

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

На правах рукописи

Крылов Константин Игоревич

**ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СТАНДАРТИЗАЦИИ В
УПРАВЛЕНИИ КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ**

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

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени кандидата экономических наук

Научный руководитель:
доктор экономических наук, доцент
Камынина Надежда Ростиславовна

Санкт-Петербург – 2023

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
ГЛАВА 1. СТАНДАРТИЗАЦИЯ В ОБЕСПЕЧЕНИИ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ.....	11
1.1 Роль стандартизации в экономике и управлении качеством продукции	11
1.2 Информационная трансформация в управлении качеством продукции и стандартизации в условиях цифровизации	16
1.3 Сущность и структура информационного процесса стандартизации в управлении качеством продукции	31
Выводы 1 главы	45
ГЛАВА 2. ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ АСПЕКТЫ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СТАНДАРТИЗАЦИИ В УПРАВЛЕНИИ КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ	49
2.1 Процессы учета и обработки информации.....	49
2.2 Специфика информационного обеспечения стандартизации в цифровых условиях.....	61
2.3 Организация информационного взаимодействия предприятий-стандартизаторов для достижения целей управления качеством продукции	73
Выводы 2 главы	85
ГЛАВА 3. МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОРГАНИЗАЦИИ ИНФОРМАЦИОННОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ - СТАНДАРТИЗАТОРОВ В УПРАВЛЕНИИ КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ.....	87
3.1 Адаптация модели «Дом качества» для формирования информации в процессе стандартизации в управлении качеством продукции	87
3.2 Оптимизационное регулирование информационного взаимодействия предприятий-стандартизаторов.....	103
Выводы 3 главы	109
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	110
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	117

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность диссертационного исследования. В современных условиях стандартизация является универсальным фактором экономического развития. Стандартизация представлена в госпрограммах как одно из мероприятий достижения поставленных экономических целей, так как является значимым инструментом управления качеством продукции и услуг.

Стандартизация направлена на достижение упорядоченности в сферах производства и обращения продукции, защиту интересов потребителей и государства в вопросах качества и безопасности продукции и услуг, что определяет необходимость постоянного развития её в методическом плане.

Вместе с тем цифровая трансформация инициировала ряд преобразований в сфере стандартизации. В частности, переход на цифровое информационное обеспечение и цифровые стандарты определяют значимость продуктивного информационного взаимодействия организаций – стандартизаторов (организация, осуществляющая деятельность по созданию стандартов). В то же время их информационная асимметрия и несовместимость информационных систем препятствуют расширению деятельности по стандартизации, столь необходимой для повышения эффективности управления качеством продукции и услуг. Это тормозит цифровую трансформацию и развитие экономики страны. Поэтому в условиях цифровизации деятельность по стандартизации в управлении качеством продукции и услуг требует использования новых методов и подходов, способных повысить результативность информационного обеспечения стандартизации.

Степень разработанности темы исследования. Вопросы теории и практики управления качеством получили достаточно широкое отражение в работах отечественных исследователей, таких, как Ю.П. Адлер, А.В. Балванович, В.Н. Войтоловский, Т.П. Воронин, В.Е. Галкин, А.В. Гличев, Е.А. Горбашко, Т.И. Зворыкина, Н.В. Злобина, В.Н. Квасницкий, С.Н. Кузьмина,

М.И. Ломакин, В.В. Макаров, В.В. Окрепилов, Т.А. Салимова, В.П. Семенов, П.А. Стрех и др.

Вопросы теории и практики менеджмента качества нашли отражение в работах зарубежных ученых: Э. Деминга, Дж. Джурана, К. Исикавы, Т. Конти, Ф. Кросби, Ф. Тейлор, А. Фейгенбаума и др.

Вопросы цифровой трансформации экономики освещены в работах И.Г. Головцовой, Н.В. Зяблицкой, А.В. Кораблева, Л.М. Сиукаевой, М.М. Султыгова.

Вопросы организации стандартизации отражены в работах А.Н. Барыкина, В.Я. Белобрагина, Л.И. Бирюковой, В.А. Витушкина, В.О. Икрянникова, Е.А. Королевой, Т.А. Салимовой, Р.О. Сироткина, А.Н. Хаценко, А.П. Шалаева.

Вопросам исследования особенностей информационного обеспечения, посвящены работы В.К. Батоврина, Ю.В. Гуляева, А.В. Затонского, А.Я. Олейникова, Т.Е. Черницкой.

Вместе с тем, недостаточное внимание уделено организационным вопросам информационного обеспечения стандартизации в управлении качеством продукции на предприятиях в условиях цифровой экономики.

Целью диссертационного исследования является разработка теоретических и методических основ организации информационного обеспечения стандартизации в управлении качеством продукции и их практической реализации в условиях цифровизации.

Для достижения цели диссертационного исследования необходимо решить следующие **задачи**:

1. Развить понятийный аппарат теории стандартизации в управлении качеством продукции. Ввести понятие организация-стандартизатор. Доказать результативность информационного взаимодействия предприятий-стандартизаторов в форме альянса.

2. Разработать структурную модель информационного процесса, обеспечивающего деятельность по стандартизации в управлении качеством продукции.

3. Выявить ключевые элементы процесса разработки стандарта при информационном взаимодействии предприятий-стандартизаторов в цифровых условиях.

4. Адаптировать метод развертывания функции качества («Дом качества») и разработать сетевую форму модели «Дом качества», учитывая требования потребителей и возможности предприятий – стандартизаторов, и сформировать ее экономико-математическую интерпретацию.

5. Адаптировать методику оценки зрелости интероперабельности предприятий, описанную ГОСТ Р ИСО 11354-2-2016 для отбора предприятий-стандартизаторов, учитывая цели стандартизации.

6. Разработать методику принятия решений при организации стандартизации, учитывая предпочтения и требования заинтересованных сторон, оптимальность количества технических спецификаций и степени интероперабельности предприятий.

Объект исследования: система информационного обеспечения деятельности по стандартизации в управлении качеством продукции.

Предмет исследования – методы и механизмы организации информационного процесса деятельности по стандартизации на предприятиях в системе управления качеством продукции.

Теоретической базой исследования стали фундаментальные научные положения управления качеством продукции, стандартизации, научные постулаты теории управления и логические приемы теории многокритериального анализа решений, законы и следствия теории нечётких множеств.

Методологическая база исследования. В исследовании применялись методы научного познания общего характера – дедукции, анализа и синтеза,

сравнения и абстрагирования, исследование строилось на основе приемов агрегирования, группирования, комбинаторного анализа, логического моделирования, научной абстракции, построения алгоритмов и сопровождалось содержательной интерпретацией выводов. Представленные гипотезы формировались и проверялись на основе вышеуказанных методов, с использованием как условных, так и реальных исходных данных, результаты интерпретированы в рамках поставленных задач исследования.

Информационной базой исследования стали данные открытых источников, таких как периодические издания, информационные ресурсы сети Интернет, законодательство Российской Федерации, нормативно-правовые акты по регулированию стандартизации, материалы и научные исследования, представленные в рамках Национальной электронной библиотеки РФ, аналитические и статистические данные Росстандарта.

Обоснованность результатов исследования обеспечивается выполненным системным критическим анализом трудов отечественных и зарубежных авторов опубликованных в прямых или косвенных источниках информации, использованием методов научного исследования.

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

Соответствие диссертации Паспорту научной специальности. Диссертационная работа соответствует следующим пунктам паспорта специальности ВАК 5.2.3. - Региональная и отраслевая экономика (стандартизация и управление качеством продукции): 12.3 Стандартизация, оценка соответствия и информационное обеспечение в системе технического регулирования и управления качеством продукции, 12.10 Организационно-экономические аспекты инструментария обеспечения качества продукции.

Научная новизна диссертационного исследования заключается в развитии теоретических и методических подходов к организации информационного обеспечения стандартизации в управлении качеством продукции с учетом цифровизации. В диссертации предложены организационные методы информационного обеспечения процесса стандартизации в управлении качеством продукции, позволяющие развивать деятельность по стандартизации на предприятиях.

Наиболее существенные результаты исследования, обладающие научной новизной и полученные лично соискателем, заключаются в следующем:

1. Развита понятийный аппарат теории стандартизации в управлении качеством продукции за счет введения нового понятия предприятие-стандартизатор, понимаемого как предприятие, которое осуществляет процесс стандартизации для достижения высокого качества продукции. Доказана результативность информационного взаимодействия предприятий-стандартизаторов в форме альянсов с учетом уровня зрелости интероперабельности на основе сетецентрического подхода, что позволяет совершенствовать методы управления деятельностью по стандартизации.

2. Разработана структурная модель информационного процесса, обеспечивающего деятельность по стандартизации в управлении качеством продукции, отличающаяся от ранее известных учетом цифровизации деятельности по стандартизации и управления качеством, и позволяющая разрабатывать управленческие решения по развитию стандартизации в условиях цифровизации.

3. Выявлены ключевые элементы процесса разработки стандарта: цель разработки стандарта, учитывающая требования потребителя, требования потребителя, технические спецификации (характеристики конечной продукции), подразделения предприятий-стандартизаторов, предприятия-стандартизаторы, определяющие результативность информационного взаимодействия

предприятий-стандартизаторов в цифровых условиях и определены взаимосвязи между ними, что позволило разработать методiku принятия решений при организации стандартизации.

4. За счет применения метода аналитических сетей (МАС) адаптирован метод развертывания функции качества («Дом качества») и разработана и интерпретирована математически сетевая форма модели «Дом качества» с учётом требования потребителей и возможности предприятий-стандартизаторов. Предложенный метод позволяет количественно оценивать достижение консенсуса потребностей потребителей и предприятий-стандартизаторов (ПС) и рационализировать организацию взаимодействия ПС с позиции удовлетворения потребностей заинтересованных сторон (ЗС).

5. Адаптирована методика оценки зрелости интероперабельности предприятия, дополнен перечень оцениваемых аспектов техническая спецификация (ТС) и введен метод анализа иерархий для определения уровня интероперабельности взамен метода определения суммарного балла исследуемых аспектов предприятия, описанного в ГОСТ Р ИСО 11354-2-2016, что позволяет более детально оценить аспекты интероперабельности предприятий-стандартизаторов учитывая цели стандартизации.

6. Разработана методика принятия решений при организации стандартизации, предполагающая использование суперматрицы, построенной на основе сетевой модели управляемых элементов процесса стандартизации, в которой каждый компонент состоит из множества элементов ТП, ТС, ПС, и метод оптимизации набора ТС и количества ПС, участвующих в процессе разработки, включающий использование математической модели бинарного целевого программирования. Применение методики позволяет обосновано организовать информационное взаимодействие предприятий-стандартизаторов.

Теоретическая значимость результатов исследования. Заключается в развитии теоретических и методических основ организации стандартизации в управлении качеством продукции с учетом цифровизации. В диссертационной

работе расширены знания о методах организации информационного взаимодействия предприятий - стандартизаторов для достижения целей управления качеством продукции.

Практическая значимость результатов исследования состоит в том, что разработанные методики позволят обосновано принимать управленческие решения по организации процесса стандартизации в управлении качеством продукции на предприятии и повысить эффективность управленческих решений организации процесса стандартизации в управлении качеством продукции. Результаты настоящего исследования могут использоваться в практической деятельности предприятий и организаций.

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

Публикации по теме диссертации. По материалам исследования опубликовано 10 печатных работ, общим объемом 3,26 п.л. (авторским объемом 2,41 п.л.) и включают, 3 статьи в журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации, общим объемом 1,55 п.л. (авторским объемом 1,25 п.л.), 7 статей в научных сборниках и тезисах докладов.

Структура диссертационной работы. Цель исследования и содержание поставленных исследовательских задач определили структуру диссертационной работы, состоящей из введения, трех глав, заключения, библиографического списка. Во введении описаны, согласно принятой структуре, актуальность темы диссертационной работы, ее цель, задачи, конкретизированы объект и предмет исследования, раскрыта степень разработанности поднятой проблемы, научная новизна и практическая значимость выводов и результатов исследования. В первой главе рассмотрены роль стандартизации в экономике, тенденции

цифровой трансформации управления качеством и стандартизации, информационный процесс в стандартизации, проблемы организации информационного обеспечения стандартизации. Во второй главе исследованы процессы учета и обработки информации, специфика организации информационного обеспечения стандартизации в цифровых условиях, вопросы организации и регулирования информационного взаимодействия предприятий-стандартизаторов для достижения целей управления качеством продукции. В третьей главе обоснован и предложен методический инструментарий регулирования процесса стандартизации, определён математический аппарат его реализации.

ГЛАВА 1. СТАНДАРТИЗАЦИЯ В ОБЕСПЕЧЕНИИ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ

1.1 Роль стандартизации в экономике и управлении качеством продукции

В современных условиях стандартизация согласно Федеральному закону «О техническом регулировании» представляется, как деятельность по установлению правил и характеристик в целях их добровольного многократного использования, направленная на достижение упорядоченности в сферах производства и обращения продукции. Стандартизация связывается с достижением оптимальной степени упорядочения объектов применительно к основным объектам коммерческой деятельности – товарам и услугам, при котором упорядочение направлено на защиту интересов потребителей и государства в вопросах качества и безопасности продукции [1].

В данном аспекте стандартизация – это научно-техническая деятельность организаций разного уровня – от национального до уровня предприятий, результатом которой являются нормативные документы -стандарты, участвующие в формировании целостной социально-экономической платформы обеспечения качества жизни и благосостояния общества в целом. Эффективная деятельность по стандартизации считается универсальным фактором экономического развития. Так, исследования, проведенные в Австралии, Канаде и Германии, показали, что использование стандартов благоприятствует развитию национальной экономики. Одновременно экспертами Австрии и Швейцарии доказано, что в масштабах национальной экономики совокупный эффект от проведения стандартизации составляет около 1% ВВП. Так, в Великобритании макроэкономические выгоды в экономике от применения стандартов, рассчитанные в форме ежегодного вклада в ВВП (GDP), составляют 2,5 млрд. фунтов стерлингов в год [74], а суммарный вклад от использования стандартов составляет от 0,5 до 4% годового дохода организации [41; 113].

Вместе с тем О. Каратэп отмечает, что стандартизация не только способствует установлению механизмов устойчивого взаимодействия организаций в экономике, но и приводит к сокращению общего уровня издержек за счет экономии на издержках выявления альтернатив и издержках измерения. Это позволяет повысить производительность и снизить эксплуатационные расходы, а также сократить сроки поставки продукции, при улучшении качества и повышении удовлетворенности потребителей и заинтересованных групп в условиях конкурентного рынка [155].

Результаты деятельности по стандартизации широко реализуются в договорной сфере, обеспечивая достоверность информации о продукции в удобной и понятной форме для участвующих сторон. Стандартизация в сфере внедрения новой техники уменьшает возможности дублирования разработок аналогичной техники, в сфере производства - увеличивает серийность и масштабы производства, способствуя повышению производительности труда и снижению себестоимости продукции, обеспечивает взаимозаменяемость и совместимость, совпадение размеров и допусков отдельных деталей, возможность совместного использования различных видов продукции [113]. Стандарты в сфере управления производством обеспечивают управленческие процессы в качестве методического инструмента достижения заданного уровня качества при оптимальных затратах. Благодаря стандартизации основных параметров продукции становится возможным проведение объективной оценки уровня ее качества, конкурентоспособности и, соответственно, разработка направлений их повышения, что стимулирует деятельность по стандартизации в организациях и на предприятиях для достижения экономических целей, так как стандарты являются информационными ресурсами, участвующими в создании добавленной стоимости посредством многократного использования нормативной информации.

Одновременно на предприятиях деятельность по стандартизации повышает эффективность планирования производства за счет унификации

процедур, сокращения объема документации, применяемой на предприятии, а также упрощают материально-техническое снабжение за счет унификации полуфабрикатов, комплектующих изделий [35]. Стандартизация способствует совершенствованию технологических процессов, так как стандарты позволяют обеспечить качество и повысить эффективность принятия управленческих решений за счет объединения достижений науки, техники и передового практического опыта, использования опыта лучших практик. Внедрение стандартов является важным элементом системы управления качеством, так как стандарты снижают вероятность ошибок в функциональном качестве и обеспечивают постоянство высокого качества продукции, являются основой стандартизационного контроля. В рамках систем управления качеством стандарты, нормативы и правила (инструкции) подробно закрепляют производственные обязанности за отдельными подразделениями и службами, должностными лицами предприятия размещения, определяют порядок их взаимодействия и субординации, регламентируют процесс исполнения различных операций. Из этого следует, что стандарты - это информационно-технический ресурсный фундамент, участвующий в формировании качества продукции товаров и услуг, где деятельность по стандартизации является мощным генератором достоверной информации о продукции, услугах, обеспечивающей материальное производство и научно-техническую сферу деятельности. В то же время деятельность по стандартизации позволяет получить максимальную отдачу от проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в инновационном процессе за счет формирования эффективных механизмов внедрения в производство и распространения новых технологий и инновационных решений, направленных на совершенствование качества продукции в условиях конкурентного рынка. Это вытекает из того, что в условиях жесткой конкурентной борьбы и внешних вызовов главной целью предприятий и организаций становится обеспечение высокого уровня качества продукции, что возможно через применение

стандартов, являющихся допуском продукции на рынок через механизм подтверждения соответствия продукции нормам и требованиям, заданным в стандартах.

Таким образом, процесс стандартизации является механизмом формирования информации, который обеспечивает конкурентные преимущества и является информационным инструментом развития рынка товаров и услуг.

Это подтверждается также тем, что в управлении качеством продукции стандартизация формирует идентификационную базу для объективного восприятия обществом различных видов информации через нормативную фиксацию терминов и определений, условных знаков, символов, обозначений, установление единых правил оформления документов и т.п., способствуя тем самым достижению необходимого для общества взаимопонимания в отношении качества продукции, расширяя возможности взаимообогащающего обмена информацией с целью получения экономического эффекта через совершенствование и дальнейшее развитие экономических субъектов [18; 113].

Очевидно, что деятельность по стандартизации – это основа обеспечения качества продукции, это действенный хозяйственный механизм, способный обеспечивать выпуск продукции высокого качества в условиях ограниченных трудовых и материальных ресурсов, а также в ситуации внешних вызовов в экономике. Деятельность по стандартизации также выступает механизмом формирования информации, необходимой для удовлетворения информационных потребностей заинтересованных сторон об уровне качества продукции предприятия, что в конечном итоге, образует информационную базу адекватных ожиданий потребителей, необходимую для формирования целей системы управления качеством.

В связи с этим необходимо подчеркнуть, что деятельность по стандартизации вносит вклад в создание социально-экономического эффекта от реализации промышленной политики и устойчивого развития государства, что

подтверждается включением стандартизации в национальные проекты: «Производительность труда и поддержка занятости»; «Цифровая экономика»; «Малое и среднее предпринимательство и поддержка индивидуальной предпринимательской инициативы»; «Международная кооперация и экспорт»; «Жилье и городская среда»; «Экология»; «Безопасные и качественные автомобильные дороги»; «Здравоохранение». Это позволит обеспечить экономические и социальные эффекты для государства в целом, так как деятельность по стандартизации является механизмом создания информационной базы экономики, в которой аккумулированы результаты практического опыта научного и технического развития общества.

По этой причине в настоящее время государство стимулирует инициативу организаций по разработке стандартов качества продукции, при этом компенсируя часть затрат по ведению работ по стандартизации. Вместе с тем, результативность стандартизации в организациях невелика, что подтверждается долей новых стандартов, созданных на уровне организаций и предприятий. Более того, в связи с цифровизацией экономики деятельность по стандартизации в управлении качеством продукции приобретает цифровые аспекты, что требует разработки новых организационно-управленческих методов.

Таким образом, деятельность по стандартизации в экономике и в управлении качеством продукции выступает фактором роста экономической эффективности. Наряду с экономической функцией стандартизации выделяется информационная функция, которая в условиях цифровизации связана с генерацией и аккумулированием экономико-технической информации, обеспечивающей эффективность функционирования экономики и управления качеством. Государство стимулирует деятельность по стандартизации на предприятиях и в организациях, субсидируя ее, однако методики отбора, контроля и оценки результативности деятельности организаций - стандартизаторов не существует. Одновременно в условиях цифровизации происходит цифровая трансформация в управлении качеством продукции и

стандартизации, расширяется её информационная функция, что определяет необходимость исследования механизма информационного обеспечения деятельности по стандартизации, выполняемой предприятиями – стандартизаторами (авторское определение: предприятия, которые выполняют работы по созданию стандартов).

1.2 Информационная трансформация в управлении качеством продукции и стандартизации в условиях цифровизации

Национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации», принятая в 2017 году, определяет ключевые тренды развития экономики, которые освещены в ряде научных работ и исследований.

В научной литературе термин «цифровизация» связывается с процессами внедрения цифровых технологий, обработкой, передачей, хранением и визуализацией информации в различных сферах человеческой деятельности, включая экономику [89]. Одновременно следует подчеркнуть, что ранее названные процессы связывались с информатизацией экономики, чему было посвящено достаточно много исследований и государственных программ, в частности, «Информационное общество» (2011-2020 годы) (первая редакция программы одобрена распоряжением Правительства Российской Федерации № 1815-р от 20 октября 2010 года, новая редакция - распоряжением № 2161-р от 2 декабря 2011 года), Указ Президента Российской Федерации от 09.05.2017 г. № 203 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017-2030 годы». Это позволяет связать «информатизацию», охватывающую информационные процессы различных типов, и «цифровизацию», касающуюся использования оцифрованной информации посредством цифровых платформ и технологий [108]. На этом основании цифровизацию можно рассматривать как частное направление процесса информатизации, развивающейся с XX века и уже получившей теоретическое и концептуальное освещение в научных исследованиях [69].

Цифровизация рассматривается в контексте управления информационными процессами на основе цифровых технологий, что может во многом объяснить природу информационного процесса стандартизации в управлении качеством продукции и услуг при переходе в цифровые экономические условия [54; 108].

Переход на цифровые технологии в экономике обусловлен их преимуществами по сравнению с аналоговыми, в частности, более высокой помехоустойчивостью информационных систем, простотой реализации, возможностью унификации и сопряжения в единые информационные системы, что открывает новые возможности для экономических субъектов, в том числе, в управлении качеством продукции на предприятии. С появлением цифровых технологий новый толчок развития получило промышленное производство: повысилась гибкость производства за счет оперативной обработки информации, возможности обработки большого количества данных, использования искусственного интеллекта, оптимизации процессов управления. Внедрение цифровых технологий на всех стадиях жизненного цикла производства обуславливает ускорение процесса принятия решения, повышает уровень управления качеством продукции, обеспечивает конкурентное преимущество. Зародившаяся новая модель производства, оснащенная цифровыми технологиями, нуждается в новых инструментах регулирования. Информационная интеграция предприятий позволит комплексно решать задачи стандартизации и управления качеством продукции в цифровых условиях Индустрии 4.0 [64].

Это определяет необходимость разработки научно обоснованных методических приемов организации процесса стандартизации на любом уровне, так как особенность Индустрии 4.0 позволяет трансформировать в цифровой формат множество операций, в результате чего возможно повышение эффективности и качества производства, так как цифровые технологии открывают новые возможности для управления качеством продукции и

стандартизации, трансформируя культуру, лидерство, сотрудничество и обеспечение соответствия.

Одновременно внедрение цифровых технологий в производство связывается с обновленными требованиями потребителей, которые теперь ориентированы на превосходящее качество - «Качество 4.0», основой которого являются: информационные базы данных, обеспечивающие выполнение расширенной аналитики операционной деятельности для управления качеством; цифровой менеджмент качества; автоматизированные и роботизированные процессы контроля качества, включая он-лайн цифровую аналитику процессов обеспечения качества, что однозначно требует пересмотра управленческих аспектов стандартизации [69].

Группа компаний LNS Global, Inc. определила 11 осей концепции «Качество 4.0», которые могут использоваться компаниями для обучения, планирования и действий. В этом случае не идет речи о замене традиционных методов качества «Качеством 4.0», так как происходит их развитие и совершенствование.

Структура качества 4.0 представлена на рисунке 1.

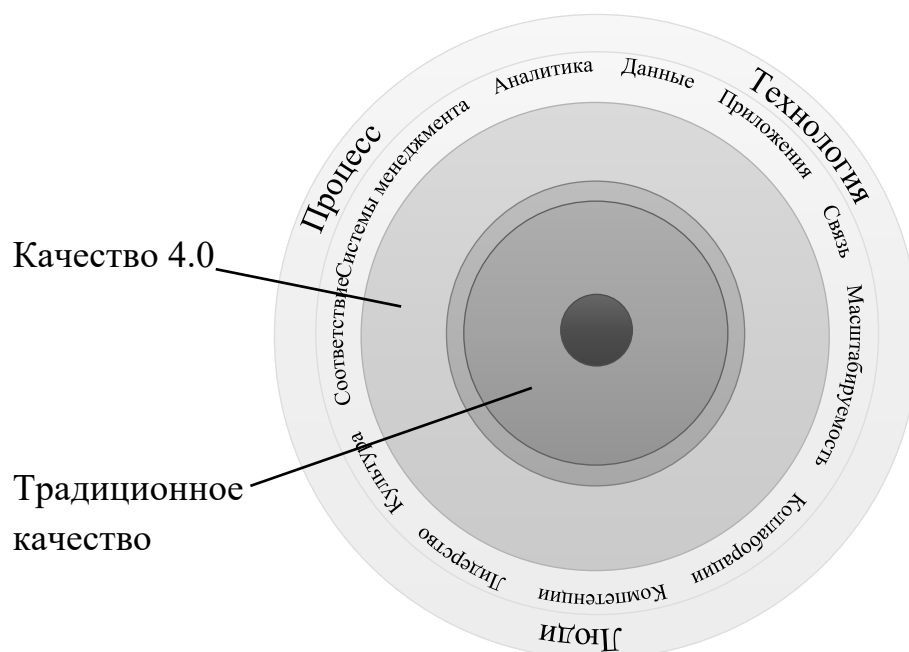


Рисунок 1 – Структура качества в Индустрии 4.0 [39]

Очевидно, что данная тенденция стимулирует процессы стандартизации в управлении качеством продукции. Есть примеры разработок стандартов в процессе цифровой трансформации российского производства. Росстандарт утвердил серию предварительных национальных стандартов промышленного интернета вещей. Документы были разработаны техническим комитетом «Кибер-физические системы» на базе РВК при поддержке Минпромторга России. Разработка документа представляет пример взаимодействия представителей разного уровня бизнес-сообщества. Предварительный формат стандартов предполагает обратную связь, а практическое использование базовых стандартов зависит от инициативности участников информационного процесса стандартизации. Объединение организаций и предприятий в сообщества с общей информационной инфраструктурой – возможное решение вопроса создания требуемых стандартов на основе предварительных, развития системы стандартизации при цифровой трансформации производства.

