ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОЛГОГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

На правах рукописи

ДЗЕДИК ВАЛЕНТИН АЛЕКСЕЕВИЧ

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ СИСТЕМ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА В УСЛОВИЯХ ИНФОРМАТИЗАЦИИ

08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством
(13. Стандартизация и управление качеством продукции)

ДИССЕРТАЦИЯ
на соискание ученой степени
доктора экономических наук

Научный консультант –
Калинина Алла Эдуардовна,
доктор экономических наук,
профессор

Волгоград – 2019г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 4

ГЛАВА 1. КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА В УСЛОВИЯХ ИНФОРМАТИЗАЦИИ 15

1.1 Сущность и содержание современной парадигмы менеджмента качества в условиях информатизации 15

1.2 Обоснование необходимых и достаточных условий совершенствования систем менеджмента качества в условиях информатизации 49

1.3 Концепция совершенствования систем менеджмента качества в условиях информатизации 79

ГЛАВА 2. АНАЛИЗ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ В УСЛОВИЯХ ИНФОРМАТИЗАЦИИ 108

2.1 Комплексный механизм совершенствования систем менеджмента качества в условиях информатизации 108

2.2 Улучшение систем менеджмента качества на основании интегрированного управления рисками 115

2.3 Совершенствование методики анализа функции экономических потерь 139

2.4 Повышение эффективности методов оценки соответствия посредством применения удаленных аудитов с использованием современных информационных технологий. 152

2.5 Исследование влияния карго-культа на результативность систем менеджмента качества 175

ГЛАВА 3. ИНСТРУМЕНТАРИЙ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА В УСЛОВИЯХ ИНФОРМАТИЗАЦИИ 188

3.1 Применение инструментов машинного обучения для совершенствования систем менеджмента качества в условиях информатизации 188

3.2 Совершенствование методики анализа функции экономических потерь инструментами машинного обучения 198

3.3 Автоматизация процесса сбора объективных свидетельств соответствия требованиям 207

3.4 Анализ процессов менеджмента качества с использованием методов машинного обучения 216

ГЛАВА 4. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА НА ОСНОВАНИИ АНАЛИЗА ИХ ИНФОРМАЦИОННОГО ПРОСТРАНСТВА 243

4.1 Анализ контекста мировых и национальных отраслевых автомобильных стандартов на системы менеджмента качества 243

4.2 Разработка российского отраслевого автомобильного стандарта на системы менеджмента качества 255

4.3 Практическое применение разработок диссертационного исследования 271

4.4 Формирование и апробация комплекса рекомендаций для совершенствования существующих и вновь создаваемых систем менеджмента качества 278

ЗАКЛЮЧЕНИЕ 294

ИСТОЧНИКИ И ЛИТЕРАТУРА 305

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. СВИДЕТЕЛЬСТВА О РЕГИСТРАЦИИ ПРОГРАММ ДЛЯ ПЭВМ 351

ПРИЛОЖЕНИЕ 2. АКТЫ ВНЕДРЕНИЯ 355

ПРИЛОЖЕНИЕ 3. ТЕКСТ СТАНДАРТА СТ ОАР 3.16950 «СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА. ТРЕБОВАНИЯ К ОРГАНИЗАЦИЯМ АВТОМОБИЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ» 363

ВВЕДЕНИЕ

Современная российская экономика противостоит большому числу угроз и рисков, продиктованных как внешними, так и внутренними факторами. В этих обстоятельствах одну из важнейших ролей играет конкурентоспособность хозяйствующих субъектов. Рост конкурентоспособности необходимо обеспечивать в условиях дефицита ресурсов, в том числе и финансовых. Для решения этой задачи ряд предприятий используют инструменты оптимизации деятельности, в том числе и менеджмент качества.

Системы менеджмента качества обладают мировым признанием как эффективная модель повышения конкурентоспособности хозяйствующих субъектов. Международный стандарт ISO 9001, определяющий основные требования к модели систем менеджмента качества, впервые изданный в 1987 году, был уже четырежды переиздан. На его основе разработан целый ряд международных отраслевых стандартов, определяющих требования к системам менеджмента качества в таких отраслях как авиастроение, оборонная промышленность, автомобилестроение, телекоммуникации и т.д., и т.п. Только по официальным данным[1], системы менеджмента качества как инструмент повышения эффективности и конкурентоспособности используют более миллиона организаций по всему миру. В науке и практике сформировался ряд проблем, связанных с применением систем менеджмента качества. В первую очередь акцентируется излишняя бюрократизация модели, описанной в ISO 9001 и, как это ни странно, оторванности ее от интересов бизнеса.

Важнейшим фактором развития хозяйственных систем в современных экономических условиях является широкомасштабная информатизация, требующая трансформации в подходах к управлению хозяйствующими субъектами. Информатизация напрямую обуславливает необходимость трансформации систем менеджмента качества для повышения их адаптивности,

---

[1] The ISO Survey of Management System Standard Certification 2015 // SCRIBD. URL: https://ru.scribd.com/document/340575586/ESTADISCITAS-ISO-NORMA (дата обращения: 18.02.2018).

полезности и эффективности как современного метода повышения конкурентоспособности хозяйствующих субъектов.

Актуальность темы исследования обусловлена необходимостью научно-методического обоснования концепции совершенствования систем менеджмента качества в условиях широкомасштабной информатизации и интенсивного развития цифровых сервисов. Наблюдаемые трансформационные явления и процессы требуют исследования и анализа эндогенных и экзогенных факторов, влияющих на совершенствование систем менеджмента качества и разработку моделей и механизмов эффективного управления ими и внедрения в практику.

Степень научной разработанности проблемы. Теоретико-методологическая основа совершенствования систем менеджмента качества заложена в трудах Ю. Адлера, Г. Азгальдова, Ю. Алексахиной, Е. Баблюк, И. Бедоревой, С. Бочаровой, Л. Верещагиной, А. Гличева, Е. Горбашко, О. Гордашниковой, У. Деминга, В. Долгий, А. Езраховича, Н. Жданкина, И. Ильина, М. Имаи, К. Исикавы, В. Качалова, Е. Дашкевич, З. Крапивенского, Ю. Куравченко, Д. Лайкера, М. Дреминой, Е. Нацыпаевой, В. Панова, Л. Поповой, А. Родионовой, Ф. Тейлора, М. Федоровой, А. Фейгенбаума, М. Хаммера, Ш. Шинго, Д. Шпекторова, В. Шухарта, Н. Яшина и др.

Связанные с менеджментом качества концепции бережливого производства и шести сигм исследовались такими учеными как Д. Артур, М. Бремер, Д. Вумек, Д. Джонс, Г. Гак, К. Ерукулапати, Т. Кребиел, Д. Кузин, И. Моньер-Винард, Д. Музеняк, Ф. Рудисилл, О. Рэмси, К. Харрис и П. Шерман и др.

Разработкой и развитием общей теории систем, положенной в основу реализации концепции исследования, занимались А. Богданов, М. Калужский, М. Месарович, В. Могилевский, В. Потемкин, И. Пригожин, И. Сандерс, Я. Такахара, Ф. Цицин, А. Уемов и др.

Вопросы влияния информатизации на функционирование хозяйственных систем разного уровня исследовались Р. Андреевой, А. Гугелевым, О. Иншаковым, А. Калининой, М. Кастельс, М. Мизинцевой, В. Милларом, Е. Миннибаевым, Г. Муром, М. Портером, С. Санинским, С. Сысоевой, и др.

Ряд авторов, в частности, Ю. Башин, В. Бочков, Н. Голицина, В. Кожевников, В. Лещенко, О. Ломовцева, Е. Лудупова, А. Макеев, Д. Мункоева, В. Назмутдинова и Е. Хицков проанализировали влияние информатизации на системы менеджмента качества. Однако предлагаемые ими концепции и инструменты имеют фрагментарный характер и в большинстве своем направлены на решение узкоспециализированных задач.

Исследования вопросов управления рисками, результаты которых могут быть применены к менеджменту качества проводились такими учеными, как, О. Гримашевич, Е. Иода, Р. Качалов, В. Селютин, Ю. Слепцова и др.

Теоретические основы учета функции потерь, связанных с качеством, разработали Ю. Брагин, Г. Тагучи и другие. В свою очередь вопросами выявления потерь в производственных системах занимались такие исследователи как С. Гродзенский, И. Еманаков, С. Овчинников и др.

Большой вклад в развитие методов машинного обучения и анализа данных внесли такие исследователи как К. Кукьер, В. Майер-Шенбергер, В. Рафалович, А. Сербант, Р. Тибширани, К. Флекседер и др.

Вместе с тем возникает необходимость теоретического обоснования организационных, информационных и институциональных взаимодействий, складывающихся в процессе совершенствования систем менеджмента качества в условиях развития информатизации. Не вполне определены экономические формы объектов информационных взаимодействий, противоречия и тенденции развития отношений между их субъектами, исследования внутренних и внешних эффектов информатизации систем менеджмента качества. Недостаточно исследованы способы представления аналитической информации в различных базах знаний предметных областей экономического профиля, связанных с функционированием и постоянным совершенствованием систем менеджмента качества.

Необходимы новые концептуальные представления и инструментарий для построения и анализа моделей, информационно отражающих системы и процессы менеджмента качества, их эффективность и совершенствование с использованием информационных средств и методов.

Целью диссертационного исследования является теоретико-методологическое обоснование концепции совершенствования систем менеджмента качества в условиях развития информатизации и цифровых сервисов и разработка практических рекомендаций по их интеграции в процессы операционной и стратегической деятельности организаций в интересах повышения их конкурентоспособности.

Достижение поставленной цели определило необходимость решения следующих **задач диссертационного исследования:**

1. Критически обобщить и систематизировать теоретические положения и методологические подходы к исследованию систем менеджмента качества в условиях развития информатизации;

2. Разработать комплексный механизм совершенствования систем менеджмента качества в условиях информатизации;

3. Сформировать методику интегрированного управления рисками систем менеджмента качества с учетом развития цифровых сервисов;

4. Выявить причины возникновения явлений карго-культа и методы их устранения;

5. Усовершенствовать алгоритм анализа функции экономических потерь на основе технологий машинного обучения;

6. Сформировать процедуру анализа процессов менеджмента качества с использованием инструментов искусственного интеллекта;

7. Разработать и обосновать с точки зрения действующего международного институционального обеспечения организационную модель проведения удаленных аудитов на основе цифровых сервисов;

8. Спроектировать систему информационно-аналитического обеспечения автоматизации сбора объективных свидетельств соответствия;

9. Разработать и апробировать стандарт, содержащий требования к системам менеджмента качества для уровня национальной отрасли экономики – автомобильной промышленности с использованием информационных методов.

Объектом исследования являются подходы, методы и инструменты управления системами менеджмента качества с позиции увеличения их эффективности в условиях развития информатизации.

Предметом исследования являются социально-экономические и организационно-управленческие отношения, возникающие в процессе совершенствования систем менеджмента качества в условиях развития информатизации.

Теоретико-методологической основой исследования являются фундаментальные труды отечественных и зарубежных ученых, посвященные вопросам применения систем менеджмента качества в практике функционирования хозяйственных систем; теории, отражающие исторические тенденции и логику развития, формирование и использование информационных средств и инструментов управления для повышения конкурентоспособности организаций различных секторов экономики.

При реализации целей и задач исследования автором в рамках системного подхода использовались абстрактно-логический, статистико-вероятностный, монографический методы, а также приемы структурно-функционального, дескриптивного и компаративного анализа, построения графиков и моделей.

Эмпирической базой послужили статистические данные Международной организации по стандартизации (ISO) Всемирной торговой организации (WTO), Всемирного банка, Федерального агентства государственной статистики РФ. Использовались методические документы, международные стандарты, ГОСТы, информационные ресурсы Интернет, а также оригинальные материалы и расчеты автора по результатам проведенных исследований.

Нормативно-правовая база исследования сформирована на основе международных стандартов, федеральных законов и других нормативных актов.

Концепция диссертационного исследования заключается в обосновании возможностей совершенствования систем менеджмента качества в условиях развития информатизации посредством трансформации существующих (таких как функция экономических потерь и статистическое управление процессами) и

интеграции новых информационно-аналитических (таких как комплексное проектирование процессов менеджмента качества на основе интегрированного управления рисками) и организационных (таких как удаленные аудиты с использованием современных информационных технологий и ограничение влияния карго-культа) методов улучшения их эффективности на основании результатов эволюционного, структурно-функционального и системного анализа. Выявление субъектно-объектных, структурно-функциональных и рекурсивно-фрактальных связей в рамках систем менеджмента качества позволяет обосновать применение технологий машинного обучения к задачам многофакторного анализа процессов менеджмента качества и функций их экономических потерь, а также применение современных информационно-коммуникационных технологий для проведения удаленных аудитов и автоматизации сбора объективных свидетельств соответствия систем менеджмента качества предъявляемым требованиям.

Научная новизна результатов диссертационного исследования заключается в следующем:

1. Предложена модель рекурсии процессов и систем менеджмента качества, отличающаяся фрактальным подходом к иерархии и гетерархии систем менеджмента качества и создающая основу для иерархического анализа уровня их стандартизации, что создает базу для определения долгосрочной концепции постоянного улучшения результативности и эффективности систем менеджмента качества за счет последовательной смены фаз ужесточения требований и статистической стабилизации.

2. Разработан комплексный механизм совершенствования систем менеджмента качества, одновременно соответствующий своей архитектурой циклам PDCA и DMAIC и содержащий модифицированные методы менеджмента качества, который дает возможность обеспечивать устойчивое интегрированное развитие систем менеджмента качества на всех уровнях их рекурсии.

3. Разработана методика интегрированного управления рисками систем менеджмента качества, состоящая из вероятностных расчетов последствий и определения адекватных воздействий на идентифицированные категории рисков

на основе взаимодействия процессов с окружающей средой посредством анализа рисков и динамически вариативной критериальности, что позволяет повысить эффективность управления рисками в системах менеджмента качества.

4. Системно представлена матрица проявлений, причин и методов устранения карго-культа в системах менеджмента качества, отличающаяся дуальным характером выявленных причин и разработанных корректирующих действий, что создает устойчивый базис для обеспечения совершенствования систем менеджмента качества посредством последовательной борьбы с этим явлением.

5. Усовершенствован алгоритм анализа функции экономических потерь, путем создания и обучения сущностей на основании таких классов как «случайный лес», «метод ближайших соседей» и «машина опорных векторов», которые, в отличии от ранее применявшихся инструментов, таких как метод наименьших квадратов, обеспечивают существенное повышение точности выявления параметров функции экономических потерь для улучшения прогнозирования таких индексов как сумма экономических потерь, их изменчивость и т.д.

6. Разработана процедура анализа процессов менеджмента качества посредством интеллектуальной разработки и улучшения качества входных данных (Data Mining), применения методов создания и обучения сущностей на основании таких классов как лассо-модели, метод «Джини» и градиентный бустинг с целью определения закономерностей между входными и выходными потоками процессов и прогнозирования их поведения.

7. Разработана организационная модель проведения удаленного аудита, состоящая из институционального обеспечения, аватарной цифровой системы и программного обеспечения, позволяющего автоматизировать сбор объективных свидетельств соответствия, позволяющая снизить издержки его реализации.

8. Спроектирована система информационно-аналитического обеспечения автоматизации сбора объективных свидетельств соответствия критериям аудита на основе алгоритмов необходимого декодирования, интеллектуальной подсистемы предварительной разработки и улучшения полученного массива данных,

матричного преобразования и последовательного нахождения косинусных расстояний между векторами, характеризующими требования и векторами, характеризующими свидетельства соответствия, обоснованная способностью встраиваться в электронные системы управления более высокого уровня и высокой сходимостью результатов.

9. Разработан стандарт СТ ОАР 3.16950-2017 (впоследствии ГОСТ Р 58139-2018) «Системы менеджмента качества. Требования к организациям автомобильной промышленности», отличающийся рядом преимуществ, в частности, расширенной областью применения, высокой степенью адаптации к особенностям российской экономики, применением разработанных информационно-аналитических методов и инструментов.

Разработаны практические рекомендации по совершенствованию как уже существующих, так и вновь создаваемых систем менеджмента качества.

Теоретическая и практическая значимость результатов исследования. Теоретические выводы и обобщения, содержащиеся в диссертационной работе, ориентированы на дальнейшее развитие положений теории управления качеством, а также создания методологической основы для решения организационных проблем их совершенствования в условиях информатизации. Теоретические выводы, разработанные модели и практические рекомендации могут быть использованы при создании, применении, аудите, мониторинге и совершенствовании процессов и систем менеджмента качества организаций различных отраслей экономики.

Соответствие диссертации паспорту научной специальности.

Научные положения, выводы и результаты работы соответствуют области исследования специальности 08.00.05 – экономика и управление народным хозяйством (13. Стандартизация и управление качеством продукции):

пункту 13.4. «Организационно-экономические проблемы формирования и мониторинга систем менеджмента качества предприятия (организации)» - разработка дуальной матрицы проявлений, причин и методов устранение карго культа в системах менеджмента качества; проектирование процедуры анализа

процессов менеджмента качества посредством интеллектуальной разработки и улучшения качества входных данных (Data Mining), применение методов создания и обучения сущностей на основании таких классов как лассо-модели, «метод ближайших соседей», машина опорных векторов, «случайный лес» и градиентный бустинг; проведение анализа иерархии систем менеджмента качества и выявление недостаточной степени стандартизации на уровне отрасли национальной экономики, в частности, для автомобильной промышленности; разработка стандарта СТ ОАР 3.16950-2017 (впоследствии ГОСТ Р 58139-2018) «Системы менеджмента качества. Требования к организациям автомобильной промышленности»; разработка методики интегрированного управления рисками систем менеджмента качества, состоящей из вероятностных расчетов последствий и определения адекватных воздействий на идентифицированные категории рисков;

пункту 13.6. «Теоретические и методологические основы управления затратами в системе менеджмента качества предприятия (организации)» - усовершенствование алгоритма анализа функции экономических потерь путем создания и обучения сущностей на основании алгоритмов искусственного интеллекта

пункту 13.7. «Методические основы аудита систем менеджмента качества предприятия (организации)» - разработка аватарной цифровой модели проведения удаленного аудита;

пункту 13.20. «Стандартизация, оценка соответствия и информационное обеспечение в системе технического регулирования и управления качеством продукции (услуг)» - разработка ряда рекомендаций по совершенствованию как уже существующих, так и для вновь создаваемых систем менеджмента качества.

Апробация результатов исследования. Разработанные рекомендации и практические выводы диссертации одобрены и приняты к реализации НП «Объединение автопроизводителей России», ФГУП «НАМИ», ПАО «КАМАЗ», ОАО «Волгограднефтемаш», АО «Гипрониигаз», AEConformity Pty Ltd (Австралия), Rome Euro Windows Pty Ltd (Австралия).

В частности, разработанный стандарт СТ ОАР 3.16950 «Системы менеджмента качества. Требования к организациям автомобильной промышленности» утвержден Протоколом №89 заседания членов Совета Некоммерческого Партнерства «ОБЪЕДИНЕНИЕ АВТОПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ РОССИИ» от 5 октября 2017 года. После проведенного в соответствии с законодательством РФ публичного обсуждения и других официальных процедур названный стандарт был утвержден Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии в качестве национального стандарта РФ и получил название ГОСТ Р 58139-2018 «Системы менеджмента качества. Требования к организациям автомобильной промышленности».

Результаты исследования на различных этапах представлялись научной общественности в докладах, выступлениях, рекомендациях, обсуждались и получили положительную оценку на международных симпозиумах, конференциях и т.п. в 2004-2019 гг. в г. Волгограде, Волжском, Москве, Санкт-Петербурге, Нижнем Новгороде, Дзержинске, Казани, Набережных Челнах, Нижнекамске, Краснодаре, Астрахани, Красноярске, Южно-Сахалинске, Дублине (Ирландия), Голуэйе (Ирландия), Бирмингеме (Великобритания), Порто (Португалия), Гонконге (специальном административном округе КНР), Вильнюсе (Литва).

Материалы диссертации использованы при разработке учебного курса «Управление качеством», также целого ряда целевых корпоративных семинаров по тематике, связанной с менеджментом качества.

По результатам исследований получены 4 охранных свидетельства на результаты интеллектуальной деятельности:

- Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2012610430 от 10.01.2012, выданное Федеральной службой по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам «Система поддержки принятия решений по оценке состояния процессов систем менеджмента качества с использованием функции экономических потерь».

- Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2017662001 от 25 октября 2017г., выданное Федеральной службой по

интеллектуальной собственности «Программа анализа функции экономических потерь процесса методами машинного обучения Economic Loss Function Analizer».

- Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2018610567 от 12 января 2018г., выданное Федеральной службой по интеллектуальной собственности «Программа анализа процессов менеджмента качества с использованием методов машинного обучения Deep Process Analyzer».

- Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2018610570 от 12 января 2018г., выданное Федеральной службой по интеллектуальной собственности «Программа автоматизированного поиска свидетельств соответствия документации систем менеджмента качества установленным требованиям Conformity Finder».

Публикации. Основные положения диссертационного исследования изложены автором в 50 публикациях по теме исследования, общим объемом 51.62 п.л. (авторских – 45,62 п.л.), в том числе в 3 монографиях, 3 научных статьях в журналах индексируемых международными БД «SCOPUS» и/или Web of Science, 13 научных статьях в зарубежных журналах и изданиях, 19 научных статьях в журнала и изданиях, рекомендованных ВАК РФ.

Структура работы. Диссертационное исследование состоит из введения, четырех глав, заключения, списка источников и литературы, приложений.

ГЛАВА 1. КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА В УСЛОВИЯХ ИНФОРМАТИЗАЦИИ

1.1 Сущность и содержание современной парадигмы менеджмента качества в условиях информатизации

В современных условиях информатизации и развития цифровых сервисов к системам менеджмента качества предъявляются новые требования и трансформируются традиционные общие подходы их развития. Изменение условий (развитие информационного пространства, рост масштаба и скорости распространения информационных потоков, повышение мобильности, в том числе и цифровой, капитала и человеческих ресурсов) вынуждают совершенствовать системы менеджмента качества, трансформируя старые элементы и формируя новые. Возникает потребность в теоретическом осмыслении происходящих явлений и формирования новой парадигмы совершенствования систем менеджмента качества.

Термин парадигма был определен Т. Кунном «…признанные всеми научные достижения, которые в течение определённого времени дают научному сообществу модель постановки проблем и их решений»[2]. Изменение внешней среды и накопление новых знаний приводят к устареванию действующей парадигмы и приводят нас к необходимости ее адаптации и трансформации. Формирование парадигмы - «… движение мысли, образ объекта или действия на основе, прежде всего индивидуального обобщенного опыта, затем учет и использование группового знания и опыта и далее – экспертиза модели (проекта) парадигмы с принципами и законами управления и ее коррекция при необходимости»[3].

Для проведения полноценного исследования современной парадигмы совершенствования систем менеджмента качества в условиях информатизации

---

[2] Кун Т. Структура научных революций. М. : АСТ, 2003. С. 24.
[3] Саймон Г., Смитбург Г., Томпсон В. Менеджмент в организациях. М. : Экономика, 1995. С. 134.

целесообразно базироваться на результатах ее эволюционного анализа. В целом ряде научных источников, можно найти свидетельства, которые можем отнести к эволюции инструментов менеджмента качества[4].

Появление машинных производств в Англии во второй половине XVIII века[5] положило начало эпохе промышленной революции, которая создала потребность в стандартизации рабочих операций с целью их распространения на значительное количество рабочих мест. Таким образом стандартизация становится методом управления, применяемом в первую очередь на операционном уровне.

Конец XIX – начало XX века ознаменовал окончание промышленной революции в Западной Европе[6]. Начало XX века ознаменовано появлением тейлоризма[7] как научного явления. Разработанная Фредериком У. Тейлором концепция системы научной организации труда[8] основывалась на анализе, стандартизации и систематизации труда с целью повышения его эффективности[9],[10]. Им был заложен базис управления качеством[11] как современной науки, направленной не только на обеспечение роста конкурентоспособности предприятий, но и на гуманизацию труда. Его работы использовались Генри Фордом[12] при организации управления его автомобильными заводами.

Упоминая Генри Форда, нельзя не отметить влияния появления конвейерных производств на развитие как стандартизации, так и управления качеством. Хотя конвейер не был изобретен ни Фордом, ни его работниками, а первые упоминания конвейера относятся чуть ли не к Древнему Египту, именно Форд способствовал

---

[4] Ярким примером является указ Петра Первого, содержащий требования к качеству и порядок клеймения пищалей. В нем также перечислялись меры наказания, весьма жестокие, к нарушителям этих требований.
[5] Тимошина Т. М. Экономическая история зарубежных стран : учеб. пособ. М. : Юстицинформ, 2013. С. 142-153.
[6] История мировой экономики : учебник для вузов / под ред. Г. Б. Поляка, А. Н. Марковой. М. : ЮНИТИ, 2002. С. 157-172.
[7] Токарская Н. М., Карпикова И. С. Социология труда : учеб. пособ. М. : Университетская книга : Логос, 2006. С. 75-81.
[8] Украинец П. П. Фредерик Уинслоу Тейлор: управленческий прорыв и социально-нравственный наив // Социология. 2012. № 1. С. 96-103.
[9] См.: Taylor F. W. The principles of scientific management. NY ; London : Harper, 1911. 144 p.
[10] Фалько С. Г. Фредерик Уинслоу Тейлор – «отец научного менеджмента» и «прародитель» современной бизнес-аналитики // Инновации в менеджменте. 2015. № 3 (5). С. 2-6.
[11] См.: Горбашко Е. А. Управление качеством : учебник для СПО. 2-е изд., испр. и доп. М. : Изд-во Юрайт, 2016. 463 с.
[12] См. Форд Генри. История моего успеха. М. : АСТ, 2015. 432 с.

популяризации этого вида организации производства. Конвейерное производство существенно усилило потребность как в стандартизации, так и в управлении качеством. Интенсификация труда, которую обеспечивал конвейер, требовала создания стандартов конструкций, технологий, инструментов, что в свою очередь вынуждало внедрять эти стандарты, организовывать периодические проверки соблюдения этих стандартов, обеспечивать их улучшение на основании результатов проведенных проверок и т.д. и т.п.

Существенный вклад в философское осмысление понятия качество внес российский философ, юрист, публицист и критик Иван Александрович Ильин[13].

Середина XX века характеризуется огромным количеством мировых событий, в том числе и экономических. Вторая мировая война, образование послевоенного политического и экономического мироустройства, начало холодной войны и гонки вооружений[14]. В этих условиях важную роль начало играть не только техническое и технологическое превосходство как отдельных организаций, так и целых стран, и блоков, но и превосходство в системах управления этими технологиями, обеспечение их высокой надежности, стабильности, качества.

В этих условиях теория управления качеством как отдельное направление науки было сформулировано Уолтером Эндрю Шухартом в середине XX века. Он предложил улучшать эффективность процессов предприятий посредством их управления с использованием статистических методов, создав тем самым математический базис управления качеством[15]. Разработанные им контрольные карты статистического управления процессами[16] до сих пор обширно используются предприятиями по всему миру. Предложенная им модель цикла постоянного улучшения PDCA (Plan (Планируй) – Do (Осуществляй) – Check (Проверяй) – Act (Улучшай)) до настоящего времени используется в качестве базовой для построения самых разнообразных систем менеджмента качества.

---

[13] Ильин И. А. Спасение в качестве // «Русский колокол». 1928. № 4. С. 3-7.
[14] См.: Холодная война : [в 2 т.]. Т. 1: Противостояние двух сверхдержав / Путилин Б. Г., Золотарев В. А. М. : ИНЭС ; РУБИН, 2014. 984 с.
[15] Shewhart W. A. Economic control of quality of manufactured product. NY : Van Nostrand, 1931. P. 501.
[16] См.: Дональд Уилер, Дэвид Чамберс. Статистическое управление процессами. Оптимизация бизнеса с использованием контрольных карт Шухарта. М.: Альпина Паблишер, 2016. 410 с.

Уильям Эдвардс Деминг усовершенствовал предложенный У. Шухартом цикл постоянного улучшения и приложил огромные усилия по его популяризации. Разработал «Систему глубинных знаний», которую можно оценить, как разновидность системного анализа. Сформулировал «14 принципов менеджмента», которые впоследствии практически везде упоминаются как «14 принципов Деминга». Именно с именем У. Деминга связывают старт японского экономического чуда, произошедшего в XX веке. Его лекции для руководства ведущих японских компаний, берущие свое начало в 1946 году действительно оказали большое влияние на дальнейшее развитие промышленности этой страны[17],[18],[19].

Следует отметить, что посредством взаимопроникающего обмена идеями и знаниями развивался и до сих пор продолжает развиваться целый ряд методологий. К ним можно отнести «Бережливое производство», которое, уходя корнями в труды японских исследователей, сформировались практически в отдельное философское течение, значительный вклад в которое внесли Т. С. Кребиел[20], М. Бремер[21], К. Харрис[22], Д.А. Кузин[23]. Оно имеет свои ответвления, к которым можно отнести движение «Шесть сигм», которое получило развитие благодаря трудам Дж.

---

[17] См.: Деминг Э. Выход из кризиса: Новая парадигма управления людьми, системами и процессами. М. : Альпина Бизнес Букс, 2007. 417 с.
[18] См.: Deming W. E. Quality, productivity, and competitive position. Cambridge, MA : Massachusetts Institute of Technology, 1982. 373 p.
[19] См.: Deming W. E. The new economics for industry, government, education. 2nd edition. Cambridge, MA : Massachusetts Technological Institute, 1995. 117 p.
[20] Krehbiel T. C., Ryan A. F., Miller D. P. Lean Learning // Quality Progress. 2015. Vol. 48, No. 2. P. 39-45.
[21] Bremer M. Walk the line. The effective way to do a gemba walk // Quality Progress. 2015. Vol. 48, No. 3. P.18-22.
[22] Harris C., Audimoolam N., Gudgel S. A. Small changes, big results. Reducing RPNs and lean work movements can lead to big improvements // Quality Progress. 2015. Vol. 48, No. 5. P. 22-27.
[23] Кузин Д. А. Целевое ценообразование и управление стоимостью на бережливом предприятии // Методы менеджмента качества. 2016. № 12. С. 4-9.

Артура[24], И. Моньер-Винард[25], Ф. Рудисилл[26], П. Дж. Шерман[27], О. Рэмси[28], К. Ерукулапати[29], Д. Музеняк[30], Г.А. Гак[31].

Еще одним важнейшим направлением развития менеджмента качества является «Всеобщий менеджмент качества» (Total Quality Management или TQM). Основателем этого течения считается А. Фейгенбаум[32]. TQM также имеет определенные свойства философского течения. Его основная идея состоит в совершенствовании не только качества продукции, но и качества функционирования организации в целом, что в свою очередь состоит из постоянного улучшения трех компонентов – качества продукции, качества процессов и качества персонала. Основными принципами всеобщего менеджмента качества являются ориентация на потребителя, вовлечение работников, процессный подход, системный подход и непрерывное улучшение. В развитии концепции TQM участвовали такие исследователи, как Л.Т. Фу[33], В.А. Нодельман[34] и другие[35],[36],[37],[38].

Безусловно, японское экономическое чудо не было бы возможно без японских ученых. Каоро Исикава разработал комплексную систему управления качеством, отличительными чертами которой являются тотальное вовлечение

---

[24] Arthur J. Lean Six Sigma. A Fresh Approach to Achieving Quality Management // Quality Management Journal. 2014. Vol. 21, No. 4. P. 6-9.
[25] Monier-Vinard I., Grant A. Bank on it. Lean Six Sigma helps reorganize, streamline front-to-back process for European bank // Quality Progress. 2014. Vol. 47, No 11. P. 30-37.
[26] Rudisill F., Druley S. Which Six Sigma Metric Should I Use? // Quality Progress. 2016. Vol. 49, No. 1. P. 23.
[27] Sherman P. J. Pick Your Sports. Driving a successful improvement program // Quality Progress. 2012. Vol. 45, No. 9. P. 36-42.
[28] Ramsay O. Assessing the Start with business environment analysis tools to implement organizational change // Quality Progress. 2015. Vol. 48, No. 6. P. 30-37.
[29] Erukolapati K., Sinn J. W. Better In // Quality Progress. 2017. Vol. 50, No. 9. P. 34-40.
[30] Muzenjak D., Carboneau C., Galagan R. Rethinking Treatment. // Quality Progress. 2012. Vol. 45 No. 8. P. 34-41.
[31] Gary A. Gack, Kyle Robison. Integrating Improvement Initiatives: Connecting Six Sigma for Software, CMMI, Personal Software Process (PSP), and Team Software Process (TSP) // Software Quality Professional. 2003. Vol. 5, No. 4. P. 5-13.
[32] См.: Фейгенбаум А. Контроль качества продукции. М. : Экономика, 1986. 471 с.
[33] Foo L. T. Passion Project // Quality Progress. 2015. Vol. 48, No. 7. P. 24-28.
[34] Нодельман В. А. Развитие теории управления качеством (TQM) // Вестник Санкт-Петербургского университета. Серия 8. Менеджмент. 2004. № 2. С. 68-86.
[35] Леонтьева О. А. Применение принципов всеобщего менеджмента качества (TQM) в управлении инновационной деятельностью высшего учебного заведения // Современные наукоемкие технологии. 2007. № 11. С. 33-34.
[36] Рязанцев А. Б. Эффективность современной стратегической модели на основе TQM // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Экономика и управление. 2009. № 2. С. 15-21.
[37] Протасова И. И., Стрелец Е. А. Исследование особенностей развития организационной TQM-культуры в российских ВУЗах // Новые технологии. 2011. № 4. С. 187-191.
[38] Никулина О. В., Ладыгина Е. И. Сравнительная оценка ИСО и TQM в деятельности международных компаний // Экономика: теория и практика. 2012. № 1 (25). С. 39-45.

сотрудников предприятия в управление качеством, совмещенное с их непрерывным обучением и применение регулярных внутренних аудитов деятельности в области качества. Он широко поддерживал применение статистических методов для управления качеством. Профессор Исикава выделил в качестве одного из основных инструментов улучшения качества анализ коренных причин несоответствий. В рамках этой деятельности он разработал уникальный метод анализа причинно-следственных связей явлений, названный в честь него диаграммой Исикавы[39],[40] .

Японский промышленный инженер и консультант Шигео Шинго разработал систему быстрой переналадки SMED (оригинальная расшифровка этой аббревиатуры - «Single Minute Exchange or Die» – «Замени за минуту (деталь) или умри») [41]. Ключевой его работой считается модель Шинго – подход по достижению производственного совершенства состоящий из совокупности культурных факторов, постоянного улучшения, процесса «выравнивания», создания ценности для потребителей, а также индивидуальных и организаторских действий[42]. Также адаптировал и формализовал концепцию «Пока-Йоке» (Защита от ошибки). Концепция защиты от ошибки, включающая по мере возрастания эффективности три уровня – обнаружение несоответствия, недопущение несоответствия и конструкционное предотвращение несоответствия сейчас используется в науке и практике повсеместно, начиная от оборудования ванн и раковин отверстиями перелива и заканчивая лазерным контролем безопасности оператора обрабатывающих центров[43],[44].

Изучение статистических методов управления качеством и глубокое их внедрение в промышленное производство стали приоритетной областью научных исследований еще одного японского специалиста по качеству – Генити Тагути. Он

---

[39] См.: Исикава К. Японские методы управления качеством. М. : Экономика, 1988. 215 с.
[40] Watson G. H. Like Father, Like Son. Looking back at the Ishikawa Family’s contributions to quality’s heritage // Quality Progress. 2015. Vol. 48, No. 9. P. 46-51.
[41] См.: Shingo S. Quick Changeover for Operators: The SMED System. NY : Productivity Press, 1996. 82 p.
[42] См.: Shingo S. The Shingo Model. [S. l.] : Shingo Institute, 2014. 48 p.
[43] См.: Shingo S. A Study of the Toyota Production System. NY : Productivity Press, 1981. 267 p.
[44] Язвенко П. В., Воронов М. П. Развитие системы менеджмента качества и ее современное состояние: научный обзор // Научное обозрение. Технические науки. 2016. № 4. С. 140-148.

одним из первых уловил начинающуюся негативную тенденцию – отделение управления качеством от экономики. Для того чтобы восполнить этот пробел он разработал концепцию, вновь объединяющую посредством математики эти науки – функцию потерь. Предлагал комплексное применение статистических методов управления качеством на разных этапах жизненного цикла продукции[45],[46],[47],[48],[49],[50]. Во всех его трудах прослеживалась основная идея – повышение удовлетворенности потребителей при одновременном снижении издержек[51].

Еще один японский исследователь Маасаки Имаи разработал концепцию Кайдзен, представляющую собой философию непрерывного совершенствования с привлечением всех сотрудников организации, открытое признание проблем, создание поддерживающих взаимоотношений, самодисциплина, развитие по горизонтали, стандартизация и т.д. [52],[53].

Середина и вторая половина XX века отмечена вкладом советских ученых в управление качеством. Такие системы как КАНАРСПИ, НОРМ, КСУКП и другие были направлены на оптимизацию работы советской промышленности.

КАНАРСПИ (качество, надежность, ресурс с первых изделий), разработанная советским авиационным инженером Талгатом Фатыховичем Сейфи представляла собой комплексную систему управления качеством на всех стадиях жизненного цикла продукции, основными особенностями которой являлись интегрированный подход к решению задач повышения качества при конструировании, производстве, эксплуатации; упреждающее обеспечение

---

[45] Брагин Ю. В. Сопоставление традиционного и робастного подходов к проектированию // Методы менеджмента качества. 2007. № 2. С. 8-12.
[46] Брагин Ю. В. Идея робастного проектирования // Методы менеджмента качества. 2006. № 12. С. 18-24.
[47] Брагин Ю. В. Методология робастного проектирования по Тагути // Методы менеджмента качества. 2006. № 11. С. 31-36.
[48] См.: Брагин Ю. В., Корольков В. Ф. Путь QFD: проектирование и производство продукции исходя из ожиданий потребителей. Ярославль : Центр качества, 2003. 240 с.
[49] Брагин Ю. В. Робастная оптимизация производственного процесса // Методы менеджмента качества. 2007. № 3. С. 35-41.
[50] См.: Управление качеством. Робастное проектирование. Метод Тагучи : Пер. с англ. / под ред. М. Талалая. М. : ООО «Сейфи», 2002. 384 с.
[51] См.: Taguchi G., Chowdhury S., Wu Y. Taguchi’s Quality Engineering Hanbook. NY : John Wiley & Sons ; ASI Consulting Group, 2005. 1662 p.
[52] См.: Масааки Имаи. Гемба кайдзен. Путь к снижению затрат и повышению качества. М. : Альпина Паблишер, 2010. 344 с.
[53] См.: Масааки Имаи. Кайдзен. Ключ к успеху японских компаний. М. : Альпина Паблишер, 2009. 280 с.

качества и надежности; непрерывное совершенствование процессов производства на базе последних научно-технических достижений. Среди множества организационно-технических решений, предложенных в рамках этой системы можно выделить создание комплексных бригад, включающих конструкторов по направлениям, технологов, производственный персонал и т.д., задачей которых являлось исследование причин дефектов, определение мероприятий по их устранению и т.д. Этот подход является аналогом, а возможно и предшественником многофункционального подхода, активно использующегося в современных стандартах на системы менеджмента качества [54],[55],[56],[57],[58].

НОРМ (научная организация труда по увеличению моторесурса), разработанная в Ярославле - узкоспециализированная система управления качеством, где во главу угла была выведена конкретная характеристика качества – ресурс. Основным принципом этой системы является систематического и последовательного контроля ресурса двигателя и его повышения на базе увеличения долговечности и надежности соответствующих узлов и деталей, ограничивающих минимальные значения моторесурса [59],[60],[61],[62],[63].

КСУКП (комплексная система управления качеством продукции предприятия), разработанная в 1960-х годах представляла собой обобщение накопленного более ранними проектами перспективного опыта. Данная система

---

[54] Скворцов Т. П. Система КАНАРСПИ. Фрагменты из истории создания // Стандарты и качество. 2012. № 2. С. 102-103.

[55] Парамонова Е. И. Отечественное приборостроение в середине 50-х – 60-е годы XX века: развитие технологических процессов и решение проблемы качества выпускаемой продукции на арзамаском приборостроительном заводе // Научные проблемы гуманитарных исследований. 2010. № 2 С. 153-157.

[56] Шолкин В. Г. Талгат Фатыхович Сейфи – выдающийся инженер // Стандарты и качество. 2011. № 3. С. 86-87.

[57] Алексахина Ю. В., Кузьмина Т. И., Горшкова Е. А. Эволюция документированных систем качества // Экономика и управление в XXI веке: тенденции развития. 2013. № 13. С. 165-173.

[58] Бикмеев Р. М. Качество как важнейший элементу управления производством // Экономика и управление. 2007. № 2. С. 187-190.

[59] Баблюк Е. Б., Хохлова Е. Б. Совершенствование системы управления организацией на базе международных стандартов качества (на примере полиграфической деятельности) // Известия высших учебных заведений. Проблемы полиграфии и издательского дела. 2011. № 4. С. 204-218.

[60] Третьякова Е. А., Казымов В. Б., Исмагилова Е. А. Теоретико-методические аспекты совершенствования учета и нормирования затрат на обеспечение качества продукции // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. 2012. № 15 (39). С. 48-65.

[61] Кияткина Е. П., Авдеева М. С. Проблемы совершенствования систем управления качеством в Российской Федерации // Инновационные стратегии развития экономики и управления : сб. ст. / Самарский государственный архитектурно-строительный университет. Самара, 2015. С. 77-82.

[62] Кубашева А. Г. Эволюция качества // Вестник научных конференций. 2016. № 10-7 (14). С. 14-18.

[63] Чирков А. П. Инициативы и люди // Стандарты и качество. 2011. № 5. С. 92-94.

предусматривала многоуровневую (на уровне завода, цеха, участка, рабочего места и т.д.) организацию управления качеством на базе применения стандартов предприятия. Важным нововведением являлось применение методов материального и морального стимулирования по вопросам повышения качества продукции [64],[65],[66],[67],[68].

Советские ученые А.В. Гличев, Г.Г. Азгальдов, З.Н. Крапивенский, Ю.П. Куравченко, В.П. Панов, М.В. Федоров и Д.М. Шпекторов создали новую науку – квалиметрию. Эта область знаний направлена на формирование общих принципов оценки качества продукции, расширения и совершенствования инструментов измерений как отдельных свойств, так и интегральных показателей качества, количественным измерений состояний и свойств объектов и явлений из разных отраслей знаний[69],[70],[71].

Параллельно этим событиям в мировой политике формируется глобальное явление, которое определяло ключевые тенденции в мировой экономике во второй половине XX века - противостояние социалистического и капиталистического лагерей – холодная война, гонка вооружений. В этих условиях локомотивом экономик многих стран, а в первую очередь СССР и США, стал оборонно-промышленный комплекс. Возникли невероятные по величине и сложности логистические и кооперационные цепочки. Порой в одну такую цепочку входили сотни предприятий различного профиля: исследовательские центры, проектные

---

[64] Улезко Б. В. Из истории внедрения комплексной системы управления качеством продукции в промышленности Краснодарского края в 1970-х гг. //Социально-гуманитарный вестник : межвуз. сб. науч. ст. Вып. 4. Краснодар, 2010. С. 24-31.

[65] Кривошеев А. Я. Опыт внедрения систем управления качеством продукции на предприятиях судостроительной промышленности и судоремонта Дальнего Востока в 1965-1985-е гг. // Вестник Иркутского государственного технического университета. 2014. № 7 (90). С. 208-213.

[66] Боговская Е. В. Опыт применения и развития систем менеджмента качества в Японии и СССР // Вестник Южно-Российского государственного технического университета (Новочеркасского политехнического института). Серия: Социально-экономические науки. 2011. № 1. С. 129-141.

[67] Адлер Ю. П., Жулиновский С. Ф., Шпер В. Л. Горячий ответ Горячеву // Методы менеджмента качества. 2010. № 8. С. 44-47.

[68] Маев Д. В., Гращенкова Н. В. Совершенствование производственной системы предприятия через повышение качества и увеличение производительности труда // Вестник Удмуртского университета. Серия Экономика и право. 2017. Т. 27, № 5. С. 39-47.

[69] Квалиметрия – наука об измерении качества продукции / А. В. Гличев, Г. Г. Азгальдов, З. Н. Крапивенский [и др.] // Стандарты и качество. 1968. № 1. С. 34-35.

[70] См.: Прикладные вопросы квалиметрии / А. В. Гличев, Г. О. Рабинович, М. И. Примаков, М. М. Синицын ; под общ. ред. А. В. Гличева. М. : Изд-во стандартов, 1983. 136 с.

[71] См.: Азгальдов Г. Г. Квалиметрия в архитектурно-строительном проектировании. М. : Стройиздат, 1989. 264 с.

институты, сборочные конвейеры, промежуточные производства компонентов и узлов, добывающие предприятия, образовательные учреждения и др. Эти организации относились к очень разным секторам промышленности: металлургической, нефтегазовой, химической, электронной, атомной и т.д. Эффективное управление этими цепочками требовали новых подходов, которым стала стандартизация систем управления предприятий - участников этих логистических цепочек.

Вторая половина XX века отмечена изменениями в развитии управления качеством – а именно появлением на свет международного стандарта ISO 9001. Прародителем ISO 9001 считают военную спецификацию США MIL-Q-9858 «Требования к программам качества», разработанную в 1963 году и содержащего первые требования не к продукции, а именно к системе управления качеством определенной организации. Именно в этот момент полностью оформляется объединение двух весьма разных понятий – моделирование систем управления организациями и стандартизация. На основании MIL-Q-9858 были созданы NATO AQAP – стандарты, разработанные НАТО и описывающие системы обеспечения качества. Внедрены в хозяйственную практику системы управления качеством были в 1972 году Британским институтом по стандартизации[72], когда опубликовали стандарт BS 4891 «Руководство по обеспечению качества». В его развитие в 1974 году был разработан BS 5179 «Руководство по функционированию и оценке систем обеспечения качества», который впоследствии, в 1979 году эволюционировал в BS 5750, который лег в основу серии стандартов ISO 9000.

ISO – Международная организация по стандартизации – независимая, неправительственная международная организация, в которую входят 161 национальный орган по стандартизации (РФ представляет ГОСТ Р). Через своих членов (национальные органы по стандартизации) она объединяет международных экспертов (более 3 600 специалистов разных направлений) для обмена знаниями и разработки добровольных, основанных на консенсусе, ориентированных на рынок

[72] См.: The British Standards Institution. URL: www.bsigroup.com (дата обращения: 10.05.2016).

международных стандартов для поддержки инноваций и предоставления решений для глобальных перемен. В 1946 году в Лондоне делегатами из 25 стран было принято решение о создании этой международной организации, призванной содействовать международной координации и унификации промышленной стандартизации. 23 февраля 1947 года Международная организация по стандартизации была создана официально. С этого момента было разработано более 21 000 международных стандартов, охватывающих практически все аспекты технологий и производства[73].

В 1987 году Международная организация по стандартизации разработала группу стандартов ISO 9000, основным нормативным документом в которой стал ISO 9000:1987 «Стандарты систем менеджмента и обеспечения качества – Руководство по выбору и применению»[74]. Группа стандартов описывала три модели управления организаций:

- ISO 9001 – Модель для обеспечения качества при проектировании и/или разработке, производстве, монтаже и обслуживании[75].

- ISO 9002 – Модель для обеспечения качества при производстве и монтаже[76].

- ISO 9003 – Модель для обеспечения качества при окончательном контроле и испытаниях[77].

Требования на этом этапе развития стандартов имели так называемый «элементный подход» или «элементную структуру», то есть для достижения соответствия требованиям стандарта организации необходимо было выполнить определенное количество требований или элементов. Именно на этом этапе следует выделить интересное явление. Моделирование системы управления организацией, моделирование бизнеса окончательно стало объектом стандартизации.

---

[73] См.: ISO: Международная организация по стандартизации. URL: www.iso.org (дата обращения: 16.03.2017).

[74] См.: ISO 9000:1987. Quality management and quality assurance standards – Guidelines for selection and use // ISO : International Organization for Standardization. URL: https://www.iso.org/standard/16529.html (дата обращения: 22.04.2016).

[75] См.: ISO 9001:1987. Quality systems – Model for quality assurance in design/development, production, installation, and servicing // Там же. URL: https://www.iso.org/standard/16533.html (22.04.2016).

[76] См.: ISO 9002:1987. Quality systems – Model for quality assurance in production and installation // Там же. URL: https://www.iso.org/standard/16536.html (22.04.2016).

[77] См.: ISO 9003:1987. Quality systems – Model for quality assurance in final inspection and test // Там же. URL: https://www.iso.org/standard/16538.html (22.04.2016).

Стандартизации, которая со времен промышленной революции рассматривалась как локальный инструмент повышения эффективности производственных операций. Стандартизация до этого являлась элементом, причем не всегда важным, в модели управления того или иного предприятия. С момента выхода первой редакции стандарта ISO 9000 стандартизация стала рассматриваться на более обобщенном уровне, меняя парадигму посредством трансформации объекта стандартизации на системы управления организациями.

В 1994 году, на основании опыта применения и тех ошибок и недоработок, которые были выявлены в ходе применения группы стандартов ISO 9000 была выпущена их новая редакция – ISO 9000:1994. Между этими двумя редакциями стандарта было не так много различий. Был несколько смещен фокус от предупреждения несоответствий к достижению удовлетворенности клиентов. В этот период количество организаций, сертифицированных по всему миру, неуклонно росло.

Наличия у организации-поставщика сертификата соответствия требованиям ISO 9001 все чаще и чаще входило в число обязательных тендерных и контрактных условий у большинства не только международных корпораций, но и у национальных компаний, в том числе и российских. На базе этого международного стандарта был разработан ряд отраслевых стандартов на системы менеджмента качества[78]. Среди таких отраслей можно назвать:

- Автомобильную отрасль[79].
- Аэрокосмическую отрасль[80].
- Нефтехимическую отрасль[81].

---

[78] См.: Дзедик В. А., Семикина Е. С. Методологические основы формирования и измерения интегрированных систем менеджмента предприятий газовой отрасли // Нефть, газ и бизнес : информационно- аналитический журнал. 2010. № 5. С. 12-16.

[79] См.: IATF 16949:2016. Quality management systems requirements for automotive production and relevant service part organizations // IATF : International Automotive Task Force. URL: https://ru.scribd.com/document/330831757/IATF16949-2016%E8%8B%B1%E6%96%87%E7%89%88 (дата обращения: 10.12.2016).

[80] См.: SAE. AS9100C. Quality management systems – Requirements for aviation, Space and Defense Organizations // DOCPLAYER. URL: http://docplayer.net/12074923-Aerospace-standard-quality-management-systems-requirements-for-aviation-space-and-defense-organizations-rationale.html (дата обращения: 12.04.2016).

[81] См.: ISO/TS 29001:2010. Petroleum, petrochemical and natural gas industries – Sector-specific quality management systems – requirements for product and service supply organizations // ISO : International Organization for Standardization. URL: https://www.iso.org/standard/55499.html (дата обращения: 25.04.2016).

Рубеж между XX и XXI веками характеризуется в экономической науке глобализацией. Стремительно объединяются рынки и экономики разных стран. Интенсифицируется товарооборот на базисе наднациональных объединений различных форматов, таких как Всемирная торговая организация, Европейский союз, Северо-Американское соглашение о свободной торговле и т.д. Усиливается роль глобальных корпораций. Управление этими огромными организациями требует новых подходов, происходит переход от вертикально-ориентированного рассмотрения структуры организаций как совокупности отношений руководитель-подчиненный к горизонтально-ориентированному рассмотрению структуры организаций как совокупности отношений процесс-поставщик – процесс-потребитель, то есть к так называемым процессным и системным подходам к управлению.

Вследствие этого в 2000 году вышла очередная редакция ISO 9001:2000[82] - практически новый стандарт в котором полностью преобразована структура, подходы, содержание[83]. Был применен совершенно новый подход к построению систем менеджмента качества – процессный подход. Все организации теперь проходили сертификацию на соответствие одному стандарту, имея при этом возможность, в зависимости от своей специфики обосновано исключать некоторые требования из текста ISO 9001. Новый стандарт открыл широкую услугу организациям, не относящимся к промышленному сектору экономики.

Настоящий бум внедрения систем менеджмента качества и их сертификаций перенесла сфера высшего и среднего профессионального образования[84], в том числе и в РФ. Этот стандарт просуществовал практически в неизменном виде 15 лет, поскольку его переиздание в 2008[85] году носило технических характер и количество произведенных изменений было минимальным. За это время

---

[82] См.: ISO 9001:2000. Quality management systems – Requirements // Там же. URL: https://www.iso.org/standard/21823.html (дата обращения: 25.04.2016).

[83] Гордашкова О. Ю. Развитие системы менеджмента качества на машиностроительных предприятиях // Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета. 2007. № 15. С. 10-13.

[84] См. подробнее: Дзедик В. А., Семикина Е. С. Методологические основы мониторинга и изучения СМК в образовательных учреждениях // Качество. Инновации. Образование. 2010. № 6. С. 7-11.

[85] См.: ISO 9001:2008. Quality management systems – Requirements // ISO : International Organization for Standardization. URL: https://www.iso.org/standard/46486.html (дата обращения: 25.04.2016).

особенности применения систем менеджмента качества были всесторонне изучены, подвергнуты критике, подробно выявлены особенности, преимущества и недостатки[86],[87],[88].

Пятнадцать лет, прошедшие с выхода ISO 9001:2000 в мировой экономике были охарактеризованы такими явлениями как повышения удельного веса услуг в мировом товарообороте и активная информатизация.

Повышение удельного веса услуг в мировом товарообороте обозначилось впервые в 70-х годах прошлого века и последовательно продолжалось все это время. По данным Всемирного банка, в последние годы этот процесс достиг своего пика, и зафиксировался в районе 70 % мирового ВВП[89]. При этом, наблюдается следующая тенденция – экономика любой страны по мере своего развития, одним из индикаторов которого является объем дохода на душу населения преодолевает три этапа развития. Первый этап связан с преобладанием в экономике страны сельскохозяйственной отрасли. На втором этапе промышленный сектор стремительно замещает сельскохозяйственное производство. На третьем этапе сектор сферы услуг выходит на лидирующие позиции в экономике страны.

На этом фоне мы наблюдаем стремительную информатизацию мировой экономики на всех уровнях. Информатизация является сложным, комплексным явлением. Например, Андреева Р.С. предлагает факторную модель информатизации, состоящую из технологического, социального, экономического и т.д. факторов[90]. При этом ряд авторов, например, М. Кастельс определяют диалектическую связь между социальным и технологическим фактором -

---

[86] Жданкин Н. А. Система менеджмента качества - 100-процентная основа промышленной политики // Экономические стратегии. 2013. № 4. С. 20-31.

[87] Дремина М. А., Копнов В. А., Станкин А. А. Проектный подход к разработке и внедрению эффективных систем менеджмента качества: этапы проекта // Качество. Инновации. Образование. 2012. № 9. С. 31-36.

[88] Винарик В. А. Системы менеджмента качества в России: востребованы и результативны? // Менеджмент и бизнес-администрирование. 2013. № 2. С. 118-135.

[89] Группа Всемирного банка : [официальный сайт]. URL: www.worldbank.org (дата обращения: 26.03.2016).

[90] Андреева Р. С. Структурно-факторные модели управления информатизацией региональных хозяйствующих субъектов торговли // Фундаментальные и прикладные исследования кооперативного сектора экономики. 2013. № 1. С. 19-82.

«Технология не определяет обществом, она воплощает его. Но и общество не определяет технологическую инновацию, оно использует ее»[91].

С технологической точки зрения активная информатизация экономики за последние несколько десятилетий является результатом инженерных изменений, произошедших в мире. Научные исследование, проектирование и серийное производство в таких отраслях как физика, химия, электронная и электротехническая промышленность, производство компьютерных компонентов и систем, реализация программных средств, внедрение коммуникационных технологий, важнейшей частью которых является развитие сети Интернет и т.д., все это является элементами технологической цепочки информатизации. Сюда же можно отнести и разработку так называемого «контента», представляющую собой очень широкий спектр деятельности, от оцифровки научных произведений до создания компьютерных игр и размещения другой, совершенно разнообразной развлекательной информации. В рамках данного исследования целесообразно определить информатизацию как комплексный процесс объединения в одну, взаимосвязанную совокупность аппаратных и программных средств, коммуникационных технологий и сложных массивов данных, направленных на обеспечение исследовательских, трудовых, коммуникационных и развлекательных потребностей человека и общества. Эта совокупность формирует на соответствующих уровнях: индивидуальном, корпоративном, национальном, международном и т.д. информационное пространство соответствующего уровня. К сожалению, вследствие ее комплексности, очень трудно оценить каким-то единым индексом рост информатизации мировой экономики и ее региональных составляющих[92]. По данным Всемирной торговой организации в период с 1995 по 2014 год сфера компьютерных и информационных услуг ежегодно демонстрировала среднестатистический рост на 18%, занимая, таким образом лидирующее место среди других видов услуг и значительно опережая, например,

---

[91] Кастельс М. Информационная эпоха: экономика, общество и культура. М. : Изд-во ГУ ВШЭ, 2000. С. 29.
[92] См.: Калинина А. Э., Иншаков О. В. Информационное развитие экономики региона. М. : Финансы и кредит, 2008. 116 с.

сектор финансовых услуг (11% ежегодного среднестатистического роста)[93]. Существует еще одна закономерность, иллюстрирующая скорость информатизации мировой экономики – так называемый закон Мура, согласно которому, при проектировании и производстве вычислительной техники, количество транзисторов, характеризующих вычислительную мощность компьютерного процессора, удваивается каждые 24 месяца[94]. Эти закономерности и показатели, пусть косвенно, но все же характеризуют не только интенсивность информатизации мировой экономики, но и того, какого уровня она достигла к 2018 году.

В рамках проводимого исследования целесообразно учитывать и о социальной трактовке информатизации как «совокупности процессов интеграции в социальные системы и структуры разнообразия информационных феноменов, информационных инструментов и решений задач освоения социального пространства, удовлетворения информационных потребностей социального развития»[95]. При этом И.В. Соколова выделяет в информатизации такие явления как развитие социальных отношений в развивающемся информационном обществе (в частности, социально-гуманитарные эффекты сети Интернет), социальные общности, образующиеся в информационно-коммуникационном пространстве и т.д.[96] Некоторые авторы противопоставляют информатизацию стандартизации, полагая, что информатизация является психологической реакцией человека на массовую унификацию, ставшую результатом индустриальной революции[97].

С экономической точки зрения понятие информатизации определено С.В. Сысоевой как «… комплексный управляемый технико-технологический и

---

[93] См.: International Trade Statistics 2015 // World Trade Organization. URL: https://www.wto.org/english/res_e/statis_e/its2015_e/its15_toc_e.htm (дата обращения: 02.04.2016).

[94] См.: Moore Gordon E. No Exponential is Forever: But «Forever» Can Be Delayed! // International Solid-State Circuits Conference (ISSCC). 2003. Session 1, Plenary 1.1. URL: http://cseweb.ucsd.edu/classes/wi10/cse241a/slides/mooreISSCC03.pdf (дата обращения: 03.04.2016).

[95] Лопатина Н. В. Управление информатизацией как приоритетная задача социального развития // Информационные ресурсы России. 2005. № 1. С. 23-25.

[96] Соколова И. П. Информатизация как объект социологического исследования // Ученые записи Российского государственного социального университета. 2008. № 4 (60). С. 20-26.

[97] См.: Рябцун В. В. Сетевая экономика и информатизация в России: проблемы и перспективы // Информационные ресурсы России : электрон. период. изд. 2005. № 2. URL: http://www.aselibrary.ru/datadocs/doc_266ru.pdf. (дата обращения: 13.07.2018).

социально-экономический процесс использования информационно-компьютерных технологий, создающий условия для дальнейшего получения, обработки, потребления, распространения и хранения информации»[98]. Ряд авторов связывают информатизацию с созданием систем искусственного интеллекта и становлением глобальных коммуникативных систем[99]. При этом значительное число исследователей рассматривают в той или иной форме информатизацию как насыщение экономики вычислительными, коммуникационными и информационными технологиями[100]. Отмечаются при этом и институциональные аспекты информатизации[101],[102]. Наиболее полное определение информатизации дает Е.К. Миннибаев - «… политика и процессы, направленные на построение и развитие телекоммуникационной инфраструктуры, объединяющей территориально-распределенные информационные ресурсы. Процесс информатизации является следствием развития информационных технологий и трансформации технологического, продукт-ориентированного способа производства в постиндустриальный период…»[103].

Упомянутое выше развитие телекоммуникационной инфраструктуры ведет к интенсификации глобальных коммуникационных процессов в мировой экономике. Одним из основных трендов глобализации является повышение информационной интеграции современного мира посредством использования коммуникационных технологий и расширение роли технологий с нулевым участием искусственных посредников между человеком и природой[104].

---

[98] Сысоева С. В. Сущность категории «информатизация» в постиндустриальной экономике // Вестник Омского университета. 2011. № 3. С. 330-335.

[99] Трунова Е. Ю., Орлов Я. В., Васильев А. Н. Процессы информатизации в экономике устойчивого развития // Вестник Волжского университета им. В. Н. Татищева. 2011. № 23. С. 80-86.

[100] Сафиуллин А. Р. Информатизация производства и потребления в современной экономике // Экономический анализ: теория и практика. 2014. № 7 (358). С. 54-59.

[101] Матюшок В. М. Информатизация как стратегическое направление развития мировой экономики // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Экономика. 2002. № 1. С. 35-43.

[102] Юсупов Р. М. Информатизация как фактор инновационного роста экономики // Экономика и управление. 2009. № 10. С. 5-10.

[103] Миннибаев Е. К., Габидулин Р. Ф., Исмагилов К. Н. Инновационная модель образовательной организации высшего образования : учеб.-метод. пособ. : в 2 т. Уфа : Академия ВЭГУ, 2015. Т. 2. С. 32.

[104] Иванова Е. В. Роль информационно-коммуникационных технологий в экономическом развитии России // РИСК: Ресурсы, информация, снабжение, конкуренция. 2009. № 1. С. 67-71.

Одним из побочных, но очень существенных эффектов информатизации является накопление огромного количества данных, как полезных, так и бесполезных. Эти данные имеют негомогенный уровень структурирования, то есть разную долю значимых данных, не одинаковую достоверность данных, разную структуру, формат и т.д. В этих условия становятся все более актуальными инструменты управления потоками данных[105].

Рядом авторов были предприняты попытки проанализировать влияние информатизации на системы менеджмента качества[106],[107],[108],[109]. Однако предлагаемые в указанных работах инструменты имеют фрагментарный характер поскольку в большинстве своем направлены на решение узкоспециализированных проблем. Системы менеджмента качества не избавлены от таких побочных эффектов информатизации как огромные объемы не гомогенно структурированных данных (рассмотрено в главе 3 диссертационного исследования). При этом следует отметить недостаточное использование коммуникационных технологий и значительную долю искусственных посредников при реализации таких важных функций в рамках систем менеджмента качества, как, например, оценка соответствия (рассмотрено в главе 2 диссертационного исследования). Сложившаяся практика привлечения аудиторов для поиска в массивах данных о системе менеджмента качества свидетельств соответствия этой системы требованиям, например, ISO 9001 не является оптимальным подходом (рассмотрено в главе 3 диссертационного исследования). Таким образом становится очевидной потребность в исследовании и разработке комплексной

---

[105] Журавлева Е. Ю. Эпистемический статус цифровых данных в современных научных исследованиях // Вопросы философии. 2012. № 2. С. 113-123.

[106] Башин Ю. Б., Лещенко В. В. Информатизация систем менеджмента качества // Вестник Московского государственного лингвистического университета. Общественные науки. 2011. № 612. С. 129-139.

[107] Опыт внедрения системы менеджмента качества лабораторных исследований в сочетании с информатизацией и централизацией отдельных видов исследований на базе ГАУЗ «РКБ им. Н.А. Семашко» / Кожевников В. В., Лудупова Е. Ю., Мункоева Д. М. [и др.] // Лабораторная служба. 2016. Т. 5, № 4. С. 55-61.

[108] Голицина Н. А., Ломовцева О. В. Качество образования в условиях информатизации // Образовательные технологии и общество. 2007. Т. 10, № 3. С. 387-394.

[109] Организация корпоративного процессного управления для обеспечения качества деятельности в современной информационной среде разпределенного ВУЗа / Бочков В. Е., Макеев А. М., Хицков Е. А. [и др.] // Муниципальная академия. 2012. № 1. С. 47-56.

концепции совершенствования систем менеджмента качества в условиях информатизации.

Именно в таких макроэкономических условиях происходит практическое прекращение роста числа сертификаций на соответствие требованиям ISO 9001 по всему миру. Если в 1995 году ежегодный прирост составил 51%, то последняя пятилетка демонстрирует фактически стагнацию - 2010 г.: 1%, 2011 г.: -6%, 2012 г.: 1%, 2013 г.: 1%, 2014 г.: 1%[110], 2015: -0,2% с общим количеством 1 034 180 организаций по всему миру. Такая статистика вряд ли говорит о «насыщении рынка». Затрудняет проводимый в исследовании анализ и практически отсутсвие доступа к статистике по количеству организаций по всему миру, но в одной только РФ в 2015 у государственных органов статистики находятся на регистрации чуть более 5 млн организаций[111]. В то же время, по данным Международной организации по стандартизации в 2015 году в РФ зарегистрировано 9 804 организаций, сертифицированная на соответствие требованиям ISO 9001[112]. Что составляет только 0,2 процента, поэтому ни о каком насыщении рынка не может идти и речи.

Одной из основных причин стагнации является накопление определенного разочарования пользователей международного стандарта – а к таким, в первую очередь следует относить организации, стремящиеся посредством применения модели, описанной в этом нормативном документе, повысить свою конкурентоспособность. Причины этого разочарования кроются в явлении, описанном несколько выше – когда объектом стандартизации стало управление организацией в целом. Помимо целого ряда безусловных плюсов, которые дает стандартизация, порой она приносит с собой и некоторые побочные эффекты. И одним из таких эффектов стала бюрократизация. В какой-то момент был провозглашен лозунг – «Документируем все, что делаем, делаем все, что

---

[110] См.: The ISO Survey of Management System Standard Certification 2015 // SCRIBD. URL: https://ru.scribd.com/document/340575586/ESTADISCITAS-ISO-NORMA (дата обращения: 18.02.2018).

[111] Российская Федерация в цифрах. 2016 : крат. стат. сб. М. : Респ. информ. изд. центр, 2016. С. 198.

[112] См.: The ISO Survey of Management System Standard Certification 2015 // SCRIBD. URL: https://ru.scribd.com/document/340575586/ESTADISCITAS-ISO-NORMA (дата обращения: 18.02.2018).

задокументировали». С этого момента системы менеджмента качества целого ряда организаций пошли по пути дальнейшей стандартизации и бюрократизации всего и вся, превратив системы менеджмента качества в тяжеловесные механизмы оборота документов, часто содержащие некорректные и неадекватные требования[113], которые дальше и дальше уходили от своей изначальной цели – повышения конкурентоспособности предприятий. Системы менеджмента качества стали приобретать псевдоэкзогенный характер (истинная экзогенность систем менеджмента качества будет исследована ниже, в параграфе 1.3 настоящей работы). Они стали превращаться в механизмы, имеющее скорее ритуальный характер, их существование оправдывалось только необходимостью в получении и подтверждении сертификата соответствия. В ответ на это следовала естественная реакция как работников организаций, так и их руководителей – повышалось сопротивление при внедрении таких систем менеджмента качества и отторжение при их функционировании.

Международная организация по стандартизации в ходе своей деятельности по мониторингу отзывов пользователей стандарта смогла накопить критическое количество комментариев, и в 2015 году вышел ISO 9001:2015[114] – новейшая, на момент проведения данного диссертационного исследования, редакция обсуждаемого международного стандарта. Эта версия содержит в себе целый ряд новых подходов к менеджменту качества[115],[116], направленных на повышение конкурентоспособности предприятий, применяющих его в качестве модели для построения своего бизнеса. Среди нововведений можно отметить:

- Контекст организации;
- Мышление, основанное на рисках;

---

[113] Яшин Н. С., Попова Л. Ф., Бочарова С. В. Анализ проблем функционирования СМК предприятий ОПК и пути их решения // Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета. 2017. № 3 (67). С. 125-130.

[114] См.: ISO 9001:2015. Quality management systems – Requirements // ISO : International Organization for Standardization. URL: https://www.iso.org/standard/62085.html (дата обращения: 23.05.2016).

[115] Нацыпаева Е. А., Родионова А. С. Документирование процессов как инструмент практической реализации процессного подхода к управлению в рамках новой версии стандарта ISO 9001:2015 // Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета. 2016. № 3 (62). С. 56-60.

[116] Никаноров П. А., Езрахович А. Я., Дзедик В. А. ИСО 9001:2015. Третий звонок // Стандарты и качество. 2015. № 6 (936). С. 22-26.

- Управление знаниями организации и т.д.

И самое главное, предпринята попытка снизить формальную, бюрократическую часть при внедрении, функционировании и постоянном улучшении систем менеджмента качества. Для этого из текста международного стандарта был исключен целый ряд требований к документированию систем менеджмента качества, в частности, организации более не должны разрабатывать и поддерживать в рабочем состоянии:

- Руководство по качеству;
- Документированную процедуру по управлению документацией;
- Документированную процедуру по управлению записями;
- Документированную процедуру по проведению внутренних аудитов;
- Документированную процедуру по управлению несоответствующей продукцией;
- Документированную процедуру по управлению корректирующими действиями;
- Документированную процедуру по управлению предупреждающими действиями.

Кроме того, такие организации более не должны сохранять некоторые виды отчетности, например, требования по хранению записей по результатам проведения предупреждающих действий исчезли из текста стандарта, впрочем, вмести с требованиями к проведению самих предупреждающих действий.

Значительно изменилась и архитектура стандарта. Если в редакции ISO 9001:2008 документации уделялась ключевая роль в архитектуре стандарта – требования к ней приводились в разделе №4, вместе с системообразующими требованиями, то в тексте ISO 9001:2008 эти требования перемещены в раздел №7 и помещены в один ряд с целой совокупностью вспомогательных требований[117].

[117] Дзедик В. А., Семикина Е. С. Эволюционный анализ систем менеджмента качества // Научное обозрение: теория и практика. 2016. № 7. С. 38-48.

Естественно, столь кардинальные перемены привели как к критике стандарта со стороны ряда авторов, так и к его поддержке[118].

Важнейшим элементом современной парадигмы менеджмента качества является анализ ее места и роли в системе государственного управления качеством. Краеугольным камнем этой системы является Конституция РФ , в частности ее статьи 8, 15, 17, 18, 34 и т.д.[119] Следующим уровнем этой системы являются соответствующие федеральные законы (далее ФЗ): ФЗ «О техническом регулировании»[120], ФЗ «О стандартизации в РФ»[121], ФЗ «Об обеспечении единства средств измерений»[122], ФЗ «Об аккредитации в национальной системе аккредитации»[123], ФЗ «О защите прав потребителей»[124]. Конкретные обязательные требования по качеству к определенным видам, например, продукции, определяются в соответствующих технических регламентах, например, о безопасности пищевой продукции[125]. Не обязательные к применению национальные стандарты содержаться в документах с обозначением ГОСТ (государственный стандарт), которые могут быть как самостоятельно разработаны в нашей стране, так и являться аналогами международных стандартов, как например, ГОСТ Р ИСО 9001:2015 «Системы менеджмента качества. Требования».

Регулирование в области качества в РФ осуществляют целый ряд учреждений, среди которых можно назвать Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт), Федеральная служба по

---

[118] Соловьев В. И. Указ. соч.

[119] См.: Российская Федерация. Конституция (1993). Конституция Российской Федерации : принята всенар. голосованием 12.12.1993 г. М. : АСТ : Астрель, 2007. 63 с.

[120] См.: Федеральный закон от 27.12.2002 № 184-ФЗ «О техническом регулировании» (ред. от 29.07.2017) // Официальный интернет-портал правовой информации : Государственная система правовой информации. URL: http://www.pravo.gov.ru/, свободный.

[121] См.: Федеральный закон от 29.06.2015 № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации» (ред. от 03.07.2016) // Там же.

[122] См.: Федеральный закон от 26.06.2008 № 102-ФЗ «Об обеспечении единства средств измерений» (ред. от 13.07.2015) // Там же.

[123] См.: Федеральный закон от 28.12.2013 №412-ФЗ «Об аккредитации в национальной системе аккредитации» (ред. от 02.03.2016) // Там же.

[124] См.: Федеральный закон от 09.01.1996 № 2-ФЗ «О защите прав потребителей» (ред. от 18.04.2018) // Там же.

[125] См.: ТР ТС 021/2011. Технический регламента таможенного союза. О безопасности пищевой продукции. [М. : б. и.], 2011. 242 с.

аккредитации (Росакредитация), АНО «Российская система качества» (Роскачество) и т.д.

Разработка и внедрение систем менеджмента качества не является обязательным требованием с точки зрения законодательства РФ. Основной стандарт, содержащий требования к системам менеджмента качества, уже упомянутый ГОСТ Р 9001-2015 «Системы менеджмента качества. Требования» как явно следует из изложенного выше, является добровольным стандартом. Поэтому организации принимают решение о его применении и сертификации исходя из соображений внутреннего развития своей системы управления или получения дополнительных маркетинговых преимуществ посредством демонстрации соответствующий сертификатов (в некоторых отраслях, например, автомобилестроении и нефтехимии наличие подобного сертификата является одним из обязательных условий заключения контракта (рассмотрено в главе 4 диссертационного исследования)). Деятельность по оценке соответствия систем менеджмента качества (например, сертификации) может осуществляться либо на основании соответствующей аккредитации в Федеральном службе по аккредитации, например, на соответствие требованиям ГОСТ Р ИСО/МЭК 17021-2012[126], либо в рамках системы добровольной сертификации, регистрация которой проводится в уведомительном порядке в Федеральном агентстве по техническому регулированию и метрологии. Таким образом, мы приходим к выводу, что деятельность в области разработки, внедрении и оценке соответствия систем менеджмента качества довольно мало управляется со стороны государственных органов. При этом эта степень регулирования не может считаться недостаточной, поскольку философия менеджмента качества изначально основана на принципах добровольности, приверженности, лидерства и ориентации на потребителя. Однако в ряде случаев такие обстоятельства позволяют нечистоплотным физическим и юридическим лицам злоупотреблять высокой степенью либеральности и низкой степенью саморегулирования модели подтверждения соответствия, что приводит к

[126] См.: ГОСТ Р ИСО/МЭК 17021-2012. Оценка соответствия. Требования к органам, проводящим аудит и сертификацию систем менеджмента. М. : Стандартинформ, 2013. 44 с.

таким явлениям, как, в частности, фактическая продажа сертификатов соответствия требованиям ГОСТ Р ИСО 9001-2015 организациям, требованиям этого стандарта не соответствующим. Для устранения этих рисков требуется трансформация парадигмы менеджмента качества посредством усиления саморегулирующей роли отраслевых объединений и ассоциаций (рассмотрено во 2 и 4 главе диссертационного исследования).

Однако, за последние годы излишняя бюрократизация систем менеджмента качества успела оформиться и сама, в свою очередь обрести свойства системы. И одним из таких свойств стал, безусловно, гомеостаз таких бюрократических систем на разных уровнях:

- Нано уровень. Сотрудники на рабочих местах воспринимают свою деятельность в рамках системы менеджмента качества как ведение определенной совокупности документов. Попытки сократить их количество вызывают растерянность и ощущение «разрушения порядка», хотя, в то же самое время, пользу от ведения этих документов они объяснить не могут.

- Мезо уровень 1. Руководители подразделений ощущают свои полномочия легитимизованными только если они закреплены документами, даже если в рамках, например, трудовых споров, требования таких внутренних документов признается ничтожными, это не приводит к пересмотру или отмене таких документов. Безусловной реакцией руководителей на любую проблему, вне зависимости от ее генезиса, является как можно более подробное документирование объекта проблемы: создание более подробных должностных инструкций, процедур, положений и т.д. Попытка сократить объем обсуждаемой документации воспринимается как покушение на полномочия этих руководителей.

Микро уровень. Руководство организации, а также персонал, ответственный за построение и поддержание в рабочем состоянии системы управления относятся к документации аналогично сотрудникам мезо уровня 1, однако в большем масштабе. Документация воспринимается как основной инструмент управления, и, порой, начинает носить сакральных характер. Например, документация организаций с длительной историей существования начинает образовывать

определенные «культурные слои» - когда документы, разработанные в определенную «эпоху», несмотря на смену внешних и/или внутренних условий, управленческую или технологическую реорганизацию предприятия, и, вследствие этого, явное устаревшие и потерявшие актуальность не отменяются, а продолжают существовать в некоем «некротическом» состоянии, поскольку аннулировать их «не поднимается рука». В результате объем документации растет линейно вместе с возрастом организации, становясь со временем все более и более непосильной ношей.

Макро уровень. Для консалтинговых организаций и органов по сертификации, оказывающих услуги по внедрению и оценке систем менеджмента качества документация становится главных объектом их деятельности. Консультанты видят свою работу в разработке и внедрении документов системы менеджмента качества, а аудиторы видят свою функцию в чтении этих документов и выставлении относительно таких документов несоответствий. Попытки сократить состав и объем этих документов вызывают обратную отрицательную реакцию. Консультанты высказывают недовольство текстом международного стандарта и начинают «видеть» обязательные требования в тексте стандарта там, где их нет. Аудиторы, в свою очередь, также высказывают свое неудовольствие новой редакцией стандарта, и также ничего не меняют по сути в своей работе, продолжая требовать у проверяемых организаций документы там, где текстом международного стандарта они не предусмотрены.

Такое поведение участников процесса может свести, и пока сводят на нет усилия Международной организации по стандартизации по повышению адаптивности стандарта ISO 9001.

Проведенный анализ позволяет сделать выводы, что несмотря на очевидную «вредность» приведенных негативных провлений, они на данный момент сформировались как устойчивая система, и эта система обладает всеми соответствующими, в том числе поведенческими свойствами, в частности и гомеостаза. Фактически представляется выделение и изучение трансформации этой совокупности событий в новое системное явление – карго-культ (анализ приведен

во 2-й главе диссертационного исследования). И улучшать сложившуюся ситуацию следует также системными методами. В данном случае целесообразным станет применение полезной энтропии (параграф 1.3 диссертационной работы), управляемое использование которой поможет сократить бюрократические системы и подсистемы, не приносящие пользу организациям.

Международные стандарты серии ISO 9000 будут продолжать развиваться. Уже сейчас начался сбор данных о реакции пользователей ISO 9001:2015. Эти данные, безусловно, будут проанализированы и послужат основой при очередном пересмотре международного стандарта[127]. На данный момент наблюдается целый ряд макроэкономических явлений, которые целесообразно учесть при разработке следующей редакции серии стандартов ISO 9000:

- Управление «Большими данными» (Big Data). Практически любая современная организация сталкивается с необходимостью обрабатывать большие массивы информации. При этом ключевыми проблемами является обработка больших объемов информации, скорость обработки этой информации и способность обрабатывать различные структуры и форматы, в которых эта информация содержится. Для решения этих проблем применяется целый ряд методов, в том числе инструменты массово-параллельной обработки неопределенно структурированных данных, машинное обучение, вероятностный подход к данным и т.д.[128]. Полезность этих методов трудно переоценить при анализе больших объемов информации, связанных с функционированием системы менеджмента качества[129]. Использование методов обработки больших данных позволит существенно усилить такие требования разделов ISO 9001 как «Понимание организации и ее контекста», «Понимание потребностей и ожиданий заинтересованных сторон», «Действия по отношению к рискам и возможностям», «Взаимодействие с потребителями», «Определение требований к продукции и

---

[127] См.: Дзедик В. А. Анализ долгосрочных перспектив развития систем менеджмента качества // Стандарты и качество. 2017. № 5 (959). С. 78-80.

[128] См.: Майер-Шенбергер В., Кукьер К. Большие данные. Революция, которая изменит то, как мы живем, работаем и мыслим. М. : Манн, Иванов и Фербер, 2014. 240 с.

[129] См.: Что такое на самом деле BigData и чем они прекрасны. Лекция Андрея Сербанта в Яндексе. URL: https://habrahabr.ru/company/yandex/blog/214217/, свободный (дата обращения: 13.06.2017).

услугам», «Анализ требований к продукции и услугам», «Анализ и оценка», «Анализ со стороны руководства».

- Менеджмент знаний. Основным активом любой современной организации являются знания. Эти знания могут содержаться на совершенно разных носителях: персонал, разнообразные цифровые носители, документы, конструкции, технологии, эталоны и т.д. Современные организации должны идентифицировать знания, ключевые для их функционирования, получать их и сохранять, управлять знаниями, оперируя такой моделью как «спираль знаний». Обучающаяся организация – эта та организация, требования к которой, очевидно, будут изложены в следующей редакции ISO 9001. Уже сейчас для этого создана необходимая платформа – это раздел «Организационные знания» в ISO 9001. Кроме того, используя менеджмент знаний могут быть существенно усилены такие разделы этого международного стандарта, как «Организационные роли, ответственность и полномочия», «Среда для функционирования процессов», «Компетенции», «Документированная информация», «Анализ и оценка» и «Внутренний аудит».

- Использование статистических методов управления качеством для прогнозирования и планирования. Статистическое управления процессами является требованием целого ряда отраслевых стандартов на системы менеджмента качества, как например ISO/TS 16949. Однако в данный момент этот метод используется для управления осуществлением производственных технологических переделов на оперативном уровне. Исследование изменчивости процессов и систем менеджмента качества на более высоком уровне, их объединение с перспективными методами управления рисками, такими как построение и анализ древа событий, SWOT-анализ[130], метод Дельфи[131], построение диаграммы

[130] Гончарова Е. В. Процесс принятия управленческих решений : учебное пособие // Сборник «Учебные пособия». Серия «Социально-гуманитарные и экономические дисциплины». Вып. 1. Волжский : ВПИ (филиал) ВолгГТУ, 2013. – 1 CD-R. С. 58-59.

[131] Сборник методов поиска новых идей и решений управления качеством / сост. В. В. Ефимов. Ульяновск : УлГТУ, 2011. С. 40-42.

влияния[132], метод Монте-Карло[133], анализ чувствительности[134], диверсионный анализ[135] и т.д., должно перевести методы планирования и управления бизнесом современных предприятий на новый уровень[136]. Использование перспективных методов управления рисками[137], основанных на применении методов глубокого статистического исследования процессов и систем менеджмента качества могут существенно усилить требования таких разделов ISO 9001 как «Действия по обращению с рисками и возможностями», «Цели в области качества и планирование их достижения», «Планирование изменений», «Операционное планирование и управление», «Проектирование и разработка продукции и услуг», «Несоответствия и корректирующие действия».

- Создание комплексных систем информационно-аналитического обеспечения систем менеджмента, таких как предложенная А.В. Гугелевым и О. А. Можаевым Единая система автоматизированного менеджмента процессов жизненного цикла продукции наукоемких предприятий[138] может существенно усилить архитектуру систем менеджмента качества в целом.

Проведенный эволюционный анализ развития систем менеджмента качества позволил выявить устойчивые взаимосвязи между основными этапами экономического и промышленного развития человечества и области знаний, связанных с менеджментом качества. Обобщение этих взаимосвязей приведены в Таблице 1.1.1.

---

[132] Козлов А. С. Управление Портфелем Программ и Проектов: процессы и инструментарий : монография. 2-е изд., стереотип. М. : ФЛИНТА, 2011. С. 114-117.

[133]См.: Метод статистических испытаний (метод Монте-Карло) / Бусленко Н. П., Голенко Д. И., Соболь И. М. [и др.]. М. : Гос. Изд-во физ.-мат. лит., 1962. 332 с.

[134] Слепухина Ю. Э., Харченко Г. В. Особенности современных методов оценки рисков инвестиционных проектов // Известия Уральского государственного экономического университета. 2007. № 1. С. 103-115. URL: https://cyberleninka.ru/article/v/osobennosti-sovremennyh-metodov-otsenki-riskov-investitsionnyh-proektov (дата обращения: 20.02.2018).

[135] Байтимирова Г. Ф. Диверсионный анализ как средство оценки надежности программных продуктов и проектов // Молодой ученый. 2014. № 21. С. 11-13. URL https://moluch.ru/archive/80/14451/ (дата обращения: 21.03.2018).

[136] ГОСТ Р 52806-2007. Менеджмент рисков проектов. Общие положения. М. : Стандартинформ, 2009. IV, 20 с.

[137] См.: IEC/ISO 31010:2009 Risk management – Risk assessment techniques // ISO : International Organization for Standardization. URL: https://www.iso.org/standard/51073.html (дата обращения: 22.04.2016).

[138] Гугелев А. В., Можаев О. А. Формирование единой системы автоматизированного менеджмента процессов жизненного цикла продукции наукоемких предприятий // Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета. 2016. № 2 (61). С. 16-20.

Таблица 1.1.1

Анализ воздействия основных мировых экономических явлений на этапы развития менеджмента качества

Даты	*Мировые экономические события*	*Этапы развития систем менеджмента качества*
Вторая половина XVIII века	Начало промышленной революции	Стандартизация рабочих операций
Конец XIX – начало XX века	Окончание промышленной революции в Западной Европе. Доминирование капитализма в промышленности и сельском хозяйстве.	Система научной организации труда. Анализ, систематизация и стандартизация труда в целях повышения ее эффективности.
Первая половина XX века	Первая мировая война. Революция в Российской империи, смена социально-экономического строя, гражданская война.	ИсследованияИ.А. Ильина о качественном развитии всех аспектов российской жизни. Провозглашение им качества как всеобъемлющей идеи возрождения России.
Середина XX века	Вторая мировая война. Становление послевоенной экономики. Холодная война. Начало гонки вооружений.	Выделение У. Шухартом теории управления качеством в отдельное направление науки, разработка контрольных карт статистического управления качеством.
		Разработка У. Демингом «Системы глубинных познаний», «14 принципов менеджмента» и т.д.
		Создание К. Исикавой комплексной системы управления качеством.
		Разработка Ш. Шинго системы быстрой переналадки, концепции защиты от ошибок и модели Шинго.

		Выведение Г. Тагути функции экономических потерь и методологии планирования эксперимента
		Создание М. Имаи концепции Кайдзен.
		Становление советский систем управления качеством КАНАРСПИ, НОРМ, КСУКП
		Основание группой советских ученых новой науки – квалиметрии.
Вторая половина XX века	Интенсификация гонки вооружений. Увеличение и усложнение логистических кооперационных цепочек производства сложной военной техники.	Последовательная разработка: - MIL-Q-9858; - AQAP; - BS 4871 «Руководство по обеспечению качества» - Семейство стандартов ISO 9000:1987 - Семейство стандартов ISO 9000:1994
Конец XX – начало XXI века	Распад социалистического лагеря. Глобализация и информатизация мировой экономики.	Последовательная разработка: - Семейства стандартов ISO 9000:2000; - Семейства стандартов ISO 9000:2008; - Семейства стандартов ISO 9000:2015

Таким образом, в эволюции менеджмента качества неоднократно происходила смена парадигм: «элементный подход» сменяется «процессным подходом», в свою очередь вытесняется парадигмой, в которой значительно более существенное влияние играет риск-ориентированное мышление и управления знаниями организации.

Положения новой парадигмы менеджмента качества должны выражать объективные нужды трансформирующейся в условиях информатизации экономики в целом и содержать ключевые элементы, использование которых при построении перспективных систем менеджмента качества позволит развивать рыночную экономику.

Современная парадигма менеджмента качества, которая последовательно формируется в XXI веке – это управление сложно структурированными

совокупностями знаний и их носителей с целью достижения баланса соблюдения интересов заинтересованных сторон.

Главными предпосылками формирования такой парадигмы целесообразно считать такие факторы как:

- информатизация общества, повышение доли услуг в мировой экономике и превращение знаний в фактор производства;

- широкое распространение риск-ориентированного мышления как подхода к формированию систем менеджмента качества;

- излишняя бюрократизация при разработке, внедрении и развитии систем менеджмента качества;

- дифференциация менеджмента качества как области знаний от экономических наук и инструментов;

- накопление системами менеджмента качества огромного объема негомогенно структурированных объемов данных;

- недостаточное использование коммуникационных технологий и значительная доля искусственных посредников при реализации таких важных функций в рамках систем менеджмента качества, как, например, оценка соответствия;

- недостаточное использование современных поисковых технологий оценки соответствия больших массивов данных о системах менеджмента качества требованиям;

- высокая степень либеральности и низкая степень саморегулирования модели подтверждения соответствия со стороны отраслевых ассоциаций и объединений;

Для формирования современной парадигмы менеджмента качества формируются экономические и технические предпосылки: развивается не только современная экономическая теория, но и создаются перспективные и общедоступные математические методы анализа данных, что позволяет разрабатывать и внедрять эффективные методы повышения

конкурентоспособности предприятий, применяющий системы менеджмента качества.

Обобщая результаты проведенного выше анализа можно выделить ряд тесно связанных между собой признаков новой парадигмы менеджмента качества, среди которых:

1. **Переход от управления процессами к управлению знаниями.** Управление материальными и информационными потоками путем вовлечения в производственный оборот в виде инфраструктуры, оборудования, складских запасов, человеческих ресурсов, банковских операций и т.д. превращается в управление потоком данных об этих объектах.

2. **Переход от реактивного управления с элементами предупреждения к управлению посредством анализа неопределенности событий.** Современный подход включает поиск причин уже возникших несоответствий требованиям с целью предотвращения их повторения и фрагментарные попытки проведения так называемых предупреждающих действий, то есть не объединенные в единую методологию единичные мероприятия по предотвращению нежелательных событий. Такому подходу должна прийти на смену единая методология изучения поведения процессов и их менеджмента посредством управления распределением вероятности совокупности как желательных, так и нежелательных событий (рисков).

3. **Переход от высоко бюрократизированных систем менеджмента качества к системам отличающимся высокой адаптивностью и направленных на постоянное повышение своей эффективности.** Современные системы менеджмента качества в массе своей отличаются высокой степенью формализованности, бюрократизации, утерей реальной связи с качеством продукции и услуг, выпускаемых организацией и удовлетворенностью потребителей. Эффективность таких систем должна быть существенно повышена посредством разработки комплексных методик выявления и устранения неэффективных элементов и интеграции элементов систем менеджмента качества в общую структуру управления организацией.

4. **Переход от методов менеджмента качества, использующих только технические характеристики к методам, интегрированным в экономическую структуру организации.** Большинство методов и инструментов менеджмента качества основано на инженерно-технических подходах. Такая ситуация приводит к противопоставлению системы менеджмента качества финансово-экономической подсистеме организации. Методы менеджмента качества должны быть трансформированы с использованием экономических подходов с целью обеспечения глубокой взаимной интеграции двух систем в рамках организации.

5. **Переход от аналитически поверхностных методов анализа данных о качестве к перспективным методам, способным идентифицировать скрытые закономерности в больших массивах данных.** Используемые для анализа данных о качестве методы в массе своей, с одной стороны, требуют достаточно высокой квалификации персонала, с другой стороны, - не обеспечивают достаточной эффективности анализа. Целесообразно их усовершенствование посредством применения современных технологий в области анализа больших данных, машинного обучения и искусственного интеллекта с целью обеспечения их большей доступности для персонала организаций и эффективности при идентификации скрытых закономерностей в больших массивах негомогенных данных.

6. **Переход от оценки соответствия систем менеджмента качества с использованием большого количества искусственных посредников к использованию для решения этих задач перспективных коммуникационных технологий для снижения количества таких посредников до нуля с целью повышения эффективности методов оценки соответствия.** Традиционные методы оценки соответствия связаны с непосредственным посещением аудиторами проверяемой площадки. Такой подход создает значительное число искусственных посредников в виде авиа и железнодорожных компаний, гостиниц и т.д. Он должен быть трансформирован посредством институционального обоснования и применения современных цифровых сервисов с целью сокращения искусственных посредников и связанных с ними затрат.

7. **Переход от привлечения человека для поиска объективных свидетельств соответствия систем менеджмента качества требования к автоматизации этой функции.** Действующая практика подразумевает привлечение аудитора для поиска в массиве данных о системе менеджмента качества свидетельств соответствия требованиям, например, ISO 9001. Данный подход целесообразно оптимизировать посредством применения специально адаптированных информационно-аналитических систем, позволяющих значительно ускорить процесс при условии сохранения воспроизводимости выводов.

8. **Переход от слабо регулируемой как государством, так и профессиональным сообществом модели подтверждения соответствия систем менеджмента качества к саморегулируемой посредством профессиональных ассоциаций и объединений системе.** Сформировавшаяся на данный момент модель подтверждения соответствия, чаще всего посредством сертификации либерально регулируется государством и практически не регулируется профессиональным сообществом. И, если усиление контроля со стороны государства за этим видом деятельности не представляется целесообразным, то интенсификация процессов самоорганизации представляется действенным инструментом. Для этого возможно создание либо трансформация уже существующих профессиональных ассоциаций, либо объединений в разных отраслях и на разных уровнях.

Таким образом, современные тенденции развития менеджмента качества приводят к необходимости пересмотра и формированию новой парадигмы управления, основным элементом которой является управление сложными массивами данных о системах менеджмента качества в условиях неопределенности.

1.2 Обоснование необходимых и достаточных условий совершенствования систем менеджмента качества в условиях информатизации

Рассмотренные выше процессы, связанные со становлением современной парадигмы менеджмента качества ставят новые задачи по совершенствованию и модернизации соответствующих методологий их исследования.

Внедрение в функционирование систем менеджмента качества новых элементов и методов, обусловленных информатизацией и развитием цифровых сервисов требует проведения как комплексной оценки, так и модернизации систем менеджмента качества посредством использования перспективных разработок как в области систем управления, так и в методах анализа данных.

Представляется целесообразным в рамках данного исследования определить базисом комплексной оценки систем менеджмента качества структурно-функциональных подход к системам менеджмента качества и системный подход при фундаментальном анализе основных понятий и концепций менеджмента качества, а также логических связей между ними.

