативности  $E_{пкд} = 528$  с потенциалом 93 балла до достижения эталонной модели.
3. С помощью разработанных методик результативность ПКД комплекса холодной прокатки ЛПЦ-11 ПАО «ММК» повышена на 73 балла до уровня зрелости «Предсказуемый».
  4. Проведена оценка уровня зрелости и результативности ПКД поставщика 1-го уровня автомобильной отрасли АО «Кинельагропласт» с результатом 3-го – «Реализуемого» – уровня. Методикой проведения оценки выбран аудит второй стороны, с рекомендациями со стороны эксперта и планом действий. Комплексный критерий оценки результативности  $E_{пкд} = 360$  с потенциалом 261 балл до достижения эталонной модели. Для повышения результативности были разработаны рекомендации и согласован план действий.
  5. В результате проведения повторной оценки с использованием методик повышения результативности был повышен уровень зрелости ПКД АО «Кинельагропласт» с 3-го «Реализуемого» до 4-го «Стандартизируемого» уровня. Комплексный критерий оценки результативности повышен с  $E_{пкд} = 360$  до  $E_{пкд} = 261$ . Результативность ПКД АО «Кинельагропласт» повышена на 23 %. Улучшены такие показатели качества как «количество выставленных претензий» на  $> 30\%$ , «% повторного возникновения закрытых проблем» на  $> 15\%$ . Достигнуто снижение издержек вследствие внутренних отказов, связанных с процессом корректирующих действий, на  $> 15\%$ .
  6. Проведена оценка уровня зрелости и результативности ПКД поставщика, реализующего требования международного стандарта ISO 9001:2015 АО «МАССА-К» с результатом 2-го – «Начального» – уровня. Методикой проведения оценки выбран аудит второй стороны, с рекомендациями со стороны эксперта и планом действий. Комплексный критерий оценки результативности  $E_{пкд} = 207$  с потенциалом 414 баллов до достижения эталонной модели.
  7. Для повышения результативности были разработаны рекомендации и согласован план действий. С помощью методик повышения результативности по факту проведения повторной оценки было установлено повышение уровня зрелости ПКД АО «Кинельагропласт» со 2-го «Начального» до 4-го «Стандартизируемого» уровня. Результативность АО «МАССА-К» повышена на  $> 20\%$ .

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В диссертационной работе достигнута поставленная цель исследования, а именно: разработаны и усовершенствованы инструменты управления процессом корректирующих действий. Предложенные модели и методики позволяют управлять уровнем зрелости процесса с целью повышения результативности процесса корректирующих действий в системе менеджмента организации, реализуемого на основе менеджмента рисков и менеджмента знаний в цепи поставок продукции.

В диссертационной работе изложены и научно обоснованы новые технические решения, имеющие существенное значение для развития страны в соответствии с государственной программой Российской Федерации «Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности», где одной из решаемых задач является создание и производство высоколокализованной конкурентоспособной продукции, удовлетворяющей спрос потребителей Российской Федерации на продукцию автомобильной отрасли.

Автором получены следующие научные результаты:

1. Разработаны алгоритм и модели ПКД, отличающиеся от существующих моделей интегрированным подходом к менеджменту рисков и менеджмента знаний в цепи поставок.

Разработаны организационно-технические решения для повышения результативности ПКД на основе цифровых сервисов. Новизна предложенных для реализации ПКД решений – прослеживаемость и систематизация данных процесса корректирующих действий в цепи поставок.

2. С помощью методов математического моделирования впервые разработана, исследована и верифицирована апостериорная модель факторов результативности ПКД, влияющих на уровень зрелости ПКД и на способность системы менеджмента качества достигать ожидаемых результатов.

3. На базе верифицированных внутренних факторов разработана модель оценки уровня зрелости ПКД с использованием аппарата нечеткой логики, отличающаяся от известных наличием эталонных моделей свойств процессов: определение процесса; развертывание процесса; реализация процесса; результативность процесса. Система измерения процесса для оценки возможностей ПКД соответствует рекомендациям ГОСТ Р ИСО/МЭК 33020-2017.

4. Разработаны методики оценки и повышения результативности ПКД, реализующие итерационное повышение уровня зрелости процесса, отличающиеся реализацией менеджмента рисков и менеджмента знаний в цепи поставок продукции. Наличие разработанных методик позволяет принимать управленческие решения о выборе методики повышения

результативности ПКД: по свойствам ПКД ( $A_1 \dots A_4$ ); и/или по факторам ПКД ( $F_1 \dots F_6$ ); и/или по комплексному критерию результативности. Применение методик позволяет улучшать показатели качества, например, такие как «количество выставленных претензий», «% повторного возникновения закрытых проблем» и, как следствие, снижение затрат, связанных с качеством.

Разработаны научно-практические рекомендации по разработке, внедрению и реализации ПКД в цепях поставок, которые актуализируют требования к ПКД, основываясь на интегрированном подходе к менеджменту рисков и менеджмента знаний в цепи поставок.

Представленные модели и методики могут быть использованы при разработке, реализации, мониторинге и совершенствовании ПКД без привязки к отраслевой специфике, что позволит создавать единый контекст процесса в системах менеджмента качества в цепочках поставок.

Полученные исследовательские результаты создали основу для предоставления рекомендаций органам, разрабатывающим нормативно-технические документы и регламентирующим требования к ПКД.

**Практические результаты работы.** Результаты исследования одобрены для стандартизации процесса корректирующих действий в цепи поставок ООО «УАЗ» с целью создания единого контекста, снижения потерь и рисков потерь в цепи поставок.

Модель оценки уровня зрелости ПКД принята к внедрению ООО «УАЗ» для проведения аудита второй стороной и самооценки первой стороной (поставщик n-го уровня) с целью оценки и развития поставщиков. Модели и методики повышения результативности процесса корректирующих действий приняты к внедрению в ООО «УАЗ» с целью достижения ожидаемых результата (ов) со стороны систем менеджмента качества цепи поставок.

Внедрение научных результатов в систему менеджмента АО «Кинельагропласт», поставщика 1-го уровня автомобильной отрасли, повысило уровень зрелости ПКД АО «Кинельагропласт» с 3-го «Реализуемого» до 4-го «Стандартизируемого» уровня, увеличив результативность ПКД на  $> 20\%$ . Улучшены такие показатели качества как «количество выставленных претензий» на  $> 30\%$ , «% повторного возникновения закрытых проблем» на  $> 15\%$ . Достигнуто снижение издержек вследствие внутренних отказов, связанных с процессом корректирующих действий, на  $> 15\%$ .

Посредством разработанной модели проведена оценка уровня зрелости ПКД поставщика 2-го уровня автомобильной отрасли ПАО «ММК» с первичным результатом в виде 5-го «Управляемого» уровня. Разработанные методики позволили повысить уровень зрелости до «Предсказуемого» и результативность ПКД ПАО «ММК» на  $> 10\%$ .

Апробация и внедрение разработанных моделей и методик, кроме предприятий автомобилестроительной отрасли, осуществлена в организации иной отрасли экономики (АО «МАССА-К»), что также позволило повысить уровень зрелости ПКД АО «МАССА-К» со 2-го «Начального» до 4-го «Стандартизируемого» уровня, увеличив результативность ПКД на > 20 %, что свидетельствует об универсальности разработанных подходов.

Результаты исследования использованы для актуализации требований к ПКД, регламентируемых документацией системы менеджмента качества ООО «УАЗ», АО «Кинельагропласт», ПАО «ММК», АО «МАССА-К».

Разработанное организационно-техническое решение в виде Свидетельства о государственной регистрации программы для ЭВМ №2023683739 «Программа проверки полноты и корректности заполнения отчета о корректирующих действиях в формате 8D» внедрено в ООО «УАЗ», что позволяет автоматически валидировать полноту необходимой информации в соответствии с обязательными и рекомендуемыми требованиями ООО «УАЗ»; проводить интерактивное обучение ответственной стороны за заполнение отчета 8D.

Разработанные модели и методики могут быть использованы при разработке, реализации, мониторинге и совершенствовании ПКД без привязки к отраслевой специфике, что позволит создавать единый контекст процесса в системах менеджмента качества в цепочках поставок.

Полученные исследовательские результаты, теоретические и практические, создали основу для предоставления рекомендаций органам, разрабатывающим нормативно-технические документы и регламентирующим требования к ПКД.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Международный стандарт ISO 9000:2015 (R). Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь, 2015. – М.: Стандартинформ, 2018. – 48 с.
2. Hgarek, N. Integrating Six Sigma into quality management system in the medical device industry / N. Hgarek, K.A. Bowers // *Journal of Information and Organizational Sciences*. – 2009. – Vol. 33. – № 1. – С. 1-12.
3. Saunders, A. Supplier audits as part of a supplier partnership // *The TQM Magazine*. – 1994. – Vol. 6. – № 2. – С. 41-42.
4. Rao Tummala, V.M. Strategic quality management, Malcolm Baldrige and European quality awards and ISO 9000 certification: Core concepts and comparative analysis / V.M.Rao Tummala, C.L. Tang // *International Journal of Quality & Reliability Management*. – 1996. – Vol. 13. – No. 4. – С. 8-38. <https://doi.org/10.1108/02656719610114371>
5. Morgan, N.A. and Lopo L. Rego. The Value of Different Customer Satisfaction and Loyalty Metrics in Predicting Business Performance / N.A. Morgan, L.R. Lopo // *Marketing Science* 25 (2006): 426-439. <https://doi.org/10.1287/mksc.1050.0180>
6. Ranaweera, Ch. On the relative importance of customer satisfaction and trust as determinants of customer retention and positive word of mouth / Ch. Ranaweera, P. Jaideep // *Journal of Targeting, Measurement and Analysis for Marketing*. – 2003. – No. 12. – С.82-90. DOI <https://doi.org/10.1057/palgrave.jt.5740100>
7. Motschman, T.L. Corrective and preventive action / T.L. Motschman, S.B. Moore // *Transfusion Science*. –1999. – Vol. 21. – № 2. – С. 163-178. [https://doi.org/10.1016/S0955-3886\(99\)00088-0](https://doi.org/10.1016/S0955-3886(99)00088-0)
8. Hoyle, D. ISO 9000 Quality Systems Handbook: Using the standards as a framework for business improvement / D. Hoyle. – Routledge: Oxford, 2009. – 802 с.
9. Gonzales, B. TQM and QFD: exploiting a customer complaint management system / B. Gonzales, V. Tamayo, F. Enriquez // *International journal of Quality & Reliability Management*. –2005. – Vol. 22. – № 1. – С. 30-37.
10. T. L. Lee. Improving quality management on the basis of ISO 9000 // *The TQM Magazine*. – 1999. – Vol. 11. – № 2. – С. 88-94.
11. Poli, M. The A4's improvement approach: a case study based on UNI EN ISO 9001:2008 / M. Poli, S. Pardini, I. Passarelli et al. // *Total Quality Management & Business Excellence*. 2015. – Vol. 26. – No. 11/12. – С. 1113-1130.
12. Tsim, Y.C. An adaptation to ISO 9001:2000 for certified organisations / Y.C. Tsim et al. // *Managerial Auditing Journal*. – 2002. – Vol. 17.5. – С. 245-250.



13. Puente, J. A decision support system for applying failure mode and effects analysis / J. Puente et al. // *International journal of Quality & Reliability Management*. – 2002. – Vol. 19. – № 2. – С. 137-159.
14. Lam, N.W.W. Customer complaints handling system: key issues and concerns / N.W.W. Lam,, B.G. Dale // *Total Quality Management*. – 1999. – Vol. 10. – No 6. – С. 843-851.
15. Rybski, C. Empirical study on status of preparation for ISO 9001:2015 / C. Rybski, R. Jochem, L. Homma // *Total Quality Management & Business Excellence*. – 2017. – Vol. 28. – № 2. – С. 1-14.
16. John, E. C. Where is preventive action . *Quality progress*, 56. – 2016. – Vol. 49. – No 3.
17. Tomic B. Customer satisfaction and ISO 9001 improvemenr requirements in the supply chain / B. Tomic et al. // *TQM*. – 2018. – 14 November. – С. 222-238.
18. Morgan, N.A. The value of different cutomer satisfaction and loyalty metrics in predicting business performance / N.A. Morgan, L.L. Rego // *Marketing Science*. – 2006. – Vol. 25. – № 5. – С. 426-439.
19. Ranawera, C. On the relative importance of customer satisfaction and trust as determinants of customer retention and positive word of mouth / C. Ranaweera, J. Prabhu // *Journal of Tagreting, Measurement and Analysis for Marketing*. – 2003. – Vol. 12. – № 1. – С. 82-90.
20. Randall B.D. Focusing on customer problems to improve service quality / B.D.Randall, K.L. Reffett // *Journal of Services Marketing*. – 1989. – Vol. 3. – № 4. – С. 5-14.
21. Tummala, R. Strategic quality management, Malcolm Baldrige and European Quality Awards and ISO 9000 certification: core concepts and comparative analysis/ R.Tummala, C.L. Tang // *International Journal of Quality & Reliability Management*. – 1996. – Vol. 13. – № 4. – С. 8-38.
22. Chiarini, A. Risk-based thinking according to ISO 9001:2015 standard and the risk sources European manufacturing SMEs intend to manage // *The TQM Journal*. – 2017. – Vol. 29. – No. 2. – С. 310-323. <https://doi.org/10.1108/TQM-04-2016-0038>
23. ISO 9001:2015. Международный стандарт. Системы менеджмента качества – требования, 2015.
24. Преловская, О.Г. Процесс решения проблем как элемент содержания и развития всеобщего управления качеством // *Наука и бизнес: пути развития*. – 2022. – № 10 (136). – С. 122-126. – EDN GUCIVR
25. IATF16949:2016. Стандарт системы менеджмента качества автомобильной промышленности. Фундаментальные требования к системе менеджмента качества для производств автомобильной промышленности и организаций, производящих соответствующие сервисные части. Международная целевая группа автомобильной промышленности. 2016.