ПоТ (промышленный интернет вещей) предполагает технологическую трансформацию производства, полное оснащение цифровыми средствами измерения, интегрированность средств информационного обеспечения между собой, автоматизацию технологического процесса и управления производством. Новые цифровые средства коммуникаций инициируют появление и развитие цифровых продуктов, услуг и цифровых организаций, а также их разрастание и превращение в масштабные сложные экономические системы с большим количеством коммуникаций. Данная тенденция определяет необходимость нового взгляда на стандартизацию, учитывая цифровой формат информации и цифровой формат документов по стандартизации [95].

Согласно отчету The Boston Consulting Group, представленному на Всемирном экономическом форуме в 2014 г., драйверами современной экономики являются доступность и высокое качество коммуникаций и устройств, инвестиции в ИТ-инфраструктуру нового поколения, в том числе доступ к международной облачной коммуникационной инфраструктуре в

Интернете, выступающей основой для аккумулирования, хранения и использования информации разных направлений [25].

Одновременно в научной литературе отмечается, что новые информационные технологии не внесли серьезных изменений в информационные процессы управления качеством продукции, где с помощью современных информационных технологий по-прежнему реализуются большей частью старые схемы управления. Одновременно отмечается, что эффект от применения достижений информационных технологий появится лишь тогда, когда для них будут найдены точки эффективного применения. Сложившиеся подходы в управлении качеством продукции необходимо изменить, так как преимущества, получаемые от использования цифровой информации, очевидны, развитие цифровых средств и технологий снижает стоимость информации и повышает эффективность процессов с ее использованием - приобретением, хранением и передачей, что может позитивно повлиять на эффективность стандартизации [69].

Вместе с тем возникает неясная область научных знаний: как процессы цифровизации повлияют на деятельность по стандартизации, как изменится сущность и свойства информации стандарта в цифровом формате, как привести в соответствие с новыми цифровыми реалиями фонд стандартов аналогового периода, что необходимо изменить в организационно-экономическом аспекте в деятельности предприятий-стандартизаторов для достижения целей управления качеством продукции на предприятии, как избежать риска информационных искажений в процессе деятельности по стандартизации.

Ответы на данные вопросы необходимо искать в самой информации, её качестве и условиях её использования для достижения целей стандартизации и управления качеством.

В цифровых условиях информация, имеющая новые свойства, приобретает особую значимость. В частности, согласно исследованию, проведенному ВШЭ, цифровые технологии наилучшим образом обеспечивают управление качеством

продукции, позволяют выявлять производственные и организационные проблемы за счет получения точной информации в режиме реального времени, высокой скорости обработки информации. Постоянное взаимодействие с внешней средой дает информационный отклик клиента, стимулирует оперативно реагировать на изменения рынка, выбирать формат взаимоотношений с потребителем, включая удаленный. Но активному внедрению цифровых технологий в производство мешает недостаточная компетенция сотрудников в этих вопросах, отсутствие четкой концепции и координации на разных уровнях управления, несогласованность отдельных проектов цифровизации, ошибки внедрения новых технологий, отсутствие инициативы и желание сохранить привычный формат производства и производственных отношений, ряд других проблем.

Вместе с тем, ряд авторов утверждает, что компании, которые технологически подготовлены к цифровой трансформации, имеют преимущества. Цифровые технологии позволяют резко улучшить управление качеством продукции, выявлять «узкие» места, источники брака, поставщиков некачественной продукции за счет быстрого получения информации. Одновременно информация об отношении клиентов позволяет детальнее понимать портрет потребителя и адекватно реагировать на изменения спроса, более четко и оперативно обеспечивать сервисное обслуживание, меняя формы отношений с потребителем, включая возможность удаленного взаимодействия с ними [121]. Но реализации этого препятствует недостаточная информированность о преимуществах цифровых технологий у лиц, принимающих решения в области управления качеством продукции; нежелание сотрудников менять привычные формы работы; недостаток квалификации у персонала, использующего цифровые технологии; недостаток квалификации у персонала, внедряющего и обслуживающего цифровые технологии; отсутствие достаточного собственного опыта по применению цифровых технологий; негативный опыт применения цифровых технологий в компании; возможность

успешного ведения бизнеса компанией и без применения цифровых технологий, что можно связать с недостатком информации.

Вместе с тем ряд авторов утверждает, что при цифровизации появляется возможность получать более оперативную и более точную информацию о работе отдельных подразделений и конкретных сотрудников, о функционировании производственного оборудования и выпущенных изделиях, проводить анализ деятельности компании в целом и т.д., что объясняется появлением новых возможностей сбора, хранения и анализа данных за счет увеличения числа точек и возможностей их сбора, хранения, обработки и предоставления их в значительных объемах и с высокой скоростью.

Более того, благодаря способности цифровых систем поддерживать значительные объемы данных, пользователей и пользовательских устройств появилась возможность выполнять аналитику в глобальном масштабе, которая делает управление качеством продукции более эффективным, вследствие гармонизации процессов, лучших практик, компетенций, и позволяет обобщить извлеченные уроки в масштабах всей организации [40; 171].

Однако, надо признать, что описанные цифровые трансформации пока не имеют научно-обоснованных оценок эффективности внедрения, так как велика доля субъективизма, а также велико влияние систематических погрешностей, обусловленных невозможностью создать при оценивании равные условия [40].

Одновременно следует принять во внимание проблему информационных угроз, препятствующих интенсивному внедрению цифровых технологий. Перечень проблем и объем освещения проблем цифровизации в научных публикациях представлены на рисунке 2.

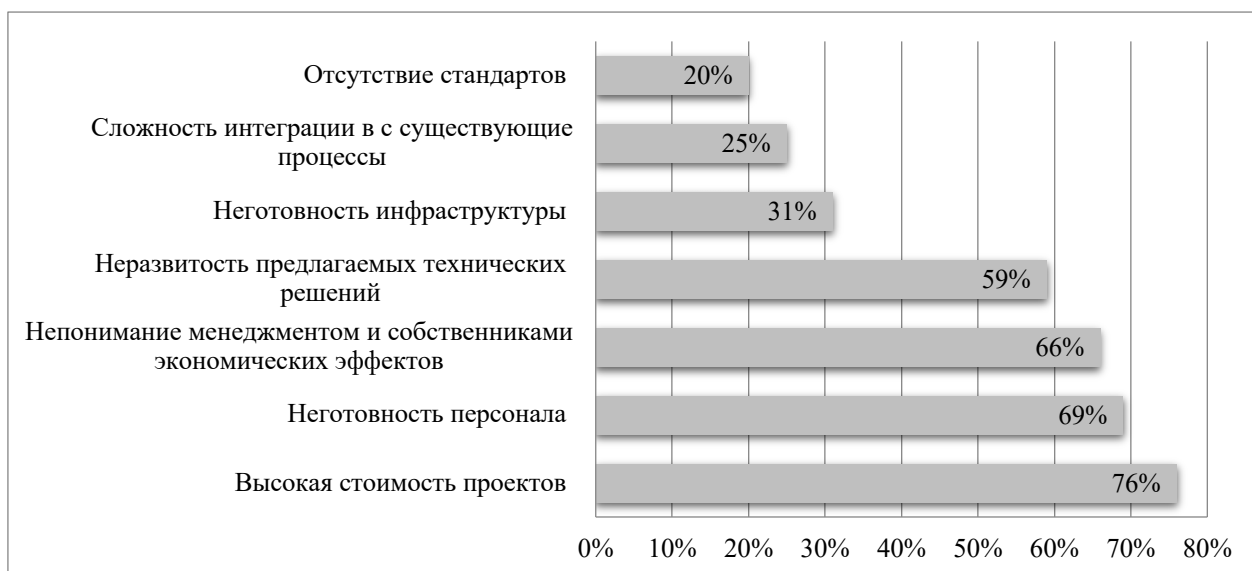


Рисунок 2 – Объем освещения проблем цифровизации в научных публикациях [95]

Как видно, неготовность инфраструктуры, неготовность управленческого аппарата осуществлять цифровую трансформацию, отсутствие стандартов являются основными причинами торможения процесса цифровизации в управлении качеством продукции.

В контексте цифровизации в научных публикациях отмечается, что в современных условиях цифровизации появление новых коммуникационных каналов обусловило лавинообразный рост объемов информации, участвующей в экономических процессах, так как информационная связь между экономическими субъектами приобрела сетевую масштабность, сложность, скорость, гибкость и подвижность. И это, в свою очередь, определило особую значимость информации в экономико-управленческих процессах.

Авторы публикаций отмечают, что вследствие повсеместного распространения информационных технологий происходит резкий рост объемов цифровой информации. Значительный объем информации производится участниками экономического процесса. Создание большей части новой информации связывают с информационной емкостью новых технологий, новых видов информационных коммуникаций. Обязательная обработка, передача и

хранение информации в электронном виде приводят к образованию огромного массива информации и многократному его копированию [69].

По сути, в настоящее время сложился некий информационно-структурный хаос, так как нет четкой структурности в информационном поле экономических субъектов, что приводит к **асимметрии потоков цифровой** информации в управлении качеством продукции экономических субъектов и вызывает деструктивность в деятельности по стандартизации. Рост объемов информации также влечет за собой и асимметрию информированности экономических субъектов (по крайней мере в силу цифрового разрыва конкурирующих экономических систем, а также различий в индивидуальных возможностях обработки и использования информации различными субъектами), что повышает уровень транзакционных издержек использования экономического механизма (в классическом понимании) управления качеством и объясняется низкой структурированностью цифровой среды и одновременно возрастающими требованиями к безопасности и конфиденциальности. Это усиливает асимметрию потоков цифровой информации и информированности экономических субъектов [124].

Рассмотрим факторы, снижающие асимметрию информированности экономических субъектов в управлении качеством продукции, к числу которых относятся:

- исследование цифровых организационных структур, специфики и закономерности их функционирования;
- создание и совершенствование организационно-технических механизмов, повышающих информационную состоятельность и устойчивость организаций;
- развитие управленческих принципов и подходов в управлении экономическими системами с учетом цифровых условий;
- развитие информационной инфраструктуры, позволяющей снижать издержки на доступ к информации.

К числу факторов, повышающих асимметрию информированности, относят: интенсивный рост количества взаимодействующих субъектов; регулярную реструктуризацию информационных виртуализованных и сетевых взаимодействий организаций, затрудняющих взаимодействие экономических субъектов в информационно-экономическом пространстве [23].

В работе [65] предлагается партнерская интеграция организаций - стандартизаторов для стандартизации, но не учитывается интеграция информационных систем, не учитывается проблема организационной интероперабельности. В этом же контексте, профессор В.Я. Белобрагин утверждает, что в настоящее время необходимо определение информационных потребностей в документах по стандартизации, а также важно обеспечить информационное организационно-методическое обеспечение стандартизации [19; 20; 66].

В работе Г.В. Глебовой [36] состояние информационного процесса стандартизации характеризуется:

- большим информационным фондом по стандартизации, размещенным в разных источниках информации;
- трудоемкостью работы по выборке необходимых документов по стандартизации по причине расширения перечня требований при совместной деятельности предприятий;
- длительностью процесса отбора документации по стандартизации при изготовлении технически сложного изделия;
- ростом запроса на повышение скорости обработки информации.

Автор указывает на сложности в получении достоверной и актуальной информации по стандартизации, несоответствии формы представления информации требованиям пользователя [15].

Таким образом, следует подчеркнуть, что цифровизация создала ситуацию, при которой информация и информационный процесс становится условием развития экономики, а цифровая информационная среда стандартов –

обеспечивающей системой экономики и экономической деятельности предприятий и организаций, необходимой для достижения целей управления качеством продукции [77].

Международный опыт, в частности, немецкая концепция «Стандартизация 4.0», которая появилась после вхождения в экономику стратегии «Индустрия 4.0», показывает, что в условиях глобальной конкуренции на мировом рынке наибольшие шансы на превосходство получает тот, кто заинтересован в создании и развитии информационной инфраструктуры; тот, кто владеет наиболее эффективным механизмом информационной деятельности. В этом направлении, прежде всего, все страны решают проблему интероперабельности, так как экономические субъекты имеют различную информационную инфраструктуру, поэтому при переходе на единые цифровые платформы в различных областях деятельности возникает проблема обеспечения совместимости информационной инфраструктуры экономических субъектов, взаимодействующих в условиях цифровой среды [131; 167].

Интероперабельность – способность различных организаций взаимодействовать для достижения обоюдовыгодных и согласованных общих целей, основываясь на обмене информацией и знаниями в ходе поддержки бизнес-процессов организаций путем обмена данными между их соответствующими информационными системами [142]. При этом для эффективного электронного взаимодействия должен быть определен набор стандартов и руководств, описывающих способы, которыми необходимо руководствоваться организациям, чтобы взаимодействовать друг с другом, чтобы осуществлять совместные действия. Природа возникновения проблемы интероперабельности связана с явлением интенсивного насыщения организаций цифровыми информационными инструментами, которые должны взаимодействовать между собой, что приводит к образованию **гетерогенной среды информационного взаимодействия**, в которой функционирует

множество экономических субъектов, и, как следствие, появляется проблема продуктивного взаимодействия [182].

Различают внешнюю интероперабельность организации, определяющую взаимодействие организаций с другими организациями и обуславливающую ее конкурентоспособность на рынке, и внутреннюю интероперабельность, т.е. интероперабельность внутренней информационной системы (ИС) организации. Преимущества интероперабельного взаимодействия связаны с экономией финансовых средств, времени, а также повышением эффективности за счет использования информационной инфраструктуры организаций [90]. Структура взаимодействия организаций на принципах интероперабельности представлена на рисунке 3.

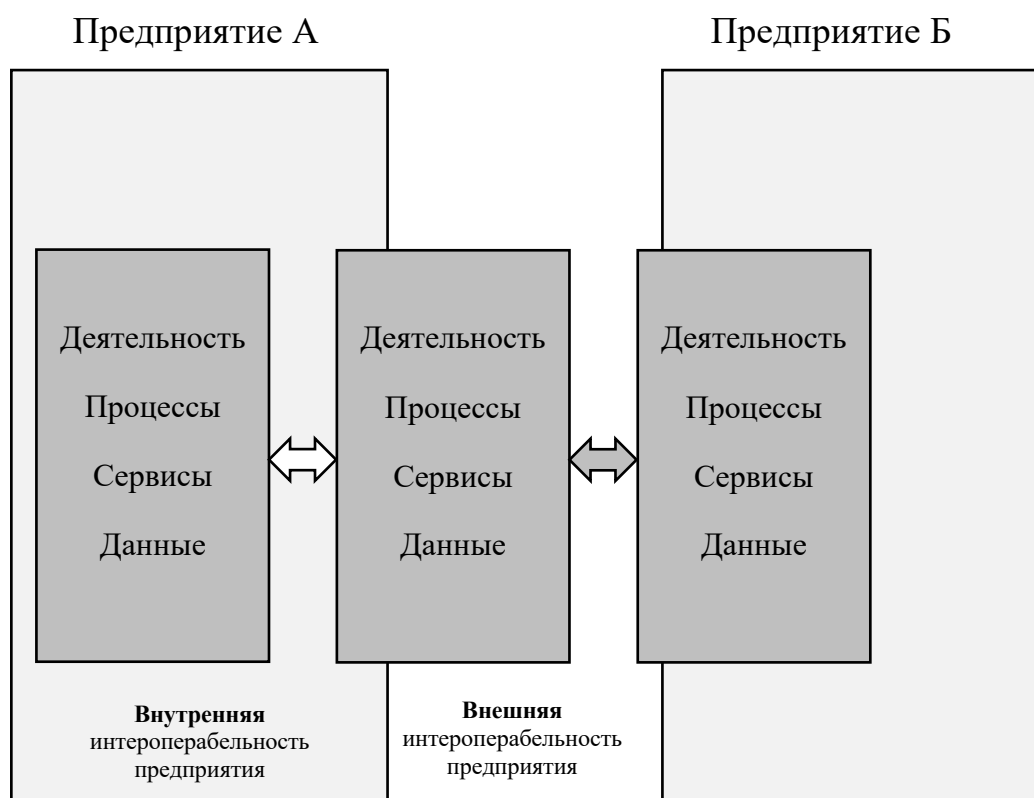


Рисунок 3 – Структура взаимодействия организаций на принципах интероперабельности

Согласно национальному стандарту Российской Федерации можно выделить организационный, семантический и технический уровни

взаимодействия как базовые. В соответствии с целью диссертационного исследования научный интерес представляет организационная интероперабельность, как способность участвующих в информационном обмене систем достигать общих целей, в нашем случае, целей управления качеством продукции на уровне бизнес- процессов [9].

Для обеспечения организационной интероперабельности необходимо скоординировать потоки работ, бизнес-процессы и информационные структуры в диапазоне от внутрисистемных до межведомственных границ, т.е. работу технико-коммуникационных и управленческих уровней организации, так как развитая интероперабельная информационная инфраструктура организации становится основным критерием конкурентоспособности и обладает набором специфических свойств, направленных на реализацию принципов менеджмента качества в новых технологических условиях развития экономики. Вместе с тем в РФ, ощущается недостаточность исследований по проблемам, главные из них сосредоточены в исследованиях, проводимых в институте радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова (2016-2019 гг.) под руководством профессора А.Я. Олейникова [100] которые легли в основу ГОСТ Р ИСО 11354-2- 016, но в контексте или применительно к сфере стандартизации в управлении качеством продукции, публикаций не выявлено.

Наряду с этим в научных работах отмечается необходимость комплексных мер по совершенствованию информационных механизмов стандартизации, направленных на обеспечение соответствия системы технического регулирования и единства измерений целям развития цифровой экономики. Однако здесь стоит оговориться, что применение максимально нового, информационного наполнения стандарта может также не получить широкого распространения из-за высоких затрат на адаптацию к новым требованиям производителей в силу разной технологической оснащенности [68; 78].

В то же время в научных публикациях отмечается тенденция объединения организаций для осуществления стандартизации в целях управления качеством

продукции по причине совпадения мотивов и интересов [136], это отмечается в публикациях немецких исследователей, которые доказали наличие такого стремления, так как это может повысить конкурентоспособность, а также обогатить свои знания в процессе стандартизации. Результаты, полученные исследователями, свидетельствуют о том, что фирмы в области электротехники и машиностроения проявляют особенно большой интерес к обеспечению благоприятного для отрасли дизайна нормативных документов, что может быть достигнуто с помощью стандартов. Кроме того, полученные результаты подтверждают, что не только крупные, но и малые фирмы активно участвуют в объединении для стандартизации с целью получения доступа к знаниям от других заинтересованных сторон [136].

В действующем в настоящее время Постановлении Правительства Российской Федерации от 25 сентября 2003 г. № 594 «Об опубликовании национальных стандартов и общероссийских классификаторов технико-экономической и социальной информации имеется правило о том, что копии официально опубликованных национальных стандартов в электронно-цифровой форме могут при необходимости быть признаны официальными публикациями при наличии электронной цифровой подписи должностного лица, уполномоченного на то в установленном порядке Росстандартом. В ФЗ № 162 был сделан следующий шаг, предусматривающий порядок «первого размещения на официальном сайте федерального органа исполнительной власти в сфере стандартизации в сети Интернет текста документа национальной системы стандартизации, общероссийского классификатора в форме электронного документа, подписанного усиленной квалифицированной электронной подписью». Исходя из этого, предполагается, что официальным изданием стандарта станет его электронная версия. SMART-стандарт -это стандарт в виде баз данных, моделей и т.д., ключевым потребителем которых является информационная система [49; 125]. Этапы трансформации стандартов в SMART-стандарт представлены на рисунке 4.

<p>Машиночитаемые стандарты – документы, содержание которых легко воспринимается, обрабатывается и передается с помощью компьютерных систем.</p> <p>SMART-стандарты (Standards Machine Applicable, Readable & Transferrable) – стандарты в виде баз данных, моделей и т.д., ключевым потребителем которых является информационная система</p>		<p>Уровень 4</p> <p>SMART-стандарты</p> <ul style="list-style-type: none"> • Информационное моделирование на основе построения взаимосвязей между элементами различных стандартов без участия оператора • Самостоятельный анализ системой содержания стандарта • Безошибочный и непрерывный поток данных в рамках производственных операций • Самостоятельный поиск и решение задач системой с помощью стандартов
	<p>Уровень 3</p> <p>Машиночитаемое содержание</p> <ul style="list-style-type: none"> • Возможность самостоятельной семантической аннотации содержания со стороны системы • Возможность самостоятельного восприятия системой содержания нескольких стандартов 	
	<p>Уровень 2</p> <p>Машиночитаемый документ</p> <ul style="list-style-type: none"> • Структурированный формат и содержание • Содержание может быть обратным программным обеспечением 	
	<p>Уровень 1</p> <p>Открытый цифровой формат</p> <ul style="list-style-type: none"> • Чтение и поиск с экрана компьютера 	
<p>Уровень 0</p> <p>Стандарты на бумажных носителях</p>		

Рисунок 4 – Этапы трансформации стандартов [50]

На основании вышеизложенного можно выделить следующие тенденции в развитии стандартизации в управлении качеством продукции в условиях цифровизации:

- перевод в цифровой (машиночитаемый и машинопонимаемый) вид документов по стандартизации, наиболее важных для цифровой экономики;
- разработку новых документов по стандартизации, изначально соответствующих требованиям цифровой формы предоставления информации;
- ускорение процессов разработки новых стандартов;
- интеграцию организаций для осуществления деятельности по стандартизации;
- развитие методологической базы для стандартизационной деятельности в контексте интеграционных процессов в информационных системах [44; 125];
- пересмотр информационной инфраструктуры стандартизации в управлении качеством продукции для определения требований к информации стандартизации;

– разработку новых принципов и подходов к управлению информационной инфраструктурой деятельности по стандартизации на предприятиях с целью продуктивного обеспечения управления качеством продукции.

1.3 Сущность и структура информационного процесса стандартизации в управлении качеством продукции

Термин «Информация» происходит от латинского слова *informatio* - разъяснение, изложение, истолкование, и использовался в научном обиходе еще до информатизации общества, до появления непосредственно связанных с ней отраслей науки и техники. Наиболее частое смысловое его содержание связывают с обозначением сведений о чем-либо, передаваемом людьми прямо или опосредованно. В Большой Советской энциклопедии о термине «информация» говорится как об осведомлении, сообщении о каком-либо событии, о чьей-либо деятельности и т.д. [50]. В источнике [94] понятие «информация» трактуется как содержание (смысл) сообщения, сведения о чем-либо, рассматриваемые в процессе их передачи и в момент их восприятия [29].

Объединяя различные аспекты понятий «отражение», «преобразование», «использование», можно принять следующее определение: информация — это сведения об окружающем мире (объектах, процессах, явлениях, событиях), которые преобразуются (включая хранение, передачу, обработку и т.д.) и используются для развития объектов и процессов, принятия решения, управления или обучения.

Согласно ГОСТу 7.0-99 термин «информация» рассматривается через призму информационных технологий и понимается как сведения, воспринимаемые человеком и/или специальными устройствами как отражение фактов материального и духовного мира в процессе коммуникации [5]. В Федеральном законе Российской Федерации от 27 июля 2006 г. № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» -

«информация – это сведения (сообщения, данные) независимо от формы их представления».

Ряд авторов относит информацию к информационному продукту, произведенному для передачи знаний в необходимой для понимания форме потенциальному адресату, при этом информация обладает рядом особенностей, основанных на уникальности информации как товара [69]. К ним можно отнести следующие: приобретая информацию, потребитель покупает лишь право знать содержание информации и право применять ее в определенных целях; информация имеет генерационный эффект, т.е. на основе одного продукта можно создать качественно иную информацию. Одновременно, информация - это активы, которые находятся в распоряжении организации, имеющие ценность и обеспечивающие достижение целей деятельности, которые можно многократно использовать при рациональной организации [153]. Это перекликается с теорией сложности Стивена Хокинга, который считал, что все организации представляют собой сети, где коммуникации – это линии соединения, то есть организации - это информационные сети [14]. В этом случае эффективность организаций будет отражать эффективность работы с экономической информацией, которая влияет на прибыль, полученную от ее использования с учётом затрат на получение данной информации. Данная позиция определяет необходимость пересмотра информационной составляющей в деятельности по стандартизации с позиции продуктивного обеспечения управления качеством продукции [117].

При цифровой трансформации экономики организации- стандартизаторы сталкиваются с проблемами недостатка корпоративной информации для проведения процедур учета и обработки информации при стандартизации, несовершенством потоков электронных документов, зашумленностью информационного пространства, отсутствием эффективных систем адаптивной фильтрации информационных потоков, недостатком пригодных для принятия решений информационных ресурсов, отсутствием эффективных фильтров

ненужной информации, ростом времени поиска требуемой надежной информации [75; 170]. Это определяет необходимость организационного совершенствования информационного взаимодействия организаций - стандартизаторов.

Информация в стандартизации – это упорядоченная совокупность данных о действующих и разрабатываемых нормативных правовых актах технического регулирования обязательного и добровольного характера, а также системе ее разработки, хранения и получения, используемая в управлении качеством [2]. В процессе стандартизации в управлении качеством продукции используется первичная информация, полученная в результате опросов и интервью, и вторичная информация, полученная из документации организации, например, планов, отчетов об организационно-экономической деятельности; для внепроизводственной статистики - из материалов статистической отчетности государственной и муниципальной деятельности (справочников, бюллетеней, докладов и т.д.), журналов, материалов ведомственной статистики, частной статистики (союзов, объединений предприятий), материалов научно-исследовательских институтов [33].

В этом ключе А.А. Стреха и В.В. Гудошников утверждают, что результат стандартизации – это информационный продукт, рассматриваемый как документированная информация, подготовленная в соответствии с потребностями пользователей и представленная в форме товара, и описывают его как совокупность информационных материалов, связанных единой логической связью [34]. В рамках диссертационного исследования будем считать, что стандарт – это информационный продукт стандартизации, проводимой предприятием-стандартизатором, несущий знания, обладающий потребительскими свойствами и удовлетворяющий возрастающие информационные потребности предприятий при управлении качеством продукции.

На этом основании адекватное представление об информации как об объекте, который имеет определенные свойства и формы существования, который формируется в результате процесса стандартизации организацией-стандартизатором, является необходимым условием эффективности стандартизации, причем основанном на информационных потребностях заинтересованных сторон [8; 13].

Согласно ГОСТ Р ИСО 9000-2015, «Качество продукции и услуг включает не только выполнение функций в соответствии с назначением и их характеристиками, но также воспринимаемую ценность и выгоду для потребителя». В соответствии с этим целесообразно понять информационную ценность стандарта в контексте выгод для потребителя стандарта. Информационная ценность стандарта связывается с необходимостью выполнения определенных функций и создания конкретной продукции, о качестве которой можно будет судить по качеству выполнения предписанных ей функций. В толковом словаре слова «ценность», «полезность» и «выгода» имеют две группы общих значений — «прибыль, стоимость, доход» и «польза, важность, преимущество», которые логично вытекают из понятия «потребность», являющегося ключевым понятием экономической теории. Потребность – объективная нужда человека в чем-либо [130]. Потребность придает предметам и явлениям свойства блага, которому свойственна ценность, отражающая степень полезности, которая обозначает уровень удовлетворения потребителя в результате потребления, оцениваемая им же.