Новейшая редакция ISO 9001:2015 содержит требование обеспечения интеграции требований системы менеджмента качества в бизнес-процессы организации, что противопоставляется созданию изначально инородной для организации системы менеджмента качества. Такая изначальная инородность обособляет систему менеджмента качества в чужеродное для системы управления предприятием явление, которое сама организация стремиться отторгать и сам факт существования системы менеджмента качества в таких условиях может обуславливаться только весомыми внешними факторами, такими как, например, требование о наличии сертификата соответствия требованиям ISO 9001 со стороны значимых потребителей организации. При отсутствии внешнего ограничения организации избавляются от подобных систем менеджмента качества.

Для обеспечения глубокой интеграции следует рассмотреть понятие качества как ключевого элемента концепции. «Качество – степень, с которой совокупность

присущих характеристик объекта соответствует требованиям»[139]. Для лучшего понимания термина качества представляется целесообразным дифференцировано проанализировать все участвующие в нем компоненты.

Начнем анализ с объекта, характеристики которого должны соответствовать требованиям, в результате чего и образуется качество. Если мы сузим рассматриваемую ситуацию до взаимоотношений потребитель – поставщик, то таким объектом будет товар. Большинство исследователей акцентируют материальную природу товара, например, «Товар – 1) любой продукт производственно-экономической деятельности в материально-вещественной форме; 2) объект купли-продажи, рыночных отношений между продавцами и покупателями»[140]. В то же время подчеркивается неосновная, вспомогательная, сопровождающая материальный товар роль услуг, например, «Услуги – вид деятельности или какие-либо дополнительные к основным товарам блага. Это любое мероприятие или выгода, которое одна сторона может предложить другой. Услуги неосязаемы, не отделимы от того, кто ее оказывает, недолговечны (т.е. не способны к хранению), характеризуются непостоянством и изменчивостью качества и подразумевают отсутствие собственности»[141]. В современных экономических реалиях делать акцент только на материальных свойствах товара становится практически невозможно. В XXI веке сфера услуг занимает значительное место в мировом ВВП[142], кроме того, сейчас крайне трудно представить себе материальный товар, который без сопровождающий его услуги может принести благо своему потребителю, причем в ряде случаев невозможно понять, что все же в таком товаре первично для потребителя, его материальная или услуговая составляющая. Существует еще один важнейший компонент товара – информационный. Перспективные, высокотехнологичные товары несут в себе

---

[139]См.: ISO 9000:2015. Quality management systems – Fundamentals and vocabulary // ISO : International Organization for Standardization. URL: https://www.iso.org/standard/45481.html (дата обращения: 23.05.2016).

[140] Райзберг Б. А., Лозовский Л. Ш., Стародубцева Е. Б. Современный экономический словарь. М. : ИНФРА-М, 20213. С. 427.

[141] См.: Маркетинг : учебник / под общ. ред. проф. Н. М. Кондратенко. М. : Изд-во Юрайт, 2011.

[142] Ветрова Е. А. Тенденция развития сферы услуг в мировом хозяйстве // Вестник ТГУ. 2008. Вып. 10 (66). С. 367-370.

значимую информационную составляющую. Это информация, программное обеспечение, базы данных, и т.д. и т.п. Возникла целая категория «умных товаров» - товаров, приносящих благо своему потребителю именно благодаря своей информационной составляющей, либо традиционных товаров, полезность которых значительно возросла благодаря использованию информационных технологий. Поэтому на современном этапе целесообразно характеризовать товар как сложный объект, имеющий материальную, информационную и услуговую составляющие, являющийся результатом экономической деятельности и объектом рыночных отношений между продавцами и покупателями.

Следует при этом понимать, что число присущих любому товару характеристик, стремится к бесконечности. Самый простой объект материального мира обладает огромным количеством характеристик – геометрические между разными точками объекта, концентрации, в том числе и самые ничтожные, различных химических веществ, оттенки цветов и блеска, шероховатость, прочность и т.д. Товары в современных экономических реалиях еще более сложны и разнообразны и вследствие этого обладают еще большим числом характеристик. И все это, стремящееся к бесконечности количество характеристик товара, может являться предметом установления требований.

Возвращаясь к определению качества необходимо также проанализировать еще один фактор – источник требований, которому должен соответствовать объект, а с экономической точки зрения товар. Этот источник обычно называют заинтересованной стороной. «Заинтересованная сторона – человек или организация, которые влияют, подвержены влиянию, либо полагают себя влияющими или подверженными влиянию в результате решения или действия»[143]. С точки зрения качества возможно полагать, что заинтересованная сторона — это субъект, который влияет, подвержен влиянию, либо полагает себя влияющим или подверженным влияни со стороны товара, либо процессов его производства, вследствие чего предъявляет к нему определенные требования. Примерами

[143] См.: ISO 9000:2015. URL: https://www.iso.org/standard/45481.html (дата обращения: 23.05.2016).

заинтересованных сторон являются потребители, поставщики, персонал организации, органы государственного надзора, банки, местное население и т.д., и т.п.

Потребители являются основной категорией заинтересованных сторон с точки зрения качества продукции и усилия организации, производящей товар должны быть направлены в первую очередь на удовлетворение именно их требований[144],[145]. Являясь лицом, подверженным воздействию со стороны товара, потребитель демонстрирует рациональное поведение. «Рациональное поведение потребителя означает, что, распоряжаясь доступными ему ресурсами, потребитель стремится максимизировать удовлетворение своих потребностей. С экономической точки зрения потребитель поступает рационально в том случае, когда он использует имеющиеся ресурсы для получения набора товаров и услуг, обладающего для него максимальной полезностью»[146]. Названная полезность является очень сложным явлением, поскольку напрямую зависит от выполнения товаром определенной совокупности требований, или потребностей потребителей. Количество таких требований может быть велико. Это могут быть требования к функциональности, дизайну, производительности, надежности, ремонтопригодности и т.д. Они могут быть осознанными (когда потребитель целенаправленно выбирает определенный цвет, скорость, производительность, функции), либо не осознанными (когда потребитель принимает решения «спонтанно», руководствуясь категориями «нравится – не нравится»). Проведенный анализ предложенных в экономической науке и хозяйственной практике классификаций видов потребительского поведения по направлению использования товаров, по психологическим характеристикам, по отношению к цене, по признаку коммуникабельности[147] позволил автору выделить две

---

[144] См.: ISO 9001:2015. URL: https://www.iso.org/standard/62085.html (дата обращения: 23.05.2016).
[145] Ожегов С. И. Словарь русского языка: 70 000 слов. 22-е изд., стер. М. : Рус. яз., 1990. С. 570.
[146] Экономика: университетский курс : учебное пособие / П. С. Лемещенко [и др.] ; под ред. П. С. Лемещенко, С. В. Лукина. Мн. : Книжный дом, 2007.
[147] Маркетинг по нотам: практический курс на российских примерах : учебник для студентов вузов, обучающихся по спец. 061700 «Статистика», 351000 «Антикризис. упр.» и др. экон. спец. / [Данченок Лариса Александровна [и др.] ; под ред. Л. А. Данченок]. М. : Market DS, 2004. С. 90-91.

укрупненные категории потребителей – организованные и неорганизованные потребители:

1. Организованные потребители – потребители, обладающие способностью четко, зачастую документально, формулировать свои требования в виде конечного списка к необходимым им товарам. Например, в виде контрактов, комплектов тендерной документации, спецификаций, чертежей и т.д. Положительного решения о покупке с наибольшей вероятностью добивается тот продавец, которому удается наилучшем образом выполнить этот конечный список требований. Частными примерами таких потребителей являются юридические лица, осуществляющие централизованные закупки.

2. Неорганизованные потребители – потребители, не обладающие способностью четко формулировать свои требования в виде конечного списка к необходимым им товарам. Их требования, как правило не документированы и не структурированы. Положительное решение о покупке зачастую принимается под воздействием целого ряда случайных факторов и порой носит спонтанный характер. Частыми примерами таких потребителей являются физические лица, покупающие товары для личных нужд.

Требования потребителей могут возникать дополнительно, в ходе эксплуатации товара, например, при покупке потребитель не предъявляет такое требования как водостойкость товара (например, медиаплеера), однако, в ходе эксплуатации, он в режиме реального времени начинает испытывать потребность в его водостойкости, и если товар выдерживает испытание, то потребитель испытывает удовлетворение, а если перестает функционировать – разочарование.

Структура остальных заинтересованных в товаре лиц зависит от его специфики, например, от воздействия его на окружающую среду, наличия или отсутствия относительно этого товара законодательных ограничений и т.д.

Важнейшим вопросом является отношение цены к качеству товара. Существует мнение, что цена является некоей отдельной категорией, противопоставляемой качеству. В практике хозяйствования используется

словосочетание «соотношение цена - качество»[148]. Возвращаясь к определению качества как «степени, с которой совокупность присущих характеристик объекта соответствует требованиям»[149] следует обратить внимание на Примечание 2 к этому определению – «термин «присущий», как противоположность «назначенный», означает существующий в объекте»[150]. Следует отметить, что это примечание теряет свою значимость на фоне приведенного выше анализа процесса усложнения товара как объекта и о росте значимости информационной и услуговой составляющих товара, поскольку практически невозможно определить, что в услуге является имманентно присущей характеристикой, а что – назначенной. автором предлагает рассматривать все характеристики товара, как «присущие», так и «назначенные» как характеристики, связанные с качеством. Таким образом цену товара также можно рассматривать как такую характеристику, поскольку она непосредственно влияет на решение потребителя о покупке товара, на его удовлетворенность. Товар представляется как сложная структура, состоящая из целого ряда характеристик

Результатом взаимодействия совокупности характеристик товара и совокупности требований потребителей является качество.

Анализируя структуру качества целесообразно учитывать, что взаимодействие заинтересованной стороны и товара может быть как индивидуальным так и групповым. Индивидуальное взаимодействие подразумевает степень выполнения требований одного заинтересованного лица, например, одного потребителя характеристиками одного товара. Эта степень и будет определять качество. Изменение любого из компонентов этого взаимодействия, например, потребителя, в котором новый потребитель будет обладать иной совокупностью ограничений и требований, например, будет иметь иной уровень дохода, и, соответственно, другие требования к цене товара, приведут к другой степени соответствия товара требованиям, то есть к новой оценке

---

[148] Васюхин О. В. Основы ценообразования. СПб. : СПбГУ ИТМО, 2010. С. 23.
[149] См.: ISO 9000:2015. URL: https://www.iso.org/standard/45481.html (дата обращения: 23.05.2016).
[150] Там же.

качества. Множество индивидуальных взаимодействий заинтересованных сторон с товаром формируют групповые взаимодействия.

Анализ требований различных заинтересованных сторон обусловливает понятие контекста организации, введенного Международной организацией по стандартизации в 2015 году. «Контекст организации – комбинация внутренних и внешних факторов, способных оказать влияние на подход организации к определению и достижению ее целей»[151]. Для лучшего понимания этого термина необходимо проанализировать его составляющие - «Контекст – законченный в смысловом отношении отрывок письменной или устной речи, необходимый для определения смысла отдельного входящего в него слова или фразы»[152], «Организация – человек или группа людей, обладающие собственными функциями с ответственностью, полномочиями и взаимоотношениями для достижения своих целей»[153]. Понятие контекста после выхода ISO 9001:2015 было проанализировано ведущими исследователями, предложены подходы к пониманию контекста предприятия в рамках систем менеджмента качества[154]. Обобщая вышеизложенное, можно прийти к выводу, что безусловно, внутренние и внешние факторы, формируют структуру, как материальную, так и информационную.

Информационная структура формируется из массивов информации о внешних и внутренних заинтересованных сторонах, требованиях внешних и внутренних заинтересованных сторон, воздействий, как связанных с внутренними и/или внешними заинтересованными сторонами, так и нет. Эта информационная структура имеет все признаки информационного пространства. «… возможно выделение второго подхода к раскрытию сущности информационного пространства функционального, который определяет его как пространство определенных информационных взаимодействий … целесообразно определить информационное пространство как форму существования и интеграции предметно-

---

[151] ISO 9000:2015. URL: https://www.iso.org/standard/45481.html (дата обращения: 23.05.2016).
[152] Большой иллюстрированный словарь иностранных слов : 17 000 слов. М. : Рус. слов. [и др.], 2002. С. 390.
[153] ISO 9000:2015. URL: https://www.iso.org/standard/45481.html (дата обращения: 23.05.2016).
[154] Яшин Н. С., Андреева Т. А. Понимание контекста предприятия в рамках системы менеджмента качества // Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета. 2017. № 3 (67). С. 115-124.

ориентированных информационных систем, характеризующуюся иерархичностью, структурностью, протяженностью и дифференцированностью»[155]. Требования внешних и внутренних заинтересованных сторон, воздействия связанные или нет с этими внутренними или внешними заинтересованными сторонами являются взаимодействиями. «Информация – значимые данные»[156] - данные о этих взаимодействиях и составляют информационную составляющую контекста организации. А сам контекст имеет все признаки пространства – «необходимо четко различать пространство реальное, существующее, так сказать, «на самом деле», пространство концептуальное, т.е. некоторое научное представление о реальном пространстве… и пространство перцептуальное…, т.е. пространство как его воспринимает человек своими органами чувств, и, прежде всего, зрением и осязанием, иными словами, кажущееся пространство, которое, следовательно, может быть сугубо индивидуальным»[157]. Именно таким индивидуальным пространством является для каждой организации ее контекст. На основании проведенного анализа автор, в рамках данного диссертационного исследования, предлагает следующее уточнение понятия информационный контекст организации – индивидуальное для каждой организации информационное пространство, содержащее данные о взаимодействиях, представляющих собой требования внешних или внутренних заинтересованных сторон, воздействия, как связанные, так и нет с внешними и/или внутренними заинтересованными сторонами. Это пространство отличается иерархичностью, структурностью, протяженностью и дифференцированностью.

Для ответного воздействия на элементы контекста, например, потребителей, любая организация использует свои процессы. «Процесс – совокупность взаимосвязанных и взаимодействующих видов деятельности, использующих входные потоки для получения намеченного результата»[158]. Данное определение,

---

[155] Калинина А. Э. Развитие информационного пространства регионального рынка труда и занятости : дис. ... д-ра экон. наук : 08.00.05. Волгоград, 2005. С. 40-47.
[156] ISO 9000:2015. URL: https://www.iso.org/standard/45481.html (дата обращения: 23.05.2016).
[157] Потемкин В. К., Симанов А. Л. Пространство в структуре мира. Новосибирск : Наука, 1990. С. 58.
[158] ISO 9000:2015. URL: https://www.iso.org/standard/45481.html (дата обращения: 23.05.2016).

разработанное Международной организацией по стандартизации, недостаточно подробно раскрывает понятие процесса. «Процесс – 1) последовательная смена состояний, каких-л. явлений, ход развития чего-л.; 2) совокупность последовательных действий для достижения какого-л. результата, напр. производственный п.»[159]. Такое определение очерчивает для понятия «процесс» слишком широкие рамки, практически все происходящие в нашем мире явления, начиная от космических масштабов, и заканчивая масштабами микроскопическими, попадают в пределы границ этого термина. Более конкретный экономический смысл имеет понятие бизнес-процесс, подвергшееся анализу со стороны целого ряда исследователей. «Бизнес-процесс это совокупность различных видов деятельности, в рамках которой «на входе» используется один или более видов ресурсов, и в результате этой деятельности на «выходе» создается продукт, представляющий ценность для потребителя»[160]. М. Портер определяет бизнес-процесс как «сущность, определяемая через точки входа и выхода, интерфейсы и организационные устройства, частично включающие устройства потребителя услуги (товара), в которой происходит наращение стоимости производимого товара (услуги)»[161]. Наиболее точную и полную характеристику бизнес-процесса дает А.Э. Калинина «Бизнес-процесс не является действием, реализуемым реально в текущий момент времени, а выступает лишь представлением таких действий, абстракцией, или моделью, которое может быть реализовано или нет. При этом эффективность реализации бизнес-процесса есть идеальная оценка действий исполнителя, получаемая в процессе моделирования деятельности системы. Следовательно, формализованное описание бизнес-процесса в целом представляет собой процессную модель системы (или бизнес-модель).

---

[159] Большой иллюстрированный словарь иностранных слов: 17 000 сл. М. : АСТ: Астрель : Русские словари, 2002. С. 643.

[160] Хаммер М., Чампи Дж. Реинжиниринг корпорации. Манифест революции в бизнесе. СПб. : Изд-во С.–Петербургского университета, 1997. С. 63.

[161] Porter M. E., Millar V. E. How Information Gives You Competitive Advantage // Harvard Business Review. 1985. Vol. 85 (July - August). P. 149-160.

Таким образом, под бизнес-процессом (или процессом), следует понимать операцию, включенную в организационно-технологическую модель организации, целью которой является производство и поставка товаров и услуг на основе преобразования потребляемых ресурсов операциями, входящими в данную систему, а также другими системами»[162]. Данное определение не только подчеркивает абстрактную природу границ бизнес-процесса (или процесса), определяемых лишь человеческим воображением, но и рекурсивную природу отношений процесс - система[163], где каждый процесс, с одной стороны взаимодействует с рядом других процессов, образуя систему, которая при увеличении масштаба сама является процессом, с другой стороны, каждый процесс при более подробном рассмотрении оказывается состоящим из совокупности других процессов, в свою очередь образующих систему (См. Рисунок 1.2.1). Для лучшего понимания этого явления следует рассмотреть термин «система». «Система – 1) множество закономерно связанных друг с другом элементов (предметов, явлений, взглядов, принципов, знаний и т.д.), представляющее собой определенное, целостное образование, единство; 2) порядок, обусловленный планомерным, правильным расположением частей в определенной связи, строгой последовательности действий»[164]. Или «Можно дать определение системы как множества объектов, на котором реализуется отношение с фиксированными свойствами. Двойственным ему будет определение системы как множества объектов, которые обладают заранее определенными свойствами с фиксированными между ними отношениями…»[165].

---

[162] Калинина А. Э. Указ. соч. С. 95.
[163] См.: Информационное развитие экономики региона : монография / О. В. Иншаков, М. Ф. Мизинцева, А. Э. Калинина, Е. А. Петрова. М. : Финансы и кредит, 2008. С. 51-167.
[164] Большой иллюстрированный словарь иностранных слов… С. 724.
[165] Уемов А. И. Системный подход и общая теория систем. М. : Мысль, 1978. С. 117.

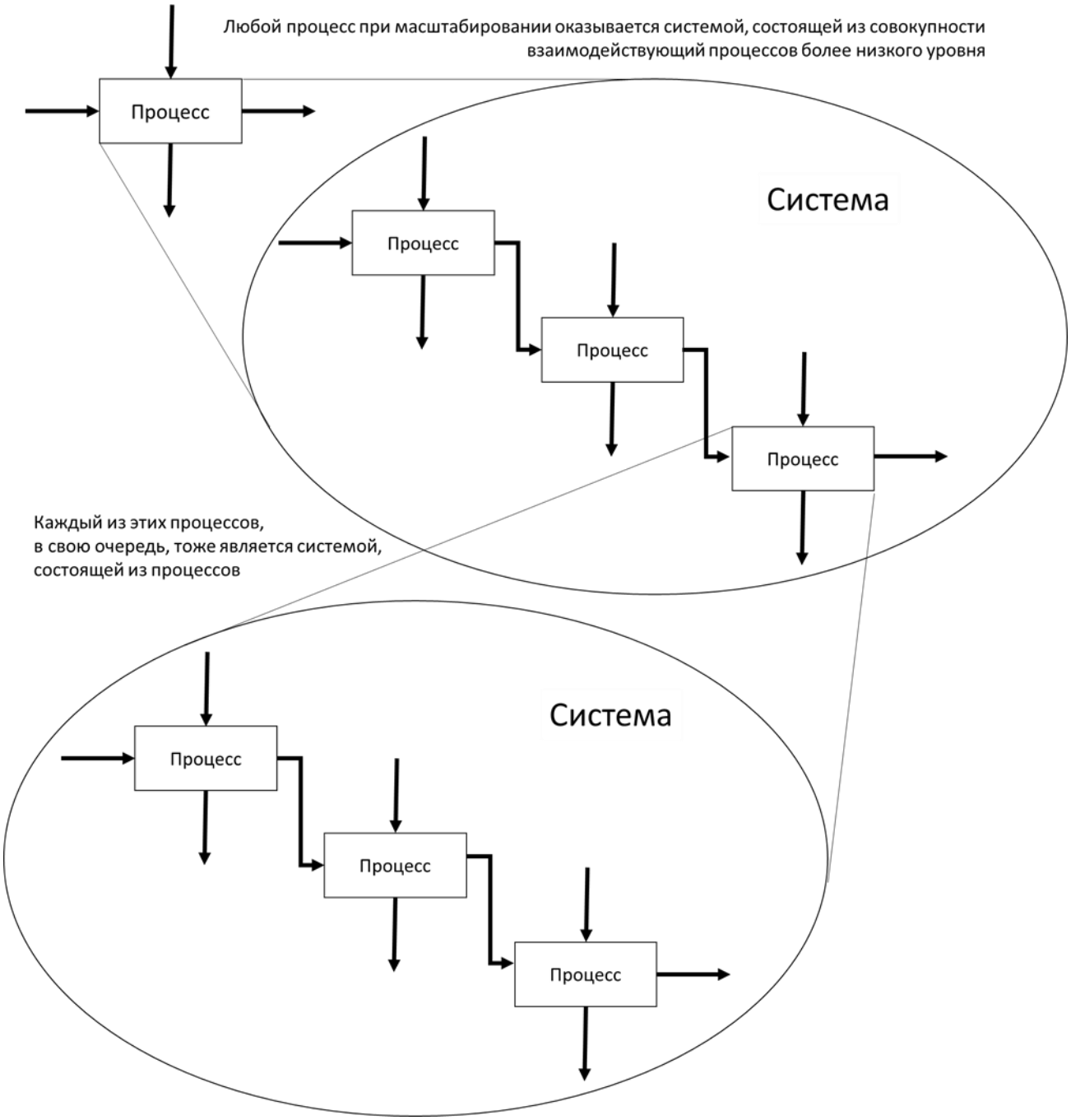

Рисунок 1.2.1. Модель рекурсии процессов и систем (составлено автором)

Переходя от общих определений к более специфическим «Система менеджмента – совокупность взаимосвязанных и взаимодействующих элементов организации для разработки политик, целей и процессов для достижения этих целей»[166]. Таким образом, специфическим взглядом на систему является

[166] См.: ISO 9000:2015. URL: https://www.iso.org/standard/45481.html (дата обращения: 23.05.2016).

рассмотрение ее как совокупности элементов для достижения конкретного результата, что еще больше отождествляет понятия процесс и система или система менеджмента[167]. На каждом уровне рекурсии «процесс-система» создается собственная совокупность заинтересованных сторон, их требований и воздействий, а также воздействий, не связанных с конкретными заинтересованными сторонами. Таким образом, исходя из того, что «… существенным в данном случае является уровень управляющих воздействий в иерархической системе управления экономическими объектами (государство, хозяйствующий субъект, подразделение хозяйствующего субъекта и т.д.), реализуемых посредством соответствующего метода»[168] на каждом уровне рекурсии образуется контекст, а информация об этих элементах создает контекст информационный (см. Рисунок 1.2.2).

В основу модели положена иерархическая модель глобального информационного пространств, предложенная А.Э. Калининой[169].

На разных уровнях рекурсии мы можем наблюдать совершенно разные состояния стандартизации систем менеджмента качества и методов их оценки соответствия.

Целесообразно отметить, что между некоторыми уровнями иерархии мы наблюдаем неодинаковые рекурсивные явления, например, национальная экономика не является декомпозицией отрасли мировой экономики, в то время как отрасль национальной экономики является двойной параллельной рекурсией и отрасли мировой экономики и национальной экономики (подробнее см. табл. 1.2.1). Таким образом мы можем говорить не только о иерархии, но и о гетерархии процессов и систем менеджмента качества.

---

[167] Игнатьева А. В., Максимцов М. М. Исследование систем управления. М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2000. С. 4; Мишин В. М. Исследование систем управления: учеб. для вузов. М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2008. С. 242.; Макашева З. М. Исследование систем управления : учеб. пособие. М. : КНОРУС, 2009. С. 6.

[168] Яшин Н. С., Литвинова А. В. Эволюция методов управления качеством продукции в условиях экономических преобразований // Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета. 2003. № 6. С. 61-65.

[169] См.: Калинина А. Э. Указ. соч. С. 26.

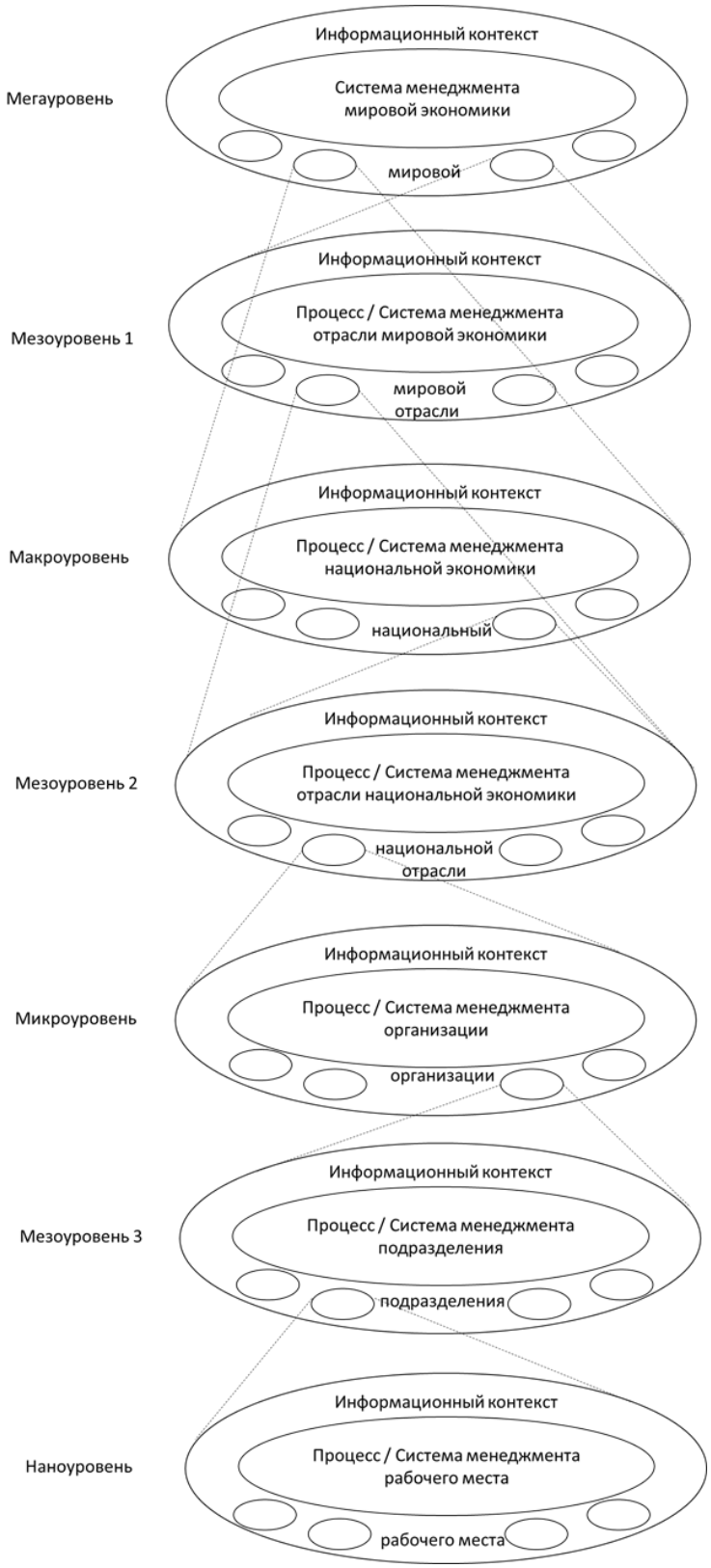

Рисунок 1.2.2. Иерархическая модель рекурсии процессов / систем менеджмента (составлено автором)

Таблица 1.2.1

Иерархический анализ уровня стандартизации систем менеджмента качества и методов оценки их соответствия

Уровень рекурсии	Стандартизация систем менеджмента качества/ стандартизация методов оценки соответствия
Мировая экономика	Описание: Является замкнутой системой. Содержит процессы соответствующих отраслей и, одновременно, процессы национальных экономик. Стандартизация систем менеджмента качества (СМК): Описание требований к функционированию процессов на этом уровне не представляется целесообразным, однако, на этом уровне Международной организацией по стандартизации формируются универсальные требования к системам менеджмента качества организаций любого профиля[170], изложенные в ISO 9001:2015 «Системы менеджмента качества - Требования». Стандартизация оценки соответствия: На этом уровне взаимоотношения по вопросам оценки соответствия осуществляются в рамках Международного аккредитационного форума IAF и определены в ISO/IEC 17011 «Оценка соответствия – Общие требования к аккредитационным органам по проведению аккредитации органов по оценке соответствия».[171] На этом же уровне Международная организация по стандартизации ISO формирует общие рекомендации по проведению оценок соответствия, изложенные в ISO 19011 «Руководство по аудиту систем менеджмента качества».[172]
Отрасль мировой экономики	Описание: Является декомпозицией системы мировой экономики. Группа логистических цепочек поставок, включающих разнообразные предприятия, где каждая из таких цепочек производит результирующие товары одного класса, например, автомобили. Преобразует сырье, материалы и энергию, получаемые добывающими предприятиями, входящими в различные логистические цепочки для получения товаров одного класса, например,

[170] См.: Коуто Б. до Амарал, Дзедик В. А. Перспективы развития информационной стратегии менеджмента качества // Качество. Инновации. Образование. 2017. № 12. С. 23-26.
[171] См.: ISO/IEC 17011:2004. Conformity assessment – General requirements for accreditation bodies accrediting conformity assessment bodies // ISO : International Organization for Standardization. URL: https://www.iso.org/standard/29332.html (дата обращения: 01.05.2016).
[172] См.: ISO 19011:2018. Guidelines for auditing management systems // ISO : International Organization for Standardization. URL: https://www.iso.org/standard/70017.html (дата обращения: 02.06.2019).

	автомобилей. Содержит процессы соответствующих отраслей национальных экономик. Стандартизация СМК: Описание требований к функционированию процессов на этом уровне не представляется целесообразным, однако, на этом уровне рядом международных отраслевых групп, таких как IATF, IAQG и т.п. формируются специфические требования к системам менеджмента качества организаций конкретных отраслей, например, IATF 16949:2016 «Фундаментальные требования к системе менеджмента качества для производств автомобильной промышленности и организаций, производящих соответствующие сервисные части» или AS9100C «Системы менеджмента качества, требования для производителей авиационной, космической и оборонной продукции». Особенностью многих из этих стандартов является совместное их применение с рядом специфических методов управления, таких как APQP, PPAP FMEA, SPC, MSA и т.д. Стандартизация оценки соответствия: Соответствующие отраслевые группы создают собственные процедуры оценки соответствия, например, «Правила по достижению и поддержанию признания IATF»[173].
Национальная экономика	Описание: Является декомпозицией системы мировой экономики. Содержит процессы соответствующих отраслей национальных экономики. Стандартизация СМК: Описание требований к функционированию процессов на этом уровне не представляется целесообразным, однако, здесь, по инициативе национальных заинтересованных сторон формируются общие требования к системам менеджмента качества организаций. В соответствии с целым рядом международных договоренностей в первую очередь это официальный перевод ISO 9001:2015 и публикация в качестве национального стандарта ГОСТ Р ИСО 9001-2015 «Системы менеджмента качества. Требования».[174] Стандартизация оценки соответствия: В странах, подписавших Соглашение о многостороннем признании Международного аккредитационного форума (IAF MLA) взаимоотношения в области оценке соответствия на национальном уровне регулируется между соответствующими

[173] См.: IATF. Automotive certification scheme for ISO/TS 16949:2002. Rules for achieving and maintaining IATF recognition // CNQA. URL: http://www.cnqa.org/upimg/20092167851972.pdf (дата обращения: 10.05.2016).
[174] См.: ГОСТ Р ИСО 9001-2015. Национальный стандарт Российской Федерации. Системы менеджмента качества. Требования. М. : Стандартинформ, 2015. VIII, 22 с.

	национальными органами по аккредитации и органами по сертификации ISO/IEC 17021 «Оценка соответствия – Требования к органам, осуществляющим аудит и сертификацию систем менеджмента»[175], также сформулированным Международной организацией на уровне мировой экономики. Некоторые страны, в частности, РФ, на момент написание этой работы по целому ряду причин не подписали IAF MLA. Говоря же конкретно о РФ следует отметить, что в этом направлении ведется интенсивная работа, в частности, ответственность за присоединение нашей страны к IAF MLA возложено на Федеральное агентство по аккредитации.
Отрасль национальной экономики	Описание: Является параллельной декомпозицией системы национальной экономики и системы отрасли мировой экономики. Группа производственных предприятий, объединенных в одну логистическую цепочку, оканчивающуюся производством готового продукта для массового потребителя, например, автосборочный конвейер. Как процесс преобразует сырье, материалы и энергию, получаемые, как правило, на добывающих предприятиях для получения готового продукта для массового потребителя, например, автомобиля. Состоит из процессов организаций. Стандартизация СМК: Описание требований к функционированию процессов на этом уровне не представляется целесообразным, однако, на этом уровне, по инициативе национальных заинтересованных сторон формируются отраслевые требования к системам менеджмента качества организаций. Степень, системность и подробность стандартизации зависят от конкретной страны. Существуют страны с довольно развитой системой стандартизации этого уровня, например, система стандартов в области автомобилестроения VDA в Германии. Говоря о РФ, следует отметить, что этот уровень стандартизован фрагментарно. Целый ряд отраслей, в первую очередь автомобильная не обеспечены должным уровнем стандартизации систем менеджмента качества, хотя остро в этом нуждается, находясь под давлением автомобильных отраслей других стран, например, той же Германии, прекрасно обеспеченной упомянутыми стандартами группы VDA. Также отрасли экономики РФ недостаточно обеспечены стандартизацией специфических методов управления (по аналогии с

[175] См.: ISO/IEC 17021:2011. Conformity assessment – Requirements for bodies providing audit and certification of management systems // ISO : International Organization for Standardization. URL: https://www.iso.org/standard/56676.html (дата обращения: 10.05.2016).

	мировым отраслевым уровнем). Эта проблематика будет более подробно раскрыта в последующих главах настоящей работы. Стандартизация оценки соответствия: Порядок оценки соответствия также зависит от конкретной страны и конкретной отрасли и сильно зависит от уровня стандартизации систем менеджмента качества.
Организация	Описание: Является декомпозицией отрасли национальной экономики. Как процесс преобразует закупаемое сырье, энергию для получения намеченного результата в виде готовой продукции или услуг. Состоит из процессов подразделений (там, где это применимо, поскольку существуют организации, организационная структура которых состоит не из подразделений). Стандартизация СМК: Большинство требований к системам менеджмента качества, как универсальных (например, ISO 9001:2015 и ГОСТ Р ИСО 9001-2015), так и отраслевых (например, IATF 16949:2016 и AS9100C) применимы в первую очередь именно на этом уровне. В свою очередь, на этом уровне определяются требования к процессам на уровне подразделений и рабочих мест в виде внутренних документов, описывающих требования к конкретной системе менеджмента качества. Также на этом уровне осуществляются взаимодействия между организациями, например, отношения типа «поставщик - потребитель». Эти отношения зачастую регулируются стандартами организаций, включающими, например, требования к системам менеджмента качества (например, СТО Газпром 9001-2012 «Системы менеджмента качества. Требования»[176]). Стандартизация оценки соответствия: На этом уровне в первую очередь рекомендуется к применению ISO 19011. Оценка соответствия поставщиков потребителями также осуществляется на этом уровне, напрямую потребителем (так называемые аудиты второй стороны) или с использованием третьих лиц, как это описано, например, в СТО Газпром 9011-2012 «Системы менеджмента качества. Руководящие указания по оценке систем менеджмента качества»[177]. Следует при этом отметить, что ряд организаций испытывают проблемы при проведении аудита своих поставщиков вследствие географических, логистических и организационных

[176] См.: СТО Газпром 9001-2012. Системы менеджмента качества. Требования. М. : [Б. и.], 2014. VIII, 43 с.
[177] См.: СТО Газпром 9011-2012. Системы менеджмента качества. Руководящие указания по оценке систем менеджмента качества. М. : [Б. и.], 2014. V, 89 с.

	сложностей (глава 2 диссертационного исследования). Также на этом уровне разрабатываются документы, описывающие требования к внутренним аудитам систем менеджмента качества.
Подразделение	Описание: Является декомпозицией организации. Как процесс преобразует сырье, энергию и т.д. для получения намеченного результата, например, модельного ряда деталей. Состоит из процессов рабочих мест. Стандартизация СМК: Большинство требований к процессам на уровне подразделений определяются на уровне организаций. Стандартизация оценки соответствия: Проводится в первую очередь посредством описания процедуры внутреннего аудита, который управляется на уровне организации.
Рабочее место	Описание: Является декомпозицией подразделения. Рабочее место оператора основного производственного оборудования, на котором создается добавленная ценность. Как процесс преобразует сырье, энергию и т.д. для получения намеченного результата, например, детали или полуфабриката. При необходимости может быть декомпозирован ниже, например, на уровень рабочих функций, операций, физических или химических явлений, происходящих в технологических процессах. Стандартизация СМК: Большинство требований к процессам на уровне рабочих мест определяются на уровне организаций. Стандартизация оценки соответствия: Проводится в первую очередь посредством описания процедуры внутреннего аудита, который управляется на уровне организации.

Международная организация по стандартизации также классифицирует системы менеджмента согласно объекту управления. Выделяют системы менеджмента качества, системы экологического менеджмента[178], системы энергетического менеджмента[179], системы менеджмента профессионального здоровья и охраны труда[180] и т.д. Объектом анализа данной работы является

[178] См.: ISO 14001:2015 Environmental management systems — Requirements with guidance for use // ISO : International Organization for Standardization. URL: https://www.iso.org/standard/60857.html (дата обращения: 22.04.2016).
[179] См.: ISO 50001:2011 Energy management systems - Requirements with guidance for use // Там же. URL: https://www.iso.org/standard/51297.html (дата обращения: 22.04.2016).
[180] См.: ISO 45001:2018 – Occupational health and safety management systems – Requirements with guidance for use // Там же. URL: https://www.iso.org/standard/63787.html (дата обращения: 22.09.2018).

система менеджмента качества «система менеджмента качества – часть системы менеджмента, применительно к качеству»[181]. Слишком буквальное, в ряде случаев, прочтение этого определения привело к ошибочному восприятию системы менеджмента качества как обособленного механизма, не связанного с обычным функционированием организации, с ее обычной деятельностью, функциями, целями и задачами. Проведенный анализ практики применения систем менеджмента качества показывает, что доминирует субъективизм их внедрения: позиционируется высокая потребность в ресурсах для прохождения очередного аудита для сертификации на соответствие требованиям ISO 9001. Такой подход подвергается в последнее время критике некоторых авторов[182], указывающих на то, что система менеджмента качества может стать эффективным конкурентным преимуществом для организации, ее внедряющей, только при условии, когда она станет неотъемлемой, органичной частью ее системы управления. С учетом проведенного анализа целесообразно понимать систему менеджмента качества как интегрированную в систему менеджмента организации подсистему, направленную на удовлетворение требований потребителей[183]. Такая интеграция приводит к тому, что то влияние, которое организация испытывает вследствие происходящей в ее окружающей среде информатизации и развития цифровых сервисов в пропорциональной мере проецируется и на ее систему менеджмента качества.

В современных условиях развития информатизации к системам менеджмента качества предъявляются новые требования, а также трансформируются подходы к их развитию. Поэтому основные составляющие системы управления, исходя из подходов менеджмента качества и под влиянием информатизации адаптируются, видоизменяя и дополняя новые элементы и преобразуя процессы управления[184]

---

[181] См.: ISO 9000:2015. URL: https://www.iso.org/standard/45481.html (дата обращения: 23.05.2016).

[182] См.: Дзедик В. А., Езрахович А. Создание и аудит систем менеджмента качества в соответствии с международным стандартом ISO 9001:2015. Волгоград : ПринТерра-Дизайн, 2015. 300 с.

[183] Дзедик В. А., Васильева С. И. Рекурсия процессов и систем менеджмента в рамках контекста организации // Бизнес. Образование. Право. Вестник Волгоградского института бизнеса. 2016. № 3 (36). С. 54-57.

[184] Соколов А. Ф. Совершенствование системы управления экономикой региона в условиях развития информатизации : монография / А. Ф. Соколов ; пол ред. д-ра экон. наук, проф. А. Э. Калининой. Волгоград : Изд-во ВолГУ, 2013. С. 50.

Используя изложенный выше подход становится возможным трансформировать основные составляющие системы менеджмента качества, которые аналогичным образом адаптируются, видоизменяя и дополняя новые элементы и преобразуя процессы управления[185] (Рисунок 1.2.3).

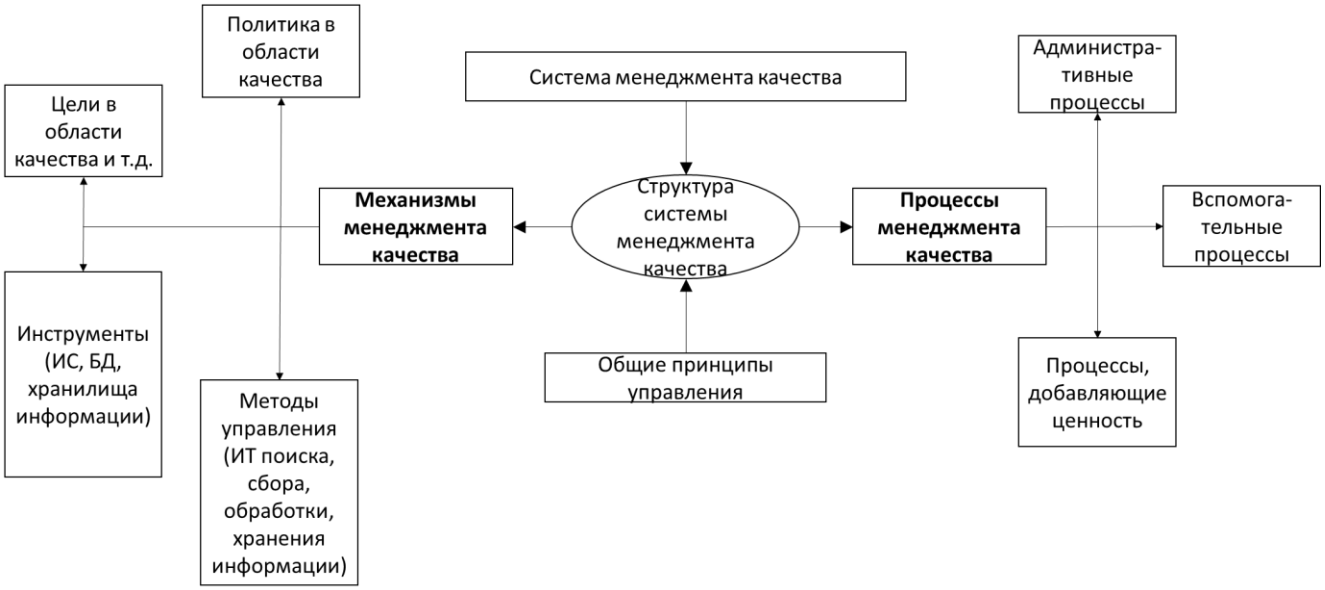

Рисунок 1.2.3. Основные составляющие традиционных элементов систем менеджмента качества и их трансформация (составлено автором)

Следует также отметить, что перечень механизмов менеджмента качества более обширен, сюда можно включать также управление документацией, внутренние аудиты и т.д.

В качестве границы перехода между системами менеджмента качества в условиях традиционной экономики и экономики, основанной на знаниях в условиях информатизации следует рассматривать период между публикацией международных стандартов ISO 9001:2008 и ISO 9001:2015, поскольку именно в версии международного стандарта, опубликованной в 2015 году, присутствуют признаки информатизации, такие как, например, раздел, устанавливающий

[185] Дзедик В. А. Анализ факторов, влияющих на развитие систем менеджмента качества // Бизнес. Образование. Право. Вестник Волгоградского института бизнеса. 2017. № 1 (38). С. 175-179.

требования к управлению знаниями организации. При этом следует отметить, что вследствие присущего Международной организации по стандартизации консерватизма, в этой редакции ISO 9001 учтены не все современные элементы систем менеджмента качества. Сравнительный анализ элементов систем менеджмента качества в традиционной экономике и систем менеджмента качества в условиях информатизации представлен в Таблице 1.2.2. Необходимо подчеркнуть, что названная таблица содержит не анализ различия текстов разных версий международных стандартов, а изменения в самой структуре систем менеджмента качества на фоне изменения характера экономики.

Таблица 1.2.2

Сравнительный анализ элементов системы менеджмента качества в традиционной экономике и в условиях информатизации

Элементы системы менеджмента качества	*Традиционная экономика*	*Экономика, основанная на знаниях в условиях развития информатизации*
Политика в области качества	Соответствует намерениям организации, включать обязательство соответствовать требованиям и постоянно улучшать результативность и эффективность системы менеджмента качества. Создает основу для разработки и анализа целей в области качества.	Соответствует намерениям и контексту организации и поддерживает ее стратегическое направление. Создает основу для разработки целей в области качества. Содержит обязательство удовлетворять применимым требованиям; постоянно улучшать систему менеджмента качества. Политика все реже представляется в виде отдельного документа, а характеризует собой информационную архитектуру системы менеджмента качества.
Цели в области качества	Установлены для соответствующих функций и на соответствующих уровнях	Для разработки целей в области качества используется анализ рисков организации. Согласованы с политикой в области

	организации. Измеримы и согласованы с политикой в области качества.	качества. Измеримы. Разработаны с учетом применимых к организации требований. Относятся к соответствию продукции и услуг организации для увеличения удовлетворенности ее потребителей. Включают описание конкретных мероприятий, необходимых ресурсов, ответственности, сроков и методов оценки результативности. Цели в области качества все реже представляется в виде отдельного документа, а представляют собой системную совокупность информационных сущностей, определяющих критерии функционирования как материальных (технологий), так и информационных алгоритмов.
Ответственность и полномочия в области качества.	Должны быть определены и доведены до персонала организации.	Должны быть определены, доведены до персонала организации и поняты им. Введено понятие роли персонала, характеризующее определенную совокупность ответственности и полномочий в определенных обстоятельствах. Такие роли могут меняться для одного и того же сотрудника в разнообразных условиях. В частности, та или иная роль предоставляет различный уровень доступа к информации, алгоритмам ее обработки и т.д.
Методы управления	Управление процессами, управление документацией, управление записями, анализ системы менеджмента	Анализ контекста, анализ рисков, управление процессами, оценка удовлетворенности потребителей, анализ данных, внутренние аудиты (включая

	качества со стороны руководства, оценка удовлетворенности потребителей, внутренние аудиты, мониторинг и измерение процессов, мониторинг и измерение продуктов, управление несоответствующей продукцией, анализ данных, корректирующие действия, предупреждающие действия.	удаленные аудиты с использованием цифровых сервисов, оптимизационные аудиты с использованием специальных программных средств, основанных на поиске зависимостей в векторах массивов данных и т.д.), анализ системы менеджмента со стороны руководства, управление знаниями организации, управление документированной информацией, управление несоответствующими выходами процессов, корректирующие действия и т.д. Использование методов анализа больших данных, машинного обучения и т.д.
Инструменты управления	Фонды нормативной документации, технические библиотеки, архивы аналоговой информации, перечни документов и записей по качеству, простые электронные базы данных.	Реляционные базы данных, базы знаний, облачные технологии и т.д.

Таким образом, представляется возможным и целесообразным формулирование необходимых и достаточных условий совершенствования систем менеджмента качества в условиях информатизации на разных уровнях иерархии/гетерархии систем менеджмента качества. Необходимыми являются условия, без соблюдения которых осуществление совершенствования систем менеджмента качества в условиях информатизации невозможно. Достаточными являются условия, полностью обеспечивающие совершенствование систем менеджмента качества в условиях информатизации.

Таблица 1.2.3

Необходимые и достаточные условия совершенствования систем менеджмента качества в условиях информатизации

Уровень рекурсии	*Необходимые условия*	*Достаточные условия*
Мировая экономика	Наличие глобальных аппаратных и программных решений по информатизации экономики, в том числе по вопросам мировой стандартизации, таких как ISO Content Server.	Эффективные механизмы обратной связи по вопросам функционирования международных стандартов семейства ISO 9000
		Глобальные базы данных и соответствующие методы поиска, сбора, обработки и хранения информации.
		Модель рекурсии процессов и систем менеджмента качества
		Комплексный механизм совершенствования систем менеджмента качества в условиях информатизации
		Применение методов искусственного интеллекта для решения глобальных вопросов развития систем менеджмента качества
Отрасль мировой экономики	Наличие отраслевых решений информатизации сертификации глобальных цепочек поставок, таких как IATF Certification Management System.	Эффективные механизмы обратной связи по вопросам функционирования международных отраслевых стандартов, таких как IATF 16949, AS9100 и т.п.
		Глобальные специализированные для конкретной отрасли базы данных и соответствующие методы поиска, сбора, обработки и хранения информации.
		Наличие организационной модели проведения удаленных аудитов на основании современных информационно-коммуникационных технологий
		Применение методов искусственного интеллекта для решения вопросов развития систем менеджмента качества в масштабе отраслей мировой экономики.
Национальная экономика	Наличие национальных решений	Эффективные механизмы обратной связи по вопросам функционирования национальных стандартов, таких как ГОСТ Р 9001

	информатизации экономики. Их структура может иметь существенные различия в разных странах.	Национальные базы данных и соответствующие методы поиска, сбора, обработки и хранения информации.
		Систематизация проявлений причин корректирующих действий.
		Применение методов искусственного интеллекта для решения вопросов развития систем менеджмента качества в масштабе национальной экономики.
Отрасль национальной экономики	Наличие национальных решений информатизации отрасли. Их структура может иметь существенные различия в зависимости от специфики конкретных отраслей и конкретных стран.	Эффективные механизмы обратной связи по вопросам функционирования отраслевых национальных стандартов, таких как VDA 6.1 в Германии.
		Отраслевые базы данных и соответствующие методы поиска, сбора, обработки и хранения информации.
		Должная обеспеченность отраслей экономики необходимыми стандартами на системы менеджмента качества.
		Применение методов искусственного интеллекта для решения вопросов развития систем менеджмента качества в масштабе отраслей национальной экономики.
Организация	Наличие доступа к современным аппаратным и программным ресурсам на уровне организации.	Глубокая интеграция требований системы менеджмента качества в бизнес-процессы организации.
		Корпоративные базы данных и соответствующие методы поиска, сбора, обработки и хранения информации.
		Методика интегрированного управления рисками
		Применение методов искусственного интеллекта для решения вопросов развития систем менеджмента качества в корпоративном масштабе.
Подразделение	Наличие доступа к современным аппаратным и	Глубокая интеграция системы менеджмента качества в бизнес-процессы подразделения.
		Средства коллективного поиска, сбора, обработки и хранения информации.

	программным ресурсам организации на уровне подразделения.	Доступ к адаптированным методам искусственного интеллекта для обеспечения эффективного функционирования подразделений.
Рабочее место	Наличие необходимых индивидуальных аппаратных и программных средств.	Глубокая интеграция системы менеджмента качества в функции работника.
		Средства индивидуального поиска, сбора, обработки и хранения информации
		Доступ к адаптированным методам искусственного интеллекта для обеспечения эффективного функционирования рабочих мест

Для обеспечения дальнейшей корректности проводимого исследования целесообразно проанализировать примененные в Таблице 1.2.2 термины результативность и эффективность. В тексте ряда международных стандартов, таких как ISO 9001:2015 и IATF 16949:2016 мы можем встретить понятия результативность и эффективность. Эти термины широко применяются целым рядом авторов в широком спектре экономических исследований, посвященных менеджменту вообще и менеджменту качества в частности. Является критически важным проанализировать эти термины и определить их взаимосвязь. Международный стандарт ISO 9000:2015 «Системы менеджмента качества – Основные положения и словарь» следующим образом раскрывает эти понятия:

«Эффективность – взаимосвязь между достигнутым результатом и использованными ресурсами», результативность – степень выполнения запланированных действий и достижения запланированных результатов».

Обсуждаемые термины также широко раскрыты в других источниках, например: «эффективность – она характеризует связь между количеством единиц редких ресурсов, которые применяются в процессе производства, и получаемых в результате этого процесса количеством какого-либо продукта, т.е. охватывает проблему «затраты – выпуск». Современное понимание богатства неразрывно

связано с понятием его эффективности, которая зависит от оценок людей. Это оценочная категория и вне суждений человека о ценности того или иного блага не существует»[186]. Или: «Эффективность – понятие, характеризующее соотношение объема произведенных экономических благ (результатов) и количества ресурсов (затрат): производство данного объема благ с наименьшими издержками; максимум результата при минимуме затрат»[187]. Л.С. Верещагина определяет эффективность затрат на процесс как как «…отношение затрат на улучшение качества входных потоков и затрат на контроль управляющих воздействий к затратам на качество всего процесса»[188].

Существует также целый ряд производных понятий, базирующихся на концепции эффективности, например:

«Экономическая эффективность – показатель, который отражает прибыльность и выгодность деятельности, характеризует соотношение между количеством полученного продукта и количеством ресурсов, которые использовались в производстве (производительность труда, фондоотдача, материалоемкость и др.)»[189].

«…Экономическая эффективность системы менеджмента качества может быть определена как экономическая эффективность через установление причинно-следственной связи между внедрением системы менеджмента качества и финансовыми показателями деятельности предприятия»[190].

Результативность определяется как «отношение фактического результата (измеряемого показателя – т.н. «критерия результативности») к плановому» [191]. При анализе также следует учитывать термин показатели результативности – «…

---

[186] Гацалов М. М. Современный экономический словарь-справочник. Ухта : УГТУ, 2002. С. 368.
[187] Нечаев В. И., Михайлушкин П. В. Экономический словарь : справочное издание. Краснодар : Атри, 2011. С. 402.
[188] Верещагина Л. С. О повышении эффективности системы менеджмента качества промышленного предприятия // Перспективы науки. 2013. № 2 (41). С. 102-104.
[189] Словарь экономических терминов : для слушателей факультета довузовской подготовки для иностр. граждан / Н. Н. Борисевич [и др.] ; под общ. ред. Т. С. Силюк. Брест : БрГУ, 2014. С. 10.
[190] Долгий В. И., Верещагина Л. С., Верещагин С. Н. К вопросу об оценке результативности и эффективности СМК промышленных предприятий // Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета. 2014. № 2 (51). С. 51-55.
[191] См.: Результативность // Википедия: свободная энциклопедия. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/результативность (дата обращения: 15.10.2016).

отображение реализуемых в СМК действий, выбранных в процессе принятия решений»[192]. Следует отметить, что данное определение является частью перспективной комплексной системы оценки результативности систем менеджмента качества[193]. В экономической науке и практике разработаны комплексные методы анализа результативности предприятий[194],[195],[196].

Л.С. Верещагина и Н.С. Верещагин определяют взаимосвязь этих двух терминов следующим образом: «…наиболее важной задачей является достижение запланированного результата (результативность) с учетом затрат по его достижению (эффективность)»[197]. Таким образом, обобщая приведенный анализ в соответствии с поставленными задачами данного исследования, можем прийти к следующему:

$$\text{Эффективность} = \frac{\text{Выходные потоки процесса}}{\text{Входные потоки процесса}}; \qquad (1.2.1)$$

Где выходные потоки процесса в идеальном случае и являются тем продуктом, или той услугой, которые, например, владелец процесса намеревался получить. Однако в реально функционирующих процессах менеджмента качества выходные потоки процесса могут также включать нежелательное содержание, например, отходы, брак и т.д. Поэтому формулу 1.2.1 следует уточнить:

$$\text{Эффективность} = \frac{\text{Выходные потоки процесса, затребованные потребителем}}{\text{Входные потоки процесса}}; \qquad (1.2.2)$$

---

[192] Терещенко Н. В., Яшин Н. С. Модель комплексной оценки результативности СМК // Методы менеджмента качества. 2006. № 4. С. 12-17.
[193] Там же.
[194] Яшин Н. С., Попова Л. Ф., Бочарова С. В. Развитие методологии анализа результативности системы менеджмента качества промышленных предприятий // Вестник Саратовского государственного социально-педагогического университета. 2016. № 4 (63). С. 51-56.
[195] Григорян Е. С., Яшин Н. С. Методические подходы к оценке результативности системы управления качеством // Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета. 2018. № 1(70). С. 24-27.
[196] Волынский В. Ю., Абалдова С. Ю. Анализ практики реализации методических подходов к оценке результативности систем менеджмента качества // Фундаментальные исследования. 2009. № 3. С. 112-115.
[197] Верещагина Л. С., Верещагин Н. С. Резервы совершенствования управления затратами на качество продукции // Актуальные проблемы экономики и менеджмента. 2014. № 2 (2). С. 16-21.

При применении этой формулы каждый раз придется решать задачу единиц измерений, поскольку, как изложено в соответствующем параграфе настоящей работы, для квантификации каждого потока процесса необходимо определить не только сам поток, но и его характеристику. При этом такие характеристики не всегда будут идентичными тем характеристикам, которые мы применяем для квантификации качества продукции[198]. Следует при этом понимать, что как входные, так и выходные потоки процесса могут иметь совершенно разные единицы измерения. Это могут быть штуки, килограммы, кубические метры и т.д. При этом, не всегда очевидно действительное влияние конкретного входного потока на конкретный выходной поток (анализ этой проблемы осуществлен в 3-й главе диссертационного исследования).

Совмещая изученную выше терминологию и результаты исследования систем менеджмента качества, изложенные в соответствующих параграфах настоящей работы можем прийти к следующей формуле результативности:

$$\text{Результативность} = \frac{\text{Выходные потоки процесса}}{\text{Требования к выходным потокам процесса}}; \qquad (1.2.3)$$

В частности, данная формула позволяет определить результативность НИОКР (научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ) посредством деления результатов стендовых, полигонных испытаний конструкции (выходных потоков процесса НИОКР) на соответствующие характеристики в техническом задании на эту конструкцию (требования к выходным потокам процесса НИОКР).

Фактически, в данном исследовании предлагается трактовать результативность как разновидность понятия качество в приложении к степени соответствия объекта требованиям.

---

[198] Так, например, выходной поток процесса «Токарная обработка» могут быть некие втулки. И если для характеристики их качества мы можем применить такой параметр как диаметр, то для характеристики его эффективности мы применим такой параметр как количество втулок, произведенное в заданный интервал времени.

Понятия результативности и эффективности глубоко взаимосвязаны. В частности, если для конкретного процесса установлен критерий эффективности, и процесс достиг определенных результатов, то:

$$\text{Результативность} = \frac{\text{Эффективность полученная}}{\text{Критерий эффективности}}; \qquad (1.2.4)$$

В частности, данная формула позволяет определить результативность НИОКР на этапе серийного производства изделия, посредством деления фактической себестоимости (эффективность полученная) на себестоимость, определенную в техническом задании (критерий эффективности).

И наоборот, по результатам достижения конкретного результата и сравнения его с плановым мы можем не только определить результативность, но и, разделив на потраченные ресурсы, получим эффективность:

$$\text{Эффективность} = \frac{\text{Результативность}}{\text{Входные потоки процесса}}; \qquad (1.2.5)$$

Таким образом, становится очевидной взаимная и системная связь понятий результативности и эффективности. В настоящей работе понятия результативность и эффективность используются именно в этом контексте.

Как уже так или иначе отмечалось выше, исследование свойств систем менеджмента качества с точки зрения общей теории систем в условиях информатизации характеризуется большим количеством факторов, характеризующих энергию, энтропию, гомеостаз и прочие сущности, а также сложные взаимоотношения между ними. Эти исследования осложняются тем фактом, что зачастую совершенно не ясно, какие явления относятся к тем или иным концепциям общей теории систем. В этих условиях автором предлагается использовать методы машинного обучения и анализа больших данных для решения обозначенных задач.

1.3 Концепция совершенствования систем менеджмента качества в условиях информатизации

Исходя из вышеизложенного в предыдущих параграфах, становиться очевидной необходимость совершенствования систем менеджмента качества в условиях информатизации. По мнению автора, основными направлениями такого совершенствования выступают:

- систематизация теоретических положений и методологических подходов к исследованию систем менеджмента качества в условиях развития информационного фактора;
- формирование методики интегрированного управления рисками в деятельности организаций на основе единого подхода к управлению распределения вероятности различных положительных или отрицательных событий (рисков);
- выявление и классификация фундаментальных причин неэффективности систем менеджмента качества;
- усовершенствование метода анализа функции экономических потерь путем применения перспективных методов анализа данных, в частности методов машинного обучения;
- разработка эффективных инструментов анализа процессов менеджмента качества посредством применения современных аналитических методов;
- обоснование методов снижения издержек при проведении аудитов систем менеджмента качества посредством применения цифровых сервисов;
- разработка инструментов повышения результативности аудитов систем менеджмента качества на основе использования перспективных методов анализа данных;
- обобщение разработанных предлагаемых методик, методов и инструментов в виде стандарта на системы менеджмента качества.

Концепцию совершенствования систем менеджмента качества целесообразно рассматривать с точки зрения процессного и системного подходов

[199]. Трансформация систем менеджмента качества в условиях информатизации требует внедрение в их функционирование новых методов и инструментов, обусловленных развитием информатизации и цифровых сервисов, что приводит к необходимости проведения как интегрированного анализа, так и модернизации систем менеджмента качества на основе их информатизации.

В свою очередь, интегрированный анализ характеристик систем менеджмента качества может быть проведен посредством дополнения в данной диссертационной работе обозначенных А.Ф. Соколовым[200] концептуальных подходов к исследованию систем управления пропорциональным и динамическим подходами:

- структурный подход – последовательность, взаимное расположение и взаимодействие процессов менеджмента качества;

- функциональный подход – совокупность политики в области качества, целей разного уровня и функций, структур управления и механизмов их реализации;

- пропорциональный подход – совокупность внешних взаимосвязей с внешней суперсистемой и ее отдельными элементами и связанных с ними рисков;

- уровневый подход – совокупность внутренних иерархичных и гетерархичных взаимосвязей с составляющих систему подсистемами и связанных с ними рисков.

- динамических подход – изменение состава протекающих процессов во времени.

Для проведения анализа термина «система менеджмента качества» необходимо сначала рассмотреть более общий термин, «система управления», являющаяся, согласно В.М. Мишину «совокупностью взаимосвязанных управляемой и управляющей подсистем, взаимодействующих между собой и внешней средой с помощью материально-технических и информационных средств

---

[199] Могилевский В. Д. Методология систем: вербальный подход. М. : Экономика, 1999. С. 54.

[200] Соколов А. Ф. Совершенствование системы управления экономикой региона в условиях развития информатизации : дис. ... д-ра экон. наук : 08.00.05. Волгоград, 2013. С. 24-25.

и участвующих в процессе функционирования по обеспечению предназначения организации и достижению поставленных целей» [201].

Системы менеджмента качества подчиняются всем основным свойствам систем[202]. Одним из основных характеристик любой системы является уровень ее энтропии. «Энтропия - … мера внутренней неупорядоченности системы»[203] или «Энтропия – величина, характеризующая степень неопределенности системы»[204]. Понятие неопределенности тесно связано с понятиями изменчивости и волатильности «Изменчивость экономических величин, показателей, условий – значительные изменения, отклонения от устойчивых значений, колебания параметров экономической системы и окружающей ее среды»[205] или «Изменчивость – неизбежные различия среди индивидуальных результатов процесса»[206], «Волатильность курса – непостоянство, изменчивость курса на бирже за конкретный период времени, например историческая волатильность – в предыдущий период; изменчивость курса опционов и премий опционов, в т.ч. из-за политических, погодных и других самых неожиданных условий»[207]. Эти понятия – энтропия, неопределенность, изменчивость, волатильность характеризуют одно явление – стремление любой системы под воздействием бесконечного числа внутренних и внешних воздействий полностью разрушиться, превратиться в равновесное состояние - первичную массу, «белый шум» из как можно более простых элементов. Энтропия является одной из форм проявления энергии и их взаимодействие можно описать двумя постулатами одной аксиомы:

1. Энергия мира постоянна.
2. Энтропия мира стремится к максимуму[208].

---

[201] Мишин В. М. Исследование систем управления : учебник для студ. М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2008. С. 30.
[202] См.: Дьяченко А. В. Теория систем и некоторые экономические проблемы : учебное пособие. Волгоград : Изд-во ВолГУ, 1996. – 120 с.
[203] Большой иллюстрированный словарь иностранных слов… С. 929.
[204] Борисов А. Б. Большой экономический словарь. М. : Книжный мир, 2004. С. 873.
[205] Райзберг Б. А., Лозовский Л. Ш., Стародубцева Е. Б. Указ. соч. С. 151.
[206] Статистическое управление процессами (SPC : ссылочное руководство / [науч. ред.: А. В. Глазунов и др.]. 2- е изд. Нижний Новгород : Приоритет, 2006. С. 192.
[207] Борисов А. Б. Указ. соч. С. 118.
[208] Clausius R. Über verschiedenen für die Anwendung bequeme Formen den Hauptgleichungen der mechanischen Wärmetheorie // Annalen der Physik. 1865. Bd. 125. S. 353.

Энтропия имеет свойство перетекать из системы в ее окружающую среду: «…то выделенное состояние, к которому стремится система, отличается тем, что в нем перенос энтропии в окружающую среду настолько мал, насколько это позволяют наложенные на систему граничные условия»[209].

Этому явлению подвержены и системы менеджмента качества – под воздействием бесконечного числа внешних и внутренних факторов, составляющих рассмотренный выше контекст организации: конкуренция, трудовые конфликты, непостоянство качества закупаемой продукции и услуг, трансформационные явления в экономике, колебания курсов валют, изменения в законодательстве системы менеджмента качества и, следовательно, неотрывно связанные с ними организации стремятся к состоянию максимальной энтропии, то есть распаду на максимально возможное число как можно более малых и простых элементов, к так называемому молекулярному хаосу. Системы менеджмента качества не только состоят из множества систем более низкого уровня, но и в свою очередь являются частью систем более высокого уровня. А, согласно А.А. Богданову, собственные интересы систем могут не только совпадать с интересами системы высшего уровня, но и противоречить им[210]. Эти противоречия зачастую и приводят к максимизации энтропии, то есть к распаду системы.

Однако одной энтропией дело не ограничивается, иначе никаких сложных систем бы не существовало, в том числе и систем менеджмента качества. Энтропию преодолевает системная эволюция. Основой системной эволюции является способность материи к спонтанной активности, вызванной нестабильностью неравновесных состояний. В определенные моменты, называемые точками бифуркации, материя может скачкообразно не только повышать свою энтропию, но и снижать ее, образуя тем самым более сложные образования – системы. Между точками бифуркации системы находятся в состоянии флуктуации - медленных изменений – усложнения или деградации. Флуктуации стоят в одном ряду с изменчивостью, энтропией и волатильностью. Следующей точке бифуркации

---

[209] Пригожин И. Р., Стенгерс И. Порядок из хаоса: новый диалог человека с природой. М. : Прогресс, 1986. С. 193.
[210] Богданов А. А. Тектология. Всеобщая организационная наука : в 2-х т. Т. 1. М. : Экономика, 1989. С. 33.

предшествует усиление флуктуаций. Системная эволюция, или системная самоорганизация – «…состоит в появлении последовательности упорядоченных структур в первоначально бесструктурной материи»[211]. Вследствие системной эволюции возникают открытые системы, то есть системы, взаимодействующие с окружающей средой, обменивающиеся с ней материей и энергией. «Совершенно иной характер имеет самоорганизация в природных системах, где благодаря ей возникают системы с новыми свойствами, структурами и режимами функционирования и поведения. Здесь действует принцип положительной обратной связи, согласно которому изменения, происходящие в системе не устраняются, а, наоборот, накапливаются и усиливаются, что и приводит в конечном счете к переходу от старой системе к новой системе»[212]. Если эти изменения в открытой системе, возникшие случайно, привели к повышению ее стабильности, то они закрепляются, формируя тем самым основу эволюции открытых систем. «Какая система может быть изолирована лучше чем наша вселенная…»[213].

Системы менеджмента качества демонстрируют все вышеперечисленные общесистемные закономерности. Они зарождаются вместе с возникновением организации, зачастую стихийно. Их возникновение является первой точкой бифуркации, которых впоследствии будет много – формальное решение о создании системы менеджмента качества, разработка политики в области качества, первый внутренний аудит, первый анализ со стороны руководства, сертификация и т.д. Между точками бифуркации мы наблюдаем флуктуации, сначала незначительные, а перед очередной точкой бифуркации все более и более интенсивные. Например, перед формальным решением о внедрении системы менеджмента качества в организации начинают накапливаться изменения и предпосылки к ним, которые сами по себе являются флуктуациями. Возникающие требования о наличии в организации системы менеджмента качества со стороны потребителей, рост

---

[211] Калужский М. Л. Общая теория систем : курс лекций. Омск : Изд-во ОмГТУ, 2007. С. 35.
[212] Философия : учебник / под. ред. проф. О. А. Митрошенковой. М. : Гардарики, 2002. С. 292.
[213] Пригожин И. Р., Стенгерс И. Указ. соч. С. 172.

потребности высшего менеджмента в увеличении эффективности управления и т.д. представляет собой накопление флуктуацией перед точкой бифуркации. Следует при этом подчеркнуть, что накопление флуктуаций и последующая им точка бифуркации может быть направлена как на развитие, так и на деградацию системы. Так, накопление количества ошибок, внутреннего и внешнего брака и т.д. могут предшествовать такой точки бифуркации как потеря ключевого потребителя, что может привести к деградации системы.

Система менеджмента качества, неотделимая от своей организации может развиваться вместе с ней, или распадаться, увеличивая энтропию внешней среды. При этом отрицательная бифуркация, направленная на деградацию системы, в зависимости от ее свойств, может в свою очередь спровоцировать дальнейшее развитие системы, например, потеря ключевого потребителя может стать залогом реформирования системы менеджмента качества, связанную с улучшением ее процессов взаимодействия с потребителем, повышения качества продукции и т.д.

При дальнейшей системной эволюции ее объекты подчиняются принципам рекурсии, то есть воспроизводят подобные себе структуры как на более высоких, так и на более низких уровнях. Получающиеся структуры сродни математическим самоподобным множествам, чье увеличение масштаба не ведет к упрощению структуры, то есть фракталам. «Фрактальность – …бесконечная – вверх и вниз – пирамида единообразно (на один и тот же множитель) изменяющихся ступеней. Такая лестница масштабов может быть и не откровенно иерархически-геометрической, а скрытой во временном поведении системы»[214]. Некоторые авторы, например, Лагун А.В. использует понятие фрактальности для анализа экономических явлений[215].

Процессы и системы менеджмента качества не только подчиняются рекурсивному типу взаимоотношений, но и имеют фрактальную природу, обуславливая что увеличение масштаба рассмотрения того или иного процесса

---

[214] См.: Цицин Ф. А. Фрактальная вселенная // Дельфис. 1997. № 11 (3). URL: http://www.delphis.ru/journal/article/fraktalnaya-vselennaya (дата обращения: 05.04.2016).

[215] Лагун А. В. Фракталы в экономике // Образование и наука без границ: социально-гуманитарные науки. 2015. № 2. С. 307-309.

менеджмента качества позволяет анализировать систему внутри него, не менее сложную, чем та, частью которой этот процесс является. Это позволяет анализировать фрактальность не только масштаба, но и времени, в частности, в причинно-следственных связях – «Каждое явление имеет свою причину и одновременно выступает в качестве причины другого явления. Причина и следствие образуют цепь, приходящую из прошлого, пронизывающую настоящее и исчезающую в будущем. Причина разделяется на (внешние) обстоятельства, при которых что-то свершается, (внутренние) условия, благодаря которым это происходит, и возбуждение, которое служит непосредственным поводом»[216], это становится особенно очевидно при графических построениях причинно-следственных последовательностей, например, такие методы как построение дерева рисков и возможностей[217] имеют явно фрактальную сущность, при том что их горизонтальное измерение однозначно обозначает время.

В уже сформировавшейся системе энтропии противостоит явление гомеостаза, впервые описанное в биологии, но в дальнейшем активно использующееся, с этим же смыслом или близким к нему, то есть совокупности сложных приспособительных реакций экономической системы направленных на ограничение действий факторов внешней или внутренней среды, нарушающих ее динамическое постоянство, в экономике(в частности, термин «гомеостаз» именно для анализа экономических систем используют С.В. Карасев[218], Д.М. Гаджикурбанов[219], М.Ю. Казаков[220] и т.д.). Механизмы саморегулирования системы менеджмента качества, такие как процессы анализ контекста организации, обращения с рисками, взаимосвязи с заинтересованными сторонами, внутреннего аудита, анализа системы менеджмента со стороны руководства, корректирующих действий и т.д. являются функциями ее гомеостаза.

---

[216] Философский энциклопедический словарь. М. : Советская энциклопедия, 1989. С. 205.
[217] Дзедик В. А., Езрахович А. Указ. соч. С. 93.
[218] Карасев И. В. Управляемые параметры переходной экономики // Вестник университета Туран. 2014. № 3 (63). С. 95-101.
[219] Гаджикурбанов Д. М., Бердичевский И. В. Системный подход к исследованию проблемы реализации налогового потенциала регионов // Вестник Института экономики Российской академии наук. 2016. № 5. С. 105-121.
[220] Казаков М. Ю. Концепция пространственно-экономической адапотологии как экспериментальное направление регионального менеджмента // Вестник СевКавГТИ. 2017. Вып. 2 (29). С. 28-32.

Гомеостаз разделяется не только по своему характеру, то есть на граничный и внутренний, но и по своей направленности. Он может быть персептивным – то есть направленным на захват энергии из окружающей среды и свободное ее распределение внутри системы, в частности между подсистемами. В противном случае мы наблюдаем гомеостаз изоляционистский – когда он направлен на повышение закрытости системы как от окружающей среды, так препятствующей перетоку ресурсов между подсистемами. Примерами персептивного гомеостаза в системах менеджмента качества являются процессы взаимодействия с потребителями, бенчмаркинга, анализа интересов заинтересованных сторон, внутренних коммуникаций, систем мотивации персонала и вовлечения персонала в бизнес. Примерами изоляционистского гомеостаза являются такие явления, как незаинтересованность организации в требованиях потребителей и других заинтересованных сторон, неравномерное распределение ресурсов между процессами системы менеджмента качества, перекос в распределении ресурсов среди процессов менеджмента качества, например, в сторону процессов высшего руководства. Поскольку гомеостатические возможности любой системы не безграничны, то расходование ресурсов на изоляционистский гомеостаз снижает ее адаптационные возможности и может привести к коллапсу системы. Кроме того, результатом изоляционистского гомеостаза является стагнация, что в условиях эволюции систем, конкурирующих за ресурсы может привести к проигрышу.

Еще одной важной характеристикой любой системы является энергия. «Энергия – общая количественная мера движения и взаимодействия материи»[221]. Энергия может принимать самые разные формы – потенциальная, кинетическая, тепловая, электрическая и т.д. Энергия является фундаментальным фактором мироздания[222]. Некоторые исследователи уже пытались определить логические связи между концепциями система управления, энергия и деньги, однако ранее это делалось либо в общем виде, когда за экономическими системами управления

---

[221] Розанов С. П. Энергия // БСЭ. Т. 30 : Экслибрис-Яя. 3-е изд. М. : Сов. энцикл., 1978. С. 191-192.

[222] См.: Эйнштейн А. О специальной и общей теории относительности (общедоступное изложение). М. : Государственное издательство, 1922. 79 с.

признавалось возможность существования в них некоей энергии[223], или посредством концепции-посредника в виде материи[224]. Автор предполагает допустимым, для некоторых ситуаций, например, связанных с менеджментом качества, отождествлять деньги с энергией, ведь, говоря об экономических системах, разновидностью которых, безусловно, являются системы менеджмента качества мы можем говорить еще об одном виде энергии – финансовой. «… Политическая борьба или банальная рыночная конкуренция сведутся к борьбе за перераспределение полезной энергии и все общественно-политические институты разделятся по признаку эффективности ее использования»[225]. Денежная масса и денежные потоки не только движутся и взаимодействуют сами, но и приводят в движение и взаимодействие другие формы материи – сырье, оборудование, трудовые ресурсы и т.д. Поэтому тезис о том, что энергия – это показатель состояния системы[226], при проецировании на системы менеджмента качества превращается в тезис о том, что финансовое состояние – это один из показателей любой экономической системы, например, системы менеджмента качества. Жизнеспособность любой открытой системы зависит от того, насколько она успешна в поглощении энергии из окружающей среды.

Дальнейшее развитие открытых систем, особенно таких сложных экономико-социальных систем как системы менеджмента качества обуславливается дефицитом той самой энергии, которая организация должна получать из окружающей среды, то есть в дефиците тех самых ресурсов – ресурсов финансовых, человеческих и т.д. В борьбе за эти ресурсы системы начинают конкурировать между собой, а для того, чтобы конкурировать, они должны эволюционировать, то есть становиться более эффективными, что в ряде случаев (но не всегда) означает их усложнение. И, поскольку система пытается стать более

---

[223] Манова М. В., Ширнина Е. В. Синергетическая система управления интеллектуальной собственностью // Балтийский гуманитарный журнал. 2015. № 2 (11). С. 150-153.
[224] Шамонин В. А., Сытников А. М. Деньги как вид материи // Вестник Читинского государственного университета. 2011. № 8. С. 15-21.
[225] Калужский М. Л. Указ. соч. С. 27.
[226] Там же. С. 21.

эффективной, то есть эволюционирует не одна система, а все, то условия конкуренции постоянно становятся все более и более жесткими. [227]

Следует отметить, что не зря чуть выше нами было отмечено, что бесконечное усложнение не всегда является залогом победы в конкурентной борьбе. Ведь история знает сколь угодном много примеров, хоть из биологии, хоть из экономики, когда большие и сложные системы не выдерживали конкуренции с малыми и простыми. Залогом выживания является способность системы быстро адаптироваться к окружающей среде, а не ее сложность и размер. Иначе говоря, баланс энергии, гомеостаза и энтропии относительно условий окружающей среды является основным условием успешного функционирования любой системы, в том числе и системы менеджмента качества.

В свою очередь система менеджмента качества будет настолько эффективна, насколько будет обеспечивать способность своей организации поглощать как можно больше ресурсов, обеспечивая при этом их максимальную сохранность и рациональное использование внутри системы. В определенных ситуациях, таких как дефицит ресурсов, эти системы вынуждены осуществлять действия направленные на сохранение энергии в рамках системы для обеспечения ее выживания. Подобными свойствами должны обладать и системы менеджмента качества – способность на основании имеющейся информации прогнозировать кризисные ситуации с тем чтобы заблаговременно предпринимать необходимые меры и обеспечивать выживание организации в складывающихся условиях. Поэтому эффективность таких механизмов системы менеджмента качества как анализ контекста организации, обращение с рисками и целеполагание являются основополагающими для выживания любой системы менеджмента качества.

Можно предположить, что энергия и энтропия обратно пропорциональны. Чем больше в системе энергии, и чем меньше энтропии, тем сильнее ее способность к разрушению, и тем на большее количество элементарных составляющих она

---

[227] Поэтому, жизнедеятельность каждой такой системы сродни бегу против эскалатора – для того, чтобы не свалиться с него, следует бежать, то есть эволюционировать, а для того, чтобы первым прибежать к финишу, нужно бежать против эскалатора быстрее соперников, то есть в конкурентной борьбе побеждает та открытая система, которая эволюционирует быстрее и удачнее своих конкурентов.

может разрушится. Чем большими ресурсами обладает организация, чем она богаче, тем больший интерес она вызывает у конкурентов, поставщиков, кредитных организаций, надзорных органов, разнообразных сервисных предприятий, криминальных элементов, тем большее раздражение она вызывает у населения и т.д., и чаще всего этот интерес на практике означает желание получить ресурсы, которыми обладает организация.

Безусловно, что считать энергией, а что энтропией, зависит непосредственно от точки зрения конкретного наблюдателя, поскольку нет и не может быть универсальных критериев энергии и энтропии. Итак, будем исходить из критерия полезность, то есть то, что полезно – это энергия, вне зависимости от формы, а то, что побочно, нейтрально, вредно и т.д. – это энтропия. Аналогично для систем менеджмента качества, разница между энергией и энтропией зависит от наблюдателя. В тексте ISO 9001 не определен наблюдатель, а мы можем предположить в данном контексте в качестве наблюдателя может выступать заинтересованная сторона, интересы которой приоритетны при построении системы менеджмента качества. Безусловно, в тексте международного стандарта четко определена ориентация на потребителя как одно из приоритетных требований. Однако, в чьих интересах организация удовлетворяет интересы потребителей, кто является приоритетным бенефициаром этого подхода не идентифицировано. Это могут быть собственники организации, ее руководство, персонал, собственно потребители, государство, общество и т.д. Как было изложено выше, интересы этих заинтересованных сторон могут различаться. Предлагается рассматривать в данном исследовании в качестве приоритетной задачи любой системы менеджмента качества идентификацию заинтересованных сторон и их требований (что предусмотрено текстом ISO 9001:2015) а также поиск и соблюдение баланса этих интересов.

Поскольку в задачах исследования определено исследование возможностей совершенствования систем менеджмента качества в условиях широкомасштабной информатизация, необходимо проанализировать место и роль информации в развитии систем. Если ранее мы определили, что энергия может принимать самые

различные формы, например, энтропии, то следует отметить, что информация также является формой энергии. Информация обеспечивает движение и взаимодействие материи, в то же время движется сама и взаимодействует с другой информацией. Некоторые исследователи обсуждают связь информации и энергии, например, В.Э. Ксензова и С.В. Ксензов, и на основании этой связи выдвигает концепцию интеллектуальной энергии[228], в то время как Кодирова О.Ю. и Билолова Ф.Н. определяют взаимосвязь энергии и информации, принимая энергию за меру интенсивности движения (информации)[229]. Однозначно на эту тему высказывается В.И. Борисов – «… информация представляет собой меру неопределенности (энергию) того или иного объекта или события»[230]. Автор предлагает трактовку понятия информации как особого вида энергииНа нее не в полной мере распространяются закон сохранения энергии. В частности, количество информации в одном месте может увеличиваться, при этом совершенно не обязательно что количество информации будет уменьшаться в другом месте. На информацию не всегда классическим образом действуют экономические законы. В частности, дефицит информации, ее малое количество не всегда ведут к росту спроса на нее и, соответственно, росту ее стоимости. Очевидно, что здесь, помимо экономических законов, начинают действовать законы философские, в частности, закон о переходе количества в качество.

Важнейшим свойством информации является ее способность в рамках той или иной системы перетекать в решения – «… Использование информации для выработки решений – наиболее ответственный этап, так как при этом совершаются необходимые логические и творческие операции … Здесь как бы стирается грань между информацией и решениями …»[231]. Для совершенствования систем менеджмента качества в условиях информатизации является критически важным

---

[228] Ксензова В. Э., Ксензов С. В. Влияние духовного императива на формирование системы институтов-коридоров Х-экономики // Journal of Institutional Studies. 2014. Т. 6, № 1. С. 107-118.
[229] Кодирова О. Ю., Билолова Ф. Н. Пределы эволюционной изменчивости информационных систем // Научные исследования. 2017. №5 (16). С. 13-14.
[230] Борисов В. И. О единстве массы, энергии и информации // Информация и космос. 2001. № 1. С. 8-10.
[231] Санинский С. А. Формирование системы управленческих решений производителя, направленных на выстраивание отношений с потребителем // Перспективы науки. 2010. № 2 (4). С. 131-137.

исследование и оптимизация методов, обеспечивающих трансформацию информации в решения. Среди таких методов можно назвать целый ряд статистических методов исследования процессов, в том числе и анализ кривой потерь, предложенной Г. Тагучи, методы машинного обучения, использование коммуникационных технологий и т.д. Применение обобщения этих методов в единую методику и их соответствующая трансформация позволит, по мнению автора, добиться устойчивого совершенствования систем менеджмента качества в условиях информатизации (реализовано во 2-й главе диссертационного исследования).

Информатизацию можно рассматривать как фактор, влияющий на функционирование систем менеджмента качества. Такие факторы разделяются границами системы и могут быть, соответственно, внешними или внутренними. Можно выделить следующие внешние факторы существования систем менеджмента качества:

1) Факторы окружающей среды – климат, доступность природных ресурсов, вероятность стихийных бедствий и т.д.

2) Социальные факторы – доступность рабочей силы необходимой квалификации, религиозные аспекты, налоговые условия, стабильность политической системы и т.д.

3) Факторы конкурентной среды – объем потребления, структура потребления, вид конкурентной борьбы (чистая конкуренция, олигополистическая конкуренция, монополистическая конкуренция), характеристики и стратегии конкурентов.

4) Факторы взаимодействия структур и систем – особенности структурного взаимодействия и взаимодействия в рамках логистических цепочек (условия, порядок и структура взаимодействия с поставщиками, кредитными организациями, транспорт, коммуникации, взаимодействия и взаимоотношения в рамках холдингов и корпораций и т.д.).

5) Внешние воздействия, стимулирующие/блокирующие конкуренцию – (тендерное финансирование, субвенции, дотации, торговые барьеры и т.д.).

6) Доступ к знаниям – наличие в информационном контексте организации доступных знаний по вопросам менеджмента качества и других современных методах управления.

Внутренние факторы при этом остаются однородными, поскольку именно совокупность внешних воздействий (иначе говоря, контекста) посредством системной самоорганизации формирует из энтропии открытые системы. Исходя из вышеизложенного, мы можем сделать вывод об экзогенности генезиса любых систем, в том числе экономических, в том числе систем менеджмента качества. Это подтверждается выводами ряда исследователей, предполагающих, что любая система имеет границы и существует как объект в окружающей внешней среде, которая выступает экзогенным системообразующим фактором[232]. Этот вывод существенно влияет на концепцию управления системами менеджмента качества. Исходя из нее управление системой менеджмента качества представляет из себя совокупность внешних воздействий, направленную на повышение энергии и адаптивности системы менеджмента качества за счет снижения ее энтропии посредством создания баланса внутреннего и внешнего гомеостаза относительно окружающей среды. Такое управление должно быть сфокусировано на комплексном анализе процессов и систем менеджмента качества с учетом их фрактальной природы и нацелено на выявление скрытых закономерностей между их входными и выходными материальными и информационными потоками с целью достижения устойчивого совершенствования системы менеджмента качества посредством последовательного нахождения параметрически оптимального соотношения между этими входными и выходными потоками (реализовано в 3-й главе диссертационного исследования).

Модель системы менеджмента качества приведена на рис. 1.3.1. В этой модели мы наблюдаем, что внешние воздействия на систему, несмотря на их генезис, формируют из изначальной энтропии, которая, следует отметить, тоже является разновидностью внешнего воздействия, граничный гомеостаз,

---

[232] Месарович М., Такахара Я. Общая теория систем: математические основы. М. : Мир, 1978. С. 21.

повышающий уровень организации системы, в частности, посредством создания внутри этой системы самостоятельных процессов с собственным граничным гомеостазом, которые в соответствии с проанализированным выше явлением рекурсии процессов и систем, также являются подобными системами. Граничный гомеостаз ограничивает и контролирует исход энергии и энтропии (являющейся ее разновидностью) из системы.

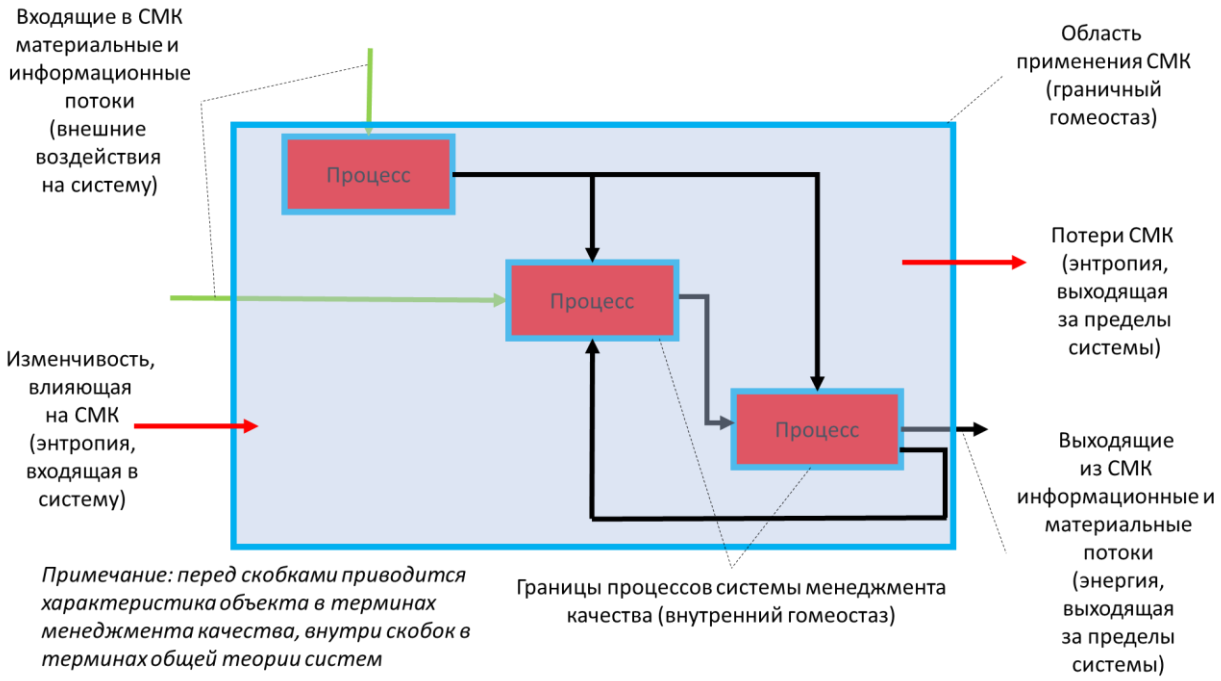

Рисунок 1.3.1. Модель открытой системы менеджмента качества (составлено автором)

Одним из парадоксов теории систем является то, что в окружающем мире практически не существует двух абсолютно тождественных систем[233]. Следовательно, не бывает и двух одинаковых систем менеджмента качества. Из этого можно сделать вывод, что и внешние воздействия, направленные на обеспечение эффективности системы менеджмента качества, будут для каждой из них разные, индивидуальные. Одной из разновидностей управляющих воздействий системы менеджмента качества является ее документация. Следовательно, и эта документация должна быть индивидуальной для каждой системы менеджмента

[233] Калужский М. Л. Указ. соч. С. 48.

качества. Это теоретически доказывает сформулированный автором тезис о том, что не может документация одной системы менеджмента качества с пользой применяться для другой системы менеджмента качества без очень глубокого переосмысления и очень глубокой переработки для предотвращения формирования явления карго-культа (более подробно проанализированного во 2-й главе диссертационного исследования)[234].

Важным аспектом функционирования процессов и систем менеджмента качества является темпоральность, то есть зависимость от хода времени. То количество энергии и энтропии, которые система выделяет в окружающую среду, а также то количество внешних воздействий, которое она из внешней среды получает, зависит от времени. И то, насколько система синхронизирована по времени со своей окружающей средой, то, насколько она адаптируется к изменениям скорости влияния на нее внешних воздействий, будет влиять на успешность системы. Для конкретных систем менеджмента качества это будет выражаться в такие показатели как, например, соблюдение графика поставок, реализация плана производства, выполнение временных условий платежей по заемным средствам и т.д.

Еще одной важной характеристикой любой системы является ее статистическая стабильность, или состояние ее статистической управляемости.

«Статистически управляемое состояние – состояние, описывающее процесс, из которого удалено влияние всех особых причин изменчивости и осталось влияние только обычных причин, то есть наблюдаемая изменчивость может быть объяснена воздействием постоянной системы случайных причин…»[235]. Проанализируем, что выступает в качестве особых и обычных причин изменчивости.

«Обычная причина изменчивости – источник изменчивости, влияющий на все изучаемые индивидуальные значения процесса, это источник присущей процессу изменчивости»[236].

---

[234] Дзедик В. А. Заповеди СМК : Карго-культ менеджмента качества // Business Аналитик. 2011. № 2. С. 53-57.
[235] Статистическое управление процессами. SPC. Ссылочное руководство. Н. Новгород : Приоритет, 2006. С. 199.
[236] Там же. С. 196.

«Особая причина изменчивости – источник изменчивости, влияющий только на некоторые выходы процесса, чаще всего действующий скачкообразно и непредсказуемо. Особая причина иногда называется неслучайной причиной…»

Таким образом, статистически управляемое состояние или его отсутствие в целом характеризуют структуру энтропии, содержащейся в системе. Существуют математические методы определения статистической управляемости системы. Для этого один или несколько параметров системы подвергается целому ряду измерений на основании рациональной выборки, и для получившегося ряда данных с применением приведенных ниже формул вычисляют контрольные границы.

Верхняя контрольная граница:

$$LCL = \bar{X} - A \cdot \bar{R};^{237} \quad (1.3.1)$$

Нижняя контрольная граница:

$$UCL = \bar{X} + A \cdot \bar{R};^{238} \quad (1.3.2)$$

где $\bar{X}$ – среднее арифметическое, $\bar{R}$ – средний размах, А – табличный множитель, применяемый для вычисления контрольных границ.

Признаками наличия особых причин изменчивости, статистического неуправляемого состояния процесса являются такие явления, как пересечение показателями процесса контрольных границ, убывающие или возрастающие длинные серии точек и т.д.

Можно предположить, что состояние статистической стабильности влияет на состояние равновесности систем. Системы разделяют на равновесные, слабонеравновесные и сильнонеравновесные:

«1) равновесные системы – производство энтропии минимально, а влияние неконтролируемых внешних факторов незначительно;

2) слабонеравновесные системы – влияние неконтролируемых внешних факторов малозначимо, а изменения находятся в почти линейной зависимости от причин;

---

[237] Там же. С. 181.
[238] Там же.