26. CQI-20. Effective Problem Solving. Practitioner Guide, Version 1, issued 6/2012.
27. ГОСТ Р 58139:2018. Системы менеджмента качества. Требования к организациям автомобильной промышленности.
28. Стандарт ISO/TS 22163:2017. Железные дороги. Система менеджмента качества. Требования к системам менеджмента бизнеса для предприятий железнодорожной отрасли: ISO 9001:2015 и частные требования, применимые в железнодорожной отрасли [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://standartgost.ru/g/ISO/TS\\_22163:2017](https://standartgost.ru/g/ISO/TS_22163:2017) (дата обращения 31.08.2023).
29. IRIS. International Railway Industry Standard. Руководство 7:2014. Решение проблем.
30. ГОСТ Р 58876-2020. Национальный стандарт Российской Федерации. Системы менеджмента качества организаций авиационной, космической и оборонной отраслей промышленности. Требования. – М.: Стандартинформ, 2020. – 47 с.
31. ARP9136. Aerospace series. Root cause analysis and problem solving (9S Methodology). SAE International. 2016. 48 с. DOI: <https://doi.org/10.4271/ARP9136>
32. Международный стандарт ISO/IEC 20000-1:2018(E). Информационные технологии. Менеджмент сервисов. Часть 1: Требования к системе менеджмента сервисов. 2015. – М.: Стандартинформа. – 2018.
33. Национальный стандарт Российской Федерации. ГОСТ Р ИСО/МЭК 20000-1-2021. Информационная технология. управление услугами. Часть 1. Требования к системе управления услугами. – 2021.
34. Национальный стандарт Российской Федерации. ГОСТ Р ИСО/МЭК 20000-2-2010. Информационная технология. Менеджмент услуг. Часть 2. Кодекс практической деятельности. – 2010.
35. Abnishek, R. A review on corrective action and preventive action (CAPA) // African journal of pharmacy and pharmacology. – 2016. – № 10 (1). – С. 1-6.
36. Majanoja, A.M. Global corrective action preventive action process and solution: insights at the Nokia Devices operation unit / A.M. Majanoja,., L.Linko, V. Leppänen // International Journal of Productivity and Quality Management. – 2017. – Vol. 20, No. 1. – С. 29–47.
37. ГОСТ Р 56430:2015. Система менеджмента качества. Изделия медицинские. – М.: Стандартинформ, 2015. – 19 с.
38. Francis, D. Effective problem solving. Self-development for managers / D. Francis. – London: Routledge, 1990. – 128 p.
39. Grecu I. Increasing customer satisfaction through the application of the 8D Methodology / I. Grecu, N. Belu, A. Misztal // International conference on Management and Industrial Engineering. – 2015. – № 7. – С. 488-495.

40. Punnakitikashem, P. IEEE. Linkage between Continual Improvement and Knowledge-Based View Theory / Punnakitikashem, P. Et al. – 2010. – С. 1689-1694.
41. Gaimon, C. Production and Management Operations / C. Gaimon, R. H. Burgess // Analysis of the lead time and learning for capacity expansions. – 2003. – № 12 (1). – С. 128-140).
42. Sevilay, U.D. Application of 8D methodology: An approach to reduce failures in automotive industry / U.D. Sevilay., T. Ülge. – 2022. <https://doi.org/10.1016/j.engfailanal.2021.106019>
43. Павлюк, А. К. Применение реинжиниринга бизнес-процессов на предприятиях / А. К. Павлюк, Н. И. Меркушева // Молодой ученый. – 2015. – № 1 (81). – С. 265-267.
44. Liang, K. Study on the organizational structured problem solving on total quality management / K. Liang, Qi Zhang. // International Journal of Business and Management [Электронный ресурс] URL:<https://pdfs.semanticscholar.org/4e9d/4d48fe9cfdb3855d70fe5f68712490be3f96.pdf> (дата обращения 8.01.24).
45. VDA-QMC. Quality Management in the Automotive Industry. 8D Problem Solving in 8 Disciplines., 1-st edition, November 2018.
46. Tesfay, Y. Concurrent Problem-Solving Models for Industrial Applications. In: Developing Structured Procedural and Methodological Engineering Designs / Y. Tesfay. – Cham: Springer. – 2021.
47. Pristavka, M. Use of 8D method to solve problems / M. Pristavka, M. Bujna // Advanced material research. 2015. – September.
48. Преловская, О.Г. Решение проблем как обязательное требование к специалистам «управления качеством» / О.Г. Преловская, В.П. Семенов / Планирование и обеспечение подготовки кадров для промышленного комплекса региона. – 2019. – Т. 1. – С. 136-139.
49. Banica, C.F. Application of 8d methodology - an effective problem solving tool in automotive industry / C. F. Banica, N. Belu, // Scientific bulletin. Automotive series. November 2019 г.
50. Коган, Б.И. «Метод 8D» – элемент интегрированной системы управления качеством / Б.И. Коган, А.В. Лютикова // Вестник Кузбасского государственного технического университета. – 2010. – № 3. – С. 61-64.
51. CQI-10 Effective problem solving guideline. A guideline for culture, process, tools, & training. (2006). Southfield, Michigan: Automotive Industry Action Group.
52. VDA-QMC. Quality Management in the Automotive Industry. 8D Problem Solving in 8 Disciplines. (1st edition, November 2018).
53. ITIL Foundation. Axelos Global Best Praticce. The Stationary office, part of Williams Lea. 4th edition. – 2019. – 260 с.
54. ITIL. Continual Service Improvement. Best Management Practice Product. . The Stationary office. – 2011. – 262 с.

55. Prelovskaya, O. Problem-Solving Process in Manufacturing of Electrical and Electronic Components for the Automotive Industry: Implementation and Evaluation Concerns / O. Prelovskaya, V. V. Iashchenko // Proceedings of the 2021 IEEE Conference of Russian Young Researchers in Electrical and Electronic Engineering, ElConRus 2021, Moscow, 26–28 января 2021 года. – М. – 2021. – P. 1912-1915. – DOI 10.1109/ElConRus51938.2021.9396377. – EDN RGSSJS.
56. А. А. Безруков, Н. Л. Гагулина, Г. В. Гетманова, В. В. Глухов, Е. А. Горин, Жозе Карлуш Куадраду, К. К. Зайцева, С. Н. Кузьмина, С. В. Марченко, В. В. Медведев, М. В. Медведева, Т. Р. Мкртчян, В. В. Окрепилов, О. Г. Преловская, В. Л. Расковалов, В. П. Семенов, В. В. Силаева, С. О. Снисаренко, А. В. Черникова, С. О. Шапошников, Ю. Ф. Шеханов, Н. А. Юдина, В. В. Яценко. Качество 4.0: трансформация культурных ценностей. Ушакова Е. Перспективы и основные направления устойчивого развития в условиях глобальных вызовов. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет "ЛЭТИ" им. В.И. Ульянова (Ленина), 2022. 159-180.
57. Преловская, О. Г. Решение проблем в управлении качеством как обязательный инструмент постоянного улучшения // Метрологическое обеспечение инновационных технологий : IV Международный форум: сборник статей, СПб, 04 марта 2022 г. – СПб.: Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения, 2022. – С. 184-185. – EDN LVLZMI.
58. Международный стандарт ISO 9001:2015 (R). Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь, 2015. – М.: Стандартифорума, 2018. – 48 с.
59. Стандарт IATF16949:2016. Менеджмент качества для автомобильной промышленности. Фундаментальные требования к системе менеджмента качества для производств автомобильной промышленности и организаций, производящих соответствующие сервисные части. Международная целевая группа автомобильной промышленности. – 2016.
60. Quality Management in the Automotive Industry. 8D – Method – Problem Solving in 8 disciplines. VDA QMC. 1-st edition. 2018. – 71 p.
61. Преловская, О.Г. «Проблема»: прагматическая значимость определения понятия в управлении качеством // Наука и бизнес: пути развития. – 2020. – № 12(114). – С. 103-106. EDN: BXZGZX
62. CQI-10 Effective problem-solving guideline. A guideline for culture, process, tools, & training, 2006.
63. Статистическое управление процессами. SPC. Ссылочное руководство. – Н. Новгород: ООО СМЦ «Приоритет», 2006 г. – 224 с.

64. ASQ. Словарь Американской ассоциация качества, 2022
65. Оптнер, С. Системный анализ для решения деловых и промышленных проблем / С. Оптнер [Электронный ресурс]. – URL: <https://gtmarket.ru/laboratory/basis/5775> (дата обращения 8.01.24)
66. Акофф, Р. Искусство решения проблем / Р. Акофф. – М.: Мир, 1982. – 224 с.
67. Преловская О.Г. Решение проблем в управлении качеством как обязательный инструмент постоянного улучшения // Метрологическое обеспечение инновационных технологий. IV Международный форум: сборник статей. Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения. – СПб, 2022. С. 184-185.
68. ГОСТ Р 51897-2011/ Руководство ИСО 73:2009. Национальный стандарт Российской Федерации. Менеджмент риска. Термины и определения. 2012.
69. СТБ 16949-2016. Государственный стандарт Республики Беларусь. Особые требования по применению СТБ ISO 9001-2015 для организаций, участвующих в цепях поставок автотракторного, сельскохозяйственного, погрузочно-транспортного, карьерного и специального машиностроения. – Минск: Госстандарт, 2018. – 118 с.
70. ГОСТ Р 58771-2019. Менеджмент риска. Технологии оценки риска [Электронный ресурс]. – URL: <https://internet-law.ru/gosts/gost/73151/>. (дата обращения 8.01.24)
71. Панов, А.Н. Как победить в конкурентной борьбе. Гармоничная система качества – основа эффективного менеджмента / А.Н. Панов. – М.: РИА «Стандарты и качество», 2003. – 274 с.
72. Шкадрецов, И.В. IATF 16949:2016 – Новый инструмент обеспечения эффективности организации/ И.В. Шкадрецов, А.В. Панов // Стандартизация. – 2016. – № 6. – С. 65-68.
73. ГОСТ Р 52380.1 – 2005. Национальный стандарт Российской Федерации. Руководство по экономике качества. Часть 1. Модель затрат на процесс. М.: Стандартиформ. 2005. – 26 с.
74. ГОСТ Р 52380.1 – 2005. Национальный стандарт Российской Федерации. Руководство по экономике качества. Часть 2. Модель предупреждения, оценки и отказов. М.: Стандартиформ. 2005. – 16 с.
75. ИСО 13053-1-2013 Статистические методы. Методология улучшения процессов «Шесть сигм». Часть 1. Методология DMAIC».
76. CQI-22. Cost of poor quality guide. – AIAG, 2012.
77. Teli, S.N. Cost of poor quality analysis for automobilr industry: a case study / S.N. Teli, U. Bhushi et al. // Journal of The Institution of Engineers (India): Series C. – November. – 2013.
78. Tsai, W. Quality Cost Measurement under Activity-Based Costing // International Journal of Quality & Reliability Management. – 1998. – С. 719-752.

79. Ramudhin, A. Incorporating the Cost of Quality in Supply Chain Design / A. Ramudhin, C. Alzaman, A.A. Bulgak // *Journal of Quality in Maintenance Engineering*. – 2008. – С. 71-86.
80. Douiri, L. A. Models for Optimization of Supply Chain Network Design Integrating the Cost of Quality: A Literature Review / L. Douiri, A. Jabri, A. Barkany // *American Journal of Industrial and Business Management*. – 2016. – С. 860-876.
81. Справочное руководство FMEA. Анализ видов и последствий потенциальных отказов. – ГК «Приоритет». 2019.
82. Преловская, О.Г. История менеджмента качества: исторические предпосылки, эволюция и перспективы: учебное пособие: для студентов бакалавриата, магистратуры и системы дополнительного образования по направлению 27.03.02 «Управление качеством» / О.Г. Преловская. – СПб: СИНЭЛ, 2021. – 28 с.
83. Prelovskaya, O.G., Politova, A.V., Jashchenko V. V. and Prelovskaya E. P. «Quality Library: Information Center for Knowledge Management in Electrical and Electronic Company» // 2022 Conference of Russian Young Researchers in Electrical and Electronic Engineering (ElConRus). –2022. – Saint-Petersburg, Russia, January 25-28.2022. – P. 1732-1736.
84. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2023683739 Российская Федерация. Программа проверки полноты и корректности заполнения отчета о корректирующих действиях в формате 8D: №2023682186/69: заявл. 26.10.2023 : опубл. 09.11.2023
85. Crosby, P. Quality is free / P. Crosby. – New-York: Penguin Books, 1979.
86. Juran, J.M., Godfrey, A.B. Juran's Quality Handbook. McGrawHill (5. Auflage) / J.M. Juran. – New York: McGraw-Hill, 1998. doi.org/10.1108/09684879310045286
87. Деминг, Э. Выход из кризиса: новая парадигма управления людьми, системами и процессами / Э. Деминг. – М.: Альпина Паблишер, 2014. – 417 с.
88. Gerald F. Smith (1994) Quality Problem Solving: Scope and Prospects, *Quality Management Journal*, 2:1, 25-40, DOI: 10.1080/10686967.1994.11918673
89. Smith, G.F. Too many types of Quality Problems / G.F. Smith. [Электронный ресурс]. – URL: [https://www.researchgate.net/publication/239528005\\_Too\\_Many\\_Types\\_Of\\_Quality\\_Problems](https://www.researchgate.net/publication/239528005_Too_Many_Types_Of_Quality_Problems) (дата обращения 21.11.2023)
90. Лайкер, Дж. Дао Toyota: 14 принципов менеджмента ведущей компании мира / Дж. Лайкер. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2005. – 402 с.
91. Saraph, J.V. An instrument for measuring the critical factors of quality management / J.V. Saraph, P.G. Benson, R.G. Schroeder // *Decision Science*. – 1989. – № 20 (4). – С. 457-458.