Зависимость полезности блага от его количества отражается функцией полезности, где аргументом является количество блага, которое измеряется в физических единицах, а полезность не имеет единиц измерения. Количество любого блага изменяется непрерывно или дискретно, при этом экономическим благом является то, что имеется в ограниченном количестве. Предельная полезность блага – это приращение полезности блага в результате добавления

единицы этого блага. В соответствии с законом убывающей предельной полезности, с ростом количества блага его предельная полезность убывает [58].

Данная функция используется в сфере управления в качестве экономических положений и включает закономерность изменения полезности: если для одного индивида полезность увеличится, то полезность для другого уменьшится [29].

При использовании порядкового подхода определения полезности происходит определение предпочтений одного товара перед другим и изображаются кривые безразличия, где окончательный выбор связан с построением бюджетных ограничений. Данный подход позволяет оптимизировать управленческие решения.

Также в работе упоминается закон убывающей предельной полезности, описывающий зависимость полезности продуктов от количества их потребления, что позволило автору заключить, что полезность - это то, что собственно, требуется потребителю этого объекта и является мерилем его качества.

Для информации характерно наличие ценности или полезности, так как информация влияет на поведение получателя информации, на принятие им управленческих решений, при этом информация имеет тем большую ценность, чем в большей мере она влияет на достижение целей, стоящих перед получателем информации [29].

В настоящем исследовании мерилем качества информации стандарта [38] выступает необходимость достижения требуемого уровня качества продукции, которого можно достичь в том случае, если информация будет соответствовать информационным потребностям потребителей стандарта, и в полном объеме будет учтена при стандартизации.

Понятие «информационные потребности» было введено в теории научно-технической информации и первоначально было довольно жестко «привязано» к индивидуальным потребностям, что существенно усложняет их исследование.

Однако в социально-экономических системах индивидуальные потребности должны быть подчинены целям и задачам организации [28], то есть потребности организации выходят на первый план. Согласно ГОСТ 7.73-96 принято следующее определение: «информационная потребность – это характеристики предметной области, значения которых необходимо установить для выполнения поставленной задачи в практической деятельности».

В русле цели диссертационного исследования для более полного удовлетворения информационной потребности предприятия в нормативных документах и аналитических материалах по стандартизации представляется целесообразным использовать механизм, основанный на принципе пертинентности, что согласуется с ключевым принципом TQM в том, что все процессы управления качеством продукции должны отвечать требованиям заинтересованных сторон. Поэтому показателем результативности информации стандарта является польза, принесенная ее пользователям. Отсюда следует, что информация стандарта должна удовлетворять информационные потребности заинтересованных групп, к которым относятся потребители продукции, персонал, поставщики и партнеры, государственные контролирующие органы, общество в целом, то есть всем, кому присущи информационные потребности.

Известно, что в информационном запросе, удовлетворяемом существующими информационными механизмами, выражается обычно 5–10% (максимально 20–25%) от всей информационной потребности. Удовлетворение же субъективной потребности обычно совершенно недостаточно для принятия обоснованных и наиболее эффективных решений с наименьшей долей риска, поскольку вне удовлетворения почти всегда остаются остальные более 75–80% информационной потребности, относящейся к объективной составляющей.

Применительно к конкретной области деятельности предприятий и организаций это означает, что клиенты обычно интересуются обновлениями только тех документов, которые регламентируют выпуск уже имеющейся продукции или продукции, которую планируют производить. При этом

оставляют вне поля зрения стандарты, по которым производится продукция зарубежных конкурентов, стандарты в области смежных отраслей, которые могут теоретически быть полезными в производстве данной продукции, не замечают тенденции развития отечественной и мировой стандартизации (например, ранние этапы обсуждений разработки новых стандартов) [76].

Требованиями, предъявляемые к информационному продукту деятельности по стандартизации при его разработке, можно считать следующие: оперативность обратной связи с потенциальными пользователями стандартов, позволяющая полноценно интегрировать клиентов на всех стадиях жизненного цикла разработки, принятия и применения стандартов, а также защита авторских прав в отношении технических условий и других документов, распространяемых на коммерческой основе.

Для правообладателей стандартов информационная потребность связана с защитой авторских прав и расширением клиентской базы. В частности, официальными лицами ISO неоднократно подчеркивалась необходимость регулирования доступа к документам ISO, вплоть до исключения из ISO стран, в которых официальными органами не соблюдаются авторские права ISO на стандарты. Для организаций системы информационного обеспечения технического регулирования необходимо расширение клиентской базы, обеспечение доходов, достаточных для инвестирования в развитие информационных систем. Это обусловлено тем, что государственное финансирование покрывает лишь базовые расходы на поддержание соответствующих организаций в состоянии, позволяющем выполнять обязательные, определенные законодательством информационные услуги в области технического регулирования на предприятиях [113].

Для информационной системы предприятий, прежде всего, должны быть выполнены требования персонала, задействованного в процессах создания продукции, к числу которых относятся:

- актуальность и достоверность информации;

- высокая скорость передачи и получения информации;
- доступность информации на любом этапе жизненного цикла продукции;
- удобство восприятия информации;
- единообразие форм представления данных [24].

В современных условиях информационные потребности организации в целом в области технического регулирования и стандартизации резко возросли в условиях цифровой трансформации. Это обусловливается двумя причинами: динамическим развитием рынков, необходимостью периодического перепрофилирования производства на выпуск новой продукции и дерегулированием системы стандартизации [45]. В современных условиях требуется существенное повышение степени информированности отечественных фирм о тенденциях мировой стандартизации.

Из этого следует, что информационные потребности, связанные с технической документацией, отражают позиции и потребителя, и изготовителя продукции. При этом информационные потребности могут отличаться, так как потребитель заинтересован в информации о выполнении изделием потребительских функций в зависимости от его назначения, изготовителю же необходима информация о показателях качества, которые он должен обеспечить в ходе ее производства.

Более того, дерегулирование системы стандартизации, приведение ее в соответствие с мировыми нормами привели к тому, что экономические субъекты в процессе своей деятельности сами выбирают соблюдаемые стандарты из числа национальных, иностранных, международных и корпоративных (ставших стандартами де-факто), в зависимости от прогнозируемых рынков сбыта продукции, а динамичная смена ассортимента производимой продукции, выход на новые рынки сбыта требуют быстрого освоения информации новых стандартов [103; 126].

Описанные в разделе 1.2. тенденции трансформации информации и информационных процессов влияют на состояние управления качеством продукции. В частности, часть организаций осознает неудовлетворенность информационными потребностями, что проявляется в следующих моментах:

- бессистемность управления информационными ресурсами организаций;
- задержки в информационном обмене при взаимодействии сотрудников и подразделений, размытость информации;
- факты утраты информации при ее многократном использовании;
- отсутствие инструментов качества информационного процесса при использовании высокотехнологичной области [67].

Обобщая вышесказанное, можно предположить, что деятельность по стандартизации – это в большей степени информационный процесс, связанный с внедрением цифровых платформ передачи и работой с информацией, увеличением количества объектов и коммуникаций между ними. При этом взаимодействие участников деятельности по стандартизации является сложной информационно-коммуникационной системой.

Теория сложности в применении к социально-экономическим системам показывает, что в первую очередь необходимо исследовать и воспроизвести информационную структуру взаимодействия участников социально-экономической системы и выделить процессы.

Информационный процесс в традиционном понимании менеджмента организации включает в себя генератора идеи – создателя смысловой информации, сформированный информационный продукт этой мысли, каналы передачи информации, получателя информации, воспроизведенную получателем мысль (правильно или неправильно), которая будет использована в деятельности для получения результата с запланированным эффектом, а также элемент обратной связи как отклик на полученную информацию. Процесс может иметь помехи («шум»), т.е. факторы, снижающие эффективность

информационного процесса. Такое понимание позволяет разрабатывать управленческое воздействие для достижения оптимального баланса в информационном процессе, снижая факторы «шума».

На рисунке 5 представлена схема коммуникационного процесса в управлении.

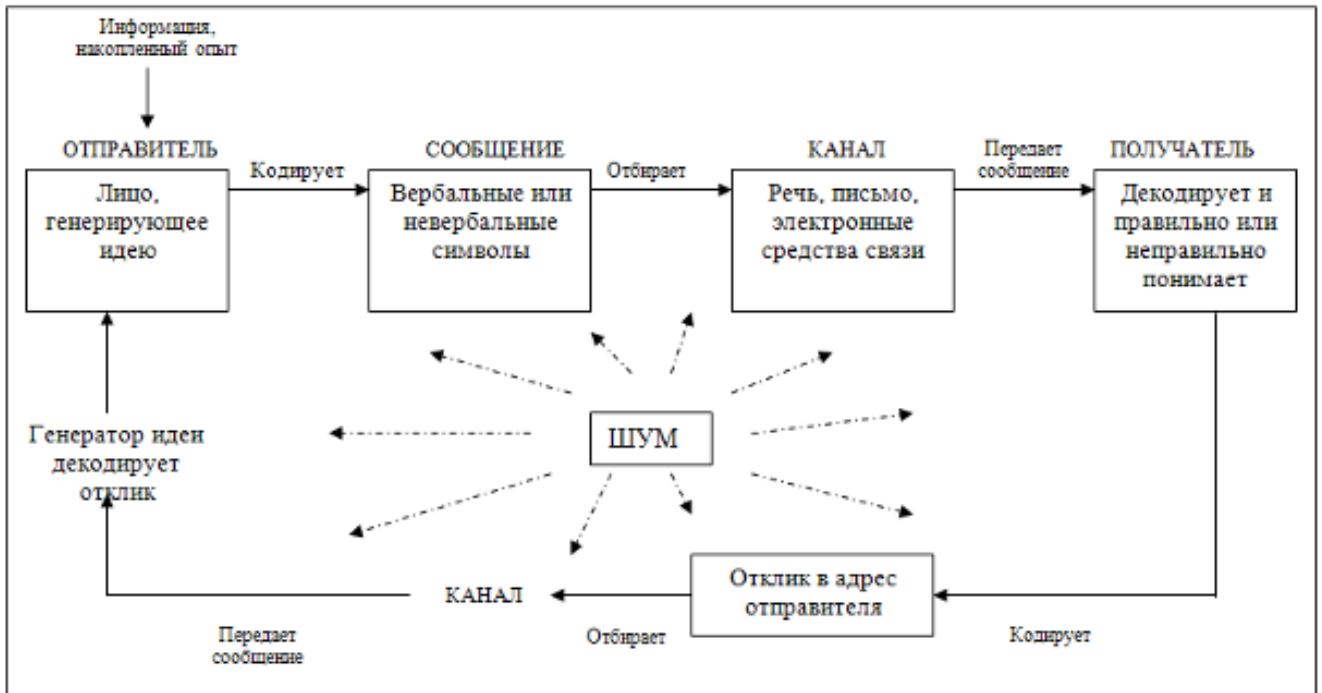


Рисунок 5 – Коммуникационный процесс в управлении

В цифровом контексте информационный процесс содержит источник, являющийся генератором информации, информационную систему, в которую входят информация и приемник информации, являющийся ее потребителем. Схема представлена на рисунке 6.

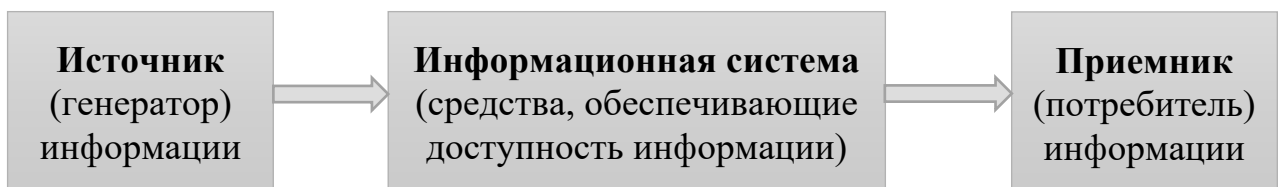


Рисунок 6 – Информационный процесс в контексте цифровизации

Это понимание дает возможность идентифицировать информационный процесс, как спиралевидный, когда информация, получаемая в результате одного информационного процесса, связанного с созданием информации, так или иначе будет использована в другом информационном процессе [67] или другими экономическими объектами, которые в новых условиях цифровизации средств коммуникаций и разрастания организационно-экономического информационного взаимодействия трансформируются в сложно-сетевые процессы.

Понятийный контекст процессов отражает набор последовательных операций, реализуемых при производственных и управленческих работах и имеющих параметры результативности. Информационные процессы связаны с поиском, фиксацией и регистрацией, аккумулярованием и хранением, обработкой, обогащением и передачей, использованием информации. В социально-экономической сфере информационные процессы сопровождают все этапы жизненного цикла бизнес-процесса: от возникновения бизнес-идеи, разработки вариантов ее реализации и выбора приемлемого до реализации замысла, оценивания эффективности, анализа результатов реализации бизнес-идеи [29].

Согласно ГОСТ 53114-2008, информационный процесс – это процесс создания, сбора, обработки, накопления, хранения, поиска, распространения и использования информации [8]. Одним из первых результатов исследований информационных процессов является модель Ф.Е. Темникова, который ввел понятие «обращение информации» и предложил модели, определяющие виды и фазы этого процесса. Предложенная модель обращения информации включает функции зарождения, восприятия, передачи, обработки, представления и воздействия информации [29]; дополнительно в информационном процессе очевидна цикличность, что характерно для развития информационного процесса в сложных организационных структурах.

На рисунке 7 представлена модель информационного процесса.

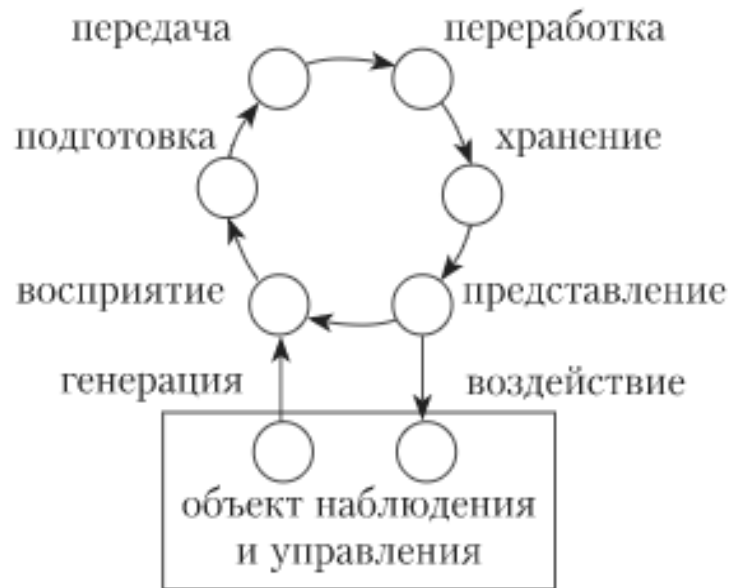


Рисунок 7 – Модель информационного процесса

В условиях цифровизации происходит организационное и техническое усложнение информационного процесса, при этом с одной стороны, он становится более затратным в связи с его разрастанием и усложнением, так как происходит объединение квазисистем в едином информационном процессе, в котором возникает сложное переплетение информационных потоков. С другой стороны, для потребителей упрощаются и удешевляются пользовательские операции и работы [46; 68].

Информационный процесс в деятельности по стандартизации в управлении качеством продукции содержит базовые операции: генерирование информации, извлечение информации, обработку информации. В процессе стандартизации извлечение информации связано с описанием реального предмета и процесса и включает аспекты, связанные с получением, хранением, трансформацией, презентацией, анализом и обработкой информации [51]. Это подразумевает следующие подпроцессы управления информацией:

- получение данных из внутренних и внешних источников;
- классификация данных по типам;
- хранение и извлечение данных;
- редактирование (или обновление) данных;

- контроль качества (удаление или исправление некорректных данных);
- презентация (трансформирование данных для определенной аудитории потребителей);
- распространение информации для различных групп потребителей;
- конъюнгентия - обсуждение, согласование с потенциальными потребителями;
- оценка (полезности, а также соотношения цены/качества данных);
- обеспечение безопасности информации (например, аутентификация данных от различных источников, назначение адекватного уровня доступа; определение требований по аудиту; обеспечение механизмов резервного хранения и восстановления) [11].

Для понимания информационной системы стандартизации воспользуемся процессным подходом, представленным на рисунке 8.

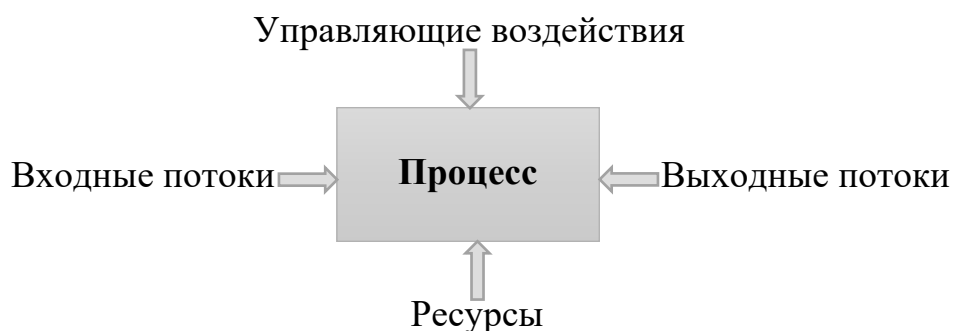


Рисунок 8 – Процессный подход

В нашем понимании информационная система стандартизации в управлении качеством продукции - это обеспечивающая система, являющаяся частью системы менеджмента качества и включающая набор информационных взаимосвязанных процессов, где основной целью выступает формирование знаний в части стандартизации, направленных на оптимальное удовлетворение требований всех заинтересованных групп, где результатом стандартизации является разработка и введение в действие знаний нормативно-правового характера в форме технических регламентов, кодексов, межгосударственных, национальных стандартов, стандартов организаций, технических условий,

включающих требования к объекту стандартизации, что формирует информационную ценность стандарта [69].

Структурная модель информационной системы стандартизации в управлении качеством продукции представлена на рисунке 9.

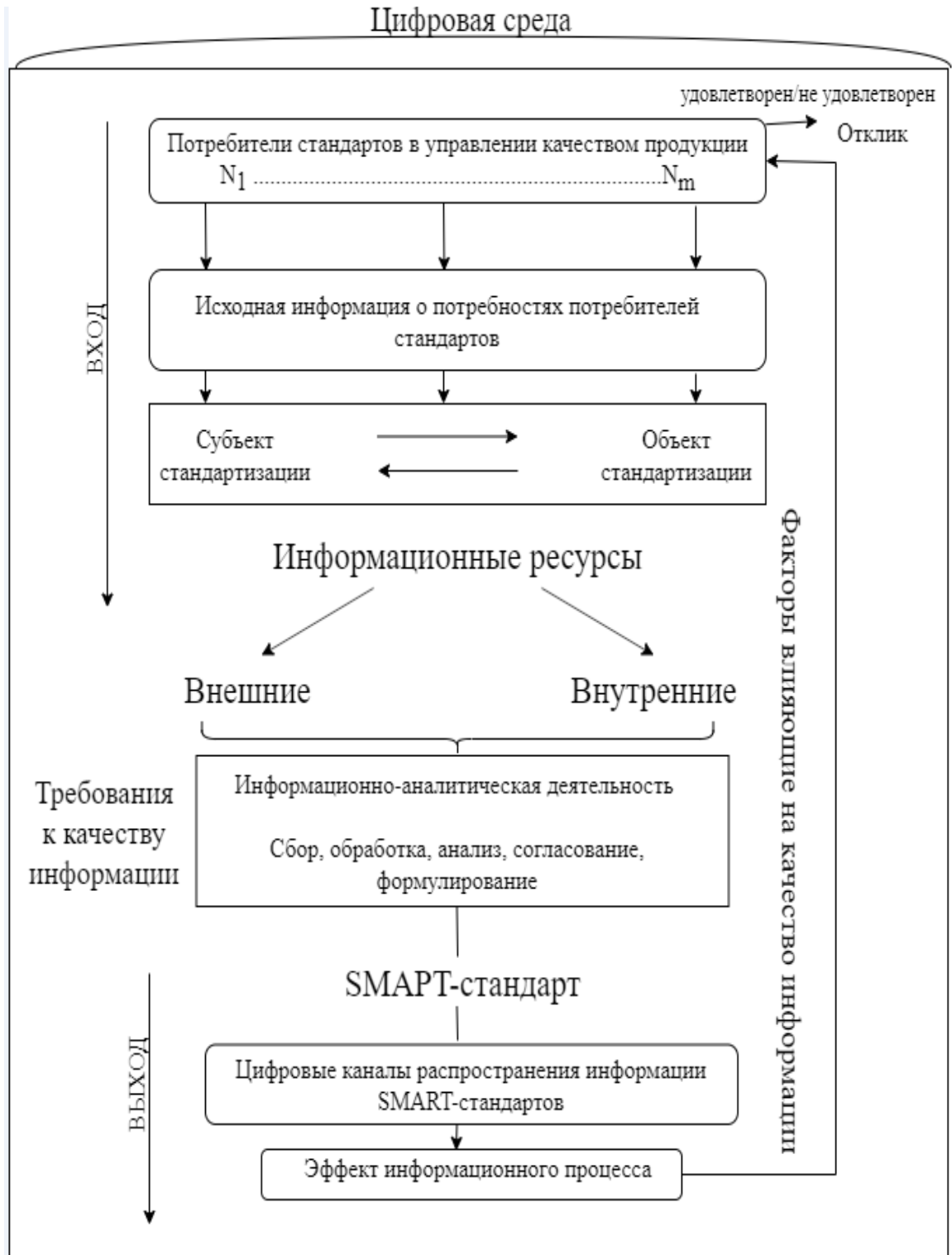


Рисунок 9 – Структурная модель информационного процесса стандартизации в управлении качеством продукции

Модель включает набор взаимосвязанных составляющих: входной поток, который включает информацию, отражающую информационные потребности потребителей стандартов, информацию о сырье, материалах, объектах, субъектах и др., то есть информацию необходимую для стандартизации; процесс стандартизации, состоящий из информационно-аналитической деятельности, который преобразуют в выходные информационные потоки, информационный продукт стандарта (SMART-стандарт). Качество информации на этом этапе определяет качество выхода этого процесса – стандарта. Модель отражает наличие окружающей среды процесса стандартизации, факторы которой влияют на все составляющие процесса.

Выводы 1 главы

В современных условиях развития экономики стандартизация непосредственно влияет на повышение эффективности общественного производства, представляя собой научный метод оптимального упорядочения в масштабах государства номенклатуры и качества выпускаемой продукции. Стандарты являются нормативно-правовой, эталонной, информационной базой данных и знаний материального производства, требующей для ее формирования работы с информацией по выявлению наиболее правильного и экономичного варианта, позволяющего достичь оптимального упорядочения в определенной области стандартизации на большом количестве предприятий (организаций); при этом только при всеобщем и многократном использовании информации для решения существующих и потенциальных задач возможен экономический эффект для страны.

Стандартизация является частью создания экономического и социального эффекта от реализации эффективной промышленной политики и устойчивого развития государства. Стандартизация является составной частью ряда государственных экономических программ развития, стимулируется процесс стандартизации на предприятиях, выделяются субсидии.

Одновременно стандартизация является мощным генератором знаний, обеспечивающих материальное производство и научно-техническую сферу деятельности, источником формирования достоверной информации о продукции, услугах, необходимой для удовлетворения информационных потребностей заинтересованных сторон. Активность и качество процессов стандартизации напрямую связана с технологическим развитием экономики.

В работе выявлены проблемы информационного характера в процессах стандартизации, связанные с переходом процессов стандартизации в цифровые условия и несовершенным организационно-методическим обеспечением организации стандартизации, отсутствием учета информационных потребностей всех заинтересованных сторон, ограниченностью методик отбора заявителей на субсидирование, в частности, не учитывается готовность объектов к участию в стандартизации, сложности в получении достоверной и актуальной информации по стандартизации, несоответствии формы представления информации требованиям пользователя трудность во взаимодействии в процессе стандартизации, отсутствие управленческих подходов организационного упорядочения процессов стандартизации в цифровых условиях.

В научной литературе отмечается, что новые информационные технологии еще не внесли серьезных изменений в информационные процессы стандартизации в управлении качеством продукции, где с помощью современных информационных технологий по-прежнему реализуются большей частью старые схемы, приводящие к невозможности информационного взаимодействия предприятий-стандартизаторов.

Для достижения цели исследования введено понятие «предприятие-стандартизатор». Предприятие-стандартизатор - это предприятие, которое выполняет работы по созданию стандарта. Это предприятие, которое имеет собственные цели и задачи в процессе стандартизации, вступает в альянс с другими предприятиями для того, чтобы рационально распорядиться

информационными и финансовыми ресурсами для осуществления деятельности по стандартизации.

В диссертационном исследовании информация рассматривается как сведения, ресурсы многократного использования, имеющие ценность для организации в достижении целей управления качеством продукции. При этом при развитии единых информационных систем отдельных секторов экономики и организаций информационные ресурсы становятся главным источником информации для осуществления процесса стандартизации в управлении качеством. Работа с информацией для формирования знаний стандартизации требует обновленных методических принципов и подходов с позиции обеспечения организационной интероперабельности информационной инфраструктуры стандартизации при взаимодействии предприятий-стандартизаторов.

В исследовании установлено, что появление в процессе цифровизации новых коммуникационных каналов привело к лавинообразному росту объемов и сложности информации, что привело к образованию гетерогенной среды взаимодействия экономических субъектов, для которых характерна асимметрия потоков цифровой информации в силу разного уровня интероперабельности. Это препятствует стандартизации в управлении качеством продукции, что определяет необходимость разработки обновленного организационного механизма управления информационным взаимодействием в процессе стандартизации.

В работе информационная система стандартизации понимается как обеспечивающая система управления качеством продукции, включающая набор информационных взаимосвязанных процессов, где основной целью выступает оптимальное удовлетворение требований всех заинтересованных групп. В связи с тем, что результатом стандартизации является разработка и введение в действие информации нормативно-правового характера в форме технических регламентов, кодексов, межгосударственных, национальных стандартов,

стандартов организаций, технических условий, включающих требования к объекту стандартизации, наибольшую значимость приобретает исходная информация.

В результате исследования предложена структурная модель информационной системы стандартизации в управлении качеством продукции, включающая входной информационный поток, который содержит информацию, отражающую информационные потребности потребителей стандартов, информацию о сырье, материалах, объектах и субъектах стандартизации, и иную, необходимую для решения задач стандартизации информацию; информационно-аналитическую деятельность, которая включает сбор, обработку, анализ, согласование информации, формулирование задач создания информационного продукта; выходные информационные потоки содержат информационный продукт стандарта (SMART-стандарт), информационный отклик на выход созданного информационного продукта.

В разработанной структурной модели информационной системы стандартизации в управлении качеством продукции определены средовые факторы, влияющие на результат стандартизации.