3) сильнонеравновесные системы – ведущую роль играют неконтролируемые факторы и нелинейные зависимости, когда несопоставимо слабое воздействие диссонирует с происходящими процессами, приводя к спонтанной перестройке структуры систем».

Принимая во внимание приведенное выше определение статистически управляемого (стабильного) состояния можно прийти к выводу о том, что такое состояние характеризует равновесные и слабонеравновесные системы, в то время как отсутствие у системы статистически стабильного состояния говорит о том, что она является сильнонеравновесной системой.

Изложенный выше вывод будет иметь и обратный эффект – наличие неконтролируемых и нелинейных зависимостей между внешними воздействиями на систему и выходящими за пределы системы потоками энергии и энтропии будет являться еще одним свидетельством нахождения системы в статистически нестабильном состоянии.

Большинство источников, описывающих статистическое управление процессами, ориентирует организации на постоянное снижение изменчивости[239], с целью ее снижения до нуля (что, кстати, невозможно). Однако, эволюция системы, степень ее адаптивности, базируется на энтропии, поэтому слишком активное снижение изменчивости/энтропии в системе может привести к потере ее способности адаптироваться к внешним изменяющимся условиям, что приведет к ее коллапсу.

Объединяя результаты анализа статистически стабильных и нестабильных систем с ранее изложенным предположениями о росте флуктуационных явлений перед точкой бифуркации, мы получаем возможность использовать математический аппарат статистического управления процессами[240] для прогнозирования бифуркации в системах менеджмента качества:

---

[239] Там же. С. 13.
[240] Там же. С. 75.

- необходимо определить количественную характеристику (или несколько характеристик), объективно отражающую состояние системы, например, объем продаж, количество внутреннего брака

- определить контрольные границы для выбранной характеристики. При этом следует учесть такие объективные факторы как сезонность т.д., после этого достаточно осуществлять мониторинг выбранного показателя/ей на предмет появления следующих явлений:

- 1 точка средних флуктуаций за пределами контрольных границ.

- 7 точек средних флуктуаций за пределами контрольных границ.

- 6 точек средних флуктуаций последовательно возрастают или убывают.

- 14 точек средних флуктуаций попеременно возрастают или убывают.

- 2 из 3 точек средних флуктуаций отстоят более чем на 2 стандартных отклонения от центральной линии с одной стороны.

- 4 из 5 точек отстоят более чем на 1 стандартное отклонение от центральной линии с одной стороны.

- 15 точек лежат в пределах 1 стандартного отклонения от центральной линии с обеих сторон.

- 8 точек лежат за пределами 1 стандартного отклонения от центральной линии с обеих сторон.

Любое из этих явлений будет означать приближение точки бифуркации, своевременная идентификация которой выступает базисом для принятия решений.

Применяя совместно изложенные выше закономерности системной эволюции и статистического исследования процесса, можно прийти к иным трактовкам некоторых требований международного стандарта ISO 9001. В частности, п. 10.3 ISO 9001:2015 требует: «Организация должна постоянно улучшать применимость, адекватность и результативность системы менеджмента качества»[241]. Большинство организаций трактуют это требование как необходимость постоянно, на каждый новый период времени существования

[241]См.: ISO 9001:2015. URL: https://www.iso.org/standard/62085.html (дата обращения: 23.05.2016).

организации устанавливать все более и более жесткие показатели функционирования, например, в виде целей в области качества, ключевых индикаторов функционирования (KPI) и т.д. Подразумевается, что именно таким образом и обеспечивается постоянное улучшение и рост конкурентоспособности.

«Система менеджмента качества должна быть подвержена устойчивому развитию»[242], необходимо только понять, каким образом обеспечить это устойчивое развитие в долгосрочной перспективе. Интегрированное использование принципов системной эволюции и методов статистического управления процессами позволяет сделать вывод о том, что каждое ужесточение показателей функционирования представляет из себя ни что иное, как особую причину изменчивости, способную вывести процесс из статистически стабильного состояния и делающего его неуправляемым. После введения нового требования необходимо осуществлять параметрический мониторинг показателей процесса. И только после возвращения процесса в статистически управляемое состояние можно планировать последующие улучшения, в том числе и посредством ужесточения показателей функционирования.

Такой подход не будет являться нарушением требований международного стандарта ISO 9001:2015, поскольку повышение стабильности процесса, бесспорно, также относится к его улучшению, поэтому какого-либо «прерывания» процесса постоянного улучшения не будет. А последовательная смена фаз улучшений в виде ужесточения требований и улучшений в виде стабилизации обеспечат долгосрочный рост результативности и эффективности системы менеджмента качества (Рисунок 1.3.2).

---

[242] Гордашникова О. Ю., Солопов А. А. Инновационные изменения в результате внедрения системы менеджмента качества // Гетеромагнитная микроэлектроника. 2012. № 12. С. 110-115.

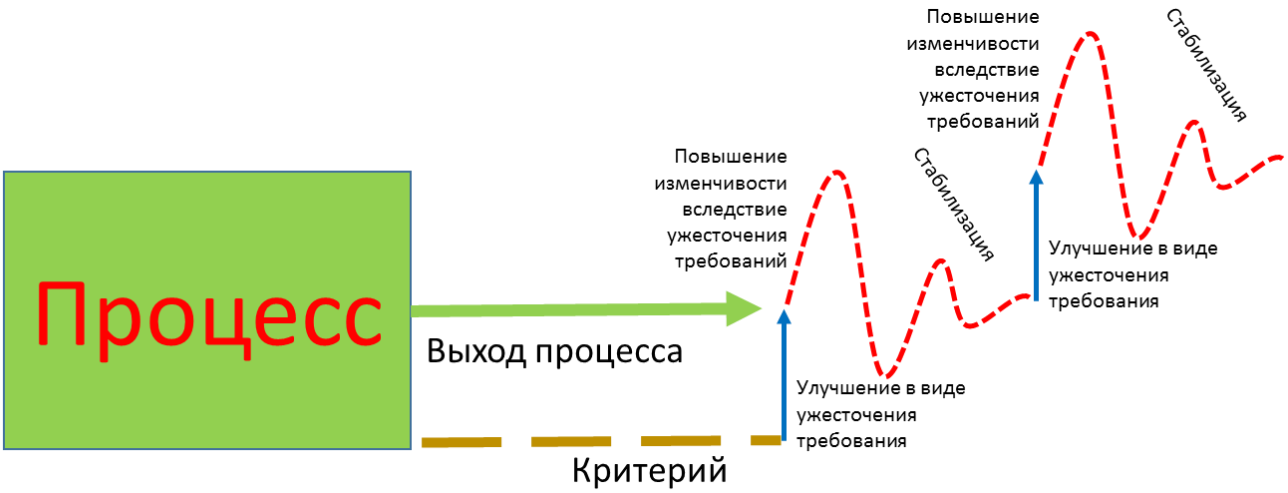

Рисунок 1.3.2. Схема долгосрочного постоянного улучшения эффективности системы менеджмента качества за счет последовательной смены фаз ужесточения требований и статистической стабилизации (составлено автором)

Такая схема может быть реализована при условии внедрения в функционирование системы менеджмента качества подвергшихся трансформационным воздействиям методов и инструментов анализа (включая инструменты мониторинга и аудита) и управления процессами менеджмента качества с использованием перспективных коммуникационных технологий, методов машинного обучения и т.д.

При реализации концептуальной схемы долгосрочного постоянного улучшения эффективности системы менеджмента качества за счет последовательной смены фаз ужесточения требований и статистической стабилизации для совершенствования процессов, добавляющий ценность (например, технологический процессов производства продукции) представляется целесообразным трансформация разработанных и применяемых в науке и технике методов, направленных на совершенствование конструкции и технологии производства продукции.

Советский и впоследствии российский подход к созданию новых конструкций и технологий концентрируется в методе проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР). Этот метод описан

в целом ряде отраслевых и государственных стандартов [243],[244] Российской Федерации и может быть сведен к следующим этапам:

- определение потребности в НИОКР;
- размещение заказов на проведение НИОКР;
- заключение договоров на НИОКР;
- проведение научно-исследовательских работ;
- проведение опытно-конструкторских работ;
- приемка результатов работ

В свою очередь научно-исследовательские работы включают следующие промежуточные этапы:

- выбор направлений исследований;
- теоретические исследования;
- экспериментальные исследования;
- обобщение результатов исследований;
- оценка результатов исследований.

Последующие им опытно-конструкторские работы включают следующие промежуточные этапы:

- разработка технической документации (как конструкторской, так и технологической);
- изготовление опытных образцов;
- испытания опытных образцов;
- приемку результатов опытно-конструкторских работ.

Среди достоинств такого подхода следует назвать подробное описание научно-исследовательских работ, в том числе и теоретических, а также глубокую проработку этапа создания опытных образцов. К недостаткам можно отнести недостаточную интегрированность НИОКР с производством серийной продукции.

---

[243] ГОСТ 15.101-98. Система разработки и постановки продукции на производство. Порядок выполнения научно-исследовательских работ. Минск : Изд-во стандартов, 2003. IV, 7 с.

[244] ГОСТ Р 15.201-2000. Система разработки и постановки продукции на производство. Продукция производственно-технического назначения. Порядок разработки и постановки продукции на производство. М. : Изд-во стандартов, 2001. II, 10 с.

В качестве альтернативы должен быть рассмотрен американский подход к разработке новых конструкций и технологий, APQP[245] ((Advanced Product Quality Planning and Control Plan – Перспективное планирование качества продукции и план управления), состоящий из следующих основных этапов:

- планирование;
- проектирование и разработка продукции;
- проектирование и разработка процессов;
- валидация продукции и процессов;
- производство;
- обратная связь, оценка и корректирующие действия.

Среди достоинств такого подхода следует отметить глубоко интегрированные связи не только между созданием нового продукта и его серийным производством, но и наличие мощной обратной связи, направленной на улучшение серийно изготавливаемого продукта. К недостаткам можно отнести недостаточное описание научных, в том числе теоретических исследовний, предваряющих создание нового продукта.

Очевидно, что оба подхода, российский и американский, имеют ряд положительных и отрицательных свойств. Представляется целесообразным в ходе настоящего исследования осуществить трансформацию и взаимную интеграцию этих методов.

Исходя из всего вышеизложенного а**втор видит концепцию диссертационного исследования** в обосновании возможностей совершенствования систем менеджмента качества в условиях широкомастабной информатизации посредством трансформации существующих (таких как функция экономических потерь и статистическое управление процессами) и интеграции новых (таких как удаленные аудиты с использованием современных цифровых сервисов) информационно-аналитических и организационных методов улучшения их эффективности на основании результатов эволюционного, структурно-

[245] См.: Перспективное планирование качества продукции и план управления. (APQP) : ссылочное руководство / [науч. ред.: Е. Г. Воинова [и др.]. 2-е изд. Н. Новгород : Приоритет, 2012. XIII, 209 с.

функционального и системного анализа, а также комплексного проектирования процессов менеджмента качества на основе интегрированного управления рисками и ограничения влияния карго-культа. Выявление субъектно-объектных, структурно-функциональных и рекурсивно-фрактальных связей в рамках систем менеджмента качества позволяет обосновать применение технологий машинного обучения к задачам многофакторного анализа процессов менеджмента качества и функций их экономических потерь, а также применение современных информационно-коммуникационных технологий для проведения удаленных аудитов и автоматизации сбора объективных свидетельств соответствия систем менеджмента качества требованиям.

Достоинством данной концепции является возможность ее реализации посредством перспективных информационных и коммуникационных технологий, что позволяет повышать результативность и эффективность систем менеджмента качества при одновременном снижении трансакционнных издержек и рисков, связанных с человеческим фактором.

Выводы по 1 главе: В современных условиях информатизации и развития цифровых сервисов к системам менеджмента качества предъявляются новые требования и трансформируется традиционные общие подходы их развития. Изменение условий (развитие информационного пространства, рост масштаба и скорости распространения информационных потоков, повышение мобильности, в том числе и цифровой, капитала и населения) вынуждают совершенствовать системы менеджмента качества, трансформируя старые элементы и формируя новые. Поэтому возникает потребность в теоретическом осмыслении происходящих явлений и формирования новой парадигмы систем менеджмента качества.

Для проведения полноценного исследования современной парадигмы менеджмента качества в условиях информатизации необходимо базировать его на результатах эволюционного анализа менеджмента качества. Проведенный эволюционный анализ развития систем менеджмента качества позволил выявить устойчивые взаимосвязи между основными этапами экономического развития

хозяйственных систем, связанных с менеджментом качества. Доказано, что системы менеджмента качества не избавлены от таких побочных эффектов информатизации как огромные объемы не гомогенно структурированных данных (рассмотрено в главе 3 диссертационного исследования). При этом следует отметить недостаточное использование коммуникационных технологий и значительную долю искусственных посредников при реализации таких важных функций в рамках систем менеджмента качества, как, например, оценка соответствия (рассмотрено в главе 2 диссертационного исследования). Сложившаяся практика привлечения аудиторов для поиска в массивах данных о системе менеджмента качества свидетельств соответствия этой системы требованиям, например, ISO 9001 не является оптимальным подходом (рассмотрено в главе 3 диссертационного исследования). Таким образом становится очевидным необходимость формирования комплексной концепции совершенствования систем менеджмента качества в условиях информатизации.

Деятельность в области разработки, внедрении и оценке соответствия систем менеджмента качества довольно мало управляется со стороны государственных органов. При этом эта степень регулирования не может считаться недостаточной, поскольку философия менеджмента качества изначально основана на принципах добровольности, приверженности, лидерства и ориентации на потребителя. Однако в ряде случаев такие обстоятельства позволяют нечистоплотным физическим и юридическим лицам злоупотреблять высокой степенью либеральности и низкой степенью саморегулирования модели подтверждения соответствия, что приводит к таким явлениям, как, в частности, фактическая продажа сертификатов соответствия требованиям ГОСТ Р ИСО 9001-2015 организациям, требованиям этого стандарта не соответствующим. Для устранения этих рисков требуется трансформация парадигмы менеджмента качества посредством усиления саморегулирующей роли отраслевых объединений и ассоциаций (рассмотрено во 2 и 4 главе диссертационного исследования).

Положения новой парадигмы менеджмента качества должны выражать объективные нужды трансформирующейся в условиях информатизации экономики

в целом и содержать ключевые элементы, использование которых при построении перспективных систем менеджмента качества позволит адекватно развивать рыночную экономику.

Современная парадигма менеджмента качества, которая последовательно формируется в XXI веке – это управление сложно структурированными совокупностями знаний и их носителей с целью достижения баланса соблюдения интересов заинтересованных сторон. Обобщая результаты проведенного выше анализа можно выделить ряд тесно связанных между собой признаков новой парадигмы менеджмента качества, среди которых:

1. Переход от реактивного управления с элементами предупреждения к управлению посредством анализа неопределенности событий.

2. Переход от высоко бюрократизированных систем менеджмента качества к системам отличающимся высокой адаптивностью и направленных на постоянное повышение своей эффективности.

3. Переход от методов менеджмента качества, использующих только технические характеристики к методам, интегрированным в экономическую структуру организации.

5. Переход от аналитических методов анализа данных о качестве к перспективным методам, способным идентифицировать скрытые закономерности в больших массивах данных.

6. Переход от оценки соответствия систем менеджмента качества с использованием большого количества искусственных посредников к использованию для решения этих задач перспективных коммуникационных технологий для снижения количества таких посредников до нуля с целью повышения эффективности методов оценки соответствия.

7. Переход от привлечения человека для поиска объективных свидетельств соответствия систем менеджмента качества требования к автоматизации этой функции.

8. Переход от мало регулируемой как государством, так и профессиональным сообществом модели подтверждения соответствия систем менеджмента качества к

саморегулируемой посредством профессиональных ассоциаций и объединений системе.

Внедрение в функционирование систем менеджмента качества новых элементов и методов, обусловленных информатизацией и развитием цифровых сервисов требует проведения как комплексной оценки, так и модернизации систем менеджмента качества посредством их информатизации с использованием перспективных разработок как в области систем управления так и в методах анализа данных.

Комплексная оценка систем менеджмента качества должна базироваться на структурно-функциональном исследовании систем менеджмента качества, на их глубоком и всестороннем изучении, а также системном переосмыслении как основных понятий и концепций так и логических связей между ними. В результате этого анализа автором разработаны модель рекурсии процессов и систем и иерархическая модель процессов/систем менеджмента, отличающаяся иерархически-гетерархическим подходом, позволяющим получить комплексное описание явлений, происходящих с системами менеджмента качества на разных уровнях декомпозиции и создающая основу для создания комплексной методологии совершенствования систем менеджмента качества в условиях информатизации.

Трансформация систем менеджмента качества в условиях информатизации требует внедрение в их функционирование новых методов и инструментов, обусловленных развитием информатизации и цифровых сервисов, что приводит к необходимости проведения как интегрированного анализа, так и модернизации систем менеджмента качества на основе их информатизации. Интегрированный анализ характеристик систем менеджмента качества может быть проведен посредством применения адаптированных и дополненных пропорциональным и динамическим подходами к исследованию систем управления: **структурный** подход - последовательность, взаимное расположение и взаимодействие процессов менеджмента качества; **функциональный** подход – совокупность политики в области качества, целей разного уровня и функций, структур управления и

механизмов их реализации; **пропорциональный** подход – совокупность внешних взаимосвязей с внешней суперсистемой и ее отдельными элементами и связанных с ними рисков; **уровневый** подход – совокупность внутренних иерархичных и гетерархичных взаимосвязей с составляющих систему подсистемами и связанных с ними рисков; **динамический** подход – изменение состава протекающих процессов во времени.

В результате применения этих подходов проанализированы, конкретизированы, трансформированы и адаптированы для совершенствования систем менеджмента качества в условиях информатизации такие понятия как система, энергия, энтропия, информация, флуктуация, бифуркация (положительная и отрицательная), гомеостаз (персептивных и изоляционистский), рекурсия и фрактальность. Определены зависимости между ними, благодаря чему заложены основы для дальнейшего анализа этих понятий с применением методов машинного обучения.

На этой основе сформулирована подход к управлению системой менеджмента качества посредством совокупности внешних воздействий, направленных на повышение энергии и адаптивности системы менеджмента качества за счет снижения ее энтропии посредством создания баланса внутреннего и внешнего гомеостаза относительно окружающей среды. Такое управление должно быть сфокусировано на комплексном анализе процессов и систем менеджмента качества с учетом их фрактальной природы и нацелено на выявление скрытых закономерностей между их входными и выходными материальными и информационными потоками с целью достижения устойчивого совершенствования системы менеджмента качества посредством последовательного нахождения параметрически оптимального соотношения между этими входными и выходными потоками (реализовано в 3-й главе диссертационного исследования).

Названный подход позволил смоделировать схему долгосрочного постоянного улучшения результативности и эффективности систем менеджмента качества за счет последовательной смены фаз ужесточения требований и статистической стабилизации. Такая схема может быть реализована при условии

внедрения в функционирование системы менеджмента качества подвергшихся трансформационным воздействиям методов и инструментов анализа (включая инструменты мониторинга и аудита) и управления процессами менеджмента качества с использованием перспективных коммуникационных технологий, методов машинного обучения и т.д.

Исходя вышеизложенного, сформулирована концепция диссертационного исследования заключающаяся в обоснования возможностей совершенствования систем менеджмента качества в условиях развития информатизации посредством трансформации существующих (таких как функция экономических потерь и статистическое управление процессами) и интеграции новых (таких как удаленные аудиты с использованием современных информационных технологий) информационно-аналитических и организационных методов улучшения их эффективности на основании результатов эволюционного, структурно-функционального и системного анализа, а также комплексного проектирования процессов менеджмента качества на основе интегрированного управления рисками и ограничения влияния карго-культа. Выявление субъектно-объектных, структурно-функциональных и рекурсивно-фрактальных связей в рамках систем менеджмента качества позволяет обосновать применение технологий машинного обучения к задачам многофакторного анализа процессов менеджмента качества и функций их экономических потерь, а также применение современных информационно-коммуникационных технологий для проведения удаленных аудитов и автоматизации сбора объективных свидетельств соответствия систем менеджмента качества требованиям.

ГЛАВА 2. АНАЛИЗ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ В УСЛОВИЯХ ИНФОРМАТИЗАЦИИ

2.1 Комплексный механизм совершенствования систем менеджмента качества в условиях информатизации

Одним из важных элементов развития современной экономики является ее информатизация, что обуславливает необходимость трансформации систем менеджмента качества. Необходимо определить механизм такой трансформации.

«На основе логических определений, пользуясь выведенным набором категорий, можно построить телеологическую графическую модель хозяйственного механизма, в которой видно, как объективные экономические отношения и законы, воспринимаемые хозяйственными субъектами посредством их критериально-познавательного аппарата, преобразуются в осознанные цели, а затем в методы, средства и формы их достижения, и возникает результат – конкретные формы хозяйствования, которые воздействуют на исходные объективные отношения, развивая их»[246].

В общем виде разработанный автором этот механизм представлен на рисунке 2.1.1. и одновременно соответствует циклу постоянного улучшения Шухарта-Деминга PDCA (Plan-Do-Check-Act: Планируй-Осуществляй-Проверяй-Улучшай) и концепции бережливого производства циклу DMAIC (Define-Measure-Analyze-Improve-Control: Определяй-Измеряй-Анализируй-Улучшай-Контролируй) что говорит о высокой степени его структурированности.

[246] Информационное развитие экономики региона: Монография / О.В. Иншаков, М.Ф. Мизинцева, А.Э. Калинина, Е.А. Петрова. М. : Финансы и кредит, 2008. С. 39.

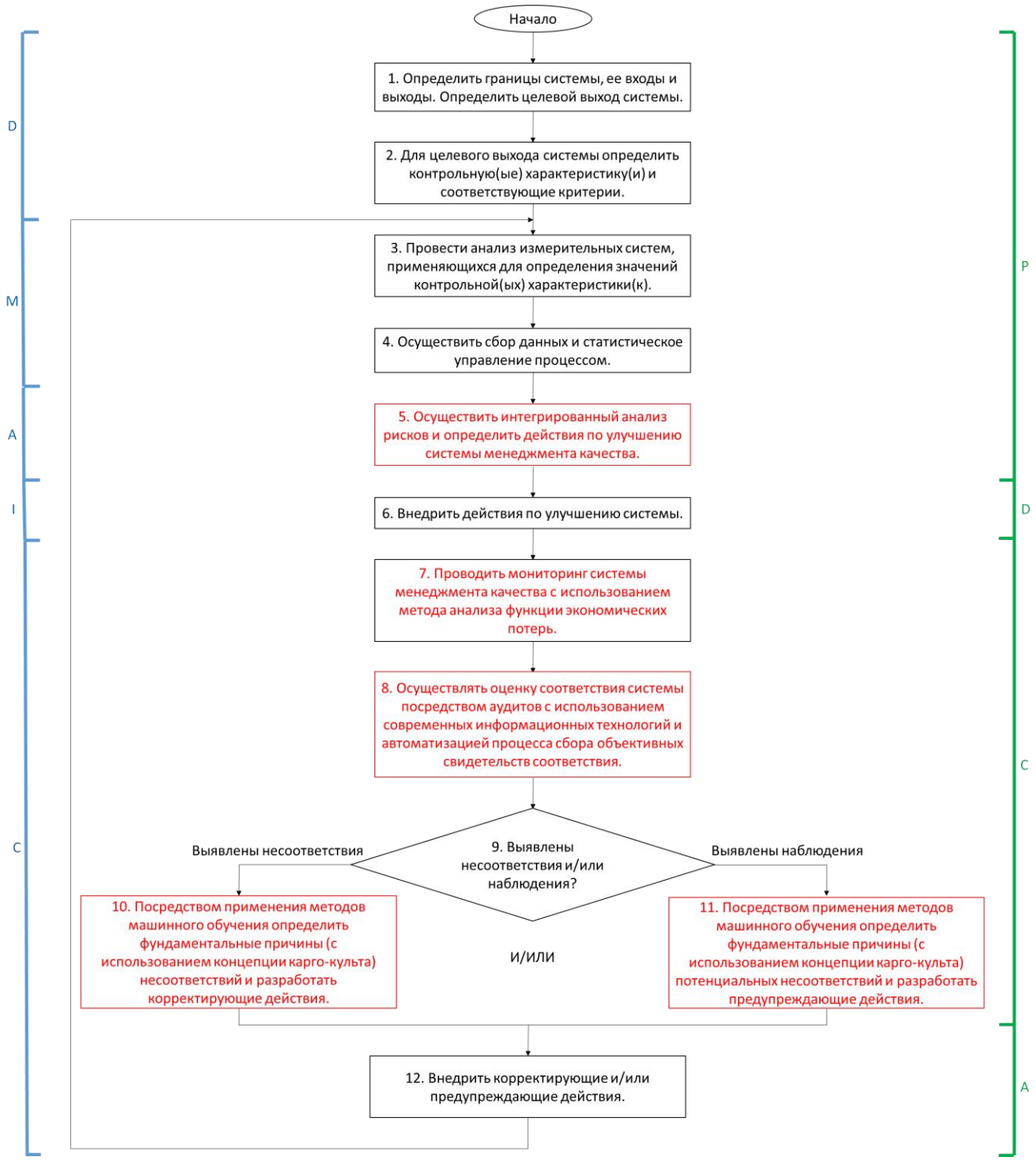

Рис. 2.1.1. Комплексный механизм совершенствования систем менеджмента качества в условиях информатизации (составлено автором)

Исходя из рекурсивно-фрактального дуализма процесса-системы не имеет большого значения, указывать ли в качестве объекта управления механизмом процесс или систему. Для обеспечения единообразия в схеме и комментариях к нему будет указываться система, и лишь в некоторых случаях, когда применение

этого термина соответствует традиционным представлениям - процесс. Красным отмечены методы, которые будут трансформированы для обеспечения совершенствования систем менеджмента качества в условиях информатизации (методы и инструменты трансформации приведены ниже в настоящей главе и в 3-й главе диссертационного исследования).

Предлагаемый механизм состоит из элементов, системно представленных на рис. 2.1.1:

1) Определение границ системы, ее входов, выходов и целевых выходов.

Предварительным для определения границ системы действием является определение точки зрения наблюдателя. Границы системы могут определяться исходя из экономических, географических или других соображений. Из всей совокупности выделенных выходных потоков необходимо выделить поток(и) которые являются для этой системы целевыми и которые являться приоритетными с точки зрения последующего анализа. Как правило для этого выбирают потоки, наиболее важные с точки зрения наблюдателя. Определяем входные потоки, влияющие на выходные потоки, особенно на целевые.

2) Определение контрольных характеристик и соответствующих критериев для целевого(ых) выхода(ов).

Следующим этапом является определение характеристики(к), которая(ые) будут представлять целевой поток. После того, как характеристика определена, необходимо определить критерии для этой характеристики. Далее необходимо определить метод получения этих значений, то есть метод измерения – каким образом будут проводиться измерения, какое для этого потребуется оборудование, как часто будут проводится измерения, будут ли оцениваться все проявления процесса или будет осуществляться выборка, исходя из какой логики эта выборка будет строиться, как будут регистрироваться результаты измерений и в соответствии с какими алгоритмами они будут анализироваться и т.д.

В любом случае, мы должны получить, как минимум, характеристику и критерий (Рисунок 2.1.2). Основной задачей управления таким процессом будет обеспечение того, чтобы доля объектов, относящихся к подмножеству годных

стремилась к максимуму, а доля изделий, относящихся к подмножеству негодных стремилась к нулю.

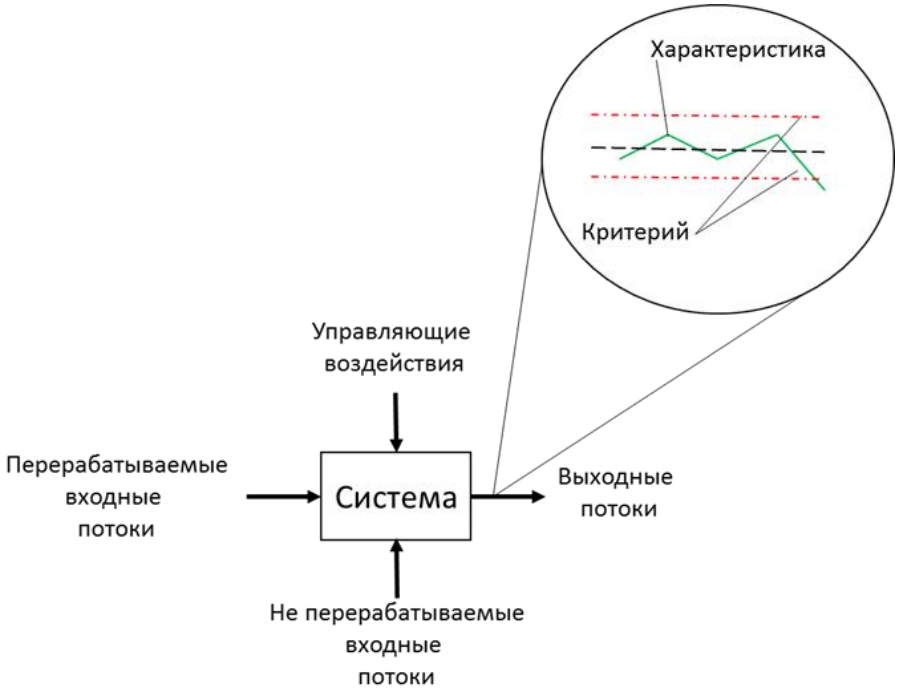

Рисунок 2.1.2. Структурная схема системы с учетом мультипараметричности и ее выходных потоков (составлено автором)

3) Проведение анализа измерительных систем.

Поскольку эффективность всей дальнейшей работы будет зависеть от точности данных, которые будут использованы, необходимо подобрать измерительную систему и удостовериться в том, что она способна обеспечить необходимую точность и стабильность измерений. Процесс анализа измерительных систем хорошо изучен в науке и практике[247].

4) Сбор данных и статистическое управление процессом.

После подтверждения способности измерительной системы соответствовать целям исследования можно приступать к сбору и предварительной статистической обработке данных характеристики выходного потока процесса. Методы сбора и статистического анализа процессов хорошо изучены в науке и практике[248]. В

[247] См.: Анализ измерительных систем : ссылочное руководство / [науч. ред. Г. Е. Зильбербранд и др.]. 4-е изд. Н. Новгород : Приоритет, сор. 2010. VIII, 225 с.
[248] См.: Статистическое управление процессами. SPC. Ссылочное руководство. Н. Новгород : Приоритет, 2006. 212 с.

результате этого мы получим массив данных, в том числе данные их распределении и сопоставлении с критериями.

5) Интегрированный анализ рисков и определение действий по улучшению системы.

Информация о распределении данных должна быть использована для получения данных о распределении вероятностей событий, анализу рисков и определению перечня действий по улучшению системы (см. параграф 2.2 настоящего диссертационного исследования).

6) Внедрение действий по улучшению системы.

Разработанные действия должны быть внедрены с соблюдением соответствующих сроков, процедур, ответственных и составлением соответствующей отчетности.

Особенно важны действия по улучшению системы менеджмента качества в той ее части, которая ответственна за создание добавленной ценности, процессов производства и оказания услуг. В результате интегрирования подходов НИОКР и APQP (см. параграф 1.3) автором получен следующий перечень этапов внедрения действий по улучшению системы в части таких процессов: определение потребности в улучшении; планирование проведения улучшений; проведение научно-исследовательских работ (выбор направлений исследований, теоретические исследования, экспериментальные исследования, обобщение и оценка результатов исследований); проведение опытно-конструкторских работ или иных работ по созданию описания продукта или услуги, в зависимости от специфики отрасли (разработка технической документации, изготовление опытных образцов, испытания опытных образцов, приемка результатов опытно-конструкторских работ); проектирование и разработка процессов производства продукции и оказания услуг; валидация продукции и процессов; производство; обратная связь, оценка и корректирующие действия.

7) Мониторинг системы с использованием функции экономических потерь.

После улучшения системы необходимо осуществлять мониторинг того, каким образом она функционирует после проведенных изменений. Для этого,

кроме упомянутых выше статистических методов управления процессами, которые не обеспечивают нас необходимой информацией о экономической эффективности процессов, применяется метод анализа функции экономических потерь (см. параграф 2.3 настоящего диссертационного исследования).

8) Оценка соответствия системы посредством аудитов с использованием современных информационных технологий и автоматизацией сбора объективных свидетельств соответствия.

Помимо мониторинга функционирования системы необходимо осуществлять независимую оценку соответствия системы требованиям. Для этого традиционно применяется такой метод как аудиты. Однако, применение традиционных подходов к аудитам связано с неоправданно большой долей издержек вследствие привлечения значительного числа искусственных посредников. Для решения этих проблем необходимо трансформировать традиционные подходы к проведению аудитов посредством применения современных информационных технологий и автоматизации процесса сбора объективных свидетельств соответствия (см. параграфы 2.2 и 3.3 настоящего диссертационного исследования).

9) Принятие решения о наличии несоответствий и/или наблюдений.

На этом этапе осуществляется условное разделение механизма на два сценария в зависимости от того, выявлены ли несоответствия и/или наблюдения (здесь под наблюдением мы понимаем либо потенциальное несоответствие либо возможность для улучшения). Мы определяем разделение как условное, поскольку вероятна ситуация, при котором в ходе мониторинга и оценки соответствия будут выявлены одновременно и несоответствия, и наблюдения, в таком случае оба сценария будут отрабатываться параллельно и совместно. Исход, при котором в ходе мониторинга и оценки соответствия за достаточно продолжительный промежуток времени не будет выявлено ни одного наблюдения обладает вероятностью, которой можно пренебречь, либо скорее будет свидетельствовать о несоответствии элементов механизма, ответственных за мониторинг и оценку соответствия.

10) Определение фундаментальных причин несоответствий на основании концепции карго-культа посредством применения методов машинного обучения и разработка корректирующих действий.

Если выявлены несоответствия, на основании концепции карго-культа, его признаков и методов устранения с применением методов машинного обучения определяются причины несоответствия и их место в информационной среде организации. На этом основании разрабатываются корректирующие действия (см. параграфы 2.5 и 3.4 настоящего диссертационного исследования).

11) Определение фундаментальных причин потенциальных несоответствий на основании концепции карго-культа посредством применения методов машинного обучения и разработка предупреждающих действий.

Если выявлены наблюдения (потенциальные несоответствия и области для улучшения) с применением методов машинного обучения определяются причины потенциальных несоответствий и наиболее оптимальные границы областей для улучшения. На этом основании разрабатываются предупреждающие действия (см. параграфы 2.5 и 3.4 настоящего диссертационного исследования).

12) Внедрение корректирующих и/или предупреждающих действий.

Разработанные корректирующие (этап №10) и/или предупреждающие (этап №11) действия внедряются с соблюдением соответствующих сроков, процедур, ответственных и составлением соответствующей отчетности.

После реализации 12-го этапа цикл совершенствования системы менеджмента качества в условиях информатизации считается завершенным. Управление передается на этап №3, в ходе которого проводится по мере необходимости оценка произошедших изменений с точки зрения их влияния на способность измерительной системы соответствовать требованиям и т.д.

2.2 Улучшение систем менеджмента качества на основании интегрированного управления рисками

Методы управления рисками активно применяются в самых разных отраслях человеческой деятельности, в том числе и в экономике. Понятие риска широко исследовалось зарубежными и отечественными учеными. Одним из исторических и математических базисов управления рисками является теория вероятности, существенный вклад в которую внесли Б. Паскаль[249], П. Ферма[250], К. Гюйгенс[251], Я. Бернулли[252],[253], А де Муавр[254], И. Гаусс[255], А. Колмогоров[256] и т.д.

Некоторые исследователи делают акцент на внешних с точки зрения границ организации проявлениях риска «Риск – любая опасность возникновения непредвиденных потерь ожидаемой прибыли, дохода или имущества, денежных средств в связи со случайным изменением условий экономической деятельности, неблагоприятным обстоятельствам. Измеряется частотой, вероятностью возникновения того или иного уровня потерь. Наиболее опасны риски с осязаемой вероятностью уровня потерь, превосходящих величину ожидаемой прибыли»[257].

Другие исследователи выделяют зависимость рисков от решений и действий, принимаемых самой организацией «Риск экономический – возможность понесения потерь вследствие случайного характера результатов принимаемых хозяйственных решений или совершаемых действий.»[258].

---

[249] См.: Adamson D. Blaise Pascal: Mathematician, Physicist, and Thinker about God. N.Y. : St. Martin's Press ; MacMillan Press Ltd., 1995. 319 p.
[250] Ван дер Варден Б. Л. Переписка между Паскалем и Ферма по вопросам теории вероятностей // Историко-математические исследования. 1976. Вып. 21. С. 228-232.
[251] См.: Schneider I. Christiaan Huygens' non-probabilistic approach to a calculus of games of chance // De Zeventiende Eeuw. 1996. T. 12, Nr. 1. S. 171-185.
[252] См.: Bernoulli J. Jacobi Bernoulli Ars conjectandi : Opus posthumum accedit Tractatus de Seriebus infinitis et epistola Gallice scripta de Ludo Pilae reticularis. Basileae : Impensis Thurnisiorum, 1713. 306, 35 c.
[253] См.: Бернулли Я. О законе больших чисел. М. : Наука, 1986. 175 с.
[254] См.: Moivre A. de. The Doctrine of chances : or, A method of calculating the probabilities of events in play. London : printed for A. Millar, in the Strand, 1761. [4], XI, [1], 348 p.
[255] См.: Gauss C. F. Theory of the combination of observations least subject to error : part one, part two, supplement = Theoria combinationis observationum erroribus minimus obnoxiae : pars prior, pars posterior, supplementum. Philadelphia : Society for Industrial and Applied Mathematics, 1995. xi, 241 p.
[256] См.: Математика XIX века. Математическая логика, алгебра, теория чисел, теория вероятностей. Т. 1 / под ред. А. Н. Колмогорова, А. П. Юшкевича. М. : Наука, 1978. 255 с.
[257] Райзберг Б. А., Лозовский Л. Ш., Стародубцева Е. Б. Указ. соч. С. 294-295.
[258] Там же. С. 372

Большинство ученых подчеркивают негативную природу риска – «Риск – случайности или опасности, которые носят возможный, а не неизбежный характер и могут являться причинами убытков... Измеряется частотой, вероятностью, возникновения того или иного уровня потерь…»[259].

И лишь некоторые исследователи[260],[261] допускают возможность положительной природы риска – «Риск – влияние неопределенности.

Примечание 1: Влияние отклонения от ожиданий – положительного или отрицательного»[262].

Здесь также необходимо рассмотреть понятие неопределенности. «…Неопределенность - это синоним недостоверности, недостаточности или полного отсутствия информации при подготовке или принятии решений. Неопределенность является объективным свойством экономических процессов…»[263].

Впервые формальное требование обращения с рисками в рамках систем менеджмента качества возникло только в 2015 году, с выходом последней редакции международного стандарта ISO 9001. При этом другие стандарты на системы менеджмента, такие как ISO 14001 «Системы экологического менеджмента – Требования и руководство по использованию» и OHSAS 18001 «Системы менеджмента профессионального здоровья и безопасности - Требования» уже довольно давно используют этот подход.

Кроме того, в ряде отраслевых стандартов, таких как AS9100C «Системы менеджмента качества – требования к организациям авиационной, космической и оборонной промышленности»[264] менеджмент рисков является прямым требованием. В некоторых других, таких как ISO/TS 16949:2009 «Системы

---

[259] Борисов А. Б. Указ. соч. С. 640-641.
[260] См.: Хозяйственный риск и методы его измерения / [Т. Бачкаи, Д. Месена, Д. Мико [и др.]. М. : Экономика, 1979. 183 с.
[261]См. Шумпетер Й. Теория экономического развития : (Исследование предпринимательской прибыли, капитала, кредита, процента и цикла конъюнктуры). М. : Прогресс, 1982. 455 с.
[262] См.: ISO 9000:2015. URL: https://www.iso.org/standard/45481.html (дата обращения: 23.05.2016).
[263] Качалов Р. М. Управление хозяйственным риском. М. : Наука, 2002. С. 12.
[264] См.: SAE. AS9100C. URL: http://docplayer.net/12074923-Aerospace-standard-quality-management-systems-requirements-for-aviation-space-and-defense-organizations-rationale.html (дата обращения: 25.04.2016).

менеджмента качества – Особые требования по применению ISO 9001:2008 к автомобильной промышленности и производству соответствующих запасных частей» требуется применение конкретных методик обращения с рисками, например, FMEA – анализ видов и последствий потенциальных отказов[265].

Существует целый ряд разработок ученых и практиков, содержащих подходы к управления рисками[266],[267],[268]. С точки зрения исследования совершенствования сисетм менеджмента качества наибольший интерес представляет метод FMEA. Этот наиболее используемый в менеджменте качества метод отличается, рядом существенных недостатков. В частности, при определении так называемого ранга возникновения, ранг 10 применяется при количестве отказов ≥1/10, ранг 2 (в 5 раз меньший) применяется при количестве отказов ≥ 1/1000000 (в 100000 раз меньший) что противоречит элементарным правилам арифметики. Помимо прочего, представляется также некорректной разделение вероятности на два множителя – ранг возникновения и ранг обнаружения, необоснованно увеличивая тем самым долю вероятности в итоговой оценке риска[269].

Необходимо отметить разработки в области управления хозяйственным риском, предложенные Р.М. Качаловым[270],[271],[272] которые отличается глубиной проработки, широтой проанализированных факторов риска и другими преимуществами, однако они недостаточно адаптированы для условий функционирования систем менеджмента качества в условиях информатизации. Кроме того, данный подход использует только негативную форму природы риска, что ограничивает развитие предприятия при управлении рисками.

---

[265] См.: Анализ видов и последствий потенциальных отказов : ссылочное руководство / [науч. ред.: Е. Г. Воинова и др.]. 4-е изд. Н. Новгород : Приоритет, 2009. 139 с.
[266] См.: Кейнс Дж. М. Общая теория занятости, процента и денег. М. : Гос. изд-во иностр. лит., 1948. LI, 399 с.
[267] См.: Лапченко Д. А. Оценка и управление экономическим риском: теория и практика. Мн. : Амалфея, 2007. 147 с.
[268] См.: Фридмен М. Если бы деньги заговорили…. М. : Дело, 2002. 158 с.
[269] См.: Анализ видов и последствий потенциальных отказов : ссылочное руководство / [науч. ред.: Е. Г. Воинова и др.]. 4-е изд. Н. Новгород : Приоритет, 2009. 139 с.
[270] Качалов Р. М. Управление хозяйственным риском. М. : Наука, 2002. С. 12.
[271] Качалов Р. М., Слепцова Ю. А. Динамика риска в процессах инновационного развития предприятий // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 3: Экономика. Экология. 2014. № 4. С. 72-86.
[272] Качалов Р. М. Управление риском в деятельности предприятия и эффект «черного лебедя» // Научный вестник Южного института менеджмента. 2016. № 3 (15). С. 4-9.

Структура процесса управления рисками промышленных предприятий[273], предложенная О.Н. Гримашевич вместе с такими свойствами риска как противоречивость, альтернативность и неопределенность[274] создают необходимую процедурную базу для дальнейшего совершенствования методов управления рисками, а ее рассуждения о том, что «… ставить вопрос о положительных отклонениях (как о риске) в достижении цели являются не до конца обоснованными…»[275] в некотором роде идентифицирует потребность проведения более подробного такого обоснования.

Концепция «риск-ресурс», разрабатываемая такими авторами как В.Д. Селютин[276], Е.В. Иода и В.М. Ерусалимский, сформулировавшими, что «…При определенных условиях и вариантах предпринимательских проектов существует не только опасность не достичь намеченного результата, но и вероятность превысить ожидаемую прибыль. Именно в этом и заключается предпринимательский риск, который характеризуется сочетанием возможности достижения как нежелательных, так и особо благоприятных отклонений от запланированных результатов…»[277], максимально, но все же в недостаточной мере приближает нас к пониманию положительной разновидности природы риска.

Проведенный анализ подходов к управлению рисками показывает следующие их недостатки:

1) Недостаточно адаптированы к современному контексту систем менеджмента качества.

2) Математически несовершенны,как например, FMEA.

3) Фрагментарны и не содержат единого подхода к управлению рисками в рамках системы менеджмента качества.

---

[273] Гримашевич О. Н. Формирование системы управления рисками промышленного предприятия // Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета. 2011. № 2. С. 72-76.

[274] Гримашевич О. Н. Методологические подходы к определению риска промышленного предприятия // Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета // 2011. № 1. С. 57-59.

[275] Гримашевич О. Н. Сущность риска промышленного предприятия как объекта управления // Актуальные вопросы экономических наук. 2010. - № 11-1. С. 112-116.

[276] Селютин В. Д. Математическое моделирование процесса управления экономическим риском // Вестник Тамбовского университета. Серия: Гуманитарные науки. 2012. № 4 (108). С. 93-97.

[277] Иода Е. В., Ерусалимский В. М. Дополнения к формированию концепции «риск-ресурс» // Конкурентоспособность. Инновации. Финансы. 2010. № 2. С. 16-21.

4) Не содержат системных, причинно-следственных связей между методами обращения с рисками и другими элементами систем менеджмента качества.

5) Не учитывают положительную форму природы риска.

Это уже приводит и будет приводить к тому, что методы обращения с рисками в системах менеджмента качества не будут органично встроены в системы управления организаций, соответственно не станут инструментами повышения их конкурентоспособности.

Введение же в определение, данное в ISO 9000:2015 не только отрицательных, но и положительных последствий риска, создает и ряд методических проблем. Только отрицательная природа риска, применявшаяся ранее, давала очень простой математический аппарат – чем хуже последствия риска – тем больше индекс значимости, вне зависимости от его размерности. Введение положительных последствий привело к ряду проблем. Во-первых, отрицательные последствия пришлось перевести в отрицательные значения индексов, чтобы оставить положительный вектор чисел за положительными значениями. Во-вторых, возникала проблема перехода между отрицательными и положительными значениями – что считать за значение 0 – ожидаемый результат? А если ожидаемый результат - это допуск, то есть числовой отрезок? А если ожидаемый результат это максимально возможное, или наоборот, минимально возможное значение? Существующие методики не дают ответов на эти вопросы.

Обращение с рисками стало одним из фундаментальных требований новой редакции стандарта ISO 9001:2015, наравне с процессным подходом, поэтому, чтобы органично встроить методы обращения с рисками в системы менеджмента качества, необходимо системно увязать обращение с рисками и управление процессами менеджмента качества в единой методике.

Для реализации этой задачи, необходимо, соблюдая соответствующие статистические правила, используя пригодные измерительные системы, необходимо осуществить сбор данных о значениях характеристики выходного потока процесса. В случае, если процесс находится в статистически стабильном состоянии, данные будут накапливаться, образуя распределение плотности

событий. Вид распределения будет зависеть от природы процесса. Например, это может быть нормальное распределение.

Распределение, по своей сути, является результатом наших наблюдений за этим явлением или процессом. Представляется целесообразным ввести вертикальную ось времени, а также провести еще одну вертикальную линию, которая будет пересекать нашу кривую распределения в самой ее удаленной влево от линии горизонта событий точке (Рисунок 2.2.1). Эта точка характеризует наиболее часто встречающееся значение исследуемого параметра, которое при соблюдении ряда условий будет также совпадать со средним значением всех полученных измерений.

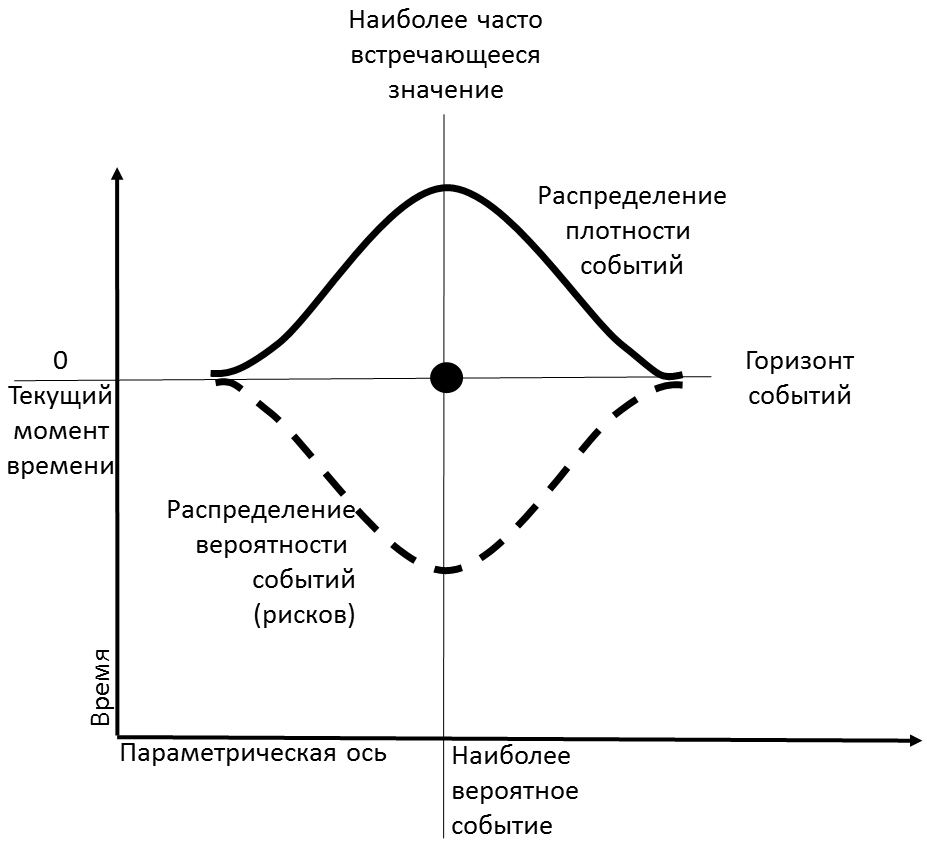

Рисунок 2.2.1. Диаграмма проекции рисков на основании результатов наблюдения за процессом (составлено автором)

В данной работе под термином «горизонт событий» будет пониматься гиперповерхность, отделяющая будущее наблюдателя от прошлого наблюдателя обозначая тем самым его настоящее. Автор не вкладывает в этот термин всего

космологического содержания, который предлагает ряд источников[278]. Вертикальная ось наиболее вероятного значения пересекает горизонт событий в той точке, где это значение наиболее часто встречается. Крупная точка на пересечении этих двух осей характеризует точку зрения наблюдателя. Это точка, с течением времени, с независящей от наблюдателя скоростью движется относительно оси времени вместе с горизонтом событий. В ходе этого движения некоторые события происходят чаще, другие реже, перемещая обсуждаемую точку по горизонтали и формируя (Рисунок 2.2.1) кривую распределения этих событий, которая является статистикой характеристики процесса. Чем больше количество наблюдений, тем эта кривая становится все более гладкой. Естественно, рисунок 2.2.1 описывает опыт наблюдений только за одним параметром, в то время как у реально существующего процесса этих параметров огромное множество. Формируемое таким образом распределение плотности событий может иметь нормальный характер и подчиняться формуле функции нормального распределения 2.2.1.

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-a)^2}{2\sigma^2}}; \qquad (2.2.1)$$

где, а – математическое ожидание, σ – среднеквадратическое отклонение[279].

Площадь под графиком плотности событий будет определяться следующей формулой:

$$s = \int_{-\infty}^{+\infty} \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-a)^2}{2\sigma^2}} dx = \cdots \equiv 1\,; \qquad (2.2.2)$$

поскольку совокупность плотности всех исходов будет стремиться к 1. По мере удаления от математического ожидания ряд значений плотности будет приближаться к нулю, и нам важно понять, сходится ли этот ряд. Для этого воспользуемся радикальным признаком Коши:

$$q = \lim_{n\to\infty} \sqrt[n]{a_n} = \lim_{n\to\infty} \sqrt[n]{\frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(n-a)^2}{2\sigma^2}}} = \cdots = 0; \qquad (2.2.3)$$

---

[278] Chaisson E. Relatively Speaking: Relativity, Black Holes, and the Fate of the Universe. NY : Norton, 1990. P. 213.
[279] Кремер Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для вузов. 2-е изд., перераб. и доп. М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2004. С. 161.

поскольку q<1, ряд сходится[280].

Однако, график функции распределения, плотность которой бесконечно приближается к нулю не удобен для практического применения. Важно определить рабочий интервал, отсекая остаточные члены. Большинство исследователей принимают этот интервал равным:

$$2\Phi(3) = \int_{a-3\sigma}^{a+3\sigma} \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-a)^2}{2\sigma^2}} dx = 0{,}9973; \qquad (2.2.4)$$

распределения[281]. Таким образом, сумма остаточный членов равна 0,0027 распределения, а каждый из остаточных членов будет равен соответственно 0,00135 распределения.

На наш взгляд невозможно заглянуть за горизонт событий, то есть в будущее, физически. Но возможно, исходя из результатов предыдущих наблюдений построение проекции распределения вероятности событий. Ведь если в процессе или характеристике, которую мы рассматриваем, не произошло существенных изменений, то, например, событие, которое наиболее часто встречалось ранее, имеет наибольшую вероятность[282] случиться в будущем, и наоборот, если событие крайне редко случалось в прошлом, то вероятность его появления в будущем тоже крайне мала. Таким образом, мы просто проецируем кривую распределения прошлых событий через горизонт событий, получая тем самым плотность вероятности исследуемого события и прогнозируя тем самым появление тех или иных событий в будущем и формируем диаграмму рисков (Рисунок 2.2.1). Поскольку график распределения вероятности в результате проецирования оказался ниже горизонта событий то он будет описан формулой:

$$f(x) = -\frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-a)^2}{2\sigma^2}}; \qquad (2.2.5)$$

---

[280] Матвеева Т.А., Светличная В. Б., Короткова Н. Н. Числовые ряды : учеб. пособ. Волгоград : Политехник, 2004. С. 8.

[281] Чигиринская Н. В., Чигиринский Ю. Л., Горобцов А. С. Планирование эксперимента в задачах техники и экономики : учеб. пособ. Волгоград : Изд-во ВолгГТУ, 2015. С. 44.

[282] Перов А. И. Статистическая теория радиотехнических систем : учеб. пособ. для вузов. М. : Радиотехника, 2003. С. 13.

А площадь над графиком вероятности событий будет определяться следующей формулой:

$$s = \int_{-\infty}^{+\infty} -\frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-a)^2}{2\sigma^2}} dx = \cdots \equiv 1; \qquad (2.2.6)$$

Возвращаясь к системам менеджмента качества и процессному подходу, напомним, что основной задачей любого процесса является создание выходных потоков, чьи характеристики соответствуют требованиям. И мы можем использовать накопленный опыт наблюдения за определенной характеристикой выходного потока процесса для того, чтобы прогнозировать ее поведение в будущем. Для этого нам необходимо рисунок 2.2.1 развернуть против часовой стрелки на 90º и совместить со схемой процесса (Рисунок 2.2.2). Кроме того, для лучшей читаемости преобразуем ось времени в две разнонаправленные оси – плотности возникновения событий и плотности вероятности событий, берущие свое начало от горизонта событий.

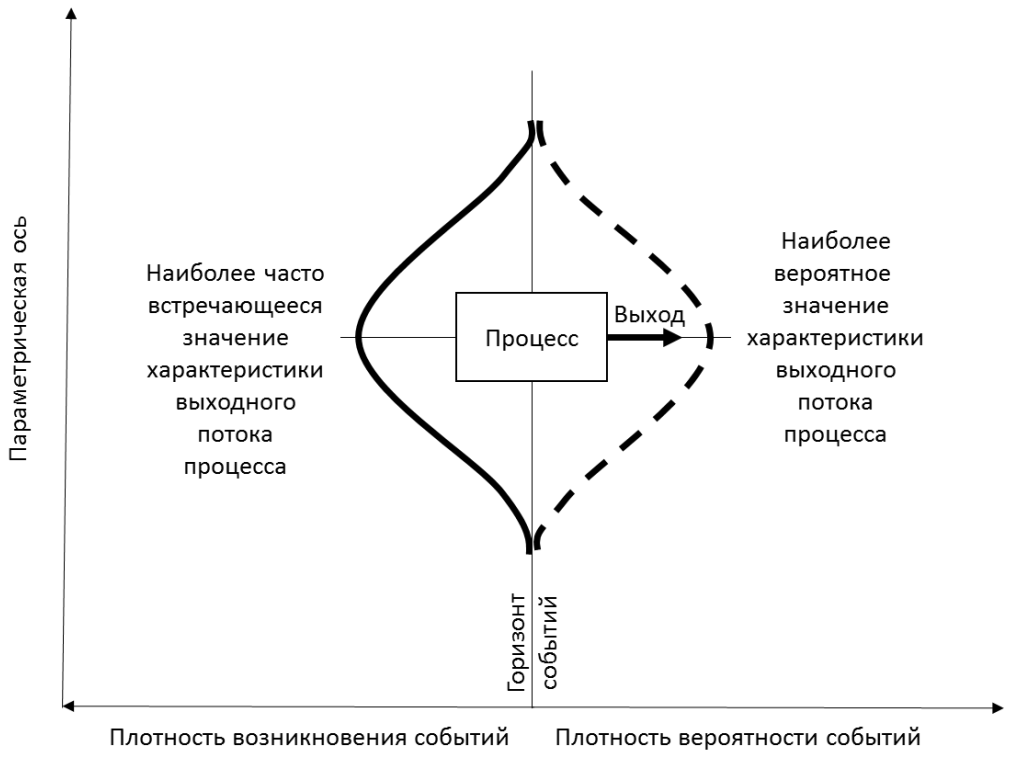

Рисунок 2.2.2. Диаграмма проекции рисков процесса

(составлено автором)

Такой подход к описанию процессов и к его рисков позволяет лучше понять, как взаимодействует процесс с окружающей средой во времени и создает основу для его динамичного улучшения посредством обращения с его рисками[283].

При этом важным аспектом является размерность характеристики выходного потока процесса. В рассмотренном выше примере задачей управления процесса являлось снижение изменчивости характеристики диаметр и ее настройка с целью гарантированного нахождения распределения характеристики процесса в границах поля допуска (Рисунок 2.2.3). Такая размерность процесса традиционно свойственны характеристикам, измеряемым в физических величинах, таких как диаметр, скорость, масса и т.д. Кроме того, такой подход применим для характеристик, ограниченных двухсторонним допуском.

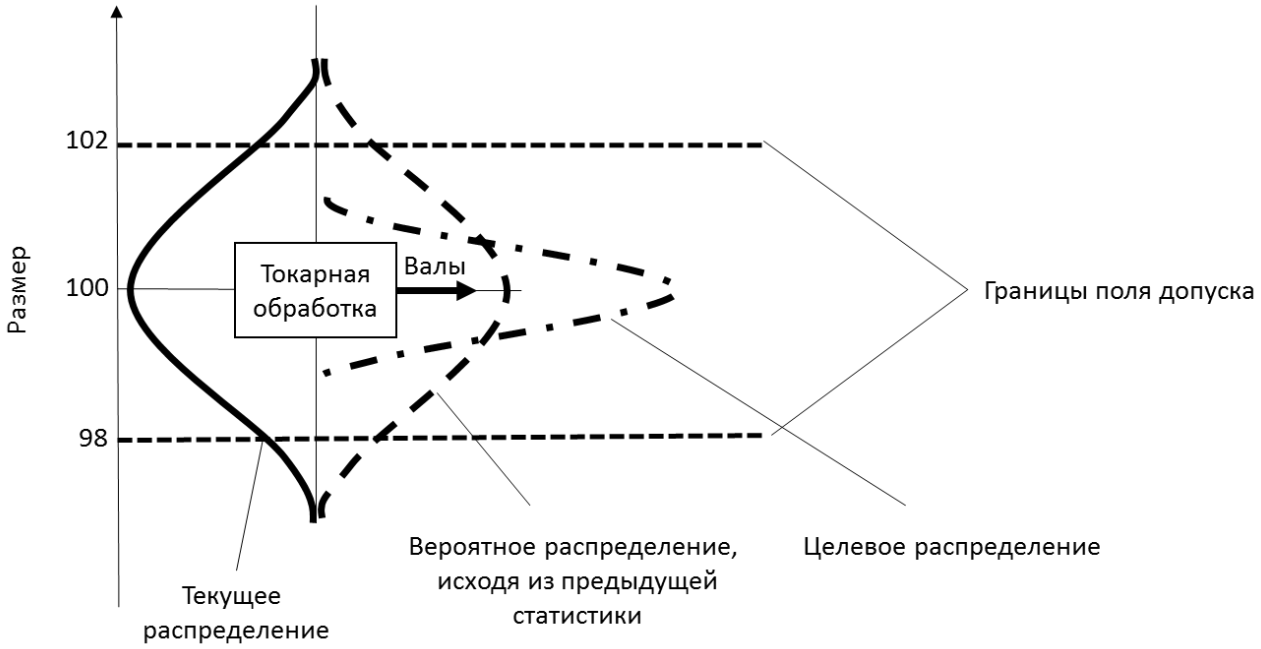

Рисунок 2.2.3. Диаграмма рисков процесса, размерность которого задана в физических единицах для двухстороннего допуска (составлено автором)[284]

[283] Дзедик В. А. Совершенствование систем менеджмента качества на основании интегрированного управления рисками // Экономика устойчивого развития. 2017. № 4 (32). С. 239-244.

[284] Здесь и далее в аналогичных рисунках некоторые уже подробно описанные элементы, такие как горизонт событий, параметрические оси и/или оси времение, могут из соображений лучшей читаемости рисунков не приводиться.

Существуют также процессы, задачей управления которых является не только снизить изменчивость, но и постоянно стремиться к максимизации положения моды (Рисунок 2.2.4), или, для других процессов к минимизации ее положения. Примером такой ситуации может являться процесс оказания образовательных услуг, где одним из основных выходных потоков являются образовательные услуги. В силу определенной специфики этого процесса не так просто найти простую и очевидную характеристику, которая бы однозначно определяла этот процесс. Для данного выходного потока может быть приемлем целый ряд косвенных характеристик, таких как качество знаний, удовлетворенность слушателей и т.д. Для иллюстрации выберем удовлетворенность потребителя, рассчитываемая по заданной методике по результатам обратной связи от слушателей. Результаты расчета обратной связи будут представлять собой абстрактные величины. Для управления процессом будет достаточно определить односторонний допуск (например, не менее определенного числа), но при этом задачей процесса будет не только снижение изменчивости характеристики, но и максимизация положения ее распределения.

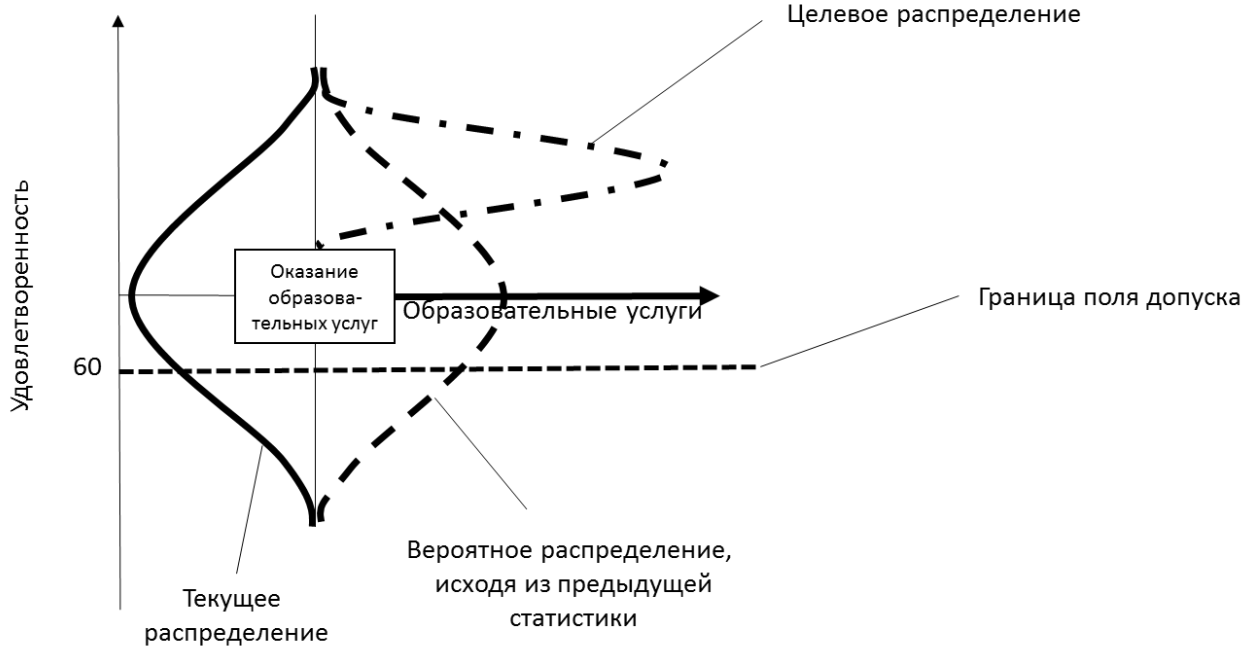

Рисунок 2.2.4. Диаграмма рисков процесса, размерность которого задана в абстрактных единицах для одностороннего допуска (составлено автором)

Таким образом, в зависимости от задач процесса, будет изменяться структура допусков, то есть мы можем говорить о динамически вариативной критериальности.

Безусловно, в каждом конкретном случае, для конкретных процессов, выходных потоков, характеристик, допусков и т.д. диаграмма рисков и возможностей процесса может принимать свои, специфичные для данных обстоятельств формы.

В любом случае, говоря о распределении, находящемся по правую сторону от горизонта событий (рис 2.2.2), представляется целесообразным обратиться к формуле по определению риска. И. Мочалов предлагает определять уровень риска как произведение рангов значимости и вероятности последствий[285]:

$$R(A) = C(A) \times P(A); \qquad (2.2.7)$$

где R(A) – риск события A;

C(A) – весомость последствий события A;

где P(A) – вероятность события A.

Весомость последствий события A зависит от значения этого события относительно условия оптимальности процесса. Она будет принимать положительные значения если улучшает статистическое состояние процесса относительно условия оптимальности своим появлением или отрицательные значения если ухудшает статистическое состояние процесса относительно условия оптимальности своим появлением. Нулевое значение, таким образом, будет соответствовать состоянию характеристики выходного потока процесса, при появлении которой статистическое состояние процесса относительно условия оптимальности не меняется.

В частности, для процесса, задачей управления которого является нахождение всех значений процесса в границах поля допуска, значение весомости последствий будет непрерывно изменяться от 1 до 0 по мере отклонения

[285] Мочалов И. А. Управление рисками в отношении качества продукции // Методы менеджмента качества. 2014. № 7. С. 40-46.

характеристики от середины поля допуска до контрольных границ. В дальнейшем, весомость будет непрерывно изменяться от 0 до -1 по мере снижения или повышения характеристики процесса от названных границ, соответственно, до минимально или максимально возможного значения процесса.

Для процесса, задачей управления которым является максимизация значения характеристики выходного потока, значение весомости будет непрерывно изменяться от 1 до 0 по мере отклонения характеристики от максимально возможного значения характеристики выходного процесса до текущего значения математического ожидания процесса. В дальнейшем, весомость будет непрерывно изменяться от 0 до -1 по мере снижения характеристики процесса от ее математического ожидания до минимально возможного значения процесса. Для процесса, задачей управления которого является минимизация значения характеристики выходного потока, все будет обстоять ровно наоборот.

Таким образом, в зависимости от задач процесса, будет изменяться структура допусков, то есть мы можем говорить о динамически вариативной критериальности.

Следует при этом иметь ввиду, что в зависимости от специфики процесса весомость последствий может на обозначенных отрезках изменяться линейно, квадратично, экспоненциально, кусочно и т.д.

Еще одна составляющая формулы 2.2.1 – вероятность, хорошо описана во множестве источников: «Согласно классическому определению вероятность события А равна отношению числа случаев, благоприятствующих ему, к общему числу случаев, т.е.

$$P(A) = \frac{m}{n}, \tag{2.2.8}$$

m – число случаев, благоприятствующих событию А;

n – общее число случаев»[286].

[286] Кремер Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для вузов. 2-е изд., перераб. и доп. М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2004. С. 19.

Значения риска как отношение весомости последствий к их вероятности становятся очевидными при введении соответствующих осей координат в диаграмму рисков (Рисунок 2.2.5).

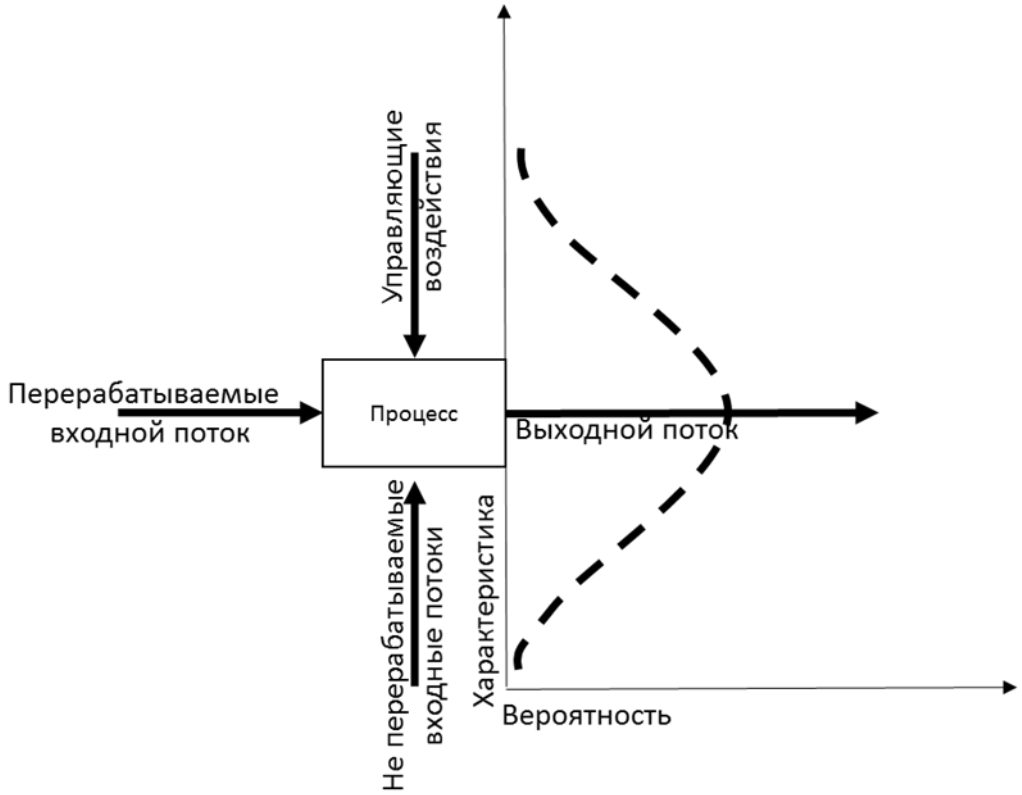

Рисунок 2.2.5. Диаграмма рисков процесса в зависимости от значений характеристики и вероятности значений выходного потока процесса (составлено автором)

Эти диаграммы примут несколько различные формы для разных задач оптимизации характеристики выходного потока процесса (Рисунок 2.2.6 и Рисунок 2.2.7)

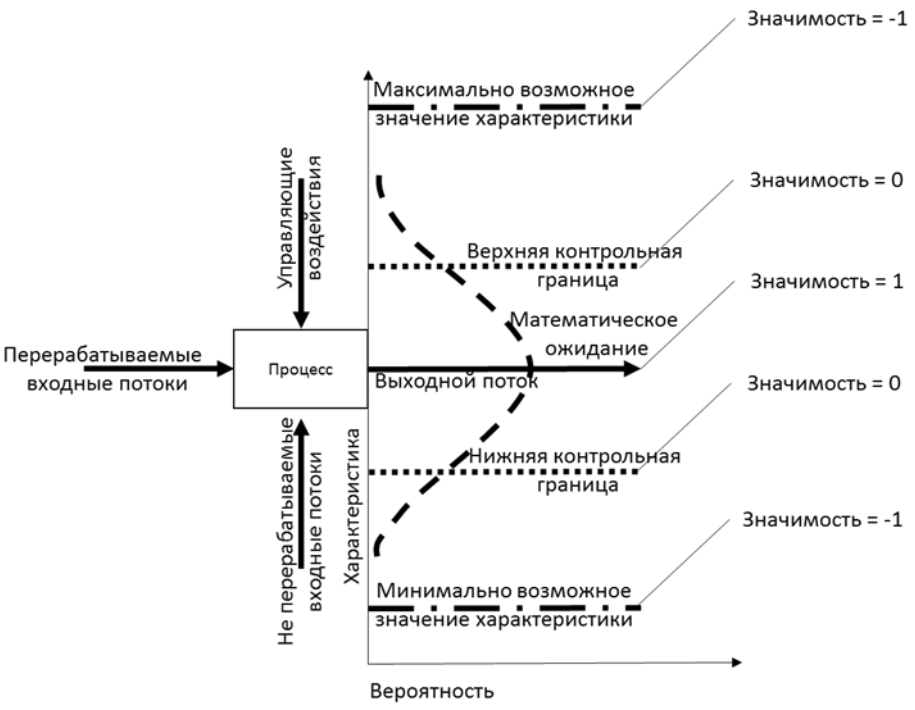

Рисунок 2.2.6. Диаграмма рисков процесса в зависимости от значений характеристики и вероятности значений выходного потока процесса для задачи его оптимизации в двухстороннем критерии (составлено автором)

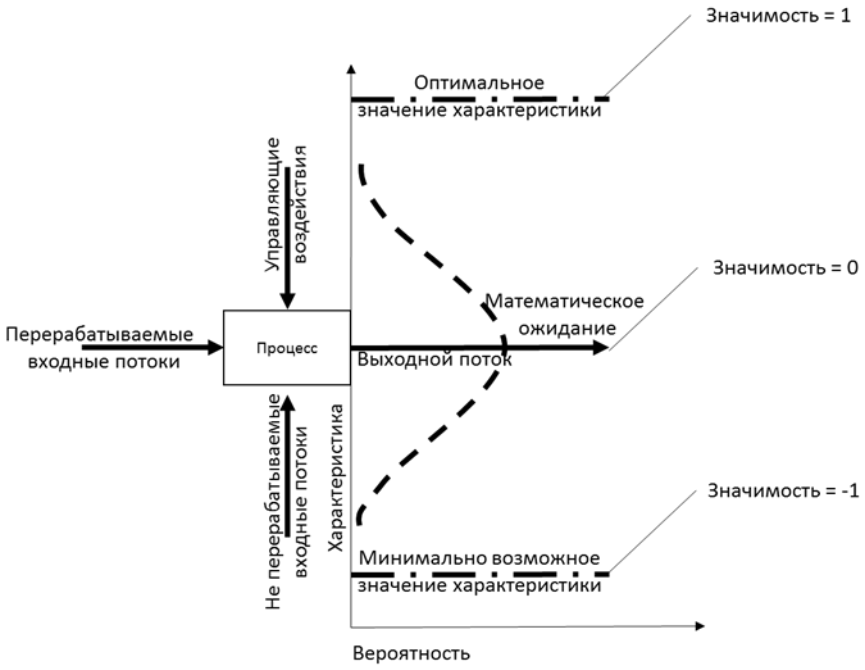

Рисунок 2.2.7. Диаграмма рисков процесса в зависимости от значений характеристики и вероятности значений выходного потока процесса для задачи его максимизации (составлено автором)

Обобщая используемые в экономической науке и практике методы выявления и оценки рисков[287],[288],[289] и предлагая новые, предлагается выдвинуть две основные, взаимно дополняющие друг друга тактики управления процессом, основываясь на рисках. Это работа с отрицательными рисками, то есть мероприятия, которые направлены на исключение или снижение вероятности и последствий событий, которые не удовлетворяют условиям задачи управления процессом и работа с положительными рисками, то есть мероприятия, которые направлены на обеспечение возникновения, повышения вероятности и последствий событий, удовлетворяющих условиям задачи управления процессом.

Проанализируем с точки зрения методов процесс управления отрицательными рисками. Это могут быть такие методы как:

- Отказ от риска. Принятие решения о том, что процесс, обеспечивающий получение намеченного результата, сопряжен с рисками такой величины и специфики, что нести эти риски организация не в состоянии, а снизить их величину не может по организационным, экономическим, техническим или иным причинам. В таком случае организация отказывается от выполнения такого процесса, и, следовательно, от получения такого результата[290].
- Исключение риска. Организационные и/или технические действия, направленные, как правило, на основные причины риска, которые полностью исключают его появление в дальнейшем[291].

---

[287] Лапченко Д. А. Методы оценки риска инвестиционных проектов // Планово-экономический отдел. 2013. № 3. С. 23-36.

[288] См.: Плошкин В. В. Оценка и управление рисками на предприятиях : учеб. пособ. Ст. Оскол : ТНТ, 2013. 448 с.

[289] См.: Федотова Г. В., Манченко Т. А. Особенности оценки инновационных рисков // Финансы и кредит. 2011. № 10. С. 52-62.

[290] Например, компании, занимающейся грузовыми перевозками, предлагают перевезти из Москвы в Нижний Новгород дорогостоящий, крупногабаритный и хрупкий груз – гидротурбину. Срок доставки – 2 недели. Заказчик готов заплатить за транспортировку 1 000 000 руб. Компания-транспортировщик провела анализ рисков и выявила при условии применения имеющегося у нее транспортного оборудования ряд значительных рисков, как по обеспечению сохранности, так и по сроку доставки груза. Арендовать необходимое оборудование на доступных рынках невозможно. Покупка необходимого оборудования сделает перевозку убыточной. Применение в дальнейшем этого оборудования маловероятно. При определении метода обращения с рисками компания-транспортировщик приняла решение отказаться от риска и, соответственно, от этого заказа.

[291] Например, риск присоединения разъема сигнального провода периферийного устройства не к тому гнезду материнской платы при сборке компьютера полностью исключается созданием такой геометрической конфигурации

- Лимитирование риска. Установление предельно допустимого в оперативном управлении риска[292].
- Диверсификация риска. Распределение риска по различным нишам с целью минимизации общего риска. Это может быть производство системой менеджмента качества или процессами выходных потоков разной специфики и/или для разных потребителей[293].
- Распределение риска. Распределение величины риска как в целом, так и его компонентов (вероятности события или его последствий) с другими заинтересованными сторонами[294].
- Снижение размаха рисков. Мероприятия, организационные и технические, направленные на снижение вероятности рискового события[295].
- Снижение последствий. Мероприятия, организационные и технические, направленные на снижение последствий риска[296].
- Сохранение риска посредством решения, основанного на анализе (в некоторых источниках – посредством информированного решения). В случае, когда риск признан значительным, однако организация не смогла по организационным, техническим или экономическим причинам лимитировать, диверсифицировать, распределить риск либо снизить его вероятность и/или

каждого конкретного типа пары разъем-гнездо, которое физически не позволяет сборщику сделать неправильное соединение.

[292] Например, определение в договоре с потребителем максимально возможного объема производства в месяц.

[293] Например, организация, производящая автомобильные компоненты для крупного потребителя, занимающегося конвейерной сборкой серийных автомобилей, с целью повысить свою устойчивость может выйти на рынок запасных частей для автомобилей, диверсифицировав тем самым свои риски, связанные с потребителями. Или образовательное учреждение, традиционно оказывающее образовательные услуги в сфере высшего образования, с целью успешного преодоления демографического спада может начать оказывать услуги в области дополнительного профессионального образования, диверсифицировав тем самым свои риски, связанные как с выходными потоками своих основных процессов, так и с их потребителями.

[294] Например, страхование рисков, распределение рисков по перевозке товара от поставщика к потребителю между поставщиком и потребителем в контракте, распределение ответственности за товар перед потребителем между поставщиком и его субпоставщиками посредством контракта и т.д.

[295] Например, применения измерительного устройства в процессе токарной обработки является мероприятием по снижению вероятности наступления такого отрицательного события, как отгрузка несоответствующей продукции потребителю. Также к таким мероприятиям можно отнести обучение персонала, стандартизацию операций, закупку нового оборудования, применения методов защиты от ошибок и т.д.

[296] Примером таких мероприятий могут быть различного рода планы действий в непредвиденных ситуациях, таких как забастовки персонала, отказ основного оборудования, перебои в снабжении и т.д., а также создание страховых запасов – в общем, любые планы мероприятий, направленные на недопущение сбоев в ритмичности поставок в адрес потребителей продукции или услуг. Кроме того, последствия могут быть снижены на этапе проектирования и разработки процессов и услуг – например, установка различных датчиков, сигнализирующих водителю о сбоях в системах в основных системах и узлах автомобиля, снижает последствия в сбоях собственно этих систем.

последствия, однако возможности, связанные с этим риском, слишком привлекательны для организации, то может быть принято ответственное решение сохранить риск для того, чтобы воспользоваться этими возможностями[297]. Естественно, категорически не рекомендуется сохранять значительные риски, связанные со здоровьем и жизнью людей.

- Разновидностью сохранения риска, основанного на анализе, является ситуация, когда организация не может достоверно установить имеющийся уровень риска, однако сохраняет этот риск для того, чтобы воспользоваться связанными с этим риском возможностями. С такими рисками часто встречаются компании, создающие инновационные продукты, аналогов которых не было на рынке. Эти продукты могут стать очень популярными и вывести организацию, их разработавшую, на новый уровень, либо стать совершенно невостребованными, что может привести к очень серьезным негативным последствиям, вплоть до банкротства компании. Иногда это может происходить с одной и той же компанией[298].

Среди организационно-управленческий мероприятий по убращению с положетельными рисками следует выделить:

- Снижение размаха рисков. Мероприятия, направленные на повышение вероятности рискового события[299].

---

[297] Например, ежегодно в нескольких областях РФ, относящихся к зоне рискованного земледелия, фермеры, занимающиеся выращиванием, например, пшеницы, идут на сохранение риска, связанного с малым количеством осадков, что может привести к гибели урожая и, соответственно, всех связанных с ним инвестиций.

[298] Например, британская компания Sinclair Research Ltd. выпустила на рынок в 1980 году инновационный и доступный портативный (по тем временам) компьютер ZX80, побивший рекорды продаж на десятилетия вперед, а спустя 4 года следующий инновационный компьютер – Sinclair QL – оказался настолько неудачным, что фактически положил начало концу этой организации.

[299] Например, сыр с плесенью был изобретен, когда обыкновенный сыр был случайно оставлен без присмотра в определенных условиях и на определенное время. В результате был получен результат, превзошедший ожидания. Воссоздание этих условий, временных ограничений, применение различных дополнительных ингредиентов, которые были изобретены позднее, направлены лишь на повышение вероятности возникновения изначально случайного события – появления определенной плесени на сыре.

• Увеличение последствий. Мероприятия, организационные и технические, направленные на увеличение последствий рискового события[300],[301].

Обобщая дополненные и систематизированные автором методы управления положительными и отрицательными рисками была разработана графическая матрица влияния методов обращения с рисками на процессы менеджмента качества для задачи его оптимизации в двухстороннем критерии (рис. 2.2.8) и задачи максимизации (рис. 2.2.9).

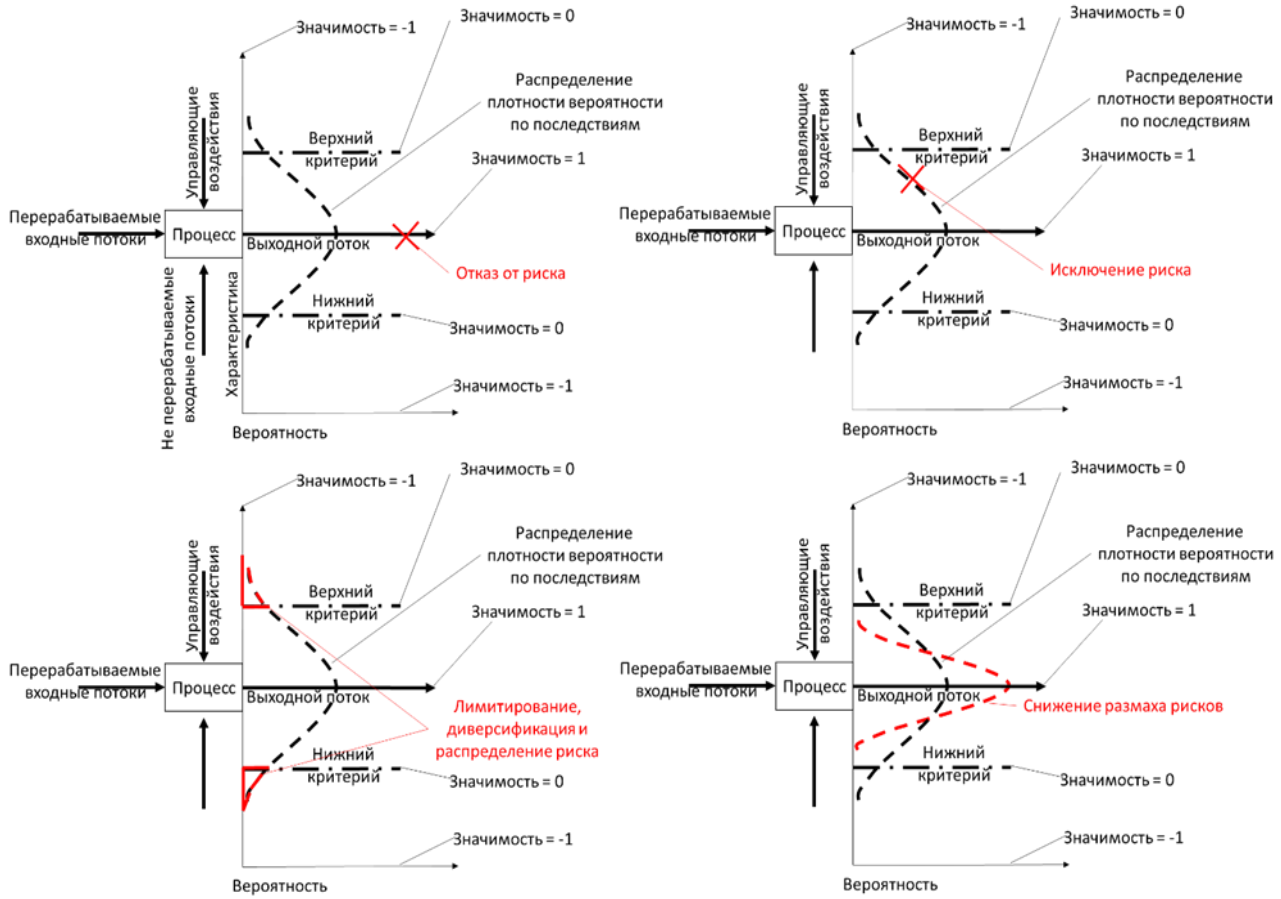

Рис. 2.2.8. Матрица сценариев влияния методов управления рисками на процессы менеджмента качества для задачи оптимизации в двухстороннем критерии (составлено автором)

[300] Например, Александр Флеминг во время исследований стафилококка совершенно случайно убил один из образцов спорами плесени и таким образом изобрел пенициллин. Так или иначе, все дальнейшее направление медицины, занимающееся антибиотиками, является работой над увеличением последствий этого изначально случайного изобретения (естественно, параллельно ведется работа и над повышением вероятности этого случайного события, это является нормальным сочетанием).

[301] См.: Дзедик В. А., Семикина Е. С. Стратегии управления интегрированными рисками систем менеджмента качества // Экономика и управление: проблемы, решения. 2017. Т. 2, № 12. С. 51-56.

Следует отметить, что для задачи оптимизации в двухстороннем критерии увеличение последствий рисков вырожается в снижение размахов рисков.

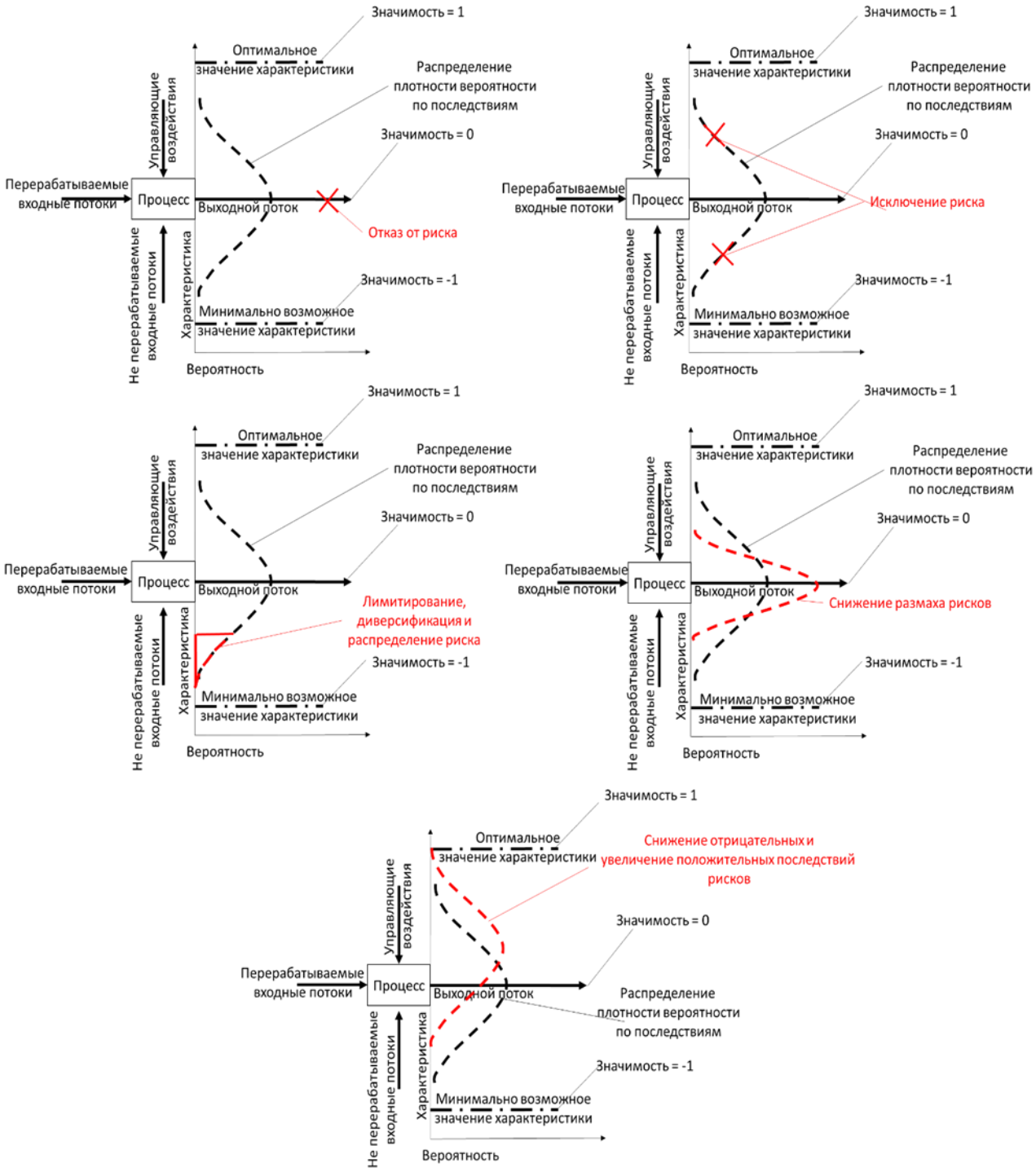

Рис. 2.2.9. Матрица сценариев влияния методов управления рисками на процессы менеджмента качества для задачи максимизации (составлено автором)

Определенные таким образом действия по обращению с рисками должны быть сформулированы в виде целей в области качества, с закреплением не только самих действий, но также ответственных, сроков, необходимых ресурсов и методов верификации.

Указанные методы применены в работе для анализа контекста национальной автомобильной отрасли экономики. Этот уровень в значительной мере определяется процессами закупок автомобильных компонентов предприятий – производителей готовых автомобилей. Пожалуй, самым репрезентативным в данном случае можно считать процесс закупок Группы ГАЗ. Выходом этого потока является материальный поток закупленных комплектующих, направленный процессам производства. Характеристикой этого потока является количество дефектных изделий на миллион закупленных (PPM, parts per million). Критерием является 200 PPM. То есть, мы имеем двухсторонний критерий, верхняя граница которого обозначена 200 PPM, нижняя граница ограничена естественным образом – 0 PPM, поскольку отрицательных значений дефектности быть не может. Перед нами стоит задача минимизации, поскольку чем меньше PPM, тел лучше. Таким образом, для шкалы значимости: 1 000 000 PPM (больше тоже быть не может при условии: одно изделие – один дефект) будет соответствовать предельной значимости -1, 200 PPM будет соответствовать значимости 0, 0 PPM будет соответствовать значимости 1.

Рассмотрим актуальный для момента написания этой работы сценарий, при котором меняется повсеместно применяемый для оценки системы менеджмента качества стандарт. Устаревший ISO/TS 16949:2009 меняется на IATF 16949:2016. Важно отметить, что поскольку предыдущий стандарт был стандартом ISO, то им пользовались в том числе и российские органы по сертификации. В новой редакции такой статус у стандарта отсутствует, поэтому им будут пользоваться только организации, одобренные IATF, среди которых нет и не предвидится появление российских органов по сертификации, поскольку на данный момент процесс одобрения новых органов IATF закрыт (см. параграфы 4.1 и 4.2 диссертации). В

результате рассмотрения экспертным методом, исходя из доступных данных, образовалась совокупность рисков, изложенная в таблице 2.2.1.