92. Tevichapong, P. Individual Spirit at Work and Its Relationship with Employee Work Attitudes and Organisational Outcomes: An Empirical Examination in Corporate Thailand // Thesis summary. Aston university. – April 2012 г.
93. Шмелева, А.Н. Разработка и функционирование систем менеджмента качества предприятий как часть организационной культуры // Управление корпоративной культурой. – 2013. – № 1. – С. 66-79.
94. Гришаева, А.А. Методический подход к определению процессов СМК, входящих в группу «Лидерство» // Вестник ВГУ. Серия: Экономика и управление. – 2016. – № 3. – С. 108-112.
95. Hamoud Al-Shibami, A. Impact of Organizational Culture on Transformational Leadership and Organizational Performance / A. Hamoud Al-Shibami, N. Alateibi et al. // International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE). – 2019, September. – Vol. 8. – Issue 2S10 г.
96. Banuelas, R. Going from Six-Sigma to design for Six-Sigma: 1 an exploratory study using analytic hierarchy process / R. Banuelas, J. Antony // The TQM Magazine. – 2003. – № 15. – С. 334–344.
97. Breyfogle, III, F. W. Managing Six-Sigma / III, F. W. Breyfogle, J. M. Cupello, B. Meadows, John Wiley & Sons. – 2001.
98. Pande, P. What is Six-Sigma / P. Pande, L. – Holpp McGraw-Hill. – New York, NY. – 2002.
99. Laosirihongthong, T. Critical success factors of six-sigma implementation: an analytic hierarchy process based study / T. Laosirihongthong, Sh. Rahman [Электронный ресурс]. – URL: //doi.org/10.1142/S0219877006000818 (дата обращения 8.01.24).
100. Santos-Vijande, M.L., Alvarez-Gonzalez L.I. TQM and firms performance: An EFQM excellence model research based survey. – 2007. – Vol. 27. – №. 9. – P. 21-41.
101. Mann, R. Factors effecting the implementation and sucess of TQM / R. Mann, D. Kehoe // International Journal of Quality & Reliability Management. – 1995. – February.
102. Janicijevic, N. Organizational culture and strategy // Ekonomika Preduzeca. – 2012. – January.
103. Безбородова, И. В. Применение метода постоянного улучшения на основе цикла PDCA // Известия Самарского научного центра РАН. – 2010. – № 4-4. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-metoda-postoyannogo-uluchsheniya-na-osnove-tsikla-pdca> (дата обращения: 08.01.2024).
104. Куприяшкина, Е.В. Актуальность ГОСТ Р 1.4-2004 «Стандартизация в российской федерации. стандарты организаций. общие положения» / Е.В. Куприяшкина, Я.В. Осипова // Качество в производственных и социально-экономических системах. Сборник научных

- трудов 6-й Международной научно-технической конференции. В 2-х т. Т. 1. – Курск: Университетская книга, 2018. – С. 304-305.
105. Шилкина, А.Т. Управление рисками в системе менеджмента качества промышленного предприятия: региональный аспект / А.Т. Шилкина, А.Г. Савкин // *Фундаментальные исследования*. – 2015. – № 7-4. – С. 857-862.
106. Пригожин А.И. Современная социология организаций / А.И. Пригожин. – М.: Интерпракс, 1995. – 296 с.
107. Amabile, T.M. Assessing the work environment for creativity assessing the work environment for creativity / T.M. Amabile, R. Conti, H. Coon et al. // *Acad. Manag. J.* – 1996. – № 39 (5). – С. 1154-1184
108. Drucker, P. The discipline of innovation // *Harvard Business Review*. – 1998. – № 76 (6). – С. 149-157.
109. Данилкова, Е.Б. Экономическая сущность и природа инновации // *Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий*. – 2017. – Т. 79. – № 1. [Электронный ресурс]. – URL: <https://doi.org/10.20914/2310-1202-2017-1-326-331> (дата обращения 18.12.2023)
110. Wang, C. The development and validation of the organisational innovativeness construct using confirmatory factor analysis / C. Wang, P. Ahmed // *Innovation Management*. – 2004. – № 7 (4). – С. 1-20.
111. Clercq, D. De. The moderating role of organizational context on the relationship between innovation and firm performance / D. De Clercq, N. Thongpapanl (Tek), D. Dimov. // *IEEE Transactions on Engineering Management*. – 2011. – № 58 (3). – С. 431.
112. Hislop, D. Knowledge management in organizations: A critical introduction / D. Hislop, R. Bosua, R. Helms. – Oxford university press. – 2018.
113. Lau, C.M. The HR system, organizational culture, and product innovation / C.M. Lau, H.Y. Ngo. // *International Business Review*. – 2004.
114. Mavondo, F. Cultural orientation: its relationship with market orientation, innovation and organisational performance / F. Mavondo, M. Farrell // *Management Decisions*. – 2003. – № 41 (3). – С. 241-249.
115. Miron, E. Do personal characteristics and cultural values that promote innovation, quality, and efficiency compete or complement each other? / E. Miron, M. Erez, E. Naveh. // *Organizational Behavior*. – 2004.
116. Hislop, D. Knowledge management in organizations: a critical introduction // *Management Learning*. – 2013. – № 36.



117. Yildiz, E. A Study on the Relationship between Organizational Culture and Organizational Performance and a Model Suggestion. *International Journal of Research in Business and Social Science*. – 2014. – October. – С. 2147-4478.
118. Shahzad, F. Organizational culture and innovation performance in Pakistan's software industry / F. Shahzad, GuoYi Xiu, M. Shahbaz // <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2017.08.002>
119. Laforet, S. Organizational innovation outcomes in SMEs: Effects of age, size, and sector. *Journal of World Business*. – 2013. – Vol.48. – Issue 4. – С. 490-502.
120. Тамбовцев, В.Л. Инновации и культура: важность методологии анализа // *Вопросы экономики*. – 2018. – № 9. – С. 70-94.
121. Склярова, Е. Е. Концептуальная модель инновационной экономики // *Социально-экономические явления и процессы*. – 2012. – № 9. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kontseptualnaya-model-innovatsionnoy-ekonomiki> (дата обращения: 08.01.2024).
122. Стандарт ISO9001-2015 Системы менеджмента качества. Требования
123. Denison, D.R. Diagnosing Organizational Cultures: Validating a Model and Method / D.R Denison, J. Janovics et al. – Denison Consulting Group. – 2006.
124. Harry, M. Six-Sigma: the breakthrough management strategy revolutionizing the world's top corporations / M. Harry, R. Schroeder. – Doubleday Currency, New York. – 2000.
125. Pande, P.S. The Six Sigma Way: How GE, Motorola and Other Top Companies Are Honing Their Performance / P.S. Pande, R. Neuman, R. Cavanagh. – McGraw-Hill Professional. – 2000
126. Sila, I. Examination and comparison of the critical factors of total quality management (TQM) across countries' / I. Sila, M. Ebrahimpour // *International Journal of Production Research*. – 2003. – № 41: 2. – С. 235- 268.
127. Zu, X. The evolving theory of quality management: The role of Six Sigma / X. Zu, L.D. Fredendall, T. J. Douglas // *Journal of Operations Management*. – 2008. – № 26. – С. 630–650.
128. Колочева, В.В. Реализация принципа менеджмента качества «Ориентация на потребителя» на основе международных стандартов // *International journal of professional science*. – 2016. – № 1. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/realizatsiya-printsipa-meneditzhmenta-kachestva-orientatsiya-na-potrebitelya-na-osnove-mezhdunarodnyh-standartov> (дата обращения: 08.01.2024).
129. Смирнов, П.С. Вовлечённость персонала: типы, уровни проявления и связи с практиками управления человеческими ресурсами // *Организационная психология*. – 2019. – №1. [Электронный ресурс]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vovlechyonnost->

personala-tipy-urovni-proyavleniya-i-svyazi-s-praktikami-upravleniya-chelovecheskimi-resursami (дата обращения: 08.01.2024).

130. Denison, D.R. Diagnosing Organizational Cultures: Validating a Model and Method / D.R. Denison et al. – Denison Consulting Group. – 2006.
131. Khazanchi, S. Innovation-supportive culture: the impact of organizational values on process innovation / S. Khazanchi, M.W. Lewis, K.K. Boyer // Journal of Operations Management. – 2007. – № 25 (4). – С. 871-884.
132. MacCurtain, S. The Top Management Team, Reflexivity, Knowledge Sharing and New Product Performance: A Study of the Irish Software Industry / S. MacCurtain, P.C. Flood, N. Ramamoorthy et al. // Creativity and Innovation Management. – 2010. – № 19 (3). – С. 219-232.
133. Антонова, И.И. Всеобщее управление качеством. Принципы всеобщего менеджмента качества. Часть 1 / И.И. Антонова, В.А. Смирнов. – М.: Руснайс, 2018. – 134 с; Часть 2. – М.: Руснайс. – 122 с.
134. Чеглакова, Л.М. Вовлеченность персонала: теоретические подходы и эмпирические результаты / Л.И. Чеглакова, В.И. Кабалина // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. Серия «Социальные науки». – 2016. – № 1 (41). – С. 212-227.
135. Кабалина, В.И. Ценности российских менеджеров и корпоративные ценности / В.И. Кабалина, К.В. Решетникова // Российский журнал менеджмента. – 2014. – Том 12. – № 2. – С. 37-46.
136. Кротова, А. Оптимизация издержек: формируем культуру или регулируем организационный климат? / А. Кротова, В. Батуева // Управление персоналом. – 2015. – № 5. – С. 24-27.
137. Fiol, C. M. Organizational Learning / C.M. Fiol, M.A. Lyles // The Academy of Management Review. – 1985. – Vol. 10. – №. 4. – С. 803-813
138. Chirico, F. Dynamic capabilities and trans-generational value creation in family firms: the role of organizational culture / F. Chirico, M. Nordqvist // International Small Business Journal: Researching Entrepreneurship. – 2010. – № 28 (5). – С. 487-504.
139. Bengt, B. B. Organizational Climate, Occupational Stress, and Employee Mental Health / B.B. Bengt, L.Todd, J.E. Arnetz // Journal of occupational and environmental medicine. – 2011. – Vol.53. – Issue 1. – С. 34-42.
140. Choi, K. B. An organization's ethical climate, innovation, and performance: effects of support for innovation and performance evaluation / K. Choi, H.K. Moon, W. Ko // Management Decision. 2013. – № 51 (6). – С. 1250-1275.