ГЛАВА 2. ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ АСПЕКТЫ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СТАНДАРТИЗАЦИИ В УПРАВЛЕНИИ КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ

2.1 Процессы учета и обработки информации

В условиях цифровизации процессы учета и обработки информации трансформируются, существование информации в цифровом формате и на бумажных носителях приводит к снижению эффективности работ по стандартизации в управлении качеством продукции, что определяет необходимость пересмотра данных процессов в контексте цифрового формата информационного обеспечения [157]. При этом в условиях перехода на электронный формат документов стандартизации в управлении качеством продукции и при его формировании актуально исследование процессов учета и обработки информации.

В экономических словарях слово «учет», как правило, имеет две группы значений:

- составная часть процессов управления в экономических системах, заключающаяся в обработке сведений об их параметрах для принятия решений различными экономическими агентами;
- регистрация чего-то (информации о чем-то) особым способом в особых регистрах для использования где-либо.

Оба эти определения тесно связаны с общепринятыми представлениями об информации — о том, как ее собирают, систематизируют, регистрируют и используют. Второе значение, очевидно, является частным случаем первого, которое включает в себя регистрацию (вместе с сопровождающими ее прочими действиями) экономической информации с целью использования в управлении экономическими субъектами. Таким образом, можно утверждать, что в широком смысле учетом называют разные виды работы с информацией в разных областях социально-экономических практик [30; 109].

Одновременно учет понимается как общая функция управления, входящая в функцию контроля, и представляет собой деятельность по сбору, обработке, анализу и хранению значимой информации о фактическом состоянии объекта управления, ее подсистем и связанных с ними объектов внешней среды.

В технической литературе обработка информации описывается как совокупность операций и процедур преобразования, систематизации, обобщения информации, включающая кодирование, классификацию, группировку, пересчет, построение рядов, распределений, вычисление их статистических характеристик, сравнительный и сущностный анализ, интерпретацию [109], что является основой цифровых информационных процессов. Цифровая обработка информации – это процесс анализа и синтеза данных, их преобразования, сортировки, исключения ошибок, выполняемый полностью в автоматическом режиме.

В условиях цифровизации при переходе от аналоговых технологий к цифровым, процессы учета и обработки информации трансформируются, одновременно существующая в цифровом формате и на бумажных носителях информация приводит к снижению эффективности работ по стандартизации в управлении качеством продукции, что определяет необходимость пересмотра данных процессов в контексте цифрового формата информационного обеспечения стандартизации [157].

С экономической позиции цифровые процессы учета и обработки информации являются ключевыми элементами организационно-экономического механизма стандартизации в управлении качеством продукции в целом. Согласно преобладающему мнению, представленному в научных источниках, организационно-экономический механизм – это система управления, включающая группу организационно-экономических элементов, таких как цели, способы и процедуры, принципы, подходы, критерии управляемого объекта, а также методические инструменты управления составляющими данной системы.

Система информационного обеспечения стандартизации, как обеспечивающая система организационно-экономического механизма управления качеством продукции на предприятии, включает набор информационных взаимосвязанных процессов, направленных на оптимальное удовлетворение требований всех заинтересованных групп и в цифровых условиях требует существенного пересмотра с управленческой позиции.

Если начать с информации, то очевидно, что в результате исследования и анализа научных источников сформировалась типологическая характеристика видов цифровой информации, что представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Виды цифровой информации [92; 127]

Признак	Характеристика
Функциональность	Учетная, плановая, аналитическая, экспертная, организационная, распорядительная, справочная, рекомендательная, сигнальная, регулирующая
Обобщающий	Качественные, количественные
Временной диапазон	Текущая, ретроспективная, прогнозная, оперативная, стратегическая
Стадия образования	Первичная, производная, результатная
Широта	Узкопрофильная, общего назначения
Содержание	Фактуальная, концептуальная, финансовая, бухгалтерская, патентная, нормативно-правовая
Место возникновения	Внутренняя, внешняя
Стабильность	Переменная, постоянная
Лексикография	Полнотекстовая, фактографическая, реферативная
Форма	Текст, документ, диаграмма, схема, фотография
Предметность содержания	Управленческая, статистическая, проектно-конструкторская, маркетинговая, патентная

При рассмотрении свойств информации следует отметить, что цифровое свойство проявляется в ее значительном объеме и преобладании цифровых и алфавитных знаков, большом количестве источников, разнообразности и разноплановости, быстрой потере актуальности, наличии большого разнообразия качественной и количественной информации, наличии в информации недостоверных, «дефектологических» сведений, противоречивых или устаревших данных, субъективных толкований. При этом информация из разных источников может быть не согласована, при работе с ней многократно

повторяется цикл получения и преобразования в установленные временные периоды, существует необходимость ее оформления в форме, удобной для восприятия человеком. Причем источники получения информации разнородны и многообразны, и доступ к ним может быть нерегулярен [122].

Поэтому необходимы специальные подходы к работе с информацией для гибкого реагирования на потребности заинтересованных сторон в процессе стандартизации в управлении качеством продукции, где информация должна обладать такими свойствами, как достоверность, точность, полнота, ценность, оперативность, актуальность, простота представления, понятность, адекватность к многократной и интегрированной цифровой обработке. Это отражает качественные требования к составляющим учета и обработки информации в процессе стандартизации в управлении качеством продукции.

Рассмотрим основные составляющие учета и обработки информации при стандартизации на предприятии.

На начальном этапе выявляются информационные потребности потребителей стандартов - предприятий и организаций, производящих продукцию по требованию потребителей. Это необходимо для формирования массива информации для технического задания и технической спецификации в качестве исходных условий решения поставленных задач стандартизации в управлении качеством продукции, поиска, обработки, формирования информационного продукта стандартизации. Входной массив должен содержать факты, относящиеся к объекту и субъекту стандартизации, концептуальную, соответствующую сущностно-понятийному образу, информацию. Методические приемы работы с входной информацией целиком подчиняются правилам проведения маркетингового исследования, которое целесообразно проводить в форме казуальных методов сбора информации, включая традиционные, информативно-целевые методы ее анализа, включая контент-анализ цифровых материалов, используя, например, Интернет - опрос с прямыми или непрямыми, открытыми или скрытыми вопросами. Результатом этого

этапа является сводная карта информационных потребностей внешних и внутренних потребителей стандартов, например, с использованием диаграммы Исикавы.

Для определения иерархического распределения потребностей целесообразно применить известный и часто используемый метод системного анализа – метод анализа иерархий. В исследовании метод анализа иерархий основывается на выявленных информационных потребностях потребителей стандартов и их приоритетах.

Если возникает проблема в получении маркетинговой информации об информационных требованиях потребителей стандартов и потребителей продукции, то используется вторичная маркетинговая информация, или пересматриваются источники ее получения и методы обработки. Для малых и средних предприятий таким источником информации становится внутренняя документация организации, на крупных предприятиях – ИС, содержащая базу данных, необходимых для функционирования предприятий. Источники информации могут быть внешние и внутренние.

Внешние источники информации - это Интернет-ресурсы, внутренние источники – это информационные базы данных или информационные системы организаций, функционирующие с учетом их специфики, среди которых выделяют следующие подсистемы: управление материально-техническим снабжением, управление производством готовой продукции, управление персоналом, управление сбытом готовой продукции, управление финансами.

Следует отметить, что на этом этапе важен обмен информацией в логике запрос-ответ, который позволит получить информацию требуемого качества с точки зрения ее использования при стандартизации в управлении качеством, т.е. необходимо обеспечить результативный обмен для эффективного использования информации на последующих этапах. Поэтому на этапе формирования технического задания следует обратить внимание на поиск информации, включая рекомендуемые источники, основные параметры выбора и

использования информации источников, форму информационной обработки при взаимодействии с ИС.

В этом случае выбор источника информации следует выполнять с учетом принципа ограниченной рациональности, так как охватить всю информацию достаточно сложно в силу временных и финансовых ограничений, тем не менее, следует помнить, что необходимо учесть максимальное количество источников информации.

При наличии множества косвенной информации следует ограничить источники информации, сформировав требования к ним. Для данных целей разработана методика У.И. Селивановой, позволяющая ограничить количество источников информации посредством определения характеристик источников, прежде всего с позиций сферы и семантики информационных потребностей потребителей, сформированных в карте информационных потребностей, а также величины трудозатрат при получении и использовании информации. В данной работе выполнено исследование группы научных работ и последующее обобщение требований к источникам информации экономико-управленческого характера [47; 48]. Результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Требования к источникам информации [55]

Тип источника	Характеристики, относящиеся к требованиям	Характеристики, относящиеся к ресурсам
Для источников как данных	тематическое содержание, актуальность, надежность, достоверность, полнота, авторитет производителя информации, полезность, понятность, структурированные - не структурированные, формат представления данных, доступность, возможность представить в кодифицированном виде	формат данных, доступность, «объем» данных, структурированные - не структурированные данные

Тип источника	Характеристики, относящиеся к требованиям	Характеристики, относящиеся к ресурсам
Для источников как ресурсов	тематическое содержание, полнота охвата тем, владелец источника как ресурса, периодичность обновления, доступность, ожидаемые характеристики источников как данных из источника как ресурса, является ли первоисточником	периодичность обновления, доступность, ожидаемые характеристики источников как данных из источника как ресурса (формат данных, доступность, «объем» данных, структурированные - не структурированные данные)

Данные требования необходимо учесть при формировании технического задания на разработку стандарта, правильно выделив инфо-запрос заинтересованных источников с учетом изменений потребностей в информации каждого участника информационного процесса.

Вместе с тем в условиях цифровизации при использовании информационных систем весь свод информации может быть доступен как один источник информации, например, существование единой информационной системы отрасли или сферы стандартизации, объединяющей множество информационных баз, позволит осуществлять информационную работу в формате «одного окна доступа». В этом случае требования к источнику информации будут следующие:

- полнота и достаточность информации для реализации функций управления;
- своевременность предоставления информации;
- обеспечение необходимой степени достоверности информации в зависимости от уровня управления;
- экономичность обработки информации в процессе поиска [116].

Под информационным поиском понимается некоторая последовательность операций, выполняемых с целью поиска документов (статей, научно-технических отчетов, описаний к авторским свидетельствам и патентам, книг и

т.д.), содержащих определенную информацию (с последующей выдачей самих документов или их копий), или с целью выдачи фактических данных, представляющих собой ответы на заданные вопросы.

В общем виде поиск информации определяют, как процесс выявления в массиве информации записей, удовлетворяющих заранее определенному условию поиска или запросу, который включает последовательность операций, направленных на сбор, обработку и предоставление информации.

В научных источниках описаны адресный и семантический методы поиска информации. При адресном поиске документ рассматривается как объект с точки зрения формы, а при семантическом поиске — с точки зрения содержания. Методы поиска и их характеристики представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Методы работы с информацией

Адресный	Содержание
Семантический	Документальный (поиск первичных документов или в базе данных вторичных документов, соответствующих запросу пользователя): <ul style="list-style-type: none"> – библиотечный, направленный на нахождение первичных документов; – библиографический, направленный на нахождение сведений о документах, представленных в виде библиографических записей. Фактографический, документально-фактографический (поиск фактов (значений констант, показателей и т.п.): <ul style="list-style-type: none"> – извлечение и представление факта вместе с адресом документа, из которого он извлечен; – поиск в документах фрагментов текста, содержащих факты. – Фактологический - создание новых фактографических фрагментов путем логической переработки в процессе поиска найденной фактографической информации.
Структурированный	Поиск в традиционных базах данных
Неструктурированный	Поиск в текстовых источниках информации
Документальный	поиск по тематическим запросам в массиве документов или текстов с последующим предоставлением пользователю подмножества этих документов или их копий
Фактографический	реализуют хранение, поиск и выдачу непосредственно фактических данных (научных, технических, экономических характеристик и свойств объектов, процессов, явлений, адресов, наименований, количественных данных и т.п.).

Информационный поиск при стандартизации на предприятии – это поиск документов, сведений о них или фактов в соответствии со сформированным исходным заданием с учетом информационных запросов пользователя, внесенных в карту потребностей [16]. Здесь следует подчеркнуть, что прочитать каждый документ информационной базы, чтобы найти необходимый, практически невозможно. Каждому документу, вводимому в поисковый массив, ставится в соответствие поисковый образ документа, который представляет собой характеристику, отражающую основное смысловое содержание документа. Поэтому должен быть ясно и конкретно сформулирован именно информационный запрос. Благодаря этому процедура поиска может быть сведена к простому сопоставлению поисковых образов документов в информационной системе, к точности поисковых операций, которые делят на две крупные подзадачи:

- поиск в глобальных базах текстовой информации (интернет);
- поиск в локальных (корпоративных, сайтовых или персональных) базах.

Поисковые системы Yandex, Yahoo!, Rambler Google отличаются наиболее релевантным поиском, при этом Р.В. Хруневич отмечает то, что при выдаче информации в указанных поисковиках мало учитываются лингвистические особенности и грамматическая выстроенность текстовой информации.

Одновременно автором отмечается, что современные информационные системы предприятий оперируют гораздо меньшим объемом информации, поэтому указанные проблемы усиливаются. Корпоративные информационные системы баз данных централизованы, при этом характерной особенностью можно назвать кластеризацию информации по темам. Если корпоративная информационная система несовершенна, тогда появляется проблема дезорганизации хранения файлов, что снижает эффективность пользования информацией, в частности, снижается эффективность поиска информации, соответственно, возникает недостаточность информации. Это снижает

результативность процессов организации. В слабо структурированных информационных массивах накоплен большой объем разнородной информации, сложность анализа которой прямо пропорциональна её количеству, что препятствует обеспечению интероперабельности [120].

Помимо стандартной задачи поиска по фразам или ключевым словам для поиска текстовых ресурсов локального уровня характерен поиск информации по описанию метадокумента (по автору, дате создания, названию, типу документа и т.п.) [22; 115]. В целом поисковые условия ИС определяют его продуктивность.

Обратимся к пониманию продуктивного поиска, сущность которого не описана в научной литературе. Оттолкнемся от общепринятой трактовки понятия «продуктивность», понимаемого как величина, характеризующая объем получаемого полезного продукта от определенного источника [110].

Осмысливая в этом контексте логические размышления С.А. Сологубовой [112] о пользе и ценностях в цифровой экономике, можно предположить, что информационная продуктивность – это объем информации, полезной для достижения целей стандартизации в управлении качеством продукции при учете информационных потребностей заинтересованных сторон. Вместе с тем польза, полезность информации в концептах менеджмента качества определяет ее качество. По этой причине, можно сделать вывод о том, что продуктивность информационного поиска - это объем информации, качество которой удовлетворяет потребности ее потребителей, с учетом времени поиска и затрат на информационный поиск в цифровых условиях, связанный с эксплуатацией цифровых устройств, программного обеспечения, затрат на получение данных в интернет-сети или использование информационных услуг сторонних организаций.

Для оценки качества поиска используют критерии качества поиска — релевантность и пертинентность [112]. Состав и количественные характеристики данных критериев зависят от конкретного назначения и принципов реализации конкретной информационной системы [29]. Релевантность рассчитывается

поисковыми системами автоматически на основе собственных алгоритмов и принципов и учитывает внешние и внутренние факторы.

Таким образом, поиск информации при стандартизации в управлении качеством продукции должен соответствовать критериям полезности в цифровом контексте, так как именно это определяет качество последующего отбора информации.

При стандартизации в управлении качеством продукции отбор информации осуществляется в основном способом формально-семантического сопоставления в соответствии с поставленными задачами поиска, созданными после проведения лингвистического анализа информационных потребностей потребителей стандартов. В результате формируется предварительный массив требуемой информации, который будет ограничиваться способами и приоритетами решения задач. Если охват нормативно-технической информации недостаточен, то и качество информации будет несоответствующим требованиям ЗС. При этом и чрезмерно глубокий и масштабный поиск малоэффективен, так как могут возрасти затраты на разработку стандарта, в этом случае получается, что затраты не оправдывают качество информации стандарта.

Автор А.Н. Чубинский называет это принципом рациональной достаточности объема информации, и утверждает, что данный принцип весьма важен при выполнении работ по стандартизации и принятия управленческих решений. При этом целесообразно ограничивать номенклатуру узлов, деталей, сырья и полуфабрикатов, являющихся элементами объектов, что позволит повысить эффективность работы с информацией в процессе стандартизации [123].

Таким образом, можно сделать вывод о том, что сбор и обработка информации осуществляется с учетом закономерностей, принципов, методов и форм оптимального упорядочения информации о предметах, явлениях и процессах научной, производственной, маркетинговой и социально-экономической деятельности, вытекающих из принципов стандартизации.

Смысл информационной насыщенности стандарта напрямую связан со смысловой концентрацией, проявляемой в ряде свойств, что позволяет сделать выводы о качестве информационного объекта с набором свойств, характеристик, соответствующих информационным потребностям заинтересованных сторон стандартизации в управлении качеством.

Анализ научной литературы позволил сформировать следующий набор характеристик качества информации стандарта. Перечень характеристик представлен в таблице 4.

Таблица 4 – Свойства информации цифрового стандарта [83; 97; 99; 115]

Свойство	Описание
Репрезентативность	правильно отобранная информация, пригодная для адекватного отражения заданных свойств объекта
Содержательность	семантическая емкость, равная отношению количества семантической информации в сообщении к объему данных, его отображающих
Полнота (достаточность)	содержит минимальный, но достаточный набор
Доступность	обеспечен доступ к информации по мере необходимости, информация годна к использованию по запросу
Актуальность	определяется степенью сохранения ценности информации для управления в момент ее использования
Точность	это степень близости отображаемого информацией значения к истинному значению данного параметра
Устойчивость	свойство информации реагировать на изменение исходных данных, сохраняя необходимую точность
Релевантность	степень соответствия найденного документа или набора документов информационным нуждам пользователя
Пертинентность	соответствие найденных поисковой системой материалов информационным потребностям пользователей, вне зависимости от точности текста этого запроса
Достоверность	обоснованное знание
Эргономичность [176]	удобство, провайдер услуг, учитывая пожелания заказчика, может предоставлять услуги, например, в соответствии с графиком собственных работ заказчика таким образом, чтобы работа, которую необходимо проводить провайдеру, не создавала помех деятельности заказчика. Заметим, что данное свойство является комплексным, и его в общем случае затруднительно характеризовать количественно
Насыщенность	Концентрация информации

Свойство	Описание
Объективность	Отражение внешнего объективного мира, существующего вне человеческого сознания и независимо от него. Объективной можно назвать информацию, не зависящую от методов ее фиксации, она всегда достоверна.
Полезность	Ценность информации - это отношение потребностей конкретных потребителей к тем задачам, которые можно решить с ее помощью

Таким образом, для продуктивной работы по стандартизации в информационном плане необходимо отбирать информацию для разработки стандарта и учитывать при организации информационного взаимодействия предприятий-стандартизаторов.

2.2 Специфика информационного обеспечения стандартизации в цифровых условиях

Для обеспечения эффективного информационного обеспечения стандартизации в цифровых условиях и достижения организационной интероперабельности при взаимодействии организаций - стандартизаторов необходим адекватный обмен информацией и знаниями, который происходит в процессе использования информационных систем предприятий. Структура среды цифрового взаимодействия характеризуется набором стандартов и руководств, которые описывают способы, которыми договорились (или должны договориться) руководствоваться организации, чтобы взаимодействовать друг с другом, чтобы осуществлять совместные действия [147].

Как было отмечено в 1 главе информационное обеспечение стандартизации в управлении качеством продукции в цифровых условиях сосредотачивается в информационных системах разного уровня. Концептуальная схема архитектуры ФГИС Росстандарта представлена на рисунке 10.



Рисунок 10 – Концептуальная архитектура ФГИС Росстандарта [102]

Из представленной схемы видно, что научно-техническая информация концентрируется в ИС предприятий-стандартизаторов, взаимодействующих для достижения целей стандартизации. При этом в экспертных кругах отмечается факт несоответствия эксплуатируемых ИС современным темпам цифровизации и стандартизации. Дополнительно выделяется проблема невозможности обеспечения единообразия информации текстов стандартов, несмотря на введение ИС Росстандарта. Причиной тому – трудности или отсутствие взаимоприемлемой настройки ИС предприятий и организаций, что вызывает дублирование и несоответствие сведений из различных ИС. Это, в свою очередь, снижает прозрачность стандартизации в управлении качеством продукции, одновременно снижает качество информации стандартов и увеличивает сроки их разработки в организациях-стандартизаторах.

Одновременно в ряде научных источников указывается проблема малоэффективной функциональности ИС по контролю всех стадий жизненного

цикла процесса учета и обработки информации при разработке и утверждении стандартов в электронном виде, что приводит к случаям несовпадения версий стандартов на бумажных и электронных носителях, а также необходимости доработки текстов стандартов, даже после их официального утверждения [53].

Основные информационные ресурсы по метрологии представлены федеральным информационным фондом по обеспечению единства измерений, информационными ресурсами управления метрологии Росстандарта и рядом информационных баз данных подведомственных организаций Росстандарта. Данные информационные ресурсы ведутся различными участниками с использованием собственных программных решений, слабо интегрированных между собой. Сведения, хранящиеся в информационных ресурсах по метрологии, частично дублируют друг друга.

В то же время различия в периодичности актуализации информации и составе хранимых сведений порождают одновременное существование нескольких несоответствующих друг другу источников данных. Отсутствие разграничения прав доступа приводит к необходимости ручного ввода операторами информационных ресурсов всех изменений, направляемых ответственными за ведение разделов информационных ресурсов, что в конечном итоге снижает оперативность обновления сведений и может являться причиной ошибок, вызванных многократным вводом повторяющихся данных. Значительный массив стандартов делает невозможным регулярное обновление всех документов, требует выделения приоритетов и сосредоточения на них необходимых ресурсов [26].

Вместе с тем динамика развития современной экономики требует повышения скорости подготовки стандартов к распространению, однако используемые программные решения в ИС накладывают ограничения на возможности свободного поиска по единицам хранения фонда. Сведения об эталонах единиц величин, типах средств измерений, типах стандартных образцов, сведения об аттестованных методиках измерений и иных объектах в

сфере обеспечения единства измерений не связаны между собой, что приводит к необходимости их многократного поиска среди различных ИС и последующего сопоставления между собой для формирования комплексного описания того или иного объекта. Экспертами отмечается тот факт, что отсутствуют удобные открытые вебинтерфейсы автоматизированного взаимодействия между организациями-стандартизаторами. Это демонстрирует слабость структуры информационного обеспечения стандартизации в управлении качеством продукции [93].

Автор Е.А. Королева выделяет организационный аспект в реализации информационной системы стандартизации в управлении качеством продукции и говорит, что в настоящее время для значительной части предприятий невозможно реализовать принцип системности при функционировании ИС предприятий, а также подчеркивает, наличие размытых информационных связей между сотрудниками предприятий и между организациями-стандартизаторами, взаимодействующими в процессе создания стандарта, что снижает эффективность стандартизации. Более того, факты безвозвратной потери информации при ее многократной передаче, низкая эффективность управленческого мониторинга информационного обеспечения существенно затрудняют разработку стандартов [65].

Авторы П.И. Добак, А.Н. Жуков, М.М. Оршанко в работах [43; 89] говорят о том, что внедренные автоматизированные системы управления на многих предприятиях не принесли должного эффекта в результате слабой совместимости информационных систем, что существенно ограничивало её применение для организационных и содержательных целей стандартизации в управлении качеством.

Данные высказывания действительно правомерны, по нашему мнению, поскольку в условиях цифровизации взаимодействие предприятий и организаций трансформируются в сложную информационную организационно-техническую систему с присущей ей совокупностью ряда взаимосвязанных и

взаимодействующих подсистем, необходимых не только для функционирования предприятия, но и для стандартизации в управлении качеством продукции.

Таким образом, повышение эффективности процессов учета и обработки информации по стандартизации в управлении качеством требует организационно-экономического совершенствования, причем до начала программно-технических наладочных работ в ИС.

Вместе с тем предприятия заинтересованы осуществлять стандартизацию совместно, так как мотивы и интересы предприятий в вопросах стандартизации могут совпадать. Поэтому организационная форма в виде альянса может быть использована для эффективной стандартизации. Преимущество использования данной формы заключается в том, что предприятие, участвующее в альянсах по разработке стандартов, может повысить свою конкурентоспособность, активно воздействуя на стандарты в направлении своей собственной предпочтительной специализации или пассивно получая знания в процессе стандартизации. Альянсы по техническим стандартам могут приносить наибольшую выгоду своим членам, по сравнению с другими формами стратегического альянса, альянсы по техническим стандартам могут иметь гораздо больший масштаб, при этом взаимоотношение между их членами должно быть упорядочено.

Далее, на основании того, что при информационном взаимодействии принципиально важно использование информационных систем, следует, что в качестве основной цели структуризации информационного обеспечения стандартизации в управлении качеством продукции, при взаимодействии предприятий-стандартизаторов следует признать необходимость обеспечения организационной интероперабельности, учитывающей потребности пользователей ИС организаций- стандартизаторов и заинтересованных сторон.

В этом контексте очевидно, что информационное взаимодействие предприятий-стандартизаторов может строиться на следующих условиях:

- актуальность и достоверность информации ИС;
- высокая скорость передачи и получения информации в ИС;

- доступность информации на любом этапе жизненного цикла продукции;
- удобство восприятия информации ИС;
- единообразие форм представления данных;
- достоверность предоставляемой информационной системой информации;
- наличие обратной связи о спросе на стандарт и результатах его использования;
- возможность публичного обсуждения и согласования цифрового стандарта;
- обеспечение доступа к ИС федерального уровня, международным и зарубежным документам по стандартизации;
- наличие возможности накопления и анализа статистики востребованности тех или иных стандартов, запросов на их приобретение.

Для достижения интероперабельности предприятий-стандартизаторов любую организацию можно представить в виде системы, при этом важно исключить субъективность выделения подсистем, т.е. выделять подсистемы необходимо в соответствии с решаемыми задачами управления качеством.

Традиционно организация состоит из следующих подсистем: проектирование изделия, производство, организация продаж, поставки и послепродажное обслуживание. Более того внешняя среда организации изменяется динамично, ей присущи неопределённые факторы, поэтому информационная среда организации откликается на вызовы внешней среды, что делает информационные связи неустойчивыми и приводит к снижению эффективности работы информационной системы и ухудшению качества информации стандарта.

Информация на выходе ИС предприятий-стандартизаторов демонстрирует статус предприятий - стандартизаторов, их опыт, научные и технические возможности при цифровом информационном обеспечении планирования,

разработки, принятия и распространения стандартов, отражает обратную связь и характер взаимодействия между организациями-стандартизаторами, и может использоваться для корректировки функционирования ИС организаций - стандартизаторов.