Таблица 2.2.1

Апробация авторской интегрированной методики для анализа рисков процесса «Управление закупками» Группы ГАЗ

Описание риска	Значимость	Вероятность	Величина риска
1. В ходе сертификации поставщиков Группы ГАЗ, являющихся одновременно производителями оборонной продукции и продукции двойного назначения, на соответствие требованиям IATF, проводящийся органом по сертификации – резидентом иностранного государства, проводящего недружественную политику по отношению к РФ, просиходит о представляющих оборонное значение конструкциях, технологиях, логистических цепочках и т.д. Ущерб для Группы ГАЗ и для РФ в целом значительно превосходит потери, связанные с поставкой некачественной продукции.	-1	1	-1
2. Текст IATF 16949 содержит ряд внутренних противоречий (их подробный анализ приведен в 4-й главе диссертационного исследования). Внедрение этого стандарта снизит эффективность системы менеджмента качества. Что отрицательно скажется на уровне дефектности.	-0,4	1	-0,4
3. Выход с рынка сертификационных услуг российских органов по сертификации повысит спрос на сертификацию по IATF 16949. В	-0,25	1	-0,25

связи с большой длительностью и стоимостью подготовки аудиторов IATF не удастся оперативно компенсировать рост спроса ростом предложения. Это приведет к росту стоимости сертификационных услуг. Это либо приведет к увеличению себестоимости автомобилей Группы ГАЗ, что в нынешних конкурентных условиях практически недопустимо. Либо приведет к необходимости поставщикам автомобильной промышленности компенсировать повысившиеся затраты на сертификацию за счет других статей затрат – закупки качественного сырья, ремонта оборудования, заработной платы персонала и т.д. Это в свою очередь приведет к повышению уровня дефектности.			
4. Будет разработан российский стандарт, содержащий требования к системам менеджмента качества поставщиков автомобильных компонентов. Этот стандарт будет учитывать российские экономические и инженерные особенности, соответственно позволит повысить эффективность систем менеджмента качества, обеспечит возможность осуществления сертификационных услуг российским органами по сертификации.	0,5	0,25	0,125

Диаграмма рисков процесса «Закупки» изображена на рисунке 2.2.10.

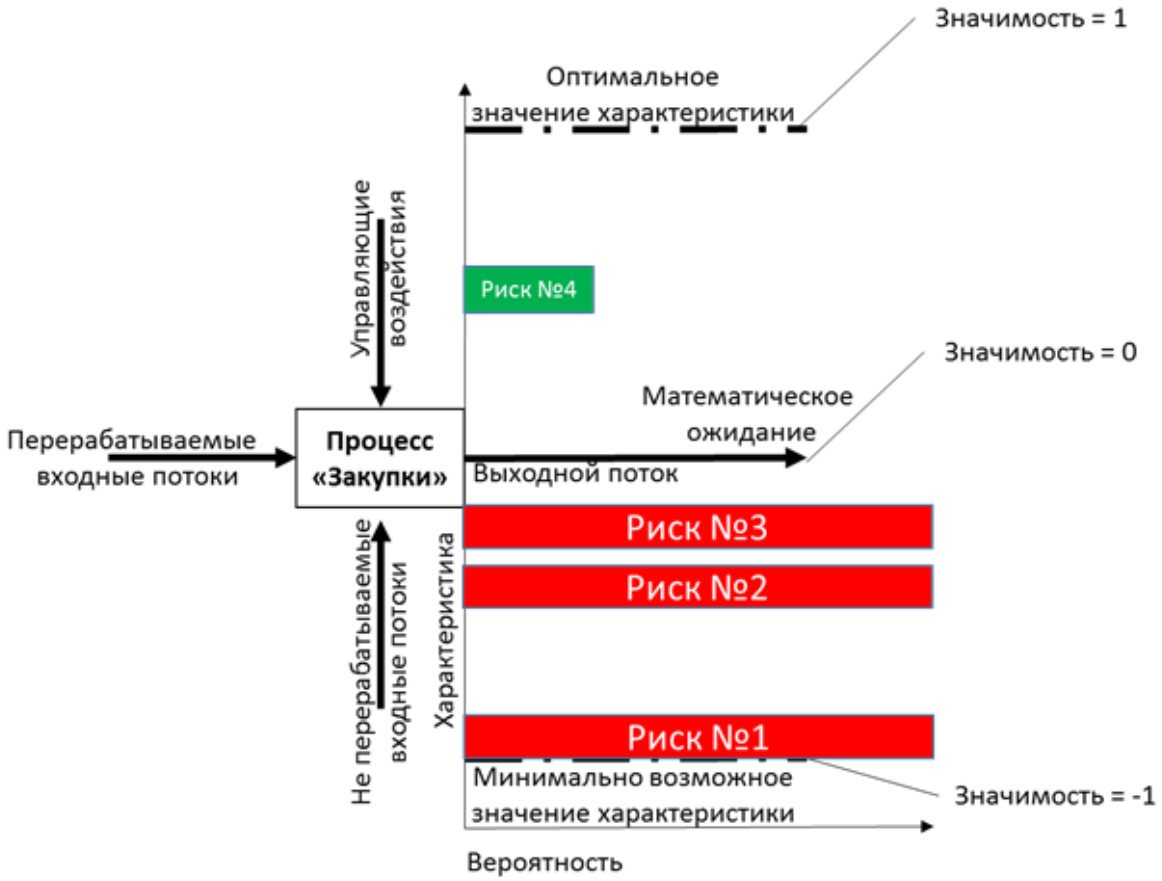

Рисунок 2.2.10. Результаты апробации авторской интегрированной методики управления рисками для процесса «Закупки» Группы ГАЗ

Из диаграммы на рисунке 2.2.10 очевидно, что усиление вероятности положительного риска №4 до 1 приведет в свою очередь к устранению рисков 1,2 и 3 и существенно сместит распределение рисков в сторону оптимального значения характеристики. Для этого необходимо трансформировать имеющуюся отраслевую платформу посредством создания рабочей группы, состоящей из представителей производителей готовых автомобилей, компонентов, органов по сертификации, науки и власти для создания соответствующего стандарта (см. параграфи 4.1 и 4.2 диссертации).

2.3 Совершенствование методики анализа функции экономических потерь

В процессе совершенствование системы менеджмента качества необходимо осуществлять мониторинг ее функционирования, как комплексной методике совершенствования систем менеджмента качества в условиях информатизации (см. параграф 2.1 диссертации). Одним из основных недостатков современного подхода к такому мониторингу является так называемы «допусковый подход», при котором, если значение исследуемой характеристики находится в пределах критериев (например, характеристика находится ниже верхней допустимой границы критерия и выше нижней допустимой границы критерия, см. рис. 3.2.1) то вне зависимости от ее конкретного значения в этих пределах она всегда считается одинаково «годной», а если находится за этими пределами, то вне зависимости от конкретного значения одинаково «негодной»[302].

Японский исследователь Генити Тагучи в середине XX века предположил, что величина потерь определяется по следующей формуле:

$$L(x) = k(x - m)^2;^{303} \qquad (2.3.1)$$

где L(x) – величина потерь в точке x, характеризующей значение исследуемой характеристики (диаметр, шероховатость и т.д.), m – точка, соответствующая минимуму потерь, k – некая константа, отражающая специфику данного процесса.

Для более корректного дальнейшего изучения этой гипотезы необходимо проанализировать сам термин «потери». «Потери - часть производственных ресурсов (рабочая сила, средства и предметы труда), которая была израсходована без отдачи без получения продукции, вообще не использовалась, то есть не функционировала, простаивала»[304]. «Внешние потери от масштаба – факторы, которые лежат вне сферы влияния отдельной фирмы и приводят к возрастанию

---

[302] Брагин Ю. В. Инженерные методы повышения качества и снижения потерь по Генити Тагути. Вып. 1. Функция потерь. Ярославль : Центр качества, 2005. С. 10.
[303] Taguchi G. Taguchi on robust technology development: bringing quality engineering upstream. NY : ASME Press. P. 23.
[304] Большой бухгалтерский словарь / под. ред. А. Н. Азрилиана. М. : Институт мировой экономики, 1999. С. 613.

средних затрат в длительном периоде для всех фирм данной отрасли.»[305]. «Потери, непланируемые - потери, непосредственно не связанные с хозяйственной деятельностью предприятий и поэтому не отражаемые в планах; включают безнадежные долги, штрафы, пени и неустойки, уплаченные поставщикам, убытки прошлых лет, выявленные и учтенные в отчетном периоде. При ревизии исследуют документальное основание, целесообразность и законность списания потерь в зависимости от их видов, группируют потери в накопительных ведомостях по причинам возникновения и виновным лицам»[306]. «Производственные потери - потери, возникающие в результате отклонений в организации производства, приводящих к нерациональному использованию средств производства, например, сверхплановые простои оборудования, увеличение материальных затрат на производство единицы продукции и т.п.»[307].

Исследованием концепции потерь, методов их учета и снижения занимались такие исследователи как С.Я. Гроздненский[308] и Г.Ч. Ахмадеева[309] (в рамках концепции бережливого производства), Л.И. Башкатова[310], В.В. Акашева[311] (с точки зрения бухгалтерского учета), и Е.И. Мизиковский[312] (с точки зрения управленческого учета).

Обобщая проанализированные концепции автором в рамках реализации задач исследования предложена следующая трактовка: экономические потери – производственные потери, которые возникают в результате отклонений в организации процессов производства, приводящие к нерациональному использованию средств производства, например, сверхплановые простои

---

[305] Гукасьян Г. М. Экономика от «А» до «Я» : тематический справочник. М. : ИНФРА-М, 2009. С. 159.
[306] Большой бухгалтерский словарь …. С. 615.
[307] Зайцев Н. Л. Краткий словарь экономиста. 4-е изд., доп. М. : Инфра-М, 2007. С. 124.
[308] Методика выявления потерь в производственной системе / Гродзенский С. Я., Еманаков И. В., Овчинников С. А. [и др.] // Инновационные, информационные и коммуникационные технологии. 2017. № 1. С. 94-98.
[309] Ахмадеева Г. Ч. Экономическая оценка составляющих производственных потерь // Вестник Казанского технологического университета. 2010. № 11. С. 367-373.
[310] Башкатова Л. И. Учет при производственных и торговых потерях // Бухгалтерский учет. 2011. № 7. С. 43-48.
[311] Акашева В. В., Учамбрина И. Г. Учет производственных потерь в сельском хозяйстве // Современные инновации. 2015. № 2 (2). С. 44-47.
[312] Мизиковский И. Е. Методика управленческого учета производственных потерь предприятий обрабатывающих отраслей // Вестник Нижегородского университета им. Н. И. Лобачевского. Серия: Социальные науки. 2017. № 2 (46). С. 24-30.

оборудования, увеличение материальных затрат на производство единицы продукции и т.п.[313].

Поскольку в статистике термин «функция потерь» обозначает потери, возникающие в случае принятия неверного решения в результате анализа наблюдаемых данных, с целью предупреждения двойного толкования автором предложено уточнение понятия «функция экономических потерь». Итак, функция экономических потерь это такая функция, которая определяет зависимость между величиной отклонения от цели процесса или характеристики продукта и величиной потерь, связанных с этим отклонением. Целью процесса или характеристики продукта является величина, при которой рассматриваемый объект находится в идеальном состоянии с точки зрения потребителя[314].

Итак, функция потерь (или функция экономических потерь) представлялась ранее в исследованиях Г. Тагучи квадратичной функцией (см. рис. 2.3.1).

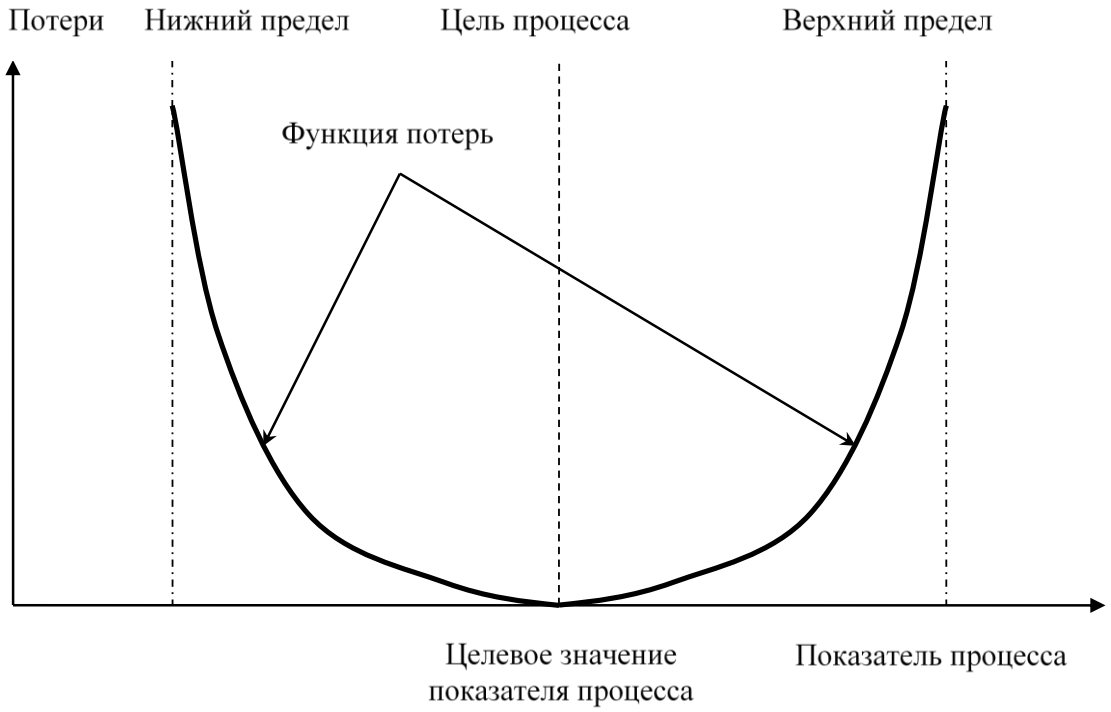

Рисунок 2.3.1 Вид функции потерь (Источник: Дзедик В.А. Анализ процессов СМК с использованием функции потерь // Методы менеджмента качества. 2015. № 3. С. 48-51)

[313] См.:Дзедик В. А. Разработка методов принятия решений в процессах менеджмента качества в целях минимизации потерь : дис. … канд. экон. наук. 08.00.05 - Экономика и управление народных хозяйством. Волгоград, 2012. С. 53.
[314] Там же. С. 53.

В процессе проведенного исследования автором выделены следующие предположения:

1) В связи с разными технологическими процессами и явлениями, происходящими в разных половинах поля допуска, функция потерь может иметь не симметричный вид.

2) Вследствие отсутствия симметрии может возникать точка разрыва, следовательно, функция может быть прерывистой.

3) Функция может иметь необязательно квадратичный а, например, экспоненциальный вид, поскольку на границах полей допусков потери могут значительно увеличиваться в результате влияния следующих факторов:

3.1) Значительное увеличение потерь на сортировку и селективную сборку;

3.2) Значительное увеличение потерь на доработку вследствие вероятных ошибок измерительных систем производителя на границах полей допусков;

3.3) Значительное увеличение потерь на штрафы вследствие вероятных ошибок измерительных систем потребителя на границах полей допусков;

4) В случае анализа простых изделий – полуфабрикатов, которые впоследствии будут неоднократно преобразовываться технологическими процессами организации-производителя, потери могут быть связаны только с дополнительным износом механизмов и расходом основных и вспомогательных материалов последующих операций, то функция потерь может иметь линейный вид с разрывом в районе целевого значения процесса (середины поля допуска).

5) Вследствие дискретного (ступенчатого) возникновения технологических факторов, таких как вынужденное переключение скоростей передач/подач, привлечение к работе дополнительного оператора, включение дополнительного охлаждения и т.п. функция может иметь кусочный вид, например кусочно-линейный[315].

---

[315] Там же. С. 50.

На основании сформулированных положений автором сделан вывод, что функция потерь совершенно не обязательно должна быть квадратичной, она может иметь какой угодно вид: квадратичный, экспоненциальных, кусочный и т.д.

Кроме того, было сделано заключение, что функция экономических потерь может быть несимметричной относительно точки оптимума, может совершенно по-разному вести себя в районе границ поля допуска, как до, так и после их пересечения (см. рис. 2.3.2). Особенно непредсказуемым было поведение графика функции экономических потерь в районе верхнего и нижнего критериев (нижнего или верхнего пределов поля допуска).

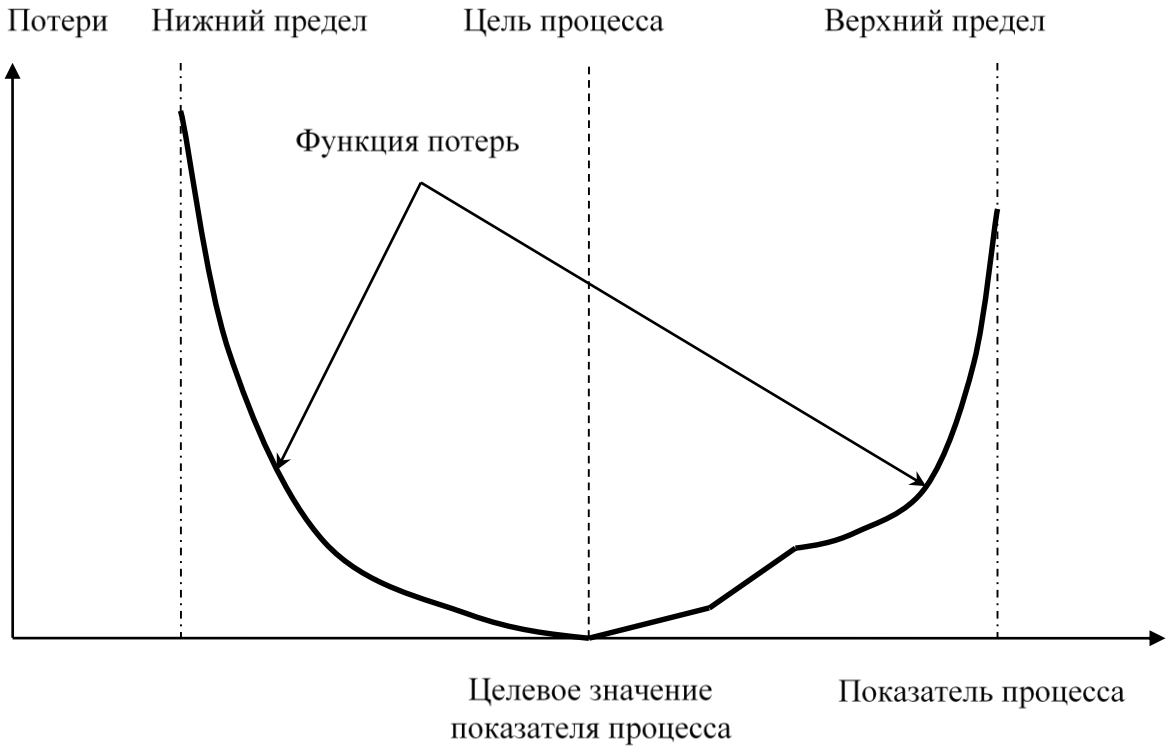

Рисунок 2.3.2 Вид несимметричной кусочной функции экономических потерь (составлено автором)

Ранее была предложена методика сбора данных для анализа функции экономических потерь (см. рис. 2.3.3).

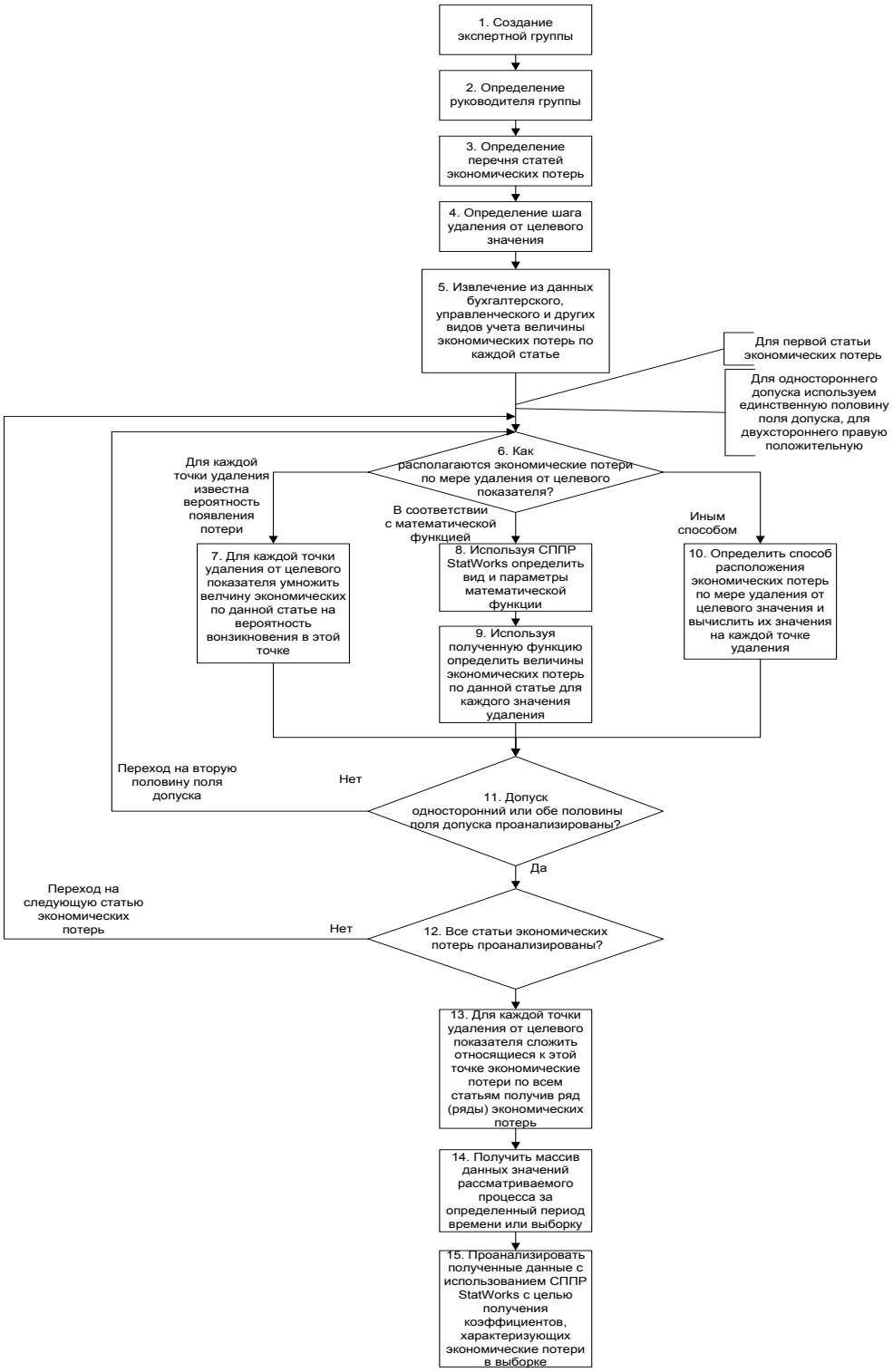

Рисунок 2.3.3 Алгоритм методики сбора данных для определения функции экономических потерь (Источник: Дзедик В. А. Разработка методов принятия решений в процессах менеджмента качества в целях минимизации потерь : дис. … канд. экон. наук. 08.00.05 - Экономика и управление народных хозяйством. Волгоград, 2012. С. 70)

Исходя из проведенного анализа и обобщения накопленного опыта ее можно обобщить и модернизировать посредством следующих организационно-управленческих мероприятий, приходя к следующему:

1) Создание экспертной группы. На этом этапе особое значение имеет привлечение в экспертную группу людей, компетентных в вопросах потерь на всех этапах жизненного цикла продукции[316]. Члены экспертной группы должны хорошо понимать, какие дополнительные затраты (экономические потери) возникают на каждой технологической операции, при обслуживании и ремонте производственного оборудования, техническом контроле, управлении несоответствующей продукции, в сервисе, должны уметь монетизировать имиджевые убытки при выявлении несоответствующей продукции уже у потребителя и т.д. и т.п. Члены экспертной группы должны быть способны творчески подходить к поставленной задаче, поскольку не бывает одинаковых функций экономических потерь, все они сугубо индивидуальны и зависят от специфики продукции и услуг, технологических процессов их производства, особенностей самой организации и т.д. Работать экспертная группа должна в соответствии с принципами многофункционального подхода.

2) Определение руководителя группы – им должен быть назначен профессионал, не только обладающий системными знаниями по вопросам, изложенным в п. 1 настоящей методики, но и обладающий лидерскими качествами, позволяющими продвигать результаты этой работы в целом по организации.

3) Определение перечня статей экономических потерь, которые целесообразно делить на два класса – дополнительные расходы и недополученные доходы. Они будут существенно отличаться для организаций, в зависимости от структуры их выходных потоков в зависимости от того, каким образом в этой структуре расположены продукция, услуги и информационная составляющая. К дополнительным расходам могут быть отнесены расходы на дополнительную обработку продукции, сортировку, повторное оказание услуг, восстановление

[316] Причем под жизненным циклом продукции имеется ввиду интервал между определении потребности в продукте до его утилизации.

информации, расходы на дополнительное обслуживание и ремонт основного и вспомогательного оборудования, инструменты, приспособления, расходные материалы, дополнительную оплату труда и соответствующие отчисления, и т.д. К недополученным доходам могут быть отнесены уменьшение объема полезного производства вследствие отвлечения производственных мощностей на доработку неоптимальной продукции и на дополнительное оказание неоптимальных услуг, уменьшение объема полезного производства как результат снижения его ритмичности вследствие незапланированного обслуживания и ремонта оборудования, замены инструментов, приспособлений, расходных материалов и т.п. К важнейшим статьям недополученного дохода относятся потери, связанные с удовлетворенностью потребителей.

4) Определение шага удаления от целевого значения, под которым понимается интервал, через который по оси абсцисс будут определяться точки значений экономических потерь. Целесообразно по мнению автора, чтобы к таким точкам были отнесены значения оптимума и критерии (примером таких точек для реальной задачи двухстороннего допуска могут стать середина поля допуска и, соответственно, нижняя и верхняя границы полей допусков). Безусловно, трех точек для определения функции экономических потерь недостаточно. Поэтому количество и координаты точек по оси абсцисс определяются исходя из разрешающей способности прибора, применяемого для параметрической оценки качества его выходов и структуре статей дополнительных расходов и недополученных доходов.

5) Извлечение данных из бухгалтерского, управленческого и других видов учета величины экономических потерь по статьям.

6-14) Эти этапы являются часть процесса, при котором, для каждой точки на оси абсцисс (то есть точки того или иного удаления от оптимума) определяется конкретная сумма экономических потерь. Обобщая, можно сделать вывод, что для каждой точки определяется возникающие в ней дополнительные расходы и недополученные расходы по статьям и суммируются (см. рис. 3.2.4).

Рисунок 2.3.4 Структура формирования данных для кривой потерь (составлено автором)

Автором предложена формула определения величины экономических потерь в каждой точке для, например, механообрабатывающего производства может быть следующий:

$$\varsigma_i = C_{ATi} + C_{Si} + C_{REi} + C_{RWi} + R_{ATi} + R_{REi} + R_{CSi} \qquad (2.3.2)$$

Где, в каждой точке *i* параметрических координат:

- C_{AT} - расходы на дополнительную обработку с целью доведения размера до оптимального;

- C_S - расходы на сортировку изделий, то есть трудозатраты на поиск сопрягаемой детали которая «совпала» бы по размеру;

- C_{RE} - расходы на дополнительные ремонт и обслуживание технологического оборудования, которое будет впоследствии обрабатывать эти детали, так как они не оптимальны по размеру, что приводит к дополнительному трению, нагреву, вибрации и т.д., что в свою очередь приводит к дополнительному износу инструментов, приспособлений и механизмов;

- C_{RW} - расходы на дополнительный ремонт, гарантийное обслуживание и замену готовых изделий, изготовленных посредством применения деталей, чей размер не является оптимальным, что в свою очередь приводит к дополнительному износу сопряженных деталей и конструкции в целом, что приводит к преждевременному выходу изделия из строя;

- R_{AT} – недополученный доход вследствие уменьшения объемов производства от снижения производительности в результате выполнения дополнительной обработки изделий;

- R_{RE} – недополученный доход вследствие уменьшения объемов производства от сокращения его ритмичности в результате выполнения незапланированных ремонтов технологического оборудования;

- R_{CS} – недополученный доход вследствие уменьшения объемов продаж из-за снижения удовлетворенности потребителей, возникшей как следствие частых выходов изделий из строя[317].

Полученную таким образом совокупность точек автором ранее предлагалось анализировать с помощью разработанного инструментального средства СППР StatWorks[318], которая решала следующие задачи:

1) Исследуемый интервал разбивался на два разных отрезка – один отрезок предполагался для анализа интервала от нижней границы поля допуска до тоски оптимума, второй отрезок предполагался для анализа от точки оптимума до верхней границы поля допуска. Также данная СППР могла анализировать односторонние поля допусков.

2) В каждом интервале попавшая в него совокупность точек подвергалась регрессионному анализу для восстановления трех типов зависимостей – линейной, квадратичной и экспоненциальной. Восстановленные зависимости представлялись пользователю в виде систем уравнений и графиков. Для каждой системы уравнений вычислялся коэффициент детерминированности.

---

[317] Там же. С. 66-69.

[318] Дзедик В. А. Повышение результативности СМК на основе инструментальных средств поддержки принятия решений // Бизнес. Образование. Право. Вестник Волгоградского института бизнеса. 2010. № 3 (13). С. 131-135.

3) Пользователю, на основании предложенных данных предлагалось выбрать оптимальную, с его точки зрения, систему уравнений для дальнейшего анализа.

4) В программу импортируются данные о параметрической оценке качества выходных данных процесса. Чаще всего это результаты измерений того или иного параметра выборки (например, результаты измерения диаметра изделия каждого из изделий, входящих в выборку).

5) Полученные данные подвергаются предварительному статистическому анализу, для этого рассчитываются математическое ожидание, средний размах, стандартное отклонение, верхняя и нижняя контрольные границы, индекс воспроизводимости процесса (с учетом положения и без), индекс пригодности процесса (с учетом положения и без).

6) Полученные данные анализируются с применением выбранной системы уравнений и прогнозируется величина потерь по каждому измерению (изделию, услуге и т.п.), рассчитываются суммарные экономические потери, средний размах экономических потерь, внутригрупповая изменчивость экономических потерь, полная изменчивость экономических потерь, общая средняя экономических потерь, индекс воспроизводимости экономических потерь и индекс пригодности экономических потерь. Интерфейс разработанной автором СППР приведен на рис. 2.3.5.

Реализованная в 2012 году система поддержки принятия решений[319] (СППР) StatWorks была для своего времени существенным результатом в методах анализа функций экономических потерь. Однако, ее эксплуатация в ходе более чем 5 лет на предприятиях самого различного профиля выявила ряд ограничений, который затрудняют на данный момент ее успешное дальнейшее успешное использование.

[319] Поддержка принятия управленческих решений: инструментально-информационно обеспечение / З. Н. Козенко, А. Ф. Рогачев, А. Л. Нахшунов [и др.]. Волгоград : Изд-во ВолГУ, 2001. С. 13-14.

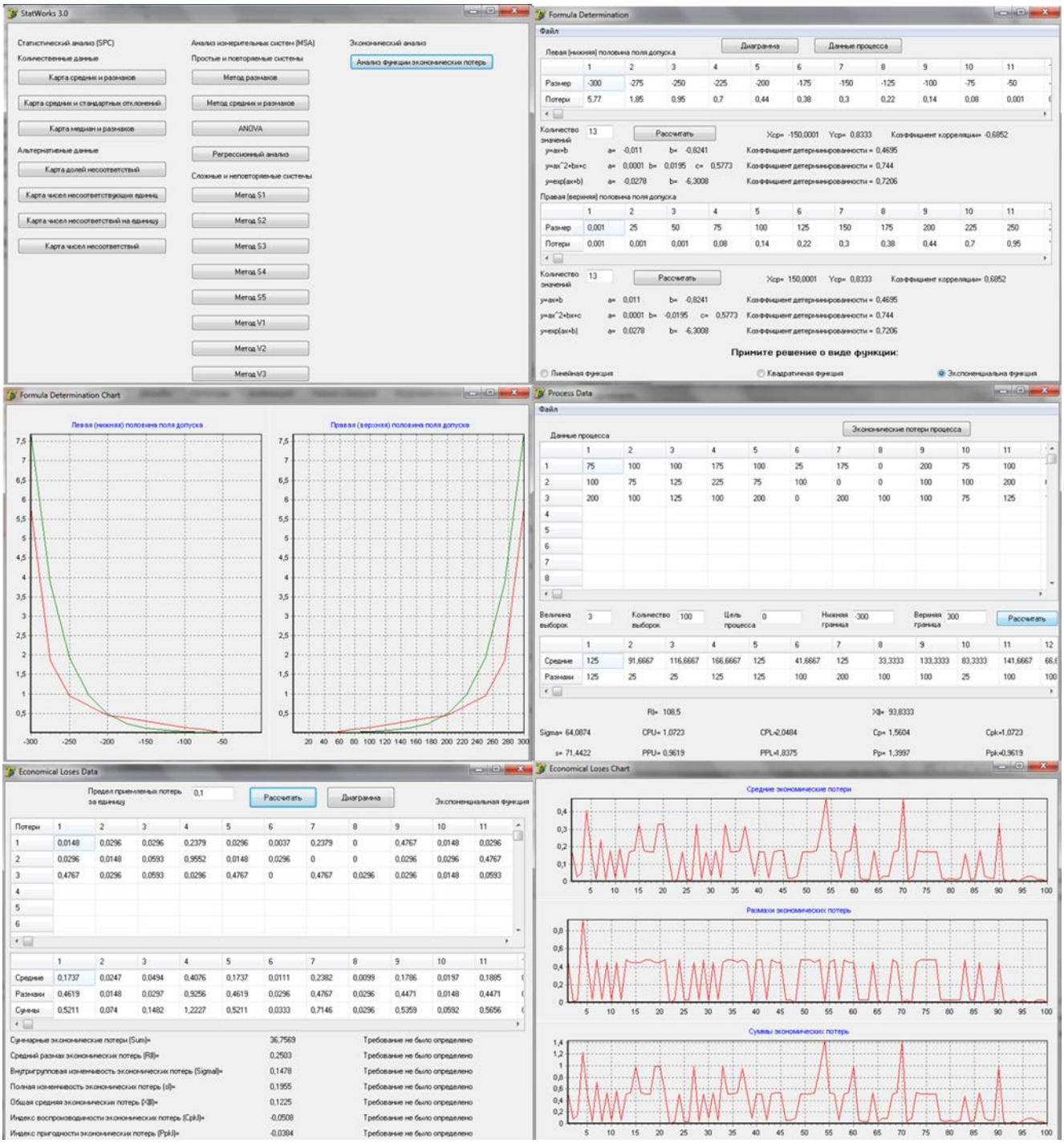

Рисунок 2.3.5 Интерфейс разработанной программы анализа функции экономических потерь StatWorks (составлено автором)

Среди этих ограничений можно назвать:

- Ограниченность выбора алгоритмов анализа функций экономических потерь. Разработанной СППР StatWorks анализируемый интервал разбивается на два отрезка, в каждом из которых методом регрессионного анализа определяются два вида зависимостей, линейная, квадратичная и экспоненциальная. Практическое

внедрение разработанного инструмента показало, что в реальных условиях мы имеем дело как правило с кусочными функциями (число отрезков которых значительно превышает два) очень сложной формы. Эти совокупности точек зачастую очень плохо аппроксимируются линейными, квадратичными и экспоненциальными зависимостями.

- Ограниченность форматов импортируемых данных. СППР StatWorks в качестве входных данных использовала файлы формата .dat, что является не часто используемым форматом данных. Порой, преобразование используемых предприятием данных в необходимый формат было настолько трудоемким, что сводила к нулю преимущества, предоставляемый самой СППР. В любом случае, попытка найти «лучший формат» изначально обречена на провал, ввиду множества и разнообразия используемых в настоящее время предприятиями форматов данных, платформ их размещения и обработки и т.д.

- Крайне трудоемкая процедура адаптации СППР. StatWorks выполнена в виде исполняемого файла .exe. Код программы является закрытым. Такой подход предоставляет значительные преимущества при развертывании информационно-аналитического решения. Не требуются отдельные платформы, сложные процедуры инсталляции и высокая квалификация пользователей. Однако, в случае возникновения потребности во внесении самых незначительных изменений в программу возникает необходимость в среде программирования Delphi XE2, квалифицированном программисте, процедурах компиляции и т.д. Поскольку адаптация требуется довольно часто, ощутимо затрудняет распространение и внедрение СППР[320].

Для преодоления названных выше проблем автором предложено усовершенствовать разработанную СППР посредством применения методов машинного обучения (см. параграф 3.4 диссертации).

---

[320] Дзедик В. А. Совершенствование методики анализа функции экономических потерь // Экономика и предпринимательство. 2017. № 9, ч.1 (86-1). С. 773-780.

2.4 Повышение эффективности методов оценки соответствия посредством применения удаленных аудитов с использованием современных информационных технологий

В соответствии с комплексной методикой совершенствовоания систем менеджмента качества в условиях информатизации (см. параграф 2.1 диссертации), помимо мониторинга функционирования системы менеджмента качества представляется целесообразным осуществлять оценку ее соответствия посредством аудитов, которые традиционно классифицируются на внешние и внутренние аудиты.

Под аудитом понимают «Аудит – систематический, независимый и документированный процесс получения свидетельств аудита и их объективного оценивания с целью установления степени выполнения критериев»[321].

Внутренние аудиты, или аудиты первой стороной проводятся силами самой организации с целью определения степени соответствия тем или иным критериям, например, требованиям стандарта ISO 9001. Проведение аудитов первой стороны является требованием практически всех стандартов на системы менеджмента (например, ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001, IATF 16949 и т.д.).

Внешние аудиты подразделяют на аудиты второй и третьей стороной. Аудиты второй стороной или аудиты поставщиков проводятся организациями с целью оценить способность систем менеджмента качества их поставщиков последовательно и стабильно обеспечивать производство продукции и/или представление услуг в соответствии с требованиями этой организации. Аудит поставщиков является требованием ряда отраслевых стандартов на системы менеджмента качества, например, IATF 16949:2016.

Аудиты третьей стороной проводятся независимыми органами по сертификации с целью оценки соответствия систем менеджмента заявленным

[321] ISO 19011:2018. Guidelines for auditing management systems // ISO : International Organization for Standardization. URL: https://www.iso.org/standard/70017.html (дата обращения: 02.06.2019).

стандартам (например, ISO 9001) и, в случае успешного прохождения, выдачи подтверждающих соответствие требованиям документов – сертификатов.

Целым рядом исследователей был осуществлен анализ процесса аудита и предложены различные усовершенствования как методов, так и инструментов. Среди них можно назвать Л.В. Шаронину[322], Фролову Е.А[323], исследовавших проблемы внутреннего аудита, Н.В. Тезикову[324] и других, посвятивших свои труды анализу внешних аудитов систем менеджмента качества. Нельзя не отметить вклад В.А. Качалова в исследование этого процесса[325],[326],[327].

В данный момент практически все виды аудитов (первой, второй и третьей стороны) проводятся на площадке проверяемой стороны. Такой подход сопряжен с серьезными дополнительными затратами. Такие затраты включают:

- Затраты на транспорт.

- Затраты на проживание.

- Суточные возмещения.

- Оплаченное рабочее время, которое тратят аудиторы на переезды, не производя при этом никакой полезной работы.

- Время, которое тратят проверяемые на прохождение аудита.

- Дополнительные риски, которые создают аудиторы в контексте охраны труда, поскольку появление в ходе реализации производственного процесса посторонних и мало знакомых со спецификой предприятия людей в лице аудиторов отрицательно влияет на профессиональную безопасность.

- Стресс, который испытывают проверяемые от самого факта очной проверки, которая у большинства ассоциируется с инспекциями и прочими

---

[322] Шаронина Л. В. Внутренний аудит системы менеджмента качества в ВУЗе // Известия ЮФУ. Технические науки. 2012. № 8 (133). С. 165-170.

[323] Фролова Е. А. Внутренний аудит как составляющая системы менеджмента качества ВУЗа // Информационно-управляющие системы. 2008. № 5. С. 56-57.

[324] Тезикова Н. В., Жариков В. Д. Внешний аудит системы менеджмента качества промышленного предприятия // Вопросы современной науки и практики. Университет им. В. И. Вернадского. 2012. № 3. С. 226-230.

[325] Качалов В. А. О предназначении внутренних аудитов системы менеджмента качества // Методы менеджмента качества. 2013. № 1. С. 30-39.

[326] См.: Качалов В. А. ИСО 9001:2000 : практикум для аудиторов. М. : ИздАТ, 2004. 272 с.

[327] См.: Качалов В. А. Аудит систем менеджмента на соответствие требованиям ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001 : практикум : в 2 т. М. : ИздАт, 2012.

неприятными процедурами, отрицательно сказывается на моральном духе организации, особенно с учетом того, какое количество разнообразных проверок приходится и без того проходить обычному коммерческому предприятию со стороны разнообразных надзорных органов.

- Коррупционные риски и т.д.

Существенная часть этих затрат является результатом появления искусственных посредников, таких как транспортные компании и т.д.

Кроме того, в целом ряде отраслей, большинство из которых можно причислить к крайне перспективным, например, энергетика, производство микропроцессорной техники, разработка программного обеспечения, практически любые автоматизированные производства, очный аудит совершенно не результативен, и очень часто ситуация сводится к тому, что потратив очень много денег, времени и усилий (как своих, так и проверяемых), аудитор все таки оказывается на «проверяемом объекте», который представляет собой, например, автоматически управляемую электрическую подстанцию, где нет людей, которых можно было бы проверять, а взгляду извне доступны несколько приборов, которые показывают те же самые данные, которые можно было передать, используя системы телеметрического контроля, практически в любое место. Таких ситуаций становится все больше, и не представляется результативным их игнорирование и недооценка.

Снизить эти затраты возможно путем устранения искусственных посредников посредством применения удаленных аудитов с использованием современных информационных технологий. Некоторые авторы, такие как J.P. Russell уже предпринимали попытки исследовать эту тематику, и, в частности, была получена существенная классификация функций таких аудитов[328]. Также следует принять во внимание классификацию информационных технологий, направленных на решение задач внедрения современных компьютерных технологий в процесс сбора и анализа данных; создание виртуального офиса и

[328] Russell J. P., Wilson S. eAuditing Fundamentals : Virtual Communication and Remote Auditing. [S. l.] : ASQ Quality Press, 2013. P. 5.

активного взаимодействия людей, находящихся на удалении друг от друга, предложенную Л.С. Верещагиной[329].

При этом некоторые виды аудитов именно очно определены нормативно. Например, при проведении аудита третьей стороны Международный аккредитационный форум требует проведения дополнительного согласования между органом по сертификации и органом по аккредитации если предполагается проведение более чем 30% удаленно, с использованием соответствующих компьютерных технологий[330].

Однако это ограничение касается исключительно аудитов третьей стороной. Относительно аудитов первой и второй стороной какие-либо требования о проведении их очно в основных стандартах на системы менеджмента отсутствуют. Например, подробный анализ таких стандартов на системы менеджмента качества как ISO 9001:2015 или IATF 16949:2016 не выявляет требований о проведении ни внутренних аудитов, ни аудитов поставщиков очно. В данном случае целесообразно констатировать наличие некоего стереотипа проведения аудита.

Для того, чтобы проанализировать возможность проведения удаленного аудита в тех или иных обстоятельствах, необходимо кратко рассмотреть основные этапы каждого аудита. При проводимом анализе не затрагивается управление программой аудита[331], поскольку это другой контекст управления. В целом же любой аудит делится на следующие этапы:

- Подготовка аудита, в ходе которой осуществляется подбор аудиторской группы, планирование аудита, согласование деталей аудита с проверяемой организацией и т.д.;

---

[329] Верещагина Л. С. К вопросу о развитии инновационных технологий в персонал-менеджмента // Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета. 2014. № 5 (54). С. 62-64.

[330] См.: IAF MD 4:2008. IAF Mandatory Document for the use of Computer Assisting Auditing Techniques (‘CAAT’) for Accredited Certification of Management Systems // IAF: International Accreditation Forum. URL: http://www.iaf.nu/upFiles/232846.IAF-MD4-2008-CAAT_Pub.pdf (дата обращения: 25.04.2016).

[331] ISO 19011:2018. Guidelines for auditing management systems // ISO : International Organization for Standardization. URL: https://www.iso.org/standard/70017.html (дата обращения: 02.06.2019).

- Аудит адекватности, представляющий собой оценку того, насколько внутренняя документация организации соответствует требованиям критерия проверки, например, ISO 9001;

- Аудит соответствия, в ходе которого оценивается то, каким образом процессы организации и ее персонал выполняют требования как внутренней документации системы менеджмента, так и требования внешнего критерия, например, ISO 9001;

- Подготовка отчета, в ходе которого группа аудитов в установленном формате готовит отчетные документы и согласовывает их с организацией;

- Управление несоответствиями и корректирующие действия, когда по результатам проведенного аудита, в случае, если были выявлены несоответствия, исследует их причины, с целью не только устранения самих несоответствий, но и вызвавших их причин.

Одной из основных проблем при попытке провести удаленный аудит является выполнение непосредственных функций аудитора на проверяемой площадке. Интервьюирование персонала и наблюдение за его действиями, контроль осуществления процессов, осмотр продукции и/или оценка услуг, анализ записей – все эти действия аудитор традиционно выполняет на месте. В качестве решения этой проблемы в 2012 году, на пленарном заседании ISO/TC 176 в Санкт-Петербурге Колином МакНии, представителем британской делегации в ИСО была высказана вскользь идея об аватаре – удаленно управляемом аудитором объекте.

Автором проведено всестороннее исследование возможностей аватарных аудитов, социально-экономических и управленческих отношений, возникающих при таком новом подходе реализации экономических процессов между хозяйственными субъектами и необходимого их организационно-методического сопровождения.

Под аватаром в данном случае понимается физически передвигающийся по площадке аудита субъект, оснащенный средствами коммуникации и считывания информации и контролируемый удаленно находящимся аудитором, предназначенный для сбора информации на проверяемой площадке. Самым

простым примером аватара может являться человек, подчиняющейся проверяющей стороне, проживающий недалеко от проверяемой площадки, не имеющей достаточной квалификации аудитора, однако, обеспеченный коммуникацией в режиме реального времени с удаленно находящимся аудитором (минимально достаточно мобильного телефона с гарнитурой) и средствами считывания и передачи информации (минимально достаточно портативной видеокамеры, передающей в режиме реального времени видео и звук). Такой аватар, подчиняясь командам аудитора, будет перемещаться по проверяемой площадке, передавать вопросы, задаваемые аудиторами, и считывать и передавать необходимую информацию. Возможно, также применение роботизированных аватаров, дронов т.д. В частности, дроны уже применяются для проведения аудитов открытых складов, инспектирования строительных, добывающих и т.п. площадок[332].

Как уже было отмечено выше, разные аудиты имеют свои специфические особенности, которые необходимо отдельно учитывать при внедрении удаленных аудитов с использованием информационных технологий, далее УАИТ, или CARAT – Computer Added Remote Audit Technologies, в развитие аббревиатуры CAAT, предложенной IAF в MD 4:2008[333]. Следует при этом отметить, что следующая редакция этого документа – IAF MD 4:2018[334], вышедшая в ходе написания настоящей диссертации уже использовала более общую аббревиатуру ICT – Information and Communication Technology – информационные и коммуникационные технологии. Тем не менее далее в тексте настоящей диссертации будет использоваться аббревиатура УАИТ как наиболее точная.

Проведем анализ аудитов первой стороны. Необходимо оговориться, что наиболее полезным внедрение УАИТ является для организаций, обладающих филиалами, удаленными площадками и т.п.

---

[332] Dal Porto L. Rise of The Drone // Quality Progress. 2017. Vol. 50, No. 10. P. 8-10.

[333] См.: IAF MD 4:2008. URL: http://www.iaf.nu/upFiles/232846.IAF-MD4-2008-CAAT_Pub.pdf (дата обращения: 25.04.2016).

[334] См.: IAF MD 4:2018. IAF Mandatory Document for the use of Information and Communication Technology (ICT) for auditing/assessment purposes // IAF: International Accreditation Forum. URL: https://www.iaf.nu/upFiles/IAF%20MD4%20Issue%202%2003072018.pdf (дата обращения: 02.06.2019).

Таблица 2.4.1

Анализ контекста применения УАИТ при аудитах первой стороной (составлено автором)

Этап аудита	Предпосылки и ограничения	Методы преодоления ограничений
Подготовка аудита	Следует отметить, что и сейчас подготовка аудита проводится чаще всего удаленно. Однако, это не снимает таких ограничений как риски, связанные с перехватом данных злоумышленниками.	Внедрение современных систем менеджмента информационной безопасности[335], аппаратных и программных средств защиты данных.
Аудит адекватности	Примерно в 50% случаев анализ документации проводится на площадке проверяемой стороны. Никаких нормативных оснований для этого не существует. Аудиторы тратят значительное время на поиск соответствия конкретным требованиям критериев. На этом этапе сохраняются риски, связанные с перехватом данных злоумышленниками.	В большинстве случаев для взаимодействия между проверяющей и проверяемой стороной достаточно электронной почты. Однако, для ускорения процесса поиска свидетельств соответствия конкретным критериям могут быть разработаны специализированные поисковые машины (см. параграф 3.3 диссертации).
Аудит соответствия	В данный момент практически всегда и в полном объеме проводится на площадке проверяемой стороны. Необходимо выполнять функции аудитора на площадке (наблюдение, интервью и т.д.)	Часть этой работы может быть проведена удаленно, без дополнительных усилий. Большая часть записей, оцениваемая при аудите соответствия достаточно воспроизводима. Это входные и выходные данные анализов системы менеджмента качества со стороны руководства, результаты внутренних аудитов, работа с

[335] См.: ISO/IEC 27001:2013. Information Technology – Security Techniques – Information security management systems – Requirements // ISO : International Organization for Standardization. URL: https://www.iso.org/standard/54534.html (дата обращения: 22.04.2016).

		жалобами потребителей, корректирующие действия. Такие данные достаточно просто передаются и могут обрабатываться по аналогии с аудитом адекватности (см. выше). Вступительные совещание, промежуточные и окончательные обсуждения итогов аудитов могут осуществляться посредством таких современных коммуникационных технологий, как, например, Skype[336]. Оставшиеся функции аудитора (наблюдение, интервью и т.д.) могут быть выполнены с использованием аватара.
Подготовка отчета	В ходе внутренних аудитов чаще всего проводится удаленно, однако иногда проводится и на проверяемой площадке.	Подготовка и согласование отчета могут быть проведены по электронной почте.
Управление несоответствиями и корректирующие действия	Реализация корректирующих действий на данный момент осуществляется двумя методами – удаленно, то есть на основании отчета проверяемой стороны или очно – когда аудиторы повторно посещают проверяемый объект с целью удостоверения в том, что корректирующие действий действительно результативны и несоответствия не повторяются.	Удаленный вариант проверки результативности корректирующих действий может быть осуществлен посредством электронной почты. Очный вариант проведения возможен с помощью аватара.

[336] Пользуйтесь Skype на любых устройствах : Новые возможности. Новый дизайн. Старый добрый Skype. URL: www.skype.com (дата обращения: 26.08.2017).

На всех этапах применения УАИТ для преодоления ограничений табл. 2.4.1 и в дальнейших аналогичных таблицах для других видов аудитов крайне важно применение современных систем менеджмента информационной безопасности, аппаратных и программных средств защиты данных.

Необходимо отметить, что применение удаленного аудита не освобождает от того, что если были выявлены несоответствия, они обязательно должны быть согласованы с проверяемой стороной перед заключительным совещанием или непосредственно на нем. Это применимо ко всем видам аудитов.

Проведем анализ возможностей внедрения УАИТ при проведении аудитов второй стороны (табл. 2.4.2). Следует отметить, что здесь применение таких методов может быть куда более обширным, поскольку сама суть аудитов второй стороны заключается в том, что площадка поставщика так или иначе отделена от площадки потребителя.

Таблица 2.4.2

Анализ контекста применения УАИТ при аудитах второй стороной (составлено автором)

Этап аудита	Предпосылки и ограничения	Методы преодоления ограничений
Подготовка аудита	Следует отметить, что и сейчас подготовка аудита проводится чаще всего удаленно. Однако, это не снимает таких ограничений как риски, связанные с перехватом данных злоумышленников. Эти риски усиливаются тем фактом, что здесь взаимодействуют сразу две организации, зачастую обладающие разной информационной культурой.	Внедрение современных систем менеджмента информационной безопасности[337], аппаратных и программных средств защиты данных. Определение в контрактных и/или тендерных условиях, определяющих взаимодействие между двумя организациями порядка такого взаимодействия и четкого разграничения ответственности сторон.

[337] См.: ISO/IEC 27001:2013. URL: https://www.iso.org/standard/54534.html (дата обращения: 22.04.2016).

Аудит адекватности	Трудно определить какой-либо достоверный процент проведения этого этапа удаленно или очно для аудита второй стороны. Многое зависит не только от правил проверяющей организации, то есть потребителя, но и от личных предпочтений конкретного аудитора. Анализ, проведенный автором (90 организаций, подвергающихся аудиту второй стороны), показывает, что практически всегда аудит адекватности проводится очно. Никаких оснований для этого не существует. При этом виде проверок аудиторами также тратится большое количество времени на поиск в документации свидетельств соответствия конкретным требованиям критерия. На этом этапе сохраняются риски, связанные с перехватом данных злоумышленниками, усиленные фактом взаимодействия двух различных организаций.	В большинстве случаев для взаимодействия между проверяющей и проверяемой стороной достаточно электронной почты. Для сокращения времени на поиск соответствия конкретным требованиям критерия автором предлагается использование специализированных поисковых машин.
Аудит соответствия	В данный момент практически всегда и в полном объеме проводится на площадке проверяемой стороны. Необходимо выполнять функции аудитора на площадке (наблюдение, интервью и т.д.). Поскольку для этого вида аудитов отмечается, пожалуй, самая высокая мотивация проверяемой стороны именно к	Часть этой работы может быть проведена удаленно. Большая часть записей, оцениваемая при аудите соответствия достаточно воспроизводима. Это входные и выходные данные анализов системы менеджмента качества со стороны руководства, результаты внутренних аудитов, работа с жалобами

	формальному исходу процесса – то есть к получению одобрения со стороны потребителя на поставку, наиболее высок риск попыток представить ситуацию «лучше, чем она есть на самом деле». Риски информационной безопасности, связанные с взаимодействием двух разных организаций, сохраняются высокими.	потребителей, корректирующие действия. Такие данные достаточно просто передаются и могут обрабатываться по аналогии с аудитом адекватности (см. выше). Вступительные совещание, промежуточные и окончательные обсуждения итогов аудитов могут осуществляться посредством таких современных коммуникационных технологий,. Оставшиеся функции аудитора (наблюдение, интервью и т.д.) могут быть выполнены с использованием аватара, при этом должны быть предприняты дополнительные меры обеспечения независимости от проверяемой стороны самого аватара.
Подготовка отчета	В ходе такого вида аудитов проводится удаленно, однако иногда проводится и на проверяемой площадке.	Подготовка и согласование отчета могут быть проведены по электронной почте.
Управление несоответствиями и корректирующие действия	Реализация корректирующих действий и для этого вида аудитов осуществляется двумя методами – удаленно, то есть на основании отчета проверяемой стороны или очно – когда аудиторы повторно посещают проверяемый объект с целью удостоверения в том, что корректирующие действий действительно результативны и несоответствия не повторяются.	Удаленный вариант проверки результативности корректирующих действий может быть осуществлен посредством электронной почты. Очный вариант проведения возможен с помощью аватара.

Далее, в соответствии с задачами исследования, проанализируем возможности внедрения УАИТ при проведении аудитов третьей стороны (табл. 2.4.3). Такие аудиты требуют, как правило, наиболее квалифицированных с формальной точки зрения аудиторов, то есть более дорогостоящих, поэтому применение УАИТ может принести наибольших экономический эффект.

Таблица 2.4.3

Анализ контекста применения УАИТ при аудитах третьей стороной (составлено автрором)

Этап аудита	Предпосылки и ограничения	Методы преодоления ограничений
Подготовка аудита	Практически 100% мероприятий по подготовке такого рода аудитов проводятся удаленно. Однако, это не снимает таких ограничений как риски, связанные с перехватом данных злоумышленников. Эти риски усиливаются тем фактом, что здесь взаимодействуют сразу две организации, зачастую обладающие разной информационной культурой.	Внедрение современных систем менеджмента информационной безопасности[338], аппаратных и программных средств защиты данных. Определение в контрактных и/или тендерных условиях, определяющих взаимодействие между двумя организациями порядка такого взаимодействия и четкого разграничения ответственности сторон.
Аудит адекватности	В соответствии с правилами большинства сертификационных схем и большинства органов по сертификации основная часть аудита адекватности проводится удаленно. Для этого вида проверок особенно остро становится вопрос об огромном количестве документов, которые должен анализировать аудитор для поиска в них соответствия	В большинстве случаев для взаимодействия между проверяющей и проверяемой стороной достаточно электронной почты. Для данного вида проверок наиболее актуальным является предлагаемое автором применение специализированных поисковых машин. Определение в контрактных и/или тендерных условиях, определяющих

[338] См.: ISO/IEC 27001:2013. URL: https://www.iso.org/standard/54534.html (дата обращения: 22.04.2016).

	конкретным требованиям критерия проверки. На этом этапе сохраняются риски, связанные с перехватом данных злоумышленниками, усиленные фактом взаимодействия двух различных организаций.	взаимодействие между двумя организациями порядка такого взаимодействия и четкого разграничения ответственности сторон.
Аудит соответствия	Этап работ, наиболее глубоко ассоциирующийся у всех участников процесса с очным аудитом. Все заинтересованные стороны глубоко убеждены, что именно так, и никак иначе может проводится этот этап работ. Также все заинтересованные стороны глубоко убеждены, что такой подход является прямым требованием основных схем сертификации.	Применение информационных технологий позволяет сократить в определенных пределах продолжительность аудита. Однако, следует провести анализ международных нормативных документов, описывающих процесс сертификации систем менеджмента качества.
Подготовка отчета	В ходе такого вида аудитов чаще всего проводится удаленно, однако иногда проводится и на проверяемой площадке.	Подготовка и согласование отчета могут быть проведены по электронной почте.
Управление несоотве-тствиями и корректирую щие действия	Реализация корректирующих действий в зависимости от требований сертификационной схемы и для этого вида аудитов осуществляется двумя методами – удаленно, то есть на основании отчета проверяемой стороны или очно – когда аудиторы повторно посещают проверяемый объект с целью удостоверения в том, что корректирующие действий действительно результативны и несоответствия не повторяются.	Удаленный вариант проверки результативности корректирующих действий может быть осуществлен посредством электронной почты. Вопрос о замене очной проверки результативности корректирующих действий проверкой с использованием УАИТ также ограничен требованиями внешних нормативных документов, которые автором будут проанализированы ниже.

Итак, из проведенного анализа можно сделать вывод, что одним из основных вопросов, выявленных в ходе анализа применимости методов УАИТ к аудитам третьей стороны, (табл. 2.4.3), является действительное наличие или отсутствие требований о проведении очных аудитов.

Целесообразно рассмотреть основные международные требования к проведению аудитов систем менеджмента качества. Основным таким документом является ISO/IEC 17021-1:2015[339].

Первые факты упоминания о проведении очных аудитов относятся к процессу планирования аудита, в частности, в ISO/IEC 17021-1 пункт 9.2.3.2 d) указано: «План аудита должен включать, как минимум…даты и месторасположения проведения аудита на местах, включая посещения временных площадок и деятельность по удаленному аудиту, где применимо». В соответствии со сложившейся практикой, очный аудит в международных документах упоминается как «аудит на месте»[340].

Общие требования к проведению очных аудитов изложены в ISO/IEC 17021-1 пункт 9.4.1 «Орган по сертификации должен иметь процесс проведения аудита на местах. Этот процесс должен включать проведение вступительного совещания в начале аудита и заключительное совещание в конце аудита.

В случае, если часть аудита проведена электронными средствами или если проверяемая площадка является виртуальной, орган по сертификации должен обеспечить, чтобы такая деятельность осуществляется персоналом, обладающим соответствующей компетентностью. Свидетельства, полученные в течении подобного аудита должны быть достаточны для обеспечения аудитору возможности принять информированное решение о соответствии рассматриваемого требования.

Примечание. Аудиты «на местах» могут включать удаленные аудиты электронных площадок, содержащих информацию, относящуюся к аудиту системы

---

[339] См.: ISO/IEC 17021-1:2015. Conformity assessment – Requirements for bodies providing audit and certification of management system. Part 1: Requirements // ISO : International Organization for Standardization. URL: https://www.iso.org/standard/61651.html (дата обращения: 22.04.2016).
[340] Там же.

менеджмента. Можно также рассматривать возможность использования электронных средств проведения аудитов»[341].

Таким образом, авторы ISO/IEC 17021 открыто допускают возможность проведения удаленных аудитов с использованием электронных информационных технологий.

Требования к очным аудитам в ходе надзорных проверок определены в ISO/IEC 17021-1 пункт 9.6.2.1.2 «Надзорная деятельность должна включать аудит на месте соответствия определенным требованиям сертифицированной системы менеджмента качества клиента относительно стандарта, на соответствие которому проведена сертификация»[342]. Таким образом, надзорный аудит, который, согласно требованиям, изложенным в других разделах этого документа, должен проходить не реже одного раза в год, долен включать аудит «на месте», то есть очный.

Требования к очным аудитам в ходе ресертификационных проверок изложены в ISO/IEC 17021-1 пункт 9.6.3.2.1 «Ресертификационный аудит должен включать аудит на местах, учитывающий следующее:

a) результативность системы менеджмента в целом в свете внутренних и внешних изменений и ее последовательное соответствие и применимость области сертификации;

b) продемонстрированную приверженность поддерживать результативность и улучшение системы менеджмента в целях повышения общей производительности;

c) результативность системы менеджмента по отношению к достижению целей сертифицированного клиента и намеченных результатов соответствующей системы менеджмента»[343]. Требования к ресертификационным аудитам относительно формата проведения аудита (очный/удаленный) примерно аналогичны требованиям к надзорным аудитам и подразумевают посещение площадки.

---

[341] Там же.
[342] Там же.
[343] Там же.

Однако, ISO/IEC 17021 не является единственным документом, содержащим требования к аудиту третьей стороны. Существуют также документы Международного аккредитационного форума, определяющего как обязательные требования, так и рекомендации к процессу оценки соответствия[344]. IAF MD 5[345] также определяет обязательные требования к проведению аудитов третьей стороны. IAF MD 5 в пункт 2.1.1 гласит «Время аудита для всех видов аудита включает совокупное время на месте клиентского местоположения (физического или виртуального) и время не на месте, потраченное на планирование, анализ документации, взаимодействие с персоналом клиента и подготовку отчета»[346]. То есть, часть объема времени, нормативно определенного для проведения того или иного аудита, может быть потрачена на проведение удаленного аудита.

Эта мысль еще более четко выражается в IAF MD 5 пункт 4.5: «Сертификационные аудиты могут включать применение техник удаленного аудита, интерактивное сетевое взаимодействие, web – совещания, телеконференции и/или электронную верификацию процессов клиентов (см. IAF MD 4). Такие виды деятельности должны быть идентифицированы в плане аудита, и время, потраченное на их реализацию может быть признано как часть совокупной продолжительности аудита системы менеджмента. Если орган по оценке соответствия планирует аудит, для которого деятельность по удаленному аудиту составляет более 30% запланированной на месте продолжительности аудита системы менеджмента, этот орган должен обосновать такой план аудита и поддерживать записи о таком обосновании доступными для анализа со стороны органа по аккредитации (см. MD 4).

Примечание 1. Продолжительность сертификационных аудитов системы менеджмента относится к времени аудита, выделенному для отдельных площадок. Электронные аудиты удаленных площадок рассматриваются как удаленные

---

[344] См.: IAF: International Accreditation Forum. URL: www.iaf.nu/ (дата обащения: 25.04.2016).
[345] См.: IAF MD 5:2015. Determination of audit time of quality and environmental management systems // IAF: International Accreditation Forum. URL: http://www.iaf.nu/upFiles/IAFMD5QMSEMSAuditDurationIssue311062015.pdf (дата обращения: 25.04.2016).
[346] Там же.

аудиты, даже если электронный аудит физически проводится на площадке организации клиента (физической или виртуальной).

Примечание 2. Независимо от использования удаленных техник аудита, организация клиента должна быть физически посещена как минимум ежегодно там, где такое физическое местоположение существует»[347].

К сожалению, новая, вышедшая во время написания этой работы, редакция MD 4[348] недостаточно четко и внутренне противоречиво определяет влияние применения УАИТ. В документе на эту тему приведена только одна фраза – «If ICT is used for audit/assessment purposes, it contributes to the total audit/assessment time as additional planning may be necessary which may impact audit/assessment duration»[349] - которая может быть переведена в широком диапазоне смыслов, из которых самым вероятным является вариант «Если ИКТ (информационно-коммуникационные технологии) используется для целей аудита / оценки, это вносит вклад в общее время аудита / оценки, поскольку может потребоваться дополнительное планирование, которое может повлиять на продолжительность аудита / оценки» - тем не менее, очевидно что однозначного запрета снижать продолжительность очного аудита посредством применения УАИТ эта фраза не содержит.

Из проведенного анализа требований следует два вывода.

Первый – возможно проведение до 100% времени аудита удаленными методами при условии, что документально обоснован такой подход и орган по сертификации готов полученные документы представить по первому требованию органа по аккредитации (документальное обоснование может состоять из краткого формализованного документа, ссылающегося на особенности проверяемого объекта, доказывающего возможность проведения до 100% аудита удаленными методами). Разработанный автором пример такого обоснования приведен в табл. 2.4.4.

---

[347] Там же.

[348] См.: IAF MD 4:2018. URL: https://www.iaf.nu/upFiles/IAF%20MD4%20Issue%202%2003072018.pdf (дата обращения: 02.06.2019).

[349] Там же.

Таблица 2.4.4

Пример обоснования проведения до 100% аудита третьей стороной методами удаленного аудита (составлено автором)[350]

Название организации	ООО «Компьютерные автомобильные технологии»
Область применения системы менеджмента качества	Проектирование и производство компонентов навигационных систем автомобилей
Вид аудита	Надзорный
Основные процессы, добавляющие ценность	- Проектирование и разработка электронных микросхем - Разработка программного обеспечения - Монтаж электронных микросхем - Загрузка программного обеспечения - Тестирование
Обеспеченность персонала средствами цифровой коммуникации	100%, Skype
Степень автоматизации процессов, добавляющих ценность	- Проектирование и разработка электронных микросхем – 0% - Разработка программного обеспечения – 0% - Монтаж электронных микросхем – 100% - Загрузка программного обеспечения – 100% - Тестирование – 100%
Доступность данных о функционировании процессов СМК в электронном виде, формат	100%, .xls
Доля аудита к проведению удаленно	**100%**

Второй вывод явно следует из примечания №2 п. 4.5 IAF MD 5, и говорит нам о том, что все же, сократить очный аудит до нуля не удастся, раз в год должно состояться физическое посещение объекта. Казалось бы, это полностью перечеркивает все наши предыдущие рассуждения с экономической точки зрения, поскольку большинство аудитов итак проводятся один раз в год, а раз физическое

[350] Приведенный пример иллюстрирует именно обосновние проведения аудита, он не включает выполнение всех требований IAF MD 4:2018, в частности, документирование рисков.

посещение необходимо, практически все потери, изложенные выше в этом параграфе, остаются без изменений. Однако, мы можем задаться вопросом, а кто может осуществить это посещение. Для этого нам необходимо разобраться с понятием «группа аудиторов».

«Группа аудиторов – один или несколько человек, проводящих аудит, при поддержке, в случае необходимости, технических экспертов»[351]. Вопросы участия аудиторов уже проанализированы, именно их очное присутствие на площадке и создает основные потери. Интерес для анализа вызывает роль технических экспертов. «Технический эксперт – лицо, предоставляющее группе аудиторов специальные знания или опыт.

Примечание 1 Специальные знания или опыт относятся к организации, ее видам деятельности, процессу, продукции, услугам, области знаний, подвергающейся аудиту, языку или культуре.

Примечание 2 Технический эксперт не действует как аудитор в аудиторской группе»[352].

Попадает ли описанное выше понятие аватара под определение технического эксперта? Как минимум, целесообразно предположить, что информация, собираемая аватаром на объекте аудита и передаваемая аудитору есть ничто иное как знание, относящееся к организации. Таким образом, аватар (человек) является частным случаем технического эксперта, описанном в ISO 19011 и ISO/IEC 17021-1. Однако, не стоит забывать и про примечание, оговаривающее, что технический эксперт не может действовать как аудитор в аудиторской группе, кроме того, в ISO/IEC 17021-1 пункт 9.2.2.2.2 определено, «Функции технических экспертов в течении аудита должны быть согласованы между органом по сертификации и клиентом перед началом аудита. Технический эксперт не должен действовать в группе аудиторов как аудитор. Технический эксперт должен сопровождаться аудитором»[353]. И для нас ключевым вопросом становится то, насколько независимо

---

[351] См.: ISO 19011:2018. Guidelines for auditing management systems // ISO : International Organization for Standardization. URL: https://www.iso.org/standard/70017.html (дата обращения: 02.06.2019).
[352] Там же.
[353] См.: ISO/IEC 17021-1:2015. URL: https://www.iso.org/standard/61651.html (дата обращения: 22.04.2016).

может действовать технический эксперт, и что считать сопровождением со стороны аудитора. Подробные комментарии на эту темы мы можем найти среди публикаций APG (Auditing Practices Group)[354]. «Если иное не согласовано с потребителем, технический эксперт всегда должен сопровождаться прикрепленным к нему аудитором…Если это необходимо, технический эксперт может быть допущен к проведению интервью под наблюдением аудитора, к которому он прикреплен»[355]. Порядок и форма наблюдения аудитором за техническим экспертом не определена, что допускает возможность осуществления этой деятельности удаленно, особенно при условии, если проверяемая организация согласовала такой подход.

Исходя из проведенного выше анализа, мы можем дополнительно уточнить понятие аватара с целью придания ей легитимности относительно международных документов, описывающих требования к аудитам третьей стороны: аватар – член группы аудиторов в статусе технического эксперта, действующий, по согласованию с заказчиком аудита и проверяемой организацией, физически на площадке аудита под удаленным (с помощью информационных и коммуникационных технологий) наблюдением и контролем аудитора. Задачей аватара является сбор объективных свидетельств о функционировании системы менеджмента качества. Деятельность аватара считается физическим посещением аудита и придает аудиту, выполненному с использованием аватара статус очного аудита (аудита на площадке).

Деятельность аватара сопряжена с рядом условий и ограничений:

- Согласование с заказчиком аудита и проверяемой организацией.

- Поскольку объем работ технического эксперта не учитывается в качестве объема работ аудита[356], УАИТ с использованием аватара и без использования на

---

[354] См.: ISO 9001 Auditing Practices Group. URL: http://isotc.iso.org/livelink/livelink/fetch/2000/2122/138402/138403/3541460/customview.html? (дата обращения: 02.06.2019).

[355] См.: ISO 9001 Auditing Practices Group Guidance on: Technical Experts, 2016 // IAF: International Accreditation Forum. URL: https://committee.iso.org/sites/tc176sc2/home/page/iso-9001-auditing-practices-grou.html (дата обращения: 25.04.2016).

[356] См.: IAF MD 5:2015. URL: http://www.iaf.nu/upFiles/IAFMD5QMSEMSAuditDurationIssue311062015.pdf (дата обращения: 25.04.2016).

месте аудиторов может считаться очным аудитом только если ранее орган по сертификации в документированном виде обосновал проведение 100% объема аудита и готов предоставить это документированное обоснование по первому требованию соответствующего органа по аккредитации;

- Органом по сертификации должны быть особым образом определены и выполняться дополнительные требования к компетентности как аватаров, так и аудиторов, осуществляющих наблюдение и контроль аватаров. Среди таких дополнительных требований к компетентности должны быть, как минимум, определены требования к навыкам применения соответствующих информационных и коммуникационных технологий, а также понимание рисков, связанных с применением УАИТ;

- Применение аватара для проведения очного аудита возможно только в комплексе с другими методами: анализ документации и записей в электронном виде, телеконференции, анализ телеметрии и т.д.

Схема использования аватара при УАИТ приведена на рис. 2.4.1.

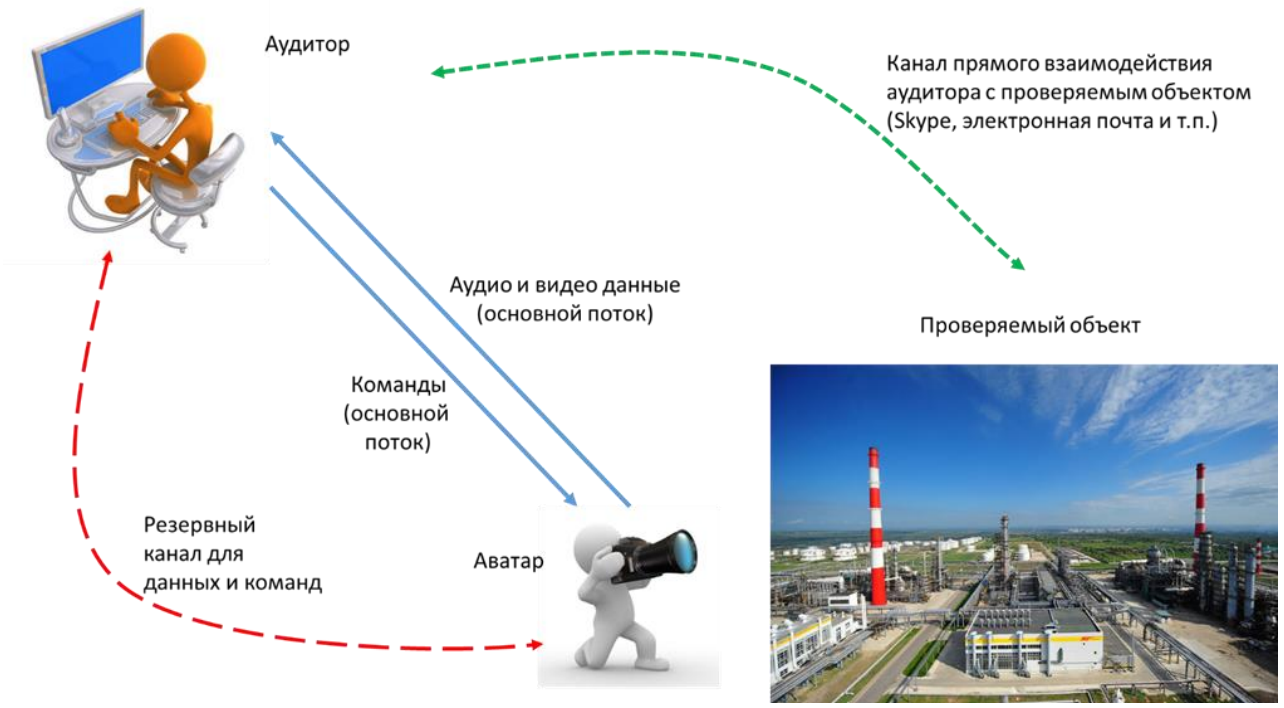

Рисунок 2.4.1. Схема использования аватара при УАИТ (составлена автором)

Применение УАИТ, в том числе с использованием аватаров, порождает ряд рисков для выполнения целей аудита (как правило, эти риски распространяются на все вида аудитов – первой, второй и третьей стороны):

- Упущение свидетельств соответствия/не соответствия вследствие того, что при УАИТ не передаются все ощущения (обоняние, осязание). Вклад этих ощущений в сбор совокупность объективных свидетельства аудита невелик, однако, возможна ситуация, когда аудитор может сделать ценные выводы на основании специфического запаха или характерной вибрации. В качестве методов снижения этих рисков предлагается привлечение в качестве аватара технического эксперта, имеющего техническую компетентность в этом секторе экономики либо отказ от применения УАИТ на конкретном предприятии.

- Упущение свидетельств соответствия/не соответствия вследствие ограниченности (обзора, цветопередачи, звукопередачи) и т.д. Следует отметить, что современное носимые камеры и решения на их основании обеспечивают запись и передачу видео и аудио в высоком качестве. В качестве методов снижения этих рисков предлагается дополнительная подготовка, в первую очередь аудитора по вопросам управления современными информационными коммуникационными технологиями.

- Аварийный сбой трансляции вследствие технических проблем. В качестве метода снижения этого риска предлагается использовать резервную схему коммуникации между аватаром и аудитором. Например, основная трансляция проводится через Wi-Fi подключение проверяемой организации, в случае сбоя автоматически подключается схема связи через LTE. Для обеспечения бесперебойной работы такого подхода при планировании аудита необходимо изучать техническую оснащенность объекта аудита коммуникационной инфраструктурой, зоны покрытия сотовых сетей и т.д.

В целом, методика УАИТ обобщена в табл. 2.4.5.

Таблица 2.4.5

Методика проведения аудита с использованием информационных технологий (составлено автором)

Этап аудита	Применяемая информационная технология и организационные действия
Подготовка аудита	Электронная почта. Также подготовка аудита для УАИТ согласование подключения через инфраструктуру предприятия и/или исследование зон покрытия сотовой сети.
Аудит адекватности	Электронная почта, специализированные поисковые машины (см. параграф 3.3 диссертации).
Вступительное совещание	Средства видео-конференц связи Skype и т.п.
Аудит соответствия	Аватар, анализ документов и записей в электронном виде, анализ телеметрии.
Промежуточное и окончательное согласование итогов аудита	Средства видео-конференц связи Skype и т.п.
Написание и согласование результатов аудита	Электронная почта
Управление несоответствиями и корректирующие действия	Электронная почта, аватар, анализ документов и записей в электронном виде, анализ телеметрии.

Таким образом, в процессе проведенного анализа показано, что применение УАИТ позволяет исключить искусственных посредников и сократить как трансформационные, так и транзакционные издержки, связанные с проведением очного аудита.

2.5 Исследование влияния карго-культа на результативность систем менеджмента качества

По результатам реализации этапов мониторинга и оценки соответствия, проанализированных в предыдущих разделах 2-й главы диссертационного исследования, могут быть определены несоответствия, являющиеся невыполнением конкретного требования»[357] и наблюдения, которые указывают на потенциальное несоответствие и/или на возможность для улучшения[358]. Для несоответствий должны быть разработаны корректирующие действия, которые предпринимаются для устранения их причин[359]. Таким образом для несоответствий необходимо определять, не являются ли они следствием глубокой причины[360] в системе менеджмента качества. Для наблюдений должны быть разработаны предупреждающие действия, которые «…устраняют риски или снижают их до допустимого уровня»[361]. Следует отметить, что предупреждающие действия являются разновидностью метода по обращению с рисками (см. параграф 2.2).

К выявленным негативным явлениям относится то, что часто предупреждающие и корректирующие действия не являются результативными, потенциальные несоответствия становятся реальными, а потом появляются вновь и вновь. Возможно предположить, что существовует некая макро-причина несоответствий систем менеджмента качества, определенная общая глубинная характеристика, которая является причиной причин многих несоответствий систем

---

[357] Дашкевич Е. А. Управление несоответствиями, корректирующие и предупреждающие действия в системе менеджмента качества БГТУ // Труды Белорусского государственного технологического университета. Серия 8. Учебно-методическая работа. 2009. № 8. С. 11-14.

[358] Бедорева И. Ю. Внутренний аудит – инструмент управления процессом оказания специализированной медицинской помощи // Хирургия позвоночника. 2008. № 2. С. 80-87.

[359] Иванов Н. А. Реальная система менеджмента качества как гарантия безопасности и качества строительной продукции // Недвижимость: экономика, управление. 2013. № 2. С. 88-90.

[360] Иванов Н. А. Модель процесса управления несоответствиями в системах менеджмента качества предприятий строительной отрасли // Вестник МГСУ. 2011. № 5. С. 326-330.

[361] Бабийчук О. Л., Вытовтова Н. Ю., Капитонова В. О. Совершенствование системы контроля на основе анализа рисков и критических контрольных точек // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Техника и технологии. 2013. № 1. С. 120-126.

менеджмента качества. Авторским предположением является то, что такой макро-причиной является явление «карго-культа»[362].

Генезис карго-культов связан с миссионерской деятельностью христианских проповедников в основном на тихоокеанских островах.

Впервые термин карго-культ был применен для характеристики антропологического явления прихода более совершенно организованного социума на территорию, отстающую значительно в социально-экономическом развитии, однако, впоследствии это понятие стало применяться для характеристики любых социальных явлений, отличающихся тем, что их участники воспроизводят некие действий, чаще поверхностно, не понимая их истинного назначения и надеясь получить тот же эффект, что они наблюдали в оригинале.

Проведенный в работе анализ показывает, что в практике хозяйственной деятельности повсеместно присутствую проявления карго-культа, как и практически в любых аспектах социально-экономических отношений.

К карго-культу относится использование заимствованных слов и неологизмов, таких как инновация, имплементация, энергосбережение, импортозамещение и т.д., в наивной надежде что само по себе их частое произношение решит обсуждаемую проблему или улучшит ситуацию.

Сюда же можно отнести поверхностное, не улучшающее настоящую работу, а чаще всего лишь усложняющее ее, заимствование различных подходов и технологий, особенно управленческих, таких как разнообразные карты компетенций, системы сбалансированных показателей, ключевых показателей эффективности, проектный подход к менеджменту и т.д.

Внедрение разнообразных электронных систем и программных продуктов, таких как системы автоматизированного взаимодействия с потребителями, электронного документооборота, автоматизированного проектирования и подготовки производства и т.п. не облегчающую и не ускоряющую оперативную

---

[362] Карго-культ представляет собой совокупность религиозных верований племен Меланезии. Согласно этому культу товары западного, чаще американского происхождения изначально созданы духами предков для меланезийского народа. Аборигены считают, что белые люди хитростью завладели этими благами.

деятельности персонала, а превращающуюся в нечто очень подобное как по смыслу, так и по полезности в изготовление макета вертолета из соломы.

Ведение огромного количества документов, разнообразных и изощренных по форме, содержанию и сложности заполнения в надежде, что «когда-нибудь обязательно понадобиться» совершенно идентично зажиганию огней на импровизированных аэродромах для того чтобы «железные птицы, полные сладкой еды, не заблудились».

Следует при этом заметить, что если меланезийские аборигены последовательны и честны в своих заблуждениях, то «цивилизованные туземцы» предпочитают «наслаивать» одно проявление карго-культа на другое. Поверхностно внедрив принесшею только дополнительные затраты времени модную бизнес-технику, они спешат ее так же поверхностно автоматизировать, а отсутствие пользы и от первого, и от второго вменяют в вину персоналу, который, по их мнению, мало образован, закостенел и препятствует развитию компании, и для того чтобы преодолеть такую ситуацию и заставить персонал работать по-новому применяется еще как можно более изощренная и подробная система отчетности. Эта надстройка все меньше и меньше относится к реальной работе, ради которой существует организация, потребляя при этом все больше и больше ее ресурсов.

Системы менеджмента качества, разработанные на основании требований ISO 9001 либо аналогичных стандартов, сами по себе являются «модной бизнес-техникой», поэтому подвержены риску при их внедрении превратить весь проект в проявление карго-культа.

Представляется целесообразным проанализировать и выявить основные ошибки при разработке систем менеджмента качества, которые могут привести к этому явлению.

Важнейшей точкой бифуркации для любой системы менеджмента качества является принятие решения о ее внедрении в организации. Как правило, такое решение принимается под влиянием внешних обстоятельств. Это могут быть требования тендера, договора, отраслевой или государственной программы,

тенденция рынка и т.д. Уже на этом этапе высшее лицо организации, например, ее генеральный директор или совет директоров, должны изучить и до конца разобраться как теоретически, так и практически, в сути, структуре, особенностях и назначении системы менеджмента качества, в противном случае с большой вероятностью все последующие мероприятия по внедрению будут малополезны и малоэффективны. Система менеджмента качества должна являться органичной частью общей системы управления организацией. Поскольку основной функцией руководителя организации является именно координация функционирования системы управления организацией, если хотите «управление системой управления», то вопросы внедрения и функционирования системы менеджмента качества должны стать для него одними из приоритетных. Если же руководитель с самого начала самоустраняется от вопросов разработки, внедрения и функционирования системы менеджмента качества, то эта система с самого начала, с ее основы вытесняется на второй план, превращаясь в некий искусственный механизм, не связанный с полезной деятельностью предприятия, не направленный на повышение ее конкурентоспособности, а направленный лишь на обеспечение существования «сертификата соответствия требованиям ISO 9001», то есть по сути своей превращаясь в очередное проявление карго-культа.

Назначение представителя руководства по качеству, являвшееся обязательным требованием в тексте ISO 9001:2008 и переставшее быть таковым относительно требований следующей версии стандарта – ISO 9001:2015, по-прежнему является одним из самых первых и самых важных мероприятий в рамках внедрения любой системы менеджмента качества. Сотрудник, который назначается для исполнения этой функции должен не только относиться к категории наиболее компетентных, опытных, хорошо разбирающихся в структуре, корпоративной культуре и особенностях организации, но и пользоваться авторитетом среди других сотрудников. К сожалению, в ряде случаев для исполнения этой функции назначают того сотрудника, который, на данный момент, «менее всего занят», а к таким, как правило, относятся такой персонал, который наименее полезен, чаще всего вследствие недостаточной компетентности, опыта и

т.д. Вследствие этого координация внедрения и функционирования системы менеджмента качества, являющаяся сложным механизмом, оказывается поручена далеко не самому компетентному персоналу организации. Кроме того, от этого страдает важность и авторитет этого проекта в глазах остальных сотрудников. Все это, в совокупности, снижает ее полезность и, следовательно, повышает риски превращения системы менеджмента качества в очередную форму карго-культа в данной организации.

Разработка и внедрение документации системы менеджмента качества является одним из самых сложных, важных и противоречивых этапов ее внедрения. Как доказано выше в данной работе, важность документации системы менеджмента качества вследствие целого ряда эволюционных факторов долгое время было переоценено. Однако и сейчас, от адекватности и полезности документации напрямую зависит общая эффективность системы менеджмента качества. На начальном этапе следует как можно внимательнее проанализировать уже существующие и функционирующие в рамках организации документы. Необходимо, проявляя максимальную гибкость мышления искать свидетельства выполнения требований ISO 9001 в тех документах, которые уже ведутся. В случае, если по тем или иным требованиям стандарта такого соответствия найти не удалось, следует разработать недостающие документы, но сделать это таким образом, чтобы не только обеспечить соответствие требованиям международного стандарта, но и принести максимальную пользу организации. К сожалению, в ряде случаев персонал, которому поручено создание документации системы менеджмента качества действует значительно «проще». Комплект документов системы менеджмента качества «заимствуется» из любого доступного источника – берется из интернета, покупается на соседнем предприятии и т.д. В этих документах чаще всего меняется только название организации, после чего эти документы, без всякой иной адаптации, передаются в качестве нормативных, то есть обязательных к исполнению на рабочие места. Естественно, что такие требования, не адаптированные к производственным процессам и экономическим отношениям действующей организации, к ее масштабу, компетентности персонала

и т.д. не только трудновыполнимы, но и очевидно бессмысленны к исполнению, поскольку не несут никакой пользы – таким образом они превращаются в еще одно проявление карго-культа.

Проведение внутренних аудитов системы менеджмента качества призвано обеспечить механизм обратной связи о функционировании системы менеджмента качества для руководства и должно быть направлено в первую очередь на оценку соответствия требованиям ISO 9001 и требованиям потребителей организации. Для этого необходимо обеспечить высокую компетентность внутренних аудиторов, их независимость и беспристрастность. Если этого не сделать, то внутренние аудиты превращаются в довольно бессмысленное и формальное мероприятие по проверке трудновыполнимых и бессмысленных требований, потребляющее ресурсы организации и отвлекающее персонал. Выводы этих внутренних аудитов в этом случае направлены на выполнение бюрократических требований и никакой информации об истинном состоянии процессов и их соответствии требованиям не несут. Таким образом, мы получаем еще одну форму проявления карго-культа.

В соответствии с требованиями ISO 9001 по результатам внутреннего аудита (но не только) должны быть разработаны корректирующие действия, то есть действия, направленные на устранение причин выявленных несоответствий. Такой подход призван предотвратить повторное появление несоответствий, обеспечивая тем самым постоянное улучшение системы менеджмента качества, ведущее к непрерывному росту конкурентоспособности организации. Если же корректирующие действия разрабатываются на основании формальных несоответствий, как было выявлено выше, то и предлагаемые причины этих несоответствий являются формальными, бюрократическими. Кроме того, на процесс выявления причин несоответствий влияет уровень подготовки ответственного за этот процесс персонала. Если этот уровень невелик, то и выявить истинные, глубинные причины несоответствий не получается. Поэтому все сводится к таким причинам как «Отсутствие исполнительской дисциплины» и «Недостаточная документированность процесса». Сообразно причинам назначаются и действия, направленные на их устранение – «Наказать исполнителя»

либо «Разработать подробный документ, описывающей данную функцию» - то есть в результате количество проявлений карго-культа только увеличивается.

Ключевым этапом внедрения любой системы менеджмента качества является проведение анализа функционирования этой системы со стороны высшего руководства. В качестве входных данных этого процесса выступает информация о результативности процессов системы менеджмента качества, удовлетворенности потребителей, результатах внутренних и внешних аудитов и т.д. На выходе руководство должно сформулировать цели, направленные на улучшение как самой системы менеджмента качества, так и продукции и/или услуг организации на следующий период времени. Этот процесс должен быть органично встроен в естественную процедуру целеполагания организации, стать ее органичной частью. Однако, если высшему руководству организации удалось самоустраниться от деятельности в рамках системы менеджмента качества, то все это мероприятие сводится к написанию никем не востребованного отчета и целей в области качества организации на следующий период на которые, чаще всего без прочтения, будет наложена утверждающая виза руководителя организации. Эти цели, сформулированные персоналом, не обладающим ни соответствующим авторитетом, ни стратегическим видением будущего организации, как правило не только не несут по своему содержанию никакой пользы для организации, но и вследствие описанных выше причин выполняются весьма поверхностно и формально, что продолжает увеличивать количество проявлений карго-культа.

Если решение о внедрении системы менеджмента качества принимается под воздействием внешних факторов, таких как тендерные и договорные требований к наличию в организации сертификата соответствия требованиям ISO 9001, то обязательным мероприятием является сертификационный аудит. Аудитор, представляющие орган по сертификации должны объективно, независимо и беспристрастно оценить разработанную организацией систему менеджмента качества на соответствие требованиям ISO 9001. Это происходит не всегда. В ряде случаев вследствие недостаточной подготовки аудиторов, недостаточной финансовой независимости органа по сертификации и ряда других причин, этого

не происходит. Несоответствия требованиям международного стандарта не выявляются, а чаще напротив, плохо подготовленные аудиторы выставляют несоответствия, не связанные с требованиями стандарта, а сертифицируемая организация, согласившись на эти несоответствия, вынуждена разрабатывать корректирующие действия, которые, поскольку не связаны ни с требованиями стандарта, ни с требованиями потребителей, ни с интересами бизнеса организации, представляют из себя не что иное, как еще одно проявление карго-культа.

Таким образом формальный подход к разработке и внедрению системы менеджмента качества, не только не повышает конкурентоспособность организации, что является ее основной задачей, но многократно увеличивает количество проявлений, умножая количество функций, не приносящих пользы, но расходующих все больше ресурсов организации.

Увязывая явление карго-культа с положениями, изложенными выше, следует признать, что он точно не относится к полезному гомеостазу системы, а скорее является такой формой гомеостаза, которая препятствует открытости и адаптивности системы и создает предпосылки для накопления флуктуаций, которые создают такую точку бифуркации, в которой скачкообразный рост энтропии может полностью разрушить систему, то есть организацию.

Ряд исследователей японских систем управления описывает явление, аналогичное карго-культу, применяя для него японское слово «Муда». «Муда – действия, которые не добавляют ценности…Это действия, которые увеличивают время выполнения заказа, заставляют совершать ненужные перемещения, чтобы доставить деталь или инструмент, ведут к созданию лишних запасов и заставляют ждать»[363]. Таким образом, муда — это более широкий и общий класс явлений, относящихся к любым видам процессов и функций, потребляющих ресурсы и не приносящих при этом реальной пользы организации, вне зависимости от причин. Карго-культ является разновидностью муда, к которому относится процессы и функции, потребляющие ресурсы и не приносящие при этом реальной пользы

[363] Лайкер Джеффри К. Дао Toyota : 14 принципов менеджмента ведущей компании мира. М. : Альпина Бизнес Букс [и др.], 2005. С. 157.

организации в связи с недостаточной компетентностью и/или мотивацией персонала[364].

Снижение количества проявлений карго-культа в организациях следует рассматривать как постепенный, эволюционный процесс. В первую очередь его надо признать, как явление, повсеместно встречающееся на наших предприятиях, в хозяйственной практике. Следует включить изучение карго-культа, его проявлений и причин в учебные программы по подготовке специалистов в области систем управления всех уровней, в том числе как внутренних аудиторов, так и представителей органов по сертификации систем менеджмента.

Карго-культ целесообразно рассматривать как одну из основных причин целого ряда несоответствий требованиям ISO 9001. В качестве корректирующих действий предлагается обучение персонала, повышение его мотивации, оптимизация процессов и функций и т.д.

Для обобщения проявлений карго-культа, их причин, последствий и методов их устранения разработана матрица, представленная в таблице 2.5.1

Таблица 2.5.1

Матрица проявлений, причин и методов устранения карго-культа в системах менеджмента качества (составлено автором)

Процесс СМК	Карго-культ		
	Проявления	Причины	Методы устранения
Управление процессами	Отсутствие предсказуемой реакции выходных потоков процесса на изменение входных потоков процесса	1. Невозможность моделирования характеристик выходных потоков в зависимости от характеристик входных потоков.	1. Применение методов машинного обучения, для моделирования характеристик выходных потоков в зависимости от характеристик входных потоков.

[364] См. Дзедик В. А., Васильева С. И. Исследование влияния карго-культа на эффективность систем менеджмента качества // Бизнес. Образование. Право. Вестник Волгоградского института бизнеса. 2016. № 4 (37). С. 123-127.