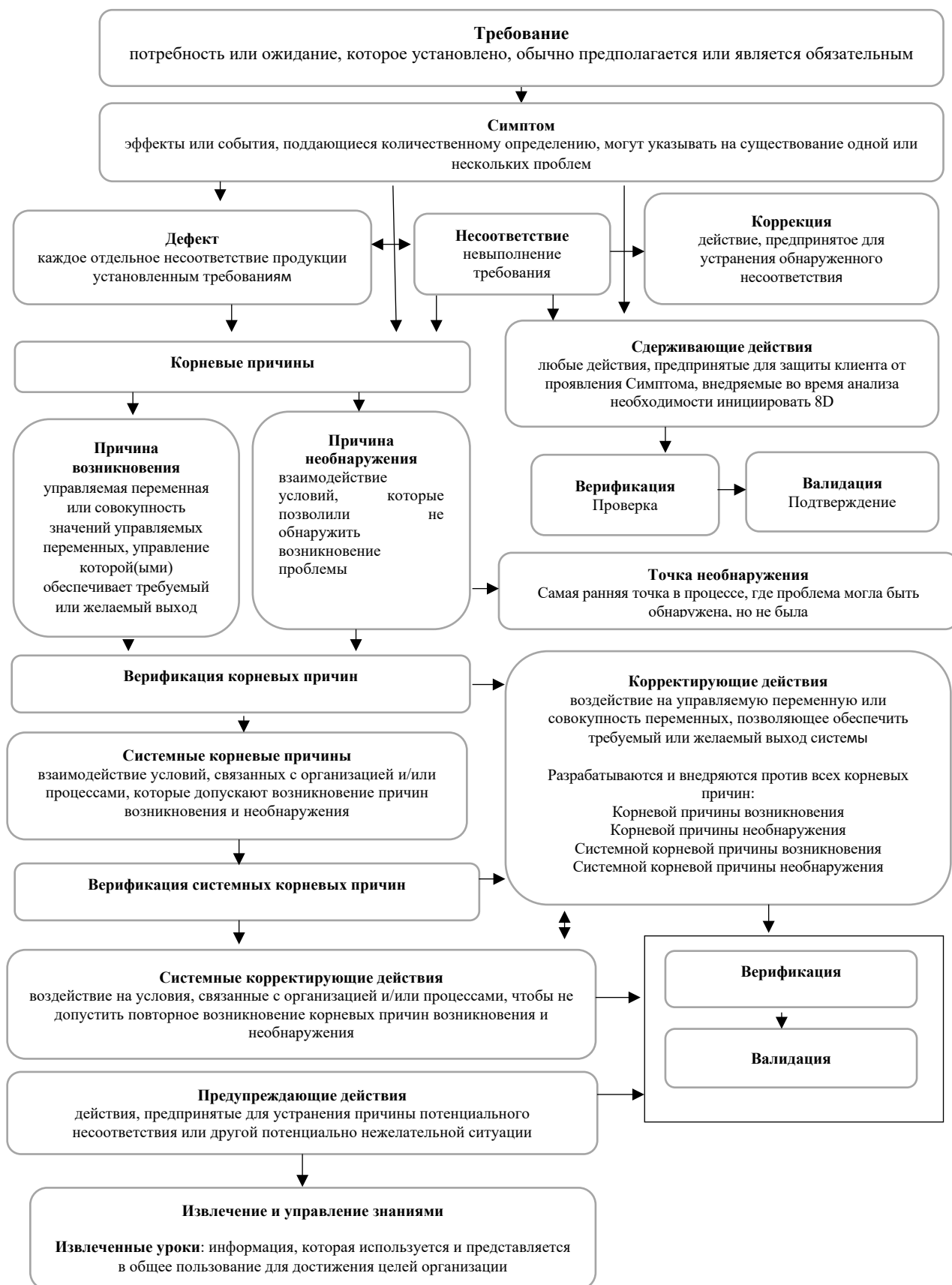
141. Jung, C.S. Organizational climate, leadership, organization size, and aspiration for innovation in government agencies / C.S. Jung, G. Lee // *Public Performance & Management Review*. – 2016. April. – С. 757-782.
142. Cera, E. Factors Influencing Organizational Performance: Work Environment, Training-Development, Management and Organizational Culture // *European Journal of Economics and Business Studies*. 2020. April. Vol. 6. Issue 1.
143. Галкина, Т.П. Социология управления: от группы к команде / Т.П. Галкина. – М.: Финансы и статистика, 2001. – 224 с.
144. Карякин, А.М. Командная работа: основы теории и практики / А.М. Карякин, В.В. Пыжиков. – Иваново: ИГЭУ, 2008. – 212 с.
145. Miller, D. The people make the process: commitment to employees, decision making, and performance / D. Miller, J. Lee // *Journal of Management*. – 2001. – № 27(2). – С. 163-189.
146. Kerr, N.L. Group Performance and Decision Making / N.L. Kerr, R.S. Tindale // *Annual Review of Psycholog.* – 2004. – February. – Vol. 55. – С. 623-655.
147. Sukthankar, G. Analyzing team decision-making in tactical scenarios / G. Sukthankar, K. Sycara // *The computer journal*. – 2010. – № 53 (5). – С 503-512.
148. Dale, B.G. *Managing quality* / B.G. Dale. – Oxford: Blackwell Publishers. 4th Ed. – 2003.
149. Simon, A.B. Porter Identification of the Critical Factors of TQM / A. Simon, L. Porter // *Decision Sciences*. – 2006. – № 27(1):1.
150. Grau, C., Moormann J. Empirical Evidence for the Impact of Organizational Culture on Process Quality. – 2014. – <https://core.ac.uk/download/pdf/301362227.pdf>
151. Sila, I. Examination and comparison of the critical factors of total quality management (TQM) across countries / I. Sila, M. Ebrahimpour. [Электронный ресурс]. – URL: <https://doi.org/10.1080/0020754021000022212> (дата обращения 12.12.2023)
152. Академия качества и развития. Методология решения проблем 8D. Методическое пособие. Издание 1-е. – СПб, 2018. – 98 с.
153. Гришаева, А.А. Методический подход к процессу вовлечения сотрудников в деятельность предприятия и лидерству руководителя в системе менеджмента качества // *Базтис. Научно-практический журнал*. – 2017. – № 2(2). – С. 73-76.
154. Федотова, М.А. Системное управление командной работой: эволюция представлений и перспективы развития // *Научный результат. Социология и управление*. – 2018. – Т.4. – № 4. – С. 137-151.
155. Петров С.В. Командообразование как фактор повышения качества // *Компетентность*. – 2022. – № 4. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/komandoobrazovanie-kak-faktor-povysheniya-kachestva> (дата обращения: 08.01.2024).

156. Liang, K. Study on the Organizational Structured Problem Solving on Total Quality Management / K. Liang, Q Zhang. // International Journal of Business and Management. – 2010. – Vol. 5. – №. 10.
157. Андерсен, Б. Бизнес-процессы. Инструменты совершенствования / Б. Андерсен. – М.: РИА Стандарты и качество, 2007. – 272 с.
158. Caroselli, M. Total quality transformations: Optimizing missions, methods and management / M. Caroselli. – Human resources development press, 1991.
159. Reynolds, R. Transforming the rhetoric of organizational learning to the reality of the learning organization / R. Reynolds, A. Ablett // Reality of the learning organization. – 1998. – № 5(1). – С. 24-35.
160. Armstrong, M. Performance Management: The New Realities / M. Armstrong, A. Baron. The Cromwell Press. – L., 1998.
161. Hendricks, C. Implementing Six Sigma at GE / C. Hendricks, R. Kelbaugh // The Journal of Quality and Participation. – 1998. – Vol. 21. – № 4. – С. 48-53.
162. Виноградова, И.М. Организационное обучение и управление знаниями // Вестник Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова. Вступление. Путь в науку. – 2013. – № 3(7). – С. 12-16. – EDN RLYIAT.
163. Шутько, Л.Г. Конкуренция и конкурентные преимущества на основе корпоративного обучения и знаний // Российская экономика знаний: вклад региональных исследователей. Сборник статей. Т. 1. Часть 2. – 2017. – С. 138-142.
164. Гребенникова, М.А. Теоретико-методологические основы организационного обучения персонала / М.А. Гребенникова, К.В. Коптева // Наука, образование, инновации: пути развития. – 2019. – № 10. [Электронный ресурс]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/teoretiko-metodologicheskie-osnovy-organizatsionnogo-obucheniya-personala> (дата обращения: 08.01.2024).
165. A. Pal, Er. Poyen, F. Bin. Problem solving approach // International Journal of Advanced Engineering Research and Science (IJAERS). – 2017. – Vol. 4. – №. 5. – С. 184-189
166. Imai, M. Kaizen: The Key To Japan's Competitive Success. – New York: McGraw-Hill, 1986.
167. Aloini, D. A Structural Equation Model for Continuous Improvement: a Test for Capabilities, Tools and Performance / D. Aloini, A. Martini, I. Pellegrini // Production Planning & Control. – 2011. – Vol. 22. – №. 7. – С. 628-648.
168. Преловская О.Г. Интегрированная 3s модель эффективного решения проблем на основе компетентностного подхода: шаги, навыки, инструменты // Планирование и обеспечение подготовки кадров для промышленно-экономического комплекса региона. – СПб., 2020. – Т. 1. – С. 55-58

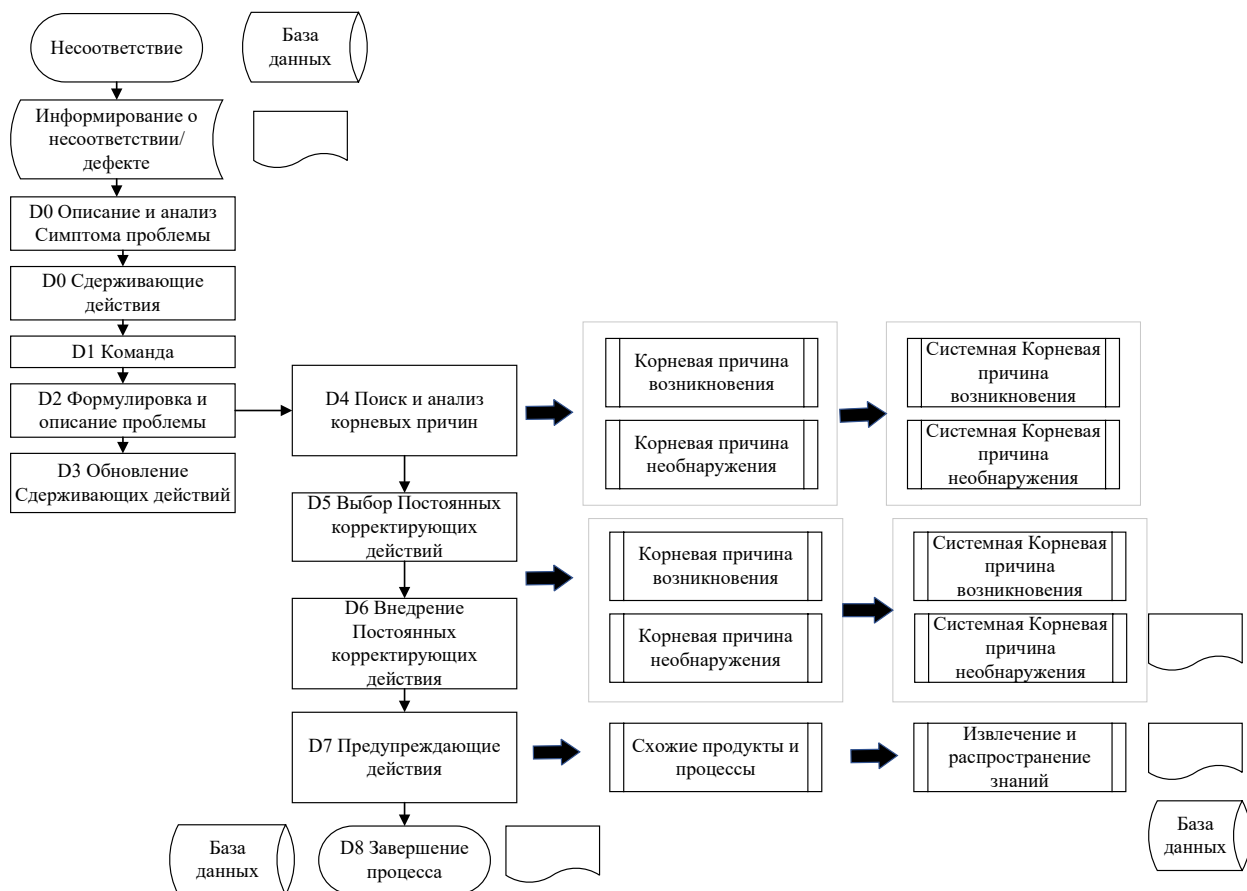
169. Lakhali, L. Quality Management Practices and Their Impact on Performance / L. Lakhali, F. Pasin, M. Limam // *International Journal of Quality & Reliability Management*. – 2006. – № 23(6), – С. 625-646.
170. Tari, J.J. The relationship between quality management practices and their effects on quality outcomes / J.J. Tari, J. F. Molina, J L. Castejon // *European Journal of Operational Research*. – 2007. – Vol. 183. – С. 483-501.
171. Zarei Matin, H. Designing a competent organizational culture model for customer oriented companies / H. Zarei Matin, G. Jandaghi, H. Khanifar, F. Heydari. // *African Journal of Business Management*. – 2009. – Vol. 3 (7). – С. 281-293.
172. Kumar, R. Linking TQM Critical Success Factors to strategic goal: Impact on Organizational Performance / R. Kumar, R.S. Mishra // *Journal of Mechanical and Civil Engineering (IOSR-JMCE)*. – 2020. – Vol. 17. – Issue 3. – Ser. II (May-June 2020). – PP. 01-13
173. Наследов, А.Д. Профессиональный статистический анализ данных. IBM SPSS20 Statistics и АМОС / А.Д. Наследов. – СПб: Питер, 2013. – 413 с.
174. Преловская, О.Г. Модель факторов результативности процесса корректирующих действий системы менеджмента качества // *Известия Самарского научного центра РАН*. – 2023. – Т. 25. – № 6. – С. 50-59.
175. Леоненков, А. Нечеткое моделирование в среде MATLAB и fuzzy Tech / А. Леоненков. – СПб.: БХВ-Петербург, 2003. – 724 с.
176. Штовба, С.Д. Проектирование нечетких систем средствами MATLAB /С.Д. Штовба. – М.: «Горячая линия – Телеком», 2007. – 288 с.
177. Преловская, О. Г. Модель оценки уровня зрелости процесса корректирующих действий // *Известия Самарского научного центра РАН*. – 2023. – Т. 25. – № 4. – С. 56 – 63
178. Prelovskaya, O.G. Quality library: information center for knowledge management in electrical and electronic company / O.G. Prelovskaya, A.V. Politova, V.V. Jashchenko, E.P. Prelovskaya // *Proceedings of the 2022 Conference of Russian Young Researchers in Electrical and Electronic Engineering, ElConRus 2022*. – 2022. – С. 1732-1736.
179. SAE ARP9136-2016 Aerospace recommended practice. Aerospace series. Root cause analysis and problem solving (9S Methodology), 2016) [Electronic resource]. – Access mode: <https://docs.cntd.ru/document/440154664>.
180. Стандарт ИСО 30401:2018 Системы менеджмента знаний – Требования. [Электронный ресурс]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/566405226?ysclid=lrqda9yls9888523911> (дата обращения 10.04.2023)