Как для любой системы, для ИС предприятия-стандартизатора характерны следующие свойства:

- целенаправленность;
- сложность, определяющаяся множеством входящих в систему компонентов, структурой их взаимодействия, внутренними и внешними связями, их динамичностью;
- структурность как логическая связанность ряда подсистем или элементов, выделенных по определенному признаку, отвечающему конкретным целям и задачам;
- целостность;
- интегративность, как проявление свойств, присущих системе в целом, но отсутствующих в отдельно взятых ее элементах [55].

Цифровая ИС отдельно взятого предприятия-стандартизатора содержит информацию, представляющую интерес только для самого предприятия - стандартизатора, и может отличаться целенаправленностью, сложностью, структурой и иными свойствами от систем других предприятий-стандартизаторов. Всё это при информационном взаимодействии предприятий-стандартизаторов как субъектов вызывает асинхронность их работы. При интеграционной деятельности предприятий-стандартизаторов взаимодействие ИС и обслуживание функциональных подсистем должно осуществляться в едином ключе. Пример информационной структуры представлен на рисунке 11.



Рисунок 11 – Информационная система в структуре управления [55]

В сфере управления информационные системы поддерживают функционирование системы управления в целом, по вертикали и горизонтали и используются на всех уровнях реализации стратегии деятельности.

При этом информационная инфраструктура современных предприятий определяется:

- увеличением числа функций, процессов, элементов данных ИС и формированием сложных взаимосвязей между ними, при одновременном обеспечении интеграции взаимодействия подсистем;
- постоянным совершенствованием бизнес-процессов, приводящим к изменению функциональных требований к ИС;
- объективной необходимостью интеграции систем, как на оперативном, так и на стратегическом уровне управления.

Такие тенденции способствует расширению функциональности и увеличению производительности информационных систем предприятий в управлении их деятельностью. Это позволит предприятиям-стандартизаторам при объединении в альянсы работать в едином информационном пространстве, поддерживая все основные аспекты управления качеством и стандартизации.

В этом случае информационная интеграция предполагает комплексное использование однократно вводимых в систему данных для решения произвольного числа взаимосвязанных задач, устранения неконтролируемого дублирования потоков информации, выполнения операций по преобразованию информации. В этом случае целесообразно создать единые требования к информационным формам и методам хранения, передачи и представления информации [128]. Это позволит участниками альянса предприятий-стандартизаторов однозначно интерпретировать используемую информацию, что повысит результативность самого процесса.

Таким образом, необходимым условием интеграции в альянсы и результативного функционирования инфраструктуры информационного обеспечения стандартизации в управлении качеством организаций - стандартизаторов является возможность создания интегрированной информационной системы.

В этом случае ИИС организаций - стандартизаторов должна обеспечивать:

- возможность проектирования как в графическом, так и в текстовом виде;
- автоматическое формирование регламентных документов в соответствии с требованиями стандартизации без дополнительной доработки;
- использование информационной системы как единой базы знаний, в которой вся необходимая информация всегда находится в свободном доступе в любой момент времени;
- актуализацию всей документации стандартизации простым и удобным способом;
- снижение трудоемкости выполнения работ по стандартизации.

Указанные возможности ИС – это условия проявления интероперабельности системы, свойства системы обеспечивать результативную взаимосвязь организаций - стандартизаторов между собой и с другими субъектами стандартизации в цифровом пространстве.

Как уже упоминалось, интероперабельность сегодня рассматривается как ключевое требование цифрового информационного взаимодействия. На интероперабельность есть указания в ряде нормативных документов федерального и ведомственного уровня. В данном направлении проводятся важнейшие фундаментальные и прикладные исследования в рамках проектов РФФИ. Очевидно, что при разработке ИИС организаций - стандартизаторов особое внимание должно быть направлено на обеспечении интероперабельности систем. Выбор модели интероперабельности определяет подход к решению этой задачи. Эталонная модель представлена на рисунке 12.

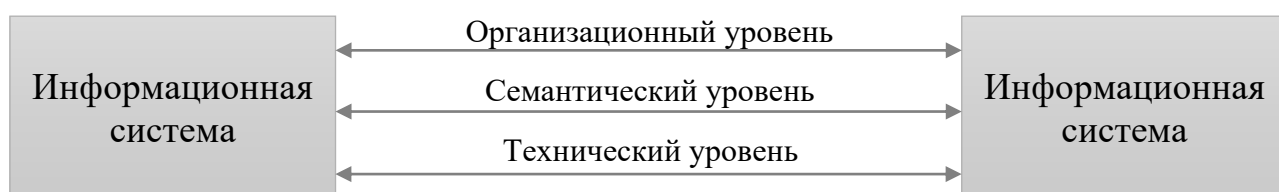


Рисунок 12 – Эталонная модель интероперабельности [9]

В дополнение к этому, интероперабельность является важным свойством открытых систем. Проблема интероперабельности существует для ИС всех классов и уровней использования. Основным инструментом для решения данной проблемы служит планомерное и последовательное использование принципов открытых систем, в основе которых лежит использование методов согласования ИС на разных уровнях.

Ещё одной задачей обеспечения интероперабельности организаций - стандартизаторов является создание концепции интероперабельности. Согласно ГОСТ Р 55062-2012 концепция интероперабельности должна представлять собой нормативный документ, охватывающий все необходимые точки зрения, все аспекты обеспечения интероперабельности.

В ГОСТ Р 55062-2012 определена полная последовательность задач, которые необходимо решить в ходе обеспечения интероперабельности ИС.

Порядок обеспечения интероперабельности представлен на рисунке 13.

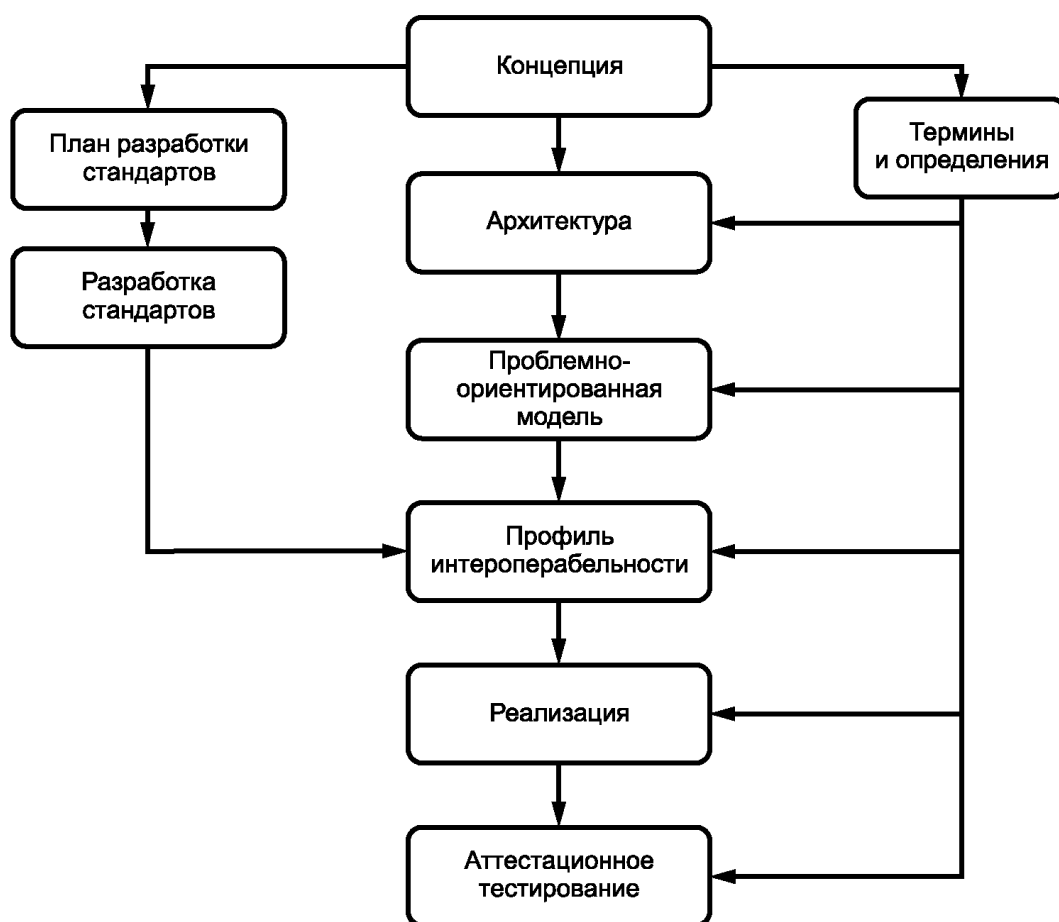


Рисунок 13 – Порядок обеспечения интероперабельности [9]

При разработке механизмов обеспечения интероперабельности взаимодействия организаций - стандартизаторов необходимо понимать, что в отличие от интегрированной системы, в которой входящие в нее подсистемы работают по согласованному алгоритму или, другими словами, имеют единую точку управления, в интероперабельной системе входящие в нее подсистемы работают по независимым алгоритмам, не имеют единой точки управления, все управление определяется единым набором используемых стандартов — профилем [135].

Учитывая наработки исследователя С.И. Макаренко и соавторов с точки зрения обеспечения интероперабельности ИИС организаций - стандартизаторов предлагается модель, сформированная на основе модели интероперабельности, используемой в оборонном ведомстве США, которая включает: организационный, семантический, технический уровень, в соответствии с

ГОСТом. На рисунке 14 представлена отечественная модель интероперабельности.

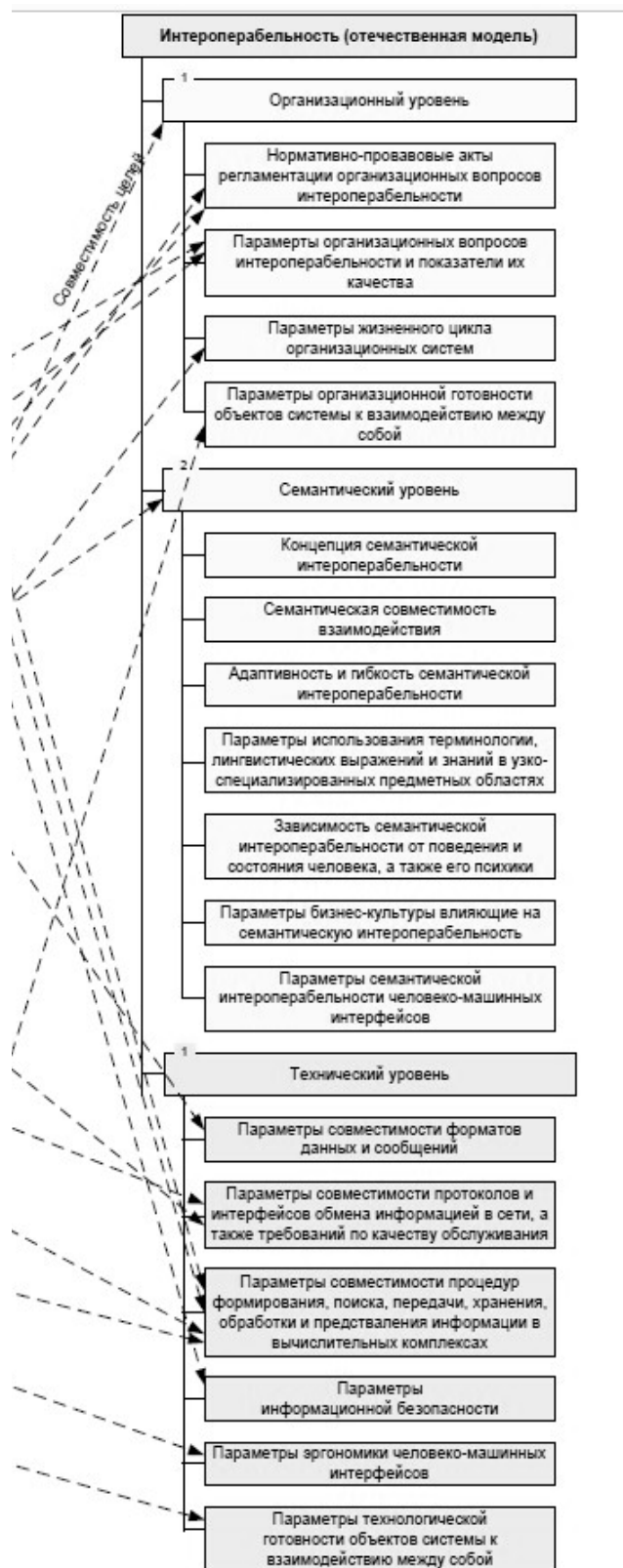


Рисунок 14 – Отечественная модель интероперабельности по С.И. Макаренко [80]

Таким образом, учитывая тенденции развития ИС в организациях и ряд наработок в области структурной организации взаимодействия ИС, предлагается при структуризации информационного обеспечения стандартизации использовать принцип интероперабельности, предполагающий организацию информационной совместимости предприятий-стандартизаторов, что позволит организовать продуктивное взаимодействие в альянсе предприятий-стандартизаторов.

2.3 Организация информационного взаимодействия предприятий-стандартизаторов для достижения целей управления качеством продукции

Организационные процессы стандартизации связываются с межорганизационным сотрудничеством для осуществления возможности передачи знаний в области стандартизации. Участники альянса стандартизации получают из внешних источников экономико-техническую информацию, обеспечивающую им рыночный успех. Успешная трансформация информации позволяет организациям и предприятиям использовать внешние знания внутри себя для разработки новых продуктов [136]. Это актуализирует в цифровых условиях пересмотр процессов организации и регулирования взаимодействия организаций - стандартизаторов в части интероперабельной информационной инфраструктуры как основы информационного обеспечения стандартизации в управлении качеством продукции.

А.Н. Хаценко [119] говорит о необходимости централизованного управления стандартизацией на различных уровнях ее управления, но не учитывает фактор несогласованного развития цифровых информационных систем на всех уровнях стандартизации. В связи с этим необходимы новые подходы к организации и регулированию информационного обеспечения стандартизации в управлении качеством, которые будут учитывать возможности сложившейся информационной среды, обеспечат эффективность функционирования информационных систем экономических субъектов,

позволят инициировать стандартизацию на предприятиях и в организациях, вызовут обновление управленческих подходов к организации и регулированию всей инфраструктуры стандартизации, обеспечат реализацию планов Правительства в области стандартизации.

В настоящее время функционирование информационной инфраструктуры стандартизации осуществляется посредством децентрализованного управления, при котором отсутствуют единые стандарты разработки и эксплуатации информационных систем и ресурсов подведомственными организациями, осуществляющими полномочия Росстандарта. Отсутствие единых требований привело к появлению в одной структуре множества информационных систем, частично дублирующих друг друга. Разные подходы к эксплуатации информационных систем также связаны с отсутствием единых правил. Значительная часть информационных систем общей инфраструктуры стандартизации морально устарела, не соответствует текущим потребностям и функциональным требованиям пользователей, требует модернизации. В результате на текущий момент сложился определенный уровень автоматизации отдельных функций и процессов деятельности Росстандарта, соответствующий потребностям в решении ограниченного круга задач отдельных структурных подразделений Росстандарта.

Данный уровень информатизации не позволяет решать задачи, необходимые для достижения целевого состояния системы технического регулирования, стандартизации и метрологии, предусмотренного документами стратегического планирования. В частности, не решены следующие проблемы:

- не полностью автоматизированы функциональные направления деятельности Росстандарта, автоматизация по отдельным направлениям деятельности Росстандарта фактически отсутствует;

- не решены вопросы исключения дублирования функционала и данных в информационных системах, в том числе дублирования операций по

многократному вводу и обработке идентичных данных, что снижает достоверность, точность и оперативность получения необходимой информации;

- не созданы механизмы автоматизированной интеграции между ведомственными информационными системами, а также механизмы автоматизированной интеграции с информационными системами иных органов государственной власти, международных организаций по стандартизации и метрологии;

- отсутствуют единые подходы к созданию, развитию и эксплуатации информационных систем, основанные на принципах проектного управления;

- имеющаяся ИТ-инфраструктура недостаточна для обеспечения надежного уровня функционирования информационных систем, в том числе, обеспечения их безотказности и доступности, а также сохранности, целостности и конфиденциальности данных, собираемых, обрабатываемых и хранящихся в информационных системах [63].

Данный круг проблем усиливает необходимость новых подходов к организации и регулированию информационной инфраструктуры организаций - стандартизаторов для информационного обеспечения стандартизации в управлении качеством продукции

Реализуемыми функциями управления любых экономических объектов являются: планирование, организация, контроль, регулирование и координация, учет и анализ, при этом каждая связана с внутренней и внешней информацией, которая используется для решения управленческих задач, поэтому закономерно, что информационный процесс с использованием информационных систем будет осуществляться и при стандартизации в управлении качеством продукции.

Управленческая информация, собранная в контролирующей системе, поступает в систему анализа, где производится обобщение, анализ и представление информации. Результаты анализа направляются в орган управления, где в соответствии с целями деятельности объекта управления принимается решение, затем результат принятия решения направляется на

объект управления. Таким образом, процесс управления предусматривает сначала контроль (сбор первичной информации и ее унификацию), затем обобщение, анализ, получение оценок с помощью системы анализа.

Для настоящего времени характерна информационная квазиструктура, которая используется для деятельности по стандартизации в управлении качеством. Квазиинформационная структура объединяет множество уровней и субъектов стандартизации, и принадлежащие им ИС. В этом контексте можно утверждать, что в цифровых условиях в первую очередь необходимо организовать информационное взаимодействие в информационном пространстве, т. е. необходимо обеспечить организационные условия для реализации принципа интероперабельности.

В цифровых условиях информационное взаимодействие базируется на человеко-машинной основе, объединяющей человеческие и технические ресурсы, а также технологии, обеспечивающие эффективное их взаимодействие. Такая форма взаимодействия работает в интересах потребителей, обеспечивает пользователей необходимой им информацией в понятной им форме и с заданной достоверностью. Созданная на этой основе информационная среда стандартизации обладает рядом характеристик, таких как:

- множественность субъектов, взаимодействующих на одной основе и в целях распоряжения и использования информации, как в частных, так и в общих, масштабных целях стандартизации;
- открытость, позволяющая производителям и потребителям свободно использовать стандарты;
- самоорганизация, обусловленная необходимостью оперативного планирования, коррекции и синхронизации действий субъектов стандартизации.

Перечисленные свойства характерны для сетцентрической системы, которые присущи информационному обеспечению стандартизации.

Семантически понятие сетцентрической среды частично соответствует русскоязычному понятию «единое информационное пространство» (ЕИП),

однако «сетцентрическая среда» является более широким понятием, т.к. помимо технических аспектов обмена информацией включает в себя еще и психологические и когнитивные сферы информационного взаимодействия персонала, управления и лиц, принимающих решения [114].

Определение, функции и структура сетцентрической среды описаны в концепции объединенной функциональной сетцентрической среды в стратегии построения сетцентрических объединений сил и средств в интересах Министерства обороны США.

В отечественных исследованиях сетцентрическая среда создается в системах государственного управления, управления крупными корпорациями, вооруженным силам, характеризующихся все возрастающей сложностью, непредсказуемостью и динамизмом. Высокая динамика изменения условий среды функционирования создают дополнительную нагрузку на все компоненты систем управления, что потребует не только повышения степени взаимодействия сил и средств, но и повышения интенсивности информационного обмена с другими смежными структурами, ведомствами и партнерами.

Для того, чтобы добиться успеха в новых условиях, необходимо создать условия для динамичного интегрирования разнообразных сил и средств в единую информационную среду. Необходимо уменьшить внутренние формальные процедуры информационного обмена, согласования управленческих решений в интересах повышения адаптивности сетцентрических систем управления в новых условиях. При этом повышение уровня информационной интеграции сил и средств в организациях должно быть распространено от самого верхнего до самого низкого уровня управления [60; 68].

Сетевые технологии в информационном поле экономического объекта позволяют трансформировать модель управления в сетцентрическую организацию, которая представлена на рисунке 15. Принципиальным в модели является организация замкнутых горизонтальных связей и концентрических

уровней управления (A1, A2, A3). Поэтому структура модели напоминает концентрические кольца с разной степенью обеспечения ресурсами и правами выбора. Здесь A1 - высшее руководство; A2 - руководство среднего звена; A3 - руководство оперативного уровня; ФЗ - функциональные заместители [71].

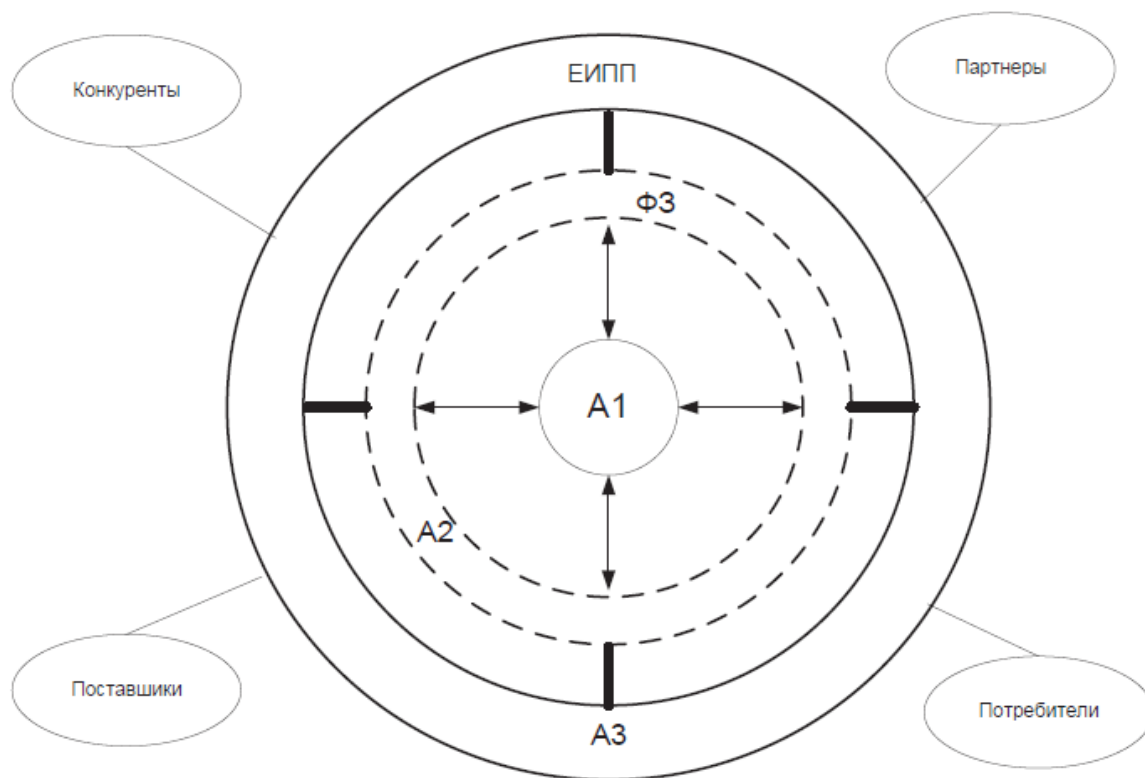


Рисунок 15 – Сетецентрическая структура управления

Кроме того, реализация такой модели требует создания единого информационного пространства предприятия (ЕИПП) и применения сетевых технологий. При большой распределенности области управления создается единое информационное пространство сферы управления.

Основой сетецентрического управления является ИС, применение которой позволяет достичь следующих целей:

- интеграции информационных процессов в рамках единой информационной среды;
- повышения информированности руководства и специалистов за счет увеличения объемов информационного хранения, централизованной обработки

информации, уменьшения времени поиска документов, подготовки отчетов и докладов, а также за счет повышения полноты и достоверности отчетов;

- уменьшения стоимости информационного процесса;
- повышения оперативности учета и обработки информации;
- интеграции информационных процессов в рамках кооперации организаций - стандартизаторов;
- создания качественно новой информационной базы для совершенствования информационного обеспечения стандартизации.

Сетецентрическая система управления - система управления, которая является распределённой, и в которой ее базовые элементы объединены в единое информационное пространство (ЕИП).

Сетецентрическая система обладает специфическими особенностями, поэтому для сетецентрической структуры взаимодействия характерны следующие особенности:

- наличие единой стратегической цели при отсутствии четкого планирования на тактическом уровне;
- отсутствие четкой иерархической структуры подчиненности сил (персонала) организации, а зачастую и отсутствие центрального руководства;
- децентрализация и параллельность работы персонала организации;
- многоуровневая структура организации с разветвленной и сложной системой связей и вложенных сообществ;
- координация деятельности отдельных сил и средств с использованием средств ИС;
- высокая динамика развития организации за счет хорошо налаженного обмена информацией и способности к быстрой реорганизации в случае необходимости [17; 60].

Объединив все информационные ресурсы стандартизации, можно представить сетецентрическую структуру стандартизации.

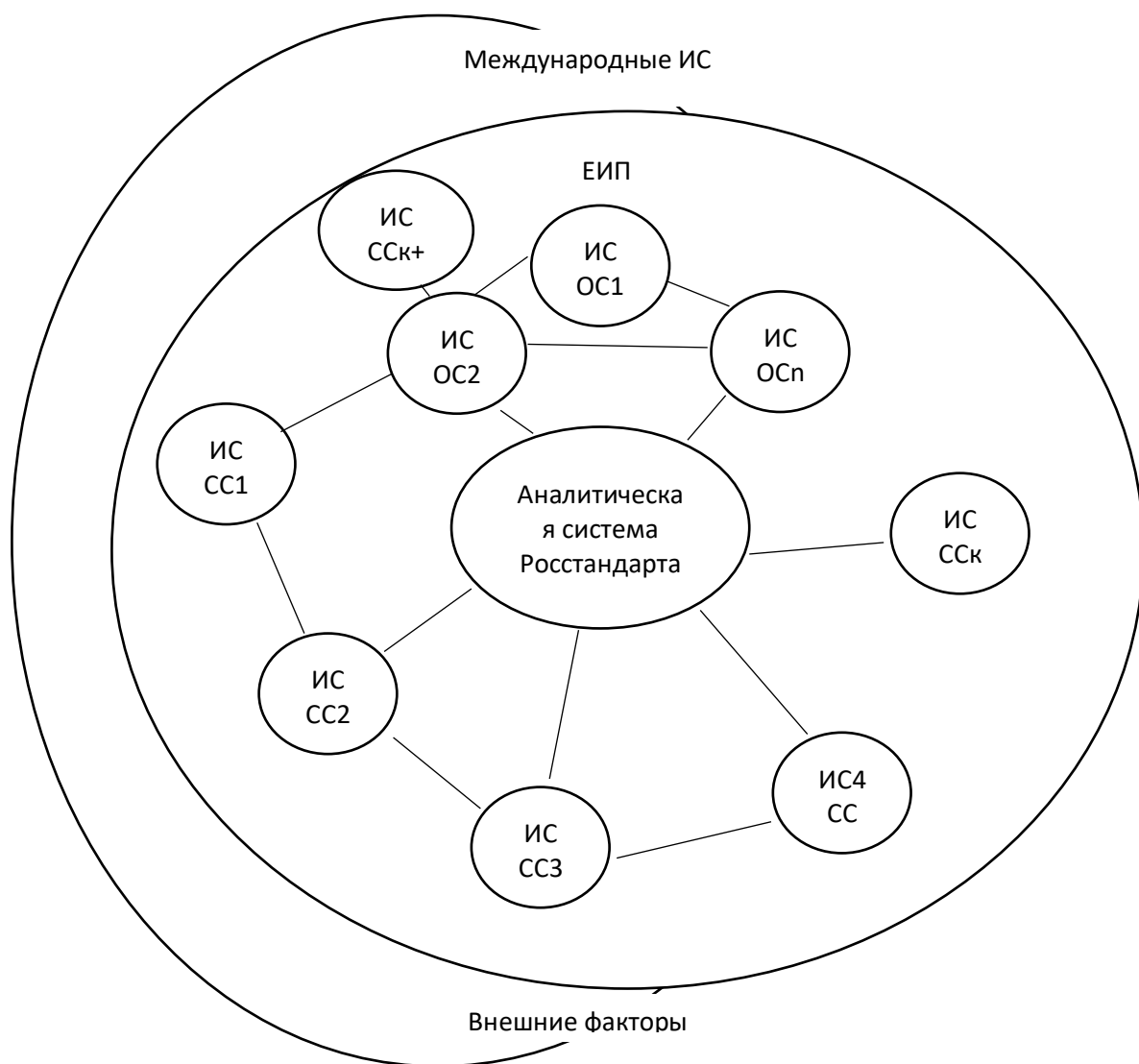


Рисунок 16 – Сетецентрическая структура информационного обеспечения стандартизации в управлении качеством в цифровых условиях

Для сетевидной организационной структуры характерно использование возможностей человека и техники в едином формате на основе информационного обмена, в результате которого повышается информированность, осведомленность, знания и качество управленческих решений. Данный подход позволяет повысить гибкость управления организацией улучшить качество управленческих решений за счет качества информации. Цифровые технологии в полной мере могут обеспечить сетевидную систему. Сетевидная модель управления организацией внедрена рядом компаний, которые свидетельствуют о том, что после этого

повысились конкурентные преимущества благодаря более продуктивному использованию информации и более гибкого управления [10; 91].