		2. Наличие входных потоков, не добавляющих ценность при создании выходных потоков.	2. Применение методов машинного обучения для определения влияния входных потоков на выходные потоки.
Управление распоряди-тельной докумен-тацией	Большое количество документации при низкой управляемости процессов	1. Разработка документации проводится как «самоцель». 2. Персонал организации не воспринимает документацию как полезный инструмент управления процессами.	1. Проведение глубокого процессно-ориентированного аудита документации, удаление документации, не приносящей очевидной добавленной ценности. Использование методов машинного обучения для выявления документации, не влияющей на параметры выходных потоков процесса. 2. Оптимизация оставшейся документации и усиление ответственности за ее исполнение.
Ведение отчетности	Создание большого количества невостребованных отчетных документов, по которым, в случае необходимости, крайне трудно или невозможно проследить	1. Создание отчетной документации как «самоцель».	1. Проведение глубокого процессно-ориентированного аудита системы отчетности, удаление невостребованной отчетности и отчетности, по которой невозможно проследить необходимую информацию. Использование методов машинного обучения для

	необходимую информацию.	2. Отсутствие запроса со стороны ответственных лиц на информацию, содержащуюся в отчетной документации.	выявления отчетности, не влияющей на параметры выходных потоков процесса. 2. Оптимизация оставшейся отчетности и усиление ответственности за ее создание и использование.

В табл. 2.5.1, сделано предположение о результативности применения сложных математических методов, таких как определение зависимостей между массивами данных, определения важности влияния одних массивов данных на другие посредством применения критерия Джини, которые позволяют математически определять явления карго-культа в информационной среде системы менеджмента качества. Стремительная информатизация систем менеджмента качества и развитие цифровых сервисов будут только усиливать эти тенденции. Инструменты, необходимые для решения этих проблем, а также их трансформация для более эффективного применения с целью реализации концепции диссертационного исследования предложены в параграфе 3.4 диссертации.

Явления карго-культа повсеместно пронизывают иерархическую структуру систем менеджмента качества. Поэтому помимо борьбы с этим явлением на уровне систем менеджмента качества организаций, необходимо также решать эту проблему на более высоких уровнях, в частности на мезоуровнях. Для этого необходимо разрабатывать национальные стандарты на системы менеджмента, минимизирующие риски появления карго-культа (см. параграфы 4.1 и 4.2 диссертации).

Выводы по 2 главе: Разработан комплексный механизм совершенствования систем менеджмента качества в условиях информатизации, одновременно соответствующий своей архитектурой циклам PDCA и DMAIC и содержащий модифицированные методы менеджмента качества.

Образована логическая структура система/процесс – выходной поток – характеристика – критерий необходимая для целостного построения методики.

Кроме применения ряда традиционных методов менеджмента качества, таких как анализ измерительных систем (MSA) и статистическое управление процессами (SPC), исходя из задач исследования предложены новые концепции и методы а также трансформированы ранее существовавшие:

1) Методика интегрированного управления рисками, основанной не только на отрицательной но и на положительной природе риска и интегрированной со статистическими методами управления процессами. Отличается динамической мультикритериальностью, что повышает его адаптивность при решении различных задач управления системами. Включает совокупность методов управления как положительными, так и отрицательными рисками, а также матрицы их влияния на распределение плотности вероятностей характеристик систем, что облегчает выбор той или иной тактики. Определенные таким образом действия по управлению рисками должны быть сформулированы в виде целей в области качества, с закреплением не только самих действий, но также ответственных, сроков, необходимых ресурсов и методов верификации.

2) Метод анализа функции экономических потерь. На основании работ Г. Тагучи и его последователей, исходя из опыта автора по применению методав хозяйственной практике, были обобщены и учтены его ограничения, к которым относятся: недостаточность выбора алгоритмов анализа функций экономических потерь, ограниченность форматов импортируемых данных, затрудненная процедура адаптации. На основании этого метод был модернизирован автором посредством применения методов машинного обучения.

3) Аудит систем менеджмента качества как метод оценки соответствия систем менеджмента качества давно доказал свою результативность, однако, в условиях возрастающей динамичности внешней среды и интенсивности информатизационных процессов, выделен ряд дополнительных затрат, связанных с привлечением искусственных посредников, затраты на транспорт, проживание, суточные возмещения, оплаченное время на переезды и т.д. Снизить эти затраты

возможно посредством применения удаленных аудитов с использованием современных информационных технологий. Проведен институциональный анализ и обоснование возможности проведения таких аудитов с точки зрения требований международной нормативной документации. Предложена концепция аватара как физически передвигающегося по площадке аудита объекта/субъекта, оснащенного средствами коммуникации и считывания информации и контролируемого удаленно находящимся аудитором, предназначенного для сбора информации на проверяемой площадке. Определены условия, ограничения и риски использования аватара, а также методы управления этими рисками. Разработана схема использования аватара при удаленных аудитах с использованием информационных технологий, что позволяет снизить трансформационные и транзакционные издержки хозяйственного субъекта.

4) В процессе анализа выявлена тенденция повторения и возрастания количества потенциальных и реальных несоответствий предъявляемым требованиям. Доказано, что стабильной макро-причиной является «карго-культ». Карго-культом является поверхностное, не улучшающее настоящую работу, а чаще всего усложняющее ее, заимствование различных подходов и технологий, особенно управленческих. Разработана матрица проявлений, приин и методов устранения карго-культа в системах менеджмента качества организаций.

Эффективное применение предложенных методов и концепций возможно посредством использования информационно-аналитических методов и цифровых сервисов, в том числе и методов машинного обучения, что представлено в 3-й главе диссертационного исследования.

ГЛАВА 3. ИНСТРУМЕНТАРИЙ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА В УСЛОВИЯХ ИНФОРМАТИЗАЦИИ

3.1 Применение инструментов машинного обучения для совершенствования систем менеджмента качества в условиях информатизации

В результате анализа, проведенной в 2-й главе диссертационного исследования, мы пришли к выводу, что с целью совершенствования систем менеджмента качества в условиях информатизации целесообразно применение инструментов интеллектуального анализа данных, в том числе посредством машинного обучения.

Анализ данных всегда являлся обязательным элементом систем менеджмента качества. Так, ISO 9001:2008 в своем разделе 8.4 определял требования к определению, сбору и анализу данных о функционировании системы менеджмента качества, характеристиках ее продукции, процессов и удовлетворенности ее потребителей с целью определения тенденций в этих данных и выявления областей, в которых на основе произведенного анализа можно улучшить результативность организации. Также, в разделе 5.6 этой же версии международного стандарта предписывалось через определенные интервалы проводить анализ функционирования системы менеджмента качества со стороны высшего руководства. В качестве входных данных для такого анализа использовались результаты аудитов, данные о функционировании процессов и продукции, данные об удовлетворенности потребителей и т.д. Задачей анализа системы менеджмента со стороны руководства было определение возможностей для улучшения, степени соответствия требованиям и выявление возможностей для улучшения результативности системы менеджмента качества.

Новая редакция ISO 9001:2015 сохранила эти требования, добавив к списку объектов анализа результативность действий по отношению к рискам и возможностям, а также изменения внутренних и внешних факторов, относящихся к системе менеджмента качества.

Более четкие требования к анализу данных определяют отраслевые стандарты на системы менеджмента качества. Среди них выделяется IATF 16949 (ранее ISO/TS 16949, см. 4-ю главу диссертационного исследования). Этот стандарт ссылается в своем тексте на две совокупности методов под общими названиями SPC (Statistical Process Control) – статистическое управления процессами и MSA (Measurement System Analysis) – анализ измерительных систем.

Проведенный анализ выявил, что международные стандарты (ISO 9001:2015 и IATF 16949:2016) выпущенные совсем недавно, опираются на методы, которые весьма устарели. Можно возразить, что ISO 9001:2015 ни на какие конкретные методы не ссылается, однако, анализ показывает, что применяющие этот стандарт организации крайне редко уходят в применении методов дальше уже упомянутого статистического управления процессами.

Современные исследования предлагают нам перспективные методы анализа данных – это AI (искусственный интеллект), Machine Learning (машинное обучение)[365], Data Mining (разработка данных)[366], и Big Data[367] Analysis (анализ больших данных) и др.

Существуют разнообразные определения искусственного интеллекта: «…технология сознания интеллектуальных машин, а также принципиальных компьютерных программ[368]», «…кибернетический инструмент расширения и усиления человеческого интеллектуального потенциала и интеллектуальных возможностей»[369], «…наука о создании интеллектуальных машин, компьютерных программ, способных выполнять функции, считавшиеся прерогативой человека»[370] или «…свойство автоматических систем выполнять отдельные функции

---

[365] Шмид А. В., Лычагин К. А. Машинное обучение в экспертных системах: подготовка специалистов // Образовательные ресурсы и технологии. 2014. № 2. С. 102-106.
[366] Резников В. М. Некоторые подходы к проблеме ошибки модели в системах Data Mining // Философия науки. 2006. № 2 (29). С. 65–74.
[367] Сизов И. А. BIG DATA – большие данные в бизнесе // Экономика. Бизнес. Информатика. 2016. Т. 2, № 3. С. 8-23.
[368] Сташков А. М. Философское понятие искусственного интеллекта // Формирование гуманитарной среды в вузе: инновационные образовательные технологии. Компетентностный подход. 2013. Т. 4. С. 5-9.
[369] Морхат П. М. К вопросу о правовой дефиниции термина «искусственный интеллект» // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия: Юридические науки. 2018. № 2 (30). С. 74-80.
[370] Калинин Н. В. Области применения искусственного интеллекта // Инновационная экономика и современный менеджмент. 2018. № 1. С. 50-52.

интеллекта человека … выбирать и принимать оптимальные решения на основе ранее полученного опыта и рационального анализа внешних воздействий»[371]. Искусственный интеллект подразумевает создание устройств, выполняющих за человека его интеллектуальные функции[372], имитирующий различные аспекты деятельности человеческого разума[373] и аппаратного и программного моделирования интеллектуальных видов человеческой деятельности[374]. Применение искусственного интеллекта позволяет улучшать процессы понимания и принятия решений в таких областях как образование, здравоохранение, транспорт, сельское хозяйство, энергетика и промышленность[375].

«Машинное обучение позволяет когнитивным системам обучаться, делать выводы и взаимодействовать с людьми более естественным образом, используя персонализированный подход. Используя такие системы, можно по-новому взглянуть на те проблемы, которые раньше казались неразрешимыми, используя всю полноту имеющейся информации и получив нужные результаты анализа и рекомендации в тот момент, когда они больше всего нужны… Машинное обучение имеет давнюю историю, уходя корнями в фундаментальную математику и статистику. В наши дни машинное обучение использует аналитические модели и алгоритмы, которые непрерывно совершенствуются, обучаясь на основе данных, благодаря чему компьютеры могут улавливать скрытый смысл, не будучи запрограммированными на то, где его следует искать. Это значит, что ученые и специалисты по анализу данных могут научить компьютеры решать проблемы, не задавая правила для каждого нового набора данных. Используя алгоритмы, которые обучаются путем изучения сотен и тысяч образцов данных, компьютеры могут решать аналогичную проблему в новой ситуации, составляя прогноз исходя

---

[371] Кобзарь А. И., Тикменов В. Н. Искусственный интеллект: легенды и мифы, грезы и реалии // Электронные информационные системы. 2014. № 2 (2). С. 5-22

[372] См.: Ястреб Н. А. Искусственный интеллект как симулякр третьего порядка Искусственный интеллект как симулякр третьего порядка // Философские проблемы информационных технологий и киберпространства. 2012. № 1 (3). С. 197-202. URL: https://cyberleninka.ru/article/v/iskusstvennyy-intellekt-kak-simulyakr-tretiego-poryadka/ (дата обращения 12.04.2018).

[373] Пенроуз Р. Новый ум короля: О компьютерах, мышлении и законах физики. М. : Эдиториал УРСС, 2003. С. 25.

[374] Аверкин А. Н. Толковый словарь по искусственному интеллекту. М. : Радио и связь, 1992. С. 38.

[375] См.: The Future Computed. Artificial Intelligence and its role in society. URL: https://msblob.blob.core.windows.net/ncmedia/2018/01/The-Future-Computed.pdf (дата обращения: 15.10.2018).

из накопленного опыта. И они делают это с точностью, которая уже сравнима с интеллектом человека»[376].

«Разработка данных (Data Mining), иногда еще называемая обнаружением знаний из баз данных (KDD – knowledge discovery in databases), по сути, заключается в нахождении закономерных элементов (сегментов) в источнике данных. Когда данных собрано очень много, их количество позволяет обнаружить неизвестные до сих пор закономерности, которые не были заметны, когда данных было мало…Данные в базах данных, даже в нормированных, еще не являются информацией как таковой, поскольку содержат большое количество явных и неявных повторений. Большое количество повторений, большая удаленность от чистой информации, как раз и позволяет находить в данных закономерности, то есть приводить систему данных к более близкому к информации состоянию, понижать энтропию данных. Извлечение из совокупности данных повторяющихся закономерностей, сродни нахождению новых закономерностей (пусть и не выраженных в виде математической формулы), то есть извлечению новых знаний»[377]. Проанализировав предложенные выше определения, мы вряд ли сможем выявить в них принципиальные различия. Возможно сделать вывод, что разработка данных является одной из составных частей машинного обучения, однако границы между ними как между общим и частным являются условными.

По мнению В. Майера-Шенбергера и К. Кукьера «Понятие «большие данные» относится к операциям, которые можно выполнять исключительно в большом масштабе. Это порождает новые идеи и позволяет создавать новые формы стоимости, тем самым изменяя рынки, организации, отношения между гражданами и правительствами, а также многое другое… И это только начало. Эпоха больших данных ставит под вопрос наш образ жизни и способ взаимодействия с миром. Поразительнее всего то, что обществу придется отказаться от понимания причинности в пользу простых корреляций: променять знание почему на что

---

[376] См.: Машинное обучение // IBM. URL: www.ibm.com/analytics/ru/ru/technology/machine-learning/ (дата обращения: 21.08.2017).

[377] Рафалович В. Datamining, или Интеллектуальный анализ данных для занятых : практических курс. М. : «И-трейд», 2014. С. 11.

именно. Это переворачивает веками установленный порядок вещей и ставит под сомнение наши фундаментальные знания о том, как принимать решения и постигать действительность»[378]. Таким образом, анализ больших данных это еще более общее, и даже философское понятие, которое скорее характеризует общий подход и новую философию при разработке и применении когнитивных методов. В частности, Дж. Ваидия вводит понятие «систем менеджмента баз данных» [379]. Некоторые авторы пытаются прийти к интегрированному рассмотрению вопросов стандартизации и больших данных[380].

Обобщая проанализированное выше можно прийти к выводу, что концепции искусственного интеллекта, машинного обучения и анализа больших данных не имеют между собой четких границ, и их объединяет способность имитировать некоторые функции человеческого разума и способность улавливать скрытые и сложные закономерности между событиями. Далее по тексту эти понятия будут использоваться как синонимы.

Существует масса перспективных платформ для создания и применения методов машинного обучения. Проведенный сравнительный анализ позволил выбрать в качестве основы программную среду Python на основании таких преимуществ как эффективная структура данных высокого уровня и простой, но эффективный подход к объектно-ориентированному программированию. Python характеризуется интуитивно-понятным синтаксисом, что делает его идеальным языком программирования для написания и применения приложений для многих областей человеческой деятельности на большинстве платформ. Уникальной особенностью языка Python является то, что он распространяется легально и бесплатно, в том числе и для коммерческого использования[381].

Крайне любопытна философия Python, также называемая Python Zen:

- Красивое лучше, чем некрасивое.

---

[378] Майер-Шенбергер В., Кукьер К. Указ. соч. С. 12-13.
[379] Vaidia J. Traversing a Data Jungle // Quality Progress. 2014. Vol. 47, No. 10. P. 10-11.
[380] The Deal with Big Data / Boulanger M., Chang W., Johnson M. and Kubiak T. M. // Quality Progress. 2017. Vol. 50, No. 9. P. 34-40.
[381] См.: Python. URL: www.python.org (дата обращения: 04.08.2017).

- Явное лучше, чем неявное.
- Простое лучше, чем сложное.
- Сложное лучше, чем запутанное.
- Плоское лучше, чем вложенное.
- Разреженное лучше, чем плотное.
- Читаемость имеет значение.
- Особые случаи не настолько особые, чтобы нарушать правила.
- При этом практичность побеждает пуританство.
- Ошибки никогда не должны замалчиваться и т.д.[382]

Еще одной отличительной особенностью языка Python является его обеспеченность библиотеками, содержащими методы машинного обучения. Одной из основных таких библиотек является Scikit-Learn. Она содержит классы (шаблоны алгоритмов), способные решать задачи классификации, регрессии, кластеризации, сокращения размерности, выбора модели и предварительной обработки[383].

Далее в тексте настоящего исследования будет использоваться понятие «сущность» или «сущность искусственного интеллекта». Автор под этим понятием подразумевает извлеченный из библиотеки языка программирования (например Python), или вновь создаваемый алгоритм, основанный на принципах искусственного интеллекта, сопровождаемый всеми необходимыми инструментами, например, многомерными матрицами данных, подверженный впоследствии различным трансформациям и самотрансформациям для установления гомоморфных отношений с исследуемым объектом с целью его моделирования.

scipy.spatial.distance.cosine[384] – данный метод используется для анализа схожести текстов, перед этим текст предварительно обрабатывается, превращаясь в двумерную матрицу, состоящую из совокупности одномерных матриц – векторов,

---

[382] Там же.
[383] См.: Scikit-learn : Machine Learning in Python. URL: http://scikit-learn.org (дата обращения: 04.08.2017).
[384] См.: SciPy.org : Numpy and Scipy Documentation. URL: http://docs.scipy.org/doc/ (дата обращения: 04.08.2017).

каждый из которых состоит из последовательных чисел, характеризующих количество вхождений того или иного слова в стандартизованный словарь, состоящий из всех слов, имеющихся в анализируемом тексте. Полученные вектора сравниваются между собой применяя косинусное расстояние между ними, которое характеризуется следующим выражением:

$$\cos(\widehat{x,y}) = \frac{\langle x,y \rangle}{\|x\| \cdot \|y\|}; \qquad (3.1.1)$$[385]

Два вектора, имеющих минимальное косинусное расстояние между собой, характеризуют два наиболее схожих фрагмента текста. Применение такого подхода позволяет получить результаты более качественные, чем при использовании поисковых машин.

sklearn.linear_model.LinearRegression – восстанавливает линейную регрессию методом ординарных наименьших квадратов. Метод ординарных наименьших квадратов – это метод оценки неизвестных параметров в модели линейной регрессии с целью минимизации суммы квадратов разницы между наблюдаемыми ответами и предсказанными ответами.

linear_model.Lasso – (Least Absolute Shrinkage and Selection Operator[386] – наименьший оператор абсолютного спуска и выбора) представляет собой метод, основанный на линейной регрессии, задачей которого является одновременное сокращение и автоматический выбор переменных[387].

Отличительной особенностью Лассо-регрессии, или, как ее еще называют, L1-регуляризации является, что сущности, созданные на основании класса linear_model.Lasso в качестве одного из выходов определяют коэффициенты при переменных линейной модели. Для ряда данных, связанного линейно с другим рядом данных, этот коэффициент обнуляется. Такое свойство является очень ценным для определения линейно-зависимых рядов данных, то есть рядов, один из которых может быть однозначно выражен другим посредством линейной функции.

---

[385] См.: Математика и Python для анализа данных / Moscow Institute of Physics and Technology, Yandex // Coursera. URL: www.coursera.org/learn/mathematics-and-python (дата обращения: 04.08.2017).
[386] Tibshirani R. Regression shrinkage and Selection via the Lasso // Journal of the Royal Statistical Society. Series B (Methodological). 1996. Vol. 58. P. 267-288.
[387] См.: Flexeder C. Generalized Lasso Regularization for Regression Models : [Diplomarbeit]. München, 2010. 147 s.

sklearn.ensemble.RandomForestRegressor – мета оценочная функция, создающая заданное количество решающих деревьев для различных подгрупп рассматриваемого набора данных и определяющая среднее для улучшения точности предсказаний и контроля за переобучением. Величина подгруппы берется равная величине исходного набора данных, для этого выборка осуществляется с возвратом значений обратно в исходный набор данных. Решающее дерево - это алгоритм последовательных сравнений исходных значений с пороговыми значениями. Общая схема решающего дерева приведена на рис. 3.1.1

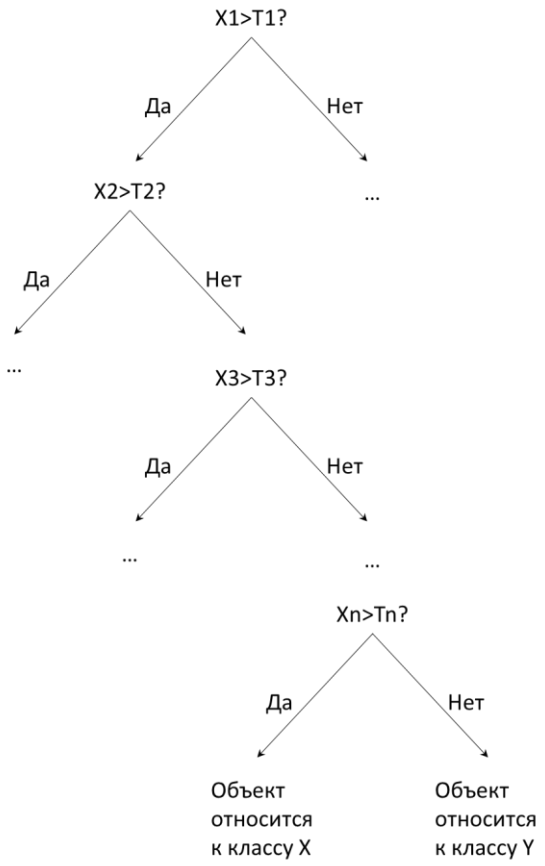

Рисунок 3.1.1. Схема графа класса «решающее дерево» (Составлено автором на основании: Специализация «Машинное обучение и анализ данных» : [онлайн курс] / МФТИ, Yandex // Coursera. URL: www.coursera.org)

sklearn.neighbors.KNeighborsRegressor – метод, основанный на определении подобия k ближайшим соседним сущностям в многомерной пространстве

признаков. Расстояние может определяться разными способами, но чаще всего это евклидова норма. Целевое значение предсказывается посредством локальной интерполяции ближайших целевых значений и соответствующих исходных значений в обучающей выборке. Параметр k – количество соседних объектов в пространстве признаков, с которым сравнивается анализируемая сущность.

В частности, на примере, приведенном на рисунке 3.1.2, неизвестный объект был признан объектом типа «А», поскольку 4 среди большинства его ближайших соседей были объекты «А».

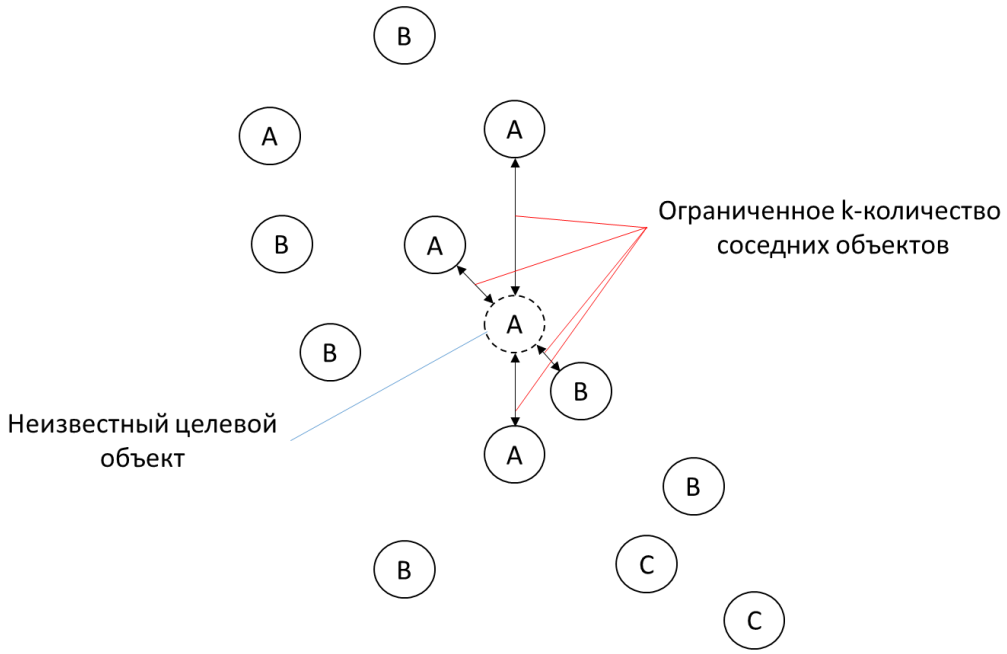

Рисунок 3.1.2. Пример схемы работы метода k-ближайших соседей (Составлено автором на основании: When is «nearest neighbor» meaningful? / Beyer Kevin, Jonathan Goldstein, Raghu Ramakrishnan, Uri Shaft // Database Theory – ICDT’99 : 7th International Conference Jerusalem, Israel, January 10–12, 1999 Proceedings. [S. l.], 1999. P. 217-235)

sklearn.svm.SVR – векторная регрессия, основанная на прецедентах, машина опорных векторов с эпсилон-поддержкой. Базисом ее является преобразование векторов данных в пространство с большим количеством измерений и поиск разделяющей их гиперплоскости с наибольшим расстоянием. Ее особенностью является использование ядер и отсутствием локальных минимумов. Упрощенный ее пример представлен на рисунке 3.1.3.

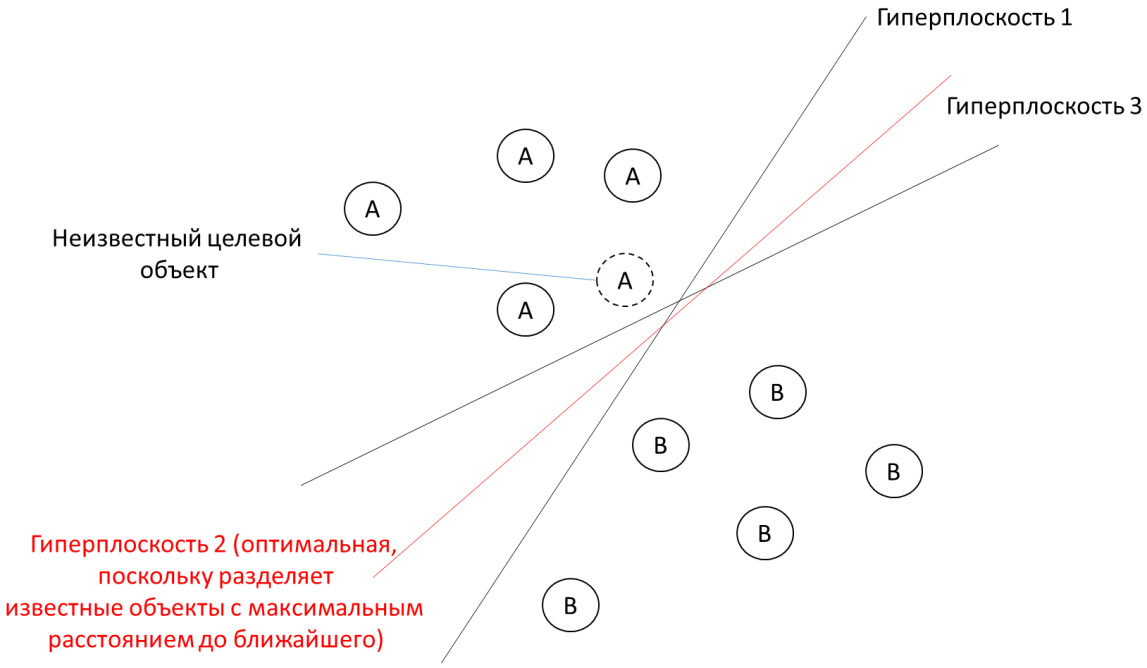

Рисунок 3.1.3. Упрощенная схема работы машины опорных векторов (Составлено автором на основании: Китова О. В., Колмаков И. Б., Пеньков И. А. Метод машин опорных векторов для прогнозирования показателей инвестиций // Статистика и Экономика. 2016. № 4. С. 27-30)

GradientBoostingRegressor – градиентный бустинг, представляет собой метаалгортим машинного обучения, основан на поэтапном построенни аддитивной модели, состоящей из простых алгоритмов, позволяющей опримизировать функции потерь. На каждом этапе дерево регрессии соответствует отрицательному градиенту данной функции потерь[388].

На основании рассмотренных классов создаются сущности, которые обучаются на так называемых обучающих выборках и впоследствии используются для предсказания результатов[389], например, в реальных условиях и на реальных данных[390], что будет реализовано в соответствующих последующих параграфах 3-й главы диссертационного исследования.

[388] См.: Scikit-learn : Machine Learning in Python. URL: http://scikit-learn.org (дата обращения: 04.08.2017).
[389] См.: Katsov I. Introduction to Algorithmic Marketing : Artificial Intelligence for Marketing Operations. [S. l.] : Grid Dynamics, 2018. 506 p.
[390] Дзедик В. А. Учет рисков в системах менеджмента качества // Стандарты и качество. 2018. № 1 (967). С. 48-52.

3.2 Совершенствование методики анализа функции экономических потерь инструментами машинного обучения

При апробации методики анализа функции экономических потерь, выявлено, что основные недостатки этой методики связаны с такими несовершенствами применяемой для решения этой задачи СППР StatWorks как ограниченность выбора алгоритмов анализа функции экономических потерь, ограниченность формата импортируемых данных и трудоемкость процедуры ее адаптации при развертывании на конкретном предприятии.

Проанализировав накопленный опыт и сформулированные ограничения автором предложено усовершенствовать СППР StatWorks с учетом самых современных достижений в области машинного обучения и анализа данных, проанализированные в соответствующем параграфе настоящей работы и применить названные методы для анализа функций экономических потерь процессов.

В процессе решения задач исследования разработан алгоритм Программы анализа функции экономических потерь методами машинного обучения (см. рис. 3.2.1). Его апробация была проведена на базе ПАО «КАМАЗ», ОАО «Волгограднефтемаш», АО «Гипрониигаз», AEConformity Pty Ltd (Австралия), Rome Euro Windows Pty Ltd (Австралия) а также их партнеров.

Основные этапы разработанного алгоритма программы анализа функции экономических потерь, представленного на рис. 3.2.1 с апробацией на указанных выше предприятиях:

1) Загрузка необходимых библиотек. Для успешного решения поставленных задач необходима универсальная библиотека Pandas, библиотека визуализации математических данных Matplotlib и библиотека методов машинного обучения Sklearn.

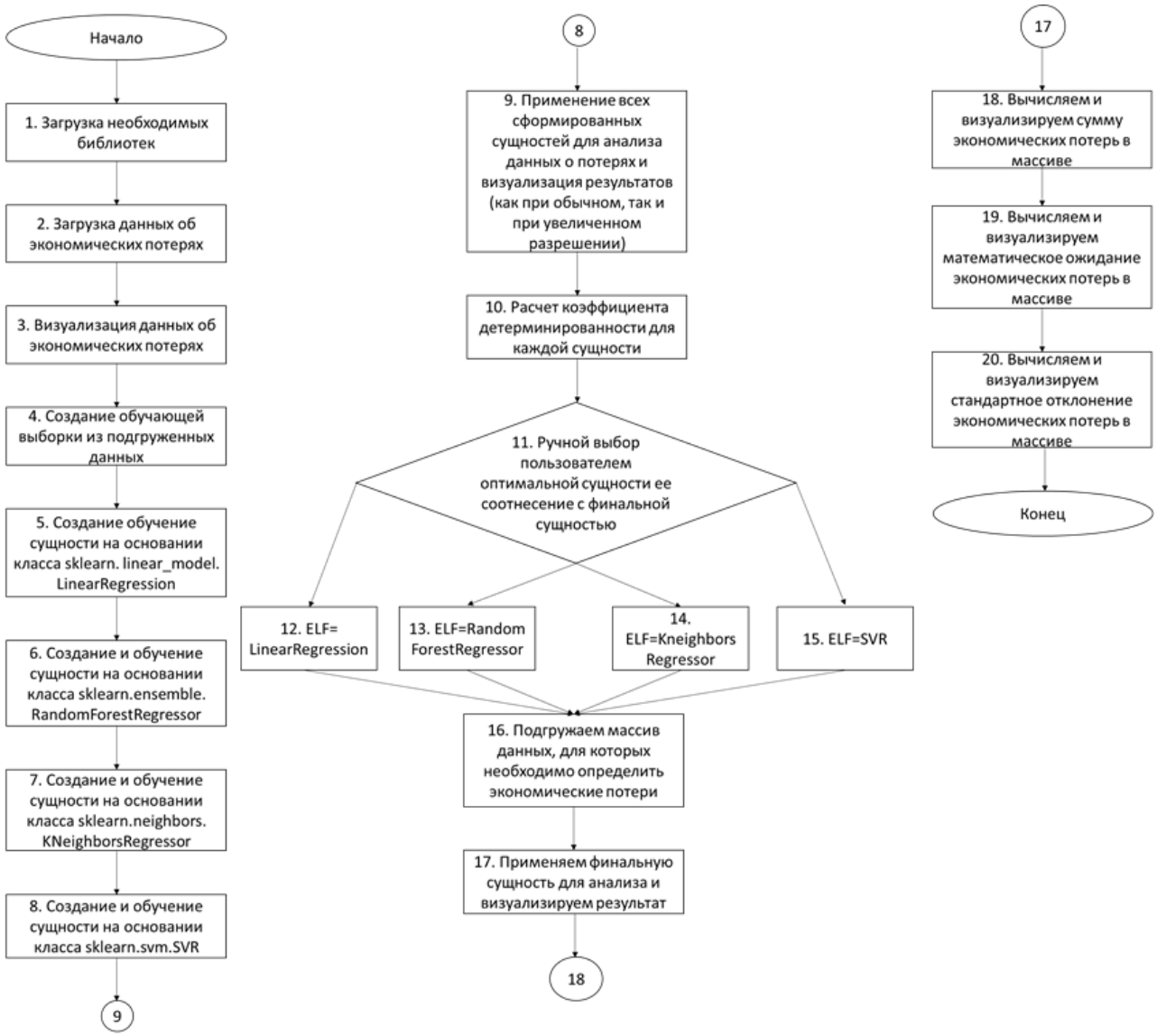

Рисунок 3.2.1. Алгоритм программы анализа функции экономических потерь методами машинного обучения (разработано автором)

2) Загрузка данных об экономических потерях. В базовом варианте программа загружает данные из файла формата .xls, однако возможны самые различные форматы. В нашем примере загружается калибровочный ряд данных об экономических потерях процесса производства изделия «Вал выходной», ранее использовавшийся для оценки работоспособности СППР «StatWorks». Этот ряд данных является результатом применения методики, изложенной во 2-й главе диссертационного исследования, как это представлено в таблице 3.2.1.

Таблица 3.2.1

Распределение экономических потерь по статьям и точкам удаления от целевого значения процесса производства детали «Ось перевода» машиностроительного предприятия используемого при апробации авторского алгоритма анализа функции экономических потерь[391]

Удаление	Статья экономических потерь						
	Инструмент	Расходные материалы	Переделка (селективная сборка)	Повторные испытания	Работа с рекламациями	Штрафы	Итого
-300	0,08	0,06	0,53	0,52	1,22	0,7	3,11
-275	0,07	0,06	0,44	0,31	0	0	0,88
-250	0,06	0,05	0,35	0,1	0	0	0,56
-225	0,05	0,04	0,25	0,39	0	0	0,39
-200	0,05	0,04	0,18	0	0	0	0,27
-175	0,05	0,04	0,09	0	0	0	0,17
-150	0,04	0,03	0	0	0	0	0,06
-125	0,03	0,02	0	0	0	0	0,05
-100	0,02	0,01	0	0	0	0	0,03
-75	0,01	0,01	0	0	0	0	0,02
-50	0	0	0	0	0	0	0
-25	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
25	0	0	0	0	0	0	0

[391] В соответствии с договоренностьями, достигнутыми в ходе написания настоящей работы, здесь и далее название конкретного предприятия конфиденциально.

50	0	0	0	0	0	0	0
75	0,01	0,01	0	0	0	0	0,02
100	0,02	0,01	0	0	0	0	0,03
125	0,03	0,02	0	0	0	0	0,05
150	0,04	0,03	0	0	0	0	0,06
175	0,05	0,04	0	0	0	0	0,08
200	0,05	0,04	0	0	0	0	0,08
225	0,05	0,04	0	0,39	0	0	0,14
250	0,06	0,05	0	0,1	0	0	0,21
275	0,07	0,06	0	0,31	0	0	0,44
300	0,08	0,06	0,46	0,52	1,08	0,7	2,83

3) Загруженные данные визуализируются как в цифровом, так и в графическом виде.

4) Создание обучающей выборки из подгруженных данных. Загруженная совокупность данных разбивается на два массива – массив X, характеризующей параметрические координаты, и массив Y, характеризующий величины экономических потерь в соответствующих параметрических координатах.

5) Используя класс sklearn.linear_model.LinearRegression создается сущность, которая обучается на полученных массивах X и Y. Используются базовые настройки класса. Для задачи линейной регрессии их как правило, достаточно.

6) Используя класс sklearn.ensemble.RandomForestRegressor создается сущность, которая обучается на полученных массивах X и Y. Количество решающих деревьев в настройках определяется равным 100. Как правило, этого бывает достаточно, но, в случае необходимости пользователь может изменить количество решающих деревьев.

7) Используя класс sklearn.neibors.KNeiborsRegressor создается сущность, которая обучается на полученных массивах X и Y. Количество соседей в настройках определяется равным 6. Как правило, этого бывает достаточно, но, в случае необходимости пользователь может изменить количество соседей.

8) Используя класс sklearn.svm.SVR создается сущность, которая обучается на полученных массивах X и Y. Рекомендуется использовать ядро RBF, продемонстрировавшее в ходе практического применения наилучшее соотношение качества модели к затрачиваемым машинным ресурсам, однако пользователь в зависимости от решаемой задачи может применить иное ядро.

9) Всем перечисленным выше сущностям передается на вход повторно массив X для выработки предсказания, то есть получения массива Y', являющегося, фактически, предсказанной функцией экономических потерь. Такие функции, выработанные каждой сущностью, визуализируются совместно с исходным массивом Y, как это показано на рис. 3.2.2

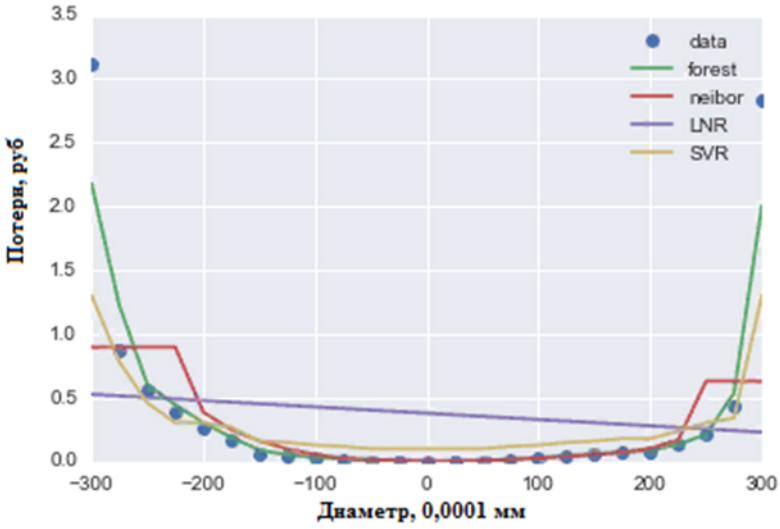

Рисунок 3.2.2. Пример визуализации полученных в ходе апробации разработанного автором алгоритма графиков функций экономических потерь, предсказанных различными сущностями для процесса производства детали «Ось перевода» (составлено автором)

Однако, практическое применение выявило, что в ряде случаев функции переобучаются. То есть, сущность может «мошенничать», некорректно подстраиваясь под нужный результат. Для того чтобы избегать подобных явлений,

необходимо контролировать переобучение. Существует масса способов это осуществлять, но самым простым и действенным является графический. Для этого разрешение на анализируемом отрезке увеличивается в 1000 раз, этот ряд данных передается для предсказания сущностям, и получившиеся функции экономических потерь визуализируются. На рис. 3.2.3 приведен пример, в котором очевидно, что сущность, созданная на основании класса sklearn.svm.SVR (желтая кривая) переобучилась и, можно сказать «пытается подделать результат».

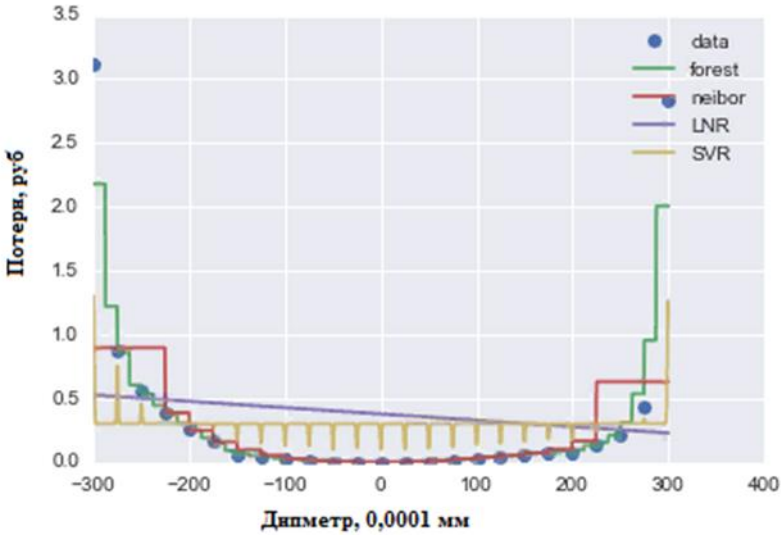

Рисунок 3.2.3. Пример визуализации полученного в ходе апробации разработанного автором алгоритма переобучения функции экономических потерь (составлено автором)

10) Для формального определения качества модели функции экономических потерь, созданный каждой сущностью, рассчитывается коэффициент детерминированности.

11-15)Ручной выбор пользователем оптимальной сущности и ее соотнесение с финальной сущностью. Практика показала, что как правило самые эффективные модели функций экономических потерь создают сущности, созданные на основании класса sklearn.ensemble.RandomForestRegressor. Это объясняется спецификой решаемой задачи. Применяя решающие деревья для задач регрессии мы, как правило, получаем кусочно-линейную функцию ступенчатого вида с большим разрешением, хорошо «вписывающуюся» в начальную совокупность точек, что как правило является приемлемым видом функции экономических

потерь. Поэтому «по умолчанию» программа отождествляет финальную сущность с сущностью, созданной на основании класса sklearn.ensemble.RandomForestRegressor. Однако финальное решение остается за пользователем, и он в любой момент может вручную выбрать в качестве финальной сущности любую другую. Для этого, чтобы не допустить переобучения, он должен руководствоваться не только величинами коэффициентов детерминированности, но и результатами графического анализа.

16) После того, как функция экономических потерь определена, мы можем непосредственно приступить к ее применению для анализа оперативных данных, то есть данных для которых мы должны рассчитать экономические потери. Они также подгружаются по умолчанию из внешнего файла формата .xls. При необходимости могут быть импортированы и обработаны другие форматы.

17) Передаем полученные данные финальной сущности для применения функции экономических потерь для расчета величины экономических потерь в каждом значении массива. Таким образом мы в результате получаем массив экономических потерь и визуализируем результата.

18) Вычисляем сумму экономических потерь в массиве и визуализируем результат. Сумма экономических потерь является одним из самых важных показателей, поскольку наглядно демонстрирует величину экономических потерь в конкретной совокупности, например, в конкретной партии продукции. В нашем случае сумма экономических потерь для партии продукции величиной 300 шт. составила 512,65 руб.

19) Вычисляем и визуализируем математическое ожидание экономических потерь в массиве. Этот индикатор необходим для принятия инвестиционных решений, поскольку позволяет легко рассчитать окупаемость инвестиций в модернизацию оборудования. В нашем эксперименте он составляет 1,16 руб.

20) Вычисляем и визуализируем стандартное отклонение экономических потерь в анализируемом массиве, определяющее изменчивость экономических потерь в анализируемом массиве. В нашем эксперименте он составляет 0,12.

Применение методов машинного обучения к задаче анализа функции экономических потерь позволяет устранить выявленные выше ограничения, в частности:

- Сущности на основании предложенных классов способны построить регрессию относительно практически любого расположения исходных точек, характеризующих величины экономических потерь. В частности, алгоритм Forest Regressor способен построить качественную функцию несмотря на самую сложную конфигурацию начальных точек.

- Язык программирования Python обладает обширными библиотеками фильтров, способных корректно импортировать практически любые форматы данных. Кроме того, широкий арсенал методов предобработки массивов данных позволяют эффективно готовить данные для последующего обучения сущностей. Среди этих методов целесообразно выделить алгоритмы обработки пропущенных значений, удаления системных символов, масштабирования и нормализации данных, выявления линейно связанных совокупностей данных и т.д.

- Предлагается далее использовать уточненный и адаптированный автором термин автоматизированная процедура. Автоматизированная процедура – последовательность действий, написанная открытым и явным образом на определенном языке программирования (например, Python), снабженная самыми подробными комментариями, объясняющими на доступном для пользователей языке что реализует та или иная программная строка, а также инструкциями по исполнению программы, изменению настроек и т.п. (в качестве примера см. фрагмент шаблона автоматизированной процедуры программы анализа функции экономических потерь с использованием методов машинного обучения на рис. 3.2.4)

```
In [22]: #Создаем тренировочную выборку из подгруженных данных:
         X = df.drop('Losses', 1)
         y = df['Losses']

In [23]: #Создаем и тренируем сущность на основе метода линейной регрессии:
         LNR=LinearRegression()
         LNR.fit(X,y)
         LNRprediction=LNR.predict(X)

In [24]: #Создаем и тренируем сущность на основе метода случайного леса:
         Forest=RandomForestRegressor(n_estimators=100, max_features ='sqrt')
         Forest.fit(X,y)
         forestprediction=Forest.predict(X)

In [25]: #Создаем и тренируем сущность на основе метода k-ближайших соседей:
         Neibor=KNeighborsRegressor(n_neighbors=6)
         Neibor.fit(X,y)
         neiborprediction=Neibor.predict(X)

In [26]: #Создаем и тренируем сущность на основе метода SVR:
         Vector=SVR(kernel='rbf')
         Vector.fit(X,y)
         vectorprediction=Vector.predict(X)
```

Рисунок 3.2.4. Фрагмент визуализации разработанного автором шаблона автоматизированной процедуры анализа функции экономических потерь (разработано автором)

Применение такого подхода позволяет существенно увеличить адаптивность программ, при этом позволит пользоваться такими автоматизированными процедурами не подготовленными в вопросах программирования пользователями, чей уровень компетентности будет увеличиваться, поскольку все происходящие процессы будут протекать не в «закрытом черном ящике» а непосредственно с расшифровкой действий.

- Применение методов машинного обучения существенно увеличивает качество получаемых моделей. Проведенная экспериментальная апробация разработанного программного продукта для анализа процесса производства детали «Ось перевода» машиностроительного предприятия показала, что обучение сущности класса RandomForestRegressor на массиве данных, представленных в качестве объекта анализа позволил получить прирост в 14% в коэффициенте детерминированности по сравнению с моделью, определенной СППР StatWorks на базе кусочно-квадратичной функции[392].

Свидетельство о регистрации этой программы представлены в Приложении 1 к настоящей работе.

[392] Дзедик В. А. Разработка методов принятия решений в процессах менеджмента качества в целях минимизации потерь : дис. … канд. экон. наук. 08.00.05 - Экономика и управление народных хозяйством. Волгоград, 2012. С. 83.

3.3 Автоматизация процесса сбора объективных свидетельств соответствия требованиям

В процессе исследования эффективности аудита систем менеджмента качества в условиях информатизации была выявлена необходимость автоматизации этого этапа проведения аудита с использованием информационных технологий как аудит адекватности. Аудит адекватности, согласно ISO 19011:2011, или анализ документации, является частью любого вида аудита и предшествует аудиту соответствия. Анализ документации проводится в целях:

«- сбора информации для подготовки мероприятий аудита и соответствующих рабочих документов, например, по процессам, функциям;

- проведения анализа полноты документации системы для выявления возможных пробелов…

В документацию следует включать, насколько применимо, документы и записи системы менеджмента, а также отчеты по предыдущим аудитам. При проведении анализа документации следует принимать во внимание размер, характер, сложность системы менеджмента проверяемой организации, а также цели и область аудита»[393].

Новая редакция ISO 19011:2018 определяет несколько иное название процесса – анализ документированной информации и устанавливает для него следующие основные задачи:

«- определение соответствия системы, в той степени, в которой она документирована, критериям аудита;

- получение информации для поддержки деятельности по аудиту»[394].

Для того чтобы продолжить анализировать порядок анализа документации, необходимо разобраться с этим термином. Структура, состав и функции документации были подвергнуты всестороннему изучению рядом авторов, в

---

[393] ISO 19011:2011. URL: https://www.iso.org/standard/50675.html (дата обращения: 01.05.2016).
[394] См.: ISO 19011:2018. Guidelines for auditing management systems // ISO : International Organization for Standardization. URL: https://www.iso.org/standard/70017.html (дата обращения: 02.06.2019).

частности Н.В. Кузнецовой[395] и Л.А. Илюхиной[396], порядок управления документацией подробно описан А.С. Учеваткиной[397] и Е.Н. Пластухиной[398]. ISO 9000:2015 ввел термин «документированная информация – информация, управление и поддержание в рабочем состоянии которой требуется от организации, а также носитель, эту информацию содержащий

Примечание 1: Документированная информация может быть в любом формате, на любом носителе и из любого источника.

Примечание 2: Документированная информация может относится к:

- системе менеджмента, включая связанные процессы;

- информации, созданной для функционирования организации (документации);

- свидетельствам достижения результатов (записям)»[399].

Важно отметить, что ISO 9001:2015 вводит особый порядок управления документацией:

«Там, где в тексте ISO 9001:2008 ранее использовались такие специфические термины, как «документ», «документированная процедура», «руководство по качеству» или «план качества», данная редакция международного стандарта определяет требования к «поддержанию в рабочем состоянии документированной информации».

Там, где в тексте ISO 9001:2008 ранее использовался термин «записи» для обозначения документов, необходимых для предоставления свидетельств соответствия требованиям, данная редакция международного стандарта определяет как требование «сохранять документированную информацию». Организация несет ответственность за определение того, какая документированная

---

[395] Кузнецова Н. В. Роль документации в функционировании системы менеджмента качества организации // Сборники конференций НИЦ Социосфера. 2013. № 38. С. 111-118.

[396] Илюхина Л. А. Роль документации в разработке системы менеджмента качества организации // Проблемы совершенствования организации производства и управления промышленными предприятиями : межвуз. сб. науч. тр. 2010. № 1-1. С. 151-157.

[397] Учеваткина А. С. Реализация процедуры «Управление документацией» в работе проектных организаций в строительстве // Современные проблемы науки и образования. 2013. № 5. С. 419-425.

[398] Пластухина Е. Н. Система менеджмента качества в процессах создания учебно-методических комплексов // Вестник Казанского государственного университета культуры и искусств. 2011. № 4. С. 39-42.

[399] ISO 9000:2015. URL: https://www.iso.org/standard/45481.html (дата обращения: 23.05.2016).

информация должна сохраняться, период времени, в течении которого она должна сохраняться и носитель, используемый для хранения»[400].

Такое разделение на сохранять/поддерживать в рабочем состоянии, к сожалению, в целом не является очевидным. Даже для англоязычных пользователей, а международный стандарт изначально разрабатывался на английском языке, разница между соответствующими английскими глаголами «retain» и «maintain» не является однозначной. В частности, в тексте ISO 9001:2008 присутствовала фраза “Records from management review shall be maintained” – «Записи об анализе со стороны руководства должны поддерживаться в рабочем состоянии», что полностью противоречит последующему подходу о том, что «записи должны сохраняться», а «поддерживаться в рабочем состоянии» должна «документация».

Какие конкретно требования включают в себя термины «поддерживать в рабочем состоянии» и «сохранять» также перестало быть очевидным в новой версии ISO 9001. Предыдущая версия ISO 9001:2008 четко разделяла требования к процедуре управления документами, которая подразумевала, утверждение, анализ и актуализацию, идентификацию, распространение и отзыв документов и к процедуре управления записями, включавшую идентификацию, хранение, защиту, обеспечение доступа, сохранение и изъятие записей. В новом стандарте эти требования объединены в одном пункте, что не позволяет пользователю стандарта понять в целом, а к каким последствиям с точки зрения управления приводит попадание документированной информации в тот или иной класс.

Помимо внутренних противоречий, существует еще и целый ряд системных вопросов. В частности, существует огромное количество документов, имеющих одновременно признаки и документов, и записей. И, соответственно, относительно таких документов становиться совершенно непонятно, а что же с ними делать – «сохранять» или «поддерживать в рабочем состоянии».

---

[400] ISO 9001:2015. URL: https://www.iso.org/standard/62085.html (дата обращения: 23.05.2016).

В качестве примера возможно рассмотреть обычный чертеж. С одной стороны, он имеет все признаки документации, которую надо «поддерживать в рабочем состоянии», поскольку регламентирует процесс изготовления детали, ее размеры, шероховатости, допуски и т.д. С другой стороны, он имеет так называемый «штамп», в котором содержаться информация о том, кем и когда этот чертеж был разработан, кто и когда проводил нормоконтроль, утверждал чертеж и т.д. А эта информация относится к записям, то ее надо «сохранять». Таким образом чертеж необходимо одновременно и «сохранять» и «поддерживать в рабочем состоянии». Возможно в качестве объекта рассмотрения взять современные электронные массивы информации, которые постоянно преобразуются видоизменяются, сами себя трансформируют и т.д. Из всего этого можно сделать вывод, что разделение документированной информации на ту, которую надо «сохранять» и ту, которую надо «поддерживать в рабочем состоянии» искусственно и условно, и к информации надо относится как к сложному, но все же гомогенному явлению, управлять которым необходимо комплексно.

Таким образом мы приходим к выводу, что при проведении аудита не представляется целесообразным каким-то образом разделять информацию при сборе объективных свидетельств соответствия. Однако аудит адекватности – высоко трудоемкий процесс, поскольку необходимо фактически относительно каждого требования стандарта найти во всем массиве документации проверяемого объекта свидетельство соответствия. Стандартные инструменты поиска по словам недостаточно эффективны, поскольку не всегда за счет одного слова можно достаточно быстро и точно найти необходимый фрагмент соответствия. Поиск по фразам мало результативен, поскольку очень редко бывает так, что требование и свидетельство соответствия совпадают «слово в слово». Перспективы применения

методов машинного обучения для обработки текстов и совокупностей документов исследовались рядом авторов[401],[402],[403].

С учетом развития информационных средств и методов представляется целесообразным разработать специализированную систему информационно-аналитического обеспечения автоматизации сбора объективных свидетельств соответствия критериям аудита, базирующейся на поисковой машине, которая позволит находить свидетельства соответствия, сопоставляя текст требования с документальным массивом институционального обеспечения, предварительно разбив его на предложения и последовательно сравнивая структуру предложения, содержащего требования с каждым из предложений в документации и, находя наиболее близкую структуру, которая с наибольшей вероятностью и будет свидетельством выполнения этого требования.

Автором предложена и разработана система информационно-аналитического обеспечения автоматизации сбора объективных свидетельств соответствия критериям аудита, способная работать как самостоятельно, так и встраиваемая как программное средство в корпоративные продукты более высокого уровня для обеспечения увеличения скорости трансакций аудитора при анализе адекватности документации системы менеджмента качества (рис. 3.3.1).

Основные этапы алгоритма, представленного на рис. 3.3.1, следующие:

1) Загрузка необходимых библиотек. Для успешного решения поставленных задач необходима математическая библиотека Numpy, библиотека стандартных операций над текстом Re, расширенная библиотека математических операций SciPy.

---

[401] Найденова К. А., Невзорова О. А. Машинное обучение в задачах обработки естественного языка : обзор современного состояния исследований // Ученые записки Казанского государственного университета. Серия: Физико-математические науки. 2008. Т. 150, № 4. С. 5-24.

[402] Семенихин С. В. Исследование подходов к машинному обучению ранжированию документов поисковой системой на базе генетических алгоритмов // Россия молодая: передовые технологии – в промышленность. 2013. № 2. С. 82-85.

[403] Семенихин С. В., Денисова Л. А. Метод машинного обучения ранжированию на основе модифицированного ге нетического алгоритма для метрики NDCG // Омский научный вестник. Сер. Приборы, машины и технологии. 2016. № 3 (147). С. 100-104.

2) Определение языка, но котором написан текст требований и текст свидетельств соответствия. Представлены алгоритмы декодировки с английского и русского языков. Реализовано для самой современной редакции языка программирования - Python 3.6.

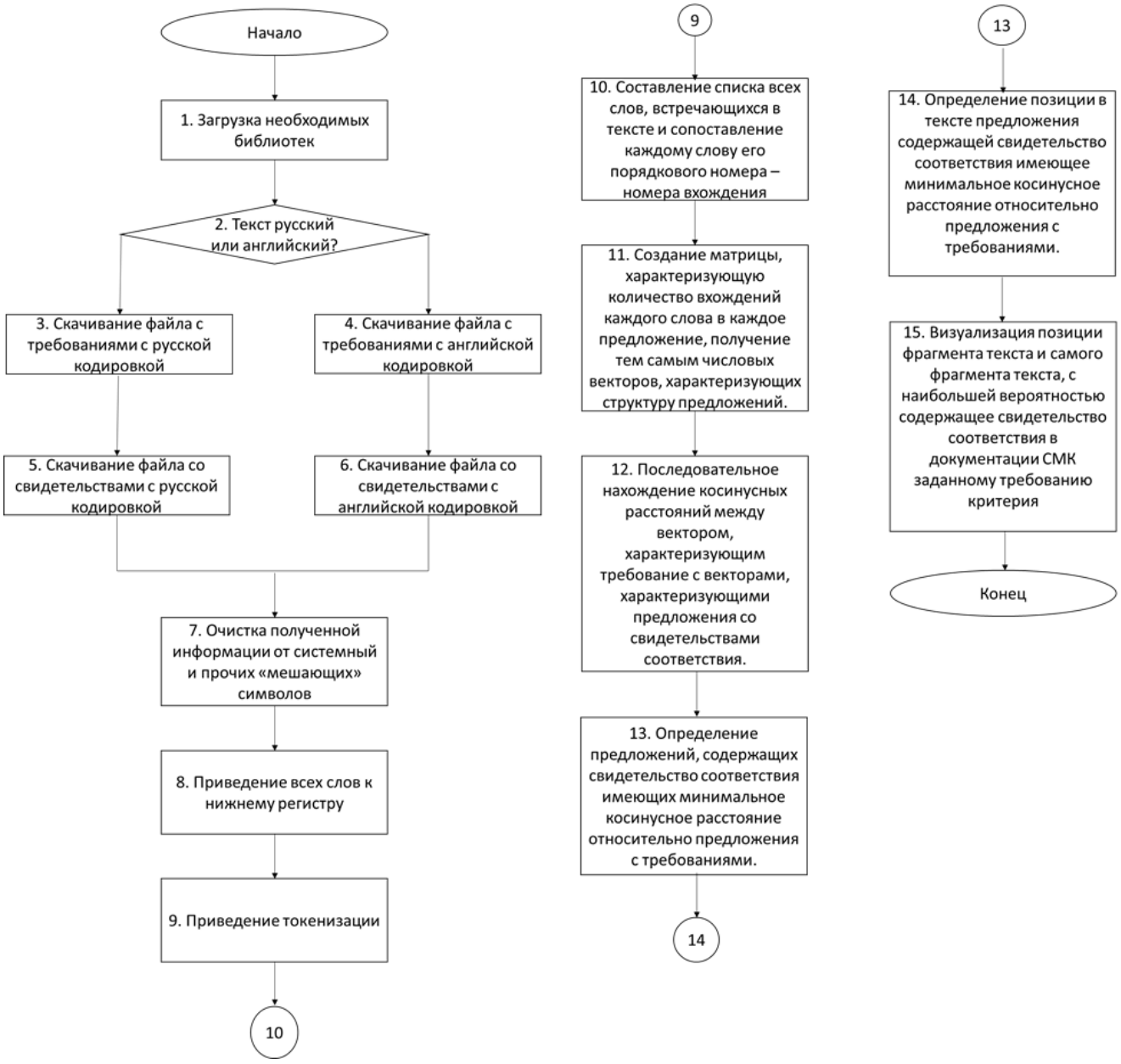

Рисунок 3.3.1. Базовый алгоритм системы информационно-аналитического обеспечения автоматизации сбора объективных свидетельств соответствия критериям аудита объективных свидетельств соответствия установленным требованиям (разработано автором)

3-6) В зависимости от выбранного языка, осуществляется скачивание файла требований и файла свидетельств соответствия в соответствии с необходимой кодировкой. В частности, для русского языка наиболее популярной кодировкой является UTF8.

7) Очистка полученной информации от системных и прочих мешающих символов. После считывания информации с помощью соответствующего метода кодировки, в полученном тексте практически всегда возникают символы, которые до декодировки составляли структуру документа, а после декодировки превратились в «мешающие» символы, которые не только портят визуальное восприятие текста, но и препятствуют его дальнейшей обработке.

8) Приведение всех слов к нижнему регистру для более корректной дальнейшей обработки.

9) Проведение токенизации. До токенизации текст представлял из себя одномерный список, каждой позицией которого являлось предложение. После токенизации, каждая строчка-предложение разбивается внутри себя на дополнительные объекты – слова.

10) Составление списка всех слов, встречающихся в тексте и сопоставление каждому слову его порядкового номера – номера вхождения в получившийся словарь.

11) Создание матрицы, характеризующей количество вхождений каждого слова в каждое предложение. Фактически, каждая строка в этой матрице представляет собой словарь, полученный в предыдущим шаге алгоритма. А в каждой ячейке мы отмечаем количество появлений этого слова в предложении.

12) Последовательное нахождение косинусных расстояний между вектором, характеризующим требование с векторами, характеризующими предложения со свидетельствами соответствия. Каждое предложение, как уже было показано на рисунке выше, характеризуется одномерным массивом, или вектором. Для определения схожести структуры применяется косинусное расстояние.

Например, косинусное расстояние между требованием стандарта ISO 9001:2015 «Область применения системы менеджмента качества организации

должна быть доступна, разрабатываться, актуализироваться и применяться как документированная информация» и фрагментом текста в документации системы менеджмента качества конкретной организации «Область применения системы качества университета - разработка и реализация программ довузовского, высшего профессионального, послевузовского и дополнительного профессионального образования» составляет 0,6999 и составляет минимальное значение в остальном массиве текста, составляющего документацию СМК. Данный массив документации в процессе абробации был параллельно «вручную» проверен квалифицированным аудитором, который пришел к тому же самому выводу – что этот фрагмент документации СМК является объективным свидетельством выполнения данного требования.

На большом количестве других реальных примеров апробации продемонстрирована высокая сходимость результатов работы авторской программы с выводами опытных и квалифицированных аудиторов[404].

Высокую эффективность внедрения авторской программы также показывают сравнительые данные трудоемкости выполнения указанной процедуры: если скорость выполнения этой работы аудиторами исчислялась часами, то программе для решения этой работы были необходимы доли секунды.

На выходе получаем список значений косинусных расстояний между каждым из фрагментов текста, содержащего свидетельства соответствия и фрагментом текста с требованиями.

13) Определение предложений, содержащий свидетельство соответствия, имеющих минимальное косинусное расстояние относительно предложения с требованиями. Поскольку минимальное косинусное расстояние между двумя фрагментами текста означает максимальное сходство этих двух фрагментов текстов, то фрагмент текста, содержащего свидетельства соответствия имеющий минимальное косинусное расстояние к фрагменту текста, содержащего

---

[404] Апробация, как было указано выше, проводилась на базе AEConformity Pty Ltd. К сожалению, в связи с законодательными требованиями соответствующих стран, а также соглашениями о конфиденциальности между AEConformity Pty Ltd и его партнерами, более конкрентные данные об именах аудиторов, а также названиях компаний и их процессов указать невозможно.

требования, с максимальной вероятностью являются объективным свидетельством соответствия этого фрагмента документации системы организации рассматриваемому требованию критерия, например, ISO 9001.

14) Определение позиции в тексте предложения содержащей свидетельство соответствия, имеющее минимальное косинусное расстояние относительно предложения с требованиями. Поскольку важным при реализации является не только фрагмент текста, указывающего на свидетельство соответствия, но и его контекст, то есть текстовое окружение этого фрагмента, которое позволит аудитору лучше понять релевантность свидетельства к требованию, нам также необходимо определить нахождение оптимального фрагмента текста в документации СМК.

15) Визуализация позиции фрагмента текста и самого фрагмента текста, с наибольшей вероятностью содержащее свидетельство соответствия в документации системы менеджмента качества заданному критерию, например, международному стандарту ISO 9001.

В ходе апробации программы на базе AEConformity Pty Ltd (Австралия) продемонстрирована высокая сходимость результатов работы программы с выводами квалифицированных аудиторов при значительной экономии времени.

Так, поиск вероятных свидетельств соответствия составляющий в ручном режиме интервал от 40 минут до 32 часов работы аудитора (в зависимости от величины и сложности документации системы менеджмента качества) сократился до интервала от долей секунд до 9 секунд.

Время ранжирования свидетельств соответствия и их занесения в отчет при каждом из конкурирующих подходов не изменилось.

Свидетельство о государственной регистрации программы представлено в Приложении 1 к настоящей работе.

3.4 Анализ процессов менеджмента качества с использованием методов машинного обучения

У значительного числа несоответствий систем менеджмента качества, как фактических, так и потенциальных, есть макро-причина, которую предложено определять как карго-культ. Карго-культ, среди прочего, проявляет себя при управлении процессами в виде невозможности определения закономерностей влияния входных потоков на выходные, отсутствием влияния входных потоков на выходные а также значительными объемами невостребованной информации. Для устранения этих проявлений необходимо осуществлять анализ процессов менеджмента качества с использованием методов машинного обучения. Таким образом, для усиления процесса корректирующих и/или предупреждающих действий представляется целесообрызным использование методов анализа данных.

Вопросы анализа систем и процессов менеджмента качества изучались такими авторами, Л.А. Семенова, Н.И. Барсуков, В.А. Юрьев[405], Т.П. Можаева[406], О.С. Панфилова[407] и многими другими.

ISO 9001:2008 содержал требование п. 8.4 «Организация должна определять, собирать и анализировать соответствующие данные для демонстрации пригодности и результативности системы менеджмента качества и для оценки областей для осуществления постоянного улучшения результативности системы менеджмента качества»[408].

Аналогичное требование сформулировано в п. 9.1.3 ISO 9001:2015 «Организация должна анализировать и оценивать соответствующие данные и информацию, получаемые в результате мониторинга и измерений.

---

[405] Семенова Л. А., Барсукова Н. И., Юрьев В. А. Применение методов и инструментов качества при анализе результатов внутренних аудитов в системе менеджмента качества // Вестник Воронежского государственного технического университета. 2010. Т. 6, № 1. С. 23-26.

[406] Можаева Т. П. Статистическое оценивание SWOT-анализа процессов в системе менеджмента качества организации // Вектор науки Тольяттинского государственного университета. Серия: Экономика и управление. 2017. № 1 (28). С. 39-44.

[407] Панфилова О. С. Анализ взаимодействия процессов системы менеджмента качества в организации // Региональная экономика: теория и практика. 2011. № 8. С. 48-52.

[408] См.: ISO 9001:2008. URL: https://www.iso.org/standard/46486.html (дата обращения: 25.04.2016).

Результаты анализа должны использоваться для оценки:

a) соответствия продукции и услуг;

b) степени удовлетворенности потребителей;

c) функционирования и результативности системы менеджмента качества;

d) результативности выполнения планов;

e) результативности действий, предпринятых по отношению к рискам и возможностям;

f) функционирования внешних поставщиков;

g) потребности в улучшениях системы менеджмента качества

Примечание: Методы анализа данных могут включать статистические техники»[409].

В отраслевых стандартах на системы менеджмента качества требования анализа процессов как правило, значительным образом расширены. Так, IATF 16949:2016 содержит целый ряд требований к анализу процессов, в частности в п. 9.1.1.2 «Организация должна определять использование соответствующих статистических инструментов. Организация должна верифицировать включение использования соответствующих статистических инструментов как части процесс перспективного планирования качества продукции (или процесса, ему эквивалентного) и включение анализ рисков проектирования (таких как DFMEA) (там, где это применимо), анализ рисков процессов производства (таких как PFMEA) и в план управления»[410].

А также в п. 9.1.1.3 IATF 16949:2016 «Статистические концепции, такие как изменчивость, управляемость (стабильность), воспроизводимость процессов и последствия излишней регулировки, должны быть понятны и использоваться персоналом, вовлеченным в сбор, анализ и управление статистическими данными»[411].

Еще две крайне интересные концепции были введены в IATF 16949:2016:

---

[409] См.: ISO 9001:2015. URL: https://www.iso.org/standard/62085.html (дата обращения: 23.05.2016).

[410] IATF 16949:2016. URL: https://ru.scribd.com/document/330831757/IATF16949-2016%E8%8B%B1%E6%96%87%E7%89%88 (дата обращения: 10.04.2016).

[411] Там же.

«Компромиссные кривые – инструмент для понимания и коммуникации взаимосвязи между различными проектными характеристиками продукта между собой; данные одной характеристики продукта располагаются по оси X, а другой по оси Y, таким образом кривая строится для иллюстрации функционирования продукта относительно двух характеристик.

Компромиссный процесс – методология разработки и использования компромиссных кривых для продуктов и характеристик их функционирования, устанавливающая потребительские, технические и экономические взаимоотношения между альтернативными вариантами разработок»[412].

Что при этом характерно, требования к применению вышеупомянутых инструментов приведены в тексте стандарта недостаточно четко, например, при описании процесса проектирования продукции применение компромиссного процесса приведено лишь в качестве рекомендации и в примечании, при описании процесса проектирования производственного процесса в п. 8.3.5.2 с) упоминается «идентификация входных переменных, влияющих на характеристики»[413]. Эти недостатки подробно проанализированы в 4-й главе диссертационного исследования, однако, в результате проведенного анализа установлено, что существует одна общая черта – особенно актуальным становиться запрос на проведение комплексных исследований систем и процессов менеджмента качества на предмет установления взаимосвязей между ними, между их взаимодействиями, материальными, услуговыми и информационными потоками. Причем описание этого взаимодействия должно носить не формальный характер, а должно содержать в себе четкие математические и экономические зависимости, описывающие информационную структуру организации и создающие основу для принятия эффективных управленческих решений.

Для исследования таких взаимодействий необходимо исходить из концепции процесса и его рекурсивных отношений с концепцией системы. Если потребляемые ресурсы обозначить за $X_1 \dots X_n$ то производимый товар за Y. Посредством

[412] Там же.
[413] Там же.

применения такого подхода можно описать фактически любой процесс, например, токарную обработку.

Однако, отождествлять название потока переменной некорректно, поскольку само по себе название потока, как правило с очень большим трудом может быть оцифровано. У каждого потока может быть стремящееся к бесконечности количество характеристик, каждая из которых так или иначе его описывает. Задачей системы менеджмента качества становится выбор для каждого потока характеристики, которая его наилучшим образом описывает, как это представлено на рис. 3.4.1.

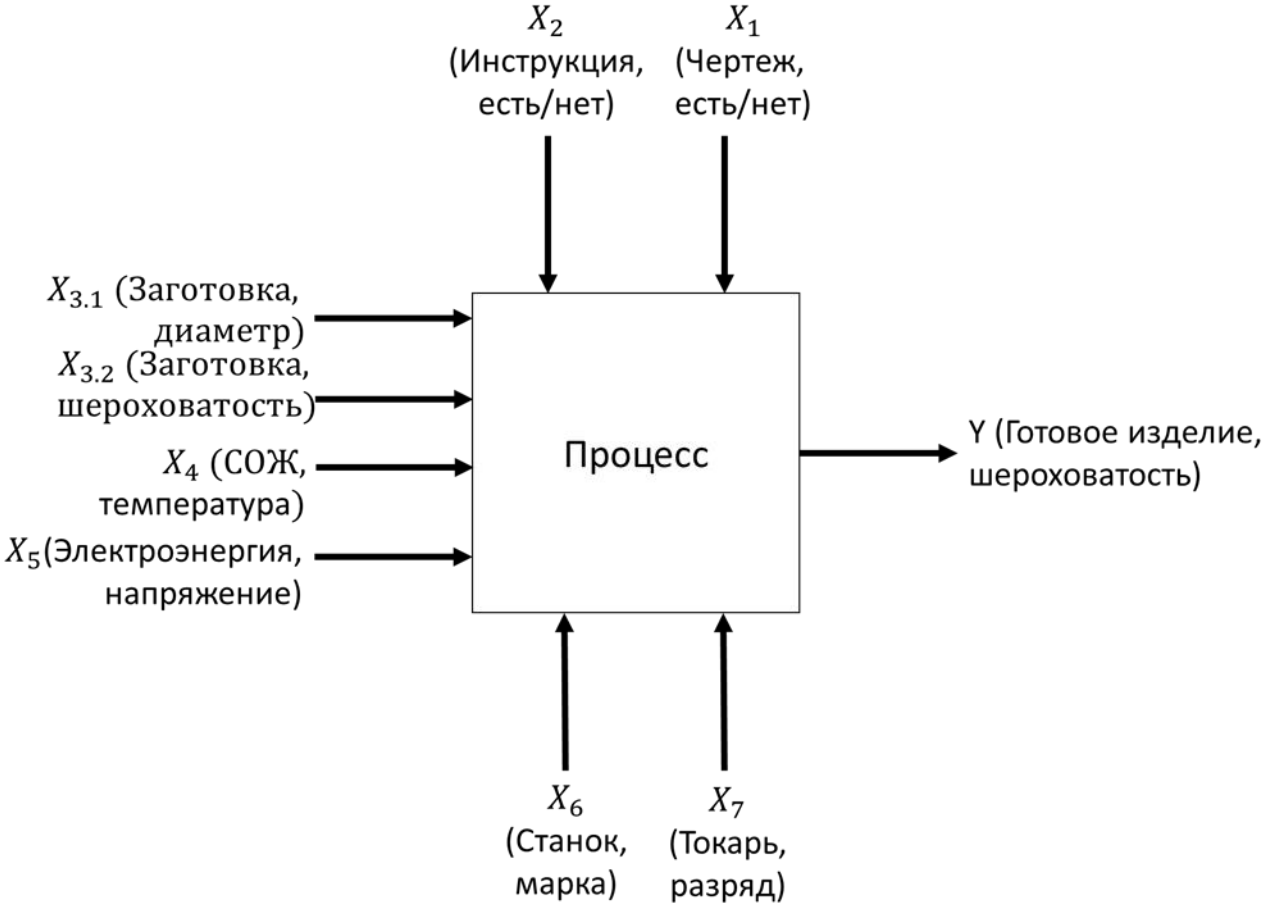

Рисунок 3.4.1. Пример схемы преобразования входных потоков процесса в выходные, описанная в характеристиках (составлено автором)

Для характеристики одного потока могут быть выбраны несколько характеристик, например, характеристики диаметр и шероховатость для входного потока заготовка. Далее они становятся вполне обособленными переменными,

исследуемыми наравне с другими характеристиками. Эти характеристики, в зависимости от контекста и этапа решаемой задачи могут также называться переменными, данными, данными о входных и/или выходных потоках процесса, рядами данных и даже столбцами данных, поскольку традиционно в программной среде Python ряд данных, содержащих параметры одной характеристики в обработанном виде выглядит в виде столбца матрицы.

В некоторых задачах может быть несколько переменных Y, характеризующих либо разные выходные потоки, либо разных характеристики выходного потока.

Характеристики могут быть представлены в разных форматах. Количественные характеристики выражаются в цифрах, например, 125 мм, 221 В и т.д. Альтернативные характеристики представляются цифрами либо 1, либо 0, например, представлена рабочая инструкция для обработки данной детали – 1, не представлена – 0. Категориальные характеристики представлены, как правило, определенным и фиксированным количеством значений, например, станок 16К20 – 0, станок, BD-11G – 1, СТД-1000 -2, SKF-800 – 3 и т.д.

По мере изготовления готовых изделий, для каждого изделия или партии регистрируются характеристики как входных, так и выходных потоков, формируя тем самым векторы или строки данных, а по мере внесения новых векторов получается массив данных, как представлен в таблице 3.4.1.

Таблица 3.4.1

Пример массива данных о входных и выходных характеристиках процесса.

X_1	X_2	$X_{3.1}$	$X_{3.2}$	X_4	X_5	X_6	X_7	Y
0	0	103	26	28	380	0	2	12.1
1	1	102	24	27	380	1	3	12.3
1	1	102	23	27	380	2	2	12.5
…								

В результате проведенного анализа выявлен ряд проблем на российских предприятиях, которые не позволяют собирать подобные данные корректным образом. Среди таких проблем можно выделить:

- Выпуск готовых изделий при отсутствии окончательного контроля и уникальной идентификации. Готовые изделия выпускаются без операции окончательного контроля непосредственно потребителю. В то же время на изделиях отсутствует уникальная маркировка, которая позволяет при выявлении несоответствий в готовых изделиях и их возврате определить, при каких входных потоках это изделие было изготовлено.

Методами улучшения такой ситуации является внедрение окончательного контроля и/или внедрение методов уникальной идентификации продукции.

- Диффузия готовой продукции перед окончательным контролем. Вследствие неритмичности между собой различных производственных операций перед отдельными операциями, либо окончательной обработки, либо окончательного контроля, скапливаются и перемешиваются изделия. При этом, даже если уникальная маркировка готовых изделий и предусмотрена, она наносится после окончательного контроля. Таким образом, результаты технического контроля, то есть выходные параметры процесса производства не могут быть сопоставлены с входными параметрами процесса производства вследствие перемешивания.

Методами улучшения такой ситуации является внедрение уникальной идентификации продукции на ранних операциях ее создания и/или организация и синхронизация производства таким образом, чтобы предотвращать накопление и смешивание готовых изделий на финальных стадиях обработки и контроля.

- Несопоставимость информационных систем учета параметров процессов и товародвижения. Входные и выходные параметры процесса ведутся в различных базах данных, журналах, ведомостях и т.д. При этом накопление данных ведется таким образом, что их между собой их сопоставить невозможно.

Основной причиной этого является карго-культ. Многие годы тратится огромное количество оплаченных человеко-часов на заполнение этих многочисленных журналов. Их ведение является требованием многочисленных

внутренних документированных процедур. На содержание этих документированных процедур также тратиться значительное количество ресурсов, в частности на их разработку, распространение, ознакомление с ними, их пересмотр, актуализацию, внутренний аудит и т.д. Вся эта деятельность проводится под эгидой требования об обеспечении прослеживаемости. Все внешние признаки прослеживаемости соблюдаются – заполняются бирки, ведутся журналы и т.д. Но, когда мы хотим получить результат этой прослеживаемости, именно его мы и не получаем.

Методами улучшения выявленной ситуации является оптимизация и систематизация системы учета и контроля с целью обеспечения полной горизонтальной прослеживаемости данных а также целевые аудиты, задачей которых является жесткое прослеживание информации по всей цепочке производства продукции и/или оказания услуг.

- Смешивание данных о настройках и измерениях. Наиболее ценными данными являются результаты измерений. При осуществлении операций рабочий персонал осуществляет настройки оборудования. Например, оператор с цифровой панели управления может выставить температуру контура на 120ºС, однако в самом контуре, вследствие влияния различных причин, результирующая температура может оказаться равной 123 ºС. Наиболее ценным является регистрация обоих параметров, и настройки, и измерения, поскольку при их сравнении могут быть выявлены полезные закономерности. Приемлемым является регистрация результатов измерений. И наименее полезным является регистрация настроек, поскольку они никоим образом не характеризуют состояние процесса. К сожалению, довольно часто, операторы, ответственные за сбор данных предпочитают вместо результатов измерений регистрировать данные о настройках, поскольку делать это легче, ведь настройки заранее известны во для всей, например, смены или партии.

Основной причиной этого опять таки выступает карго-культ.

Методами улучшения выявленной ситуации является обучение персонала, ответственного за сбор данных, а также обеспечения его необходимыми

ресурсами (в том числе и временными) и его мотивация. Безусловно, основным методом является анализ данных с использованием методов разработки данных и машинного обучения и для выявления невостребованных и неэффективных массивов данных в информационной структуре организации использование этих данных для конкретных управленческих решений.

- Регистрация данных только о выходных потоках основных процессов. Исходя из ошибочной гипотезы о том, что самым важным для описания процесса является только выходной поток, причем выходной поток только процесса, на выходе которого получается готовая продукция, некоторые сотрудники вовсе не регистрируют данные о входных потоках процесса. Таким образом, в случае, если выявляется несоответствующая продукция в принципе невозможно определить, при каких условиях она была произведена и что стало причиной несоответствия.

Методом улучшения такой ситуации является создание системы полного горизонтального сбора и систематизации данных о характеристиках процессов.

- Подделка / некорректное отображение данных. Вследствие целого ряда причин, среди которых можно назвать нехватку времени, недостаток мотивации и т.д., персонал, ответственный за сбор данных, вместо регистрации объективной информации в ходе производственного процесса в начале или в конце смены подделывает данные. Такая ситуация является опасной, поскольку некоторые такие работники с течением времени учатся подделывать данные таким образом, что подделку практически невозможно выявить математическими методами. Использование таких данных приводит к неправильным выводам и, как следствие, к неправильным управленческим решениям.

Основной причиной этого также является карго-культ.

Методами улучшения выявленной ситуации является обучение персонала, ответственного за сбор данных, а также обеспечение его необходимыми ресурсами (в том числе и временными) и его мотивация. Как и в одном из предыдущим пунктов, важнейшим методом преодоления этой разновидности явления карго-культа является реальное использование результатов мониторинга процессов для анализа данных и принятия управленческих решений.

- Неэффективное использование информационных средств и методов. Рабочие места, даже самые ключевые, даже те, на которых собираются значимые данные о процессах, не оборудованы компьютерной техникой. Все данные регистрируются в бумажном виде, что при последующих попытках внедрить методы машинного обучения приводит к огромным трудозатратам при оцифровке этих данных. Поскольку такая оцифровка делается вручную, естественным образом делаются ошибки как при считывании данных, так и в их внесении. Эти данные влияют впоследствии на качество результатов анализа и на принимаемые на их основании управленческие решения. При этом в таких точках не требуется компьютерная техника высокой производительности, поскольку зачастую стоит только задача ввода и первичной, очень простой, обработки данных. В то же время управленческие процессы предприятия могут быть перенасыщены самой современной компьютерной техникой, возможности которой не используются и на 10%. Такая техника, по мере «морального устаревания» может просто списываться и выводиться с предприятия.

Методами улучшения такой ситуации является рациональный подход к использованию компьютерной техники, ее закупка и распределение исходя из решаемых задач и перераспределение «морально устаревшей» компьютерной техники в процессы, где ее применение приемлемо и полезно.

После преодоления выделенных проблем на этапе сбора данных следует непосредственно их анализ, выступающий как комплексное мероприятие, состоящее из целого ряда последовательно-параллельных действий.

Важным элементом изучения данных о характеристиках входных и выходных данных процесса является анализ распределения этих данных. Эти данные могут подчиняться нормальным распределениям[414], распределениям Лапласа или Бернулли, а также асимметричным, бимодальным и прочим распределениям.

---

[414] Кремер Н. Ш., Путко Б. А. Эконометрика : учебник для вузов. М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2002. С. 40.

Процесс является сложной системой, определенным образом преобразующим входные данные в выходные. Очень часто закономерности этих преобразований нам неизвестны или не до конца предсказуемы. Однако для управления процессом понимание этих закономерностей является критически важным. Разработано достаточно много методов выявления этих закономерностей. Однако эти методы являются узкоспециализированными.

Для решения задачи совершенствования систем менеджмента качества в условиях информатизации необходим комплексный метод анализа процессов, совмещающий не только статистический анализ выходных потоков процессов и их сравнение с установленными критериями, но и исследование внутренних закономерностей внутри процесса посредством анализа влияния входных потоков между собой и на выходные потоки.

Целесообразным является выявление закономерностей в таких системных свойствах анализируемых процессов как способность преобразовывать энергию, энтропия, гомеостаз и многие другие системные явления. Реализация такого метода невозможна без применения методов машинного обучения.

Автором разработана автоматизированная процедура анализа и прогнозирования функционирования процессов менеджмента качества посредством применения методов машинного обучения (см. рис. 3.4.2).

Давайте более подробно рассмотрим основные этапы алгоритма названной автоматизированной процедуры. Его апробация проведена на базе ПАО «КАМАЗ», ОАО «Волгограднефтемаш», АО «Гипрониигаз», AEConformity Pty Ltd (Австралия), Rome Euro Windows Pty Ltd (Австралия) а также их партнеров.

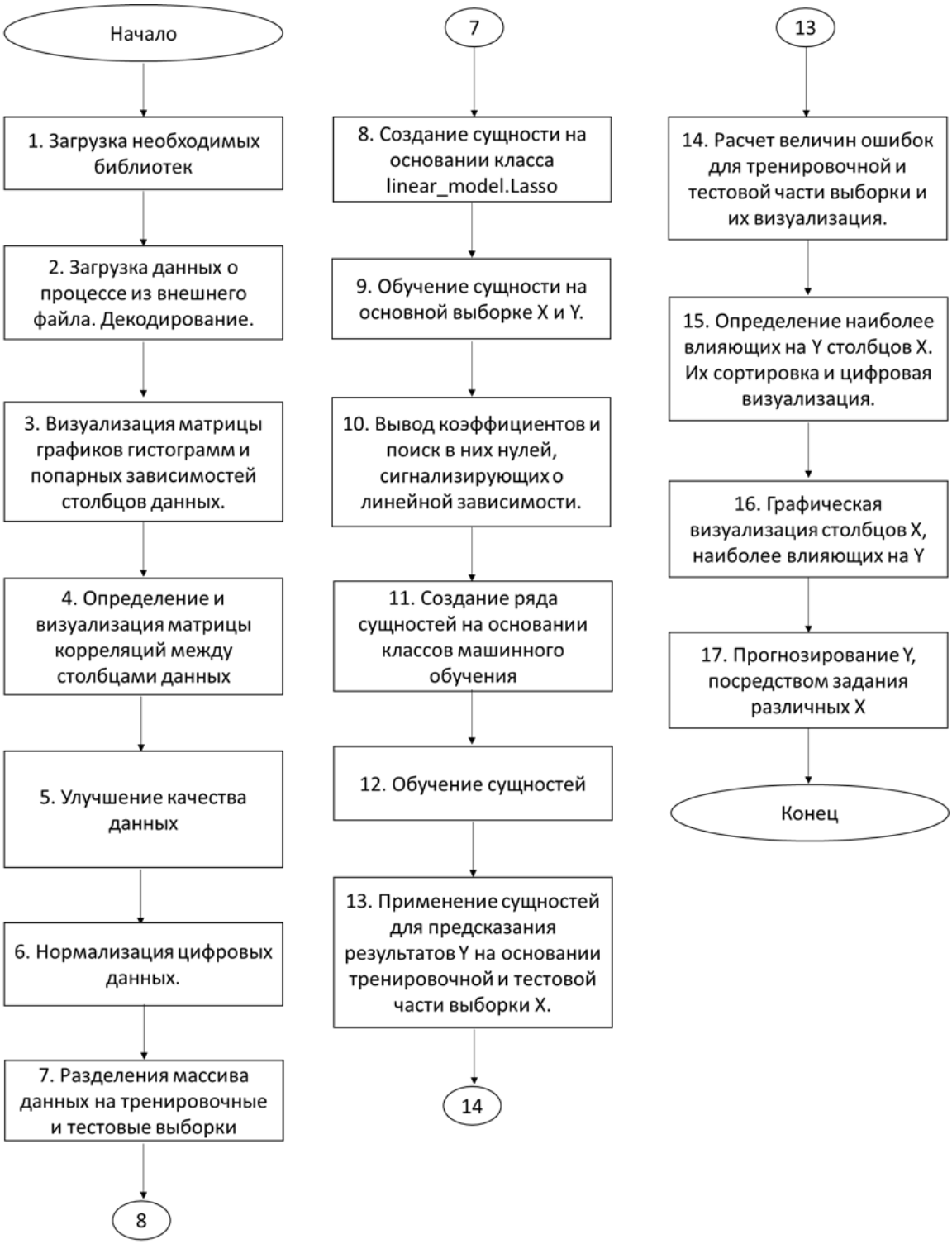

Рисунок 3.4.2. Алгоритм автоматизированной процедуры анализа и прогнозирования функционирования процессов менеджмента качества посредством применения методов машинного обучения (составлено автором)

Далее процедура подробно рассмотрена на примере процесса производства изделия «Лоток D-1380» на машиностроительном предприятии:

1) Загрузка необходимых библиотек. Для успешного решения поставленных задач необходимы следующие библиотеки: Pandas (универсальная), Numpy (научные вычисления)[415], Matplotlib (визуализация математических данных) и Sklearn (методы машинного обучения).

2) В базовом варианте программа загружает и декодирует данные из файла формата .xls, однако возможны самые различные форматы.

3) Как правило, данные представляют собой прямоугольную таблицу, где в столбцах изложены данных одной характеристики, а в строках совокупность единичных значений характеристик, входных данных, повлиявших на единичную характеристику выходных данных.

Полезным является визуально понять данные, названия строк и примеры данных, эти строки заполняющие. Поскольку довольно часто статистически значимые события наблюдаются в начале выборки представляется целесообразным визуализировать первые несколько строк массива данных.

Поскольку также довольно часто статистически значимые события наблюдаются в конце выборки представляется целесообразным визуализировать последние несколько строк массива данных.

Далее осуществляется определение по каждому столбцу данных количества данных, среднего, стандартного отклонения, минимума, 25%, 50%, 75%, максимума. Для дальнейшего машинного обучения критически важным является количество данных. Их слишком малое количество может привести к построению неадекватных закономерностей. Неравномерное количество данных в разных столбцах будет первично сигнализировать нам о пропусках значений. Важны первичные данные о изменчивости входных и выходных данных, как это было ранее представлено на рисунке. В качестве таких первичных данных выявляются значения среднего, медианы и стандартного отклонения по каждому столбцу, а

[415] NumPy. URL: www.numpy.org/ (дата обращения: 15.03.2017).

также величины нижнего и верхнего квантилей. Python предоставляет возможности более детального исследования вида и параметров распределений, некоторые из которых будут применены ниже. Следующим шагом является определение столбцов с количественными и альтернативными данными. В дальнейшем для адекватного машинного обучения необходимо будет применить различные методы предварительной обработки для количественных и альтернативных данных. Для этого необходимо идентифицировать столбцы, содержащие количественные и альтернативные данные. Далее осуществляются определение и визуализация таких параметров категориальных данных по столбцам как: количество данных, количество уникальных категорий, наиболее часто встречающаяся уникальная категория и частота ее появления. Важным является понимание энтропии всех видов данных. Поскольку для категориальных или альтернативных данных невозможно корректно подсчитать такую меру энтропии как стандартное отклонение, применяются названные категории, которые, пусть и не так эффективно, но характеризуют изменчивость данных.

3) Визуализация матрицы графиков гистограмм и попарных зависимостей столбцов данных. В этой матрице, как по оси абсцисс, так и по оси ординат в одинаковой последовательности расположены названия всех столбцов данных. Соответственно, по диагонали, где названия столбцов совпадают, визуализируются гистограммы, характеризующие плотность распределения данных. Эти гистограммы позволяют визуально проанализировать и предположить закономерности, описывающие распределение (например, нормальное распределение) или их отсутствие (например, бимодальность), достаточность или недостаточность данных. В ячейках, не находящихся от диагонали визуализируются попарные сравнения разных столбцов данных. На этих графиках мы можем визуально выявить линейные, квадратичные и прочие закономерности, связывающие различные категории данных или их отсутствие.

4) Определение и визуализация матрицы корреляций между столбцами данных. На данном шаге производится математическое попарное определение корреляции между всеми столбцами данных. Совместное использование этой

информации с результатами визуального анализа, описанного в предыдущем шаге предоставляют нам важнейшую информацию о процессе, а именно, существует ли какая-либо простая закономерность между конкретными входными и выходными данными процесса, существуют ли простые закономерности между выходными данными процесса. Те входные данные, которые закономерно не связаны с выходными данными, представляют явление энтропии. Закономерности в гомеостазе процесса и порядке преобразования энергии раскрывают входные данные, закономерно и со значительными величинами корреляции между столбцами данных входов и выходов процесса. Кроме того, подобные закономерности между столбцами входных данных могут свидетельствовать либо об интересных и полезных для дальнейшего анализа закономерностях процессов, от которых эти входные потоки получены, либо о линейной зависимости данных, что в свою очередь создаст необходимую основу для оптимизации информационных потоков в системе менеджмента качества. Полученная информация также позволяет сделать вывод об общем состоянии исследуемого процесса как системы.

Здесь становится особенно важным изложенный в 1-й главе диссертационного исследования тезис о том, что наличие неконтролируемых и непредсказуемых зависимостей между внешними воздействиями на систему и выходящими за ее пределы потоками энергии и энтропии будет свидетельствовать о том, что она находится в слаборавновесном состоянии. Таким образом, анализ получившейся матрицы частично позволяет предварительно понять нам, в каком состоянии находится данный процесс как система – сильноравновесном, равновесном или слаборавновесном.

5) Определение наличия пропущенных значений в данных. Массивы данных, получаемые в ходе реального сбора информации о процессах менеджмента качества зачастую содержат незаполненные ячейки данных. Такие ячейки существенно затрудняют, а порой и делают невозможным применение некоторых методов машинного обучения.

Данные шаг содержит принятие решения на основании проведенного ранее определения наличия пропущенных значений в данных. Решение принимается пользователем. Если пропущенные значения отсутствуют, то система информационно-аналитического обеспечения продолжает работу в обычном режиме. Если пропущенные значения есть, предпринимаются дополнительные меры по заполнению пропущенных значений.