181. Преловская, О.Г. Инструмент управления знаниями «извлеченные уроки» как часть нематериальных активов компании // Сборник научных трудов вузов России «Проблемы экономики, финансов и управления производством». – 2019. – № 44. – С. 52-56. – EDN USDPDS.
182. Prelovskaya, O.G. The model of factors affecting Corrective action process integrated into management system / Olga G. Prelovskaya, Vladimir V. Iashchenko // 2023 International Conference on Information Processes and Systems Development and Quality Assurance (IPSQDA-2023), 2023, Saint-Petersburg, Russia, March 22-24.2023. – P. 161-164.
183. Преловская О.Г. Методики оценки зрелости процесса корректирующих действий. Метрологическое обеспечение инновационных технологий: V Междунар. форум: сб. ст. / под ред. академика РАН В. В. Окрепилова. – СПб.: ГУАП, 2023. – С. 184-185.
184. Преловская, О.Г. Процесс корректирующих действий. Практическое руководство: учеб.-метод. пособие / О.Г. Преловская. – СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2023.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А Семантическая сеть



## ПРИЛОЖЕНИЕ Б Алгоритм процесса корректирующих действий





## ПРИЛОЖЕНИЕ В Формат отчета 8D (разработка автора)

### 8D Отчет

Наименование отчета:		№ отчета:		Статус отчета:		
Информация об организации:		Дата открытия отчета:		Дата последнего обновления		
Потребитель:		Дата претензии:		Номер претензии:		
<b>Фото несоответствия/дефекта</b>		<b>Информация о продукте</b>			<b>Количество</b>	
Фото продукта <i>без несоответствия дефекта</i>	Фото продукта с несоответствием/дефектом	<i>Номер (Артикул)</i>	<i>Наименование</i>		<i>Первоначально (с несоответствием/дефектом)</i>	<i>Финально (с несоответствием/дефектом)</i>
<b>D0 Симптом(ы)/Описание глазами Клиента:</b>						
<b>Анализ рисков возникновения симптома на других производимых продуктах</b>						
Однотипные продукты		Аналогичные процессы		Дополнительные риски		
<b>D0 Сдерживающие действия</b>		Возможность проверки эффективности	Проверка эффективности (Как?)	% Эффективность	Дата внедрения	
1.						
2.						
3.						
<b>Сортировочные действия (заполнять, начиная со столбца с "Применимость действий")</b>						
	Количество ОК	Количество НОК	Всего отсортировано	Применимость действий	<b>Сертифицированная поставка</b>	
В производстве					Применимость:	
На складе производителя					Дата поставки:	
На складе поставщика					Номер поставки:	
На линии Потребителя					Как обозначена годная продукция (фото):	Как обозначена годная продукция (фото этикетки):
На складе Потребителя						
На внешнем складе Потребителя						
<b>D1 Команда</b>	<b>Фамилия</b>	<b>Имя</b>	<b>Отдел</b>	<b>Должность</b>	<b>e-mail</b>	<b>Конт. тел.</b>
Чемпион:						
Лидер:						
Участники команды:						
<b>D2 Формулировка проблемы:</b>			<b>D2 Описание проблемы:</b>			

<b>D3 (Опционально) Обновление сдерживающих действий (в случае необходимости)</b>						
Замена бракованной продукции						
<b>D4.1 Корневая причина(ы) возникновения</b> (техническая корневая причина возникновения)		<b>Верификация</b> (как и кем причина верифицирована)		<b>% вклада</b>		<b>Категория</b> (процесс, дизайн, поставщик, иное)
1.						
2.						
<b>"Есть/Нет" анализ</b>		<b>Анализ "5 Почему"</b>		<b>Анализ "Диаграмма Исикавы"</b>		<b>Доп. анализ</b>
						<i>Указать в каком формате</i>
<b>D4.2 Корневая причина(ы) необнаружения</b> (техническая корневая причина необнаружения: что в процессе позволило несоответствию/дефекту остаться не обнаруженным)				<b>Точка необнаружения</b> (где в процессе проблема могла быть обнаружена, но не была)		
1.						
2.						
<b>D4.3 Системная корневая причина возникновения</b>				<b>D4.3 Системная корневая причина необнаружения</b>		
Что в системе позволило корневой причине возникнуть? 5 Почему для корневой причины возникновения				Что в системе позволило несоответствию/дефекту остаться не обнаруженным?		
<b>D5 Выбранные постоянные корректирующие действия против корневой причины возникновения</b>				Кем и как подтверждена эффективность?		Эффективность (%)
1.						
2.						
<b>D6.1 Внедренные постоянные корректирующие действия против корневой причины возникновения</b>				Дата внедрения	Ответственный (ФИО)	Дата валидации
1.						
2.						
<b>D6.2 Внедренные постоянные корректирующие действия против корневой причины необнаружения</b>				Дата внедрения	Ответственный (ФИО)	Дата валидации
1.						
2.						
<b>D7.1 Системные улучшения: внедренные постоянные корректирующие действия против системных корневых причин (D4.3)</b>					Дата внедрения	Ответственный
1.						
2.						
<b>7.2 Предупреждающие действия от возникновения схожих или аналогичных проблем</b>					Проведена оценка рисков	Ответственный
1.						
2.						
<b>Обновленная документация</b>						
<b>PFMEA</b>	<b>План управления</b>	<b>Рабочие инструкции</b>	<b>График ППР оборудования</b>	<b>Инженерное изменение</b>	<b>Выученный урок</b>	<b>Прочее</b>
						<i>Указать</i>

<b>D7.3 Распространение знаний в цепи поставок</b> (нужное выбрать)						
Внутри отдела	Внутри завода	Внутри компании	Поставщику	Потребителю	Дата внедрения	Ответственный
<b>D8 Благодарность Команде и каждому участнику за проделанную работу</b>					Дата закрытия	Отчет подготовил

**ПРИЛОЖЕНИЕ Г Анкета для разработки модели факторов  
результативности**

<b>№</b>								
1	В решении проблем сотрудники воодушевлены примером руководства	7	6	5	4	3	2	1
2	Наши руководители – лидеры в решении проблем	7	6	5	4	3	2	1
3	Наше руководство лично вовлечено в решение проблем	7	6	5	4	3	2	1
4	Наше руководство подает пример решения проблем	7	6	5	4	3	2	1
5	Наши руководители учат нас решению проблем	7	6	5	4	3	2	1
6	Наши руководители ставят цели улучшения деятельности компании	7	6	5	4	3	2	1
7	Наши сотрудники знают цели в области качества	7	6	5	4	3	2	1
8	Внутренние показатели КРІ определены (например, % брака, стоимость брака) и каскадированы внутри компании	7	6	5	4	3	2	1
9	Внешние показатели КРІ определены (например, уровень РРМ, количество претензий Потребителя, Удовлетворенность Потребителя) и каскадированы внутри компании	7	6	5	4	3	2	1
10	В нашей компании постоянное обучение представляет собой значимую ценность	7	6	5	4	3	2	1
11	Наше руководство рассматривает проблемы как уроки, на которых обучается организация	7	6	5	4	3	2	1
12	В нашей компании широко используется практика Выученных уроков (Lessons Learnt)	7	6	5	4	3	2	1
13	Предотвращение ошибок в нашей компании – это основа решения проблем	7	6	5	4	3	2	1
14	Руководство нашей компании способно к быстрым изменениям	7	6	5	4	3	2	1
15	Наша компания учитывает рекомендации клиентов при внедрении изменений	7	6	5	4	3	2	1
16	Внедрение изменений в нашей компании – это постоянный процесс	7	6	5	4	3	2	1
17	Наша компания изучает потребности клиентов и учитывает их ожидания	7	6	5	4	3	2	1
18	В нашей компании требования клиентов лежат в основе целей по качеству	7	6	5	4	3	2	1
19	У нас постоянно измеряется и отслеживается удовлетворенность клиентов	7	6	5	4	3	2	1

20	Руководители нашей компании стремятся раскрыть потенциал сотрудников	7	6	5	4	3	2	1
21	У каждого сотрудника есть свой план развития	7	6	5	4	3	2	1
22	Сотрудники нашей компании ощущают себя важной частью компании	7	6	5	4	3	2	1
23	В нашей компании каждый сотрудник отвечает за результаты деятельности компании	7	6	5	4	3	2	1
24	В нашей компании сотрудники всех уровней вовлечены в процесс решения проблем	7	6	5	4	3	2	1
25	Наши сотрудники не боятся выявлять проблемы и инициировать их решение	7	6	5	4	3	2	1
26	У нас поощряется инициативное выявление и решение проблем	7	6	5	4	3	2	1
27	В нашей компании сотрудники не скрывают проблемы, а рассматривают их как повод для улучшения	7	6	5	4	3	2	1
28	Руководство нашей компании рассматривает неудачи как возможности для обучения и улучшения	7	6	5	4	3	2	1
29	Мои ошибки – это повод для обсуждения, а не для наказания	7	6	5	4	3	2	1
30	Руководство обсуждает с нами, на каких проблемах следует сосредоточиться	7	6	5	4	3	2	1
31	В нашей компании процесс решения проблем рассматривается в виде системы	7	6	5	4	3	2	1
32	Руководство нашей организации владеет информацией о значимых проблемах	7	6	5	4	3	2	1
33	В нашей организации действует система информирования о значимых проблемах и результатах их решения	7	6	5	4	3	2	1
34	В нашей системе менеджмента качества установлено, чтобы все поставщики производственных материалов использовали структурированный метод решения проблем	7	6	5	4	3	2	1
35	Процесс решения проблем внедрен в систему менеджмента качества нашей организации	7	6	5	4	3	2	1
36	В нашей компании определены роли участников процесса решения проблем (чемпион, лидер, специалист)	7	6	5	4	3	2	1
37	У нас есть лидер(ы) процесса решения проблем	7	6	5	4	3	2	1
38	В нашей компании обучение процессу решения проблем является обязательным	7	6	5	4	3	2	1
39	Все, кто вовлечен в процесс решения проблем в нашей организации, прошли необходимое обучение	7	6	5	4	3	2	1

40	Документированный ПРП нашей компании нацелен на предотвращение повторения проблем	7	6	5	4	3	2	1
41	В нашей компании действует механизм отслеживания повторяемости проблем (напр., матрица отслеживания 8D)	7	6	5	4	3	2	1
42	В нашей компании использование статистических методов и аналитических инструментов (например, 5 Почему, Диаграмма Ишикавы) является неотъемлемой частью процесса решения проблем	7	6	5	4	3	2	1
43	В нашей компании сотрудники используют статистические методы и аналитические инструменты (например, 5 Почему, Диаграмма Ишикавы)	7	6	5	4	3	2	1
44	В нашей компании структурированный метод решения проблем стандартизирован (например, 8D, A3, 6 Sigma DMAIC)	7	6	5	4	3	2	1
45	Представители кросс-функциональной команды демонстрируют использование структурированного метода	7	6	5	4	3	2	1
46	В нашей компании структура используемого метода включает сдерживающие действия	7	6	5	4	3	2	1
47	В нашей компании структура используемого метода включает анализ коренной причины	7	6	5	4	3	2	1
48	В нашей компании структура используемого метода включает оценку результативности осуществлённых корректирующих действий	7	6	5	4	3	2	1
49	В нашей компании структура используемого метода включает осуществление системных корректирующих действий, включая рассмотрение влияния на подобные процессы и продукты	7	6	5	4	3	2	1
50	В нашей компании структура используемого метода включает рассмотрение и, когда необходимо, актуализацию соответствующей документированной информации (например, вносить изменения в систему менеджмента качества, обновлять базу Выученных уроков/Lessons Learnt)	7	6	5	4	3	2	1
51	В нашей компании обратная связь клиентов представляет собой обязательный элемент процесса решения проблем	7	6	5	4	3	2	1

52	Наше руководство способствует командной работе при решении проблем	7	6	5	4	3	2	1
53	Для решения проблем у нас создаются кросс-функциональные команды	7	6	5	4	3	2	1
54	Решая проблему командно, я понимаю свою роль	7	6	5	4	3	2	1
55	Я чувствую себя частью команды при решении проблем	7	6	5	4	3	2	1

**Какое из утверждений наиболее близко описывает  
уровень развития процесса решения проблем (ПРП) в Вашей компании:**

- Организация не признает или частично признает необходимость решения проблем.** Процесс решения проблем является неформальным, и сотрудники решают проблемы индивидуально в каждом конкретном случае.
- Организация признает необходимость решения проблем. Отдельные сотрудники вовлечены в процесс решения проблем и используют структурированный метод по мере своих знаний, навыков и зоны ответственности.** Управленческая отчетность о проблемах и результатах анализа, включая результативность внедренных действий, носит ограниченный и неформальный характер.
- Существует твердое убеждение необходимости выполнения процесса решения проблем.** Процесс выстроен таким образом, что несколько ключевых лиц, представленных различными подразделениями, несут за него ответственность и прошли необходимое обучение. Процесс остается неформальным и в основном реактивным. **Результативность процесса регулярно отслеживается, но не всегда 100% результативна (наличие повторяющихся проблем).**
- Необходимость внедрения процесса решения проблем признается: процесс решения проблем документирован и стандартизирован.** Сотрудники четко понимают: кто должен действовать, что необходимо сделать, как и зачем? Отклонения от установленных норм или стандартов, скорее всего, останутся незамеченными.
- Процесс решения проблем понятен и внедрен на всех уровнях организации. Роли, обязанности и ответственность установлены и понятны. Показатели результативности процесса решения проблем определены и регулярно отслеживаются** (напр., достижение целей в области качества за определенный период (динамика снижения внутренней дефектности, повышение удовлетворенности потребителя), соблюдение сроков выполнения шагов структурированного метода). ПРП хорошо интегрирован с взаимосвязанными процессами, такими как производство (ПРП внутренних проблем), претензионная работа с поставщиками, управление изменениями.
- Процесс решения проблем превратился в непрерывный процесс, нацеленный на предотвращение повторения проблем, способствующий достижению целей компании.**

ПРП интегрирован в бизнес-цели компании: компания планирует и реализует стратегию совершенствования деятельности компании посредством внедрения инновационных методов и лучших мировых практик (Lean Бережливое производство, 6 Сигма DMAIC и прочее).