На основании этого принцип информационного взаимодействия является залогом эффективной стандартизации. Такое взаимодействие позволяет руководителям и исполнителям всех уровней видеть конечную цель и транслировать собственное понимание и видение вариантов решения задач; оценивать возможные варианты действий; вырабатывать критерии оценки; принимать решения о своих дальнейших действиях и реализовывать принятые решения.

Управление сетевидческой организационной структурой имеет свою специфику и соответствует новому способу организации управления как реальному инструменту повышения возможностей информационного обмена для разнородных сил и средств, и достижения за счет этого синергетического эффекта [60].

Можно выделить следующие основные сетевидческие принципы [81; 82]:

1) Формирование единой распределенной информационной инфраструктуры. Такая инфраструктура делает возможным бесшовную циркуляцию информации и тем самым позволяет организовать взаимодействие различных пользователей через сетевидческую среду. Информационная инфраструктура равномерно распределена по ее элементам и поддерживает организационные структуры, процессы и потоки информации, необходимые пользователям для взаимодействия в сетевидческой среде. Разработка, развертывание и использование информационной инфраструктуры должны осуществляться по следующим правилам:

- адаптация к изменяющимся требованиям, приоритетам и воздействиям при передаче информации внутри инфраструктуры;
- связывание коллективных и индивидуальных пользователей в глобальную сеть, устранение барьеров, создаваемых географическими

условиями (естественными и искусственно созданными), физическое перемещение своих компонентов.

2) Индивидуальное управление информацией. Благодаря достижениям в области информационных технологий большие объемы информации в информационной инфраструктуре передаются от источников к потребителям с высокой скоростью. Разработанные поисковые системы предопределенных слов и анализа текста ускоряют процесс поиска требуемой информации и придают индивидуальный характер процессу управления информацией. Развитие процессов принятия решений в сетцентрической среде позволяет структурировать и визуально представлять информацию в понятном для пользователей виде, без снижения ее качества и достоверности. Для обеспечения индивидуального управления информацией необходимо использовать высокоскоростные средства обработки и анализа информации, средства формирования и обработки метаданных, а также средства формирования баз знаний на основе онтологий. Эти средства должны обеспечить функционирование интеллектуальных программ поиска, обеспечивающих поиск и доступ к информации авторизованных пользователей, в соответствии с их потребностями и полномочиями.

3) Взаимозависимость и интеллектуальная интеграция элементов системы. Принцип реализуется при условии того, что разные участники вносят свой вклад в достижение общих задач и полагаются друг на друга при использовании важных взаимных возможностей, не дублируя эти возможности своими силами.

Устраняя барьеры на пути информационных потоков и соединяя географически удаленные элементы объединенных сил и средств, сетцентрическая среда предоставляет им возможность использовать преимущества специализации каждого элемента при выполнении целевой задачи. Специфические возможности, которые характеризуются невысокой степенью использования, могут находиться «в резерве» или предоставляться тем подразделениям, которым они крайне необходимы [60].

4) **Бесшовный информационный обмен.** Этот принцип является основным сетевым принципом и подразумевает открытость системы к обмену информацией для всех ее элементов. Информация, генерируемая, обрабатываемая и используемая в сетевом центре, должна быть доступной, понятной, верифицируемой, актуальной и достоверной для всех пользователей. Именно этот основополагающий принцип положен в основу других, вышеуказанных сетевых принципов. При этом, в свою очередь, сам принцип бесшовного информационного обмена основан на свойстве интероперабельности.

Для достижения требуемого уровня интероперабельности взаимодействующих предприятий-стандартизаторов необходим такой организационно-методический инструментарий, который обеспечил бы эффективное взаимодействие предприятий-стандартизаторов, что, по нашему мнению, возможно при использовании сетевого подхода к управлению информационным взаимодействием предприятий-стандартизаторов

На основании этого для развития инструментов организации и регулирования информационного обеспечения стандартизации предлагается использовать сетевой подход к организации ее инфраструктуры, направленной на реализацию принципа интероперабельности при взаимодействии предприятий-стандартизаторов.

Сетевой подход к организации информационного обеспечения стандартизации в управлении качеством продукции включает в себя набор способов организации и регулирования информационного обеспечения, позволяющих объединить все элементы системы в единое информационное пространство, обеспечить полную функциональную совместимость (интероперабельность) элементов, предоставить всем элементам системы возможность беспрепятственного взаимного обмена информацией независимо от уровней иерархии и выполняемых функций. Сетевой подход

обеспечивается использованием общего учетного языка, единообразно понимаемого всеми участниками процесса гармонизации.

Использование принципа инновационного развития, ограничивающего применение методов традиционного учета, влечет за собой продвижение новых способов учета, привлечение инновационных методов и инструментов со стороны смежных областей знаний - информационных технологий, методов управления проектами, персоналом, качеством и др.

Сетецентрическая модель предполагает использование принципа рациональности, устанавливающего, что объем затрат на организацию и содержание учетной системы не должен превышать экономических выгод от ее функционирования [56; 60; 87].

Таким образом, организацию информационной инфраструктуры стандартизации в цифровых условиях целесообразно осуществлять, применяя сетецентрический подход.

Методический инструментарий для разработки управленческих мероприятий регулирования организационных вопросов интероперабельности в системе информационного обеспечения стандартизации в управлении качеством продукции при сетецентрическом подходе к управлению должен включать мониторинг информационного процесса предприятий-стандартизаторов.

Таким образом, организация и регулирование информационного обеспечения стандартизации управления качеством продукции предполагает использование сетецентрического подхода и мониторинга информационного взаимодействия предприятий-стандартизаторов. Но для практического применения данных инструментов необходимо еще на этапе формирования взаимодействия выбирать партнеров для стандартизации с учетом уровня интероперабельности и организационно-информационной совместимости организаций - стандартизаторов.

Выводы 2 главы

Исследование процессов обработки и учета информации в стандартизации в управлении качеством продукции показало, что качество информации является основным условием результативности данных процессов. Характеристики качества информации должны учитывать информационные потребности потребителей стандартов в управлении качеством продукции.

В результате исследования выявлены проблемы информационного обеспечения на уровне Росстандарта и на уровне локальных субъектов стандартизации, связанные с разрозненностью и недостаточной организационной совместимостью. Для решения установленных проблем необходимо обеспечение организационной интероперабельности информационных систем предприятий-стандартизаторов при их объединении в альянсы для проведения эффективной стандартизации в управлении качеством продукции.

В исследовании установлено, что в условиях цифровизации взаимодействие предприятий и организаций трансформируется в сложную информационную организационно-техническую систему с присущей ей совокупностью ряда взаимосвязанных и взаимодействующих подсистем, необходимых не только для функционирования предприятия, но и для стандартизации в управлении качеством продукции. Одновременно установлено, что предприятия заинтересованы осуществлять стандартизацию совместно, так как мотивы и интересы стандартизации могут совпадать. Поэтому организационная форма альянса может использоваться для эффективной стандартизации. Преимущество использования данной формы заключается в том, что предприятие, участвующее в альянсах по разработке стандартов, может повысить свою конкурентоспособность, активно воздействуя на стандарты в направлении своей собственной предпочтительной специализации или пассивно получая знания в процессе стандартизации. Альянсы по техническим стандартам могут приносить более значительные выгоды своим членам, по сравнению с

другими формами стратегического альянса; альянсы по техническим стандартам могут иметь гораздо больший масштаб, при этом взаимоотношение между их членами должно быть упорядочено.

Для обеспечения эффективного функционирования информационной инфраструктуры стандартизации в управлении качеством продукции при ее структуризации в случае объединения организаций - стандартизаторов предлагается использовать принцип интероперабельности, заключающийся в необходимости обеспечения совместимого взаимодействия организаций - стандартизаторов, что позволит продуктивно использовать возможности ИС. Для построения ЕИС предложено использовать модель обеспечения интероперабельности ИИС, в основе которой лежит отечественная модель интероперабельности, предложенная Макаровым А.

В исследовании установлено, что при цифровизации информационная среда предприятий-стандартизаторов приобретает гетерогенность в силу функционирования и взаимодействия множества ИС экономического пространства. На основании этого предложено использовать сетцентрический подход к организации и регулированию информационной инфраструктуры стандартизации в управлении качеством продукции.

Вместе с тем отмечается, что для реализации предложенных управленческих инструментов необходим научно обоснованный отбор предприятий для взаимодействия при стандартизации с точки зрения уровня интероперабельности.

ГЛАВА 3. МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОРГАНИЗАЦИИ ИНФОРМАЦИОННОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ- СТАНДАРТИЗАТОРОВ В УПРАВЛЕНИИ КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ

3.1 Адаптация модели «Дом качества» для формирования информации в процессе стандартизации в управлении качеством продукции

Как было указано выше, информация стандарта должна удовлетворять информационные потребности заинтересованных групп, к которым относятся: потребители продукции, персонал, поставщики и партнеры, государственные контролирующие органы, общество в целом, которым присущи информационные потребности. А информационная система стандартизации в управлении качеством продукции осуществляет формирование знаний в части стандартизации, направленных на оптимальное удовлетворение требований всех заинтересованных групп, обеспечение выпуска опережающих стандартов, динамичность.

Также информационная система стандартизации в управлении качеством продукции должна согласовываться с целью стандарта ИСО 9000-15 – удовлетворение потребностей и ожиданий потребителей. А значит предприятие-стандартизатор прежде всего должно ориентироваться на потребителя, его интересы и требования к продукции.

Традиционно для изучения степени удовлетворенности потребителя уровнем качества продукции используется экспертный метод, основанный на анкетировании различных групп потребителей, а также различные его модификации. Среди недостатков экспертного метода следует отметить необходимость обоснованного выбора респондентов и опрашиваемой аудитории, разработки специальных видов анкет и опросных листов, совершенствования методов обработки полученной информации. Тем не менее экспертный опрос является результативным методом для оценки

востребованности продукции на рынке [61; 84]. Исходя из вышесказанного следует, что требования потребителя, его мнение о продукции, степень его удовлетворенности становятся мерилom качества продукции, ориентиром для изготовителя. При этом требования нормативной и технической документации, относящиеся к продукции, предназначенной для потребителя, не сводятся только к требованиям, сформулированным самим потребителем. Например, стандарт содержит предписания относительно и законодательных, и нормативных, и дополнительных требований, установленных самой организацией. Важно, что при творческом подходе к внедрению стандарта эти требования перестают быть формализованным набором условий и обнаруживают четкое соответствие определенным группам факторов потребительской удовлетворенности [32; 111].

Однако при разработке технических требований нормативной и технической документации необходимо учитывать важный фактор: потребитель и изготовитель по-разному оценивают один и тот же объект. Потребитель заинтересован, прежде всего, в удовлетворении своих потребностей. Он заинтересован в том, чтобы продукция выполняла определенные функции, обеспечиваемые ее свойствами. Причем данные функции зачастую носят описательный характер, а в ряде случаев не могут быть измерены количественно. Изготовитель, наоборот, оперирует количественно измеряемыми параметрами – показателями качества продукции, которые регламентируются в стандартах, других видах документов по стандартизации, нормативной или технической документации, либо закреплены в договорах или соглашениях с потребителем продукции. Следует учитывать, что изготовитель ограничен своими техническими и технологическими возможностями реально существующего производства, он находится в определенной зависимости от поставщиков исходного сырья и материалов, оказывают влияние и особенности географического расположения предприятия. В этом и состоит конфликт двух сторон – потребителя и изготовителя, сущность которого заключается в оценивании одного и того же объекта (продукции) разными по своей сути

методами (описательным и эмпирическим). С этой точки зрения для обеспечения согласования требований потребителя и изготовителя при разработке технических требований к показателям качества продукции в нормативной и технической документации необходимо использовать такой подход, который позволяет установить взаимосвязь между измеряемыми показателями качества продукции и ее функциями, необходимыми потребителю.

Одним из распространенных приемов, используемых для установления взаимосвязи между требованиями потребителя (потребительскими функциями) и показателями качества продукции, являются методы функционального анализа. Среди широко известных и применяемых методов можно отметить QFD-анализ, функционально-стоимостной анализ (ФСА), FMEA-анализ (Failure Mode and Effects Analysis), функционально-физический анализ (ФФА). Каждый из этих методов имеет свой алгоритм действий, последовательность выполнения анализа [96]. Так, QFD-анализ позволяет установить взаимосвязь между требованиями потребителя и количественно измеряемыми показателями качества в виде характерного графа, который называется «Дом Качества» (рисунок 17), который позволяет учитывать требования потребителя на всех стадиях производства [59; 73; 85; 101]. По своей сути QFD-анализ позволяет перевести требования потребителя в технические характеристики (показатели качества) готового изделия, которые можно измерять (контролировать) при его производстве.

Несмотря на различие принципов и целей стандартизации в различных государствах, основным этапом разработки и условием утверждения стандартов является согласование требований разработчиков (предприятий-стандартизаторов) и обеспечение максимального сближения их позиций по значениям показателей качества, которые затем будут регламентированы в соответствующем нормативном документе [86].

Таким образом, такие категории, как «Потребитель» и «Разработчик» должны рассматриваться не как одно физическое или юридическое лицо, а как

группы предприятий и организаций, объединенных решением одной задачи. Кроме того, если единичный показатель, по которому идет процесс согласования требований потребителя и разработчика, не является измеряемой величиной, а может быть обеспечен различными технологическими приемами, то в таких случаях необходимо применять такие подходы при нормировании показателей качества продукции, которые позволяют количественно оценивать достижение консенсуса.



Рисунок 17 – Общий вид Дома Качества

Так как содержание стандарта на продукцию определяется аспектом стандартизации (классификацией; общими техническими условиями; техническими требованиями; типами, основными параметрами и размерами и т.д.) определение единой системы показателей качества продукции, методов и

средств контроля и испытаний, а также необходимого уровня надежности в зависимости от назначения изделий и условий эксплуатации, необходимо оценить как достижения предприятий-стандартизаторов в научных и технических разработках, в накоплении передового практического опыта, в информационном обеспечении, СМК и т.д. с точки зрения обеспечения необходимых технических характеристик продукции и удовлетворённости потребителя уровнем качества продукции.

Так же предприятиям-стандартизаторам должна быть дана оценка их интероперабельности, что позволит повысить эффективность взаимодействия предприятий-стандартизаторов.

Так как интероперабельность предприятия не направлена на обеспечение возможностей информационного обмена системы на уровне предприятия в целом, а лишь на предоставление необходимых средств только тем подразделениям предприятия, которые вовлечены в непосредственное взаимодействие (ГОСТ Р ИСО 11354-2), то необходимо выделить те подразделения предприятий-стандартизаторов, которые в наибольшей степени соответствуют требуемым компетенциям. Кроме того, данный аспект включает подбор команд разработчиков, обладающих необходимыми компетенциями и оптимизацию их численности.

Таким образом при разработке нового стандарта нами предлагается учитывать следующие аспекты:

- анализ требований потребителя и определение приоритетности этих требований с целью достижения наилучшего качества производимой продукции;
- преобразование общих требований потребителя в установленные характеристики конечной продукции и характеристики управления производственным процессом, определение приоритетности характеристик конечной продукции по отношению к требованиям потребителя;
- отбор предприятий-стандартизаторов и их ранжирование по уровню интероперабельности, уровню компетенций и накопленного опыта, уровню

информационного обеспечения в вопросах обеспечения установленных характеристик конечной продукции и технического сопровождения разрабатываемого стандарта.

Структура взаимосвязей разрабатываемой модели представлена на рисунке 18.

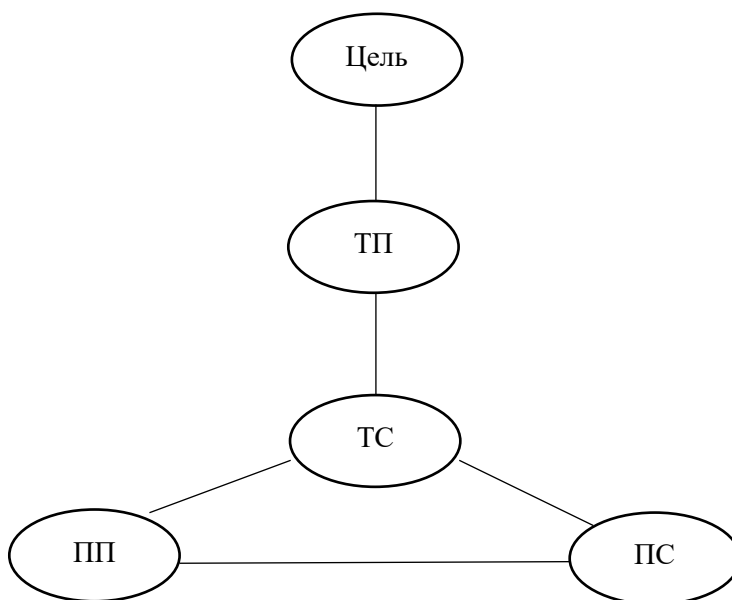


Рисунок 18 – Схема взаимосвязей элементов процесса создания нового стандарта
(разработано автором)

На рисунке 18 введены следующие обозначения: Цель – разработка стандарта с учётом требований потребителя, ТП – требования потребителя, ТС – технические спецификации (характеристики конечной продукции), ПП – подразделения предприятий-стандартизаторов, ПС – предприятия-стандартизаторы.

Данная схема имеет вид сетевой структуры (рисунок 18) и представляет собой систему, состоящую из совокупности нескольких подсистем с взаимодействующими компонентами как на уровне всей системы, так и на уровне подсистем.

Одним из наиболее разработанных методов, позволяющим проводить анализ такого плана систем и оценить полный спектр воздействия компонентов подсистем на компоненты других подсистем и на целевой показатель, является

метод аналитических сетей (МАС) [104; 148; 175; 181]. Также данный метод широко применяется при QFD-анализе и построении «Дома качества» (ДК) в разных областях: производство и информационные технологии [149; 156; 164; 168; 169], банковский сектор [133; 166], энергетика [152], сервис [141], управление цепями поставок [145; 162; 163; 177].

Таким образом, по нашему мнению, разработка модели должна основываться на построении ДК с использованием МАС и учётом ТП и возможностей ПС.

Также необходимо учесть тот факт, что механизм QFD-анализа оперирует таким понятием, как «Голос клиента» (требования потребителя) и предпочтения клиентов зачастую расплывчаты и неточны. В свою очередь методика ДК предоставляет коммуникационную платформу для слияния различных мнений среди кросс-функциональных членов команд, представляющих различные предприятия-стандартизаторы. Зачастую эксперты в командах из-за большого количества, сложности, неясности, расплывчатости информации и анализируемых переменных вынуждены прибегать к использованию лингвистических переменных. Неточность и неполнота исходной информации приводят к необходимости применения специальных методов исследования таких задач.

Нечёткие лингвистические модели, использование инструментов из теории нечётких множеств позволяют переводить словесные выражения в числовые, тем самым количественно оценивать лингвистические переменные. Важное достоинство методов нечеткого моделирования состоит в том, что они не требуют больших затрат времени и средств по сравнению с традиционными методами на получение точных исходных данных, что, может быть, в принципе, невозможно.

В связи с вышеизложенным нами предлагается применять данный подход, который положительно зарекомендовал себя в ряде исследований технического, экономического, социально-экономического направления.

Также методы теории нечётких множеств [183] достаточно широко применяются совместно с методами QFD-анализа и МАС. В частности, нечёткий QFD-анализ применялся при разработке новых продуктов в работах [159; 160; 164], в управлении цепями поставок [134; 172; 179; 184], в управлении производством, информатизации предприятия, обеспечении безопасности [150; 174; 185].

Применительно к МАС и МАИ (метод анализа иерархий) методы теории нечётких множеств также достаточно хорошо представлены в современной литературе, в частности в работах [138; 140; 161].

Приведённые выше рассуждения показывают, что для рассматриваемых систем с неполной, неточной информацией и высокой сложностью процесса управления, принятия решений оптимальными являются нечеткие методы управления.

Процедура МАС является обобщением МАИ [105], который в свою очередь представляет собой широко используемый многокритериальный инструмент принятия решений.

МАИ заключается в построении иерархической структуры, состоящей из общих критериев, частных критериев и альтернатив. После построения иерархической структуры методом парных сравнений проводится процедура определения приоритетности элементов на каждом уровне иерархии, т.е. насколько важен элемент 1 по сравнению с элементом 2 по отношению к определенному элементу верхнего уровня. На заключительном этапе, учитывая найденные приоритеты на каждом уровне, определяется важность (влияние) элементов нижнего уровня на целевой показатель (верхний уровень в иерархической структуре). Линейная трёхуровневая иерархия представлена на рисунке 19.

В то время как МАИ представляет собой метод, который разбивает проблему на несколько уровней таким образом, что они образуют иерархию,

МАС позволяет учитывать взаимосвязи между уровнями решений и атрибутами в более общей форме.

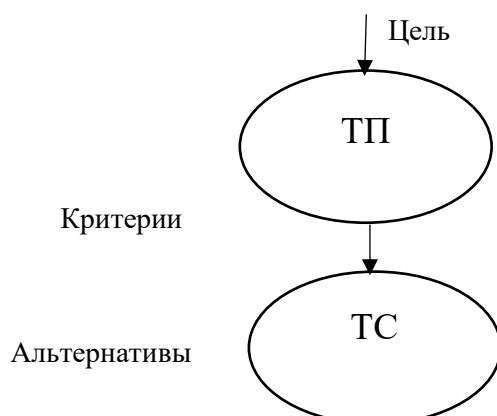


Рисунок 19 – Трёхуровневая иерархическая структура
(разработано автором)

Взаимодействия между элементами системы образуют сетевую структуру, где элементы могут представлять собой множество лиц, принимающих решения, заинтересованные стороны, критерии или подкритерии (если существуют), возможные результаты, альтернативы и т. д.

Взаимные влияния компонентов в сети можно представить следующей суперматрицей:

нормировки кластеров, так чтобы сумма столбцов равнялась единице. Затем провести оценку косвенного влияния во всех парах элементов последовательно возводя стохастическую суперматрицу в степень до получения предела $\lim_{k \rightarrow \infty} W^k$.

Суперматрица для иерархической структуры, представленной на рисунке 19, записывается следующим образом:

$$W = \begin{matrix} & \begin{matrix} \text{Цель(Ц)} & \text{Критерии(К)} & \text{Альтернативы(А)} \end{matrix} \\ \begin{matrix} \text{Цель(Ц)} \\ \text{Критерии(К)} \\ \text{Альтернативы(А)} \end{matrix} & \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ w_{21} & 0 & 0 \\ 0 & w_{32} & I \end{pmatrix} \end{matrix} \quad (3)$$

где w_{21} – вектор, представляющий влияние цели на критерии, w_{32} – матрица, представляющая влияние критериев на каждую из альтернатив, а I – единичная матрица.

Стандартная процедура построения ДК включает следующие основные этапы: определяются требования клиента (голос потребителя), требования клиента ранжируются по важности, формируется перечень ТС продукции, влияющих на выполнение ТП, заполняется матрица взаимодействия ТС и ТП.

Сетевое представление модели ДК представлено на рисунке 20.

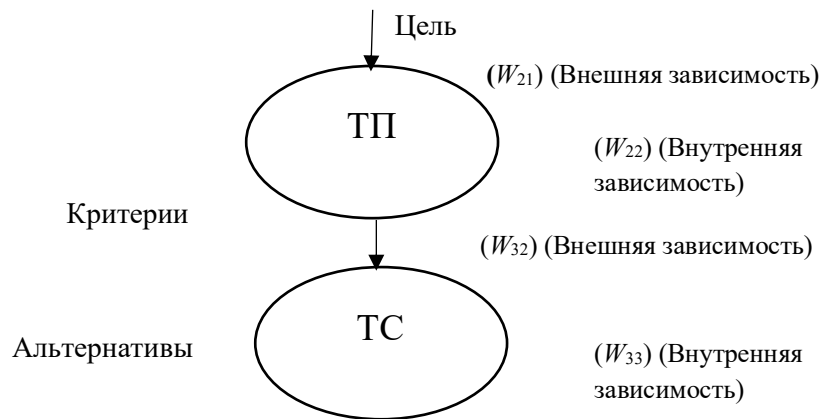


Рисунок 20 – Сетевое представление модели ДК

(разработано автором)

Сетевое представление в модели ДК основано на структуре иерархии с внутренними зависимостями внутри компонентов и без обратной связи. Первым шагом в модели ДК является идентификация ТП и ТС. Затем следует определение важности ТП, после чего вычисляется матрица векторов

приоритетов взаимодействия ТС и ТП и наконец, определяются взаимозависимые приоритеты ТС относительно целевого показателя.