К сожалению, воспроизвести истинные значения пропущенных ячеек невозможно. Сами по себе пропущенные значения, как уже было указано выше, существенно затрудняют дальнейшее машинное обучение. Наиболее корректным выходом является расчет по каждому столбцу медианы и заполнение значением медианы пропущенных ячеек. Медиана в большинстве случаев предпочтительнее среднего арифметического значения, поскольку эквивалентна реально существующему в выборке значению, чего нельзя сказать о среднем арифметическом. Однако, пользователь всегда имеет возможность изменить расчет и постановку медианы на среднее арифметическое – это преимущества концепции автоматизированной процедуры и открытого кода. Далее осуществляется контроль заполнения всех количественных данных.

Для альтернативных данных невозможно рассчитать медиану, среднее арифметическое либо другую математическую меру среднего значения. Поэтому пользователь имеет возможность определить значение, которое заменит незаполненные ячейки. По умолчанию пустые ячейки заменяются на значение «Неизвестный». Такое значение зачастую позволяет выявлять интересные закономерности, ведь категориальные признаки часто описывают фамилии исполнителей, номера смен, названия бригад и другую персонифицирующую информацию. В ходе экспериментального внедрения аввтоматизированной процедуры выявлено, что практически все ряды данных, связанные с незаполненной персонифицирующей информацией содержат либо потоки данных с повышенной энтропией, либо напротив, явления карго-культа, когда данные заполняются не по фактическим показателям, а искусственно, например, когда

оператор заносит данные не по показателям прибора, а вносит поддельные данные в начале или в конце смены.

Следующий этап это контроль заполнения всех альтернативных данных.

Далее осуществляется контроль таких параметров категориальных данных по столбцам как: количество данных, количество уникальных категорий, наиболее часто встречающаяся уникальная категория, частота ее появления. Необходимо оценить, каким образом изменилась структура альтернативных данных после проведенных преобразований.

На следующем этапе производится контроль количественных данных: количества данных, среднего, стандартного отклонения, минимума, 25%, 50%, 75%, максимума.

Для дальнейшей работы необходимо осуществить разбиение колонок с альтернативными данными на бинарные и небинарные. Небинарными являются колонки с альтернативными данными, принимающими фиксированное количество значений, но больше двух. Поскольку методы дальнейшей их обработки различаются на этом шаге мы определяем и разделяем данные. К сожалению, определение небинарных колонок очень трудно автоматизируется, поэтому выбор предоставляется пользователю. Затем необходимо преобразование строковых бинарных данных в цифровые бинарные. Категории данных, выраженные их названиями, преобразуются в соответствующие значения – 0 или 1. После этого нужно провести контроль корректности преобразования.

Далее следует осуществить преобразование строковых небинарных данных в цифровые небинарные. На данном шаге преобразуется структура данных. Для каждого столбца с небинарными альтернативными данными определяется количество категорий, которые может принимать характеристика и вместо одного столбца создается совокупность столбцов, равное количеству этих категорий. Каждый из этих столбцов носит бинарный характер. Таким образом, небинарное значение преобразуется в значение 1 в бинарном столбце, ответственном именно за эту категорию, все остальные столбцы в этой строке заполняются значением 0. Далее осуществляется визуализация и контроль корректности преобразования.

6) Принятие решение о нормализации. Ряд методов машинного обучения, такие, например, как метод «Случайный лес» не всегда корректно реагируют на большую разницу в величине значений в разных столбцах данных. Например, если в конкретном примере температура исчисляется сотнями единиц, а давление единицами, то это может отрицательно повлиять на дальнейший анализ. Решение о применении или не применении нормализации принимается пользователем. Однако по умолчанию нормализация проводится.

Следующим этапом осуществляется нормализация цифровых данных. Для предотвращения, описанного в предыдущем шаге отрицательного явления применяется нормализация данных (см. формулу 3.4.1):

$$\tilde{X} = \frac{X - \bar{X}}{s}; \qquad (3.4.1)$$

где $\tilde{X}$ – нормализованное значение, X – каждое значение данных, $\bar{X}$ – среднее арифметическое по столбцу данных, s – стандартное отклонение по столбцу данных.

Далее проводится контроль нормализованных данных. Для того, чтобы удостовериться, что нормализация прошла корректно, осуществляется визуализация (см. рис. 3.4.11) и контроль нормализованных данных. В ходе реального применения системы информационно-аналитического обеспечения выявлено, что в ряде случаев явление карго-культа приводит к некорректному подходу к заполнению данных. Частично этот подход уже был описан выше. Например, оператор вместо того, чтобы регистрировать значения результатов измерений параметров того или иного технологического процесса, регистрирует сделанные им настройки. Например, он должен регистрировать температуру в конкретной зоне печи. Вместо этого, он регистрирует значение, которое он вводит с пульта. Такое значение для одного и того же процесса является одинаковым, поскольку если реальная температура внутри печи подвержена влиянию реальной энтропии процесса, то выставленное оператором значения это просто выполнение техпроцесса, изменчивости не подверженное. Таким образом, вместо изменяющегося ряда данных мы получаем ряд данных, в котором отсутствует

энтропия. При применении формулы 3.2.1 это приводит к появлению нуля в знаменателе, что не является корректной математической операцией. Python в качестве результата такой операции выводит пустую ячейку. Таким образом, столбец пустых ячеек (при визуализации такие ячейки идентифицируются надписью NaN) будет являться четким признаком наличия карго-культа в этом процессе. Ниже будут описаны действия по обработке таких типов ячеек.

Затем проводится объединение в единый массив количественных, бинарных и небинарных данных. Для дальнейшего анализа необходимо создать единый массив, включающий все виды предварительно обработанных данных.

Далее следует контроль корректности объединения. В ходе применения данной системы информационно-аналитического обеспечения не было выявлено фактов некорректного объединения, однако поскольку он по-прежнему продолжает носить экспериментальный характер, контроль объединения данных позволяет предотвратить сбои в дальнейшем анализе.

Важным является проверка наличия пустых столбцов, возникающих, как правило, вследствие отсутствия изменчивости входных данных. Вследствие ряда причин, основная из которых описана выше, объединенный массив данных может содержать пустые столбцы, которые сделают невозможным дальнейшее машинное обучение.

Затем пользователь должен принять решение о заполнении пустых столбцов. Как правило, наиболее корректной операцией является заполнение таких столбцов нулями. Однако, пользователь может вручную изменить итоговое значение.

В ходе применения данной системы информационно-аналитического обеспечения не было выявлено фактов некорректного заполнения пустых столбцов нулями либо другими заданными пользователем значениями, однако поскольку он по-прежнему продолжает носить экспериментальный характер, контроль заполнения позволяет предотвратить сбои в дальнейшем анализе.

Далее осуществляется разделение массива данных на тренировочные выборки X и Y. Практически все методы машинного обучения принимают в качестве входных данных два массива – массив влияющих данных X, который в

соответствии с терминологией менеджмента качества называется массивом входных данных процесса и массив данных Y, который в соответствии с терминологией менеджмента качества называется массивом выходных данных процесса. Эти массивы будут использоваться для обучения, или, как еще этот процесс называют некоторые источники, для тренировки сущностей машинного обучения.

В ходе применения данной системы информационно-аналитического обеспечения не было выявлено фактов некорректного разделения общего массива на совокупности X и Y, однако поскольку он по-прежнему продолжает носить экспериментальный характер, контроль заполнения позволяет предотвратить сбои в дальнейшем анализе.

7) Разделение каждой из выборок на обучающую и тестовую соответственно для последующего применения методов кросс-валидации. Машинное обучение практически связано с так называемой проблемой переобучения. Суть этой проблемы заключается в том, что ряд классов машинного обучения в состоянии подобрать модель, которая объясняет каждое значение в обучающей выборке. Такая модель может быть крайне сложна, но иметь стремящуюся к нулю или нулевую ошибку на обучающих данных. Однако, применение этой модели на новой совокупности данных приводит к тому, что, излишне подстроившись под данные обучающей выборки, поведение новых данных она предсказывает очень плохо. Такие модели называются переобучившимися. Одним из самых простых механизмов борьбы с этим явлением является разбиение обучающей выборки на обучающую и тестовые подгруппы. Впоследствии обучение будет производиться на обучающей подгруппе, далее на вход полученной модели будут подаваться тестовая подгруппа выборки X и полученные результаты будут сравниваться с тестовой подгруппой выборки Y. Полученная величина ошибки и будет ключевым критерием определения приемлемости полученной модели.

8) Создание сущности на основании класса linear_model.Lasso. Этот класс представляет собой линейную модель с L1 регуляризацией.

9) Обучение сущности на основной выборке X и Y. Это является существенным отличием данного этапа машинного обучения от всех последующих. Мы используем для обучения не обучающие подгруппы X и Y, а основные, поскольку мы должны сразу оценить всю изменчивость в массиве данных.

10) Вывод коэффициентов и поиск в них нулей, сигнализирующих о линейной зависимости. Отличительной и крайне полезной для решения задач оптимизации процессов менеджмента качества является такое свойство этого класса как обнуление коэффициентов, относящихся к столбцам данных, линейно зависимых от других столбцов данных. Напомним, что два ряда данных линейно зависимы между собой, если один ряд можно выразить через другой любой линейной функцией. В системах менеджмента качества линейная зависимость одного ряда данных от другого свидетельствует о карго-культе. Либо эти данных вносятся каким-либо искусственным способом, либо это дублирующиеся ряды данных, один или более из которых не содержит полезной информации, например, когда одни и те же данные о скорости даны в метрах в одном ряду и километрах в другом. Таким образом, нули при коэффициентах к соответствующим рядам данных создают области для оптимизации процессов менеджмента качества.

11) Создается совокупность сущностей на основании классов KNeibhors, SV, RandomForest. Рядом методов, в том числе GridSearchCV, перебором вида ядер для SV, проводится подбор оптимальных параметров.

12) Все получаемые оптимизационным перебором сущности обучаются на тренировочной части выборок X и Y.

13) Все получаемые оптимизационным перебором сущности применяются для предсказания значений Y на основании значений X как в тренировочной, так и в тестовой части выборок.

14) Предсказанные значения сравниваются с фактическими и рассчитываются величины ошибок.

15) Определение наиболее влияющих на Y столбцов X. Их сортировка и цифровая визуализация. Следует отметить, что сущности на основании класса

RandomForest являются наиболее удачными для решения задач анализа процессов менеджмента качества. Кроме того, этот класс обладает важным дополнительным инструментом – определением важности характеристик на базе метода Джини. Этот метод определяет величину вклада той или иной характеристики в предсказуемость модели. Используя термины общей теории систем, он определяет вклад той или иной характеристики в системное преобразование энергии, полезный гомеостаз. При этом характеристики, имеющие минимальный вклад, характеризуют энтропию.

16) Графическая визуализация столбцов X, наиболее влияющих на Y. Полученная в предыдущем шаге информация о влиянии входных данных на выходные визуализируется в графическом виде, как это показано на рисунке 3.4.3.

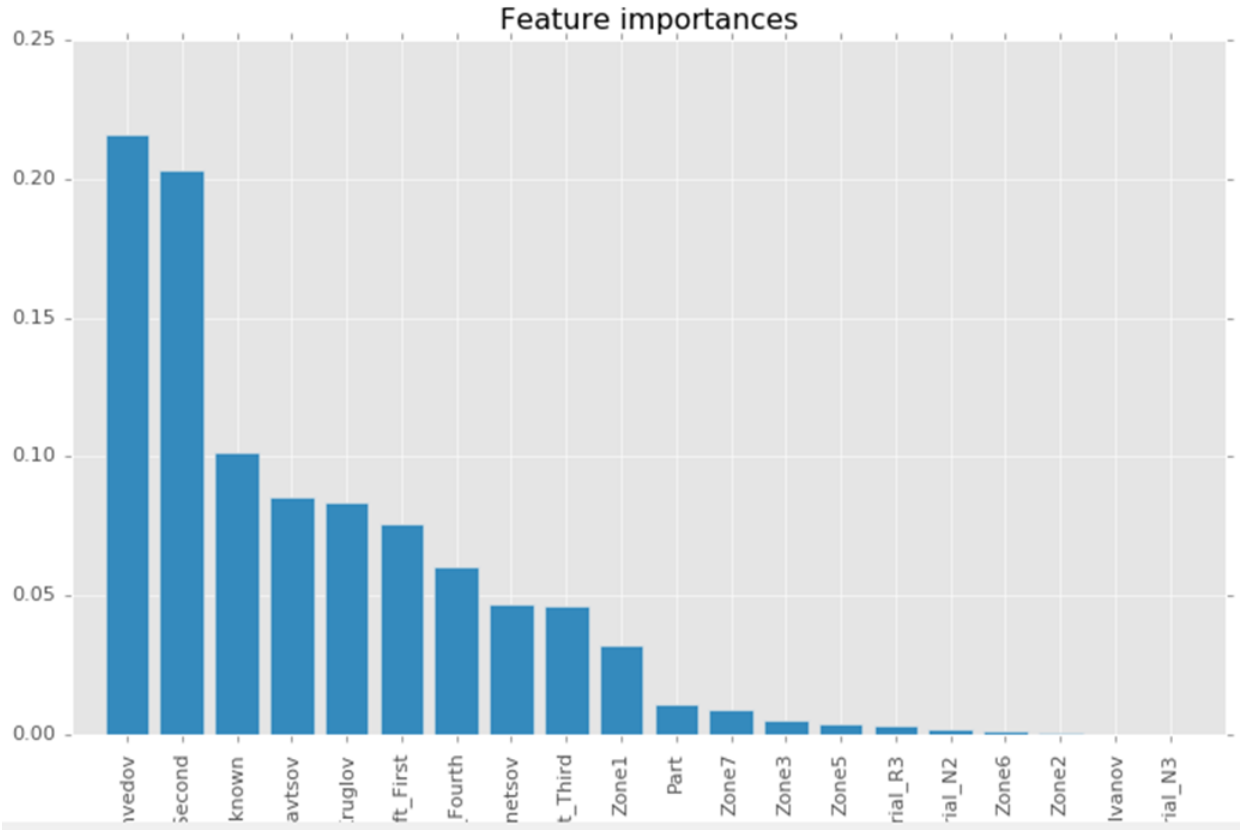

Рисунок 3.4.3. Пример графической визуализации важности влияния входных данных процесса на выходные, полученной в ходе апробации разработанной автором процедуры (составлено автором)

В частности, на рисунке 3.4.3 становится очевидно, что наибольшее влияние на целевой выходной поток процесса оказывает в том или ином виде персонал, либо непосредственно операторы (переменные Inspec_Shvedov, Inspec_Unknown, Inspec_Kravtsov, Inspec_Kruglov, Inspec_Kuznetsov), либо смены, в которых они работают (Shift_Second, Shift_First, Shift_Fourth), в отличии от параметров сырья и производственного процесса (переменные Material_N3, Zone2, Zone6 и т.д.).

Полученная классификация имеет важное практическое значение – мы можем оптимизировать систему менеджмента качества исходя из знаний о потоках, которые не вносят системного значения в выходные данные процессов.

Определение названий наиболее значимых по влиянию 10 столбцов.

17) Создание сущности на основании класса GradientBoosting. Данный класс основан на предсказательной модели, состоящей из совокупности более простых моделей прогнозирования, чаще всего деревьев принятия решений.

Далее осуществляется обучение сущности на основании класса GradientBoosting. Проводится обучение на тренировочной части выборок X и Y. Затем применение сущности, расчет величин ошибок для тренировочной и тестовой части и их визуализация. Обученная сущность получает на вход тренировочную и тестовую подгруппы выборки X и полученные результаты сравниваются с тренировочной и тестовой частью выборки Y, рассчитывается и визуализируется величина ошибки.

Затем создается еще одна сущность этого класса для несколько иного подхода к применению. Она обучается на основании только столбцов X, имеющих наибольшее влияние на Y, на их тренировочной части выборок. Таким образом из модели удаляется излишняя энтропия, что существенно повышает ее качество.

Обученная сущность получает на вход тренировочную и тестовую подгруппы выборки X и полученные результаты сравниваются с тренировочной и тестовой частью выборки Y, рассчитывается и визуализируется величина ошибки. Следует отметить, что во всех проведенных экспериментах по анализу процессов менеджмента качества, сущности, основанные на классе GradientBoosting, обученные на выборках, из которых были исключены данные со слишком высокой

энтропией, неизменно показывали наиболее качественные прогнозы по сравнению с другими методами машинного обучения.

Далее пользователю предстоит выбрать из всех моделей, созданных сущностями по результатам их обучения ту, которая показала наиболее качественные результаты при прогнозировании. Эту модель можно использовать для прогнозирования поведения процесса при тех или иных входных данных, моделирование выхода его из управляемого состояния, поиск оптимальных значений тех или иных значений и т.д.

Выводы по 3 главе: эффективное совершенствование систем менеджмента качества в условиях информатизации невозможно без применения инструментов машинного обучения. Обобщая результаты проведенного анализа можно прийти к выводу, что концепции искусственного интеллекта, машинного обучения и анализа больших данных объединяет способность имитировать некоторые функции человеческого разума и способность улавливать скрытые и сложные закономерности между событиями.

Проведенный сравнительный анализ существующих платформенных решений для реализации методов машинного обучения позволил выбрать в качестве основы программную среду Python на основании таких преимуществ как эффективная структура данных высокого уровня и простой, но эффективный подход к объектно-ориентированному программированию.

Вышеизложенное позволяет повысить эффективность совершенствования систем менеджмента качеств в условиях информатизации посредством разработки и внедрения в нее следующих инструментов с применением машинного обучения:

1) Автоматизация анализа функции экономических потерь инструментами машинного обучения. Разработан алгоритм анализа функции экономических потерь методами машинного обучения, проведено его кодирование. Алгоритм отличается применением сущностей, созданных на базе таких классов как линейная регрессия, случайный лес, метод ближайших соседей и машина опорных векторов. Применение этих сущностей к задаче анализа функции экономических потерь позволяет устранить выявленные в науке и практике ограничения, в частности:

- Сущности на основании предложенных классов способны построить регрессию относительно практически любого расположения исходных точек, характеризующих величины экономических потерь. В частности, алгоритм Forest Regressor способен построить качественную функцию несмотря на самую сложную конфигурацию начальных точек.

- Язык программирования Python обладает обширными библиотеками фильтров, способных корректно импортировать практически любые форматы данных. Кроме того, богатый арсенал методов предобработки массивов данных позволяют эффективно готовить данные для последующего обучения сущностей. Среди этих методов для решения задач диссертационного исследования можно выделить алгоритмы обработки пропущенных значений, удаления системных символов, масштабирования и нормализации данных, выявления линейно связанных совокупностей данных и т.д.

- Применение концепции автоматизированной процедура как последовательности действий, написанной открытым и явным образом на определенном языке программирования (например, Python), снабженной самыми подробными комментариями, объясняющими на доступном для пользователей языке что реализует та или иная программная строка, а также инструкциями по исполнению программы, изменению настроек и т.п. Применение такого подхода позволяет существенно увеличить адаптивность программ, при этом позволит пользоваться такими автоматизированными процедурами не подготовленными в вопросах программирования пользователями, чей уровень компетентности будет неосознанно увеличиваться при пользовании такими автоматизированными процедурами, поскольку все происходящие процессы будут протекать не в «закрытом черном ящике» а непосредственно перед их глазами.

- Применение методов машинного обучения существенно увеличивает качество получаемых моделей. Так, например, обучение сущности класса RandomForestRegressor на массиве данных, представленных в качестве объекта анализа позволил получить прирост в 14% в коэффициенте детерминированности

по сравнению с моделью, определенной СППР StatWorks на базе кусочно-квадратичной функции.

2) Автоматизация процесса сбора объективных свидетельств соответствия. Выявлена необходимость автоматизации этапа проведения аудита адекватностина основе информационных технологий. Автором разработана система информационно-аналитического обеспечения автоматизации сбора объективных свидетельств соответствия критериям аудита, способная работать как самостоятельно, так и встраиваемый как программное средство в корпоративные продукты более высокого уровня для обеспечения увеличения скорости трансакций аудитора при анализе адекватности документации системы менеджмента качества.

Эта система отличается интеллектуальной системой декодирования и предварительной обработки текстов, а также последовательном нахождением косинусных расстояний между вектором, характеризующим требование с векторами, характеризующими предложения со свидетельствами соответствия. В ходе ее апробации на базе AEConformity Pty Ltd (Австралия) продемонстрирована высокая сходимость результатов работы программы с выводами квалифицированных аудиторов при значительной экономии времени. Так, поиск вероятных свидетельств соответствия составляющий в ручном режиме интервал от 40 минут до 32 часов работы аудитора (в зависимости от величины и сложности документации системы менеджмента качества) сократился до интервала от долей секунд до 9 секунд.

3) Анализ процессов менеджмента качества с использованием методов машинного обучения. У значительного числа несоответствий систем менеджмента качества, как фактических, так и потенциальных, есть макро-причина, которой определен как карго-культ. Карго-культ, среди прочего, проявляет себя при управлении процессами в виде невозможности определения закономерностей влияния входных потоков на выходные, отсутствием влияния входных потоков на выходные а также значительными объемами невостребованной информации. Для устранения этих проявлений в работе предложено осуществлять анализ процессов

менеджмента качества с использованием методов машинного обучения. Таким образом, для усиления процесса корректирующих и/или предупреждающих действий мы должны дополнить его методами анализа данных.

Для проведения анализа процессов менеджмента качества с использованием методов машинного обучения необходимы большие объемы данных. В процессе предварительного анализа выявлены проблемы при формировании массива данных на российских предприятиях: выпуск готовых изделий при отсутствии окончательного контроля и уникальной идентификации; перемешивание готовой продукции перед окончательным контролем; несопоставимость информационных систем учета параметров процессов и товародвижения; смешение данных о настройках и измерениях; регистрация данных только о выходных потоках; подделка / некорректное отображение данных; неэффективное использование информационных средств и методов.

На основании выделенных проблем предлагаются следующие организационные мероприятия их решения:

- внедрение окончательного контроля и/или внедрение методов информационных систем уникальной идентификации продукции, в том числе и на ранних стадиях производства;

- информационно-технологическая синхронизация циклов производства продукции;

- оптимизация и систематизация информационной системы учета и контроля предприятия, а также целевые аудиты, задачей которых будет прослеживание результативности информационных потоков и аналитических механизмов по всему предприятию;

- обучение персонала, ответственного за сбор данных и создание эффективных механизмов его мотивации;

- создание информационной системы полного горизонтального сбора и систематизации данных о характеристиках процессов;

- применение методов разработки данных и машинного обучения для выявления невостребованных и неэффективных массивов данных в информационной структуре организации.

При условии получения достаточного по качеству объема данных может быть применена разработанная автором процедура анализа процессов менеджмента качества с использованием методов машинного обучения и соответствующее приложение. Она отличается интеллектуальной предобработкой массива данных, позволяющих приготовить к анализу даже массивы, содержащие значительные пропуски, совокупности линейно-зависимых и существенно различающихся по масштабу данных, а также применением для непосредственного анализа данных сущностей машинного обучения на основании таких классов и инструментов как как лассо-модели, метод ближайших соседей, машина опорных векторов, метод случайного леса, GridSearchCV и другие методы перебора параметров сущностей искусственного интеллекта.

Следует отметить такую важную для борьбы с карго-культом способность приложения выявлять на основании применения критерия Джини важность влияния входных данных процесса на его выходные данные. Пользователю предоставляется возможность выбрать из всех моделей, созданных сущностями по результатам их обучения ту, которая показала наиболее качественные результаты при прогнозировании.

Эту процедуру можно использовать для прогнозирования поведения процесса при тех или иных входных данных, моделирование выхода его из управляемого состояния, поиск оптимальных значений тех или иных значений и т.д.

ГЛАВА 4. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА НА ОСНОВАНИИ АНАЛИЗА ИХ ИНФОРМАЦИОННОГО ПРОСТРАНСТВА

4.1 Анализ контекста мировых и национальных отраслевых автомобильных стандартов на системы менеджмента качества

В ходе анализа возможностей совершенствования систем менеджмента качества в условиях информатизации было установлено:

1) Автомобильная отрасль национальной экономики РФ не обеспечена должным уровнем стандартизации систем менеджмента качества, хотя остро в этом нуждается, находясь под давлением автомобильных отраслей других стран.

2) Сформировавшаяся на данный момент модель подтверждения соответствия, чаще всего посредством сертификации очень либерально регулируется государством и практически не регулируется профессиональным сообществом. И, если усиление контроля со стороны государства за этим видом деятельности не представляется целесообразным, то интенсификация процессов самоорганизации представляется полезным. Для этого необходимо создание либо трансформация уже существующих профессиональных ассоциаций, либо объединений в разных отраслях и на разных уровнях.

3) В результате проведения анализа рисков контекста национальной автомобильной отрасли экономики на базе репрезентативного процесса закупок автосборочного предприятия выявлены значительные риски не только для самой отрасли экономики, но и для экономической безопасности и обороноспособности РФ в целом в связи с применением зарубежного стандарта IATF 16949.

4) Явления карго-культа повсеместно пронизывают иерархическую структуру систем менеджмента качества. Поэтому помимо борьбы с этим явлением на уровне систем менеджмента качества организаций, необходимо также решать эту проблему на более высоких уровнях, в частности, на мезоуровнях. Для этого

целесообразно разрабатывать национальные стандарты на системы менеджмента, минимизирующие риски появления карго-культа.

5) Методы и инструменты, совместное применение которых наиболее эффективно вследствие синергетического эффекта. Их отражение в национальном стандарте на систему менеджмента качества позволит этот эффект существенно усилить.

Эти выводы обуславливают необходимость исследования информационного пространства на уровне системы менеджмента отрасли национальной экономике.

Как было определено в 1-й главе диссертационного исследования, при структурно-функциональном анализе систем менеджмента качества на Мезоуровне 1 отраслей мировой экономики для целого ряда таких отраслей, уровень стандартизации систем менеджмента качества является довольно высоким.

Среди них можно отметить авиационную, нефтегазовую, оборонную, пищевую, медицинскую и многие другие. Однако ключевой отраслью в вопросах стандартизации и внедрения систем менеджмента качества является автомобильная отрасль. Предпосылками для этого является высокая конкурентность отрасли, массовые объемы производства и крайне продолжительные и масштабные логистические цепочки поставок. В готовом автомобиле несколько тысяч деталей и большинство из них, как правило, изготавливаются не производителем готовых автомобилей, а его поставщиками. Помимо массовости задачу усложняют необходимость в быстрых переходах от одной модели к другой. В этих условиях цена ошибки становится крайне высокой. Автомобиль является объектом повышенной опасности. Стоимость минуты простоя конвейера автомобильного завода по результатам опроса, проведенного автором, стоит несколько тысяч долларов США. Все это приводит к необходимости крайне жесткого управления со стороны предприятия – производителя готовых автомобилей, как своей логистической цепочкой в целом, так и отдельными составляющими ее предприятиями. А количество этих предприятий исчисляется десятками и даже сотнями.

Все это в совокупности создает объективную потребность внедрения систем менеджмента качества не только на отдельных предприятиях, но и потребность в стандартизации экономиеских производственных отношений между этими системами менеджмента качества.

Для выявления сущностных характеристик контекста систем менеджмента качества автомобильной отрасли мировой экономики представляется целесообразным проанализировать его генезис.

В середине восьмидесятых годов XX века производители и поставщики автомобильных компонентов в США являлись объектом применения большого количества разнообразных, и порой противоречащих друг другу требований, которые формулировались разнообразными органами власти США, в том числе Министерством обороны, частными заказчиками и т.д. Количество этих требований увеличивалось, в случае, если предприятие оказывалось поставщиком, например, второго уровня, поскольку к требованиям государственных органов и автомобильных конвейеров прибавлялись требования поставщиком первого уровня, и так далее, по мере продвижения по цепи поставок.

Идея о едином стандарте, описывающем требования к системам качества производителей автомобильной техники впервые была высказана именно представителями поставщиков в июне 1988 года на конференции Американского общества качества (ASQ)[416]

В 1994 году на базе стандарта ISO 9001 усилиями «Большой тройки» - автомобильных компаний Chrysler Corporation, Ford Motor Company и General Motors Corporation был создан стандарт QS-9000 «Требования к системам качества»[417], который впоследствии переиздавался в 1995 и 1998 году. Этот стандарт определял требования к системам качества (этот термин предшествовал термину «система менеджмента качества») поставщиков автомобильных

---

[416] См.: TS 16949 – The First ISO Technical Specification // GM Heritage Center. URL: https://history.gmheritagecenter.com/wiki/index.php/TS_16949_-_The_First_ISO_Technical_Specification (дата обращения: 20.12.2016).

[417] См.: Quality System Requirements. QS-9000 // CIIAAS : Centro de Integracion para la Industria Automotriz y Aeronautica de Sonora. URL: https://ciiaas.files.wordpress.com/2007/11/qs-9000.pdf (дата обращения: 14.09.2017).

компонентов. Впоследствии при оценке своих поставщиков его стали использовать такие производители грузовых автомобилей как Mack Trucks, Navistar International, Volvo GM и другие. Этот стандарт состоял из двух разделов, один из которых содержал требования, основанные на ISO 9001, а второй включал отраслевые требования, применяемые при одобрении производства автомобильных компонентов.

Практически параллельно подобная работа велась на национальном уровне целого ряда европейских стран, в частности, в Германии, Франции и Италии.

В Германии, в рамках VDA (Германская ассоциация автомобильной промышленности) Adam Opel, Audi, BMW, Daimler Benz, Ford Werke и Volkswagen, а также 18 различных поставщиков первого уровня разработали VDA 6.1, содержавший требования к системам менеджмента качества производителей автомобильной техники.

Во Франции, FIEV (Французская ассоциация автомобильных поставщиков), совместно с Renault и PSA и четырьмя ведущими поставщиками первого уровня разработали стандарт EAQF, призванный решать аналогичные задачи.

В Италии, Fiat Auto, IVECO и 16 крупнейших производителей автомобильных компонентов разработали схожий стандарт AVSQ.

В мае 1995 года началась работа по анализу и гармонизации вышеуказанных стандартов. Этот анализ выявил, что что большинство требований являются похожими, основные различия заключаются в методах оценки соответствия, в частности европейских подход базировался на так называемой оценке второй стороной, то есть непосредственном аудите поставщиков со стороны потребителей, без привлечения профессиональных органов по сертификации[418]. Было принято решение о проведении такой работы на регулярной основе, таким образом была создана Международная автомобильная целевая группа IATF[419].

---

[418] См.: TS 16949 – The First ISO Technical Specification… URL: https://history.gmheritagecenter.com/wiki/index.php/TS_16949_-_The_First_ISO_Technical_Specification (дата обращения: 20.12.2016).

[419] См.: IATF: International Automotive Task Force. URL: www.iatfglobaloversight.org/ (дата обращения: 25.04.2016).

Практически с самого основания, IATF находилась в тесном взаимодействии с Международной организацией по стандартизации (ISO). Благодаря этой совместной работе, в 1998 году была выпущена первая редакция ISO/TS 16949, определявшая единые мировые отраслевые требования к предприятиям, производившим и поставлявшим автомобильные компоненты. Этот стандарт был впоследствии дважды переиздан и стал самым популярным отраслевым стандартом. В 2015 году было официально зарегистрировано 62 944 сертифицированных организаций[420]. При этом, ISO/TS 16949 являлся, пожалуй, единственным стандартом Международной организации по стандартизации, демонстрировавший стабильный рост за последние 10 лет. Существует мнение, что в последние годы именно двойная сертификация по ISO/TS 16949 и ISO 9001 (существует общемировая практика, согласно которой органы по сертификации при выдаче сертификата по ISO/TS 16949 автоматически выдают сертификат ISO 9001 с такой же областью сертификации) уберегла статистику ISO 9001 от явно отрицательной динамики (см. таблицу 4.1.1).

Таблица 4.1.1

Сравнительная динамика количества сертифицированных организаций по ISO/TS 16949 и ISO 9001[421]

Год	Количество организаций, сертифицированных по ISO/TS 16949	Количество организаций, сертифицированных по ISO 9001
2004	10019	660132
2005	17047	773843
2006	27999	896905
2007	35198	951486
2008	39320	980322
2009	41240	1063751

[420] The ISO Survey of Management System Standard Certification 2015 // SCRIBD. URL: https://ru.scribd.com/document/340575586/ESTADISCITAS-ISO-NORMA (дата обращения: 18.02.2018).
[421] Там же.

2010	43946	1076525
2011	47512	1009845
2012	50071	1017272
2013	53723	1022877
2014	57950	1036321
2015[422]	62944	1034180

Текст ISO/TS 16949 состоял из требований ISO 9001 и дополнительных отраслевых автомобильных, дополнявших, уточнявших, а иногда и отменявших положения ISO 9001. Если возникала потребность вносить незначительные изменения между выходами новых редакций, применялись SI (Sanctioned Interpretations) – одобренные толкования, которые дополняли, изменяли или дополняли требования ISO/TS 16949. Кроме того, для разъяснения отдельных положений стандарта применялись FAQ (Frequently Asked Questions) – ответы на часто задаваемые вопросы. Вся эта информация размещалась на официальном сайте IATF[423].

Отличительной особенностью требований ISO/TS 16949 являлись ссылки из текста на так называемые ссылочные руководства – документы, описывающие требования к дополнительным методикам управления качеством:

- APQP (Advanced Product Quality Planning and Control Plan) – Перспективное планирование качества продукции и план управления[424].

- PPAP (Product Part Approval Process) – Процесс согласования производства части[425].

[422] В 2016 году была опубликована новая редакция этого стандарта, IATF 16949:2016, под эгидой непосредственно IATF, без статуса стандарта ISO, что может сказаться на объективности дальнейшей статистики сертификаций. Подробнее см. далее.
[423] См.: IATF: International Automotive Task Force. URL: www.iatfglobaloversight.org/ (дата обращения: 25.04.2016).
[424] См.: Перспективное планирование качества продукции и план управления. (APQP) : ссылочное руководство / [науч. ред.: Е. Г. Воинова [и др.]. 2-е изд. Н. Новгород : Приоритет, 2012. XIII, 209 с.
[425] См.: Процесс согласования производства части (PPAP) : ссылочное руководство / [науч. ред.: А. В. Глазунов [и др.]. 4-е изд. Н. Новгород : Приоритет, 2007. 70 с.

- FMEA (Potential Failure Mode and Effects Analysis) – Анализ видов и последствий потенциальных отказов[426].

- MSA (Measurement System Analysis) – Анализ измерительных систем[427].

- SPC (Statistical Process Control) – Статистическое управление процессами[428].

Большое значение уделялось соответствию сертифицируемой организации требованиям потребителей. Соответствующие требования излагались в тексте стандарта, кроме того, непосредственно на сайте IATF приводились требования к своим поставщикам всех организаций – участниц IATF.

Порядок оценки соответствия определялся в самостоятельно разработанных IATF Правилах[429], которые также значительно изменяли и дополняли требования ISO/IEC 17021:2011.

Как уже неоднократно отмечалось в диссертационной работе, в 2015 году была опубликована новая редакция ISO 9001. И это событие значительным образом повлияло и на дальнейшую стратегию IATF. По целому ряду внутренних и внешних причин, новая редакция нормативного документа, выпущенного этой организацией, уже не имела статуса международного стандарта ISO, а называлась IATF 16949:2016 «Фундаментальные требования к системе менеджмента качества для производств автомобильной промышленности и организаций, производящих соответствующие сервисные части». Такое значительное изменение статуса не могло оставаться незамеченным и породило целый ряд вопросов. Но это была не единственная особенность новой редакции стандарта IATF. Анализ этих особенностей (которые при определенной точке зрения можно назвать ограничениями) приведен в таблице 4.1.2.

---

[426] См.: Анализ видов и последствий потенциальных отказов : ссылочное руководство / [науч. ред.: Е. Г. Воинова [и др.]. 4-е изд. Н. Новгород : Приоритет, 2009. 139 с.

[427] См.: Анализ измерительных систем : ссылочное руководство / [науч. ред. Г. Е. Зильбербранд и др.]. 4-е изд. Н. Новгород : Приоритет, сор. 2010. VIII, 225 с.

[428] См.: Статистическое управление процессами. SPC. Ссылочное руководство. Н. Новгород : Приоритет, 2006. 224 с.

[429] См.: IATF. URL: http://www.cnqa.org/upimg/20092167851972.pdf (дата обращения: 10.05.2016).

Таблица 4.1.2

Анализ особенностей стандарта IATF 16949:2016

№ раздела	Анализ особенностей
-	По всему тексту стандарта вместо непосредственно разделов ISO 9001 даны ссылки на эти разделы. Это существенно затрудняет пользование стандартом при разработке, улучшении и оценке соответствия систем менеджмента качества.
4.4.1.2 и далее	По тексту используется термин «Документированный процесс». В разделе 3 «Термины и определения» этот термин не раскрыт. Также этот термин отсутствует в ISO 9000:2015 «Системы менеджмента качества – Основные положения и словарь». Не понятно, каким образом названные процессы отличаются от определенной в ISO 9000 и ISO 9001 документированной информации.
6.1.2.1, 6.1.2.2, 8.3.2.1, 8.3.5.1, 8.3.5.2	Устанавливаются требования к разнообразным методам управления рисками, а именно: к управлению рисками в общем, предупреждающим действиям, FMEA продукции, FMEA процессов. Эти требования по тексту стандарта даются разрозненно, без указания их взаимосвязи между собой, общей логики и объяснения того, в каких случаях необходимо применять тот или иной метод, можно ли один метод заменять другим и т.д. И, если в пункте 8.3.5.1 указано, что FMEA является методом анализа рисков продукции, то в пункте 8.3.5.2 про FMEA процесса этого уже не сказано. В пункте же 8.3.2.1 в качестве примеров методов «…разработки и анализа рисков производственных процессов…» приведены «…диаграммы потоков процессов, планы управления и стандартизованные рабочие инструкции», что является крайне спорным утверждением.
7.1.4 Приме-чание	В качестве метода подтверждения соответствия требованиям п. 7.1.4 указана сертификация на соответствие требованиям ISO 45001. На момент публикации IATF 16949:2016 упомянутый документ (ISO 45001) не был опубликован.
7.1.5.1.1	Указано, что используемые методы анализа измерительных систем должны соответствовать указанным в ссылочных руководствах. При этом не уточнено, что это за ссылочные руководства. Кроме того, при описании требований к применению других инструментов качества (например, статистического управления процессами) требований относительно соответствию каким-либо ссылочным руководствам не определено.
7.5.3.2.1	Определено, что организация должна документировать политику по сохранению записей. В разделе 3 «Термины и определения» этот термин не раскрыт. Также этот

	термин отсутствует в ISO 9000:2015 «Системы менеджмента качества – Основные положения и словарь». Не понятно, каким образом названная политика отличается от определенной в ISO 9000 и ISO 9001 документированной информации и ранее упомянутых документированных процессов.
8.3.2.1, 8.3.5.1, 8.3.5.2 и т.д.	В качестве требований определено применение целого ряда новых методов – DFA, DFM, DFMA, DFSS и «Компромиссные кривые» (trade-off curves). В разделе 3 «Термины и определения» даны очень общие и не раскрывающие сути понятия. Отсутствуют какие-либо ссылки из текста стандарта на документы, которые бы достаточно четко и подробно описывали бы суть этих методов.
8.3.5.2	Установлено, что организация должна документировать выходы процессов. Не понятна структура и порядок документирования этих выходов. Не понятна связь таких выходов с документированной информацией, документированными процессами, документированной политикой по сохранению записей и т.д. Можно прийти к общему выводу, что структура документации системы менеджмента качества, требования к которой определены в IATF 16949:2016 недостаточно подробно определена и взаимосвязана.
3.1, 8.3.5.1, 8.3.5.2	В разделе 3.1 даны определения конкурентных кривых и конкурентного процесса. Понятие конкурентных кривых в тексте стандарта далее не применяется. Понятие конкурентного процесса дано только в качестве рекомендации к разделу 8.3.5.1, описывающему выходные данные проектирования и разработки продукции. Кроме того, в разделе 8.3.5.2 с) упоминается, что выходные данные процесса проектирования производственного процесса должны включать «идентификацию входных переменных процесса, влияющих на характеристики». Здесь, во-первых, не определено однозначно, что такое «входные переменных процесса» и чем они отличаются, например, от «входных потоков процесса», во-вторых, что такое «характеристики» в данном контексте и к чему они могут относиться. Пользователь стандарта может предположить, что эта идентификация относится к «компромиссному процессу», но, во-первых, об этом явно не сказано, во вторых, при анализе определение компромиссного процесса и компромиссных кривых можно прийти к выводу, что оба этих понятия относятся к процессу проектирования продукции, а не к процессу проектирования процесса производства.

Проанализированные выше особенности стандарта IATF 16949:2016 создают значительные риски возникновения разночтений, разногласий и противоречий

которые с большой вероятностью результируют в масштабное явление карго-культа в информационном контексте Мезоуровня 1, на данный момент сформировавшимся вокруг Международной автомобильной целевой группы IATF. Этот контекст имеет глобальный масштаб и сложность, поскольку в качестве субъектов этого контекста действуют заинтересованные стороны, вовлеченные в процесс разработки, внедрения, постоянного совершенствования и оценки соответствия. К таким заинтересованным сторонам можно отнести следующие организации:

- потребители автомобильных компонентов – производители готовых автомобилей;
- производители и поставщики автомобильных компонентов различных уровней;
- ассоциации производителей автомобильной техники;
- консалтинговые компании;
- образовательные организации;
- органы по сертификации;
- надзорные офисы IATF.

Названные заинтересованные стороны взаимодействуют в глобальном масштабе и на разных языках. Таким образом обозначенные выше риски значительно усиливаются вследствие необходимости перевода на различные языки и межнационального общения.

Следует при этом отметить, что с появлением глобальной схемы сертификации систем менеджмента качества далеко не все национальные отраслевые схемы сертификации систем менеджмента качества прекратили свое существование. В качестве подобной схемы, которая продолжила свое успешное существование можно привести VDA.

VDA – Ассоциация немецкой автомобильной промышленности объединяет немецких производителей готовых автомобилей и компонентов. Основана в 1901 как Ассоциация немецких автопроизводителей VDMI впоследствии несколько раз переименовывалась и реорганизовывалась, в результате чего в 1946 году получила

свое нынешнее название и статус. В рамках VDA создан VDA QMA – Комитет по вопросам менеджмента качества. Решение оперативных задач по вопросам менеджмента качества возложено на VDA QMC – Центр менеджмента качества. Данные структуры в рамках VDA решают целый ряд задач, среди которых следует отметить:

- обучение;
- взаимодействие с IATF при разработке документов IATF;
- деятельность в качестве надзорного офиса по вопросам признания органов по сертификации систем менеджмента качества на соответствие IATF 16949;
- разработку собственных стандартов, в том числе и на системы менеджмента качества;
- участие в разработке, внедрении и сертификации систем менеджмента качества[430].

В рамках работ по стандартизации разработаны и в настоящее время активно поддерживаются следующие стандарты на системы менеджмента качества:

- VDA 6.1 Аудит систем менеджмента качества[431].
- VDA 6.2 Аудит систем менеджмента качества – услуги[432].
- VDA 6.3 Аудит процессов[433].
- VDA 6.4 Аудит производственного оборудования[434] и т.д.

Кроме того, разработан целый ряд дополнительных документов, описывающих методики отказов в ходе эксплуатации, управления специальными характеристиками, работы с жалобами потребителей, одобрения производства компонентов, анализа видов и последствий потенциальных отказов продуктов и процессов и многое другое.

---

[430] См.: VDA QMC : Qualitäts Management Center im Verband der Automobilindustrie. URL: http://vda-qmc.de.
[431] См.: VDA. Quality Management in the Automotive Industry. Vol. 6. Part 1. Quality System Audit. 5th Revised Edition. Frankfurt an Main : Druckerei Henrich GmbH, 2016. 260 s.
[432] См.: VDA. Quality Management in the Automotive Industry. Vol. 6. Part 2. QM System Audit – Service. 3th Edition. Frankfurt an Main : Druckerei Henrich GmbH, 2017. 60 s.
[433] См.: VDA. Quality Management in the Automotive Industry. Vol. 6. Part 3. Process Audit. 3th Edition. Frankfurt an Main : Druckerei Henrich GmbH, 2016. 137 s.
[434] См.: VDA. Quality Management in the Automotive Industry. Vol. 6. Part 4. QM System Audit- Production Equipment. 3th Edition. Frankfurt an Main : Druckerei Henrich GmbH, 2017. 125 s.

Следует еще раз особо подчеркнуть, что активная собственная работа по стандартизации систем менеджмента качества никаким образом не мешает взаимодействовать VDA на глобальном рынке стандартизации с IATF. Необходимо также отметить, что одной из своих задач VDA видит продвижение названных стандартов в других странах. В частности, у этой организации есть представительства в Китае и РФ.

Говоря о стандартизации контекста отраслевых автомобильных систем менеджмента качества необходимо выделить EAQF (evaluation d'aptitude sur la qualite pour les fournisseur), созданном в 1994 году на базе ISO 9001:1994 CEGA (Group d'Etude sur la Certification Automobile). Этот стандарт был разработан для поддержки французских автопроизводителей Citroen, Fiat, Peugeot S.A. и Renault. Стандарт включает требования к управлению качеством, продукцией, процессами, производством, внешними поставщиками, безопасностью и финансовыми аспектами качества.

Аналогичная ситуация сложилась с итальянским стандартом AVSQ. Разработанный итальянской Национальной ассоциацией автомобильной промышленности для поддержки таких автопроизводителей как Alfa Romeo, Lancia, Maserati, Fiat и Ferrari отличался от общего тренда такими требованиями как обязательное уведомление поставщиком потребителя об уровне качества поставляемой продукции, об изменениях в продукции и производственных процессах до их осуществления и т.д.

Безусловно, активность отраслевых ассоциаций значительно зависит от конкретной страны, уровня зрелости и пассионарности ее автомобильной отрасли.

Подобная ситуация создает необходимые предпосылки для развития контекста систем менеджмента качества автомобильных отраслей национальных экономик, таких как Бразилия, Китай, РФ и т.д.

4.2 Разработка российского отраслевого автомобильного стандарта на системы менеджмента качества

Изложенная идея совершенствования систем менеджмента качества в условиях информатизации на основании анализа иерархической модели рекурсии систем менеджмента качества позволила выявить за рубежом успешное взаимодействие систем менеджмента качества национальной автомобильной отрасли систем менеджмента качества мировой автомобильной отрасли для ряда стран.

Современная экономическая ситуация в автомобильной отрасли РФ характеризуется нестабильным спросом на автомобили, усилением конкуренции, в том числе и со стороны иностранных производителей, санкционными ограничениями и высокой волатильностью финансовых рынков. В этих условиях российские производители вынуждены повышать эффективность своих систем управления, в том числе и посредством разработки, внедрения и постоянного совершенствования систем менеджмента качества.

Помимо ISO/TS 16949, и, впоследствии IATF 16949, российским производителям автомобильных компонентов был представлен российский стандарт ГОСТ Р 51814.1, впоследствии ГОСТ Р ИСО/ТУ 16949-2009[435], являющийся переводом ISO/TS 16949:2009. Следует отметить, что IATF не полностью признал этот стандарта по целому ряду причин. Несмотря на это, ГОСТ Р ИСО/ТУ 16949 имеет большую популярность среди российских предприятий. Сертификация на соответствие этому стандарту в течение последнего и очень долгого времени рассматривалась как альтернатива стандартам IATF при признании поставщиков, в первую очередь со стороны ПАО КАМАЗ. Такая сертификация в среднем по рынку, согласно анализу, проведенному автором, была более чем в два раза дешевле сертификации по схеме IATF.

---

[435] См.: ГОСТ Р ИСО/ТУ 16949-2009. Системы менеджмента качества. Особые требования по применению ИСО 9001:2008 в автомобильной промышленности и организациях, производящих соответствующие запасные части. М. : Стандартинформ, 2009. VII, 34 с.

Исследование рынка сертификационных услуг, проведенное автором, показывает, что в соответствии с этим стандартом в 2015 году было сертифицировано более 100 российских предприятий. Однако, в связи с тем, что новая редакция ISO/TS 16949 – IATF 16949:2016, как уже отмечалось выше, не имеет статуса международного стандарта ISO, не оставалось никаких легальных оснований для его перевода и публикации как государственного стандарта РФ. Таким образом, самой тривиальной альтернативой является переход всех этих предприятий на IATF 16949:2016 по схеме, признаваемой IATF.

Если в 2015 году количество российских предприятий, сертифицированных на соответствие требованиям ISO/TS 16949:2016 по схеме, признанной IATF составляло 329[436], единовременное появление еще более 100 предприятий, нуждающихся в сертификации, то есть скачкообразный рост спроса на 30%, неизбежно и пропорционально еще сильнее увеличит стоимость сертификации. Работающие на российском рынке органы по сертификации не смогут в краткосрочной и среднесрочной перспективе увеличить объем оказываемых услуг, поскольку на российском рынке работает ограниченное количество аудиторов, загрузка каждого из которых близка к максимальной, а подготовка каждого нового стоит значительных временных и финансовых затрат.

На данный момент ни один российских орган по сертификации не обладает признанием IATF, и в среднесрочной перспективе нет никаких оснований для изменения этой ситуации. В этих условиях для удовлетворения спроса органам по сертификации придется для проведения аудитов приглашать аудиторов из других стран. Стоимость услуг таких аудиторов также значительно выше российских, да и трансакционные издержки также существенно возрастут.

Отказ от российского национального стандарта на системы менеджмента качества в автомобилестроении существенно затруднит для большого количества российских производителей автомобильных компонентов доступ на рынок российских производителей автомобилей. Столь значительное увеличение затрат

---

[436] The ISO Survey of Management System Standard Certification 2015 // SCRIBD. URL: https://ru.scribd.com/document/340575586/ESTADISCITAS-ISO-NORMA (дата обращения: 18.02.2018).

на сертификацию в экономической отрасли, где доля прибыли крайне незначительна и практически стремиться к нулю, выведут из бизнеса значительную часть этих предприятий, практически их тем самым обанкротив. Выжившим придется изыскивать эти средства, сокращая затраты на заработную плату, техническое перевооружение, ремонт и обслуживание оборудования и прочие жизненно важные статьи расходов. Поскольку эти предприятия представляют собой звенья конкретных логистических цепочек, то их выход из бизнеса приведет к разрушению этих цепочек. Фактически крайне вероятна цепная реакция, которая может разрушить автомобильную отрасль РФ, что повлечет за собой катастрофические экономические и социальные последствия.

Важным также является тот факт, что оценка системы менеджмента качества автомобильного производства предусмотрена Техническим регламентом ЕАЭС ТР ТС 018/2011[437].

Необходимо отметить, что сформировавшаяся на данный момент модель подтверждения соответствия, чаще всего посредством сертификации очень либерально регулируется государством и практически не регулируется профессиональным сообществом. И, если усиление контроля со стороны государства за этим видом деятельности не представляется целесообразным, то интенсификация процессов самоорганизации представляется полезным. Для этого необходимо создание либо трансформация уже существующих профессиональных ассоциаций, либо объединений в разных отраслях и на разных уровнях. Наиболее приемлемым базисом для такой трансформации, исходя из вышеизложенного, является НП «Объединение автопроизводителей России».

Некоммерческое партнерство «Объединение автопроизводителей России» (НП «ОАР») создано в 2003 году по инициативе ведущих российских производителей автомобилей. Учредителями Партнерства являются: ОАО "АВТОВАЗ", ОАО "КАМАЗ", ООО «РусПромАвто» (в настоящее время ООО «УК "Группа ГАЗ"», ОАО «Северсталь-авто» (в настоящее время ПАО "СОЛЛЕРС").

---

[437] См.: ТР ТС 018/2011. Технический регламент таможенного союза. О безопасности колесных транспортных средств. [М. : б. и.], 2011. 465 с.

Членами Партнерства являются: ПАО «АВТОВАЗ», ПАО «КАМАЗ», ООО «УК "Группа ГАЗ"», ПАО "СОЛЛЕРС" , ООО "АВТОТОР-холдинг" , ОАО "МАЗ", АО(Н) "Вольво Восток", ЗАО "РЕНО РОССИЯ", ОАО «АСМ – холдинг», ФГУП НАМИ, АО «АЗИЯ АВТО Казахстан», Компания "КАММИНЗ ИНК". НП «ОАР» является членом Международной организации производителей автомобилей “OICA”, членом Российского союза промышленников и предпринимателей, членом Торгово-промышленной палаты РФ. Основными целями НП «ОАР» являются развитие отечественной автомобильной промышленности на основе повышения качества и конкурентоспособности выпускаемой продукции и представление и защита интересов автопроизводителей в государственных законодательных и исполнительных органах власти, а также в международных организациях[438].

Ее трансформация должна результировать посредством придания ей новых, трансформации уже существующих и/или возобновления ранее утраченных следующих функций:

1) Разработка национальных стандартов, определяющих требования к системам менеджмента качества организаций автомобильной отрасли.

2) Организация разработки методических документов, поддерживающих процесс внедрения систем менеджмента качества в автомобильной отрасли.

3) Создание и поддержание системы оценки и признания аудиторов систем менеджмента качества в автомобильной отрасли.

4) Создание и поддержания системы оценки и признания методических центров по подготовке специалистов в области менеджмента качества в автомобильной отрасли.

5) Создание и поддержание системы оценки и признания органов по сертификации систем менеджмента качества в автомобильной отрасли.

---

[438] Там же.

6) Создание и поддержание механизмов апелляций и разрешения споров по вопросам функционирования и оценки соответствия систем менеджмента качества в автомобильной отрасли.

Основываясь на изложенных выше в настоящей работе концепциях:

1) Подчинении функционирования систем менеджмента качества закономерностям общей теории систем.

2) Комплексной методики совершенствования систем менеджмента качества в условиях информатизации.

3) Возможности успешного взаимодействия контекста систем менеджмента качества национальной автомобильной отрасли экономики и контекста систем менеджмента качества мировой автомобильной отрасли экономики.

4) Рациональному подходу к использованию документированной информации при управлении системами менеджмента качества всех уровней.

5) Системы менеджмента качества как информационного пространства и перспектив применения современных методов анализа данных, таких как анализ больших данных.

Предлагается:

1) Используя опыт ряда стран, обладающих собственными стандартами, описывающими требования к системам менеджмента качества в автомобильной промышленности, в рамках НП «Объединение автопроизводителей России»[439] с привлечением ведущих российских и зарубежных специалистов в области автомобилестроения и стандартизации разработать стандарт организации, описывающий требования к системам менеджмента качества предприятий автомобильной промышленности.

2) Предложить названный стандарт российским производителям автомобильной техники (в частности, входящим в НП «Объединение автопроизводителей России») не только как критерий при признании поставщиков

[439] См.: ОАР: некоммерческое партнерство «Объединение автопроизводителей России». URL: www.oar-info.ru/ (дата обращения: 10.10.2017).

автомобильных компонентов, но и как инструмент улучшения собственных систем менеджмента качества.

В качестве рабочего названия проекта документа предлагается: СТ ОАР 3.16950-2017 «Системы менеджмента качества. Требования к организациям автомобильной промышленности» [440] (СТ ОАР – стандарт Объединения автопроизводителей России, 3-номер стандарта ОАР, 16950 – групповой номер, ассоциирующийся с 16949, но обозначающий следующую, более совершенную модель, 2017 – предполагаемый год выпуска стандарта). Английское название: ST OAR 3.16950-2017 “Quality management systems. Requirements for automotive organizations”.

Областью применения данного стандарта будут являться организации: производящие грузовые и легковые автомобили, автобусы, мотоциклы, прицепы и полуприцепы; производители и поставщики всех уровней логистической цепочки поставок при изготовлении изделий, изложенных выше; производители программного обеспечения, включаемого в изделия, изложенные выше; организации, оказывающие услуги по проектированию, разработке, логистике, маркетингу и т.д. при производстве изделий, изложенных выше; организации, оказывающие услуги сервисного обслуживания автомобилей.

Кроме того, в случае нахождения этого полезным, стандарт может быть использован по своему усмотрению организациями из других секторов экономики.

Структура стандарта соответствует «Структуре высокого уровня», определенной в Директивах ISO/IEC, Части 1, Приложении SL[441], что позволит совместно использовать его с ГОСТ Р ИСО 9001-2015 (ISO 9001:2015).

Предлагается закрепить права интеллектуальной собственности на СТ ОАР 3.16950-2017 за НП «Объединение автопроизводителей России», однако, руководствуясь в первую очередь интересами российских предприятий

---

[440] См.: СТ ОАР 3.16950-2017. Системы менеджмента качества. Требования к организациям автомобильной промышленности. М. : НП «Объединение автопроизводителей России», 2017. 80 с.

[441] См.: ISO/IEC. Directives, Part 1: Consolidated ISO Supplement – Procedures specific to ISO // ISO : International Organization for Standardization. URL: https://www.iso.org/sites/directives/2016/consolidated/index.xhtml (дата обращения: 22.04.2016).

автомобильной промышленности, распространять его бесплатно через интернет-сайт названного объединения[442].

Регламент разработки приведен в Таблице 4.2.1.

Таблица 4.2.1

Регламент разработки СТ ОАР 3.16950 «Системы менеджмента качества. Требования к предприятиям автомобильной промышленности» (разработано автором)

Сроки	Статус проекта стандарта	Ответственность	Мероприятия
30.01.17 – 28.02.17	Первичный проект стандарта	Рабочая группа	Разработка первичного проекта стандарта
01.03.17 – 31.03.17		Рабочая группа	Сбор предложений по улучшению первичного проекта стандарта
01.04.17 – 31.05.17		Рабочая группа	Обработка предложений по улучшению рабочего проекта стандарта. Осуществляется членами рабочей группы по назначению руководителя рабочей группы. Результат выносится на голосование членов группы разработчиков. Голос члена группы разработчиков, не принявшего участие в голосовании, засчитывается как «Воздержался». Решение принимается простым большинством. В случае принятия положительного решения проект стандарта получает статус «Промежуточный проект стандарта»; в

[442] См.: Дзедик В. А. Разработка российского автомобильного стандарта, описывающего требования к системам менеджмент качества // Бизнес. Образование. Право. Вестник Волгоградского института бизнеса. 2017. № 2 (39). С. 55-59.

			случае принятия отрицательного решения проект возвращается в фазу «Первичный проект стандарта».
01.06.17 – 30.06.17	Промежу-точный проект стандарта	Рабочая группа	Сбор предложений по улучшению промежуточного проекта стандарта
01.07.17 – 31.08.17		Рабочая группа	Обработка предложений по улучшению промежуточного проекта стандарта. Осуществляется членами рабочей группы по назначению руководителя рабочей группы. Результат выносится на голосование членов группы разработчиков. Голос члена группы разработчиков, не принявшего участие в голосовании, засчитывается как «Воздержался». Решение принимается простым большинством. В случае принятия положительного решения проект стандарта получает статус «Финальный проект стандарта»; в случае принятия отрицательного решения проект возвращается в фазу «Промежуточный проект стандарта».
01.09.17 – 30.09.17	Финальный проект стандарта	Исполнительный директор НП «Объединение автопроизводителей России»	Рассматривает финальный проект стандарта. В случае положительного решения утверждает финальный проект стандарта, после чего стандарт может быть использован в соответствии с областью применения. В случае отрицательного решения имеет право своей резолюцией вернуть проект стандарта на любой этап разработки.

Для обеспечения учета всех заинтересованных сторон в рабочую группу по реализации авторских предложений, помимо автора диссертационной работы (возглавившего рабочую группу) приглашены и приняли активное участие представители следующих организаций: НП «Объединение автопроизводителей России», Ассоциация по сертификации «Русский Регистр», АНО «Международный центр подготовки кадров», ПАО «КАМАЗ», ПАО «ГАЗ», ПО «ЕлАЗ», Министерство промышленности и торговли республики Татарстан, Казанский инновационный университет, Казанский национальный исследовательский технологический университет, АО «Ремдизель», ЗАО «ПТФК Технотрон», ФГУП НАМИ, АО ВНИИС, НИЦ КД, AEConformity Pty Ltd (Австралия).

Одной из основных проблем, которые пришлось решить при организации функционирования рабочей группы стало обеспечение коммуникаций между членами рабочей группы. Как это следует из списка, ее члены разбросаны по всему миру, а при разработке стандарта на системы менеджмента качества одним из основных инструментов является, безусловно, обсуждение. Было принято решение об обеспечении работы группы на базе коммуникационной интернет-платформы. Проанализированы доступные на рынке предложения и выбрана платформа Teamer[443]. Данная платформа характеризуется такими особенностями как бесплатное использование, возможность организации обсуждений, возможность размещения документов, возможность осуществления планирования и контроля работ, удобный и интуитивно-понятный интерфейс (см. рис. 4.2.1).

[443] Teamer и его команда : [веб-сервис для организации командной работы над проектами]. URL: www.teamer.ru (дата обращения: 20.06.2018).

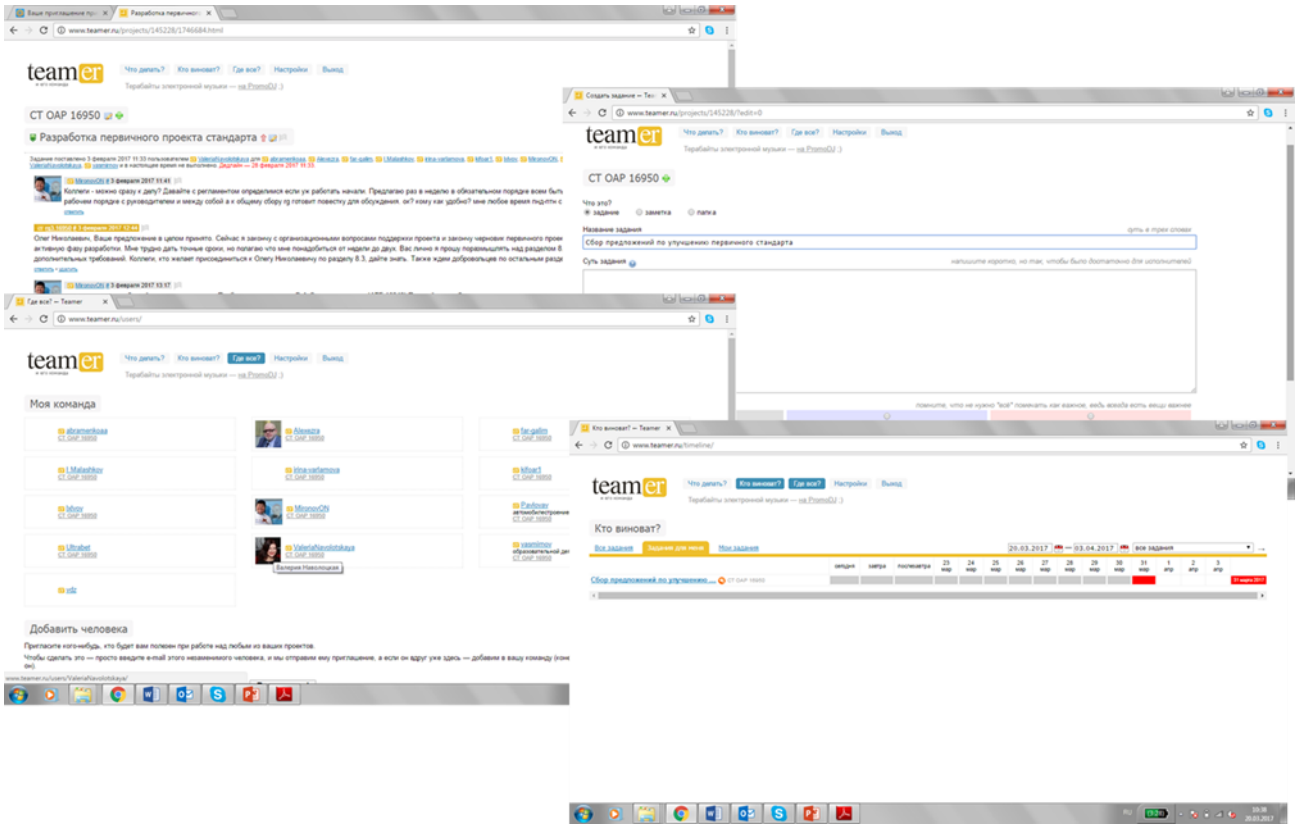

Рисунок 4.2.1. Интерфейс проекта СТ ОАР 3.16950 на онлайн-платформе Teamer (составлено автором)

Разработанный автором в составе рабочей группы в полном соответствии с техническим заданием, СТ ОАР 3.16950 обладает следующими преимуществами[444]:

- В результате согласования, проведенного с Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии в тексте СТ ОАР 3.16950 приводится текст ГОСТ Р ИСО 9001-2015, что существенно облегчает использование стандарта.

- Текст стандарта разработан с учетом требований основных российских производителей автомобильной техники, в частности, Группы ГАЗ и ПАО «КАМАЗ». В текст стандарта включены основные положения документов, определяющих конкретные требования каждой из этих организаций к своим поставщикам. Помимо участия представителей этих организаций в рабочей группе

[444] Дзедик В. А., Коровкин И. А. Перспективы стандарта 3.16950-2017 // Стандарты и качество. 2017. № 12 (966). С. 31-33.

по разработке стандарта, от разнообразных служб этих предприятий получен и учтен целый ряд комментариев. От одной только Группы ГАЗ получено и обработано более 100 комментариев к тексту стандарта.

- Структура и содержание стандарта изложены таким образом, чтобы максимально предотвратить явление карго-культа на основании авторских предложений. Требования изложены максимально конкретно, с минимальными ссылками на необходимость разработки документированной информации, приведен как можно более широкий диапазон того, каким образом организация может выполнить то или иное требование для того, чтобы при внедрении была возможность выбрать наиболее удобный и экономически эффективный способ.

- Требования стандарта и соответствующей системы добровольной сертификации согласованы с законодательством РФ[445],[446],[447],[448].

- Требования стандарта и соответствующей системы добровольной сертификации согласованы с национальными стандартами РФ и межгосударственными стандартами Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации[449],[450],[451],[452],[453]. Следует отметить, что на момент разработки стандарта некоторые из этих документов, например ГОСТ Р ИСО/МЭК 17021-1-2017 еще не вступили в силу, однако исходя из перспективности стандарта, использовались именно они.

---

[445] См.: Федеральный закон от 29.06.2015 № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации» (ред. от 03.07.2016) // Официальный интернет-портал правовой информации : Государственная система правовой информации. URL: http://www.pravo.gov.ru/, свободный (дата обращения: 10.02.2017).

[446] См.: Федеральный закон от 26.06.2008 № 102-ФЗ «Об обеспечении единства средств измерений» (ред. от 13.07.2015) // Там же. URL: http://www.pravo.gov.ru/, свободный (дата обращения: 10.02.2017).

[447] См.: Федеральный закон от 27.12.2002 № 184-ФЗ «О техническом регулировании» (ред. от 29.07.2017) // Там же. URL: http://www.pravo.gov.ru/, свободный (дата обращения: 10.02.2017).

[448] См.: Федеральный закон от 28.12.2013 №412-ФЗ «Об аккредитации в национальной системе аккредитации» (ред. от 02.03.2016) // Там же. URL: http://www.pravo.gov.ru/, свободный (дата обращения: 10.02.2017).

[449] См.: ГОСТ ISO/IEC 17000-2012. Оценка соответствия. Словарь и общие положения. М. : Стандартинформ, 2014. 23 с.

[450] См.: ГОСТ Р ИСО/МЭК 17021-1-1. Требования к органам, проводящим аудит и сертификацию систем менеджмента. М. : Стандартинформ, 2017. 54 с.

[451] См.: ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025-2009. Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий. М. : Стандартинформ, 2012. V, 28 с.

[452] См.: ГОСТ Р ИСО/МЭК 17065-2012. Требования к органам по сертификации продукции, процессов и услуг. М. : Стандартинформ, 2014. 27 с.

[453] См.: ГОСТ Р 56853-2016. Оценка соответствия. Требования к органам, проводящим аудит и сертификацию систем менеджмента. Часть 3. Требования компетентности для проведения аудита и сертификации систем менеджмента качества. М. : Стандартинформ, 2016. 12 с.

- Область применения расширена и открыта для смежных отраслей, что позволит создавать единый контекст систем менеджмента качества логистических цепочек поставок.

- Усилен акцент на необходимость выполнения требований потребителей. Введен термин «Требования потребителей, принятые организаций», в примечании приведено значение этого термина.

- В соответствии с практикой российских предприятий установлены требования по документированию функций, ответственности и полномочий.

- Определена четкая структура методов обращения с рисками и возможностями на основании авторских предложений. Установлена четкая связь между действиями по отношению рисков и возможностей и целями в области качества.

- Определена четкая последовательность действий организации в случае конфликта интересов между требованиями потребителей и требованиями стандарта. Определено, что требования потребителей имеют больший приоритет, чем требования стандарта. Случаи, когда организация была вынуждена нарушить требования стандарта для выполнения требований потребителей, не являются несоответствиями. Организация должна поддерживать в рабочем состоянии и/или сохранять документированную информацию о таких случаях. При этом невыполнение требований стандарта для удовлетворения одного потребителя не освобождает организацию от выполнения требований настоящего стандарта относительно других потребителей.

- Определены требования к назначению и функционалу внутреннего представителя организации в области качества, что соответствует практике подавляющего числа российских предприятий.

- Четко соблюдена понятийная иерархия в определении средств управления документированной информацией, что позволило соблюсти преемственность логики, предложенной в ISO 9001:2015 и избежать неоднозначного толкования требований к управлению документированной информацией.

- Организациям, при определении требований их потребителей к продукции и услугам, предписано анализировать и определять закономерности в поведении потребителей в зависимости от разных факторов.

- Определена последовательность мероприятий и структура информационных взаимодействий при проектировании продукции, услуг и производственных процессов, что облегчит структурное внедрение требований к этому процессу.

- Требования к выходным данным проектирования продукции, услуг и производственных процессов изложены с учетом терминологии и практики, сложившихся на российских предприятиях, что облегчит внедрение и применение требований стандарта.

- В требованиях по управлению поставщиками и развитию цепи поставок учтен как контекст систем менеджмента качества национальной автомобильной отрасли экономики, так и контекст систем менеджмента качества мировой автомобильной отрасли экономики, что позволит российским предприятиям успешно интегрироваться самим и интегрировать свои логистические цепочки поставок не только в национальный, но и в международный контекст.

- Определены актуальные для современной экономической ситуации требования по управлению обходными операциями, в примечании приведены исчерпывающие примеры обходных процессов и управления ими.

- Порядок управления внутренними аудитами определен с учетом самых современных разработок в этой отрасли, в том числе с, по предложению автора, с использованием дистанционных (аватарных) аудитов с применением современных информационных и коммуникационных технологий, с целью обеспечения наиболее эффективного проведения процесса внутреннего аудита.

- В примечании к параграфу, посвящённому анализу данных, в качестве примера, рекомендовано реализовывать это требование методами машинного обучения и анализа больших данных на основании авторских разработок. Реализация этого требования и этой рекомендации, с одной стороны, не принуждает организации к использованию конкретного метода, с другой стороны,

побуждает их к использованию самых современных и перспективных методов анализа данных.

- Спроектирован элемент инициации корректирующих действий, не прописанный в предыдущих стандартах на системы менеджмента качества, что очень часто приводило к ситуации, когда корректирующие действия инициировались организациями только по результатам внешних и внутренних аудитов, и только в некоторых случаях по результатам жалоб потребителей. Такая ситуация приводила к недостаточно упорядоченному развитию систем менеджмента качества. В обсуждаемом стандарте триггером для начала реализации корректирующих действий должны стать жалобы потребителей (подробно раскрыто, что понимается под жалобой потребителя), жалобы соответствующих заинтересованных сторон, выявление несоответствующей продукции, невыполнение требований потребителей, не достижение целей в области качества и т.д. Такой подход способствует более системному развитию организаций.

Применение одного лишь стандарта невозможно. Для завершения предложенных выше трансформационных действий и для придания НП «Объединение автопроизводителей России» нужных функций необходимо фактически создать контекст данного стандарта, сформировав вокруг него информационное пространство, способствующее его применению. С учетом специфики стандарта, современного состояния отрасли и последних научных достижение в области экономики и управления, такое информационное пространство должно включать методы и инструменты совершенствования систем менеджмента качества, изложенные в соответствующих главах настоящей работы и состоять из следующих документов (см. рис. 4.2.2):

- Правила функционирования системы добровольной сертификации систем менеджмента качества организаций автомобильной промышленности[454] (документ разработан автором в составе рабочей группы и утвержден);

[454] Правила функционирования системы добровольной сертификации систем менеджмента качества организаций автомобильной промышленности. М. : НП «Объединение автопроизводителей России», 2017. 34 с.

- Порядок применения знака соответствия системы добровольной сертификации систем менеджмента качества организаций автомобильной промышленности[455] (документ разработан автором в составе рабочей группы и утвержден);

- Руководство по интегрированному управлению рисками систем менеджмента качества (за основу предлагается взять параграф 2.2 диссертационного исследования).

- Руководство по анализу функций экономических потерь процессов менеджмента качества (за основу предлагается взять параграфы 2.3 и 3.2 диссертационного исследования).

- Руководство по повышению эффективности методов оценки соответствия посредством применения удаленных аудитов с использованием современных информационных технологий (за основу предлагается взять 2.4 диссертационного исследования).

- Руководство по автоматизации процесса сбора объективных свидетельств соответствия (за основу предлагается взять параграф 3.3 диссертационного исследования).

- Руководство по анализу процессов менеджмента качества с использованием методов машинного обучения и анализа больших данных (за основу предлагается взять 3.4 диссертационного исследования).

---

[455] См.: Порядок применения знака соответствия системы добровольной сертификации систем менеджмента качества организаций автомобильной промышленности. М. : НП «Объединение автопроизводителей России», 2017. 2 с.

Рисунок 4.2.2. Информационное пространство стандарта СТ ОАР 3.16950 (составлено автором)

Текст стандарта СТ ОАР 3.16950 Системы менеджмента качества. Требования к организациям автомобильной промышленности» полностью приведен в соответствующем приложении настоящей работы. 16 мая 2018 года приказом №259-ст Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии Российской Федерации утвердило национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 58139-2018 «Системы менеджмента качества. Требования к организациям автомобильной промышленности», полностью созданный на основе и идентичный СТ ОАР 3.16950-2017. Данный стандарт введен в действие 1 июля 2018 года.

4.3 Практическое применение разработок диссертационного исследования

В ходе реализации целей настоящего диссертационного исследования был разработан ряд системно связанных моделей, стандартов, методик, механизмов, процедур алгоритмов, матриц и т.д., имеющих существенное практическое значение. В этом параграфе будет приведена как конкретная информация по результатам практического использования названных результатов, так и обезличено-усредненная, поскольку существенная доля полученной и обработанной информации защищена соответствующими обязательствами о неразглашении различного формата и уровня, является собственностью соответствующих организаций и их публикация в исходном состоянии способна нанести вред этим организациям. Для некоторых организаций, применивших результаты настоящего исследования для совершенствования своих систем менеджмента качества, были получены акты и справки о внедрении.

Модель рекурсии процессов и систем менеджмента качества активно используется рядом организаций, в том числе:

- ОАО «Волгограднефтемаш (см. акт внедрения в приложении);
- ФГУП «НАМИ» (см. акт внедрения в приложении) и т.д.

Применение названной модели позволило существенно улучшить структуру, результативность и эффективность системы управления названных предприятий

Комплексный механизм совершенствования систем менеджмента качества прошел успешное внедрение и эксплуатируется АНО «Военный регистр» (см. акт внедрения в приложении) а также рядом других предприятий для совершенствования систем менеджмента качества, в частности, предприятий военно-промышленного комплекса Российской Федерации, способствуя, по мнению названных организаций, повышению экономической безопасности и обороноспособности Российской Федерации.

Методика интегрированного управления рисками систем менеджмента качества успешно имплементирована:

- ОАО «Волгограднефтемаш» (см. акт внедрения в приложении);

- ФГУП «НАМИ» (см. акт внедрения в приложении) и т.д.

Получен ряд интересных результатов, используя усредненные и обезличенные данные сделаны следующие выводы о соотношении положительных и отрицательных рисков на предприятиях (см. рис. 4.3.1).

Рисунок 4.3.1. Доля отрицательных и положительных рисков, выявленных при их идентификации (составлено автором)

Это явление объясняется новизной подхода к идентификации не только отрицательных, но и положительных рисков. При этом следует отметить, что 12% положительных рисков является существенной долей, и создает необходимый базис для дальнейшего расширения доли положительных рисков при их идентификации в рамках не только систем менеджмента качества, но и других систем менеджмента, поскольку зачастую, практическое применение методики осуществлялось в рамках интегрированных систем менеджмента, то есть она использовалась не только для идентификации рисков в области качества, но и рисков, связанных с экологией и профессиональной безопасностью.

Матрица проявлений, причин и методов устранения карго-культа в системах менеджмента качества активно используется AEConformity PTY Ltd (Австралия) в ее консалтинговых проектах (см. акт внедрения в приложении) по всему миру (в таких странах как Австралия, Белоруссия, Грузия, Новая Зеландия, Российская Федерация и т.д.), а также другими организациями. Пропорция причин

несоответствий, выявленных в ходе консультационных и других аудитов, чья причина относится к карго-культу относительно остальных причин, приведена на рис. 4.3.2.

Рисунок 4.3.2. Доля причин несоответствий, выявленных в ходе консультационных и прочих аудитов систем менеджмента качества, относящихся к явлению карго-культа к прочим причинам (составлено автором)

Очевидно, что доля причин несоответствий, относящихся к явлению карго-культа, является значительной. Это доказывает полезность идентификации, описания и классификации этого явления, а также создает мощную основу для улучшения систем менеджмента качества на всех уровнях рекурсии посредством борьбы с карго-культом.

Алгоритм анализа функции экономических потерь и разработанный на его основе программный продукт внедрил целый ряд организаций, в их числе:

- ОАО «Волгограднефтемаш» (см. акт внедрения в приложении);
- ПАО «КАМАЗ» (см. акт внедрения в приложении);
- ФГУП «НАМИ» (см. акт внедрения в приложении);
- АО «Гипрониигаз» (см. акт внедрения в приложении)
- AEConformity PTY Ltd (Австралия), (см. акт внедрения в приложении)
- Rome Euro Windows Pty Ltd (Австралия), (см. акт внедрения в приложении)

и т.д.

Среди проанализированных видов функций экономических потерь было получено распределение, приведенное на рис. 4.3.3.

Рисунок 4.3.3. Доля видов функций, достоверно описывающих распределение экономических потерь процессов (составлено автором)

Очевидно, что доля распределений экономических потерь, не описываемых простыми функциями, а, следовательно, возможных к анализу только методами машинного обучения является преобладающей, что создает обширную область дальнейшего применения усовершенствованного алгоритма на практике.

Процедура анализа процессов менеджмента качества с использованием методов машинного обучения активно используется такими организациями как:

- ПАО «КАМАЗ» (см. акт внедрения в приложении);
- АО «Гипрониигаз» (см. акт внедрения в приложении);
- AEConformity PTY Ltd (Австралия), (см. акт внедрения в приложении);
- Rome Euro Windows Pty Ltd (Австралия), (см. акт внедрения в приложении) и т.д.

Помимо успешного решения своих основных задач – поиска скрытых закономерностей в процессах менеджмента качества разработанный программный продукт Deep Process Analyzer стал основой для целого ряда адаптаций, среди которых можно назвать:

- искусственный интеллект, адаптированный для управления сложным массивом KPI (ключевых индикаторов функционирования) сети региональных подразделений крупнейшей глобальной компании;

- искусственный интеллект, адаптированный для динамической трансформации результатов окончательного контроля поставщиков в результаты входного контроля потребителей, использующих принципиально разные инструменты и методики технического контроля и т.д.

Организационная модель проведения удаленного аудита применяется целым рядом организаций при аудитах первой и второй стороны, например, АО «Гипрониигаз» (см. акт внедрения в приложении) и прочими.

Проведены успешные аудиты между локациями:

- Саратов – Волгоград;
- Москва – Волгоград;
- Сидней – Санкт-Петербург;
- Сидней – Волгоград;
- Санкт-Петербург – Волгоград;
- Нижний Новгород – Чебоксары и т.д.

Достигнут существенный экономических эффект за счет исключения искусственных посредников и сокращения как трансформационных, так и транзакционных издержек, что создает необходимую основу для более широкого развертывания этого метода в организациях различных отраслей экономики.

Система информационно-аналитического обеспечения автоматизации сбора объективных свидетельств критериям аудита активно используется AEConformity PTY Ltd (Австралия) в ее консалтинговых проектах (см. акт внедрения в приложении) по всему миру (в таких странах как Австралия, Белоруссия, Грузия, Новая Зеландия, Российская Федерация и т.д.), а также другими организациями. Средняя сходимость результатов между результатами проверки одинаковых объектов системой и экспертом-человеком составляет 94%, время поиска вероятных свидетельств соответствия сократилась в среднем в 1010 раз, время ранжирования свидетельств и их занесения в отчет не изменилось. Таким

образом, названная система позволяет получить существенную экономию рабочего времени высококвалифицированного персонала.

Стандарт СТ ОАР 3.16950-2017 (впоследствии ГОСТ Р 58139-2018) успешно применен как системообразующий в таких отраслях как автомобильная промышленность и военно-промышленный комплекс такими организациями как:

- АНО «Военный регистр» (см. акт внедрения в приложении);
- ФГУП «НАМИ» (см. акт внедрения в приложении);
- НП «Объединение автопроизводителей России» (см. акт внедрения в приложении).

На момент написания настоящей работы создана и официально зарегистрирована в Росстандарте Система добровольной сертификации систем менеджмента качества организаций автомобильной промышленности, основной задачей которой является обеспечение оценки соответствия систем менеджмента качества организаций автомобильной промышленности требования СТ ОАР 3.16950 (впоследствии ГОСТ Р 58139).

Координационный совет системы состоит из следующий организаций:

- ПАО «АВТОВАЗ»;
- ПАО «КАМАЗ»;
- ООО «УК «Группа ГАЗ»;
- ПАО «СОЛЛЕРС»;
- ЗАО «РЕНО РОССИЯ»;
- ОАО «АСМ-холдинг»;
- ГНЦ ФГУП «НАМИ»;
- ОАО «МАЗ»;
- ОАО «НИЦ КД»
- АО(Н) Вольво-Восток;
- ООО «АВТОТОР Холдинг»;
- АО «АЗИЯ-АВТО Казахстан»;
- КАММИНЗ ИНК;
- Ассоциация по сертификации «Русский Регистр»;

- Ассоциация автомобильных инженеров;
- АНО «Международный центр подготовки кадров»;
- НО «Национальная ассоциация производства автокомпонентов (НАПАК).

В рамках Системы признаны следующие органы по сертификации:

- ООО «Нижегородский центр «Менеджмент»;
- «НАМИ-ЦентрСерт» (ФГУП «НАМИ»);
- «САТР-Фонд»;
- ЗАО «НИЦ КД»;
- АНО «АвтоЭлектроТест»;
- «Союзсерт»,
- Ассоциация по сертификации «Русский Регистр».

Методическими центрами системы признаны:

- АНО ДПО «МЦПК»;
- ООО «Русский Регистр - Сертификация»;
- ФГУП «НАМИ».

При оценке систем менеджмента качества своих поставщиков используют СТ ОАР 3.16950 и/или ГОСТ Р 58139:

- Группа ГАЗ;
- ООО «РМ-Терекс».

Кроме того, на момент написания настоящей работы успешную сертификацию на соответствие требования СТ ОАР 3.16950 и/или ГОСТ Р 58139 в Ассоциации по сертификации «Русский Регистр» (данные по другим органам по сертификации автору недоступны) следующие организации: ООО «Объединение Родина», ООО «Сервис Транс-Авто», ООО «Камский завод тормозной аппаратуры и агрегатов», ОАО «Завод Волна», ЗАО «Строймаш», ОАО «Завод Волна».

Приведенная выше информация говорит о высокой востребованности и больших перспективах применения стандарта ГОСТ Р 58139-2018 «Системы менеджмента качества. Требования к организациям автомобильной промышленности».

4.4 Формирование и апробация комплекса рекомендаций для совершенствования существующих и вновь создаваемых систем менеджмента качества

Существующие системы менеджмента качества в своем большинстве сталкиваются с целым рядом проблем. Апробация и внедрение результатов настоящей работы выявило целый ряд таких **проблем**, среди которых:

- Системные явления карго-культа по всех организации. Подавляющее большинство процессов, функций, действий, процедур, видов отчетности выполняются и осуществляются без понимания персоналом полезности этих действий.

- Насаждение явлений карго-культа «сверху», когда при разработке стандартов на системы менеджмента качества, особенно отраслевых, в недостаточной мере учитываются требования всех заинтересованных сторон, что приводит к появлению в тексте этих стандартов таких требований, которые невозможно выполнить полезным для внедряющей их организации способом. Это приводит к тому, что вынужденные внедрять такие стандарты организации практически вынуждены создавать проявления карго-культа, рискуя тем самым, что эти явления продолжат свое распространение по всем остальным элементам системы менеджмента качества.

- Отсутствие четкой идентификации единой точки зрения наблюдателя, относительно которой будет строится система менеджмента качества. Вследствие этого применяются и путаются точки зрения разных наблюдателей, таких как собственники, потребители, персонал, поставщики и т.д., что приводит к неоднородности контекста и структуры системы менеджмента качества.

- Непонимание персоналом организации заинтересованных сторон, составляющих ее контекст. Формально может быть разработан документ, где формально эта работа была проведена, но ее результаты в лучшем случае востребованы аудиторами третьей стороны при ежегодном надзорном аудите. Отсутствие понимания не только рядовым персоналом организации, но и ее

высшими руководителями такой важной концепции как рекурсия процессов и систем менеджмента качества.

- Отсутствие четкого определения границ, структуры и свойств того товара, который организация предлагает своему потребителю. Фрагментарное представление о товаре как, например, о продукции, необоснованное исключение при этом его услуговой и информационной составляющей, что приводит к неправильному определению требований потребителей и неконтролируемому снижению их удовлетворенности.

- Нечеткое определение границ системы менеджмента качества и области ее применения. У многих организаций область применения системы менеджмента качества не совпадает с ее юридическими и физическими границами. Делаются необоснованные исключения из требований ISO 9001, особенно часто не обосновано исключают требования, связанные с проектированием и разработкой продукции и услуг. В область применения не включаются подразделения, мотивируя это тем, что они «не влияют» на удовлетворенность потребителей. Особенно часто таким образом исключаются финансовые службы и службы безопасности организаций, что приводит к значительному нарушению целостности систем менеджмента качества и росту энтропии в организации в целом.

- Формальное описание последовательности и взаимодействия процессов менеджмента качества. Эта работа проводится без подробного изучения действительного положения дел в организации, анализа структуры взаимодействия энергии, гомеостаза и энтропии в системе ее управления. В структуре процессов не прослеживается их рекурсивная природа. Все это приводит к не востребованности описания последовательности и взаимодействия процессов, что приводит всю систему менеджмента к явлению карго-культа.

- Низкий уровень интеграции системы менеджмента качества с обычными функциями организации. Система менеджмента качества, изначально созданная как отдельная система, при разработке которой не учитывалась сложившаяся система управления организацией будет и впоследствии функционировать как

нечто чужеродное и несвязанное с нормальной работой персонала. Это приводит к повышению энтропии и снижению конкурентоспособности организации.

- Управление рисками без учета явлений энтропии и системной эволюции. Приводит к неэффективности применяемых моделей управления рисками, неспособных защитить системы менеджмента качества от угроз их целостности, исходящих из внешней среды и делающих их более уязвимыми.

- Целеполагание, основанное на постоянном принудительном ужесточении показателей. Приводит к истощению ресурсов системы менеджмента качества, истощению ресурсов гомеостаза и повышению энтропии, что может привести к разрушению целостности организации.

- Отсутствие идентификации и системы управления знаниями организации вследствие непонимания свойств информации. Применение устаревшего подхода о физических объектах как об основных активах организации приводит не только к снижению конкурентоспособности организации в среднесрочной и долгосрочной перспективе, но и к практически мгновенному ее разрушению вследствие утраты ключевых знаний организации по причине компьютерных сбоев, ухода ключевых сотрудников, потери ключевых технологий или оборудования.

- Неэффективное применение документированной информации. Одним из основных источников карго-культа во многих организациях является управление документированной информацией. Это приводит к снижению мотивации персонала к участию в функционировании системы менеджмента качества, к выполнению ее требований «от аудита к аудиту» и, как следствие, к снижению конкурентоспособности организации в целом.

- Недостаточная персептивность процессов взаимодействия с потребителями. Хотя одним из основных постулатов менеджмента качества является ориентация на потребителя, во многих организациях дальше формальных лозунгов дело не доходит. А фактически процессы, ответственных за выявление требований и удовлетворенности потребителей демонстрируют максимально возможный изоляционистский гомеостаз, блокируя информацию, поступающую от потребителей на пути к остальным процессам системы менеджмента качества.

Причинами этого могут быть изложенные выше явления карго культа, а также недостаток обучения, мотивации и т.д. В результате организация, замкнувшаяся на изоляционистском гомеостазе, теряет имеющуюся энергию через энтропию и разрушается.

- Неэффективность методов мониторинга и отсутствие прослеживаемости результатов измерений. Важнейшим инструментом управления системами менеджмента качества в условиях информатизации экономики является информация. В ходе внедрения результатов настоящей работы в большинстве объектах внедрения были выявлены серьезные проблемы с управлением данными о функционировании процессов. Среди этих проблем можно выделить отсутствие окончательного контроля и отсутствие уникальной идентификации, перемешивание перед окончательным контролем, несовершенство системы прослеживаемости и учета, смешивание данных о настройках и измерениях, отсутствие регистрации данных о входных потоках процессов, подделка данных, неэффективное использование компьютерной техники и т.д. Эти проблемы, более подробно рассмотренные в параграфе 3.4 настоящей работы, практически сводят на нет полезность деятельности по мониторингу и измерениям, поскольку воспользоваться результатами этой работы, то есть получить прослеживаемую и пригодную для дальнейшего анализа информацию становится практически невозможно. Ресурсы на эту деятельность при этом тратятся значительные. Это приводит не только к нерациональному использованию средств, но и к снижению конкурентоспособности организации.

- Большие дополнительные расходы и потери на проведение аудитов. В современном глобальном мире, где логистические цепочки могут по несколько раз опоясывать земной шар, очень часто проверяющая и проверяемая организация оказываются очень далеко друг от друга. В данные момент устоявшейся практикой является проведение практически всех мероприятий аудита очно, что приводит к целому ряду необравданных издержек, потерь и рисков.

- Применение устаревших методов анализа данных. Для анализа полученных в ходе мероприятий по мониторингу процессов, продукции и услуг, внутренних

аудитов и т.д. применяются методы анализа данных, позволяющие, в лучшем случае, определить самые элементарные линейные тенденции, определить изменчивость в виде стандартного отклонения и положение по среднему арифметическому. Эти методы не в состоянии определить взаимосвязи между входящими и выходящими потоками процесса, с достаточной точностью предсказать поведение процесса при тех или иных экзогенных условиях и т.д. В современном мире информационных технологий, машинного обучения и искусственного интеллекта такие действия не являются целесообразными.

Для успешного функционирования и постоянного улучшения уже существующих систем менеджмента качества, а также для успешного и эффективного внедрения результатов настоящей работы был разработан **ряд рекомендаций**:

- Популяризация понятия карго-культа и методов борьбы с ним. Основой снижения количества проявлений карго-культа в системах менеджмента качества является обучение персонала организаций сущности этого явления, форм ее проявления и методов его устранения.

- При разработке стандартов на системы менеджмента качества, в том числе отраслевых, использовать результаты анализа контекста мировых и национальных отраслевых автомобильных стандартов на системы менеджмента качества.

- Определение центральной точки зрения наблюдателя для каждой системы менеджмента качества. Определение неразрывной связи между точкой зрения наблюдателя и соответствующей заинтересованной стороной. Выявление этих точек зрения, анализ необходимости их учета, соответствующее ранжирование и определение взаимосвязей с центральной точкой зрения. Глубокая трансформация систем менеджмента качества, исходя из идентифицированной центральной точки зрения, и там, где это целесообразно, системы точек зрения.

- Определение непосредственной связи, зачастую линейной, между системой точек зрения наблюдателей и заинтересованными сторонами, их влиянием на систему менеджмента качества, потребностями и мерой удовлетворенности. Расстановка приоритетов среди заинтересованных сторон, идентификация и учет

информационных потоков, исходящих от заинтересованных сторон и использование этой системы приоритетов как базиса для трансформации и постоянного улучшения системы менеджмента качества.

- Исходя из идентифицированной ранее системы приоритетов заинтересованных сторон определить ключевые свойства товара организации, его материальной, услуговой и информационной составляющей. Определить структуру этих свойств. Использовать эту информацию как основу для совершенствования системы менеджмента качества.

- Исходя из определенных ранее системы приоритетов заинтересованных сторон и комплексной структуры товара организации, пересмотреть границы системы менеджмента качества и сделанные исключения, крайне критично при этом относясь к возможности исключения из области применения системы менеджмента качества любых подразделений и функций. Использовать обновленную область применения системы менеджмента качества как базис для дальнейшей трансформации организации.

- Исходя из определенных ранее системы приоритетов заинтересованных сторон, комплексной структуры товара организации и области применения ее системы менеджмента качества, провести целевой аудит фактических процессов организации, включающий изучение особенности рекурсии процессов, структуры взаимодействия энергии, гомеостаза и энтропии в системе ее управления, получив при этом модель процессов «Как есть». Определить соответствие полученной модели требованиям заинтересованных сторон. В случае определения несоответствия, разработать модель «Как надо» и совокупность мероприятий, необходимых для достижения системой менеджмента качества соответствия структуре и параметрам этой модели. Использовать полученную модель/ модели при совершенствовании системы менеджмента качества.

- Провести целевой аудит с целью определения элементов системы менеджмента качества с низкой или нулевой степенью интеграции с обычными функциями организации. Провести трансформацию системы менеджмента качества с целью устранения и/или интегрированию таких элементов в систему

управления организацией с учетом выполнения требований соответствующих заинтересованных сторон.

- Для повышения эффективности методов управления рисками рекомендуется применять интегрированный подход к управлению рисками, предложенный в параграфе 2.2 настоящей работы.