**Представьте, пожалуйста, сферу деятельности Вашей компании**

(отметьте нужную позицию)

**1. Сфера деятельности Вашей компании?**

- Производство  Предоставление услуг

**2. В какой стране происходят ключевые процессы создания ценности продукта/услуги Вашей компании?**

- Россия  \_\_\_\_\_

**3. Сколько лет Ваша компания работает на этом рынке?**

- < 1  1-3  3-5  5-10  > 10

**4. Сколько человек работает в Вашей компании?**

- < 50  50-150  150-500  500-1000  > 1000

**5. Имеется ли у компании ISO 9001:2015 сертификация?**

- Да  Нет

**6. Имеются ли иные отраслевые сертификаты? (пожалуйста, укажите)**

**I. Просим Вас сообщить некоторые сведения о себе**

**5 Отдел/Подразделение, в котором вы работаете**

- Отдел Качества  Производство  
 Управление проектами  Иное \_\_\_\_\_

**6 Позиция, которую вы занимаете в компании**

- Владелец, учредитель, член совета директоров  
 Генеральный директор  
 Руководитель отдела/подразделения  
 Специалист  Инженер  
 Менеджер  Иное \_\_\_\_\_

**7 Ваше личное участие в процессе решения проблем**

- Непосредственное вовлечение  
 Опосредованное вовлечение

**8 Имеется ли у Вас сертификат об окончании специализированного обучения в области решения проблем?**

- Да  Нет

Если такой сертификат имеется, то укажите его. Например:

- 8D тренинг  6 Sigma Зеленый пояс  
 6 Sigma Черный пояс  Иное \_\_\_\_\_



## ПРИЛОЖЕНИЕ Д Анкета для оценки зрелости ПКД

# п/п	Код требования R	Описание требования R	Фактор (F)	Код Атомистического требования r	Описание атомистического требования r	Вопрос	Как оценивать
1	R1.1	Процесс СМК	F <sub>1</sub> Лидерство	r1.1.1	Документированный процесс	Процесс КД внедрен в систему менеджмента организации	Наличие документированного процесса
2	R1.2	Документированный процесс	F <sub>2</sub> Иннов. подход	r1.2.1	Определение ролей	Документированный процесс определяет роли участников процесса решения проблем (чемпион, лидер, специалист)	Раздел документированного процесса
3	R1.2	Документированный процесс	F <sub>5</sub> Метод	r1.2.2	Стандартизованный(е) метод(ы) определен(ы)	Документированный процесс КД компании определяет необходимость использования структурированных методов в процессе КД	Раздел документированного процесса
4	R1.2	Документированный процесс	F <sub>6</sub> Инструменты	r1.2.3	Рекомендованные инструменты	Документированный процесс КД компании определяет необходимость использования инструментов в процессе КД	Раздел документированного процесса
5	R1.2	Документированный процесс	F <sub>6</sub> Инструменты	r1.2.4	Менеджмент рисков	Менеджмент рисков регламентирован в документированном процессе КД компании	Раздел документированного процесса
6	R1.2	Документированный процесс	F <sub>2</sub> Иннов. подход	r1.2.5	Предупреждающие действия	Документированный процесс КД компании включает предупреждающие действия как часть корректирующих действий	Раздел документированного процесса
7	R1.2	Документированный процесс	F <sub>1</sub> Лидерство	r1.2.6	Правила эскалации	Документированный процесс включает правила эскалации проблем	Наличие документированного процесса

<b>Продолжение Приложения Д Анкета для оценки зрелости ПКД</b>							
<b># п/п</b>	<b>Код требования R</b>	<b>Описание требования R</b>	<b>Фактор (F)</b>	<b>Код Атомистического требования r</b>	<b>Описание атомистического требования r</b>	<b>Вопрос</b>	<b>Как оценивать</b>
8	R1.2	Документированный процесс	F <sub>3</sub> Орг. среда	r1.2.7	Стена качества	Документированный процесс включает необходимость Стены качества в случае высокого процента брака	Раздел документированного процесса
9	R1.2	Документированный процесс	F <sub>3</sub> Орг. среда	r1.2.8	Извлечение и распространение знаний	В нашей компании извлечение и распространение знаний являются частью документированного процесса	Раздел документированного процесса
10	R1.2	Документированный процесс	F <sub>4</sub> Обучение	r1.2.9	Требование о прохождении обучения	В нашей компании обучение процессу решения проблем является обязательным	Объективные свидетельства
11	R1.2	Документированный процесс	F <sub>3</sub> Орг. среда	r1.2.10	Требования к процессу КД поставщиков: Структурированный метод Показатели процесса	В нашей компании определены требования к поставщикам производственных материалов (структурированный метод, KPI)	Объективные свидетельства
12	R2.1	Вовлеченность персонала	F <sub>1</sub> Лидерство	r2.1.1	Наличие лидеров решения проблем во всех подразделениях	У нас есть лидер(ы) процесса решения проблем во всех подразделениях компании	Объективные свидетельства
13	R2.2	Обучение	F <sub>4</sub> Обучение	r2.2.1	Пройденное обучение	Все, кто вовлечен в процесс КД в нашей организации, прошел необходимое обучение	Объективные свидетельства
14	R2.1	Вовлеченность персонала	F <sub>3</sub> Орг. среда	r2.1.2	Командная работа	Для решения проблем у нас создаются кросс-функциональные команды	Объективные свидетельства

<b>Продолжение Приложения Д Анкета для оценки зрелости ПКД</b>							
<b># п/п</b>	<b>Код требования R</b>	<b>Описание требования R</b>	<b>Фактор (F)</b>	<b>Код Атомистического требования r</b>	<b>Описание атомистического требования r</b>	<b>Вопрос</b>	<b>Как оценивать</b>
15	R2.3	Реализация структурированного метода	F <sub>5</sub> Метод	r2.3.1	Наличие навыков	Сотрудники различных подразделений демонстрируют навыки реализации структурированного метода решения проблем	Уточняющие вопросы у сотрудников, вовлеченных в процесс КД
16	R2.4	Ответственность руководства	F <sub>3</sub> Орг. среда	r2.4.1		Руководство обеспечивают благоприятную среду для решения проблем, включая необходимые ресурсы (люди, время, денежные средства)	Уточняющие вопросы у сотрудников, вовлеченных в процесс КД
17	R2.3	Обучение	F <sub>6</sub> Инструменты	r2.2.3	Применение инструментов	Сотрудники различных подразделений демонстрируют навыки реализации инструментов структурированного метода решения проблем	Уточняющие вопросы у сотрудников, вовлеченных в процесс КД
18	R2.4	Ответственность руководства	F <sub>3</sub> Орг. среда	r2.4.2	Проактивный подход	Деятельность по решению проблем в компании основана на проактивном подходе, а не на реактивном	Уточняющие вопросы у сотрудников, вовлеченных в процесс КД
19	R2.4	Ответственность руководства	F <sub>3</sub> Орг. среда	r2.4.3	Организационная среда	Наши сотрудники не боятся выявлять проблемы и инициировать их решение	Уточняющие вопросы у сотрудников, вовлеченных в процесс КД
20	R2.4	Ответственность руководства	F <sub>1</sub> Лидерство	r2.4.4	Непрерывное обучение современным подходам	Высшее руководство заинтересовано в использовании инновационных методов решения проблем, обеспечивая необходимую компетентность персонала	Наличие 6 Сигма Зеленых и Черных поясов в компании

Продолжение Приложения Д Анкета для оценки зрелости ПКД							
# п/п	Код требования R	Описание требования R	Фактор (F)	Код Атомистического требования r	Описание атомистического требования r	Вопрос	Как оценивать
21	R2.4	Ответственность руководства	F <sub>2</sub> Иннов. подход	r2.4.0		В компании широко используется практика инновационных подходов и инструментов решения проблем	Наличие 6 Сигма проектов в компании
22	R2.4	Ответственность руководства	F <sub>1</sub> Лидерство	r2.4.5	Вовлеченность в процесс	Высшее руководство лично вовлечено в отслеживание открытых проблем и помогает в случае необходимости	Уточняющие вопросы у сотрудников, вовлеченных в процесс КД, у руководства
23	R2.5	Управление знаниями	F <sub>4</sub> Обучение	r2.4.6	Распространение знаний внутри компании: внутреннее обучение	Сотрудники, владеющие экспертными компетенциями и навыками, делятся своими знаниями и проводят внутреннее обучение в компании	
24	R3.1	Описание симптома	F <sub>6</sub> Инструменты	r3.1.1	Использование инструментов	Симптом написан понятно с указанием в чем заключается несоответствие. Для описания используются инструменты описательной статистики например, анализ Парето, Гистограмма и т.д.	Наличие примеров
25	R3.1	Описание симптома	F <sub>5</sub> Метод	r3.1.2	Визуализация несоответствия	Описание симптома в виде визуализации (фото) и/или доп. файлы (медиа, видео)	Наличие примеров
26	R3.1	Описание симптома	F <sub>5</sub> Метод	r3.1.3	Определение сторон, находящихся под воздействием симптома	Пострадавшая сторона (Клиент) находящаяся под воздействием симптома, определена?	Формат отчета структурированного метода

Продолжение Приложения Д Анкета для оценки зрелости ПКД							
# п/п	Код требования R	Описание требования R	Фактор (F)	Код Атомистического требования r	Описание атомистического требования r	Вопрос	Как оценивать
27	R3.2	Сдерживающие действия	F <sub>5</sub> Метод	r3.2.1	Защита клиента	Для временной защиты клиента от симптома используются сдерживающие действия	Отчет структурированного метода, база данных
28	R3.3	Оценка эффективности	F <sub>5</sub> Метод	r3.3.1	Оценка эффективности до внедрения действий	Эффективность сдерживающих действий анализируется до их внедрения	Уточняющие вопросы у сотрудников, вовлеченных в процесс КД
29	R3.3	Оценка эффективности	F <sub>3</sub> Орг. среда	r3.3.2	Подход, основанный на данных	В случае сортировочных действий собираются данные о результатах проверки	Отчет структурированного метода, база данных
30	R3.4	Оценка рисков	F <sub>2</sub> Иннов. подход	r3.4.1		Для защиты клиента проводится анализ рисков возникновения симптома (несоответствия) на других производимых продуктах	Формат отчета структурированного метода
31	R3.5	Ответственность руководства	F <sub>1</sub> Лидерство	r3.5.1		Руководители компании хорошо владеют инструментами решения проблем	
32	R4.1	Поиск корневой причины	F <sub>6</sub> Инструменты	r4.1.1	Применение инструментов	Для поиска корневых причин используются инструменты	Наличие примеров
33	R4.2	Верификация корневых причин (возникновения)	F <sub>5</sub> Метод	r4.2.1	Верификация корневых причин (возникновения) до внедрения корректирующих действий	Обнаруженная(ые) корневая причина (причина возникновения) верифицируется?	Оценка метода верификации Формат отчета структурированного метода

<b>Продолжение Приложения Д Анкета для оценки зрелости</b>							
<b># п/п</b>	<b>Код требования R</b>	<b>Описание требования R</b>	<b>Фактор (F)</b>	<b>Код Атомистического требования r</b>	<b>Описание атомистического требования r</b>	<b>Вопрос</b>	<b>Как оценивать</b>
34	R4.3	Классификация корневых причин	F <sub>5</sub> Метод	r4.3.4	Классификация корневых причин на: причина возникновения, необнаружения, системная причины (возникновения и необнаружения)	Причина возникновения, необнаружения, системная причины (возникновения и необнаружения) являются частью формата структурированного метода	Формат отчета структурированного метода
35	R4.4	Оценка вклада корневых причин	F <sub>2</sub> Иннов. подход	r4.4.1	100 % вклада корневых причин	Процент вклада каждой из корневых причин возникновения определен и в сумме составляет 100%	Формат отчета структурированного метода
36	R4.5	Точка необнаружения	F <sub>5</sub> Метод	r4.5.1	Точка необнаружения	Точка необнаружения определяется?	Формат отчета структурированного метода
37	R5.1	Корректирующие действия против всех корневых причин	F <sub>5</sub> Метод	r5.1.0		Разрабатываются корректирующие действия против всех идентифицированных корневых причин (причин возникновения и причин необнаружения)?	Формат отчета структурированного метода
38	R5.2	Оценка эффективности действий	F <sub>5</sub> Метод	r5.2.1	Подход, основанный на данных	Эффективность корректирующих действий определяется до их внедрения и составляет 100%	Наличие свидетельств, как подтверждается эффективность? Формат отчета структурированного метода
39	R5.3	Системные улучшения	F <sub>3</sub> Орг. среда	r5.3.1	Корректирующие действия против системных причин	Разрабатываются корректирующие действия против системных причин (возникновения/необнаружения?)	Формат отчета структурированного метода