Тогда на основании сетевого представления модели ДК на рисунке 20 суперматрица данной модели может быть записана следующим образом:

$$W = \begin{matrix} & \begin{matrix} \text{Ц} & \text{ТП} & \text{ТС} \end{matrix} \\ \begin{matrix} \text{Ц} \\ \text{ТП} \\ \text{ТС} \end{matrix} & \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ w_{21} & w_{22} & 0 \\ 0 & w_{32} & w_{33} \end{pmatrix} \end{matrix}, \quad (4)$$

где w_{21} – вектор приоритетов ТП по отношению к цели, w_{32} – матрица векторов приоритетов ТС по отношению к ТП, w_{22} и w_{33} – внутренние матрицы зависимостей ТП и ТС соответственно.

Как уже говорилось, при принятии решений субъективные суждения имеют склонность к неопределенности, что предполагает использование аппарата теории нечётких множеств. Первая попытка в интеграции методов нечетких множеств с МАИ была представлена в работе, где сравнивались нечеткие отношения, описываемые нечёткими треугольными числами (НТЧ) и весовые коэффициенты рассчитывались с использованием метода наименьших квадратов. Данный метод получил название «Логарифмический метод наименьших квадратов» (или LLSM – fuzzy logarithmic least squares method). В работе [144] было показано, что весовые коэффициенты, оцененные с помощью LLSM, могут не быть действительными нечеткими числами и одним из авторов работы [187] был предложен метод получения нечетких весовых коэффициентов с помощью нахождения среднего геометрического НТЧ (GMM – Geometric Mean method). Ещё одним достаточно известным методом является «Нечёткий экстен анализ» (FEA – Fuzzy Extent Analysis) [140].

Существует также достаточно большое количество модификаций приведённых выше методов и самостоятельных решений [137; 174; 180].

В настоящее время наиболее часто используемыми методами для вычисления относительных весов критериев являются GMM и FEA [132].

Однако, в работе [180] показаны проблемы связанные с методом FEA:

- возможность получения неверного решения и выбор наихудшей альтернативы в качестве самой лучшей;
- найденные веса не представляют относительные важности критериев или альтернатив и не могут быть использованы как их приоритеты;
- могут быть назначены нулевые веса критериям, что приводит к исключению критерия из рассмотрения.

Перечисленные недостатки позволяют определить в качестве нечёткого МАС (НМАС) метод GMM.

Процедура GMM, как и большинство нечётких МАС, МАИ использует НТЧ, то есть такие нормальные нечёткие числа, функция принадлежности (ФП) которых задана треугольной функцией. НТЧ является частным случаем нечёткого числа ($L-R$)-типа и может быть представлено в виде кортежа из трёх чисел: $\tilde{a} = \langle a, \alpha, \beta \rangle$, где a – модальное значение НТЧ, α и β – левый и правый коэффициенты нечёткости НТЧ соответственно. НТЧ, заданное тройкой чисел $\langle 3, 1, 2 \rangle$, показано на рисунке 21.

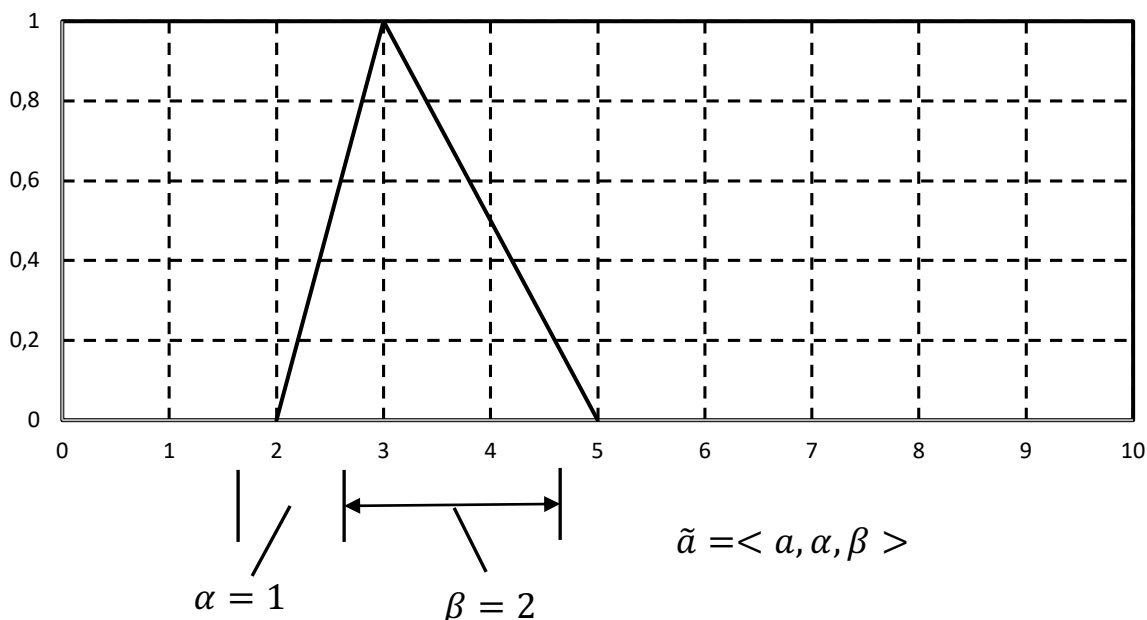


Рисунок 21 – Графическое представление НТЧ

ФП НТЧ \tilde{a} однозначно определяется тройкой значений $l \leq m \leq u$ ($l = a - \alpha, m = a, u = a + \beta$) следующим образом:

$$\mu_{\tilde{a}}(x) = \begin{cases} 0 & x < l \\ \frac{x-l}{m-l} & l < x < m \\ \frac{x-u}{m-u} & a_2 < x < a_3 \\ 0 & x > u \end{cases}, \quad (5)$$

Процедура МАС использует 9-балльную фундаментальную шкалу абсолютных значений для оценки силы суждений. Отображение шкалы МАС в нечёткую шкалу численной оценки суждений приведено в таблице 5.

Графики ФП нечёткой шкалы суждений представлены на рисунке 21.

Таблица 5 – Отображение шкалы МАС в нечёткую шкалу суждений

Шкала МАС	определение	нечёткая шкала
1	Одинаковая значимость	(1,1,1)
3	Слабая значимость	(2,3,4)
5	Существенная значимость	(4,5,6)
7	Сильная значимость	(6,7,8)
9	Абсолютная значимость	(9,9,9)
2		(1,2,3)
4	Промежуточные значения между соседними значениями шкалы	(3,4,5)
6		(5,6,7)
8		(7,8,9)

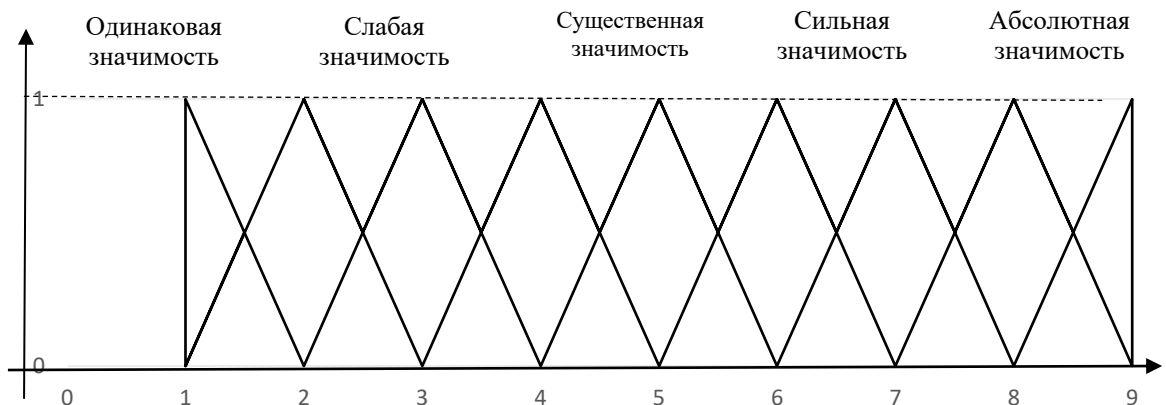


Рисунок 21 – Графики ФП нечёткой шкалы суждений

Так как матрица парных сравнений является обратно-симметричной матрицей, то есть элементы a_{ij} матрицы имеют следующие характеристики: $a_{ij} = 1$, если $i = j$ и $a_{ij} = \frac{1}{a_{ji}}$ в противном случае, то величина, обратная НТЧ $\tilde{a} = (l, m, u)$ будет определяться как НТЧ $\frac{1}{\tilde{a}} = (\frac{1}{u}, \frac{1}{m}, \frac{1}{l})$ [158].

Далее для целей исследования нами предлагается построить суперматрицу, выполнив следующие этапы:

1. На основании количественных суждений группы экспертов строятся нечёткие матрицы парных сравнений

$$\tilde{A}^k = \begin{bmatrix} \tilde{a}_{11}^k & \tilde{a}_{12}^k & \dots & \tilde{a}_{1n}^k \\ \tilde{a}_{21}^k & \dots & \dots & \tilde{a}_{2n}^k \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \tilde{a}_{n1}^k & \tilde{a}_{n2}^k & \dots & \tilde{a}_{nn}^k \end{bmatrix}, \quad (6)$$

где \tilde{a}_{ij}^k – НТЧ, представляющее суждение k -го эксперта относительно предпочтительности критерия (альтернативы) i по отношению к критерию (альтернативе) j .

2. Если имеется более одного лица, принимающего решения, значения предпочтений усредняются

$$\tilde{a}_{ij} = \frac{\sum_{k=1}^K \tilde{a}_{ij}^k}{K}, \quad (7)$$

где K – количество лиц, принимающих решения (экспертов).

3. В соответствии с усредненными значениями предпочтений строятся новые нечёткие матрицы парных сравнений

$$\tilde{A} = \begin{bmatrix} \widetilde{a}_{11} & \dots & \widetilde{a}_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \widetilde{a}_{n1} & \dots & \widetilde{a}_{nn} \end{bmatrix}, \quad (8)$$

4. Вычисляется вектор приоритетов для матриц парных сравнений как среднее геометрическое значений нечетких сравнений каждого критерия (альтернативы)

$$\tilde{r}_i = \left(\prod_{j=1}^n \tilde{a}_{ij} \right)^{1/n}, \quad i=1,2,\dots,n, \quad (9)$$

где \tilde{r}_i – вектор приоритетов, являющийся НТЧ.

5. Вычисляется нормализованный вектор приоритетов

$$\begin{aligned} \tilde{w}_i &= \tilde{r}_i \otimes (\tilde{r}_1 \oplus \tilde{r}_2 \oplus \dots \oplus \tilde{r}_n)^{-1} \\ &= (lw_i, mw_i, uw_i) \end{aligned} \quad (10)$$

6. Для полученных нормализованных векторов приоритетов проводим дефаззификацию методом центраида [139; 186]

$$M_i = \frac{lw_i + mw_i + uw_i}{3}, \quad (11)$$

где M_i – чёткое значение веса.

7. Вычисляются нормализованные значения вектора приоритетов

$$N_i = \frac{M_i}{\sum_{i=1}^n M_i}, \quad (12)$$

8. Выполняется проверка согласованности суждений путем вычисления отношения согласованности – отношения индекса согласованности к случайному индексу

$$CR = \frac{CI}{RI}, \quad (13)$$

где RI – случайный индекс,

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n-1}, \quad (14)$$

индекс согласованности, λ_{\max} – наибольшее собственное значение матрицы, n – размерность матрицы парных сравнений.

Дополнительно следует отметить, что одной из основных целей стандартизации является оптимальное решение определённых технологических проблем, что обеспечивает рост эффективности производства, качества продукции, повышение научно-технического уровня стандартов. Технологические проблемы могут рассматриваться по отношению к изделию в целом, наиболее важным его параметрам и показателям качества, методам и средствам измерений, испытаний, контроля, процессам и средствам производства, правилам оформления технической документации. Также при разработке стандартов необходимо учитывать все основные факторы, влияющие на объекты стандартизации.

Помимо этого, подготовка проектов новых стандартов основана не только на обобщении опыта работы, но и на проведении специальных научных исследований и опытно-конструкторских работ.

Необходимость учёта достаточно большого количества факторов, влияющих на объекты стандартизации, технологических проблем и т.д., а также принимая во внимание то, что стандарты являются документальным отражением производства, позволяет говорить о том, что организация работ по стандартизации во многом схожа с организацией проектирования изделий.

Таким образом, на наш взгляд, методы и подходы, используемые при организации проектирования изделий, могут быть применены и при организации работ по стандартизации.

3.2 Оптимизационное регулирование информационного взаимодействия предприятий-стандартизаторов

Стандарты представляют собой технические документы со следующими характеристиками:

- содержат технические спецификации;

- разрабатываются на основе консенсуса заинтересованных сторон: производителей, пользователи и потребители, исследовательские центры и лаборатории, профессиональные ассоциации и др.;
- основаны на результатах опыта и технологических разработок;
- одобрены национальной, региональной или международной организацией по стандартизации;
- доступны для общественности.

Как уже было отмечено ранее, на этапе подготовки начальной редакции проекта стандарта предприятиям-стандартизаторам необходимо разработать технические спецификации с учётом своих научных и технических разработок, опыта и накопленных компетенций, затрат для обеспечения необходимых технических характеристик продукции, при этом учитывая удовлетворённость потребителя уровнем качества продукции и уровень взаимодействия между ПС. Где уровень взаимодействия между ПС может быть определён уровнем зрелости интероперабельности ПС.

Сетевая компонентная структура задачи по разработке стандарта с учётом предпочтений и требований заинтересованных сторон приведена на рисунке 22.

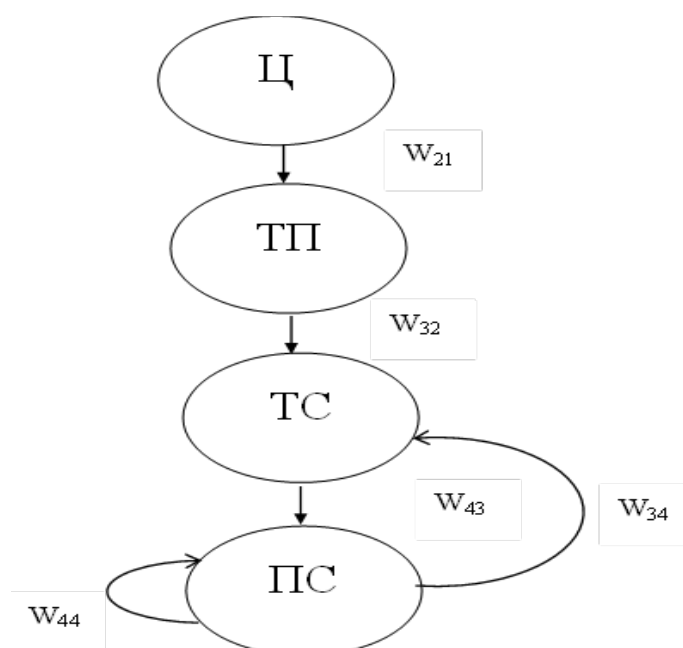


Рисунок 22 – Сетевая компонентная структура задачи
(разработано автором)

Верхний уровень представляет собой компонент цели (разработка стандарта).

Требования потребителей, находящиеся на втором уровне иерархии, ранжируются по важности относительно цели – разработки стандарта, удовлетворяющего заявленным требованиям.

ТС ранжируются по степени влияния той или иной ТС, при условии её реализации, на ТП.

Компонент ПС оцениваются по накопленному опыту и компетенциям относительно тех или иных ТС, а также содержит внутренние зависимости, определяемые уровнем интероперабельности между ПС.

Обратная связь между компонентом ПС и ТС позволяет оценить важность каждой ТС с точки зрения предпочтений конкретного ПС. Данная оценка несомненно будет проведена ПС не только с учётом своих научных и технических разработок, опыта и накопленных компетенций, но и с учётом затрат, потенциально необходимых для обеспечения разрабатываемых ТС на продукцию.

Суперматрица, определяемая структурой, представленной на рисунке 22 имеет следующий вид:

$$W = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ w_{21} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & w_{32} & 0 & w_{34} \\ 0 & 0 & w_{43} & w_{44} \end{bmatrix}. \quad (15)$$

Каждый компонент структуры задачи состоит из множества элементов ТП, ТС, ПС и их связей. Сетевая модель принятия решений на элементном уровне представлена на рисунке 23.

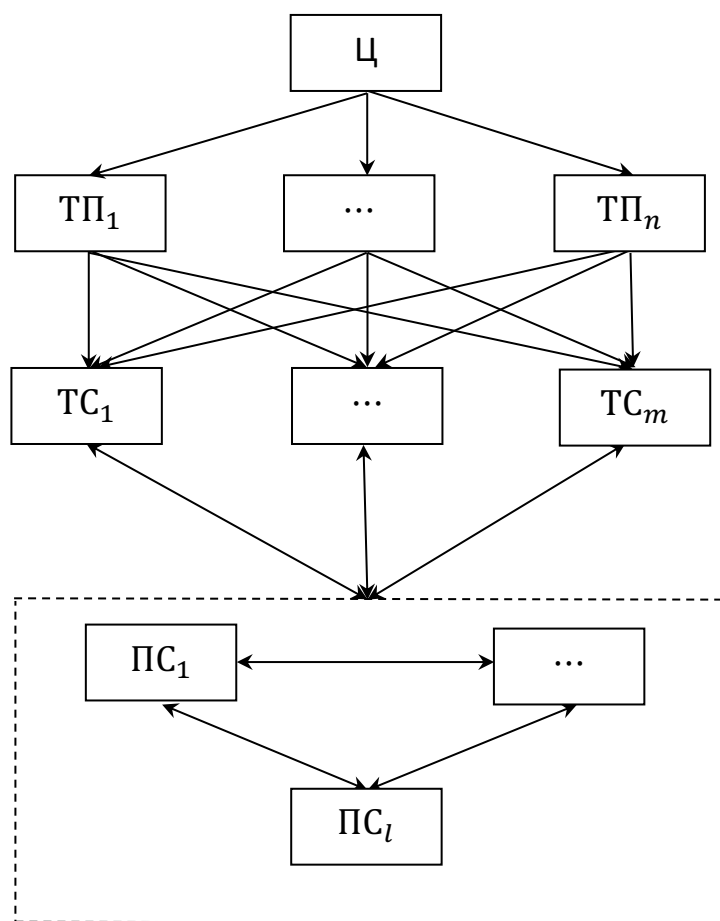


Рисунок 23 – Сетевая модель принятия решений на элементном уровне
(разработано автором)

Модель зрелости интероперабельности предприятий (ГОСТ Р ИСО 11354-2—2016) имеет две основные размерности, составляющие основу интероперабельности предприятий (четыре вида аспектов и три вида барьеров). Барьеры интероперабельности – это технологические, организационные и концептуальные барьеры, аспекты – бизнес, процессы, службы, данные. Согласно ГОСТу, оценка зрелости интероперабельности предприятий проводится по четырёхбалльной шкале (возможны промежуточные уровни).

Иерархическая модель оценки интероперабельности ПС с приведена на рисунке 24.

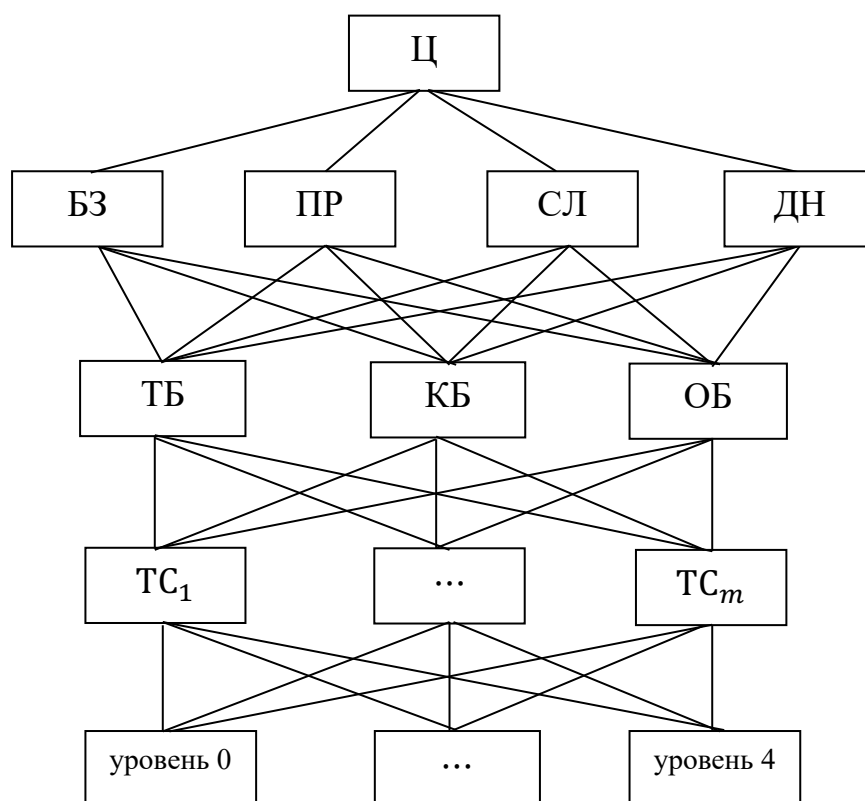


Рисунок 24 – Иерархическая модель оценки интероперабельности ПС
(разработано автором)

Верхний уровень Ц (цель) представляет собой оценку интероперабельности ПС; второй уровень – уровень аспектов: БЗ – бизнес, ПР – процессы, СЛ – службы, ДН – данные; третий уровень – уровень барьеров: ТБ – технологические барьеры, ОБ – организационные и КБ – концептуальные барьеры; четвертый уровень – ТС, пятый уровень – уровень оценок интероперабельности.

Затем методом попарных сравнений необходимо оценить степень интероперабельности между элементами компонента ПС.

В итоге суперматрица задачи на элементном уровне в общем виде может быть записана в форме, представленной в таблице 6.

Таблица 6 – Суперматрица задачи на элементном уровне.

Компоненты	Элементы	Цель	Требования потребителей			Технические спецификации			Предприятия стандартизаторы		
			ТП ₁	...	ТП _n	ТС ₁	...	ТС _m	ПС ₁	...	ПС _l
Цель	Ц	0	0			0			0		
Требования потребителей	ТП ₁	w ₂₁	0			0			0		
	...										
	ТП _n										
Технические спецификации	ТС ₁	0	w ₃₂			0			w ₃₄		
	...										
	ТС _m										
Предприятия стандартизаторы	ПС ₁	0	0			w ₄₃			w ₄₄		
	...										
	ПС _l										

Если матрица $w_{34} = 0$ и матрица $w_{44} = I$, где I – единичная матрица, то значимость ТС будет отражать точку зрения потребителей.

Если $w_{44} = I$, а $w_{34} \neq 0$, то ТС будут ранжированы с учётом собственных возможностей и затрат ПС и, если $w_{44} \neq I$, то будут дополнительно учтены возможности интероперабельности ПС.

В последнем случае ТС и ПС будут ранжированы с учётом баланса интересов сторон и интероперабельности ПС.

Для определения оптимального набора ТС, которые будут учитываться при разработке стандарта, а также для оптимизации количества ПС, участвующих в процессе разработки была предложена математическая модель бинарного целевого программирования [146; 156], учитывающая результаты предыдущего этапа. Данная модель имеет следующий вид:

$$z = \omega_1 d_1^- + \omega_2 d_2^- \rightarrow \min \quad (16)$$

$$\sum_{i=1}^m w_i x_i + d_1^- - d_1^+ = 1 \quad (17)$$

$$\sum_{j=1}^l w_j y_j + d_2^- - d_2^+ = 1, \quad (18)$$

где

$$x_i = \begin{cases} 1, & \text{если выбрана } i\text{-я ТС} \\ 0, & \text{в противном случае,} \end{cases}$$

$$y_j = \begin{cases} 1, & \text{если выбрано } j - \text{е ПС} \\ 0, & \text{в противном случае,} \end{cases}$$

w_i и w_j – элементы векторов приоритетов ТС и ПС соответственно,

$d_1^-, d_1^+, d_2^-, d_2^+ \geq 0$ – отклоняющие переменные.

В целевой функции минимизируются отрицательные отклонения с штрафными коэффициентами ω_1, ω_2 .

Таким образом, предложенная модель позволяет учесть общие требования потребителей и предприятий-стандартизаторов и принимая во внимание оценку интероперабельности данных предприятий.

Выводы 3 главы

В результате исследования была предложена организационно-аналитическая модель разработки нового стандарта, учитывающая анализ требований потребителя и определение приоритетности этих требований с целью достижения наилучшего качества производимой продукции, а также преобразование общих требований потребителя в установленные характеристики конечной продукции и характеристики управления производственным процессом, определение приоритетности характеристик конечной продукции по отношению к требованиям потребителя.

Также в рамках данной модели производится отбор предприятий-стандартизаторов и их ранжирование по уровню интероперабельности, уровню компетенций и накопленного опыта, уровню информационного обеспечения в вопросах обеспечения установленных характеристик конечной продукции и технического сопровождения разрабатываемого стандарта.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Развѣт понятийный аппарат теории стандартизации в управлении качеством продукции за счет введения нового понятия предприятие-стандартизатор, понимаемого как предприятие, которое осуществляет процесс стандартизации для достижения высокого качества продукции. Доказана результативность информационного взаимодействия предприятий - стандартизаторов в форме альянсов с учетом уровня зрелости интероперабельности на основе сетецентрического подхода, что позволяет разработать методы управления деятельностью по стандартизации.

На основании исследования специфики проведения стандартизации на предприятиях введен термин «предприятие-стандартизатор», который рассматривается как предприятие, которое выполняет работы по созданию стандарта. При этом установлено, что для повышения эффективности целесообразно осуществлять стандартизацию совместно с другими предприятиями, результативное взаимодействие которых может быть достигнуто в форме альянса. В такой форме взаимодействия можно более рационально распорядиться информационными и финансовыми ресурсами осуществления деятельности по стандартизации и достичь собственных целей и задач предприятий-стандартизаторов.

Преимущество использования данной формы заключается в том, что предприятие, участвующее в альянсах по разработке стандартов, может повысить свою конкурентоспособность, активно воздействуя на стандарты в направлении своей собственной предпочтительной специализации или пассивно получая знания в процессе стандартизации. Альянсы по техническим стандартам могут приносить выгоды своим членам, по сравнению с другими формами стратегического альянса, так как могут иметь гораздо больший масштаб, при этом при упорядоченном взаимоотношении между их членами.

2. Разработана структурная модель информационного процесса, обеспечивающего деятельность по стандартизации в управлении качеством продукции, отличающаяся от ранее известных учетом цифровизации деятельности по стандартизации и управления качеством, и позволяющая разрабатывать управленческие решения по развитию стандартизации при цифровизации.

В работе установлено, что активность и качество процессов стандартизации напрямую связано с технологическим развитием экономики. В результате исследования информационных ресурсов и информационных процессов стандартизации установлено, что информационную систему стандартизации в управлении качеством продукции целесообразно рассматривать как обеспечивающую систему, являющейся частью системы менеджмента качества и включающую набор информационных взаимосвязанных процессов, где основной целью выступает формирование знаний, направленных на оптимальное удовлетворение требований всех заинтересованных групп, где результатом стандартизации является разработка и введение в действие знаний нормативно-правового характера в форме технических регламентов, кодексов, межгосударственных, национальных стандартов, стандартов организаций, технических условий, включающих требования к объекту стандартизации, что формирует информационную ценность стандарта. В результате предлагается структурная модель информационного процесса стандартизации в управлении качеством продукции.