- Применить схему долгосрочной концепции постоянного улучшения результативности и эффективности системы менеджмента качества за счет последовательной смены фаз ужесточения требований и стабилизации, описанную параграфе 1.3 настоящей работы для трансформации системы целеполагания.

- Идентификация ключевых знаний организации. Целесообразно определение носителей этих знаний (электронные носители, бумажная документация, физические лица, эталоны, технологии, оборудование и т.д.). С применением авторского интегрированного подхода к управлению рисками, управление знаниями, признанными ключевыми.

- Провести целевой аудит документированной информации системы менеджмента качества на предмет ее результативности. По результатам этого мероприятия целесообразна трансформация и интеграция документации системы менеджмента качества в общий документооборот организации. Следующим этапом должен стать подобный аудит общего документооборота организации с целью выявления в нем нерезультативных документов и его трансформация.

- Провести целевой аудит процессов взаимодействия с потребителями на предмет их персептивности и эффективности их информационного взаимодействия с сопряженными с ними процессами системы менеджмента качества. На основании полученной информации провести трансформацию названных процессов с целью минимизации и сведения к нулю изоляционистского гомеостаза.

- Провести целевой аудит методов мониторинга процессов, продукции и услуг для определения их эффективности и прослеживаемости результатов измерений. Провести трансформацию этих процессов, обеспечив результативную передачу получаемых данных процессам анализа данных и принятия управленческих решений.

- Для снижения трансформационных и транзакционных издержек на проведение аудитов рекомендуется применять средства повышения эффективности методов оценки соответствия посредством применения удаленных (аватарных) аудитов с использованием современных информационных технологий (см. параграф 2.4 диссертационной работы) и инструменты автоматизации процесса сбора объективны свидетельств соответствия (см. параграф 3.3 диссертационной работы).

- Для повышения результативности анализа данных и оптимизации процессов принятия управленческих решений целесообразно применить методы анализа функции экономических потерь методами машинного обучения и инструменты анализа процессов системы менеджмента качества с использованием методов машинного обучения.

- Систематизировать описанные выше действия посредством комплексной методики совершенствования систем менеджмента качества в условиях информатизации.

Ключевым моментом в функционировании любой системы менеджмента является ее создание. Именно на этом этапе определяется базис системы менеджмента качества, влияние которого на дальнейшее ее развитие и на конкурентоспособность организации трудно переоценить. В ходе апробации и внедрения результатов настоящей работы был разработан ряд **рекомендаций** для вновь создаваемых систем менеджмента качества, применение которых будет способствовать внедрению результативной и эффективной системы менеджмента качества. Предполагается последовательное выполнение этих рекомендаций, однако, в некоторых обстоятельствах эту последовательность в интересах организации можно изменять. Естественно, данная последовательность должна быть дополнена исходя из требований конкретного международного стандарта (например, ISO 9001):

- Обучение высшего руководства организации. С этого шага следует начинать, поскольку все решения о всех дальнейших шагах будут принимать именно эти люди. Это обучение должно быть достаточно объемным и

качественным и обязательно должно включать такие темы как общая теория систем, процессный подход, подход основанных на рисках, явления карго-культа и подходы к борьбе с ним, изучение применимых текстов международных стандартов (например, ISO 9001), методы анализа данных (включая основы методов машинного обучения), внутренний аудит и инструменты постоянного улучшения.

- Обеспечение вовлеченности высшего руководства в развитие системы менеджмента качества. Непременным условием создания результативной и эффективной системы менеджмента качества является вовлеченность в ее разработку, создание и постоянного улучшения высшего руководства организации, поэтому необходимо сделать все возможное чтобы названная категория персонала на постоянной основе была вовлечена в анализ контекста организации, определение политики и целей в области качества, проведение анализа системы менеджмента качества со стороны руководства и т.д.

- Проведения диагностического аудита действующей системы управления на предмет соответствия применимым международным стандартам. Осуществлять его должны обученные члены высшего руководства организации. При необходимости, в группу аудиторов могут быть приглашены профессиональные аудиторы из органов по сертификации или консалтинговых организаций. Однако полностью перекладывать эту работу на сторонних специалистов нельзя. Задачей диагностического аудита является в первую очередь поиск соответствия применимым международным стандартам в существующем порядке работы организации. Полученная информация станет фундаментом для создания будущей системы менеджмента качества и позволит минимизировать вероятность возникновения карго-культа вследствие внедрения новых инструментов управления при наличии в организации подобных уже действующих.

- Определение центральной точки зрения наблюдателя (и связанной с ней заинтересованной стороной), относительно которой будет строиться система менеджмента качества, определение других точек зрения наблюдателей (и связанных с ними заинтересованных сторон). Определение требований

заинтересованных сторон и их способности повлиять на результативность и эффективность системы менеджмента качества. Разработка системы приоритетов заинтересованных сторон.

- С учетом системы приоритетов заинтересованных сторон определение структуры товара организации, его материальной, услуговой и информационной составляющей.

- Исходя из определенных ранее системы приоритетов заинтересованных сторон и комплексной структуры товара организации, определить границы системы менеджмента качества и возможность исключения требований применимых стандартов (если эти стандарты допускаю исключения), крайне критично при этом относясь к возможности исключения из области применения системы менеджмента качества любых подразделений и функций.

- Исходя из результатов проведенного диагностического аудита определить соответствующую потребность в квалификации персонала организации (в дополнение к ранее проведенному аудиту высшего руководства). Организовать соответствующее обучение, включающее такие темы как общая теория систем, процессный подход, подход основанных на рисках, явления карго-культа и подходы к борьбе с ним, изучение применимых текстов международных стандартов (например, ISO 9001), методы проектирования и разработки продукции и услуг, принципы бережливого производства[456],[457], и Кайдзен[458], подходы к обеспечению идентификации и прослеживаемости продукции и услуг, методы анализа данных (включая основы методов машинного обучения), внутренний аудит и инструменты постоянного улучшения, включая методы коррекции и системных корректирующих действий.

- Исходя из области применения системы менеджмента качества определить политику в области качества как документ, включающий информационных поток

---

[456] Вумек Дж., Джонс Д. Бережливое производство: Как избавиться от потерь и добиться процветания вашей компании. 7-е изд. М. : Альпина Паблишер, 2013. С. 50-134.

[457] Джордж Л. Майкл. Бережливое производство + шесть сигм: Комбинируя качество шести сигм со скоростью бережливого производства. М. : Альпина Бизнес Букс, 2005. С. 28.

[458] Кайдзен для рабочих. М. : Институт комплексных стратегических исследований, 2007. С. 22.

между высшим руководством организации и ее персоналом, описывающий стратегическое направление развития организации.

- Для обращения с рисками рекомендуется применять интегрированный подход к управлению рисками, описанный в соответствующем параграфе настоящей работы.

- Для управления целями в области качества рекомендуется применить схему долгосрочной концепции постоянного улучшения результативности и эффективности системы менеджмента качества за счет последовательной смены фаз ужесточения требований и стабилизации, описанную в соответствующем параграфе настоящей работы для трансформации системы целеполагания.

- Для повышения конкурентоспособности организации идентифицировать ее ключевые знания. Определить носителей этих знаний (электронные носители, бумажная документация, физические лица, эталоны, технологии, оборудование и т.д.). С применением интегрированного подхода к управлению рисками, описанного в соответствующем параграфе настоящей работы управление знаниями, признанными ключевыми.

- В описанный выше диагностический аудит включить вопросы результативности документированной информации системы управления организации. По результатам этого аудита устранить явления карго-культа, присутствующие в общем документообороте организации и предотвращать их появление при разработке новых документов системы менеджмента качества.

- Проанализировать процессы взаимодействия с потребителями на предмет их персептивности и эффективности их информационного взаимодействия с сопряженными с ними процессами системы менеджмента качества. На основании полученной информации провести трансформацию названных процессов с целью минимизации и сведения к нулю изоляционистского гомеостаза.

- Проанализировать действующие в организации методы мониторинга процессов, продукции и услуг для определения их эффективности и прослеживаемости результатов измерений. Провести трансформацию этих

процессов, обеспечив результативную передачу получаемых данных процессам анализа данных и принятия управленческих решений.

- Разработать и внедрить процесс внутреннего аудита. Для предотвращения возникновения дополнительных расходов и потерь на проведение аудитов рекомендуется применять средства повышения эффективности методов оценки соответствия посредством применения удаленных аудитов с использованием современных информационных технологий и инструменты автоматизации процесса сбора объективны свидетельств соответствия, описанные в соответствующих параграфах настоящей работы.

- При внедрении системы менеджмента качества рационально использовать имеющиеся компьютерные ресурсы для обеспечения как можно более широкой оцифровке данных для облегчения их дальнейшего использования для анализа данных.

- Проанализировать действующие в организации методы анализа данных и принятия управленческих решений. Применить для повышения их результативности методы анализа функции экономических потерь методами машинного обучения и инструменты анализа процессов системы менеджмента качества с использованием методов машинного обучения.

- Систематизировать описанные выше действия посредством комплексной методики совершенствования систем менеджмента качества в условиях информатизации.

Выводы по 4 главе: в ходе анализа возможностей совершенствования систем менеджмента качества в условиях информатизации:

При структурно-функциональном анализе систем менеджмента качества на Мезоуровне 1 отраслей мировой экономики для целого ряда таких отраслей, уровень стандартизации систем менеджмента качества является довольно высоким.

Среди них можно отметить авиационную, нефтегазовую, оборонную, пищевую, медицинскую и многие другие. Однако ключевой отраслью в вопросах стандартизации и внедрения систем менеджмента качества является

автомобильная отрасль. Предпосылками для этого является высокая конкурентность отрасли, массовые объемы производства и крайне продолжительные и масштабные логистические цепочки поставок.

В данный момент ключевыми элементами стандартизации систем менеджмента качества на уровне мировой автомобильной отрасли и национальных автомобильных отраслей являются стандарты IATF 16949: 2016 для всего мира, VDA 6.1, EAQF, AVSQ и т.д. для ведущих развитых стран соответственно на уровне национальных автомобильных отраслей экономики. При этом автором проведен анализ IATF 16949:2016 и выявлен ряд ограничений, способных сформировать при внедрении этого стандарта явление карго-культа, которое в свою очередь отрицательно скажется на эффективности систем менеджмента качества в этой отрасли.

Анализируя состояние дел в автомобильной отрасли Российской Федерации, нельзя не отметить, что помимо ISO/TS 16949, и, впоследствии IATF 16949, к услугам российских производителей автомобильных компонентов был представлен российский стандарт ГОСТ Р 51814.1, впоследствии ГОСТ Р ИСО/ТУ 16949-2009, являющийся переводом ISO/TS 16949:2009. Следует отметить, что IATF не полностью признал этот стандарта по целому ряду причин. Несмотря на это, ГОСТ Р ИСО/ТУ 16949 имеет большую популярность среди российских предприятий. Сертификация на соответствие этому стандарту в течение последнего и очень долгого времени рассматривалась как альтернатива стандартам IATF при признании поставщиков, в первую очередь со стороны ПАО КАМАЗ. Такая сертификация в среднем по рынку была в три раза дешевле сертификации по схеме IATF.

Исследование рынка сертификационных услуг, проведенное автором, показывает, что в соответствии с ГОСТ Р ИСО/ТУ 16949 в данный момент сертифицировано более 100 российских предприятий. Однако, в связи с тем, что новая редакция ISO/TS 16949 – IATF 16949:2016, как уже отмечалось выше, не имеет статуса международного стандарта ISO, не осталось никаких легальных оснований для его перевода и публикации как государственного стандарта РФ.

Таким образом, самой тривиальной альтернативой является переход всех этих предприятий на IATF 16949:2016 по схеме, признаваемой IATF.

Если в 2015 году количество российских предприятий, сертифицированных на соответствие требованиям ISO/TS 16949:2016 по схеме, признанной IATF составляло 329, единовременное появление еще более 100 предприятий, нуждающихся в сертификации, то есть скачкообразный рост спроса на 30%, неизбежно и пропорционально еще сильнее увеличит стоимость сертификации. Работающие на российском рынке органы по сертификации не смогут в краткосрочной и среднесрочной перспективе увеличить объем оказываемых услуг, поскольку на российском рынке работает ограниченное количество аудиторов, загрузка каждого из которых близка к максимальной, а подготовка каждого нового стоит значительных временных и финансовых затрат.

На данный момент ни один российских орган по сертификации не обладает признанием IATF, и в среднесрочной перспективе нет никаких оснований для изменения этой ситуации. В этих условиях для удовлетворения спроса органам по сертификации придется для проведения аудитов приглашать аудиторов из других стран. Стоимость услуг таких аудиторов также значительно выше российских, да и командировочные расходы также существенно возрастут.

Отказ от российского национального стандарта на системы менеджмента качества в автомобилестроении существенно затруднит для большого количества российских производителей автомобильных компонентов доступ на рынок российских производителей автомобилей. Столь значительное увеличение затрат на сертификацию в экономической отрасли, где доля прибыли крайне незначительна и практически стремиться к нулю, выведут из бизнеса значительную часть этих предприятий, практически их тем самым обанкротив. Выжившим придется изыскивать эти средства сокращая затраты на заработную плату, техническое перевооружение, ремонт и обслуживание оборудования и прочие жизненно важные статьи расходов. Поскольку эти предприятия представляют собой звенья конкретных логистических цепочек, то их выход из бизнеса приведет к разрушению этих цепочек. Фактически крайне вероятна цепная реакция, которая

может разрушить автомобильную отрасль РФ, что повлечет за собой катастрофические экономические и социальные последствия.

Сформировавшаяся на данный момент модель подтверждения соответствия, чаще всего посредством сертификации очень либерально регулируется государством и практически не регулируется профессиональным сообществом. И, если усиление контроля со стороны государства за этим видом деятельности не представляется целесообразным, то интенсификация процессов самоорганизации представляется полезным. Для этого необходимо создание либо трансформация уже существующих профессиональных ассоциаций, либо объединений в разных отраслях и на разных уровнях. Наиболее приемлемым базисом для такой трансформации, исходя из вышеизложенного, является НП «Объединение автопроизводителей России».

Ее трансформация должна результировать посредством придания ей новых, трансформации уже существующих и/или возобновления ранее утраченных следующих функций:

1) Разработка национальных стандартов, определяющих требования к системам менеджмента качества организаций автомобильной отрасли.

2) Организация разработки методических документов, поддерживающих процесс внедрения систем менеджмента качества в автомобильной отрасли.

3) Создание и поддержание системы оценки и признания аудиторов систем менеджмента качества в автомобильной отрасли.

4) Создание и поддержания системы оценки и признания методических центров по подготовке специалистов в области менеджмента качества в автомобильной отрасли.

5) Создание и поддержание системы оценки и признания органов по сертификации систем менеджмента качества в автомобильной отрасли.

6) Создание и поддержание механизмов апелляций и разрешения споров по вопросам функционирования и оценки соответствия систем менеджмента качества в автомобильной отрасли.

Исходя из вышеизложенного предлагается разработать национальный стандарт описывающий требования к системам менеджмента качества предприятий автомобильной промышленности и предложить названный стандарт российским производителям автомобильной техники не только как критерий при признании поставщиков автомобильных компонентов, но и как инструмент улучшения собственных систем менеджмента качества.

В рамках реализации этого предложения разработан стандарт СТ ОАР 3.16950-2017 «Системы менеджмента качества. Требования к организациям автомобильной промышленности», предотвращающий явления карго-культа и существенно превосходящий по своему составу иностранные аналоги. Описан информационный контекст, обеспечивающий применение названного стандарта.

16 мая 2018 года приказом №259-ст Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии Российской Федерации утвердило национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 58139-2018 «Системы менеджмента качества. Требования к организациям автомобильной промышленности», полностью созданный на основе и идентичный СТ ОАР 3.16950-2017.

ГОСТ Р 58139-2018 «Системы менеджмента качества. Требования к организациям автомобильной промышленности» введен в действие 1 июля 2018 года. В связи с его выходом последовала отмена СТ ОАР 3.16950-2017 «Системы менеджмента качества. Требования к организациям автомобильной промышленности»

Кроме того, разработан и апробирован комплекс рекомендаций как для совершенствования существующих, так и для вновь создаваемых систем менеджмента качества.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенного исследования сделаны следующие выводы, которые могут быть сформулированы, **как положения, выносимые на защиту**:

1. На основе принципов системности предлагается учитывать следующие методологические подходы к исследованию систем менеджмента качества: эволюционный – возможность систем менеджмента качества под воздействием исторических и экономических процессов видоизменяться; структурный – совокупность подчиненных рекурсивным явлениям процессов, их свойств и отношений; уровневый – иерархия и гетерархия систем менеджмента качества на разных уровнях, что обусловливает их внутреннее взаимодействие; системный – анализ систем менеджмента качества на основе методов общей теории систем. Комплексное использование указанных концептуальных подходов в исследовании систем менеджмента качества обусловливает инструментарий количественно-качественного анализа результативности и эффективности взаимодействий, складывающихся между фрактально связанными между собой системами и процессами менеджмента качества. На этой основе возможно построение модели открытой системы менеджмента качества, основанной на взаимодействии явлений энтропии и гомеостаза.

Сформулирована концепция диссертационного исследования в обосновании возможностей совершенствования систем менеджмента качества в условиях широкомастабной информатизации посредством трансформации существующих (таких как функция экономических потерь и статистическое управление процессами) и интеграции новых (таких как удаленные аудиты с использованием современных цифровых сервисов) информационно-аналитических и организационных методов улучшения их эффективности на основании результатов эволюционного, структурно-функционального и системного анализа, а также комплексного проектирования процессов менеджмента качества на основе интегрированного управления рисками и ограничения влияния карго-культа. Выявление субъектно-объектных, структурно-функциональных и рекурсивно-

фрактальных связей в рамках систем менеджмента качества позволяет обосновать применение технологий машинного обучения к задачам многофакторного анализа процессов менеджмента качества и функций их экономических потерь, а также применение современных информационно-коммуникационных технологий для проведения удаленных аудитов и автоматизации сбора объективных свидетельств соответствия систем менеджмента качества требованиям.

2. Важным элементом развития современной экономики является ее информатизация, что обуславливает необходимость трансформации систем менеджмента качества. Эффективная трансформация возможна посредством разработки и применения комплексного механизма совершенствования систем менеджмента качества, состоящая как из традиционных методик, методов и инструментов менеджмента качества, так и разработанных автором, в частности, методики интегрированного управления рисками систем менеджмента качества, алгоритма анализа функции экономических потерь на основе технологий машинного обучения, процедуры анализа процессов менеджмента качества с использованием технологий искусственного интеллекта и системы информационно-инструментального обеспечения автоматизации сбора объективных свидетельств соответствия.

Разработан комплексный механизм совершенствования систем менеджмента качества. Данный механизм одновременно соответствует циклу постоянного улучшения Шухарта-Деминга PDCA (Plan-Do-Check-Act: Планируй-Осуществляй-Проверяй-Улучшай) и разработанному в рамках концепции бережливого производства циклу DMAIC (Define-Measure-Analyze-Improve-Control: Определяй-Измеряй-Анализируй-Улучшай-Контролируй) что говорит о высокой степени его структурированности. Ее элементами являются как традиционные методы менеджмент качества, такие как статистическое управление процессами и анализ измерительных систем, так и подвергнувшиеся авторской трансформации методы интегрированного анализа рисков, анализа функции экономических потерь, оценки соответствия посредством аудитов с

использованием современных информационных технологий и автоматизацией процесса сбора объективных свидетельств соответствия, анализа фундаментальных причин несоответствий с использованием концепции карго-культа посредством применения методов машинного обучения и т.д.

3. Интегрированное управление рисками включает уточненную структуру отношений «процесс – выходной поток – характеристика - критерий». Для различных видов процессов, критерии которых сформированы в виде односторонних или двухсторонних допусков, предлагается применять вариативные диаграммы рисков процессов, отличающиеся дифференцированными методами определения оптимального состояния, что возможно реализовать при условии единого подхода к определению значимости последствий как для положительных, так и для отрицательных рисков.

Разработана методика интегрированного управления рисками, основанная не только на отрицательной но и на положительной природе риска и интегрированной со статистическими методами управления процессами. Отличается динамической мультикритериальностью, что повышает его адаптивность при решении различных задач управления системами. Включает совокупность методов управления как положительными, так и отрицательными рисками, а также матрицы их влияния на распределение плотности вероятностей характеристик систем, что облегчает выбор той или иной тактики. Определенные таким образом действия по управлению рисками должны быть сформулированы в виде целей в области качества, с закреплением не только самих действий, но также ответственных, сроков, необходимых ресурсов и методов верификации.

4. Явления карго-культа выступают разновидностью изоляционистского гомеостаза систем менеджмента качества, увеличивающих их энтропию. Причинами являются упущения при внедрении систем менеджмента качества, такие как недостаточный учет процессного подхода, формальная разработка регламентирующей документации и т.д. Предлагается к внедрению для устранения карго-культа дуальная совокупность методов, содержащих перечень

корректирующих действий, основанных на математических признаках их выявления и инновационных моделях реализации.

В процессе анализа выявлена тенденция повторения и возрастания количества потенциальных и реальных несоответствий предъявляемым требованиям. Доказано, что стабильной макро-причиной является «карго-культ». Карго-культом является поверхностное, не улучшающее настоящую работу, а чаще всего усложняющее ее, заимствование различных подходов и технологий, особенно управленческих. Разработана матрица проявлений, приин и методов устранения карго-культа в системах менеджмента качества организаций.

5. Предложенная Г. Тагучи концепция функции потерь и предложенные в науке и практике ее математические интерпретации сохраняют недостаточную точность результирующих функций, ограниченность форматов импортируемых данных и трудоемкость процедуры адаптации. Устранения приведенных негативных ограничений возможно посредством применения технологий машинного обучения (реализовано на платформе Python) за счет оптимизации информационных процессов обработки и анализа данных.

На основании работ Г. Тагучи и его последователей, исходя из опыта автора по применению методов хозяйственной практики, были обобщены и учтены его ограничения, к которым относятся: недостаточность выбора алгоритмов анализа функций экономических потерь, ограниченность форматов импортируемых данных, затрудненная процедура адаптации. На основании этого алгоритм был модернизирован автором посредством применения методов машинного обучения.

Разработан алгоритм анализа функции экономических потерь методами машинного обучения, проведено его кодирование. Алгоритм отличается применением сущностей, созданных на базе таких классов как линейная регрессия, случайный лес, метод ближайших соседей и машина опорных векторов. Применение этих сущностей к задаче анализа функции экономических потерь позволяет устранить выявленные в науке и практике ограничения.

6. Результативный анализ функционирования процессов является требованием российских и международных стандартов, определяющих требования к системам менеджмента качества. Определение математических закономерностей между выходными и входными потоками процессов позволяет получить модели прогнозирования их результативности и, следовательно, существенно повысить управляемость. Выявлены следующие проблемы при сборе данных для определения указанных закономерностей: отсутствие уникальной идентификации объектов, их диффузия, несовершенства систем прослеживаемости продукции и услуг, что обусловливает низкое качество данных, определяющее в совокупности со значительным количеством сложных закономерностей между входными и выходными материальными и информационными потоками процессов менеджмента качества, невозможность их анализа классическими методами. Применение инструментов искусственного интеллекта позволяет повысить качество данных; создать объективную основу для информационной оптимизации контекста процесса, физической оптимизации нерезультативных процессов и построения качественных моделей прогнозирования их выходных потоков.

У значительного числа несоответствий систем менеджмента качества, как фактических, так и потенциальных, есть макро-причина, которой определен как карго-культ. Карго-культ, среди прочего, проявляет себя при управлении процессами в виде невозможности определения закономерностей влияния входных потоков на выходные, отсутствием влияния входных потоков на выходные а также значительными объемами невостребованной информации. Для устранения этих проявлений в работе предложено осуществлять анализ процессов менеджмента качества с использованием методов машинного обучения. Таким образом, для усиления процесса корректирующих и/или предупреждающих действий мы должны дополнить его методами анализа данных.

Для проведения анализа процессов менеджмента качества с использованием методов машинного обучения необходимы большие объемы данных. В процессе предварительного анализа выявлены проблемы при формировании массива данных на российских предприятиях: выпуск готовых изделий при отсутствии

окончательного контроля и уникальной идентификации; перемешивание готовой продукции перед окончательным контролем; несопоставимость информационных систем учета параметров процессов и товародвижения; смешение данных о настройках и измерениях; регистрация данных только о выходных потоках; подделка / некорректное отображение данных; неэффективное использование информационных средств и методов.

На основании выделенных проблем предлагаются следующие организационные мероприятия их решения:

- внедрение окончательного контроля и/или внедрение методов информационных систем уникальной идентификации продукции, в том числе и на ранних стадиях производства;

- информационно-технологическая синхронизация циклов производства продукции;

- оптимизация и систематизация информационной системы учета и контроля предприятия, а также целевые аудиты, задачей которых будет прослеживание результативности информационных потоков и аналитических механизмов по всему предприятию;

- обучение персонала, ответственного за сбор данных и создание эффективных механизмов его мотивации;

- создание информационной системы полного горизонтального сбора и систематизации данных о характеристиках процессов;

- применение методов разработки данных и машинного обучения для выявления невостребованных и неэффективных массивов данных в информационной структуре организации.

При условии получения достаточного по качеству объема данных может быть применена разработанная автором процедура анализа процессов менеджмента качества с использованием методов машинного обучения и соответствующее приложение. Он отличается интеллектуальной предобработкой массива данных, позволяющих приготовить к анализу даже массивы, содержащие значительные пропуски, совокупности линейно-зависимых

и существенно различающихся по масштабу данных, а также применением для непосредственного анализа данных сущностей машинного обучения на основании таких классов и инструментов как как лассо-модели, метод ближайших соседей, машина опорных векторов, метод случайного леса, GridSearchCV и другие методы перебора параметров сущностей искусственного интеллекта. Следует отметить такую важную для борьбы с карго-культом способность приложения выявлять на основании применения критерия Джини важность влияния входных данных процесса на его выходные данные. Пользователю предоставляется возможность выбрать из всех моделей, созданных сущностями по результатам их обучения ту, которая показала наиболее качественные результаты при прогнозировании. Эту процедуру можно использовать для прогнозирования поведения процесса при тех или иных входных данных, моделирование выхода его из управляемого состояния, поиск оптимальных значений тех или иных значений и т.д.

7. Аудит является одним из самых результативных методов оценки систем менеджмента качества предъявляемым требованиями и реализуется на площадке проверяемой организации, что обуславливает высокий уровень транзакционных затрат. Снизить эти издержки возможно посредством применения удаленных аудитов с использованием современных информационных технологий. Анализ международного институционального обеспечения позволил концептуально обосновать аватарную цифровую систему, позволяющую полностью реализовать проведение до 100% удаленного аудита (в том числе и третьей стороной).

Аудит систем менеджмента качества как метод оценки соответствия систем менеджмента качества давно доказал свою результативность, однако, в условиях возрастающей динамичности внешней среды и интенсивности информатизационных процессов, выделен ряд дополнительных затрат, связанных с привлечением искусственных посредников, затраты на транспорт, проживание, суточные возмещения, оплаченное время на переезды и т.д. Снизить эти затраты возможно посредством применения удаленных аудитов с использованием современных информационных технологий. Проведен институциональный анализ

и обоснование возможности проведения таких аудитов с точки зрения требований международной нормативной документации. Предложена концепция аватара как физически передвигающегося по площадке аудита объекта/субъекта, оснащенного средствами коммуникации и считывания информации и контролируемого удаленно находящимся аудитором, предназначенного для сбора информации на проверяемой площадке. Определены условия, ограничения и риски использования аватара, а также методы управления этими рисками. Разработана схема использования аватара при удаленных аудитах с использованием информационных технологий, что позволяет снизить трансформационные и транзакционные издержки хозяйственного субъекта.

8. Оптимизация аудита систем менеджмента качества затруднена высокой трудоемкостью процессов сравнения массива данных критериев с массивом данных объективных свидетельств соответствия. Проектирование специализированной информационно-аналитической системы позволяет находить свидетельства соответствия, сопоставляя текст требования с институциональным массивом документации с дифференциацией на предложения и последовательным параметрическим сравнением структуры требований со структурой объективных свидетельств соответствия, позволяющее определить их наиболее вероятностно-релевантные пары.

Выявлена необходимость автоматизации этапа проведения аудита адекватностина основе информационных технологий. Автором разработана система информационно-аналитического обеспечения автоматизации сбора объективных свидетельств соответствия критериям аудита, способная работать как самостоятельно, так и встраиваемый как программное средство в корпоративные продукты более высокого уровня для обеспечения увеличения скорости трансакций аудитора при анализе адекватности документации системы менеджмента качества.

Эта система отличается интеллектуальной системой декодирования и предварительной обработки текстов, а также последовательном нахождением косинусных расстояний между вектором, характеризующим требование с

векторами, характеризующими предложения со свидетельствами соответствия. В ходе ее апробации на базе AEConformity Pty Ltd (Австралия) продемонстрирована высокая сходимость результатов работы программы с выводами квалифицированных аудиторов при значительной экономии времени. Так, поиск вероятных свидетельств соответствия составляющий в ручном режиме интервал от 40 минут до 32 часов работы аудитора (в зависимости от величины и сложности документации системы менеджмента качества) сократился до интервала от долей секунд до 9 секунд.

9. Проведенный анализ иерархии систем менеджмента качества выявил недостаточную степень их стандартизации на отраслевом уровне (в частности для автомобильной отрасли РФ). Анализ контекста мировых и национальных отраслевых автомобильных стандартов, определяющих требования к системам менеджмента качества развитых стран, выявил довольно высокий уровень его стандартизации. Необходимость системного объединения полученных выводов, методов и инструментов совершенствования систем менеджмента качества создает необходимые предпосылки для разработки стандарта, содержащего требования к системам менеджмента качества организаций автомобильной промышленности РФ. Предложена разработанная и апробированная концепция стандарта СТ ОАР 3.16950-2017 (впоследствии ГОСТ Р 58139-2018), а также его структура, основанная на ГОСТ Р ИСО 9001-2015, регламент разработки и схема информационного контекста этого стандарта.

Сформировавшаяся на данный момент модель подтверждения соответствия, чаще всего посредством сертификации очень либерально регулируется государством и практически не регулируется профессиональным сообществом. И, если усиление контроля со стороны государства за этим видом деятельности не представляется целесообразным, то интенсификация процессов самоорганизации представляется полезным. Для этого необходимо создание либо трансформация уже существующих профессиональных ассоциаций, либо объединений в разных отраслях и на разных уровнях. Наиболее приемлемым

базисом для такой трансформации, исходя из вышеизложенного, является НП «Объединение автопроизводителей России».

Ее трансформация должна результировать посредством придания ей новых, трансформации уже существующих и/или возобновления ранее утраченных следующих функций:

1) Разработка национальных стандартов, определяющих требования к системам менеджмента качества организаций автомобильной отрасли.

2) Организация разработки методических документов, поддерживающих процесс внедрения систем менеджмента качества в автомобильной отрасли.

3) Создание и поддержание системы оценки и признания аудиторов систем менеджмента качества в автомобильной отрасли.

4) Создание и поддержания системы оценки и признания методических центров по подготовке специалистов в области менеджмента качества в автомобильной отрасли.

5) Создание и поддержание системы оценки и признания органов по сертификации систем менеджмента качества в автомобильной отрасли.

6) Создание и поддержание механизмов апелляций и разрешения споров по вопросам функционирования и оценки соответствия систем менеджмента качества в автомобильной отрасли.

Исходя из вышеизложенного разработан национальный стандарт описывающий требования к системам менеджмента качества предприятий автомобильной промышленности и предложить названный стандарт российским производителям автомобильной техники не только как критерий при признании поставщиков автомобильных компонентов, но и как инструмент улучшения собственных систем менеджмента качества.

Разработан стандарт СТ ОАР 3.16950-2017 «Системы менеджмента качества. Требования к организациям автомобильной промышленности», предотвращающий явления карго-культа и существенно превосходящий по своему составу иностранные аналоги. Описан информационный контекст, обеспечивающий применение названного стандарта.

16 мая 2018 года приказом №259-ст Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии Российской Федерации утвердило национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 58139-2018 «Системы менеджмента качества. Требования к организациям автомобильной промышленности», полностью созданный на основе и идентичный СТ ОАР 3.16950-2017. Данный стандарт введен в действие 1 июля 2018 года.

Кроме того, разработан и апробирован комплекс рекомендаций как для совершенствования существующих, так и для вновь создаваемых систем менеджмента качества.

ИСТОЧНИКИ И ЛИТЕРАТУРА

Источники

1. Российская Федерация. Конституция (1993). Конституция Российской Федерации : принята всенар. голосованием 12.12.1993 г. / Российская Федерация. – Москва : АСТ : Астрель, 2007. – 63 с. – Текст : непосредственный.

2. Федеральный закон от 09.01.1996 № 2-ФЗ «О защите прав потребителей» (ред. от 18.04.2018). – Текст : электронный // Официальный интернет-портал правовой информации : Государственная система правовой информации. – URL: http://www.pravo.gov.ru (дата обращения: 20.03.2018).

3. Федеральный закон от 26.06.2008 № 102-ФЗ «Об обеспечении единства средств измерений» (ред. от 13.07.2015). – Текст : электронный // Официальный интернет-портал правовой информации : Государственная система правовой информации. – URL: http://www.pravo.gov.ru (дата обращения: 20.03.2018).

4. Федеральный закон от 27.12.2002 № 184-ФЗ «О техническом регулировании» (ред. от 29.07.2017). – Текст : электронный // Официальный интернет-портал правовой информации : Государственная система правовой информации. – URL: http://www.pravo.gov.ru (дата обращения: 20.03.2018).

5. Федеральный закон от 28.12.2013 № 412-ФЗ «Об аккредитации в национальной системе аккредитации» (ред. от 02.03.2016). – Текст : электронный // Официальный интернет-портал правовой информации : Государственная система правовой информации. – URL: http://www.pravo.gov.ru (дата обращения: 20.03.2018).

6. Федеральный закон от 29.06.2015 № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации» (ред. от 03.07.2016). – Текст : электронный // Официальный интернет-портал правовой информации : Государственная система правовой информации. – URL: http://www.pravo.gov.ru (дата обращения: 20.03.2018).

7. ГОСТ 15.101-98. Система разработки и постановки продукции на производство. Порядок выполнения научно-исследовательских работ :

межгосударственный стандарт : издание официальное : взамен ГОСТ 15.101–80 : дата введения 2000–07–01 / разработан ВНИИстандарт Госстандарта России. – Минск : Изд-во стандартов, 2003. – IV, 7 с. – Текст : непосредственный.

8. ГОСТ Р 15.201-2000. Система разработки и постановки продукции на производство. Продукция производственно-технического назначения. Порядок разработки и постановки продукции на производство : государственный стандарт РФ : издание официальное : введен впервые : дата введения 2001–01–01 / разработан ВНИИстандарт Госстандарта России. – Москва : Изд-во стандартов, 2001. – II, 10 с. – Текст : непосредственный.

9. ГОСТ Р 50995.3.1-96. Технологическое обеспечение создания продукции. Технологическая подготовка производства : издание официальное : введен впервые : дата введения 1997–07–01 / разработан ТК 210 «Технологическое обеспечение создания изделий» Госстандарта России и государственным предприятием «НПО ТЕХНОМАШ». – Москва : Изд-во стандартов, 1997. – III, 17 с. – Текст : непосредственный.

10. ГОСТ Р 51814.2-2001. Системы качества в автомобилестроении. Метод анализа видов и последствий потенциальных дефектов = Quality systems for automotive industry. Method for potential failure mode and effects analysis : государственный стандарт РФ : введен впервые : дата введения 2002–01–01 / разработан ОАО «Научно-исследовательский центр контроля и диагностики технических систем», программным комитетом «Системы качества в автомобилестроении QS/СКА-9000» ; при участии: ОАО «АВТОВАЗ», ОАО «ГАЗ», СМЦ «Приоритет», ПО РИА. – Москва : ИПК Издательство стандартов, 2001. – IV, 18 с. – Текст : непосредственный.

11. ГОСТ Р 51814.3-2001. Системы качества в автомобилестроении. Методы статистического управления процессами : издание официальное : введен впервые : дата введения 2002–01–01 / разработан Техническим комитетом по стандартизации ТК 125 «Статистические методы в управлении качеством продукции», АО «НИЦ КД». – Москва : Госстандарт России, 2006. – II, 34 с. – Текст : непосредственный.

12. ГОСТ Р ИСО 19011-2003. Руководящие указания по аудиту систем менеджмента и/или систем экологического менеджмента = Guidelines for quality and/or environmental management systems auditing : национальный стандарт РФ : введен впервые : дата введения 2004–04–01 / ВНИИС Госстандарта России. – Москва : ИПК Издательство стандартов, 2004. – IV, 24 с. – Текст : непосредственный.

13. ГОСТ Р 51814.4-2004. Системы менеджмента качества в автомобилестроении. Одобрение производства автомобильных компонентов : издание официальное : введен впервые : дата введения 2004–07–01 / разработан ОАО «АВТОВАЗ», ОАО «НИЦ КД», ООО СМЦ «Приоритет». – Москва : Госстандарт России, 2004. – IV, 32 с. – Текст : непосредственный.

14. ГОСТ Р 51814.5-2005. Системы менеджмента качества в автомобилестроении. Анализ измерительных и контрольных процессов = Management quality systems for automotive industry. Measurement systems analysis : национальный стандарт РФ : введен впервые : дата введения 2005–07–01 / подготовлен Техническим комитетом по стандартизации ТК 125 «Статистические методы в управлении качеством продукции», ОАО «НИЦ КД», ОАО «АВТОВАЗ», ЗАО «АИЦ», ООО СМЦ «Приоритет». – Москва : Стандартинформ, 2005. – IV, 50 с. – Текст : непосредственный.

15. ГОСТ Р 51814.6-2005. Системы менеджмента качества в автомобилестроении. Менеджмент качества при планировании, разработке и подготовке производства автомобильных компонентов : национальный стандарт РФ : введен впервые : дата введения 2005–07–01 / подготовлен Техническим комитетом по стандартизации ТК 125 «Статистические методы в управлении качеством продукции», ОАО «НИЦ КД», ОАО «АВТОВАЗ», ЗАО «АИЦ», ООО СМЦ «Приоритет», ОАО «ГАЗ». – Москва : Стандартинформ, 2005. – IV, 39 с. – Текст : непосредственный.

16. ГОСТ Р 52806-2007. Менеджмент рисков проектов. Общие положения = Project risk management. General : национальный стандарт РФ : введен впервые :

дата введения 2010–01–01 / разработан Научно-техническим центром «ИНТЕК». – Москва : Стандартинформ, 2009. – IV, 20 с. – Текст : непосредственный.

17. ГОСТ Р 56853-2016. Оценка соответствия. Требования к органам, проводящим аудит и сертификацию систем менеджмента. Часть 3. Требования компетентности для проведения аудита и сертификации систем менеджмента качества = Conformity assessment. Requirements for bodies providing audit and certification of management systems. Part 3. Competence requirements for auditing and certification of quality management system : введен впервые : дата введения 2016–01–25 / подготовлен ОАО «ВНИИС» на основе официального пер. на рус. яз. англоязыч. версии междунар. док., указанного в п. 4. – Москва : Стандартинформ, 2016. – IV, 8 с. – Текст : непосредственный.

18. ГОСТ Р ИСО 9001-2015. Системы менеджмента качества. Требования = Quality management systems. Requirements : национальный стандарт РФ : введен впервые : дата введения 2015–11–01 / подготовлен ОАО «ВНИИС» на основе официального пер. на рус. яз. англоязыч. версии междунар. стандарта, указанного в п. 4. – Москва : Стандартинформ, 2015. – VIII, 22 с. – Текст : непосредственный.

19. ГОСТ Р ИСО/МЭК 17021-2012. Оценка соответствия. Требования к органам, проводящим аудит и сертификацию систем менеджмента = Conformity assessment. Requirements for bodies providing audit and certification of management systems : национальный стандарт РФ : взамен ГОСТ Р ИСО/МЭК 17021-2008 : дата введения 2013–02–01 / подготовлен ОАО «ВНИИС» на основе собственного аутентич. пер. на рус. яз. междунар. стандарта, указ. в п. 4 . – Москва : Стандартинформ, 2013. – VI, 39 с. – Текст : непосредственный.

20. ГОСТ Р ИСО/МЭК 17021-1-2017. Оценка соответствия. Требования к органам, проводящим аудит и сертификацию систем менеджмента. Часть 1. Требования = Conformity assessment. Requirements for bodies providing audit and certification of management systems. Part 1. Requirements : национальный стандарт РФ : взамен ГОСТ Р ИСО/МЭК 17021-2012 : дата введения 2018–04–01 / подготовлен АО «ВНИИС» на основе официального пер. на рус. яз. англоязыч.

версии междунар. стандарта, указ. в п. 4. – Москва : Стандартинформ, 2017. – VI, 46 с. – Текст : непосредственный.

21. ГОСТ Р ИСО/МЭК 17065-2012. Оценка соответствия. Требования к органам по сертификации продукции, процессов и услуг = Conformity assessment. Requirements for bodies certifying products, processes and services : введен впервые : дата введения 2014–01–01 / подготовлен ОАО «ВНИИС» на основе рус. версии стандарта, указ. в п. 4. – Москва : Стандартинформ, 2014. –IV, 24 с. – Текст : непосредственный.

22. ГОСТ Р ИСО/МЭК 27001-2006. Информационная технология. Методы и средства обеспечения безопасности. Системы менеджмента информационной безопасности. Требования = Information technology. Security techniques. Information security management systems. Requirements : национальный стандарт РФ : введен впервые : дата введения 2008–02–01 / подготовлен ФГУ «ГНИИИ ПТЗИ ФСТЭК России», ООО «НПФ «Кристалл» на основе собственного пер. на рус. яз. англоязыч. версии стандарта, указ. в п. 4. – Москва : Стандартинформ, 2008. – V, 26 с. – Текст : непосредственный.

23. ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025-2009. Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий = General requirements for the competence of testing and calibration laboratories : межгосударственный стандарт : введен впервые : дата введения 2012–01–01 / подготовлен Ассоциацией аналитических центров «Аналитика», ВНИИС на основе собственного пер. на рус. яз. англоязыч. версии стандарта, указ. в п. 5. – Москва : Стандартинформ, 2012. – V, 28 с. – Текст : непосредственный.

24. ГОСТ Р ИСО/ТУ 16949-2009. Системы менеджмента качества. Особые требования по применению ИСО 9001:2008 в автомобильной промышленности и организациях, производящих соответствующие запасные части = Quality management systems. Particular requirements for the application of ISO 9001:2008 for automotive production and relevant service part organizations : национальный стандарт РФ : взамен ГОСТ Р 51814.1-2004 (ИСО/ТУ 16949:2002) : дата введения 2011–04–01 / подготовлен ОАО «ВНИИС» на основе собственного аутентич. пер.

док., указ. в п. 4, разработан. междунар. целевой автомобильной группой (IATF). – Москва : Стандартинформ, 2009. – VII, 34 с. – Текст : непосредственный.

25. ГОСТ ISO/IEC 17000-2012. Оценка соответствия. Словарь и общие принципы = Conformity assessment. Vocabulary and general principles : межгосударственный стандарт : введен впервые : дата введения 2013–09–01 / разработан ОАО «ВНИИС». – Москва : Стандартинформ, 2014. – VI, 18 с. – Текст : непосредственный.

26. Правила функционирования системы добровольной сертификации систем менеджмента качества организаций автомобильной промышленности. – Москва : НП «Объединение автопроизводителей России», 2017. – 34 с. – Текст : непосредственный.

27. Порядок применения знака соответствия системы добровольной сертификации систем менеджмента качества организаций автомобильной промышленности. – Москва : НП «Объединение автопроизводителей России», 2017. – 2 с. – Текст : непосредственный.

28. СТ ОАР 3.16950-2017. Системы менеджмента качества. Требования к организациям автомобильной промышленности. – Москва : НП «Объединение автопроизводителей России», 2017. – 80 с. – Текст : непосредственный.

29. СТО Газпром 9001-2012. Системы менеджмента качества. Требования : дата введ. 2012–06–09. – Москва : [б. и.], 2014. – VIII, 43 с. – Текст : непосредственный.

30. СТО Газпром 9011-2012. Системы менеджмента качества. Руководящие указания по оценке систем менеджмента качества : взамен СТО Газпром 9011–2006 : дата введения 2013–04–12. – Москва : [б. и.], 2014. – V, 89 с. – Текст : непосредственный.

31. ТР ТС 018/2011. Технический регламент таможенного союза. О безопасности колесных транспортных средств. – [Москва : б. и.], 2011. – 465 с. – Текст : непосредственный.

32. ТР ТС 021/2011. Технический регламента таможенного союза. О безопасности пищевой продукции. – [Москва : б. и.], 2011. – 242 с. – Текст : непосредственный.

33. IAF MD 4:2008. IAF Mandatory Document for the use of Computer Assisting Auditing Techniques (‘CAAT’) for Accredited Certification of Management Systems. – Text : electronic // IAF: International Accreditation Forum. – URL: http://www.iaf.nu/upFiles/232846.IAF-MD4-2008-CAAT_Pub.pdf (date of use: 25.04.2016).

34. IAF MD 4:2018. IAF Mandatory Document for the use of Information and Communication Technology (ICT) for auditing/assessment purposes. – Text : electronic // IAF: International Accreditation Forum. – URL: https://www.iaf.nu/upFiles/IAF%20MD4%20Issue%202%2003072018.pdf (date of use: 25.04.2016).

35. IAF MD 5:2015. Determination of audit time of quality and environmental management systems. – Text : electronic // IAF: International Accreditation Forum. – URL: http://www.iaf.nu/upFiles/IAFMD5QMSEMSAuditDurationIssue311062015.pdf . – (date of use: 25.04.2016).

36. IATF. Automotive certification scheme for ISO/TS 16949:2002. Rules for achieving and maintaining IATF recognition. – Text : electronic // CNQA. – URL: http://www.cnqa.org/upimg/20092167851972.pdf (date of use: 10.05.2016).

37. IATF 16949:2016. Quality management systems requirements for automotive production and relevant service part organizations. – Text : electronic // IATF : International Automotive Task Force. – URL: https://ru.scribd.com/document/330831757/IATF16949-2016%E8%8B%B1%E6%96%87%E7%89%88 (date of use: 10.05.2016).

38. IEC/ISO 31010:2009. Risk management – Risk assessment techniques. – Text : electronic // ISO : International Organization for Standardization. – URL: https://www.iso.org/standard/51073.html (date of use: 22.04.2016).

39. ISO 14001:2015. Environmental management systems – Requirements with guidance for use. – Text : electronic // ISO : International Organization for

Standardization. – URL: https://www.iso.org/standard/60857.html (date of use: 22.04.2016).

40. ISO 45001:2018. Occupational health and safety management systems – Requirements with guidance for use. – Text : electronic // ISO : International Organization for Standardization. – URL: https://www.iso.org/standard/63787.html (date of use: 22.04.2016).

41. ISO 50001:2011. Energy management systems – Requirements with guidance for use. – Text : electronic // ISO : International Organization for Standardization. – URL: https://www.iso.org/standard/51297.html (date of use: 22.04.2016).

42. ISO 9000:1987. Quality management and quality assurance standards – Guidelines for selection and use. – Text : electronic // ISO : International Organization for Standardization. – URL: https://www.iso.org/standard/16529.html (date of use: 22.04.2016).

43. ISO 9001:1987. Quality systems – Model for quality assurance in design/development, production, installation, and servicing. – Text : electronic // ISO : International Organization for Standardization. – URL: https://www.iso.org/standard/16533.html (date of use: 22.04.2016).

44. ISO 9002:1987. Quality systems – Model for quality assurance in production and installation. – Text : electronic // ISO : International Organization for Standardization. – URL: https://www.iso.org/standard/16536.html (date of use: 22.04.2016).

45. ISO 9003:1987. Quality systems – Model for quality assurance in final inspection and test. – Text : electronic // ISO : International Organization for Standardization. – URL: https://www.iso.org/standard/16538.html (date of use: 22.04.2016).

46. ISO 9001:2000. Quality management systems – Requirements. – Text : electronic // ISO : International Organization for Standardization. – URL: https://www.iso.org/standard/21823.html (date of use: 22.04.2016).

47. ISO/IEC 17011:2004. Conformity assessment – General requirements for accreditation bodies accrediting conformity assessment bodies. – Text : electronic // ISO

: International Organization for Standardization. – URL: https://www.iso.org/standard/29332.html (date of use: 22.04.2016).

48. ISO 9001:2008. Quality management systems – Requirements. – Text : electronic // ISO : International Organization for Standardization. – URL: https://www.iso.org/standard/46486.html (date of use: 22.04.2016).

49. ISO/TS 16949:2009. Quality management systems – Particular requirements for the application of ISO 9001:2008 for automotive production and relevant service part organizations. – Text : electronic // ISO : International Organization for Standardization. – URL: https://www.iso.org/standard/52844.html (date of use: 22.04.2016).

50. ISO/TS 29001:2010. Petroleum, petrochemical and natural gas industries – Sector-specific quality management systems – requirements for product and service supply organizations. – Text : electronic // ISO : International Organization for Standardization. – URL: https://www.iso.org/standard/55499.html (date of use: 22.04.2016).

51. ISO 19011:2011. Guidelines for auditing management systems. – Text : electronic // ISO : International Organization for Standardization. – URL: https://www.iso.org/standard/50675.html (date of use: 22.04.2016).

52. ISO 19011:2018. Guidelines for auditing management systems. – Text : electronic // ISO : International Organization for Standardization. – URL: https://www.iso.org/standard/70017.html (date of use: 15.06.2018).

53. ISO/IEC 17021:2011. Conformity assessment – Requirements for bodies providing audit and certification of management systems. – Text : electronic // ISO : International Organization for Standardization. – URL: https://www.iso.org/standard/56676.html (date of use: 22.04.2016).

54. ISO/IEC 27001:2013. Information Technology – Security Techniques – Information security management systems – Requirements. – Text : electronic // ISO : International Organization for Standardization. – URL: https://www.iso.org/standard/54534.html (date of use: 22.04.2016).

55. ISO 9000:2015. Quality management systems – Fundamentals and vocabulary. – Text : electronic // ISO : International Organization for Standardization. – URL: https://www.iso.org/standard/45481.html (date of use: 22.04.2016).

56. ISO 9001:2015. Quality management systems – Requirements. – Text : electronic // ISO : International Organization for Standardization. – URL: https://www.iso.org/standard/62085.html (date of use: 22.04.2016).

57. ISO/IEC 17021-1:2015. Conformity assessment – Requirements for bodies providing audit and certification of management system. Part 1: Requirements. – Text : electronic // ISO : International Organization for Standardization. – URL: https://www.iso.org/standard/61651.html (date of use: 22.04.2016).

58. ISO/IEC. Directives, Part 1: Consolidated ISO Supplement – Procedures specific to ISO. – Text : electronic // ISO : International Organization for Standardization. – URL: https://www.iso.org/sites/directives/2016/consolidated/index.xhtml (date of use: 14.09.2017).

59. ISO 9001 Auditing Practices Group Guidance on: Technical Experts, 2016. – Text : electronic // IAF: International Accreditation Forum. – URL: https://committee.iso.org/sites/tc176sc2/home/page/iso-9001-auditing-practices-grou.html (date of use: 14.09.2017).

60. Quality System Requirements. QS-9000. – Text : electronic // CIIAAS : Centro de Integracion para la Industria Automotriz y Aeronautica de Sonora. – URL: https://ciiaas.files.wordpress.com/2007/11/qs-9000.pdf (date of use: 14.09.2017).

61. SAE. AS9100C. Quality management systems – Requirements for aviation, Space and Defense Organizations. – Text : electronic // DOCPLAYER. – URL: http://docplayer.net/12074923-Aerospace-standard-quality-management-systems-requirements-for-aviation-space-and-defense-organizations-rationale.html (date of use: 10.12.2016).

62. The ISO Survey of Management System Standard Certification 2015. – Text : electronic // SCRIBD. – URL: https://ru.scribd.com/document/340575586/ESTADISCITAS-ISO-NORMA (date of use: 18.02.2018).

63. VDA. Quality Management in the Automotive Industry. Vol. 6. Part 1. Quality System Audit. – 5th Revised Edition. – Frankfurt an Main : Druckerei Henrich GmbH, 2016. – 260 s. – Text : direct.

64. VDA. Quality Management in the Automotive Industry. Vol. 6. Part 2. QM System Audit – Service. ‑ 3th Edition. – Frankfurt an Main : Druckerei Henrich GmbH, 2017. – 60 s. – Text : direct.

65. VDA. Quality Management in the Automotive Industry. Vol. 6. Part 3. Process Audit. – 3th Edition. – Frankfurt an Main : Druckerei Henrich GmbH, 2016. – 137 s. – Text : direct.

66. VDA. Quality Management in the Automotive Industry. Vol. 6. Part 4. QM System Audit- Production Equipment. – 3th Edition. – Frankfurt an Main : Druckerei Henrich GmbH, 2017. – 125 s. – Text : direct.

Литература

67. Адлер, Ю. П. Горячий ответ Горячеву / Ю. П. Адлер, С. Ф. Жулиновский, В. Л. Шпер. – Текст : непосредственный // Методы менеджмента качества. – 2010. – № 8. – С. 44–47.

68. Азгальдов, Г. Г. Квалиметрия в архитектурно-строительном проектировании / Г. Г. Азгальдов. – Москва : Стройиздат, 1989. – 272, [1] с. – Текст : непосредственный.

69. Акашева, В. В. Учет производственных потерь в сельском хозяйстве / В. В. Акашева, И. Г. Учамбрина. – Текст : непосредственный // Современные инновации. – 2015. – № 2 (2). – С. 44–47.

70. Алексахина, Ю. В. Эволюция документированных систем качества / Ю. В. Алексахина, Т. И. Кузьмина, Е. А. Горшкова. – Текст : непосредственный // Экономика и управление в XXI веке: тенденции развития. – 2013. – №13. – С. 165–173.

71. Анализ видов и последствий потенциальных отказов = Potential Failure Modeand Effects Analysis : FMEA : ссылочное руководство / [науч. ред.: Е. Г.

Воинова и др.] ; [пер. с англ. А. А. Нечепоренко]. – 4-е изд. – Нижний Новгород : Приоритет, 2009. – 139 с. – Текст : непосредственный.

72. Анализ измерительных систем = Measurement system analysis : [MSA] : ссылочное руководство : [пер. с англ.] / [науч. ред. Г. Е. Зильбербранд и др.]. – 4-е изд. – Нижний Новгород : Приоритет, сор. 2010. – VIII, 225 с. – Текст : непосредственный.

73. Андреева, Р. С. Структурно-факторные модели управления информатизацией региональных хозяйствующих субъектов торговли / Р. С. Андреева. – Текст : непосредственный // Фундаментальные и прикладные исследования кооперативного сектора экономики. – 2013. – № 1. – С. 19–82.

74. Ахмадеева, Г. Ч. Экономическая оценка составляющих производственных потерь / Г. Ч. Ахмадеева. – Текст : непосредственный // Вестник Казанского технологического университета. – 2010. – № 11. – С. 367–373.

75. Бабийчук, О. Л. Совершенствование системы контроля на основе анализа рисков и критических контрольных точек / О. Л. Бабийчук, Н. Ю. Вытовтова, В. О. Капитонова. – Текст : непосредственный // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Техника и технологии. – 2013. – № 1. – С. 120–126.

76. Баблюк, Е. Б. Совершенствование системы управления организацией на базе международных стандартов качества (на примере полиграфической деятельности) / Е. Б. Баблюк, Е. Б. Хохлова. – Текст : непосредственный // Известия высших учебных заведений. Проблемы полиграфии и издательского дела. – 2011. – № 4. – С. 204–218.

77. Байтимирова, Г. Ф. Диверсионный анализ как средство оценки надежности программных продуктов и проектов / Г. Ф. Байтимирова. – Текст : электронный // Молодой ученый. – 2014. – № 21. – С. 11–13. – URL: https://moluch.ru/archive/80/14451/ (дата обращения: 21.03.2018).

78. Башин, Ю. Б. Информатизация систем менеджмента качества / Ю. Б. Башин, В. В. Лещенко. – Текст : непосредственный // Вестник Московского

государственного лингвистического университета. Общественные науки. – 2011. – № 612. – С. 129–139.

79. Башкатова, Л. И. Учет при производственных и торговых потерях / Л. И. Башкатова. – Текст : непосредственный // Бухгалтерский учет. – 2011. – № 7. – С. 43–48.

80. Бедорева, И. Ю. Внутренний аудит – инструмент управления процессом оказания специализированной медицинской помощи / И. Ю. Бедорева. – Текст : непосредственный // Хирургия позвоночника. – 2008. – № 2. – С. 80–87.

81. Бернулли, Я. О законе больших чисел / Якоб Бернулли ; пер. с латин. Я. В. Успенского ; под ред. и с предисл. А. А. Маркова ; под общ. ред. Ю. В. Прохорова. – Москва : Наука, 1986. – 175 с. – Текст : непосредственный.

82. Бикмеев, Р. М. Качество как важнейший элемент управления производством / Р. М. Бикмеев. – Текст : непосредственный // Экономика и управление. – 2007. – № 2. – С. 187–190.

83. Богданов, А. А. Тектология. Всеобщая организационная наука : в 2-х т. Т. 1 / А. А. Богданов. – Москва : Экономика, 1989. – 304 с. – Текст : непосредственный.

84. Боговская, Е. В. Опыт применения и развития систем менеджмента качества в Японии и СССР / Е. В. Боговская. – Текст : непосредственный // Вестник Южно-Российского государственного технического университета (Новочеркасского политехнического института). Серия: Социально-экономические науки. – 2011. – № 1. – С. 129–141.

85. Большой бухгалтерский словарь : 10 000 терминов / авт. и сост.: М. Ю. Агафонова и [др.] ; под ред. А. Н. Азрилияна. – Москва : Ин-т новой экономики, 1999. – 569 с. – Текст : непосредственный.

86. Большой иллюстрированный словарь иностранных слов : 17 000 слов. –Москва : Рус. слов. [и др.], 2002. – 957, [1] с. – Текст : непосредственный.

87. Борисов, А. Б. Большой экономический словарь / А. Б. Борисов. – Москва : Книжный мир, 2004. – 895 с. – Текст : непосредственный.

88. Борисов, В. И. О единстве массы, энергии и информации / В. И. Борисов. – Текст : непосредственный // Информация и космос. – 2001. – № 1. – С. 8–10.

89. Брагин, Ю. В. Идея робастного проектирования / Брагин Ю. В. – Текст : непосредственный // Методы менеджмента качества. – 2006. – № 12. – С. 18–24.

90. Брагин, Ю. В. Инженерные методы повышения качества и снижения потерь по Генити Тагути. Вып. 1. Функция потерь / Ю. В. Брагин. – Ярославль : Центр качества, 2005. – 68 с. – Текст : непосредственный.

91. Брагин, Ю. В. Путь QFD: проектирование и производство продукции исходя из ожиданий потребителей / Ю. В. Брагин, В. Ф. Корольков. – Ярославль : Центр качества, 2003. – 240 с. – Текст : непосредственный.

92. Брагин, Ю. В. Методология робастного проектирования по Тагути / Ю. В. Брагин. – Текст : непосредственный // Методы менеджмента качества. – 2006. – № 11. – С. 31–36.

93. Брагин, Ю. В. Робастная оптимизация производственного процесса // Брагин Ю. В. – Текст : непосредственный // Методы менеджмента качества. – 2007. – № 3. – С. 35–41.

94. Брагин, Ю. В. Сопоставление традиционного и робастного подходов к проектированию / Брагин Ю. В. – Текст : непосредственный // Методы менеджмента качества. – 2007. – № 2. – С. 8–12.

95. Ван дер Варден, Б. Л. Переписка между Паскалем и Ферма по вопросам теории вероятностей / Б. Л. Ван дер Варден ; пер. Ф. А. Медведева. – Текст : непосредственный // Историко-математические исследования. – 1976. – Вып. 21. – С. 228–232.

96. Васюхин, О. В. Основы ценообразования : учебное пособие / О. В. Васюхин. – Санкт-Петербург : СПбГУ ИТМО, 2010. – 110 с. – Текст : непосредственный.

97. Верещагина, Л. С. Резервы совершенствования управления затратами на качество продукции / Л. С. Верещагина, Н. С. Верещагин. – Текст :

непосредственный // Актуальные проблемы экономики и менеджмента. – 2014. – № 2 (2). – С. 16–21.

98. Верещагина, Л. С. К вопросу о развитии инновационных технологий в персонал-менеджмента / Л. С. Верещагина. – Текст : непосредственный // Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета. – 2014. – № 5 (54). – С. 62–64.

99. Верещагина, Л. С. О повышении эффективности системы менеджмента качества промышленного предприятия / Л. С. Верещагина. – Текст : непосредственный // Перспективы науки. – 2013. – № 2 (41). – С. 102–104.

100. Ветрова, Е. А. Тенденция развития сферы услуг в мировом хозяйстве / Е. А. Ветрова. – Текст : непосредственный // Вестник ТГУ. – 2008. – Вып. 10 (66). – С. 367–370.

101. Винарик, В. А. Системы менеджмента качества в России: востребованы и результативны? / Винарик В. А. – Текст : непосредственный // Менеджмент и бизнес-администрирование. – 2013. – № 2. – С. 118–135.

102. Волынский, В. Ю. Анализ практики реализации методических подходов к оценке результативности систем менеджмента качества / В. Ю. Волынский, С. Ю. Абалдова. – Текст : непосредственный // Фундаментальные исследования. – 2009. – № 3. – С. 112–115.

103. Вумек, Дж. Бережливое производство : Как избавиться от потерь и добиться процветания вашей компании / Джеймс Вумек, Дэниел Джонс. – 7-е изд. – Москва : Альпина Паблишер, 2013. – 472 с. – Текст : непосредственный.

104. Гаджикурбанов, Д. М. Системный подход к исследованию проблемы реализации налогового потенциала регионов / Д. М. Гаджикурбанов, И. В. Бердичевский. – Текст : непосредственный // Вестник Института экономики Российской академии наук. – 2016. – № 5. – С. 105–121.

105. Гастев, А. К. Стандартизация как наука / А. К. Гастев. – Текст : непосредственный // Вестник стандартизации. – 1934. – № 6.

106. Гастев, А. К. Стандартизация как наука / А. К. Гастев. – Текст : непосредственный // Вестник стандартизации. – 1935. – № 1.

107. Гацалов, М. М. Современный экономический словарь-справочник / М. М. Гацалов. – Ухта : УГТУ, 2002. – 371 с. – Текст : непосредственный.

108. Голицина, Н. А. Качество образования в условиях информатизации / Н. А. Голицина, О. В. Ломовцева. – Текст : непосредственный // Образовательные технологии и общество. – 2007. – Т. 10, № 3. – С. 387–394.

109. Гончарова, Е. В. Процесс принятия управленческих решений : учебное пособие / Е. В. Гончарова. – Текст : электронный // Сборник «Учебные пособия». Серия «Социально-гуманитарные и экономические дисциплины». Вып. 1. – Волжский : ВПИ (филиал) ВолгГТУ, 2013. – 1 CD-R. – (Электронная библиотека студента).

110. Горбашко, Е. А. Управление качеством : учебник для СПО / Е. А. Горбашко. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Изд-во Юрайт, 2016. – 463 с. – Текст : непосредственный.

111. Гордашникова, О. Ю. Развитие системы менеджмента качества на машиностроительных предприятиях / О. Ю. Гордашникова. – Текст : непосредственный // Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета. – 2007. – № 15. – С. 10–13.

112. Гордашникова, О. Ю. Инновационные изменения в результате внедрения системы менеджмента качества / О. Ю. Гордашникова, А. А. Солопов. – Текст : непосредственный // Гетеромагнитная микроэлектроника. – 2012. – № 12. – С. 110–115.

113. Григорян, Е. С. Методические подходы к оценке результативности системы управления качеством / Е. С. Григорян, Н. С. Яшин. – Текст : непосредственный // Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета. – 2018. – № 1 (70). – С. 24–27.

114. Гримашевич, О. Н. Методологические подходы к определению риска промышленного предприятия / О. Н. Гримашевич. – Текст : непосредственный // Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета. – 2011. – № 1. – С. 57–59.

115. Гримашевич, О. Н. Сущность риска промышленного предприятия как объекта управления / О. Н. Гримашевич. – Текст : непосредственный // Актуальные вопросы экономических наук. – 2010. – № 11-1. – С. 112–116.

116. Гримашевич, О. Н. Формирование системы управления рисками промышленного предприятия / О. Н. Гримашевич. – Текст : непосредственный // Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета. – 2011. – № 2. –С. 72–76.

117. Группа Всемирного банка : [официальный сайт]. – Вашингтон, 2018. – URL: www.worldbank.org (дата обращения: 26.03.2016). – Текст : электронный.

118. Гугелев, А. В. Формирование единой системы автоматизированного менеджмента процессов жизненного цикла продукции наукоемких предприятий / А. В. Гутелев, О. А. Можаев. – Текст : непосредственный // Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета. – 2016. – № 2 (61). – С. 16–20.

119. Гукасьян, Г. М. Экономика от «А» до «Я» : тематический справочник / Г. М. Гукасьян. – Москва : ИНФРА-М, 2009. – 480 с. – Текст : непосредственный.

120. Дашкевич, Е. А. Управление несоответствиями, корректирующие и предупреждающие действия в системе менеджмента качества БГТУ / Е. А. Дашкевич. – Текст : непосредственный // Труды Белорусского государственного технологического университета. Серия 8. Учебно-методическая работа. – 2009. – № 8. – С. 11–14.

121. Деминг, Э. Выход из кризиса : Новая парадигма управления людьми, системами и процессами / Э. Деминг ; пер. с англ. – Москва : Альпина Бизнес Букс, 2007. – 417 с. – Текст : непосредственный.

122. Джордж, Л. Майкл. Бережливое производство + шесть сигм: комбинируя качество шести сигм со скоростью бережливого производства / Майкл Л. Джордж ; пер. с англ. – Москва : Альпина Бизнес Букс, 2005. – 360 с. – Текст : непосредственный.

123. Дзедик, В. А. Анализ долгосрочных перспектив развития систем менеджмента качества / Дзедик В. А. – Текст : непосредственный // Стандарты и качество. – 2017. – № 5 (959). – С. 78–80.

124. Дзедик, В. А. Анализ систем менеджмента качества методами общей теории систем / Дзедик В. А. – Текст : непосредственный // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2017. – № 6. – С. 8–13.

125. Дзедик В.А. Анализ процессов СМК с использованием функции потерь / Дзедик В.А. – Текст : непосредственный // Методы менеджмента качества. - 2015. - № 3. С. 48-51.

126. Дзедик, В. А. Анализ факторов, влияющих на развитие систем менеджмента качества / Дзедик В. А. – Текст : непосредственный // Бизнес. Образование. Право. Вестник Волгоградского института бизнеса. – 2017. – № 1 (38). – С. 175–179.

127. Дзедик, В. А. Заповеди СМК : Карго-культ менеджмента качества / В. А. Дзедик. – Текст : непосредственный // Business Аналитик. – 2011. – № 2. – С. 53–57.

128. Дзедик, В. А. Исследование влияния карго-культа на эффективность систем менеджмента качества / Дзедик В. А., Васильева С. И. – Текст : непосредственный // Бизнес. Образование. Право. Вестник Волгоградского института бизнеса. – 2016. – № 4 (37). – С. 123–127.

129. Дзедик, В. А. Методологические основы мониторинга и изучения СМК в образовательных учреждениях / Дзедик В. А., Семикина Е. С. – Текст : непосредственный // Качество. Инновации. Образование. – 2010. – № 6. – С. 7–11.

130. Дзедик, В. А. Методологические основы формирования и измерения интегрированных систем менеджмента предприятий газовой отрасли / Дзедик В. А., Семикина Е. С. – Текст : непосредственный // Нефть, газ и бизнес : информационно- аналитический журнал. – 2010. – № 5. – С. 12–16.

131. Дзедик, В. А. Перспективы стандарта 3.16950-2017 / Дзедик В. А., Коровкин И. А. – Текст : непосредственный // Стандарты и качество. – 2017. – № 12 (966). – С. 31–33.

132. Дзедик, В. А. Повышение результативности СМК на основе инструментальных средств поддержки принятия решений / Дзедик В. А. – Текст : непосредственный // Бизнес. Образование. Право. Вестник Волгоградского института бизнеса. –2010. – № 3 (13). – С. 131–135.

133. Дзедик, В. А. Разработка методов принятия решений в процессах менеджмента качества в целях минимизации потерь : диссертация ... кандидата экономических наук : 08.00.05 / Дзедик Валентин Алексеевич ; [место защиты: Иркут. гос. техн. ун-т]. – Волгоград, 2012. – 131 с. – Текст : непосредственный.

134. Дзедик, В. А. Разработка российского автомобильного стандарта, описывающего требования к системам менеджмент качества / Дзедик В. А. – Текст : непосредственный // Бизнес. Образование. Право. Вестник Волгоградского института бизнеса. –2017. – № 2 (39). – С. 55–59.

135. Дзедик, В. А. Рекурсия процессов и систем менеджмента в рамках контекста организации / Дзедик В. А., Васильева С. И. – Текст : непосредственный // Бизнес. Образование. Право. Вестник Волгоградского института бизнеса. – 2016. – № 3 (36). – С. 54–57.

136. Дзедик, В. А. Совершенствование методики анализа функции экономических потерь / Дзедик В. А. – Текст : непосредственный // Экономика и предпринимательство. – 2017. – № 9, ч.1 (86-1). – С. 773–780.

137. Дзедик, В. А. Совершенствование систем менеджмента качества на основании интегрированного управления рисками / Дзедик В. А. – Текст : непосредственный // Экономика устойчивого развития. – 2017. – № 4 (32). – С. 239–244.

138. Дзедик, В. А. Создание и аудит систем менеджмента качества в соответствии с международным стандартом ISO 9001:2015 / Валентин Дзедик, Александр Езрахович. – Волгоград : ПринТерра-Дизайн, 2015. – 300 с. – Текст : непосредственный.

139. Дзедик, В. А. Стратегии управления интегрированными рисками систем менеджмента качества / Дзедик В. А., Семикина Е. С. – Текст :

непосредственный // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2017. – Т. 2, № 12. – С. 51–56.

140. Дзедик, В. А. Учет рисков в системах менеджмента качества / Дзедик В. А. – Текст : непосредственный // Стандарты и качество. – 2018. – № 1 (967). – С. 48–52.

141. Дзедик, В. А. Эволюционный анализ систем менеджмента качества / Дзедик В. А., Семикина Е. С. – Текст : непосредственный // Научное обозрение: теория и практика. – 2016. – № 7. – С. 38–48.

142. Долгий, В. И. К вопросу об оценке результативности и эффективности СМК промышленных предприятий / В. И. Долгий, Л. С. Верещагина, С. Н. Верещагин. – Текст : непосредственный // Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета. – 2014. – № 2 (51). – С. 51–55.

143. Дремина, М. А. Проектный подход к разработке и внедрению эффективных систем менеджмента качества: этапы проекта / М. А. Дремина, В. А. Копнов, А. А. Станкин. – Текст : непосредственный // Качество. Инновации. Образование. – 2012. – № 9. – С. 31–36.

144. Дьяченко, А. В. Теория систем и некоторые экономические проблемы : учебное пособие для студентов вузов / А. В. Дьяченко ; ВолГУ. – Волгоград : Издательство Волгоградского государственного университета, 1996. – 120 с. – Текст : непосредственный.

145. Жданкин, Н. А. Система менеджмента качества – 100-процентная основа промышленной политики / Николай Жданкин. – Текст : непосредственный // Экономические стратегии. – 2013. – № 4. – С. 20–31.

146. Журавлева, Е. Ю. Эпистемический статус цифровых данных в современных научных исследованиях / Е. Ю. Журавлева. – Текст : непосредственный // Вопросы философии. – 2012. – № 2. – С. 113–123.

147. Зайцев, Н. Л. Краткий словарь экономиста / Н. Л. Зайцев ; Гос. ун-т упр. – 4-е изд., доп. – Москва : Инфра-М, 2008. – 224 с. – Текст : непосредственный.

148. Иванов, Н. А. Модель процесса управления несоответствиями в системах менеджмента качества предприятий строительной отрасли / Н. А. Иванов. – Текст : непосредственный // Вестник МГСУ. – 2011. – № 5. – С. 326–330.

149. Иванов, Н. А. Реальная система менеджмента качества как гарантия безопасности и качества строительной продукции / Н. А. Иванов. – Текст : непосредственный // Недвижимость: экономика, управление. – 2013. – № 2. – С. 88–90.

150. Иванова, Е. В. Роль информационно-коммуникационных технологий в экономическом развитии России / Е. В. Иванова. – Текст : непосредственный // РИСК: Ресурсы, информация, снабжение, конкуренция. – 2009. – № 1. – С. 67–71.

151. Игнатьева, А. В. Исследование систем управления : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям «Гос. и муницип. упр.» и «Менеджмент» / А. В. Игнатьева, М. М. Максимцов. – Москва : Юнити, 2000. – 156, [1] с. – Текст : непосредственный.

152. Ильин, И. А. Спасение в качестве / И. А. Ильин. – Текст : непосредственный // Русский колокол. – 1928. – № 4. – С. 3–7.

153. Илюхина, Л. А. Роль документации в разработке системы менеджмента качества организации / Л. А. Илюхина. – Текст : непосредственный // Проблемы совершенствования организации производства и управления промышленными предприятиями : межвуз. сб. науч. тр. – 2010. – № 1-1. – С. 151–157.

154. Информационное развитие экономики региона : монография / О. В. Иншаков, М. Ф. Мизинцева, А. Э. Калинина, Е. А. Петрова. – Москва : Финансы и кредит, 2008. – 296 с. – Текст : непосредственный.

155. Иода, Е. В. Дополнения к формированию концепции «риск-ресурс» / Е. В. Иода, В. М. Ерусалимский. – Текст : непосредственный // Конкурентоспособность. Инновации. Финансы. – 2010. – № 2. – С. 16–21.

156. Исикава, К. Японские методы управления качеством : сокр. пер. с яп. / Исикава Каору. – Москва : Экономика, 1988. – 215 с. – Текст : непосредственный.

157. История мировой экономики : учебник для вузов / под ред. Г. Б. Поляка, А. Н. Марковой. – Москва : ЮНИТИ, 2002. – 727 с. – Текст : непосредственный.

158. ISO: Международная организация по стандартизации. – URL: www.iso.org (дата обращения: 16.03.2017). – Текст : электронный.

159. Казаков, М. Ю. Концепция пространственно-экономической адапотологии как экспериментальное направление регионального менеджмента / М. Ю. Казаков. – Текст : непосредственный // Вестник СевКавГТИ. – 2017. – Вып. 2 (29). – С. 28–32.

160. Кайдзен для рабочих / пер. с англ. [Инги Попеско] ; предисл. Вячеслава Болтрукевича и Инги Попеско. – Москва : Ин-т комплексных стратегических исслед., 2007. – 132 с. – Текст : непосредственный.

161. Калинин, Н. В. Области применения искусственного интеллекта / Н. В. Калинин. – Текст : непосредственный // Инновационная экономика и современный менеджмент. – 2018. – № 1. – С. 50–52.

162. Калинина, А. Э. Информационное развитие экономики региона / Калинина А. Э., Иншаков О. В. – Москва : ИД «Финансы и кредит», 2008. – 116 с. – Текст : непосредственный.

163. Калинина, А. Э. Развитие информационного пространства регионального рынка труда и занятости : дис. ... д-ра экон. наук : 08.00.05 / Калинина Алла Эдуардовна ; науч. конс. О. В. Иншаков ; ВолГУ. – Волгоград, 2005. – 362 с. – Текст : непосредственный.

164. Калужский, М. Л. Общая теория систем : курс лекций / М. Л. Калужский. – Омск : Изд-во ОмГТУ, 2007. – 144 с. – Текст : непосредственный.

165. Карасев, И. В. Управляемые параметры переходной экономики / И. В. Карасев. – Текст : непосредственный // Вестник университета Туран. – 2014. – № 3 (63). – С. 95–101.

166. Кастельс, М. Информационная эпоха : экономика, общество и культура : пер. с англ. / М. Кастельс. – Москва : Изд-во ГУ ВШЭ, 2000. – 608 с. – Текст : непосредственный.

167. Качалов, В. А. Аудит систем менеджмента на соответствие требованиям ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001 : практикум : [в 2 т.] / В. А. Качалов. – Москва : ИздАт, 2012. – 2 т. – Текст : непосредственный.

168. Качалов, В. А. ИСО 9001:2000 : практикум для аудиторов / В. А. Качалов. – Москва : ИздАТ, 2004. – 272 с. – Текст : непосредственный.

169. Качалов, В. А. О предназначении внутренних аудитов системы менеджмента качества / В. А. Качалов. – Текст : непосредственный // Методы менеджмента качества. – 2013. – № 1. – С. 30–39.

170. Качалов, Р. М. Динамика риска в процессах инновационного развития предприятий / Р. М. Качалов, Ю. А. Слепцова. – Текст : непосредственный // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 3: Экономика. Экология. – 2014. – № 4. – С. 72–86.

171. Качалов, Р. М. Управление риском в деятельности предприятия и эффект «черного лебедя» / Р. М. Качалов. – Текст : непосредственный // Научный вестник Южного института менеджмента. – 2016. – № 3 (15). – С. 4–9.

172. Качалов, Р. М. Управление хозяйственным риском / Р. М. Качалов. – Москва : Наука, 2002. – 192 с. – Текст : непосредственный.

173. Квалиметрия – наука об измерении качества продукции / А. В. Гличев, Г. Г. Азгальдов, З. Н. Крапивенский [и др.]. – Текст : непосредственный // Стандарты и качество. – 1968. – № 1. – С. 34–35.

174. Кейнс, Дж. М. Общая теория занятости, процента и денег / Дж. М. Кейнс ; пер. с англ. проф. Н. Н. Любимова ; вступ. статья проф. И. Г. Блюмина. – Москва : Гос. изд-во иностр. лит., 1948 (Образцовая тип. им. Жданова). – LI, 399 с. – Текст : непосредственный.

175. Китова, О. В. Метод машин опорных векторов для прогнозирования показателей инвестиций / О. В. Китова, И. Б. Колмаков, И. А. Пеньков. – Текст : непосредственный // Статистика и Экономика. – 2016. – № 4. – С. 27–30.

176. Кияткина, Е. П. Проблемы совершенствования систем управления качеством в Российской Федерации / Е. П. Кияткина, М. С. Авдеева. – Текст : непосредственный // Инновационные стратегии развития экономики и управления : сб. ст. / Самарский государственный архитектурно-строительный университет. – Самара, 2015. – С. 77–82.

177. Кобзарь, А. И. Искусственный интеллект: легенды и мифы, грезы и реалии / А. И. Кобзарь, В. Н. Тикменов. – Текст : непосредственный // Электронные информационные системы. – 2014. – № 2 (2). – С. 5–22.

178. Кодирова, О. Ю. Пределы эволюционной изменчивости информационных систем / О. Ю. Кодирова, Ф. Н. Билолова. – Текст : непосредственный // Научные исследования. – 2017. – № 5 (16). – С. 13–14.

179. Козлов, А. С. Управление портфелем программ и проектов: процессы и инструментарий : монография / А. С. Козлов. – 2-е изд., стереотип. – Москва : ФЛИНТА, 2011. – 349 с. – Текст : непосредственный.

180. Коуто, Боанэргос до Амарал. Перспективы развития информационной стратегии менеджмента качества / Боанэргос до Амарал Коуто, Дзедик В. А. – Текст : непосредственный // Качество. Инновации. Образование. – 2017. – № 12. – С. 23–26.

181. Кремер, Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика : учеб. для студентов вузов, обучающихся по экон. спец. / Н. Ш. Кремер. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : ЮНИТИ, 2003. – 573 с. – Текст : непосредственный.

182. Кремер, Н. Ш. Эконометрика : учебник для вузов / Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко ; под ред. проф. Н. Ш. Кремера. – Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2002. – 311 с. – Текст : непосредственный.

183. Ксензова, В. Э. Влияние духовного императива на формирование системы институтов-коридоров Х-экономики / В. Э. Ксензова, С. В. Ксензов. – Текст : непосредственный // Journal of Institutional Studies. – 2014. – Т. 6, № 1. – С. 107–118.

184. Кубашева, А. Г. Эволюция качества / А. Г. Кубашева. – Текст : непосредственный // Вестник научных конференций. – 2016. – № 10-7 (14). – С. 14–18.

185. Кузин, Д. А. Целевое ценообразование и управление стоимостью на бережливом предприятии / Кузин Д. А. – Текст : непосредственный // Методы менеджмента качества. –2016. – № 12. – С. 4–9.

186. Кузнецова, Н. В. Роль документации в функционировании системы менеджмента качества организации / Н. В. Кузнецова. – Текст : непосредственный // Сборники конференций НИЦ Социосфера. – 2013. – № 38. – С. 111–118.

187. Кун, Т. Структура научных революций / Т. Кун. – Москва : АСТ, 2003. – 605 с. – Текст : непосредственный.

188. Кривошеев, А. Я. Опыт внедрения систем управления качеством продукции на предприятиях судостроительной промышленности и судоремонта Дальнего Востока в 1965–1985-е гг. / А. Я. Кривошеев. – Текст : непосредственный // Вестник Иркутского государственного технического университета. – 2014. – № 7 (90). – С. 208–213.

189. Лагун, А. В. Фракталы в экономике / А. В. Лагун. – Текст : непосредственный // Образование и наука без границ: социально-гуманитарные науки. – 2015. – № 2. – С. 307–309.

190. Лайкер, Джеффри К. Дао Toyota : 14 принципов менеджмента ведущей компании мира / Джеффри К. Лайкер ; пер. с англ. [Т. Гутман]. – Москва : Альпина Бизнес Букс [и др.], 2005. – 401 с. – Текст : непосредственный.

191. Лапченко, Д. А. Оценка и управление экономическим риском: теория и практика / Д. А. Лапченко. – Минск : Амалфея, 2007. – 147 с. – Текст : непосредственный.

192. Леонтьева, О. А. Применение принципов всеобщего менеджмента качества (TQM) в управлении инновационной деятельностью высшего учебного заведения / О. А. Леонтьева. – Текст : непосредственный // Современные наукоемкие технологии. – 2007. – № 11. – С. 33–34.

193. Лопатина, Н. В. Управление информатизацией как приоритетная задача социального развития / Н. В. Лопатина. – Текст : непосредственный // Информационные ресурсы России. – 2005. – № 1. – С. 23–25.

194. Маев, Д. В. Совершенствование производственной системы предприятия через повышение качества и увеличение производительности труда / Д. В. Маев, Н. В. Гращенкова. – Текст : непосредственный // Вестник Удмуртского университета. Серия: Экономика и право. – 2017. – Т. 27, № 5. – С. 39–47.

195. Майер-Шенбергер, В. Большие данные. Революция, которая изменит то, как мы живем, работаем и мыслим / Виктор Майер-Шенбергер, Кеннет Кукьер ; пер. с англ. Инны Гайдюк. – Москва : Манн, Иванов и Фербер, 2014. – 240 с. – Текст : непосредственный.

196. Макашева, З. М. Исследование систем управления : учебное пособие по специальности «Менеджмент организации» / З. М. Макашева. – 2-е изд., стер. – Москва : КноРус, 2009. – 175 с. – Текст : непосредственный.

197. Манова, М. В. Синергетическая система управления интеллектуальной собственностью / М. В. Манова, Е. В. Ширнина. – Текст : непосредственный // Балтийский гуманитарный журнал. – 2015. – № 2 (11). – С. 150–153.

198. Маркетинг по нотам: практический курс на российских примерах : учебник для студентов вузов, обучающихся по спец. 061700 «Статистика», 351000 «Антикризис. упр.» и др. экон. спец. / [Данченок Лариса Александровна [и др.] ; под ред. Л. А. Данченок. – Москва : Market DS, 2004. – 754, [1] с. – Текст : непосредственный.

199. Маркетинг : учебник / под общ. ред. проф. Н. М. Кондратенко. – Москва : Издательство Юрайт, 2011. – 540 с. – Текст : непосредственный.

200. Масааки Имаи. Гемба Кайдзен : путь к снижению затрат и повышению качества / Масааки Имаи ; пер. с англ. [пер. Д. Савченко]. – 5-е изд. – Москва : Алпина Паблишерз, 2010. – 336, [1] с. – Текст : непосредственный.

201. Масааки Имаи. Кайдзен : ключ к успеху японских компаний / Масааки Имаи ; пер. с англ. [Т. Гутман]. – 4-е изд. – Москва : Альпина Паблишерз, 2009. – 271, [1] с. – Текст : непосредственный.

202. Матвеева, Т. А. Числовые ряды : учебное пособие / Т. А. Матвеева, В. Б. Светличная, Н. Н. Короткова ; ВолгГТУ. – Волгоград : Политехник, 2004. – 45 с. – Текст : непосредственный.

203. Математика и Python для анализа данных / Moscow Institute of Physics and Technology, Yandex. – Текст : электронный // Coursera. – URL: www.coursera.org/learn/mathematics-and-python (дата обращения: 04.08.2017).

204. Математика XIX века. Математическая логика, алгебра, теория чисел, теория вероятностей. Том 1 / под ред. А. Н. Колмогорова, А. П. Юшкевича. – Москва : Наука, 1978. – 255 с. – Текст : непосредственный.

205. Матюшок, В. М. Информатизация как стратегическое направление развития мировой экономики / В. М. Матюшок. – Текст : непосредственный // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Экономика. – 2002. – № 1. – С. 35–43.

206. Машинное обучение. – Текст : электронный // IBM. – URL: www.ibm.com/analytics/ru/ru/technology/machine-learning/ (дата обращения: 21.08.2017).

207. Месарович, М. Общая теория систем: математические основы / М. Месарович, Я. Такахара ; пер. с англ. Э.Л. Наппельбаума ; под ред. С. В. Емельянова. – Москва : Мир, 1978. – 311 с. – Текст : непосредственный.

208. Металлургия и время : энциклопедия. В 4 т. Т. 4. Русский вклад / Ю. С. Карабасов, П. И. Черноусов, Н. А. Коротченко, О. В. Голубев. – Москва : Изд. Дом МИСиС, 2011. – 232 с. – Текст : непосредственный.

209. Метод статистических испытаний (метод Монте-Карло) / Н. П. Бусленко, Д. И. Голенко, И. М. Соболь [и др.] ; под ред. Ю. А. Шрейдера. – Москва : Физматгиз, 1962. – 331 с. – Текст : непосредственный.

210. Методика выявления потерь в производственной системе / Гродзенский С. Я., Еманаков И. В., Овчинников С. А., Грудзинский П. В. – Текст : непосредственный // Инновационные, информационные и коммуникационные технологии. – 2017. – № 1. – С. 94–98.

211. Мизиковский, И. Е. Методика управленческого учета производственных потерь предприятий обрабатывающих отраслей / И. Е. Мизиковский. – Текст : непосредственный // Вестник Нижегородского университета им. Н. И. Лобачевского. Серия: Социальные науки. – 2017. – № 2 (46). – С. 24–30.

212. Миннибаев, Е. К. Инновационная модель образовательной организации высшего образования : учебно-методическое пособие : в 2 т. Т. 2 / Е. К. Миннибаев, Р. Ф. Габидулин, К. Н. Исмагилов ; Восточная экономико-юридическая гуманитарная академия (Академия ВЭГУ). – Уфа : Академия ВЭГУ, 2015. – 284 с. – Текст : непосредственный.

213. Мишин, В. М. Исследование систем управления : учебник для студ. Вузов / В. М. Мишин. – Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2008. – 528 с. – Текст : непосредственный.

214. Могилевский, В. Д. Методология систем: вербальный подход / В. Д. Могилевский. – Москва : Экономика, 1999. – 252 с. – Текст : непосредственный.

215. Можаева, Т. П. Статистическое оценивание SWOT-анализа процессов в системе менеджмента качества организации / Т. П. Можаева. – Текст : непосредственный // Вектор науки Тольяттинского государственного университета. Серия: Экономика и управление. – 2017. – № 1 (28). – С. 39–44.

216. Морхат, П. М. К вопросу о правовой дефиниции термина «искусственный интеллект» / П. М. Морхат. – Текст : непосредственный // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия: Юридические науки. – 2018. – № 2 (30). – С. 74–80.

217. Мочалов, И. А. Управление рисками в отношении качества продукции / И. А. Мочалов. – Текст : непосредственный // Методы менеджмента качества. – 2014. – № 7. – С. 40–46.

218. Найденова, К. А. Машинное обучение в задачах обработки естественного языка: обзор современного состояния исследований / К. А. Найденова, О. А. Невзорова. – Текст : непосредственный // Ученые записки

Казанского государственного университета. Серия: Физико-математические науки. – 2008. – Т. 150, № 4. – С. 5–24.

219. Нацыпаева, Е. А. Документирование процессов как инструмент практической реализации процессного подхода к управлению в рамках новой версии стандарта ISO 9001:2015 / Е. А. Нацыпаева, А. С. Родионова. – Текст : непосредственный // Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета. – 2016. – № 3 (62). – С. 56–60.

220. Никаноров, П. А. ИСО 9001:2015. Третий звонок / Никаноров П. В., Езрахович А. Я., Дзедик В. А. – Текст : непосредственный // Стандарты и качество. – 2015. – № 6 (936). – С. 22–26.

221. Никулина, О. В. Сравнительная оценка ИСО и TQM в деятельности международных компаний / О. В. Никулина, Е. И. Ладыгина. – Текст : непосредственный // Экономика: теория и практика. – 2012. – № 1 (25). – С. 39–45.

222. Нодельман, В. А. Развитие теории управления качеством (TQM) / В. А. Нодельман. – Текст : непосредственный // Вестник Санкт-Петербургского университета. Серия 8. Менеджмент. – 2004. – № 2. – С. 68–86.

223. ОАР : Некоммерческое партнерство «Объединение автопроизводителей России». – Москва, 2016. – URL: www.oar-info.ru/ (дата обращения: 10.10.2017). – Текст : электронный.

224. Ожегов, С. И. Словарь русского языка: 70 000 слов / С. И. Ожегов ; под ред. Н. Ю. Шведовой. – 22-е изд., стер. – Москва : Рус. яз., 1990. – 921 с. – Текст : непосредственный.

225. Опыт внедрения системы менеджмента качества лабораторных исследований в сочетании с информатизацией и централизацией отдельных видов исследований на базе ГАУЗ «РКБ им. Н.А. Семашко» / Кожевников В. В., Лудупова Е. Ю., Мункоева Д. М., Назмутдинова В. М. – Текст : непосредственный // Лабораторная служба. – 2016. – Т. 5, № 4. – С. 55–61.

226. Организация корпоративного процессного управления для обеспечения качества деятельности в современной информационной среде разпределенного ВУЗа / В. Е. Бочков, А. М. Макеев, Е. А. Хицков, В. А.

Валентинов. – Текст : непосредственный // Муниципальная академия. – 2012. – № 1. – С. 47–56.

227. Панфилова, О. С. Анализ взаимодействия процессов системы менеджмента качества в организации / О. С. Панфилова. – Текст : непосредственный // Региональная экономика: теория и практика. – 2011. – № 8. – С. 48–52.

228. Парамонова, Е. И. Отечественное приборостроение в середине 50-х – 60-е годы XX века: развитие технологических процессов и решение проблемы качества выпускаемой продукции на Арзамаском приборостроительном заводе / Е. И. Парамонова. – Текст : непосредственный // Научные проблемы гуманитарных исследований. – 2010. – № 2. – С. 153–157.

229. Пенроуз, Р. Новый ум короля : О компьютерах, мышлении и законах физики : Пер. с англ. / Р. Пенроуз ; общ. ред. В. О. Малышко. – Москва : Эдиториал УРСС, 2003. – 384 с. – Текст : непосредственный.

230. Перов, А. И. Статистическая теория радиотехнических систем : учеб. пособие для вузов / А. И. Перов. – Москва : Радиотехника, 2003. – 400 с. – Текст : непосредственный.

231. Перспективное планирование качества продукции и план управления. (APQP) : ссылочное руководство / [науч. ред.: Е. Г. Воинова и др. ; пер. с англ.: Г. А. Тюленева]. – 2-е изд. – Нижний Новгород : Приоритет, 2012. – XIII, 209 с. – Текст : непосредственный.

232. Пластухина, Е. Н. Система менеджмента качества в процессах создания учебно-методических комплексов / Е. Н. Пластухина. – Текст : непосредственный // Вестник Казанского государственного университета культуры и искусств. – 2011. – № 4. – С. 39–42.

233. Плошкин, В. В. Оценка и управление рисками на предприятиях : учебное пособие / В. В. Плошкин. – Старый Оскол : ТНТ, 2013. – 448 с. – Текст : непосредственный.

234. Поддержка принятия управленческих решений: инструментально-информационно обеспечение / З. Н. Козенко, А. Ф. Рогачев, А. Л. Нахшунов, И. А.

Карапузов ; под ред. А. Ф. Рогачева. – Волгоград : Изд-во Волгоградского государственного университета, 2001. – 124 с. – Текст : непосредственный.

235. [Skype] / Skype Communications SARL. – Люксембург, 2003–2017. – URL: www.skype.com (дата обращения: 26.08.2017). – Текст : электронный.

236. Потемкин, В. К. Пространство в структуре мира / В. К. Потемкин, А. Л. Симанов. – Новосибирск : Наука, 1990. – 176 с. – Текст : непосредственный.

237. Пригожин, И. Р. Порядок из хаоса : Новый диалог человека с природой / Илья Пригожин, Изабелла Стенгерс ; пер. с англ. Ю. А. Данилова ; общ. ред. и послесл. В. И. Аршинова и [др.]. – Москва : Прогресс, 1986. – 431 с. – Текст : непосредственный.

238. Прикладные вопросы квалиметрии / А. В. Гличев, Г. О. Рабинович, М. И. Примаков, М. М. Синицын ; под общ. ред. А. В. Гличева. – Москва : Изд-во стандартов, 1983. – 136 с. – Текст : непосредственный.