Продолжение Приложения Д Анкета для оценки зрелости ПКД							
# п/п	Код требования R	Описание требования R	Фактор (F)	Код Атомистического требования r	Описание атомистического требования r	Вопрос	Как оценивать
40	R5.4	Валидация эффективности	F <sub>3</sub> Орг. среда	r5.4.1		Внедренные корректирующие действия проходят обязательную валидацию?	Наличие свидетельств о валидации (как проходит влидация?)
41	R5.5	Оценка рисков	F <sub>3</sub> Орг. среда	r5.5.1		Сдерживающие действия отменяются на момент валидации и внедрения корректирующих действий	Уточняющие вопросы у сотрудников, вовлеченных в процесс КД
42	R5.6	Корректирующие действия	F <sub>5</sub> Метод	r5.5.0		Даты внедрения корректирующих действий являются частью формата структурированного метода	Формат отчета структурированного метода
43	R5.6	Корректирующие действия	F <sub>2</sub> Иннов. подход	r5.6.1	Наличие плана действий (pdca)	В случае незавершенных корректирующих действий имеется план действий по их внедрению, включая планируемую дату внедрения и ответственных лиц	Формат отчета структурированного метода
44	R5.7	Ответственность руководства	F <sub>1</sub> Лидерство	r5.7.0		Руководители представляют собой чемпионов решения проблем	Уточняющие вопросы у сотрудников, вовлеченных в процесс КД
45	R6.1	Предупреждающие действия	F <sub>6</sub> Инструменты	r6.1.1	Применение инструментов	При выборе корректирующих и предупреждающих действий используются инструменты оценки рисков	Наличие примеров
46	R6.1	Предупреждающие действия	F <sub>2</sub> Иннов. подход	r6.1.2	Методы предупреждения ошибок	В качестве корректирующих действий используются методы предупреждения ошибок, включая инженерные изменения дизайна	Наличие примеров (формат, база данных)

Продолжение Приложения Д Анкета для оценки зрелости ПКД							
# п/п	Код требования R	Описание требования R	Фактор (F)	Код Атомистического требования r	Описание атомистического требования r	Вопрос	Как оценивать
47	R1.2	Документированный процесс	F <sub>5</sub> Метод	r1.2.12	Предупреждающие действия интегрированы в формат структурированного метода	Формат структурированного метода включает предупреждающие действия?	Наличие примеров (формат, база данных)
48	R6.1	Предупреждающие действия	F <sub>6</sub> Инструменты	r6.1.3	Обновление системной документации  Вопрос проверка ответа по вопросу 37	Предупреждающие действия включают обновление системной документации, например План управления, рабочая инструкция, рFMEA и тд	Формат отчета структурированного метода Прослеживаемость обновленной документации
49	R6.1	Предупреждающие действия	F <sub>2</sub> Иннов. подход	r6.1.4	Наличие плана действий (pdca)	В случае незавершенных предупреждающих действий имеется план действий по их внедрению, включая дату внедрения и ответственных лиц	Формат отчета структурированного метода
50	R6.2	Отслеживание повторяемости	F <sub>3</sub> Орг. среда	r6.2.1	Подход, основанный на данных	Отслеживается повторяемость возникновения устраненного несоответствия	Механизм отслеживания, База данных
51	R1.2	Документированный процесс	F <sub>2</sub> Иннов. подход	r1.2.0		При повторном возникновении устраненного несоответствия процесс КД продолжается, а не начинается с начала	Механизм отслеживания, База данных



<b>Продолжение Приложения Д Анкета для оценки зрелости ПКД</b>							
<b># п/п</b>	<b>Код требования R</b>	<b>Описание требования R</b>	<b>Фактор (F)</b>	<b>Код Атомистического требования r</b>	<b>Описание атомистического требования r</b>	<b>Вопрос</b>	<b>Как оценивать</b>
52	R7.1	Управление знаниями	F <sub>3</sub> Орг. среда	r7.1.1	Ивлечение и распространение выученных уроков	В компании имеются примеры извлечения и распространения выученных уроков	Примеры Формат отчета структурированного метода
53	R7.1	Управление знаниями	F <sub>5</sub> Метод	r7.1.2	База данных	В компании имеются база данных выученных уроков, которая включает категорию, тип, приоритет, уровень	База данных
54	R7.2	Управление инженерными изменениями	F <sub>2</sub> Иннов. подход	r7.2.0	База данных	Для отслеживания инженерных изменений используется база данных инженерных изменений	База данных
55	R7.3	Визуальный менеджмент	F <sub>3</sub> Орг. среда	r7.3.0		Визуальный менеджмент является частью процесса КД	
56	R7.1	Управление знаниями	F <sub>2</sub> Иннов. подход	r7.1.4	Распространение знаний в цепи поставок	Используется практика распространения знаний в цепи поставок	Пример
57	R8.1	Процесс СМК	F <sub>1</sub> Лидерство	r8.1.1	Внутренние требования, показатели (KPI) процесса КД	Внутренние требования, показатели (KPI) процесса КД определены: цели по времени, по цене, по показателям качества, и каскадированы внутри компании.	Ежемесячный мониторинг (dashboard)
58	R8.1	Процесс СМК	F <sub>3</sub> Орг. среда	r8.1.2	Внешние требования, показатели (KPI) процесса КД	Внешние требования и показатели (KPI) Потребителя к процессу КД определены, доступны, каскадированы внутри компании.	Ежемесячный мониторинг (dashboard)

<b>Продолжение Приложения Д Анкета для оценки зрелости ПКД</b>							
<b># п/п</b>	<b>Код требования R</b>	<b>Описание требования R</b>	<b>Фактор (F)</b>	<b>Код Атомистического требования r</b>	<b>Описание атомистического требования r</b>	<b>Вопрос</b>	<b>Как оценивать</b>
59	R8.1	Анализ со стороны руководства	F <sub>1</sub> Лидерство	r8.1.3	Отслеживание показателей эффективности процесса (KPI)	Показатели процесса (KPI) отслеживаются, за последние 12 месяцев наблюдается положительный тренд улучшения процесса КД.	Владелец(ы) процесса готов(ы) продемонстрировать внутренние и внешние KPI за последние 12 месяцев
60	R8.2	Анализ со стороны руководства	F <sub>1</sub> Лидерство	r8.2.1	Анализ и план улучшения	Результаты процесса КД анализируются со стороны руководства. В случае отклонений имеется анализ и планы улучшения.	Анализ со стороны руководства за последние 12 месяцев
61	R8.2	Анализ со стороны руководства	F <sub>1</sub> Лидерство	r8.2.2	Оценка финансовых потерь	Финансовые потери, связанные с процессом КД регулярно отслеживаются со стороны руководства	Анализ со стороны руководства за последние 12 месяцев
62	R8.2	Анализ со стороны руководства	F <sub>3</sub> Орг. среда	r8.2.3	Отслеживание повторяемости возникновения несоответствий	Повторения возникновения устраненного несоответствия отсутствуют за последние 12 месяцев	Механизм отслеживания, База данных
63	R8.3	Документированный процесс	F <sub>3</sub> Орг. среда	r8.3.1	Требования, KPI к процессу КД в цепи поставок	Требования к процессу КД в цепи поставок/ KPI, отслеживаются	Ежемесячный мониторинг (dashboard)
64	R8.1	Процесс СМК	F <sub>5</sub> Метод	r8.1.0		Для всех внешних проблем/несоответствий открыты требуемые форматы решения проблем	Примеры
65	R8.4	Управление знаниями	F <sub>2</sub> Иннов. подход	r8.4.1	База данных	Для отслеживания претензий Потребителя используется база данных	База данных

<b>Продолжение Приложения Д Анкета для оценки зрелости ПКД</b>							
<b># п/п</b>	<b>Код требования R</b>	<b>Описание требования R</b>	<b>Фактор (F)</b>	<b>Код Атомистического требования r</b>	<b>Описание атомистического требования r</b>	<b>Вопрос</b>	<b>Как оценивать</b>
66	R8.5	Обучение	F <sub>4</sub> Обучение	r8.5.1	Регулярное обучение сотрудников	В компании регулярно проводится обучение сотрудников	Наличие объективных свидетельств
67	R8.4	Управление знаниями	F <sub>2</sub> Иннов. подход	r8.4.2	База данных	Для отслеживания претензий в адрес поставщиков используется база данных.	База данных
68	R8.5	Документированный процесс	F <sub>6</sub> Инструменты	r8.5.2	Аудит процесса КД в цепи поставок	Аудит поставщиков включает оценку процесса КД	Наличие чек-листа и свидетельств за последние 12 месяцев
69	R8.6	Документированный процесс	F <sub>6</sub> Инструменты	r8.6.1	Внутренний аудит	Внутренний аудит процесса КД регулярно проводится	Наличие чек-листа и свидетельств за последние 12 месяцев

**ПРИЛОЖЕНИЕ Е 256 правил аппарата нечеткой логики**

номер правила	Определение	Развертывание	Реализация	Результативность	Номер правила	Определение	Развертывание	Реализация	Результативность
251	N	N	N	N	98	L	N	N	N
1	N	N	N	P	99	L	N	N	P
2	N	N	N	L	100	L	N	N	L
3	N	N	N	F	101	L	N	N	F
4	N	N	P	N	102	L	N	P	N
5	N	N	P	P	103	L	N	P	P
6	N	N	P	L	104	L	N	P	L
7	N	N	P	F	105	L	N	P	F
8	N	N	L	N	106	L	N	L	N
9	N	N	L	P	107	L	N	L	P
10	N	N	L	L	108	L	N	L	L
11	N	N	L	F	109	L	N	L	F
12	N	N	F	N	110	L	N	F	N
13	N	N	F	P	111	L	N	F	P
14	N	N	F	L	112	L	N	F	L
15	N	N	F	F	113	L	N	F	F
16	N	P	N	N	114	L	P	N	N
17	N	P	N	P	115	L	P	N	P
18	N	P	N	L	116	L	P	N	L
19	N	P	N	F	117	L	P	N	F
20	N	P	P	N	118	L	P	P	N
21	N	P	P	P	185	L	P	P	P
22	N	P	P	L	186	L	P	P	L
23	N	P	P	F	187	L	P	P	F
24	N	P	L	N	119	L	P	L	N
25	N	P	L	P	188	L	P	L	P
26	N	P	L	L	189	L	P	L	L
27	N	P	L	F	190	L	P	L	F
28	N	P	F	N	120	L	P	F	N
29	N	P	F	P	191	L	P	F	P
30	N	P	F	L	192	L	P	F	L
31	N	P	F	F	193	L	P	F	F
32	N	L	N	N	121	L	L	N	N
33	N	L	N	P	122	L	L	N	P
34	N	L	N	L	123	L	L	N	L
35	N	L	N	F	124	L	L	N	F
36	N	L	P	N	125	L	L	P	N
37	N	L	P	P	253	L	L	P	P
38	N	L	P	L	203	L	L	P	L
39	N	L	P	F	204	L	L	P	F
40	N	L	L	N	126	L	L	L	N
41	N	L	L	P	205	L	L	L	P

42	N	L	L	L	206	L	L	L	L
43	N	L	L	F	207	L	L	L	F
44	N	L	F	N	127	L	L	F	N
45	N	L	F	P	208	L	L	F	P
46	N	L	F	L	209	L	L	F	L
47	N	L	F	F	210	L	L	F	F
48	N	F	N	N	128	L	F	N	N
49	N	F	N	P	129	L	F	N	P
50	N	F	N	L	130	L	F	N	L
51	N	F	N	F	131	L	F	N	F
52	N	F	P	N	132	L	F	P	N
53	N	F	P	P	211	L	F	P	P
54	N	F	P	L	212	L	F	P	L
55	N	F	P	F	213	L	F	P	F
56	N	F	L	N	133	L	F	L	N
57	N	F	L	P	214	L	F	L	P
58	N	F	L	L	215	L	F	L	L
59	N	F	L	F	216	L	F	L	F
60	N	F	F	N	134	L	F	F	N
61	N	F	F	P	217	L	F	F	P
62	N	F	F	L	218	L	F	F	L
63	N	F	F	F	219	L	F	F	F
64	P	N	N	N	135	F	N	N	N
65	P	N	N	P	136	F	N	N	P
66	P	N	N	L	137	F	N	N	L
67	P	N	N	F	138	F	N	N	F
68	P	N	P	N	139	F	N	P	N
69	P	N	P	P	149	F	N	P	P
70	P	N	P	L	141	F	N	P	L
71	P	N	P	F	142	F	N	P	F
72	P	N	L	N	143	F	N	L	N
73	P	N	L	P	144	F	N	L	P
74	P	N	L	L	145	F	N	L	L
75	P	N	L	F	146	F	N	L	F
76	P	N	F	N	147	F	N	F	N
77	P	N	F	P	148	F	N	F	P
78	P	N	F	L	149	F	N	F	L
79	P	N	F	F	150	F	N	F	F
80	P	P	N	N	151	F	P	N	N
81	P	P	N	P	152	F	P	N	P
82	P	P	N	L	153	F	P	N	L
83	P	P	N	F	154	F	P	N	F
84	P	P	P	N	155	F	P	P	N
252	P	P	P	P	194	F	P	P	P
156	P	P	P	L	195	F	P	P	L
157	P	P	P	F	196	F	P	P	F
85	P	P	L	N	230	F	P	L	N
158	P	P	L	P	197	F	P	L	P
159	P	P	L	L	198	F	P	L	L
					199	F	P	L	F
					231	F	P	F	N
					200	F	P	F	P
					201	F	P	F	L