239. Пример решения задачи множественной регрессии с помощью Python. – Текст : электронный // Хабрахабр. – URL: https://habrahabr.ru/post/206306. – Дата публикации: 17 декабря 2013. – Статья подписана: Kuznetsovin.

240. Протасова, И. И. Исследование особенностей развития организационной TQM-культуры в российских ВУЗах / И. И. Протасова, Е. А. Стрелец. – Текст : непосредственный // Новые технологии. – 2011. – № 4. – С. 187–191.

241. Процесс согласования производства части (PPAP) = Product Part Approval Process : ссылочное руководство / [науч. ред.: А. В. Глазунов и др.]. – 4-е изд. – Нижний Новгород : Приоритет, 2007. – 70 с. – Текст : непосредственный.

242. Рафалович, В. Datamining, или Интеллектуальный анализ данных для занятых : практических курс / В. Рафалович. – Москва : «И-трейд», 2014. – 96 с. – Текст : непосредственный.

243. Райзберг, Б. А. Современный экономический словарь / Б. А. Райзберг, Л. Ш. Лозовский, Е. Б. Стародубцева. – Москва : ИНФРА-М, 2013. – 512 с. – Текст : непосредственный.

244. Резников, В. М. Некоторые подходы к проблеме ошибки модели в системах Data Mining / В. М. Резников. – Текст : непосредственный // Философия науки. – 2006. – № 2 (29). – С. 65–74.

245. Результативность. – Текст : электронный // Википедия: свободная энциклопедия. – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/результативность (дата обращения: 15.10.2016).

246. Розанов, С. П. Энергия / С. П. Розанов. – Текст : непосредственный // Большая Советская Энциклопедия. Т. 30 : Экслибрис-Яя / гл. ред. А. М. Прохоров. – 3-е изд. – Москва, 1978. – С. 191–192.

247. Российская Федерация в цифрах. 2016 : крат. стат. сб. / Гос. ком. РФ по статистике (Госкомстат России) ; [редкол.: А. Е. Суринов - пред. и др.]. – Москва : Респ. информ. изд. центр, 2016. – 543 с. – Текст : непосредственный.

248. Руководство для начинающих. – Текст : электронный // ML Boot Camp : контесты по машинному обучению и анализу данных. – URL: http://mlbootcamp.ru/article/tutorial/ (дата обращения: 22.04.2017).

249. Рябцун, В. В. Сетевая экономика и информатизация в России: проблемы и перспективы / В. В. Рябцун. – Текст : электронный // Информационные ресурсы России : электрон., период. изд. – 2005. – № 2. – URL: http://www.aselibrary.ru/datadocs/doc_266ru.pdf (дата обращения: 13.07.2018).

250. Рязанцев, А. Б. Эффективность современной стратегической модели на основе TQM / А. Б. Рязанцев. – Текст : непосредственный // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Экономика и управление. – 2009. – № 2. – С. 15–21.

251. Саймон, Г. Менеджмент в организациях / Герберт А. Саймон, Дональд У. Смитбург, Виктор А. Томпсон. – Москва : Экономика, 1995. – 335 с. – Текст : непосредственный.

252. Санинский, С. А. Формирование системы управленческих решений производителя, направленных на выстраивание отношений с потребителем / С. А. Санинский. – Текст : непосредственный // Перспективы науки. – 2010. – № 2 (4). – С. 131–137.

253. Сафиуллин, А. Р. Информатизация производства и потребления в современной экономике / А. Р. Сафиуллин. – Текст : непосредственный // Экономический анализ: теория и практика. – 2014. – № 7 (358). – С. 54–59.

254. Сборник методов поиска новых идей и решений управления качеством / сост. В. В. Ефимов. – Ульяновск : УлГТУ, 2011. – 194 с. – Текст : непосредственный.

255. Селютин, В. Д. Математическое моделирование процесса управления экономическим риском / В. Д. Селютин. – Текст : непосредственный // Вестник Тамбовского университета. Серия: Гуманитарные науки. – 2012. – № 4 (108). – С. 93–97.

256. Семенихин, С. В. Метод машинного обучения ранжированию на основе модифицированного ге нетического алгоритма для метрики NDCG / С. В. Семенихин, Л. А. Денисова. – Текст : непосредственный // Омский научный вестник. Сер. Приборы, машины и технологии. – 2016. – № 3 (147). – С. 100–104.

257. Семенихин, С. В. Исследование подходов к машинному обучению ранжированию документов поисковой системой на базе генетических алгоритмов / С. В. Семенихин. – Текст : непосредственный // Россия молодая: передовые технологии – в промышленность. – 2013. – № 2. – С. 82–85.

258. Семенова, Л. А. Применение методов и инструментов качества при анализе результатов внутренних аудитов в системе менеджмента качества / Л. А. Семенова, Н. И. Барсукова, В. А. Юрьев. – Текст : непосредственный // Вестник Воронежского государственного технического университета. – 2010. – Т. 6, № 1. – С. 23–26.

259. Сизов, И. А. BIG DATA – большие данные в бизнесе / И. А. Сизов. – Текст : непосредственный // Экономика. Бизнес. Информатика. – 2016. – Т. 2, № 3. – С. 8–23.

260. Скворцов, Т. П. Система КАНАРСПИ: фрагменты из истории создания / Т. П. Скворцов. – Текст : непосредственный // Стандарты и качество. – 2012. – № 2. – С. 102–103.

261. Слепухина, Ю. Э. Особенности Современных методов оценки рисков инвестиционных проектов / Ю. Э. Слепухина, Г. В. Харченко. – Текст : электронный // Известия Уральского государственного экономического университета. – 2007. – № 1. – С. 103–115. – URL: https://cyberleninka.ru/article/v/osobennosti-sovremennyh-metodov-otsenki-riskov-investitsionnyh-proektov (дата обращения: 20.02.2018).

262. Словарь экономических терминов : для слушателей факультета довузовской подготовки для иностр. граждан / Н. Н. Борисевич [и др.] ; под общ. ред. Т. С. Силюк ; Брест. гос. ун-т имени А. С. Пушкина. – Брест : БрГУ, 2014. – 28 с. – Текст : непосредственный.

263. Соколова, И. П. Информатизация как объект социологического исследования / И. П. Соколова. – Текст : непосредственный // Ученые записи Российского государственного социального университета. – 2008. – № 4 (60). – С. 20–26.

264. Соколов, А. Ф. Совершенствование системы управления экономикой региона в условиях развития информатизации : дис. ... д-ра экон. наук : 08.00.05 / Соколов Алексей Федорович ; науч. конс. А. Э. Калинина ; ВолГУ. – Волгоград, 2013. – 374 с. – Текст : непосредственный.

265. Соколов, А. Ф. Совершенствование системы управления экономикой региона в условиях развития информатизации : монография / А. Ф. Соколов ; Федер. гос. авт. образоват. учреждение высш. проф. образования «Волгогр. гос. ун-т» ; под ред. д-ра экон. наук, проф. А. Э. Калининой. – Волгоград : Изд-во ВолГУ, 2013. – 465 с. – Текст : непосредственный.

266. Соловьев, В. И. Нужно ли применять ИСО 9001 в организациях? / Соловьев В. П. – Текст : непосредственный // Стандарты и качество. – 2018. – № 7 (973). – С. 68–71.

267. Специализация «Машинное обучение и анализ данных» : [онлайн курс] / МФТИ, Yandex. – Текст : электронный // Coursera. – URL: www.coursera.org (дата обращения: 22.04.2018).

268. Статистическое управление процессами (SPC) = Statistical Process Control : ссылочное руководство / [науч. ред.: А. В. Глазунов и др.]. – 2- е изд. – Нижний Новгород : Приоритет, 2006. – 212 с. – Текст : непосредственный.

269. Сташков, А. М. Философское понятие искусственного интеллекта / А. М. Сташков. – Текст : непосредственный // Формирование гуманитарной среды в вузе: инновационные образовательные технологии. Компетентностный подход. – 2013. – Т. 4. – С. 5–9.

270. Сысоева, С. В. Сущность категории «информатизация» в постиндустриальной экономике / С. В. Сысоева. – Текст : непосредственный // Вестник Омского университета. – 2011. – № 3. – С. 330–335.

271. Тезикова, Н. В. Внешний аудит системы менеджмента качества промышленного предприятия / Н. В. Тезикова, В. Д. Жариков. – Текст : непосредственный // Вопросы современной науки и практики. Университет им. В. И. Вернадского. – 2012. – № 3. – С. 226–230.

272. Терещенко, Н. В. Модель комплексной оценки результативности СМК / Н. В. Терещенко, Н. С. Яшин. – Текст : непосредственный // Методы менеджмента качества. – 2006. – № 4. – С. 12–17.

273. Teamer и его команда : [веб-сервис для организации командной работы над проектами]. – URL: www.teamer.ru (дата обращения: 20.06.2018). – Текст : электронный.

274. Тимошина, Т. М. Экономическая история зарубежных стран : учебное пособие / Т. М. Тимошина ; под ред. проф. М. Н. Чепурина. – 9-е изд., стер. – Москва : Юстицинформ, 2013. – 504 с. – Текст : непосредственный.

275. Токарская, Н. М. Социология труда : учебное пособие / Н. М. Токарская, И. С. Карпикова ; под ред. М.А. Винокурова. – Москва : Университетская книга : Логос, 2006. – 208 с. – Текст : непосредственный.

276. Толковый словарь по искусственному интеллекту / авт.-сост. А. Н. Аверкин [и др.]. – Москва : Радио и связь, 1992. – 254, [1] с. – Текст : непосредственный.

277. Третьякова, Е. А. Теоретико-методические аспекты совершенствования учета и нормирования затрат на обеспечение качества продукции / Е. А. Третьякова, В. Б. Казымов, Е. А. Исмагилова. – Текст : непосредственный // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. – 2012. – № 15 (39). – С. 48–65.

278. Трунова, Е. Ю. Процессы информатизации в экономике устойчивого развития / Е. Ю. Трунова, Я. В. Орлов, А. Н. Васильев. – Текст : непосредственный // Вестник Волжского университета им. В. Н. Татищева. – 2011. – № 23. – С. 80–86.

279. Уемов, А. И. Системный подход и общая теория систем / А. И. Уемов. – Москва : Мысль, 1978. – 272 с. – Текст : непосредственный.

280. Уилер, Д. Статистическое управление процессами. Оптимизация бизнеса с использованием контрольных карт Шухарта / Дональд Уилер, Дэвид Чамберс. – Москва : Альпина Паблишер, 2016. – 410 с. – Текст : непосредственный.

281. Украинец, П. П., Фредерик Уинслоу Тейлор: управленческий прорыв и социально-нравственный наив / П. П. Украинец. – Текст : непосредственный // Социология. – 2012. – № 1. – С. 96–103.

282. Улезко, Б. В. Из истории внедрения комплексной системы управления качеством продукции в промышленности Краснодарского края в 1970-х гг. / Б. В. Улезко. – Текст : непосредственный // Социально-гуманитарный вестник : межвуз. сб. науч. ст. Вып. 4. – Краснодар, 2010. – С. 24–31.

283. Управление качеством. Робастное проектирование. Метод Тагучи : Пер. с англ. / под ред. М. Талалая. – Москва : ООО «Сейфи», 2002. – 384 с. – Текст : непосредственный.

284. Учеваткина, А. С. Реализация процедуры «Управление документацией» в работе проектных организаций в строительстве / А. С. Учеваткина. – Текст : непосредственный // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 5. – С. 419–425.

285. Фалько, С. Г. Фредерик Уинслоу Тейлор – «отец научного менеджмента» и «прародитель» современной бизнес-аналитики / С. Г. Фалько. – Текст : непосредственный // Инновации в менеджменте. – 2015. – № 3 (5). – С. 2–6.

286. Федотова, Г. В. Особенности оценки инновационных рисков / Г. В. Федотова, Т. А. Манченко. – Текст : непосредственный // Финансы и кредит. – 2011. – № 10. – С. 52–62.

287. Философия : учебник для студ. вузов / под ред. О. А. Митрошенкова. – Москва : Гардарики, 2002. – 655 с. – Текст : непосредственный.

288. Фейгенбаум, А. Контроль качества продукции / А. Фейгенбаум. – Москва : Экономика, 1986. – 471 с. – Текст : непосредственный.

289. Философский энциклопедический словарь / ред. колл.: Аверинцев С. С., Араб-Оглы Э. А., Ильичев Л. Ф. [и др.]. – Москва : Сов. энцикл., 1989. – 815 с. – Текст : непосредственный.

290. Форд, Г. История моего успеха : Пер. с англ. / Генри Форд. – Москва : АСТ, 2015. – 432 с. – (Гордость человечества). – Текст : непосредственный.

291. Фридмен, М. Если бы деньги заговорили… / Милтон Фридмен ; под ред. М. К. Бункина ; пер. с англ. Л. С. Микша, А. М. Семенов. – Москва : Дело, 2002. – 158 с. – Текст : непосредственный.

292. Фролова, Е. А. Внутренний аудит как составляющая системы менеджмента качества ВУЗа / Е. А. Фролова. – Текст : непосредственный // Информационно-управляющие системы. – 2008. – № 5. – С. 56–57.

293. Хаммер, М. Реинжиниринг корпорации. Манифест революции в бизнесе / М. Хаммер, Дж. Чампи. – Санкт–Петербург : Изд-во Санкт–Петербургского университета, 1997. – 332 с. – Текст : непосредственный.

294. Хозяйственный риск и методы его измерения : [Пер. с венг.] / [Т. Бачкаи, Д. Месена, Д. Мико и др. ; вступ. статья В. Л. Перламутрова]. – Москва : Экономика, 1979. – 183 с. – Текст : непосредственный.

295. Холодная война : [в 2 т.]. Т. 1: Противостояние двух сверхдержав / Путилин Б. Г., Золотарев В. А. – Москва : ИНЭС, РУБИН, 2014. – 984 с. – Текст : непосредственный.

296. Холодная война : [в 2 т.]. Т. 2: От Потсдама до Мальты / Илиевский Н. В. – Москва : ИНЭС, РУБИН, 2014. – 584 с. – Текст : непосредственный.

297. Цицин, Ф. А. Фрактальная вселенная / Ф. А. Цицин. – Текст : электронный // Дельфис. – 1997. – № 11 (3). – URL: http://www.delphis.ru/journal/article/fraktalnaya-vselennaya (дата обращения: 05.04.2016).

298. Чигиринская, Н. В. Планирование эксперимента в задачах техники и экономики : учебное пособие / Н. В. Чигиринская, Ю. Л. Чигиринский, А. С. Горобцов ; ВолгГТУ. – Волгоград : Изд-во ВолгГТУ, 2015. – 96 с. – Текст : непосредственный.

299. Чирков, А. П. Инициативы и люди / А. П. Чирков. – Текст : непосредственный // Стандарты и качество. – 2011. – № 5. – С. 92–94.

300. Что такое на самом деле BigData и чем они прекрасны. Лекция Андрея Сербанта в Яндексе. – Текст : электронный // Хабрахабр. – URL: https://habrahabr.ru/company/yandex/blog/214217/ (дата обращения: 13.06.2017).

301. Шамонин, В. А. Деньги как вид материи / В. А. Шамонин, А. М. Сытников. – Текст : непосредственный // Вестник Читинского государственного университета. – 2011. – № 8. – С. 15–21.

302. Шаронина, Л. В. Внутренний аудит системы менеджмента качества в ВУЗе // Л. В. Шаронина. – Текст : непосредственный // Известия ЮФУ. Технические науки. – 2012. – № 8 (133). – С. 165–170.

303. Шмид, А. В. Машинное обучение в экспертных системах: подготовка специалистов / А. В. Шмид, К. А. Лычагин. – Текст : непосредственный // Образовательные ресурсы и технологии. – 2014. – № 2. – С. 102–106.

304. Шолкин, В. Г. Талгат Фатыхович Сейфи – выдающийся инженер / В. Г. Шолкин. – Текст : непосредственный // Стандарты и качество. – 2011. – № 3. – С. 86–87.

305. Шумпетер, Й. Теория экономического развития : (Исследование предпринимательской прибыли, капитала, кредита, процента и цикла конъюнктуры) / Й. Шумпетер ; перевод с нем. В. С. Автономова [и др.]. – Москва : Прогресс, 1982. – 455 с. – Текст : непосредственный.

306. Эйнштейн, А. О специальной и общей теории относительности (общедоступное изложение) / А. Эйнштейн ; пер. с 12-го изд. под ред. С. Я. Лившица. – Москва : Государственное издательство, 1922. – 79 с. – Текст : непосредственный.

307. Экономика: университетский курс : учебное пособие / П. С. Лемещенко, И. А. Лаврухина, И. А. Руденков ; под ред. П. С. Лемещенко, С. В. Лукина. – Минск : Книжный дом, 2007. – 704 с. – Текст : непосредственный.

308. Юсупов, Р. М. Информатизация как фактор инновационного роста экономики / Р. М. Юсупов. – Текст : непосредственный // Экономика и управление. – 2009. – № 10. – С. 5–10.

309. Язвенко, П. В. Развитие системы менеджмента качества и ее современное состояние : научный обзор / П. В. Язвенко, М. П. Воронов. – Текст : непосредственный // Научное обозрение. Технические науки. – 2016. – № 4. – С. 140–148.

310. Ястреб, Н. А. Искусственный интеллект как симулякр третьего порядка / Н. А. Ястреб. – Текст : непосредственный // Философские проблемы информационных технологий и киберпространства. – 2012. – № 1 (3). – С. 197–202.

311. Яшин, Н. С. Понимание контекста предприятия в рамках системы менеджмента качества / Н. С. Яшин, Т. А. Андреева. – Текст : непосредственный // Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета. – 2017. – № 3 (67). – С. 115–124.

312. Яшин, Н. С. Эволюция методов управления качеством продукции в условиях экономических преобразований / Н. С. Яшин, А. В. Литвинова. – Текст : непосредственный // Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета. – 2003. – № 6. – С. 61–65.

313. Яшин, Н. С. Анализ проблем функционирования СМК предприятий ОПК и пути их решения / Н. С. Яшин, Л. Ф. Попова, С. В. Бочарова. – Текст : непосредственный // Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета. – 2017. – № 3 (67). – С. 125–130.

314. Яшин, Н. С. Развитие методологии анализа результативности системы менеджмента качества промышленных предприятий / Н. С. Яшин, Л. Ф. Попова, С. В. Бочарова. – Текст : непосредственный // Вестник Саратовского государственного социально-педагогического университета. – 2016. – № 4 (63). – С. 51–56.

315. Adamson, D. Blaise Pascal: Mathematician, Physicist, and Thinker about God / Donald Adamson. – New York : St. Martin's Press ; MacMillan Press Ltd., 1995. – 319 p. – Text : direct.

316. Arthur, J. Lean Six Sigma. A Fresh Approach to Achieving Quality Management / J. Arthur. – Text : direct // Quality Management Journal. – 2014. – Vol. 21, No. 4. – P. 6–9.

317. Bernoulli, J. Jacobi Bernoulli Ars conjectandi : Opus posthumum accedit Tractatus de Seriebus infinitis et epistola Gallice scripta de Ludo Pilae reticularis / J. Bernoulli. – Basileae : Impensis Thurnisiorum, 1713. – 306, 35 с. – Text : direct.

318. Boulanger, M. The Deal with Big Data / Boulanger M., Chang W., Johnson M. and Kubiak T. M. – Text : direct // Quality Progress. – 2017. – Vol. 50, No. 9. – P. 34–40.

319. Bremer, M. Walk the line. The effective way to do a gemba walk / M. Bremer. – Text : direct // Quality Progress. – 2015. – Vol. 48, No. 3. – P. 18–22.

320. Clausius, R. Über verschiedenen für die Anwendung bequeme Formen den Hauptgleichungen der mechanischen Wärmetheorie / R. Clausius. – Text : direct // Annalen der Physik. – 1865. – Bd. 125. – S. 353-400.

321. Dal Porto, L. Rise of The Drone / Dal Porto L. – Text : direct // Quality Progress. – 2017. – Vol. 50, No. 10. – P. 8–10.

322. Deming, W. E. The new economics for industry, government, education. – 2nd edition / W. E. Deming. – Cambridge, MA : Massachusetts Technological Institute, 1995. – 117 p. – Text : direct.

323. Deming, W. E. Quality, productivity, and competitive position / W. E. Deming. – Cambridge, MA : Massachusetts Institute of Technology, 1982. – 373 p. – Text : direct.

324. Erukolapati, K. Better In / Erukolapati, K. and Sinn, J.W. – Text : direct // Quality Progress. 2017. – Vol. 50, No. 9. – P. 34–40.

325. Flexeder, C. Generalized Lasso Regularization for Regression Models : [Diplomarbeit] / Claudia Flexeder ; Betreuung: Prof. Dr. Gerhard Tutz M. Sc. Sebastian Petry ; Ludwig-Maximilians-Universitat München Institut für Statistik. – München, 2010. – 147 s. – Text : direct.

326. Foo, L. T. Passion Project / Foo L. T. – Text : direct // Quality Progress. – 2015. – Vol. 48, No. 7. – P. 24–28.

327. Gary, A. Gack. “Integrating Improvement Initiatives: Connecting Six Sigma for Software, CMMI, Personal Software Process (PSP), and Team Software Process (TSP) / Gary A. Gack and Kyle Robison. – Text : direct // Software Quality Professional. – 2003. – Vol. 5, No. 4. – P. 5–13.

328. Gauss, C. F. Theory of the combination of observations least subject to error : part one, part two, supplement = Theoria combinationis observationum erroribus minimus obnoxiae : pars prior, pars posterior, supplementum / by Carl Friedrich Gauss ; translated by G.W. Stewart. – Philadelphia : Society for Industrial and Applied Mathematics, 1995. – xi, 241 p. – Text : direct.

329. Harris, C. Small changes, big results. Reducing RPNs and lean work movements can lead to big improvements / Harris C., Audimoolam N. and Gudgel S. A. – Text : direct // Quality Progress. – 2015. – Vol. 48, No. 5. – P. 22–27.

330. IAF: International Accreditation Forum. – URL: www.iaf.nu/ (date of use: 25.04.2016). – Text : electronic.

331. IATF: International Automotive Task Force. – URL: www.iatfglobaloversight.org/ (date of use: 25.04.2016). – Text : electronic.

332. Chaisson, E. Relatively Speaking: Relativity, Black Holes, and the Fate of the Universe / Eric Chaisson. – New York : Norton, 1990. – 256 p. – Text : direct.

333. International Trade Statistics 2015. – Text : electronic // World Trade Organization. – URL: https://www.wto.org/english/res_e/statis_e/its2015_e/its15_toc_e.htm (date of use: 02.04.2016).

334. ISO 9001 Auditing Practices Group. – URL: http://isotc.iso.org/livelink/livelink/fetch/2000/2122/138402/138403/3541460/customview.html? (date of use: 02.06.2018). – Text : electronic.

335. Katsov, I. Introduction to Algorithmic Marketing : Artificial Intelligence for Marketing Operations / Ilya Katsov. – [S. l.] : Grid Dynamics, 2018. – 506 p. – Text : direct.

336. Krehbiel, T. C. Lean Learning / Krehbiel T. C., Ryan A. F. and Miller D. P. – Text : direct // Quality Progress. – 2015. – Vol. 48, No. 2 – P. 39–45.

337. Moivre, A. de. The Doctrine of chances : or, A method of calculating the probabilities of events in play / A. de Moivre. – London : printed for A. Millar, in the Strand, 1761. – [4], XI, [1], 348 p. – Text : direct.

338. Monier-Vinard, I. Bank on it. Lean Six Sigma helps reorganize, streamline front-to-back process for European bank / Monier-Vinard, I and Grant, A. – Text : direct // Quality Progress. – 2014. – Vol. 47, No 11. – P. 30–37.

339. Moore, Gordon E. No Exponential is Forever: But «Forever» Can Be Delayed! / Gordon E. Moore. – Text : electronic // International Solid-State Circuits Conference (ISSCC). – 2003. – Session 1, Plenary 1.1. – URL: http://cseweb.ucsd.edu/classes/wi10/cse241a/slides/mooreISSCC03.pdf (date of use: ….).

340. Muzenjak, D. 2012. Rethinking Treatment : Hospital taps into Six Sigma to change one way it treatspeople with high blood sugar / Muzenjak D., Carboneau C. and Galagan R. – Text : direct // Quality Progress – 2012. – Vol. 45, No. 8. – P. 34–41.

341. NumPy. – URL: www.numpy.org/ (date of use: 04.08.2017). – Text : electronic.

342. Porter, M. E. How Information Gives You Competitive Advantage / M. E. Porter, V. E. Millar. – Text : direct // Harvard Business Review. – 1985. – Vol. 85 (July - August). – P. 149-160.

343. Python. – URL: www.python.org (date of use: 04.08.2017). – Text : electronic.

344. Ramsay, O. Assessing the Start with business environment analysis tools to implement organizational change / Ramsay O. – Text : direct // Quality Progress. – 2015. – Vol. 48, No. 6. – P. 30–37.

345. Robust nonlinear regression in scipy. – Text : electronic // SciPy Cookbook. – 2017. – 26 February. – URL: http://scipy-cookbook.readthedocs.io/items/robust_regression.html (date of use: 09.02.2018).

346. Rudisill, F. Which Six Sigma Metric Should I Use? / Rudisill F. and Druley S. – Text : direct // Quality Progress. – 2016. – Vol. 49, No. 1. – P. 23.

347. Russell, J. P. eAuditing Fundamentals : Virtual Communication and Remote Auditing / J. P. Russel, Sauna Wilson. – [S. l.] : ASQ Quality Press, 2013. – 170 p. – Text : direct.

348. Scikit-learn : Machine Learning in Python. – URL: http://scikit-learn.org (date of use: 04.08.2017). – Text : electronic.

349. SciPy.org : Numpy and Scipy Documentation. – URL: https://docs.scipy.org/doc/ (date of use: 04.08.2017). – Text : electronic.

350. Sherman, P. J. Pick Your Sports. Driving a successful improvement program / P. J. Sherman. – Text : direct // Quality Progress. – 2012. – Vol. 45, No. 9. – P. 36–42.

351. Shewhart, W. A. Economic control of quality of manufactured product / Shewhart Walter Andrew. – New York : Van Nostrand, 1931. – XIV, 501 p. – Text : direct.

352. Shingo, S. A Study of the Toyota Production System / Shingo S. ; newly translated by Andrew P. Dillon ; foreword by Norman Bodek. New York : Productivity Press, 1989. – 267 p. – Text : direct.

353. Shingo, S. The Shingo Model / S. Shingo. – [S. l.] : Shingo Institute, 2014. – 48 p. – Text : direct.

354. Shingo, S. Quick Changeover for Operators: The SMED System / S. Shingo. – New York : Productivity Press, 1996. – 82 p. – Text : direct.

355. Schneider, I. Christiaan Huygens' non-probabilistic approach to a calculus of games of chance / Ivo Schneider. – Text : direct // De Zeventiende Eeuw. – 1996. – T. 12, Nr. 1. – S. 171–185.

356. Taguchi, G. Taguchi on robust technology development: bringing quality engineering upstream / Genichi Taguchi ; translated by Tsai, Shih Chung. – New York : ASME Press. – 136 p. – Text : direct.

357. Taguchi, G. Taguchi's Quality Engineering Hanbook / Genichi Taguchi, Subir Chowdhury, Yuin Wu. – New York : John Wiley & Sons ; ASI Consulting Group, 2005. – 1662 p. – Text : direct.

358. Taylor, F. W. The principles of scientific management / by Frederick Winslow Taylor. – New York ; London : Harper, 1911. – 144 p. – Text : direct.

359. The British Standards Institution. – URL: www.bsigroup.ru (date of use: 10.05.2016). – Text : electronic.

360. The Future Computed. Artificial Intelligence and its role in society. – URL: https://msblob.blob.core.windows.net/ncmedia/2018/01/The-Future-Computed.pdf (date of use: 15.10.2018). – Text : electronic.

361. Tibshirani, R. Regression shrinkage and Selection via the Lasso / Robert Tibshirani. – Text : direct // Journal of the Royal Statistical Society. Series B (Methodological). – 1996. – Vol. 58. – P. 267–288.

362. TS 16949 – The First ISO Technical Specification. – Text : electronic // GM Heritage Center. – URL: https://history.gmheritagecenter.com/wiki/index.php/TS_16949_-_The_First_ISO_Technical_Specification (date of use: 20.12.2016).

363. Vaidia, J. Traversing a Data Jungle / Vaidia J. – Text : direct // Quality Progress. – 2014. – Vol. 47, No. 10. – P. 10–11.

364. VDA QMC : Qualitäts Management Center im Verband der Automobilindustrie. – URL: http://vda-qmc.de (date of use: 20.12.2016). – Text : electronic.

365. Watson, G. H. Like Father, Like Son. Looking back at the Ishikawa Family's contributions to quality's heritage / Watson, G. H. – Text : direct // Quality Progress. – 2015. – Vol. 48, No. 9. – P. 46–51.

366. When is «nearest neighbor» meaningful? / Beyer Kevin, Jonathan Goldstein, Raghu Ramakrishnan, Uri Shaft. – Text : direct // Database Theory – ICDT'99 : 7th

International Conference Jerusalem, Israel, January 10–12, 1999 Proceedings. – [S. l.], 1999. – P. 217–235.

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. СВИДЕТЕЛЬСТВА О РЕГИСТРАЦИИ ПРОГРАММ ДЛЯ ПЭВМ

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

СВИДЕТЕЛЬСТВО

о государственной регистрации программы для ЭВМ

№ 2012610430

Система поддержки принятия решений по оценке состояния процессов систем менеджмента качества с использованием функции экономических потерь

Правообладатель(ли): ***Дзедик Валентин Алексеевич (RU)***

Автор(ы): ***Дзедик Валентин Алексеевич (RU)***

Заявка № **2011618627**

Дата поступления **14 ноября 2011 г.**

Зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ

10 января 2012 г.

Руководитель Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам

Б.П. Симонов

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

СВИДЕТЕЛЬСТВО

о государственной регистрации программы для ЭВМ

№ 2017662001

Программа анализа функции экономических потерь процесса методами машинного обучения Economic Loss Function Analizer

Правообладатель: ***Дзедик Валентин Алексеевич (RU)***

Автор: ***Дзедик Валентин Алексеевич (RU)***

Заявка № **2017616919**

Дата поступления **14 июля 2017 г.**

Дата государственной регистрации

в Реестре программ для ЭВМ ***25 октября 2017 г.***

Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

Г.П. Ивлиев

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

СВИДЕТЕЛЬСТВО

о государственной регистрации программы для ЭВМ

№ 2018610567

Программа анализа процессов менеджмента качества с использованием методов машинного обучения Deep Process Analyzer

Правообладатель: ***Дзедик Валентин Алексеевич (RU)***

Автор: ***Дзедик Валентин Алексеевич (RU)***

Заявка № **2017662001**

Дата поступления **17 ноября 2017 г.**

Дата государственной регистрации

в Реестре программ для ЭВМ ***12 января 2018 г.***

Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

Г.П. Ивлиев

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

СВИДЕТЕЛЬСТВО

о государственной регистрации программы для ЭВМ

№ 2018610570

Программа автоматизированного поиска свидетельств соответствия в документации систем менеджмента качества установленным требованиям Conformity Finder

Правообладатель: ***Дзедик Валентин Алексеевич (RU)***

Автор: ***Дзедик Валентин Алексеевич (RU)***

Заявка № **2017662002**
Дата поступления **17 ноября 2017 г.**
Дата государственной регистрации
в Реестре программ для ЭВМ ***12 января 2018 г.***

Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

Г.П. Ивлиев

ПРИЛОЖЕНИЕ 2. АКТЫ ВНЕДРЕНИЯ

АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
«ВОЕННЫЙ РЕГИСТР»
(АНО «Военный Регистр»)

Юр. адрес: 117405, г. Москва, Варшавское ш., д. 141, корп.13
Почт. адрес: 117405, г. Москва, Варшавское ш., д. 160, корп.3
Факт. адрес: г. Москва, Варшавское ш., д. 160, корп. 3
Тел. (499) 661-89-64 (-65); факс (499) 661-89-67
e-mail: voenreg@yandex.ru
http:// www.sds-vr.ru; www.cdosp.рф

СПРАВКА О ВНЕДРЕНИИ
результатов исследований в рамках докторской диссертации
докторанта ФГАОУ ВО «Волгоградский государственный университет»
Дзедика Валентина Алексеевича.

Настоящим удостоверяем, что разработанные в рамках диссертационного исследования докторанта Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Волгоградский государственный университет» Дзедика Валентина Алексеевича:

1) Комплексная методика совершенствования систем менеджмента качества в условиях информатизации;

2) ГОСТ Р 58139-2018 (СТ ОАР 3.16950-2017) «Системы менеджмента качества. Требования к организациям автомобильной промышленности»;

Прошли успешное внедрение и эксплуатируются АНО «Военный Регистр» для совершенствования систем менеджмента качества предприятий военно-промышленного комплекса Российской Федерации, способствуя повышению экономической безопасности и обороноспособности нашей страны.

Президент
АНО «Военный Регистр», к.т.н. В.Д. Маянский

"Военный Регистр"

ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
“ВОЛГОГРАДНЕФТЕМАШ”

ОКУД 0253101 ОКПО 00217610

Электролесовская ул., 45, Волгоград, 400011, Россия, тел. (8442) 41-02-20, факс (8442) 416-416
e-mail: office@vnm.ru
ОГРН 1023404238384 ИНН/КПП 3446003396/345250001

18.04.2018 № ДБ-328/321
на № _____ от _____

Акт внедрения результатов диссертационного исследования

Настоящим удостоверяем, что результаты диссертационной работы докторанта Волгоградского государственного университета Дзедика Валентина Алексеевича посвященной совершенствованию систем менеджмента качества в условиях информатизации, в частности, модель рекурсии процессов и систем менеджмента качества, методика интегрированного управления рисками систем менеджмента качества и программный продукт «Программа анализа функции экономических потерь процесса методами машинного обучения Economic Loss Function Analizer» успешно внедрены в работу ОАО «Волгограднефтемаш» и позволили существенно улучшить структуру, результативность и эффективность системы управления нашим предприятием и позволили достичь значительного и долгосрочного экономического эффекта.

Главный инженер Д.Ю. Батищев

ПУБЛИЧНОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«КАМАЗ»

пр. Автозаводский, 2, г. Набережные Челны,
Республика Татарстан, Россия, 423827
тел. (8552) _____; факс _____
ОГРН 1021602013971

АКТ
внедрения результатов диссертационной работы докторанта
Федерального государственного образовательного учреждения высшего
образования «Волгоградский государственный университет»
Дзедика Валентина Алексеевича

Настоящим подтверждаем, что результаты докторской диссертации Дзедика Валентина Алексеевича, в том числе схема долгосрочной концепции постоянного улучшения результативности и эффективности систем менеджмента качества, организационная модель проведения удаленного аудита, а также программные продукты «Программа анализа функции экономических потерь процесса методами машинного обучения Economic Loss Function Analizer» и «Программа анализа процессов менеджмента качества с использованием методов машинного обучения Deep Process Analyzer» успешно внедрены и применяются структурными подразделениями ПАО «КАМАЗ». Эксплуатация названных схем, моделей и программный комплексов результируется в значимый и долгосрочный экономический эффект.

Директор по качеству –
Директор Департамента качества А.В. Сарайкин

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ АВТОМОБИЛЬНЫЙ И АВТОМОТОРНЫЙ ИНСТИТУТ «НАМИ»

ул. Автомоторная, д. 2, г. Москва, 125438
www.nami.ru; e-mail: info@nami.ru

Тел.: +7 (495) 456-57-00
Факс: +7 (495) 456-31-32

28 апреля 2018 г. № 2100-04/41

на № _____ от _____

АКТ ВНЕДРЕНИЯ

научных и практических результатов
исследования в рамках докторской диссертации
Дзедика Валентина Алексеевича.

Настоящим удостоверяется, что разработанные в рамках диссертационного исследования докторанта ФГАОУ ВО «Волгоградский государственный университет» **Дзедика** Валентина Алексеевича:

- модель рекурсии процессов и систем менеджмента качества;
- методика интегрированного управления рисками систем менеджмента качества;
- алгоритм анализа функций экономических потерь;
- проект стандарта СТ ОАР 3.16950 «Системы менеджмента качества. Требования к организациям автомобильной промышленности»

внедрены в практику работы ФГУП «НАМИ» и для развития систем менеджмента качества предприятий автомобильной промышленности Российской Федерации.

Заместитель Генерального директора
по техническому регулированию
Доктор технических наук,
Заслуженный машиностроитель
Российской Федерации

Б.В.Кисуленко

44375

ОБЪЕДИНЕНИЕ АВТОПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ РОССИИ (ОАР)

Некоммерческое партнёрство. Адрес: Россия, Москва, Автозаводская улица, 23.
Телефон: (495) 620 45 80, телефон/факс: (495) 620 45 79, e-mail: info_oar@mail.ru www.oar-info.ru
Почтовый адрес: Россия, 115280, г. Москва, абонентский ящик 97.

27 апреля 2018 г. № АП – 46

Акт

о внедрении материалов диссертационного исследования Дзедика Валентина Алексеевича

в Некоммерческом партнерстве «Объединение автопроизводителей России».

Настоящим Актом утверждаем, что результаты докторской диссертационной работы докторанта Федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Волгоградский государственный университет» Дзедика Валентина Алексеевича в составе проекта стандарта организации СТ ОАР 3.16950-2017 «Системы менеджмента качества. Требования к организациям автомобильной промышленности», а также ряда вспомогательных методов и инструментов, прошли рассмотрение и утверждены в качестве стандарта организации НП «Объединение автопроизводителей России». Названный стандарт рекомендован к использованию и начал активно применяется российскими предприятиями автомобильной промышленности. Внедрение СТ ОАР 3.16950-2017 позволяет существенно повысить эффективность систем менеджмента качества предприятий-поставщиков автомобильных компонентов, повысить эффективность импортозамещения и укрепить в целом экономическую безопасность Российской Федерации. Важно отметить, что на базе данного стандарта разработан, успешно прошёл публичные слушания, рецензирование и утверждён национальный стандарт Российской Федерации одноимённого названия.

Исполнительный директор НП «ОАР»,
Член Академии проблем качества, к.э.н.

И.А. Коровкин

АО "Росгазификация"

Акционерное общество
"Головной научно-исследовательский и проектный институт
по распределению и использованию газа "Гипрониигаз"

АО "Гипрониигаз"

Проспект им. Кирова С.М., д. 54, г. Саратов, Российская Федерация, 410012
Тел.: (8452) 74 94 95, 26 20 42, факс (8452) 27 24 44
e-mail: nilgaz@nilgaz.ru, www.nilgaz.ru
ОКПО 03321549, ОГРН 1026402666868, ИНН 6455000573 / КПП 645501001

Акт внедрения

результатов докторской диссертации

докторанта Федерального государственного автономного образовательного учреждение высшего образования

«Волгоградский государственный университет»

Дзедика Валентина Алексеевича

Настоящим подтверждаем, что результаты исследования, проведенного Дзедиком В.А. в рамках его докторской диссертации, а именно:

- процедура анализа процессов менеджмента качества посредством интеллектуальной разработки и улучшения качества входных данных, а также применением методов машинного обучения;

- организационная модель проведения удаленного аудита, состоящая из аватарной системы, программного обеспечения взаимодействия и информационно-аналитического инструментария сбора объективных свидетельств;

- усовершенствованный посредством внедрения методов искусственного интеллекта алгоритм анализа функции экономических потерь;

- практические рекомендации по совершенствованию как для существующих, так и для вновь создаваемых систем менеджмента качества;

успешно внедрены и используются в научной и практической деятельности АО «Гипрониигаз».

Заместитель генерального директора

по технической политике

и стратегическому развитию, к. э. н. М.С. Недлин

AEConformity Pty Ltd

ABN 49 154 140 539
PO BOX 7205 BONDI BEACH, NSW 2026, Australia
www.aeconformity.com

The Implementation Act

We hereby confirm that the results of the Valentin A. Dzedik doctoral dissertation, including 'Cargo-cult manifestations, causes and methods of eliminating Matrix', as well as 'Economic Loss Function Analizer', 'Deep Process Analyzer' and 'Conformity Finder' software, developed by the above mentioned doctoral student are efficiently implemented and used by AEConformity PTY Ltd in the development of management system and application consulting projects in organizations from the variety of industry sectors in several countries, including Australia, Belarus, Georgia, New Zealand, Russia, etc.

Alex Ezrakhovich
Managing Director,
AEConformity Pty Ltd
Phone: +61413440164
alex@aeconformity.com
www.aeconformity.com

ROME EURO WINDOWS

April 02, 2018

The Confirmation Implementation Letter

To Whom It May Concern we hereby confirm that Economic Loss Function Analyzer and Deep Process Analyzer software, as well as remote audit model, developed Valentin Dzedik were successfully implemented in operational activities of our company in projects "LONDON" (North Sydney) and "88" (Kensington).

Steve Melnikoff (Managing Director)

P + 61 2 9709 2257 F + 61 2 9709 2297 E romeuro@tpg.com.au W www.romeurowindows.com
111 Eldridge Road, Condell Park NSW 2200

ПРИЛОЖЕНИЕ 3. ТЕКСТ СТАНДАРТА СТ ОАР 3.16950 «СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА. ТРЕБОВАНИЯ К ОРГАНИЗАЦИЯМ АВТОМОБИЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ»

Некоммерческое партнерство

ОБЪЕДИНЕНИЕ АВТОПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ РОССИИ

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ

СТ ОАР 3.16950-2017

Системы менеджмента качества.

Требования к организациям автомобильной промышленности

Москва

2017

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Некоммерческим партнерством «ОБЪЕДИНЕНИЕ АВТОПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ РОССИИ» (НП «ОБЪЕДИНЕНИЕ АВТОПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ РОССИИ»)

2 ВНЕСЕН НП «ОБЪЕДИНЕНИЕ АВТОПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ РОССИИ»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ приказом НП «ОБЪЕДИНЕНИЕ АВТОПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ РОССИИ» № … от …

ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Настоящий стандарт не может быть воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Некоммерческого партнерства «ОБЪЕДИНЕНИЕ АВТОПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ РОССИИ»

Введение

Некоммерческое партнерство «ОБЪЕДИНЕНИЕ АВТОПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ РОССИИ» (http://www.oar-info.ru/) создано в 2003 году по инициативе ведущих российских производителей автомобилей.

Целями НП «ОБЪЕДИНЕНИЕ АВТОПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ РОССИИ» являются:

- развитие отечественной автомобильной промышленности на основе повышения качества и конкурентоспособности выпускаемой продукции;

- представление и защита интересов автопроизводителей в государственных законодательных и исполнительных органах власти, а также в международных организациях;

- координация деятельности членов Партнерства в вопросах привлечения инвестиций для модернизации и развития производственных мощностей для выпуска автомобильной техники, комплектующих изделий и материалов, эффективного использования новейших достижений науки и техники;

- проведение единой политики по развитию и укреплению взаимовыгодных кооперационных связей между предприятиями отрасли, а также с предприятиями других отраслей и зарубежными партнерами, в том числе предприятиями стран-членов СНГ.

В ходе реализации поставленных перед Партнерством целей разработан настоящий стандарт, предназначенный для повышения конкурентоспособности автомобильной промышленности Российской Федерации, включая производителей автомобилей, автомобильных компонентов всех уровней, соответствующего программного обеспечения и сервисных организаций (центров).

Настоящий стандарт организации разработан в связи с необходимостью создания единого документа, регламентирующего применение требований ГОСТ Р ИСО 9001-2015 к предприятиям автомобильной промышленности, включая специфические требования потребителей (АТС Российской Федерации).

Общие положения

См. раздел 0.1 ГОСТ Р ИСО 9001-2015[459]**.**

Принципы менеджмента качества

См. раздел 0.2 ГОСТ Р ИСО 9001-2015.

1 Область применения

См. раздел 1 ГОСТ Р ИСО 9001-2015.

Примечание – Под продукцией понимается:

- продукция, предназначенная для потребителя;

- программное обеспечение;

- сырье, материалы, полуфабрикаты и т.п. включаемые в продукцию, предназначенную для потребителей;

- сырье, материалы, полуфабрикаты и т.п., непосредственно используемые при оказании услуг (например, запасные части, используемые при ремонте автомобиля) и т.п.

Настоящий стандарт является стандартом организации в соответствии с действующим законодательством [6][460].

Настоящий стандарт определяет дополнительные требования к системам менеджмента качества организаций следующего профиля:

- производящие грузовые и легковые автомобили, автобусы, мотоциклы, прицепы и полуприцепы (в этом случае в качестве требований потребителей могут использоваться результаты маркетинговых исследований автомобильных рынков);

- производители и поставщики компонентов всех уровней логистической цепочки поставок при изготовлении изделий, изложенных выше;

- производители программного обеспечения, включаемого в изделия, изложенные выше;

- организации, оказывающие услуги по проектированию, разработке, логистике, маркетингу и т.д. при производстве изделий, изложенных выше;

- организации, оказывающие услуги сервисного обслуживания автомобилей.

---

[459] Примечание: Здесь и далее в этом приложении в целях экономии объема, в отличии от оригинального текста стандарта СТ ОАР 3.16950 текст ГОСТ Р ИСО 9001-2015 не приводится, а делаются только ссылки.

[460] Здесь и далее в настоящем приложении, подобные ссылки изначально относятся к списку литературы стандарта СТ ОАР 3.16950. В целях экономии объема и в связи с тем, что названный список не содержит источников, не упомянутых в разделе «Источники и литература» настоящего диссертационного исследования, номера ссылок были преобразованы в соответствии с названным разделом или указаны непосредственно в тексте.

Кроме того, в случае нахождения этого полезным, требования стандарта могут быть применены по своему усмотрению организациями из других секторов экономики.

Настоящий стандарт предназначен для разработки, внедрения и оценки систем менеджмента качества. Оценка систем менеджмента качества может включать аудиты первой, второй и третьей стороны (сертификационные аудиты).

Настоящий стандарт включает ГОСТ Р ИСО 9001-2015. Текст настоящего стандарта содержит ряд требований, уточняющих и дополняющих требования ГОСТ Р ИСО 9001-2015.

2 Нормативные ссылки

См. раздел 2 ГОСТ Р ИСО 9001-2015.

В данном стандарте использованы нормативные ссылки на следующие документы:

ГОСТ Р 50995.3.1-96 Технологическое обеспечение создания продукции. Технологическая подготовка производства

ГОСТ Р 51814.2 Системы качества в автомобилестроении. Метод анализа видов и последствий потенциальных дефектов

ГОСТ Р 51814.3 Системы качества в автомобилестроении. Методы статистического управления процессами

ГОСТ Р 51814.4 Системы менеджмента качества в автомобилестроении. Одобрение производства автомобильных компонентов

ГОСТ Р 51814.5 Системы менеджмента качества в автомобилестроении. Анализ измерительных и контрольных процессов

ГОСТ Р 51814.6 Системы менеджмента качества в автомобилестроении. Менеджмент качества при планировании, разработке и подготовке производства автомобильных компонентов

ГОСТ Р 52806 Менеджмент рисков проектов. Общие положения

ГОСТ Р ИСО 31000 Менеджмент риска. Принципы и руководство

ГОСТ Р ИСО 9000 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь

ГОСТ Р ИСО 9001 Системы менеджмента качества. Требования

ГОСТ Р ИСО 19011 Руководящие указания по аудиту систем менеджмента

ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025 Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий

ГОСТ Р ИСО/МЭК 27001 Информационная технология. Методы и средства обеспечения безопасности. Системы менеджмента информационной безопасности. Требования

Примечание – При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных документов в информационной системе общего пользования – на официальном сайте национального органа Российской Федерации по стандартизации в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячно издаваемого информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт (документ), на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта (документа) с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт (документ), на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта (документа) с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт (документ), на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт (документ) отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

См. раздел 3 ГОСТ Р ИСО 9001-2015.

4 Среда организации

4.1 Понимание организации и ее среды

См. раздел 4.1 ГОСТ Р ИСО 9001-2015.

4.2 Понимание потребностей и ожиданий заинтересованных сторон

См. раздел 4.2 ГОСТ Р ИСО 9001-2015.

4.3 Определение области применения системы менеджмента качества

См. раздел 4.3 ГОСТ Р ИСО 9001-2015.

4.3.1 Руководство по качеству

Организация должна разработать Руководство по качеству и поддерживать его в рабочем состоянии в качестве документированной информации. Руководство по качеству должно включать:

– область применения, включая, где это применимо, обоснование исключений в применении требований настоящего стандарта, исключения могут быть сделаны только из требований раздела 8 настоящего стандарта;

– описание последовательности и взаимодействия процессов системы менеджмента качества (см. 4.4), включая взаимодействия с внешними процессами, обеспечивающими функционирование системы менеджмента качества, но переданные сторонним организациям;

Примечание – К упомянутым выше внешним процессам, иначе называемым поддерживающими функциями, могут относиться проектирование, администрирование, техническое обслуживание и т.п.

– описание структуры документации системы менеджмента качества и ссылки на ее ключевые документы.

Примечание – Руководство по качеству, как и любая другая документированная информация системы менеджмента качества, может быть в любой форме и на любом носителе. В частности, оно может носить любое удобное для организации название, состоять из нескольких документов и т.д.

4.4 Система менеджмента качества и ее процессы

См. раздел 4.4 ГОСТ Р ИСО 9001-2015.

5 Лидерство

5.1 Лидерство и приверженность

5.1.1 Общие положения

См. раздел 5.1.1 ГОСТ Р ИСО 9001-2015.

5.1.1.1 Участие в аудитах

Высшее руководство должно демонстрировать свою приверженность в отношении системы менеджмента качества посредством участия в аудитах первой, второй и третьей стороны.

Примечание – Под участием понимается, как минимум, фактическое участие в качестве проверяемой стороны.

5.1.2 Ориентация на потребителей

См. раздел 5.1.2 ГОСТ Р ИСО 9001-2015.

5.1.2.1 Ориентация на потребителей. Дополнение

Организация должна неукоснительно соблюдать принятые ею требования потребителей.

Примечания

1 Примерами таких требований являются процедуры потребителей, на которые ссылается договор организации с потребителем (например, Руководство по обеспечению качества для поставщиков ОАО «КАМАЗ».).

2 Фактом принятия организацией требования потребителя может являться подписание договора, согласование чертежа и т.п.

Требования потребителей имеют больший приоритет, чем требования настоящего стандарта. Случаи, когда организация была вынуждена нарушить требования настоящего стандарта для выполнения требований потребителей, не являются несоответствиями. Организация должна поддерживать в рабочем состоянии и/или сохранять документированную информацию о таких случаях. При этом невыполнение требований настоящего стандарта для удовлетворения одного потребителя не освобождает организацию от выполнения требований настоящего стандарта относительно других потребителей.

5.2 Политика

5.2.1 Разработка политики в области качества

См. раздел 5.2.1 ГОСТ Р ИСО 9001-2015.

5.2.1.1 Разработка Политики в области качества. Дополнение

Политика в области качества должна:

а) соответствовать требованиям потребителей к политике в области качества;

b) включать в себя обязательство соответствовать требованиям потребителей, которые организация приняла.

5.2.2 Доведение политики в области качества

См. раздел 5.2.2 ГОСТ Р ИСО 9001-2015.

5.2.2.1 Доведение политики в области качества. Дополнение.

Организация должна сохранять документированную информацию по результатам доведения до сведения работников политики в области качества.

5.3 Функции, ответственность и полномочия в организации

См. раздел 5.3 ГОСТ Р ИСО 9001-2015.

5.3.1 Функции, ответственность и полномочия в организации. Дополнение

Изложенное в 5.3 распределение обязанностей, ответственности и полномочий должно поддерживаться в рабочем состоянии в качестве документированной информации и должно содержать там, где это применимо:

– ответственность за функционирование процессов, идентифицированных организацией;

– идентификацию сотрудников, имеющих полномочия останавливать производство и/или отгрузку в случае возникновения несоответствий требованиям потребителей;

– описание управленческой иерархии.

Примечание – Примерами описания управленческой иерархии являются организационные структуры, органиграммы и т.п.

5.3.2 Внутренний представитель потребителя

Организация должна из состава своих сотрудников назначить внутреннего(их) представителя(ей) потребителя и наделить его(их) ответственностью, полномочиями и ресурсами для управления процессами определения и соблюдения требований потребителей и обеспечения связи с потребителями (см. 8.2.1.1). Названная ответственность должна включать координацию действий по:

– отношению к рискам и возможностям;

– разработке целей в области качества;

– обеспечению компетентности персонала;

– проектированию;

– корректирующим действиям.

При таком назначении должно быть проанализировано текущее распределение ответственности и полномочий в организации с целью предотвращения дублирования функций и конфликта интересов. Документированная информация о таком назначении должна поддерживаться в рабочем состоянии. Организация, если применимо, должна согласовать кандидатуру внутреннего представителя потребителя с потребителем.

Примечание – Внутренний представитель потребителя может идентифицироваться в соответствии с традициями организации, например, он может называться «представитель руководства по качеству».

6 Планирование

6.1 Действия в отношении рисков и возможностей

См. раздел 6.1 ГОСТ Р ИСО 9001-2015.

Примечание – В качестве действий в отношении рисков и возможностей могут применяться такие широко используемые в автомобильной промышленности методы, как предупреждающие действия, анализ видов и последствий потенциальных отказов (FMEA), древо отказов, анализ решений, диверсионный анализ и т.п. В качестве руководящих указаний в отношении действий по отношении к рискам и возможностям могут быть использованы ГОСТ Р ИСО 31000, ГОСТ Р 52806, ГОСТ Р 51814.2 и [71].

6.1.3 Действия в отношении рисков и возможностей. Дополнение

Меры, предпринимаемые в отношении рисков и возможностей, следует сформулировать в виде целей в области качества (см. 6.2).

В организации через определенные периоды, но не реже одного раза в год, должен проводиться анализ:

a) актуальности действий по отношению к рискам и возможностям;

b) степени выполнения действий по отношению к рискам и возможностям.

Документированная информация о результатах анализа актуальности и степени выполнения действий по отношению к рискам и возможностям должна сохраняться.

6.2 Цели в области качества и планирование их достижения

См. раздел 6.2.1 ГОСТ Р ИСО 9001-2015.

6.2.1.1 При установлении целей в области качества должна быть принята во внимание степень выполнения целей в области качества за предыдущий период.

6.2.1.2 Цели в области качества должны соответствовать требованиям потребителей.

6.2.1.3 Цели в области качества должны пересматриваться в сроки, соответствующие требованиям потребителей, но не реже одного раза в год. Документированная информация о пересмотре должна сохраняться.

См. раздел 6.2.2 ГОСТ Р ИСО 9001-2015.

6.3 Планирование изменений

См. раздел 6.3 ГОСТ Р ИСО 9001-2015.

7 Средства обеспечения

7.1 Ресурсы

7.1.1 Общие положения

См. раздел 7.1.1 ГОСТ Р ИСО 9001-2015.

7.1.2 Человеческие ресурсы

См. раздел 7.1.2 ГОСТ Р ИСО 9001-2015.

7.1.2.1 Человеческие ресурсы. Дополнение

Организация должна поддерживать в рабочем состоянии документированную информацию, содержащую требования к количеству и составу человеческих ресурсов, необходимых для результативного внедрения системы менеджмента качества и для ее функционирования и управления ее процессами.

Примечание – Примером такой документированной информации может являться штатное расписание.

7.1.3 Инфраструктура

См. раздел 7.1.3 ГОСТ Р ИСО 9001-2015.

7.1.3.1 Инфраструктура. Дополнение

Организация должна поддерживать в рабочем состоянии документированную информацию, содержащую требования к расположению средств производства продукции и оказания услуг.

Примечание – Средствами производства продукции и оказания услуг, в зависимости от специфики организации могут являться:

- основное технологическое оборудование;
- рабочие места;
- зоны контроля;
- зоны упаковки;
- секторы размещения инструментов и технологической оснастки;
- изоляторы брака и т.д.

Организация должна идентифицировать основное технологическое оборудование, инструменты и оснастку, используемые для производства продукции и оказания услуг и его статус (например, «В ремонте», «Законсервировано» и т.п.).

Примечание – Под основным технологическим оборудованием понимаются такие средства производства, без которых невозможно производить продукцию и оказывать услуги в соответствии с требованиями.

Идентификация основного технологического оборудования может осуществляться посредством бирок, штрих-кодов и т.п.

Организация должна планировать и осуществлять техническое обслуживание и ремонт помещений, основного технологического оборудования, инструментов, оснастки и других средств, использующихся для производства продукции и предоставления услуг (см. 8.5). Организация должна поддерживать в рабочем состоянии документированную информацию, содержащую планы такого обслуживания и ремонта, и сохранять документированную информацию, содержащую свидетельства выполнения запланированных мероприятий по обслуживанию и ремонту.

7.1.4 Среда для функционирования процессов

См. раздел 7.1.4 ГОСТ Р ИСО 9001-2015.

7.1.4.1 Управление средой для функционирования процессов

Оборудование для управления средой для функционирования процессов должно управляться в соответствии с требованиями п. 7.1.3, ресурсы для мониторинга и измерений среды для функционирования процессов должны управляться в соответствии с п. 7.1.5. В случае, если требования к управлению средой для функционирования процессов были нарушены, продукцию и услуги, которые производились, хранились и оказывались в таких условиях требуется идентифицировать как несоответствующие, и требуется управлять ими в соответствии с требованиями п. 8.7.

7.1.4.2 Чистота и порядок

Организация должна определить критерии чистоты и порядка на рабочих местах, в рабочих помещениях, на подконтрольных организации прилегающих территориях и т.п. и обеспечивать их соблюдение. Организация должна через запланированные промежутки времени проводить проверки соблюдения чистоты и порядка. Документированная информация о результатах таких проверок должна сохраняться. В случае выявления несоответствий должны инициироваться корректирующие действия (см. 10.2.1.1).

7.1.4.3 Охрана труда и окружающей среды

Организация должна обеспечивать выполнение применимых обязательных требований к охране труда персонала, противопожарной безопасности и охране окружающей среды.

7.1.5 Ресурсы для мониторинга и измерения

7.1.5.1 Общие требования

См. раздел 7.1.5.1 ГОСТ Р ИСО 9001-2015.

7.1.5.2 Прослеживаемость измерения

См. раздел 7.1.5.2 ГОСТ Р ИСО 9001-2015.

Примечание – Идентификация и прослеживаемость могут обеспечиваться наличием на средстве измерения и/или испытательном оборудовании средств идентификации (например,

заводских номеров, серийных номеров, инвентарных номеров, штрих-кодов и т.д.), по которым можно соотнести средство измерения и/или испытательное оборудование с сохраняемой организацией документированной информацией о поверке и (или) калибровке, а также аттестации испытательного оборудования (например, со свидетельствами о поверке, сертификатами калибровки, знаками поверки, протоколами аттестации испытательного оборудования и т.д.).

7.1.5.2.1 Содержание записей по управлению измерительным оборудованием

Записи по управлению измерительным оборудованием, необходимым для обеспечения свидетельства соответствия продукции установленным требованиям, в том числе измерительного оборудования, принадлежащего как организации, так и потребителю, должны включать в себя, там, где это применимо:

- свидетельства о поверке и/или знаки поверки средств измерений;

- сертификаты о калибровке средств измерений, в том числе средств допускового контроля, применяемых в процессе производства;

- аттестаты и протоколы первичной аттестации испытательного оборудования, а также протоколы его периодической аттестации;

- паспорта стандартных образцов с действующими сроками годности;

- идентификацию измерительного оборудования, обеспечивающую прослеживаемость измерений (испытаний);

- результаты технической калибровки, проводимой перед применением измерительного оборудования (при необходимости);

- информацию о любых отклонениях от установленных требований, полученных по результатам поверки и/или калибровки средств измерений, а также аттестации испытательного оборудования;

- результаты оценки воздействия указанных выше отклонений от установленных требований на результаты измерений (испытаний) продукции;

- заключения о соответствии продукции установленным требованиям при получении извещений о непригодности средств измерений, отрицательных заключений по результатам периодической аттестации испытательного

оборудования и отклонениях действительных значений метрологических характеристик от требуемых;

- уведомление потребителя в случае отгрузки продукции с неизвестным статусом при невозможности заключения (см. выше) о соответствии продукции установленным требованиям.

7.1.5.2.2 Анализ измерительных систем

Организация в ходе процесса проектирования (см. 8.3) должна идентифицировать операции измерений (испытаний), подлежащие анализу измерительных систем. Организация должна осуществлять анализ измерительных систем как на этапе верификации/валидации проектирования (см. 8.3.4.2), так и на этапе серийного производства продукции и оказания услуг (см. 8.5.1.1). Организация должна определять, если это применимо, согласовывать с потребителем и применять методы анализа измерительных систем. Результаты анализа измерительных систем должны содержать выводы о пригодности/непригодности каждой измерительной системы, сохраняться в виде документированной информации и быть готовы к предоставлению по запросу потребителя. В случае, если измерительная система признана непригодной, организация должна рассматривать этот факт, как несоответствие и осуществлять корректирующие действия (см. 10.2).

Примечание – В качестве руководящих указаний в отношении анализа измерительных систем могут быть использованы ГОСТ Р 51814.5 и/или [72].

Идентификация измерительных (испытательных) операций, подлежащих анализу измерительных систем может осуществляться, например, посредством указания относительно соответствующей измерительной (испытательной) операции применяемого метода анализа измерительных систем, частоты применения этого метода и т.д. в технологической документации (см. п. 8.5.1.1).

7.1.5.2.3 Испытательные подразделения

Испытательные подразделения (внутренние лаборатории) организации должны иметь возможность проводить требуемые контроль, испытания или измерения. Область деятельности испытательного подразделения (лаборатории) должна поддерживаться в рабочем состоянии как документированная информация.

В испытательном подразделении (внутренней лаборатории) должны быть выполнены основные требования к технической компетентности, обеспечивающие:

- наличие необходимых методик испытаний продукции и правил отбора проб (при необходимости);

- компетентность персонала;

- выполнение методик испытаний продукции и правил отбора проб (при необходимости);

- выполнение требований к метрологической прослеживаемости результатов контроля, испытаний или измерений, а также их воспроизводимости и/или сходимости (если применимо);

- оформление отчетности (протоколов) по результатам контроля, испытаний или измерений.

7.1.5.2.4 Независимые лаборатории

Независимые лаборатории (испытательные организации), используемые организацией для проведения контроля, испытаний (измерений), а также услуг по поверке и калибровке, должны быть аккредитованы на соответствие требованиям ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025 на основании действующего законодательства РФ в области аккредитации, обеспечивающие выполнение необходимых работ.

Примечание - Калибровка средств измерений, в том числе средств допускового контроля, применяемых в процессе производства, может осуществляться неаккредитованной лабораторией организации при условии выполнения требований, изложенных в пункте 7.1.5.2.3

Если это не противоречит требованиям законодательства Российской Федерации, соответствие независимой лаборатории (испытательной организации) может быть подтверждено потребителем, в таком случае документированную информацию о таком подтверждении организация должна сохранять.

7.1.6 Знания организации

См. раздел 7.1.6 ГОСТ Р ИСО 9001-2015.

Примечание – Организации следует учитывать знания организации, критические для ее функционирования, их носители и степень их защищенности. При наличии соответствующих требований в контрактах (договорах), или на усмотрение организации в организации может быть

внедрена система менеджмента информационной безопасности в соответствии с требованиями ГОСТ Р ИСО/МЭК 27001.

7.2 Компетентность

См. раздел 7.2 ГОСТ Р ИСО 9001-2015.

7.2.1 Компетентность. Дополнение

Организация должна выполнять согласованные требования потребителей к обучению своего персонала, включая, где это применимо, выполнение согласованного графика обучения, выпущенного потребителем.

Компетентность персонала, участвующего в процессах производства и/или оказания услуг должна быть обеспечена до допуска этого персонала к работе.

Примечание – Эта компетентность может включать знания о безопасных и результативных методах работы на оборудовании, порядке обслуживания оборудования, действиях в случае непредвиденных ситуаций.

7.3 Осведомленность

См. раздел 7.3 ГОСТ Р ИСО 9001-2015.

7.3.1 Осведомленность. Дополнение

Каждый работник организации должен знать, как минимум:

– основные положения политики в области качества;

– цели в области качества, относящиеся к его деятельности;

– последствия для непосредственного и конечного потребителей несоответствий требованиям системы менеджмента качества, относящихся к его деятельности.

Примечания

1 Объективным свидетельством выполнения данного пункта стандарта является осведомленность персонала. Сохраняемая документированная информация об ознакомлении персонала с изложенными выше положениями, но не подкрепленная объективной осведомленностью персонала не может считаться объективным свидетельством выполнения требований настоящего пункта стандарта.

2 Под осведомленностью персонала в данном требовании имеется в виду, как минимум, способность каждого сотрудника организации изложить основные тезисы названных документов и продемонстрировать свою способность эти документы найти и предоставить.

7.4 Обмен информацией

См. раздел 7.4 ГОСТ Р ИСО 9001-2015.

7.5 Документированная информация

7.5.1 Общие положения

См. раздел 7.5.1 ГОСТ Р ИСО 9001-2015.

7.5.2 Создание и актуализация

См. раздел 7.5.2 ГОСТ Р ИСО 9001-2015.

7.5.3 Управление документированной информацией

См. раздел 7.5.3 ГОСТ Р ИСО 9001-2015.

8 Деятельность на стадиях жизненного цикла продукции и услуг

8.1 Планирование и управление деятельностью на стадиях жизненного цикла продукции и услуг

См. раздел 8.1 ГОСТ Р ИСО 9001-2015.

8.2 Требования к продукции и услугам

8.2.1 Связь с потребителями

См. раздел 8.2.1 ГОСТ Р ИСО 9001-2015.

8.2.1.1 Связь с потребителями. Дополнение

Организация должна обеспечивать оперативность информационного взаимодействия с потребителями, включая возможность обмена данными с потребителями в соответствии с их требованиями (например, с использованием электронной почты, информационных порталов потребителей и т.д.), включая:

– согласование с потребителем кандидатуры внутреннего представителя потребителя;

– оперативное информирование потребителей о смене своих контактных данных;

– обеспечение постоянной проверки получаемых данных в соответствии с требованиями потребителей (например, проверка электронной почты, данных на соответствующих порталах и т.п.);

– направление потребителю отчетов 8D (см. 8.7.5) и других отчетов по запросам потребителей;

– обеспечение надежной и бесперебойной работы соответствующего коммуникационного оборудования;

– разработку и поддержание в рабочем состоянии документированной информации, содержащий план реагирования на события, способные повлиять на возможность обмена данными с потребителями (см. 7.1.3.2).

8.2.2 Определение требований, относящихся к продукции и услугам

См. раздел 8.2.2 ГОСТ Р ИСО 9001-2015.

8.2.2.1 Определение требований, относящихся к продукции и услугам. Дополнение

Организация должна анализировать и определять закономерности в поведении потребителя в зависимости от сезонности, ситуации на рынке и т.д., в том числе и с использованием современных аналитических методов.

8.2.2.2 Определение ключевых (специальных) характеристик

Организация должна определять и анализировать требования потребителей к ключевым (специальным) характеристикам. Требования потребителей к управлению ключевыми (специальными) характеристиками должны соблюдаться в ходе проектирования и разработки (см. 8.3).

Примечание – Ключевые (специальные) характеристики — это те характеристики продукции и процессов, которые выделены в силу своей важности из ряда других характеристик потребителем или организацией. Идентификация этих характеристик не освобождает организацию от управления остальными характеристиками продукции.

8.2.3 Анализ требований к продукции и услугам

См. раздел 8.2.3 ГОСТ Р ИСО 9001-2015.

8.2.3.1.1 Анализ требований к продукции и услугам. Дополнение

Примечание к п. 8.2.3.1 при использовании настоящего стандарта не применимо.

8.2.3.1.2 Управление техническими требованиями потребителей

Организация должна осуществлять анализ поступающих от потребителей технических требований (чертежей, рецептур, спецификаций, изменений к ним и т.п.). Результаты такого анализа должны сохраняться как документированная информация. Сроки проведения такого анализа должны соответствовать требованиям потребителей.

См. раздел 8.2.3.2 ГОСТ Р ИСО 9001-2015.

8.2.4 Изменения требований к продукции и услугам

См. раздел 8.2.4 ГОСТ Р ИСО 9001-2015.

8.2.4.1 Изменения требований к продукции и услугам. Дополнение.

Сроки внесения поправок в соответствующую документированную информацию должны соответствовать требованиям потребителей.

8.3 Проектирование и разработка продукции и услуг

8.3.1 Общие положения

См. раздел 8.3.1 ГОСТ Р ИСО 9001-2015.

Примечание – В общем случае процесс проектирования содержит следующую последовательность действий:

– данные, полученные в ходе определения и анализа требований к продукции и услугам, используются как входные данные для проектирования продукции и услуг;

– выходные данные проектирования продукции и услуг используются как входные данные для проектирования процессов производства продукции и оказания услуг;

– выходные данные проектирования процессов производства продукции и оказания услуг используются как входные данные для управления процессами внешнего обеспечения, производства продукции и оказания услуг и т.д.

8.3.2 Планирование проектирования и разработки

См. раздел 8.3.2 ГОСТ Р ИСО 9001-2015.

Примечание - В качестве руководящих указаний в отношении планирования проектирования и разработки продукции и услуг могут быть использованы ГОСТ Р 51814.6 и/или [231].

8.3.3 Входные данные для проектирования и разработки

См. раздел 8.3.3 ГОСТ Р ИСО 9001-2015.

8.3.3.1 Входные данные для проектирования продукции и услуг

Организация должна также рассмотреть:

- требования к упаковке;

- другие требования потребителей (см. 8.2).

Организация должна сохранять и/или поддерживать в рабочем состоянии изложенную выше документированную информацию по входным данным для проектирования и разработки продукции и услуг.

8.3.3.2 Входные данные для проектирования процессов производства продукции и оказания услуг

Организация должна также рассмотреть выходные данные проектирования продукции и услуг (см. 8.3.5.1).

Примечание – Например, результаты конструирования являются входными данными для технологической подготовки производства.

8.3.4 Средства управления проектированием и разработкой

См. раздел 8.3.4 ГОСТ Р ИСО 9001-2015.

8.3.4.1 Средства управления проектированием и разработкой. Дополнение

Организация должна проводить анализ и одобрение своей способности серийно производить продукцию и оказывать услуги в соответствии с требованиями потребителей. Организация должна определять и соблюдать процедуры потребителя по одобрению продукции и услуг (например, процедуры по постановке продукции на производство потребителя, PPAP и т.д.). В случае, если данные, предоставленные потребителю в ходе процедуры одобрения перестали быть актуальными, заказчик должен быть проинформирован и данная ситуация должна рассматриваться как несоответствие (см. 10.2.1.1)

Примечание – Средства управления следует применять как при проектировании продукции и услуг, так и при проектировании процессов производства продукции и оказания услуг. В качестве руководящих указаний в отношении одобрения продукции и услуг могут быть использованы ГОСТ Р 51814.4 и/или ГОСТ Р 50995.3.1-96 и/или [241].

8.3.4.2 Верификация и валидация

Организация должна осуществлять верификацию и/или валидацию продукции и услуг посредством производства прототипа и/или тестового оказания услуг и/или производства опытно-промышленной партии. В ходе этой деятельности должны быть проведены, если применимо:

- анализ измерительных систем (см. 7.1.5.2.2);

- статистическое исследование процессов (см. 9.1.1.1).

- там, где это применимо, полноразмерный контроль и испытание опытного образца;

- там, где это применимо, тестирование тары и упаковки.

Верификация и валидация там, где это применимо, должна проводиться в условиях, идентичных серийному производству.

Результаты верификации и валидации должны быть использованы в процессе одобрения продукции и услуг со стороны потребителя (см. 8.3.4.1)

8.3.5 Выходные данные проектирования и разработки

См. раздел 8.3.5 ГОСТ Р ИСО 9001-2015.

8.3.5.1 Выходные данные проектирования и разработки продукции и услуг

Выходные данные проектирования и разработки продукции и услуг должны включать:

– результаты действий по отношению к рискам и возможностям, относящимся к продукции и услугам (см. 6.1), включая соответствующие цели в области качества;

– идентификацию измерений (испытаний), которые будут использованы для анализа измерительных систем в ходе верификации/валидации, а также в серийном производстве (см. 7.1.5.2.2);

Примечание – Измерительные операции, влияющие на ключевые (специальные) характеристики, следует в первую очередь выбирать для проведения анализа измерительных систем.

– идентификацию измерительных операций, данные которых будут использованы для статистического исследования процессов в ходе верификации/валидации, а также в серийном производстве (см. 9.1.1.1);

Примечание – Измерительные операции, влияющие на ключевые (специальные) характеристики, следует в первую очередь выбирать для статистического исследования процессов.

– требования по управлению ключевыми (специальными) характеристиками. В случае, если потребитель не предъявил требований к ключевым (специальным) характеристикам, организация должна самостоятельно идентифицировать ключевые (специальные) характеристики, определить требования к их управлению и согласовать названные характеристики и требования с потребителем.

Примечание - Требованиями по управления ключевыми (специальными) характеристиками может быть применение одного или нескольких нижеизложенных методов:

– защита от ошибок (Poka-Yoke);

– автоматизированное управление характеристиками;

– аттестация процессов;

– аттестация персонала;

– управление ключевыми (специальными) характеристиками с применением статистического исследования процессов (см. 9.1.1.1);

– проведение анализа измерительных систем операций мониторинга и измерения ключевых (специальных) характеристик (см. 7.1.5.2.2).

– требования по обеспечению безопасности продукции/услуг для непосредственного потребителя, конечного потребителя (эксплуатанта) и персонала организации, включая обязательные требования, параметры продукции/услуг, влияющие на безопасность, дополнительные меры управления этими параметрами, включая идентификацию и прослеживаемость.

Организация должна сохранять и/или поддерживать в рабочем состоянии документированную информацию по выходным данным для проектирования и разработки продукции и услуг в соответствии с требованиями потребителей, законодательными и обязательными требованиями.

8.3.5.2 Выходные данные проектирования и разработки процессов производства продукции и оказания услуг

Выходные данные проектирования и разработки процессов производства продукции и оказания услуг должны включать:

– результаты действий по отношению к рискам и возможностям процессов производства продукции и оказания услуг (см. 6.1), включая соответствующие цели в области качества (см. 6.2);

– ключевые (специальные) характеристики процессов и дополнительные требования по их управлению как результат анализа требований к продукции и услугам.

– результаты анализа измерительных систем, проведенных в ходе верификации/валидации (см. 7.1.5.1);

– результаты статистического исследования процессов, проведенного в ходе верификации/валидации (см. 9.1.1.1);

– разработанную и внедренную технологическую документацию (см. 8.5.1.1).

Примечание – В качестве примера внедрения технологической документации можно рассматривать готовое к серийному производству оборудование с подтвержденной воспроизводимостью исходя из требований потребителя, в том числе и по объему и ритмичности производства.

Выходные данные проектирования и разработки процессов производства продукции и оказания услуг следует формировать с учетом методологии бережливого производства.

Организация должна сохранять и/или поддерживать в рабочем состоянии документированную информацию по выходным данным для проектирования и разработки процессов производства продукции и оказания услуг в соответствии с требованиями потребителей, законодательными и обязательными требованиями.

Выходные данные проектирования и разработки процессов производства продукции и оказания услуг должны полностью соответствовать условиям серийного производства.

8.3.6 Изменения проектирования и разработки

См. раздел 8.3.6 ГОСТ Р ИСО 9001-2015.

8.4 Управление процессами, продукцией и услугами, поставляемыми внешними поставщиками

8.4.1 Общие положения

См. раздел 8.4.1 ГОСТ Р ИСО 9001-2015.

8.4.2 Тип и степень управления

См. раздел 8.4.2 ГОСТ Р ИСО 9001-2015.

8.4.2.1 Развитие системы менеджмента качества внешнего поставщика

Организация должна развивать системы менеджмента качества своих внешних поставщиков. Организация должна сохранять документированную информацию о системах менеджмента качества каждого из своих поставщиков. В качестве такой информации может быть представлен один или более из следующих вариантов:

a) действующий сертификат соответствия поставщика требованиям настоящего стандарта, выданный органом по сертификации, признанным НП «ОБЪЕДИНЕНИЕ АВТОПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ РОССИИ»;

b) действующий сертификат соответствия поставщика требованиям ГОСТ Р ИСО 9001 или ISO 9001, выданный органом по сертификации, аккредитованным в соответствии с законодательством РФ или органом по аккредитации – участником IAF MLA может быть принят в качестве временной альтернативы, при наличии плана внедрения системы менеджмента качества, содержащий обязательство пройти сертификацию на соответствие требованиями настоящего стандарта в срок, не более трех лет. В таком случае организация должна сохранять документированную информацию о соблюдении внешним поставщиком этого плана;

c) план внедрения системы менеджмента качества, содержащий обязательство пройти сертификацию на соответствие требованиям ГОСТ Р ИСО 9001 или ISO 9001 в органе по сертификации, аккредитованным в соответствии с законодательством РФ или органом по аккредитации – участником IAF MLA в

течение одного года. В таком случае организация должна также сохранять документированную информацию о соблюдении внешним поставщиком этого плана. После реализации этого плана внешним поставщиком организация должна действовать в соответствии с требованием пункта b) 8.4.2.1;

d) план внедрения системы менеджмента качества, содержащий обязательство внешнего поставщика пройти сертификацию на соответствие настоящему стандарту в срок не более трех лет в органе по сертификации признанным НП «ОБЪЕДИНЕНИЕ АВТОПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ РОССИИ», в таком случае организация должна сохранять документированную информацию о соблюдении внешним поставщиком этого плана;

e) действующий сертификат соответствия системы менеджмента качества внешнего поставщика требованиям IATF 16949, выданный органом по сертификации, признанным IATF;

f) результаты проведения ежегодных аудитов организацией своего внешнего поставщика на соответствие настоящему стандарта или ГОСТ Р ИСО 9001.

Примечание - Часть таких аудитов может проводиться дистанционно – с применением современных информационных и коммуникационных технологий.

8.4.2.2 Развитие цепочки поставок.

Организации следует там, где это приемлемо, применять к своим поставщикам требования аналогичные тем, которые к организации предъявляют ее потребители. Следует способствовать установлению аналогичных отношений по всей цепочке поставок, в частности внедрению требований пункта 8.4.2.1 по всей последовательности субпоставщиков.

8.4.2.3 Верификация продукции и услуг, предоставляемых внешними поставщиками

Организация там, где это применимо, должна осуществлять верификацию продукции и услуг, предоставляемых внешними поставщиками. Должна поддерживаться в рабочем состоянии документированная информация, содержащая:

a) перечень продукции и услуг, подлежащих верификации;

b) контролируемые параметры;

c) объем выборки;

d) частоту выборки;

e) изменения в требованиях к порядку верификации, где применимо.

Примечание - Например, снижение объема контрольной выборки в случае перехода поставщика с опытного на серийное производство или отмена верификации в связи с длительными поставками, не содержащими проблем по качеству и дисциплине поставок.

Документированная информация, определяющая порядок верификации продукции и услуг, предоставляемых внешними потребителями, может быть в том же формате, что и технологическая документация, и управляться аналогично (см. 8.5.1.1).

Результаты верификации продукции и услуг, предоставляемых внешними потребителями, должна сохраняться как документированная информация.

8.4.3 Информация, предоставляемая внешним поставщикам

См. раздел 8.4.3 ГОСТ Р ИСО 9001-2015.

8.4.3.1 Контракт между организацией и внешним поставщиком

Контракт, заключаемый между организацией и внешним поставщиком, должен содержать обязательство внешнего поставщика обеспечить проведение аудита внешнего поставщика представителями потребителя организации. Проведение такого рода аудитов не освобождает организацию от выполнения требований, изложенных в пункте 8.4 настоящего стандарта.

8.4.3.2 Информирование поставщиков о ключевых (специальных) характеристиках

Там, где это применимо, организация должна разрабатывать требования к управлению ключевыми (специальными) характеристиками продукции и услуг, поставляемыми внешними поставщиками, и информировать внешних поставщиков об этих требованиях.

8.5 Производство продукции и предоставление услуг

8.5.1 Управление производством продукции и предоставлением услуг

См. раздел 8.5.1 ГОСТ Р ИСО 9001-2015.

8.5.1.1 Технологическая документация

В ходе проектирования (см. 8.3) организация должна разработать и поддерживать в рабочем состоянии документированную информацию, содержащую описание процесса производства продукции и предоставления услуг. Такая документированная информация должна включать:

a) описание технологических операций;

b) описание операций измерений (испытаний), включая:

1) определение ответственности и полномочий персонала, осуществляющего измерительные операции;

2) идентификацию операций измерений (испытаний), для которых должен быть проведен анализ измерительных систем (см. 7.1.5.2.2);

3)идентификацию операций измерений (испытаний), данные которых используются для статистического исследования процессов (см. 9.1.1.1).

4)требования к сохранению документированной информации, содержащей результаты измерительных операций и решения о степени соответствия продукции и услуг требованиям.

c) требования к управлению ключевыми (специальными) характеристиками.

Примечание – Названная технологическая документация может иметь разную форму и структуру, в зависимости от специфики организации. Примерами такой технологической документации могут являться:

– технологические регламенты;

– технологические процессы;

– алгоритмы процессов;

– планы управления;

– рабочие инструкции

– инструкции по использованию и хранению измерительных устройств (в частности, программы и методики испытаний);

– инструкции по транспортировке, погрузочно-разгрузочным операциям, упаковке, строповке, хранению и т.д.

– чертежи и т.д.

8.5.1.2 Планы действий на случай непредвиденных ситуаций

Организация должна разрабатывать и поддерживать в рабочем состоянии документированную информацию, содержащую планы реагирования на ситуации, способные отрицательно повлиять на способность организации последовательно выполнять требования потребителей. Должны быть охвачены, как минимум, следующие ситуации:

– сбои оборудования;
– сбои инструмента и оснастки;
– сбои программного обеспечения;
– нехватка персонала и/или компетентности;
– выход из строя ресурсов для мониторинга и измерений;
– перебои во внешнем обеспечении организации.

Там, где это применимо, планы действий в непредвиденных ситуациях должны включать требования к объемам страховых запасов сырья, полуфабрикатов, готовой продукции и т.п.

Организация должна применять приемлемые методы обеспечения автономности, например, системы аварийного электроснабжения, водоснабжения, связи и т.д.

Организация должна периодически анализировать свою готовность к непредвиденным ситуациям.

8.5.2 Идентификация и прослеживаемость

См. раздел 8.5.2 ГОСТ Р ИСО 9001-2015.

8.5.2.1 Идентификация и прослеживаемость. Дополнение

Организация должна управлять идентификацией и прослеживаемостью для обеспечения возможности:

– определения лиц, принявших решение о соответствии продукции и услуг на определенных организацией этапах мониторинга и измерений;

– определения партий продукции, в отношении которых может быть применена процедура отзыва транспортных средств;

– определения объема продукции сомнительного статуса для организации немедленных сдерживающих мер, например, процедуры 8D;

– определения причин возникновения несоответствующей продукции для инициирования корректирующих действий (см. 10.2).

Там, где это применимо, продукция, не прошедшая процедуру одобрения со стороны потребителя (см. 8.3.4.1), должна быть особым образом идентифицирована, например, местоположением.

Примечание – К такой продукции могут относиться прототипы, не серийная продукция, опытно-промышленные партии и т.п.

Любая обнаруженная организацией не идентифицированная продукция на любом этапе обработки должна классифицироваться как несоответствующая и далее управляться в соответствии с требованиями раздела 8.7.

8.5.3 Собственность потребителей или внешних поставщиков

См. раздел 8.5.3 ГОСТ Р ИСО 9001-2015.

8.5.3.1 Собственность потребителей и внешних поставщиков. Дополнение

Организация должна управлять собственностью потребителей и внешних поставщиков в соответствии с требованиями потребителей, если применимо.

Примечание – Требования потребителей могут относится к идентификации, специальным условиям хранения, дополнительным мерам контроля, особому порядку информирования о порче собственности потребителей и внешних поставщиков.

8.5.4 Сохранение

См. раздел 8.5.4 ГОСТ Р ИСО 9001-2015.

8.5.4.1 Сохранение. Дополнение

Организация должна поддерживать в рабочем состоянии документированную информацию о требованиях к условиям и срокам хранения продукции. Выполнение этих требований должно периодически анализироваться, результаты этого анализа должны сохраняться в качестве документированной информации.

Там, где это применимо, хранение продукции должно осуществляться с разделением на потребителей, поставщиков, типоразмеры, партии, статус и т.д.

Там, где это применимо, организация должна применять соответствующие инструменты коррекции условий хранения.

Продукция, относительно которой были нарушены сроки и условия хранения, должна управляться как несоответствующая (см. 8.7).

Примечание – Следует применять автоматизацию контроля и управления условиями и сроками хранения продукции, а также методологию бережливого производства.

8.5.4.2 Упаковка

Там, где это применимо, зона упаковки должна быть оборудована необходимыми инструментами, приспособлениями, визуализированными схемами строповки, укладки, штабелирования и т.п.

8.5.5 Деятельность после поставки

См. раздел 8.5.5 ГОСТ Р ИСО 9001-2015.

8.5.6.1 Управление изменениями. Дополнение

В случае осуществления существенных изменений, которые могут повлиять на характеристики продукции и услуг, организация должна уведомить об изменениях потребителей.

8.6 Выпуск продукции и услуг

См. раздел 8.6 ГОСТ Р ИСО 9001-2015.

8.7 Управление несоответствующими результатами процессов

См. раздел 8.7.1-8.7.2 ГОСТ Р ИСО 9001-2015.

8.7.3 Управление несоответствующими результатами процессов. Дополнение

Организация должна поддерживать в рабочем состоянии документированную информацию, определяющую требования к порядку управления несоответствующей продукцией, включая:

а) особую идентификацию и изоляцию несоответствующей продукции с целью исключения возможности ее непреднамеренного использования в процессах производства продукции и/или оказания услуг или отправки потребителям;

b) порядок и сроки принятия окончательного решения по дальнейшим действиям с несоответствующей продукцией, включая, где применимо, возврат поставщику, утилизацию, переработку, доработку и т.д.

c) инициацию корректирующих действий (см. 10.2.1.1)

8.7.4 Управление обходными процессами

Каждый случай выполнения технологических операций с отступлением от требований технологической документации (см. 8.5.1.1) создает существенный риск изготовления и поставки несоответствующей продукции.

Обходным процессом может являться:

a) любая операция, выполняемая с отступлением от технологической документации (другой инструмент, технологические режимы, оборудование, последовательность технологических операций, их месторасположение и т.п.);

b) любая операция измерений (испытаний), введенная дополнительно к технологической документации (например, сдерживание);

c) любая доработка, введенная дополнительно к технологической документации.

Примечание – Примеры обходных процессов представлены в таблице 1.

Таблица 1

Причина	Описание процесса
Отказ сборочного стенда	Затяжка гаек ручным инструментом
Отказ термопласт автомата	Перенос пресс-формы на другую модель термопласт автомата
Износ кромок штампа	Введение слесарной операции по доработке
Сбой в системе охлаждения термопласт автомата	Устранение облоя вручную
Начало процесса 8D	Введение дополнительного 100% контроля

В отношении каждого обходного процесса должны быть предусмотрены следующие меры управления:

– должны быть назначены ответственные лица, отвечающие за организацию, сопровождение и отмену обходного процесса для каждой смены;

– должны быть разработаны и поддерживаться в рабочем состоянии в виде документированной информации рабочие инструкции;

– должно быть выполнено обучение персонала в соответствии с названными рабочими инструкциями (см. 7.2);

– должен проводиться внутренний аудит обходного процесса (см. 9.2);

– ответственное лицо перед каждой рабочей сменой должно провести верификацию обходного процесса, документированная информация, содержащая результаты такой верификации должна сохраняться;

– если применимо, результаты обходного процесса должны подвергаться 100% измерению;

– результаты мониторинга и измерений, произведенные в ходе обходного процесса, должны сохраняться как документированная информация;

– документированная информация о дате и времени начала и отмены обходного процесса должна сохраняться;

– организация должна получить одобрение от потребителя на возможность поставки продукции, произведенной с использованием обходного процесса.

8.7.4 Эскалация проблем

Процесс эскалации проблем направлен на снижение внутренней дефектности за счет принятия незамедлительных мер в отношении проблем с качеством.

Организация должна определить процесс эскалации проблем, определяющий правила оповещения вышестоящего персонала, если проблема с качеством не решена на текущем уровне.

Для каждого уровня эскалации должны быть определены возможные действия по решению проблемы (например: наладка, вызов ремонтной службы, замена партии материала, остановка производства и т.д.).

8.7.5 Методика 8D

В случае получения жалобы потребителя на отгрузку несоответствующей продукции корректирующие действия (см. 10.2) должны проводиться в соответствии с методикой 8D.

9. Оценка результатов деятельности

9.1 Мониторинг, измерение, анализ и оценка

9.1.1 Общие положения

См. раздел 9.1.1 ГОСТ Р ИСО 9001-2015.

9.1.1.1 Статистическое исследование процессов

Организация в ходе процесса проектирования (см. 8.3) должна идентифицировать операции измерений (испытаний), данные которых будут использованы для статистического исследования процессов. Организация должна осуществлять статистические исследования процессов как на этапе верификации/валидации проектирования (см. 8.3.4.2), так и на этапе серийного производства продукции и оказания услуг (см. 8.5.1.1). Организация должна определять, где это применимо, согласовывать с потребителем и применять методы статистического исследования процессов. Результаты статистического исследования процессов должны содержать выводы о пригодности/непригодности каждого процесса и сохраняться в виде документированной информации. В случае, если процесс признан непригодным, организация должна рассматривать этот факт как несоответствие и осуществлять корректирующие действия (см. 10.2).

Примечание – В качестве руководящих указаний в отношении статистического управления процессами могут быть использованы ГОСТ Р 51814.3 и/или [268].

9.1.2 Удовлетворенность потребителей

См. раздел 9.1.2 ГОСТ Р ИСО 9001-2015.

9.1.2.1 Удовлетворенность потребителей. Дополнение

Организация должна анализировать данные об оценке ее деятельности со стороны потребителей. В случае, если эти данные свидетельствуют о неудовлетворенности потребителей, должны быть инициированы корректирующие действия (см. 10.2.1.1). Результаты анализа данных об оценке

потребителей и статус соответствующих корректирующих действий должны быть включены во входные данные для анализа системы менеджмента качества со стороны руководства (см. 9.3.2.1).

9.1.3 Анализ и оценка

См. раздел 9.1.3 ГОСТ Р ИСО 9001-2015.

Примечание – Для анализа данных следует применять методы машинного обучения.

9.2 Внутренний аудит

См. раздел 9.2.1-9.2.2 ГОСТ Р ИСО 9001-2015.

9.2.3 Программа(ы) внутренних аудитов должна(ы) учитывать выявленные риски и возможности (см. 6.1), данные об отказах в ходе эксплуатации и предусматривать, как минимум:

a) ежегодный аудит выполнения всех требований настоящего стандарта;

b) ежегодный аудит всех производственных смен;

c) выборочный аудит процессов производства и оказания услуг, в ходе которого будет проверено соответствие всех параметров выбранных процессов и всех действий соответствующего персонала всем требованиям потребителей (см. 5.1.2.1 и 8.2) и требованиям технологической документации (см. 8.5.1.1), при осуществлении выборки следует в первую очередь планировать проверку процессов, обеспечивающих выполнение ключевых (специальных) характеристик;

d) выборочный аудит конкретных партий продукции и оказываемых услуг, в ходе которого будет проверено соответствие всех характеристик продукции всем требованиям потребителей (см. 5.1.2.1) и требованиям технологической документации (см. 8.5.1.1), при осуществлении выборки следует в первую очередь планировать проверку ключевых (специальных) характеристик.

Примечание к d) – Также такой аудит называют полноразмерным контролем.

9.3 Анализ со стороны руководства

См. раздел 9.3.1-9.3.2 ГОСТ Р ИСО 9001-2015.

Примечание – Там, где организация сочтет это полезным, следует анализировать эффективность процессов системы менеджмента качества.

При проведении анализа со стороны руководства следует изучать экономические потери, возникающие вследствие невыполнения требований потребителей.

9.3.3 Выходные данные анализа со стороны руководства

См. раздел 9.3.3 ГОСТ Р ИСО 9001-2015.

10 Улучшение

10.1 Общие положения

См. раздел 10.1-10.2.1 ГОСТ Р ИСО 9001-2015.

10.2.1.1 Инициация корректирующих действий

Выполнение требований п. 10.2 должно быть инициировано при любом невыполнении требований потребителей и внутренних требований системы менеджмента качества, включая:

– жалобы потребителей, под жалобами потребителей понимаются претензии, протесты, данные о результатах оценки потребителем, свидетельствующие о его неудовлетворенности и другие формы выражения потребителем своей неудовлетворенности, устные или письменные;

Примечание – Любые жалобы потребителей должны приводить к инициации корректирующих действий. Возможны сценарии, когда причина жалобы относится к результативности системы менеджмента качества потребителя (так называемые необоснованные жалобы, например, предъявление претензий не тому производителю несоответствующей продукции вследствие несовершенства системы прослеживаемости потребителя), в этом случае корректирующие действия также проводятся, указывается известная организации причина и проводится анализ, может ли организация способствовать потребителю в предотвращении повторения подобных ситуаций, например, посредством более явной идентификации своей продукции).

– жалобы заинтересованных сторон, признанных организацией как относящиеся к системе менеджмента качества;

– выявление несоответствующей продукции на любых стадиях жизненного цикла продукции (см. п.8.7);

– невыполнение требований потребителей, принятых организацией (см. 5.1.2.1);

– недостижение целей в области качества (см. 6.2);

– невыполнение требований технологической документации (см. 8.5.1.1);

– признание измерительной системы непригодной в ходе анализа измерительных систем (см. 7.1.5.2.1);

– признание процесса непригодным в ходе статистического исследования процессов (см. 9.1.1.1);

– результаты аудита первой (см. 9.2), второй и третьей стороны и т.д.

См. раздел 10.2.2 ГОСТ Р ИСО 9001-2015.

10.3 Постоянное улучшение

См. раздел 10.3 ГОСТ Р ИСО 9001-2015.