160	P	P	L	F	202	F	P	F	F
86	P	P	F	N	232	F	L	N	N
161	P	P	F	P	233	F	L	N	P
162	P	P	F	L	234	F	L	N	L
163	P	P	F	F	235	F	L	N	F
87	P	L	N	N	236	F	L	P	N
88	P	L	N	P	220	F	L	P	P
89	P	L	N	L	221	F	L	P	L
90	P	L	N	F	222	F	L	P	F
91	P	L	P	N	237	F	L	L	N
164	P	L	P	P	223	F	L	L	P
165	P	L	P	L	254	F	L	L	L
166	P	L	P	F	246	F	L	L	F
92	P	L	L	N	238	F	L	F	N
167	P	L	L	P	224	F	L	F	P
168	P	L	L	L	247	F	L	F	L
169	P	L	L	F	248	F	L	F	F
93	P	L	F	N	239	F	F	N	N
170	P	L	F	P	240	F	F	N	P
171	P	L	F	L	241	F	F	N	L
172	P	L	F	F	242	F	F	N	F
94	P	F	N	N	243	F	F	P	N
173	P	F	N	P	225	F	F	P	P
174	P	F	N	L	226	F	F	P	L
175	P	F	N	F	227	F	F	P	F
95	P	F	P	N	244	F	F	L	N
176	P	F	P	P	228	F	F	L	P
177	P	F	P	L	255	F	F	L	L
178	P	F	P	F	249	F	F	L	F
96	P	F	L	N	245	F	F	F	N
179	P	F	L	P	229	F	F	F	P
180	P	F	L	L	250	F	F	F	L
181	P	F	L	F	256	F	F	F	F
97	P	F	F	N					
182	P	F	F	P					
183	P	F	F	L					
184	P	F	F	F					

## ПРИЛОЖЕНИЕ Ж Акт внедрения ПАО «ММК»

ММК СМК АО-0007-3



Публичное акционерное общество  
«Магнитогорский металлургический комбинат» (ПАО «ММК»)

Ул. Кирова, 93, г. Магнитогорск, Челябинская область, 455000  
т. 24-94-93, ф. 25-64-44

### ЛИСТОПРОКАТНЫЙ ЦЕХ №11

15.08.2023 № 131  
На \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_  
г. Магнитогорск

О внедрении методики

### АКТ

#### О внедрении результатов диссертационной работы Преловской Ольги Геннадьевны «Разработка и совершенствование инструментов управления процессом корректирующих действий цепи поставок продукции»

Составлен комиссией в составе:

Председатель: и.о. начальника ЛПЦ-11 – Качурин П.Л.

Члены комиссии: зам. главного прокатчика – Трофимов А.В.

Комиссия составила настоящий акт о том, что результаты диссертационной работы Преловской Ольги Геннадьевны «Разработка и совершенствование инструментов управления процессом корректирующих действий цепи поставок продукции» были приняты к внедрению для совершенствования процесса корректирующих действий, реализуемых в рамках системы менеджмента качества комплекса холодной прокатки ЛПЦ-11 ПАО «ММК».


Рекомендации по повышению уровня зрелости процесса корректирующих действий (ПКД) на основе проведенной оценки включали такие методики повышения результативности как:

- 1) методика на основе уровня зрелости;
- 2) методика на основе интегрального критерия;
- 3) методика по каждому из свойств ПКД;
- 4) методика по каждому из факторов ПКД.


Кроме того, Преловская Ольга Геннадьевна провела теоретический семинар на тему «Процесс корректирующих действий в формате 8D» с целью актуализации требований в соответствии с лучшими мировыми практиками.



Председатель:

  
Качурин Павел Леонидович

Члены комиссии:

  
Трофимов Алексей Владимирович



## ПРИЛОЖЕНИЕ 3 Акт внедрения АО «Кинельагропласт»



**Кинельагропласт**  
АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО

446430, Самарская обл., г. Кинель, ул. Ильмень, 16;  
Тел/факс (84663)2-13-52, 2-14-58, 2-12-67, 2-14-53,  
337-41-56, 337-41-57, 337-41-60

E-mail: plastic@mail.kiap.ru http://kiap.ru

№ 24/3 от 24.12.2022.

ОКВЭД 22.29.2; 68.20.2; 56.29; 49.90; 46.69; 29.32  
БИК 043601607 р/с 40702810854120103630  
к/с 30101810200000000607 ОКПО 21168666  
ОКОНХ 13141 Поволжский Банк СБ РФ г. Самара  
ОГРН 1026303273182 ИНН 6371000295 КПП 635001001

### АКТ

**о внедрении результатов  
диссертации Преловской Ольги Геннадьевны  
«Разработка и совершенствование инструментов управления процессом  
корректирующих действий в цепи поставок продукции»**

Комиссия в составе:

Ивановой Светланы Ивановны, директор по качеству - председатель комиссии;  
Рябчик Андрей Эдуардович, директор по производству - член комиссии;  
Михайлова Николая Олеговича, технический директор, к. т. н. - член комиссии.

составила настоящий акт о том, что результаты диссертационной работы «Разработка и совершенствование инструментов управления процессом корректирующих действий в цепи поставок продукции» внедрены в систему менеджмента качества АО «Кинельагропласт».

Посредством разработанных моделей и методик был повышен уровень зрелости процесса корректирующих действий АО «Кинельагропласт» с 3-го «Реализуемого» до 4-го «Стандартизируемого» уровня. Результативность процесса корректирующих действий АО «Кинельагропласт» повышена на > 10 %.

Повышение результативности процесса корректирующих действий позволило улучшить такие показатели качества как «количество выставленных претензий» в адрес АО «Кинельагропласт» на > 10%, а также «% повторного возникновения закрытых проблем» на > 30%. Достигнуто снижение издержек вследствие внутренних отказов, связанных с процессом корректирующих действий, на > 15%.

Разработанные Преловской О. Г. методики внедрены в процессы системы менеджмента качества АО «Кинельагропласт» - на их основе проводится оценка и развитие ключевых поставщиков-производителей. Применение разработанных методик позволяет снижать потери и риски потерь в цепи поставок. В результате чего наблюдается положительная тенденция снижения издержек вследствие внешних отказов, связанных с процессом корректирующих действий, в цепи поставок. Текущее улучшение составляет > 10 % относительно среднемесячного показателя 2022 года.

Результаты исследования в виде практического руководства Преловской О. Г. «Процесс корректирующих действий в цепи поставок» использованы для актуализации требований к процессу корректирующих действий и каскадированы в цепи поставок.

Председатель:

 Иванова С. И.



Члены комиссии:

 Рябчик А. Э.

 Михайлов Н. О.



## ПРИЛОЖЕНИЕ И Акт внедрения АО «МАССА-К»



# АО «МАССА-К»

Россия, 194044, Санкт-Петербург, Пироговская наб., 15 лит А. Тел./факс (812)346-57-03 (04)(торговый отдел)  
E-mail: info@massa.ru [www.massa.ru](http://www.massa.ru) Тел./факс (812)327-55-47, 346-57-02(маркетинг)

**АКТ**  
**о внедрении результатов**  
**диссертации Преловской Ольги Геннадьевны**  
**«Разработка и совершенствование инструментов управления процессом корректирующих действий в цепи поставок продукции»**

**Комиссия в составе:**

Ряскова Яна Сергеевича, руководитель службы качества – председатель комиссии;

Михайлова Виктора Павловича, главный метролог, к.т.н. – член комиссии;

Акуловой Екатерины Викторовны, менеджер СМК – член комиссии.

составила настоящий акт о том, что результаты диссертационной работы «Разработка и совершенствование инструментов управления процессом корректирующих действий в цепи поставок продукции» внедрены в систему менеджмента качества АО «МАССА-К».

С помощью разработанной модели была проведена первичная оценка результативности процесса корректирующих действий с результатом в виде 2-го «Начального» уровня. Посредством методик повышения результативности в результате проведения повторной оценки было установлено повышение уровня зрелости ПКД АО «МАССА-К» со 2-го «Начального» до 4-го «Стандартизируемого» уровня. Результативность процесса корректирующих действий АО «МАССА-К» повышена на > 20 %.

Разработанная методика Преловской О.Г. в виде практического руководства «Процесс корректирующих действий в цепи поставок» использована сотрудниками при разработке и внедрении процесса корректирующих действий, что также позволило повысить осведомленность сотрудников и руководства компании в области применения актуальных требований к процессу корректирующих действий.

Результаты диссертационного исследования Ольги Геннадьевны позволили улучшить качество продукции и системы менеджмента качества посредством нахождения и верификации системных корневых причин, а также внедрения корректирующих действий и системных улучшений с помощью оценки рисков и распространении знаний для предотвращения повторения несоответствий продукции и СМК.

Отсутствие привязки к отраслевой специфике представляет собой особенную значимость полученных практических результатов диссертационной работы.

**Председатель:**

\_\_\_\_\_  
Рясков Я.С.

**Члены комиссии:**

\_\_\_\_\_  
Михайлов В.П.

\_\_\_\_\_  
Акулова Е.В.

МП

ИНН 7813012245 КПП 780201001 ОГРН 1027801543274  
БАНК: Филиал ОПЕРУ ОАО Банк ВТБ в Санкт-Петербурге г. Санкт-Петербург р/с 40702810513000003193  
к/с 30101810200000000704 БИК 044030704  
ОКВЭД 29.24.2 ОКПО 27450820 ОКАТО 40265561000

## ПРИЛОЖЕНИЕ К Акт внедрения ООО «УАЗ»

**ООО «УАЗ»**

ОГРН 1167325054082

432034, Россия, г. Ульяновск,  
Московское шоссе, 92,  
тел./факс: (8422) 79-70-15, 40-60-70  
post@uaz.ru

[WWW.UAZ.RU](http://WWW.UAZ.RU)



Иск. №: \_\_\_\_\_

Дата: \_\_\_\_\_

46/16  
28.12.2023

**АКТ**

**о внедрении результатов  
диссертации Преловской Ольги Геннадьевны  
«Разработка и совершенствование инструментов управления процессом  
корректирующих действий в цепи поставок продукции»**

Комиссия в составе:

Первушин Сергей Игоревич, директор по качеству ООО «УАЗ» – председатель комиссии;  
Ахметзянов Ильдар Рашитович, Руководитель Департамента управления качеством ООО «УАЗ» – член комиссии;  
Куренков Виктор Николаевич, Начальник отдела развития бизнес-процессов и СМК Дирекции по качеству ООО «УАЗ» – член комиссии,

составила настоящий акт о том, что результаты диссертационной работы «Разработка и совершенствование инструментов управления процессом корректирующих действий в цепи поставок продукции» использованы в ООО «УАЗ»:

- **Разработанные модели и алгоритм процесса корректирующих действий**, отличающиеся риск-ориентированным подходом и менеджментом знаний, одобрены для стандартизации процесса корректирующих действий в цепи поставок ООО «УАЗ» с целью создания единого контекста, снижения потерь и рисков потерь в цепи поставок.
- **Апробация модели оценки уровня зрелости процесса корректирующих действий** на базе 6 уровней зрелости (отсутствующий, начальный, реализуемый, стандартизируемый, управляемый, предсказуемый) продемонстрировали ООО «УАЗ» объективные и удовлетворительные результаты. Модель принята к внедрению для проведения аудита второй стороной (ООО «УАЗ») и самооценки первой стороной (поставщики n-го уровня) с целью оценки и развития поставщиков.
- **Модели и методики повышения результативности процесса корректирующих действий** приняты к внедрению в ООО «УАЗ»: разработанные эталонные модели на базе свойств и факторов результативности процесса корректирующих действий позволяют принимать управленческие решения с целью достижения ожидаемых результата (ов) со стороны систем менеджмента качества цепи поставок.
- **Проведенное обучение** сотрудникам ООО «УАЗ» на тему «Процесс корректирующих действий в формате 8D. Актуальные требования» повысили осведомленность и компетенции персонала в области актуальных требований к процессу корректирующих действий и решения проблем.
- **Учебное пособие** «Процесс корректирующих действий в цепи поставок. Практическое руководство», в котором Преловская О. Г. целостно систематизировала актуальные



требования к процессу корректирующих требований, включено в библиотеку качества ООО «УАЗ» с целью внутреннего использования и повышения осведомленности персонала поставщиков, вовлеченных в процесс корректирующих действий и решения проблем.

- **Организационно-техническое решение** в виде «Программы проверки полноты и корректности заполнения отчета о корректирующих действиях в формате 8D» внедрено в ООО «УАЗ», что:
  - позволяет пошагово проверять полноту и корректность заполнения данных в соответствии с заявленными требованиями ООО «УАЗ» относительно реализации процесса корректирующих действий в формате структурированного метода 8D;
  - автоматически валидировать полноту необходимой информации в соответствии с обязательными и рекомендуемыми требованиями ООО «УАЗ»;
  - проводить интерактивное обучение ответственной стороны за заполнение отчета 8D.

Полученные результаты диссертационной работы «Разработка и совершенствование инструментов управления процессом корректирующих действий в цепи поставок продукции» позволяют ООО «УАЗ» повышать качество и конкурентоспособность продукции в цепи поставок.

Председатель:



Члены комиссии:

 - Алексеев И.Р.  
 - Куренков Р.Н.