Модель включает следующие элементы: входной поток - информация, отражающая информационные потребности потребителей стандартов, информацию о сырье, материалах, объектах, субъектах и др. информацию необходимую для стандартизации, которые преобразуются в выходные информационные потоки, выходные потоки- информационный продукт стандарта (SMART-стандарт), информационно-аналитическую деятельность

стандартизации, окружающую цифровую среду. Данная модель позволяет исследовать процесс стандартизации в цифровых условиях.

3. Выявлены ключевые элементы процесса разработки стандарта: цель разработки стандарта, учитывающая требования потребителя, требования потребителя, технические спецификации (характеристики конечной продукции), подразделения предприятий-стандартизаторов, предприятия-стандартизаторы, определяющие результативность информационного взаимодействия предприятий-стандартизаторов в цифровых условиях и определены взаимосвязи между ними, что позволило разработать методику принятия решений при организации стандартизации.

В процессе стандартизации при информационном взаимодействии предприятий стандартизаторов на этапе подготовки первой редакции проекта стандарта предприятиям-стандартизаторам (ПС) необходимо разработать технические спецификации (ТС) с учётом своих научных и технических разработок, опыта и накопленных компетенций, затрат для обеспечения необходимых технических характеристик продукции. Поэтому для организации взаимодействия необходимо учитывать следующие элементы: Цель – разработка стандарта с учётом требований потребителя, ТП – требования потребителя, ТС – технические спецификации (характеристики конечной продукции), ПП – подразделения предприятий-стандартизаторов, ПС – предприятия-стандартизаторы, которые связаны между собой. Предложенная модель позволяет обосновано произвести отбор ПС.

4. За счет применения метода аналитических сетей (МАС) адаптирован метод развертывания функции качества («Дом качества») и разработана и интерпретирована математически сетевая форма модели «Дом качества» с учётом требования потребителей и возможности предприятий-стандартизаторов. Предложенный метод позволяет количественно оценивать достижение консенсуса потребностей потребителей и предприятий-стандартизаторов и рационализировать

организацию взаимодействия ПС с позиции удовлетворения потребностей заинтересованных сторон (ЗС).

В работе установлено, что информация стандарта должна удовлетворять информационные потребности заинтересованных групп, к которым относятся: потребители и изготовители продукции в целом, которым присущи информационные потребности. При творческом подходе к внедрению стандарта эти требования перестают быть формализованным набором условий и обнаруживают четкое соответствие определенным группам факторов потребительской удовлетворенности. При этом потребитель заинтересован, в удовлетворении своих потребностей, которые носят описательный характер, а в ряде случаев не могут быть измерены количественно. Изготовитель, наоборот, оперирует количественно измеряемыми параметрами – показателями качества продукции, которые регламентируются в стандартах, других видах документов по стандартизации, нормативной или технической документации, либо закреплены в договорах или соглашениях с потребителем продукции, а также ограничен своими техническими и технологическими возможностями реально существующего производства, находится в определенной зависимости от поставщиков исходного сырья и материалов. В этом и состоит конфликт двух сторон – потребителя и изготовителя, сущность которого заключается в оценивании одного и того же объекта (продукции) разными по своей сути методами (описательным и эмпирическим). С этой точки зрения для обеспечения согласования требований потребителя и изготовителя при разработке технических требований к показателям качества продукции в нормативной и технической документации необходимо использовать МАС в методе развертывания функции качества («Дом качества»). Для реализации разработана сетевая форма модели «Дом качества» с учётом требования потребителей и возможности предприятий – стандартизаторов.

МАИ представляет собой метод, который разбивает проблему на несколько уровней таким образом, что они образуют иерархию, МАС позволяет

учитывать взаимосвязи между уровнями решений и атрибутами в более общей форме.

МАИ заключается в построении иерархической структуры, состоящей из общих критериев, частных критериев и альтернатив. После построения иерархической структуры методом парных сравнений проводится процедура определения приоритетности элементов на каждом уровне иерархии, т.е. насколько важен элемент 1 по сравнению с элементом 2 по отношению к определенному элементу верхнего уровня. На заключительном этапе, учитывая найденные приоритеты на каждом уровне, определяется важность (влияние) элементов нижнего уровня на целевой показатель (верхний уровень в иерархической структуре). Сетевое представление модели ДК.

5. Адаптирована методика оценки зрелости интероперабельности предприятия, дополнен перечень оцениваемых аспектов техническая спецификация (ТС) и введен метод анализа иерархий для определения уровня интероперабельности взамен метода определения суммарного балла исследуемых аспектов предприятия, описанного в ГОСТ Р ИСО 11354-2-2016, что позволяет более детально оценить аспекты интероперабельности предприятий-стандартизаторов учитывая цели стандартизации. Для реализации данного метода сформирована иерархическая модель оценки интероперабельности ПС.

Модель зрелости интероперабельности предприятий (ГОСТ Р ИСО 11354-2—2016) имеет две основные размерности, составляющие основу интероперабельности предприятий (четыре вида аспектов и три вида барьеров). В случае взаимодействия предприятий-стандартизаторов необходимо дополнить перечень барьеров и аспектов, в частности технологические, организационные и концептуальные барьеры, аспекты – бизнес, процессы, службы, данные, и учесть при оценке уровня интероперабельности ПС.

Согласно ГОСТу, оценка зрелости интероперабельности предприятий проводится по четырёхбалльной шкале (возможны промежуточные уровни), что

ограничивает возможности оценки. В работе предложено использовать метод анализа иерархий и применяя метод попарных сравнений метод анализа иерархий.

Для реализации предложена иерархическая модель оценки интероперабельности ПС, включающая верхний уровень Ц (цель) представляет собой оценку интероперабельности ПС; второй уровень – уровень аспектов: БЗ – бизнес, ПР – процессы, СЛ – службы, ДН – данные; третий уровень – уровень барьеров: ТБ – технологические барьеры, ОБ – организационные и КБ – концептуальные барьеры; четвёртый уровень – ТС, пятый уровень – уровень оценок интероперабельности. Степень интероперабельности между элементами компонента ПС оценивается методом попарных сравнений. Предложенная иерархическая модель позволяет рационально организовать взаимодействие ПС.

6. Разработана методика принятия решений при организации стандартизации, предполагающая использование суперматрицы, построенной на основе сетевой модели управляемых элементов процесса стандартизации, в которой каждый компонент состоит из множества элементов ТП, ТС, ПС, и метод оптимизации набора ТС и количества ПС, участвующих в процессе разработки, включающий использование математической модели бинарного целевого программирования.

В работе предложена сетевая модель принятия решений на элементном уровне, отражающая множество элементов ТП, ТС, ПС и их связи. На этапе подготовки начальной редакции проекта стандарта предприятиям-стандартизаторам необходимо разработать технические спецификации с учётом своих научных и технических разработок, опыта и накопленных компетенций, затрат для обеспечения необходимых технических характеристик продукции, при этом учитывая удовлетворённость потребителя уровнем качества продукции и уровень взаимодействия между ПС. Где уровень взаимодействия между ПС может быть определён уровнем зрелости интероперабельности ПС. Верхний уровень представляет собой компонент цели (разработка стандарта).

Требования потребителей, находящиеся на втором уровне иерархии, ранжируются по важности относительно цели – разработки стандарта, удовлетворяющего заявленным требованиям.

ТС ранжируются по степени влияния той или иной ТС, при условии её реализации, на ТП.

Компонент ПС оцениваются по накопленному опыту и компетенциям относительно тех или иных ТС, а также содержит внутренние зависимости, определяемые уровнем интероперабельности между ПС.

Обратная связь между компонентом ПС и ТС позволяет оценить важность каждой ТС с точки зрения предпочтений конкретного ПС. Данная оценка, несомненно, будет проведена ПС не только с учётом своих научных и технических разработок, опыта и накопленных компетенций, но и с учётом затрат, потенциально необходимых для обеспечения разрабатываемых ТС на продукцию.

На основе сетевой компонентной структуры задачи в итоге сформирована суперматрица учитывающая обозначенные элементы и связи.

Если матрица $w_{34} = 0$ и матрица $w_{44} = I$, где I – единичная матрица, то значимость ТС будет отражать точку зрения потребителей.

Если $w_{44} = I$, а $w_{34} \neq 0$, то ТС будут ранжированы с учётом собственных возможностей и затрат ПС и, если $w_{44} \neq I$, то будут дополнительно учтены возможности интероперабельности ПС.

В последнем случае ТС и ПС будут ранжированы с учётом баланса интересов сторон и интероперабельности ПС.

Для определения оптимального набора ТС, которые будут учитываться при разработке стандарта, а также для оптимизации количества ПС, участвующих в процессе разработки была предложена математическая модель бинарного целевого программирования, учитывающая результаты предыдущих этапов. Применение методики позволяет обосновано организовать информационное взаимодействие предприятий-стандартизаторов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Федеральный закон от 29.06.2015 № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации» // Собрание законодательства РФ, 06.07.2015, – № 27, – ст. 3953.
2. Федеральный закон от 27.07.2006 г. № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» (с изменениями и дополнениями) // Собрание законодательства РФ, 2006 г.
3. Постановление Правительства Российской Федерации от 28.06.2016 г. № 589 «О федеральном информационном фонде стандартов» // Собрание законодательства РФ, 04.07.2016, – № 27 (часть III), – ст. 4489.
4. Постановление Правительства Российской Федерации от 15.08.2003 г. № 500 «О федеральном информационном фонде технических регламентов и стандартов и единой информационной системе по техническому регулированию» // Собрание законодательства РФ. 2003. – № 34. – ст. 3367.
5. ГОСТ 7.0-99 Информационно-библиотечная деятельность, библиография. Термины и определения. – Минск., ИПК Издательство стандартов, 1999г.
6. ГОСТ Р 1.0-2012 Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения. – М., Стандартинформ, 2013.
7. ГОСТ Р 1.12-2004 Стандартизация в Российской Федерации. Термины и определения. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2005.
8. ГОСТ Р 53114-2008 Защита информации. Обеспечение информационной безопасности в организации. Основные термины и определения. – М., Стандартинформ, 2009.
9. ГОСТ Р 55062-2012 Информационные технологии (ИТ). Системы промышленной автоматизации и их интеграция. Интероперабельность. Основные положения. – М., Стандартинформ, 2018.
10. Абдикеев, Н.М. Антикризисная модель управления мировой банковской системой, формирующейся на основе сетецентрического подхода (на примере кризиса 2008 года) / Н.М. Абдикеев, В.А. Иванюк, Ф.Ф. Пашенко //

Фундаментальные исследования. – 2017. – № 6. – С. 86-90.

11. Абдикеев, Н.М. Информационный менеджмент: учебник // Н.М. Абдикеев, В.И. Бондаренко, А.Д. Киселев, И.И. Попов. Под науч. ред. Н.М. Абдикеева. – М.: ИНФРА-М, 2010. – 400 с.

12. Адлер, Ю.П. Система экономики качества / Ю.П. Адлер, С.Е. Щепетова. – М.: Стандарты и качество, 2005.

13. Аппело, Ю. Agile-менеджмент: Лидерство и управление командами: практическое руководство [Электронный ресурс] / Ю. Аппело – М.: Альпина Паблишер, 2018. – 534 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1003506>

14. Архипов, А.Ю. Виды информационных продуктов и услуг [Электронный ресурс] / А.Ю. Архипов // Материалы X Международной студенческой научной конференции «Студенческий научный форум» – М.: Издательство «Академия Естествознания». – 2018. – Режим доступа: <https://scienceforum.ru/2018/article/2018004500?ysclid=lebji8bst842189409>

15. Барыкин, А.Н. Методология оценки эффективности НСС в 2018 г.: исследование предпочтений участников работ по стандартизации / А.Н. Барыкин, В.О. Икрянников // Менеджмент сегодня. – 2019. – №2. – С.86-100.

16. Басипов, А.А. Информационный поиск. Модели информационного поиска / А.А. Басипов, О.В. Демич // Информационные технологии. Радиоэлектроника. Телекоммуникации. – 2012. – № 2-1. – С. 159-165.

17. Башлыкова, А.А. Подход к обеспечению интероперабельности в сетевых системах управления / А.А. Башлыкова, С.В. Козлов, С.И. Макаренко [и др.] // Журнал радиоэлектроники. – 2020. – № 6. – С. 15.

18. Беленький, П.Е. Технико-экономическое управление качеством продукции в объединении / П. Е. Беленький, М. А. Козориз. – Львов : Вища шк. : Изд-во при Львов. ун-те, 1980. – 151 с.

19. Белобрагин, В.Я. Новые возможности стандартизации в контексте

- реализации нацпроектов РФ / В.Я. Белобрагин, Т.А. Салимова, Л.И. Бирюкова // Стандарты и качество. – 2019. – № 9. – С. 24-29.
20. Белобрагин, В.Я. Новый проект концепции развития системы стандартизации в России / В.Я. Белобрагин // Стандарты и качество. – 2018. – № 4. – С. 28-29.
21. Белобрагин, В.Я. Стандартизация как образ общества будущего «Стандартизатор года»: разработчики / В.Я. Белобрагин, Т.И. Зворыкина // Стандарты и качество. – 2021. – № 1. – С. 34-37.
22. Белов, В.В. Повышение пертинентности поиска в современных информационных средах / В.В. Белов, А.А. Терехов, В.И. Чистякова. – Москва : Гор. линия-Телеком, 2012. – 158 с.
23. Борисов, А.В. Современные решения и подходы к обработке массивов неструктурированной текстовой информации в области больших данных / А.В. Борисов // Проблемы современной науки и образования. – 2017. – № 1(83). – С. 49-52.
24. Бочков, С.И. О ценности информации на различных этапах жизненного цикла / С.И. Бочков // Правовая информатика. – 2016. – №3. – С. 35-40.
25. Валько, Д.В. Оценка трансакционных издержек информационного товара / Д.В. Валько // Журнал экономической теории. – 2016. – № 4. – С. 163-169.
26. Витушкин, В.А. Эффективное функционирование системы стандартизации / В.А. Витушкин // Стандарты и качество. – 2016. – № 4. – С. 32.
27. Войтоловский, В.Н. Организация контроля качества продукции за рубежом / В.Н. Войтоловский, М.Х. Пермонд - М.: Экономика, 1969. – 192 с.
28. Волкова, Н.В. Информационные системы в экономике: учебник для академического бакалавриата / В.Н. Волкова, В.Н. Юрьев, С.В. Широкова, А.В. Логинова; под редакцией В.Н. Волковой, В.Н. Юрьева. – Москва: Издательство Юрайт, 2019. – 402 с.
29. Волкова, В.Н. Теория информационных процессов и систем: учебник и практикум для академического бакалавриата // В.Н. Волкова. – 2-е изд., перераб.

и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2019. – 432 с.

30. Волкова, О.Н. Управленческий учет: учебник и практикум для бакалавриата и специалитета / О.Н. Волкова. – Москва: Издательство Юрайт, 2019. – 461 с.

31. Воронин, Г.П. Будущее без качества? Это не будущее / Г.П. Воронин // Стандарты и качество. – 2009. – №8. – С. 4-7.

32. Выдрина, Н.В. Влияние потребительских предпочтений на технические характеристики продукта / Н.В. Выдрина, Н.Б. Губер, А.С. Косолапова, Е.А. Переходова // Молодой ученый. – 2014. – №8. – С. 150-153.

33. Галиновский, А.Л. Информационные системы управления качеством в автоматизированных и автоматических производствах : учеб. пособие / А.Л. Галиновский, С.В. Бочкарев, И.Н. Кравченко [и др.]; под ред. А.Л. Галиновского. – М.: ИНФРА-М, 2018. – 284 с.

34. Галкин, В.Е. Информационное обеспечение процесса разработки стандартов с учетом требований пертинентности / В.Е. Галкин, С.А. Быстров, А.А. Саков // Транспортное дело России. – 2012. – № 2-6. – С. 186-187

35. Гирфанова, Е.Ю. Организация производства : учебное пособие / Е.Ю. Гирфанова, В.И. Кислова. – Нижнекамск : Нижнекамский химико-технологический институт (филиал) ФГБОУ ВПО «КНИТУ», 2014 – 86 с.

36. Глебова, Г.В. Повышение качества продукции на основе управления рисками системы стандартизации предприятия: диссертация ... кандидата экономических наук: 08.00.05 / Г.В. Глебова. Место защиты: Рос. науч.-техн. центр информации по стандартизации, метрологии и оценке соответствия. – Москва, 2011. – 156 с.

37. Гличев, А.В. Качество, эффективность, нравственность : учебное пособие / А. В. Гличев. – М. : ООО «Премиум Инжиниринг», 2009. – 406 с.

38. Голиков, И.О. Качество стандартов: мнение заинтересованных сторон / И.О. Голиков, Б.К Гранкин // Стандарты и качество. 2017. – № 6. – С. 28-32.

39. Горбашко, Е.А. Национальная концепция качества: государственная и

общественная защита прав потребителей: сборник тезисов докладов международной научно-практической конференции / под редакцией д.э.н., проф. Е.А. Горбашко. – СПб.: Изд-во КУЛЬТ-ИНФОРМ-ПРЕСС, 2019. – 317 с.

40. Горбашко, Е.А. Подготовка кадров по управлению качеством. новый тренд - концепция «Качество 4.0» / Е.А. Горбашко // Стандарты и качество. – 2019. – № 5. – С. 84-85.

41. Горбашко, Е.А. Управление качеством: учебник для бакалавров: для студентов, обучающихся по направлению «Менеджмент» (бакалавриат) / Е.А. Горбашко; Санкт-Петербургский гос. ун-т экономики и финансов. – Москва : Юрайт, 2014. – 463 с.

42. Деминг, Э. Выход из кризиса / Э. Деминг. – Тверь: Изд. фирма «Альба», 1994.

43. Добак, П.И. Анализ проблем внедрения автоматизированных систем управления // П.И. Добак, А.Н. Жуков, М.М. Оршанко // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. – 2016. – №12. – С. 681-682.

44. Докукин, А.В. Организационно-управленческие аспекты повышения роли стандартизации в инновационной экономике: монография // А.В. Докукин, Д.А. Кожанов, Ф.А. Маркова, Г.А. Соседов – М.: Стандартинформ, 2017. – 162 с.

45. Докукин, А.В. Совершенствование клиентских взаимодействий при распространении стандартов в рамках единой информационной системы по техническому регулированию / А.В. Докукин, А.В. Балванович // Транспортное дело России. – 2009. – № 1. – С. 94-96.

46. Дружинин, А.М. Перераспределение информации в условиях цифровой экономики А.М. Дружинин // Тренды и управление. – 2019. – №2. – С. 1-10.

47. Еремин, В.Н. К вопросу о выборе источников информации для стратегического планирования и его необходимости / В.Н. Еремин, У.И. Селиванова // Российский экономический интернет-журнал. – 2016. – № 2. – 19 с.

48. Еремин, В.Н. Машиностроительный комплекс региона: анализ,

перспективы развития и совершенствование управления на основе идеологии информационного пространства // В.Н. Еремин. – Иваново: Ивановский гос. ун-т, 2008. – 271 с.

49. Ефанова, И. Новый закон: информационные аспекты / И. Ефанцова // Стандарты и качество. – 2016. – № 4. – С. 36-39.

50. Зажигалкин, А.В. Цифровая экономика и будущее стандартизации / А.В. Зажигалкин, В.М. Пугачев, А.Е. Петросян // Стандарты и качество. – 2017. – № 9. – С. 30-34.

51. Затонский, А.В. Информационные технологии: разработка информационных моделей и систем: учеб. пос. / А.В. Затонский. – М.: ИЦ РИОР: НИЦ ИНФРА-М, 2014. – 344 с.

52. Злобина, Н.В. Современные инструменты развития системы менеджмента качества организации : монография / Н.В. Злобина, М.М. Висков, В.А. – Тамбов : ТГТУ, 2011. – 99 с.

53. Зацаринный, А.А. Об одном подходе к выбору системотехнических решений построения информационно-телекоммуникационных систем / А.А. Зацаринный, Ю.С. Ионенков, В.А. Кондрашев // Системы и средства информатики. – 2006. – Т. 16. – № 1. – С. 65-71.

54. Зяблицкая, Н.В. Цифровизация экономики и ее влияние на управленческие процессы российских предприятий / Н.В. Зяблицкая, М.М. Султыгов // Финансовая экономика. – 2018. – № 6. – С. 54-55.

55. Информационные системы управления производственной компанией: учебник и практикум для вузов // под редакцией Н.Н. Лычкиной. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 249 с.

56. Иншаков, О.В. «Ядро развития» в контексте новой теории факторов производства // О.В. Иншаков // Экономическая наука современной России. 2003. – № 1. – С. 11-25.

57. Исикава, К. Японские методы управления качеством / К. Исикава. - М.: «Экономика», 1988. – 199 с.

58. Камынина, Н.Р. Повышение качества государственного управления недвижимым имуществом организаций в условиях цифровой экономики // диссертация ... доктора экономических наук: 08.00.05 / Н.Р. Камынина Место защиты: ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный экономический университет». – Санкт-Петербург, 2019. – 403 с.
59. Клочков, Ю.С. Развитие модели построения дома качества / Ю.С. Клочков // Сертификация. – 2013. – № 3. – С. 19-23.
60. Козлов, С.В. Проблема интероперабельности в сетевых системах управления / С.В. Козлов, С.И. Макаренко, А.Я. Олейников [и др.] // Журнал радиоэлектроники. – 2019. – № 12. – С. 16.
61. Козловский, В.Н. Комплексная оценка удовлетворенности потребителей качеством автомобилей / В.Н. Козловский, В.И. Строганов, С.И. Клейменов // Стандарты и качество. – 2013. – №. 5. – С. 94-98.
62. Конти, Т. Качество. Упущенная возможность? / Т. Конти. – М.: Стандарты и качество, 2007. – 216 с.
63. Концепция информатизации деятельности Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии на период до 2018 года. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rulaws.ru/acts/Kontsepsiya-informatizatsii-deyatelnosti-Federalnogo-agentstva-po-tehnicheskomu-regulirovaniyu-i-metrolo-solt-buccaffe/>
64. Кораблев, А.В. Инновационные цифровые технологии Juran управления качеством // Национальная концепция качества: государственная и общественная защита прав потребителей: сборник тезисов докладов международной научно-практической конференции / под редакцией д.э.н., проф. Е.А. Горбашко. / А.В. Кораблев, О.В. Калимуллина. – СПб.: Изд-во КУЛЬТ-ИНФОРМ-ПРЕСС, 2019. – С. 155-157.
65. Королева, Е.И. Особенности стандартизации и информационного обеспечения для регулирования качества деятельности интегрированной системы управления / Е.И. Королева // Проблемы современной экономики.

– 2016. – № 32. – С. 88-96.

66. Королева, Е.И. Развитие инструментов стандартизации при формировании интегрированных производственных структур: диссертация ... кандидата экономических наук: 08.00.05 / Е.И. Королева // Место защиты: Рос. эконом. ун-т им. Г.В. Плеханова. – Тольятти, 2017. – 191 с.

67. Креницын, К.А. Управление рисками при внедрении информационных технологий на промышленных предприятиях. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/50431/1/m_th_k.a.krinityn_2017.pdf

68. Крылов, К.И. Организационные аспекты управления информационным обеспечением стандартизации в управлении качеством / К.И. Крылов // Евразийское пространство: экономика, право, общество. – 2022. – № 4. – С. 17-21.

69. Крылов, К.И. Проблемы информационного обеспечения процессов стандартизации // В сборнике: Национальные концепции качества: техническое регулирование и стандартизация в развитии цифровой экономики. Сборник материалов и докладов Национальной научно-практической конференции с международным участием. Под редакцией В.В. Окрепилова, Е.А. Горбашко. / К.И. Крылов. Санкт-Петербург, 2021. – С. 172-177.

70. Крылов, К.И. Проблемы информационного обеспечения стандартизации в условиях цифровизации / И.Г. Головцова, К.И. Крылов // Управленческий учет. – 2021. – № 9-2. – С. 523-529.

71. Кудж, С.А. Принципы сетецентрического управления в информационной экономике / С.А. Кудж // Государственный советник. – 2013. – № 4(4). – С. 30-33.

72. Кузьмина, С.Н. Методы и инструменты экономики качества для оценки научно-образовательного комплекса / С.Н. Кузьмина, А.В. Бабкин // Научно-технические ведомости СПбПУ. Экономические науки. – 2016. – №3 (245). – С. 221-229.

73. Лапин, Н.И. Развитие методологии QFD на примере производства

удлиненных кумулятивных зарядов / Н.И. Лапин, Ю.В. Зорин, А.Ю. Газизулина, А.А. Карсунцева // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2016. – Т. 18. – № 4-2. – С. 53-57.

74. Лифиц, И.М. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия :учебник для прикладного бакалавриата / И.М. Лифиц. – 12-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт; ИД Юрайт, 2015. – 314 с.

75. Лобанова, А.М. XXII Международная научно-практическая конференция «Документация в информационном обществе: проблемы стандартизации» / А.М. Лобанова, Н.Г. Суровцева // Отечественные архивы. – 2016. – № 2. – С. 115-119.

76. Ломакин, М.И. Интеграция российских инновационных предприятий в мировую экономику на основе развития информационного обеспечения стандартизации / М.И. Ломакин, А.В. Докукин // Российское предпринимательство. – 2012. – №2. – С. 109-119.

77. Ломакин, М.И. Методологические проблемы стандартизации в условиях развития цифровой экономики / М.И. Ломакин, А.В. Докукин, А.П. Шалаев // Стандарты и качество. – 2018. – № 11. – С. 80-83.

78. Ломакин, М.И. Роль стандартизации в процессе реализации национальной технологической инициативы «Энерджинет» / М.И. Ломакин, В.Н. Квасницкий, В.Е. Галкин, Т.Б. Журавлева, А.В. Балванович // Информационно-экономические аспекты стандартизации и технического регулирования. 2018. – № 5 (45). – С. 16.

79. Макаров, В.В. Инновационный подход к управлению качеством инфокоммуникационных услуг, учитывающий жизненный цикл и мнение клиентов / В.В. Макаров, Т.Н. Старкова, Н.К. Устриков // Проблемы современной экономики. – 2020. – № 1 (73). – С. 152-157.

80. Макаренко, С.И. Модели интероперабельности информационных систем / С.И. Макаренко, А.Я. Олейников, Т.Е. Черницкая // Системы управления, связи и безопасности. 2019. – №4. – С. 215-245.

81. Макаренко, С.И. Семантическая интероперабельность взаимодействия

элементов в сетевых системах / С.И. Макаренко, О.С. Соловьева // Журнал радиоэлектроники. – 2021. – № 6.

82. Макаренко, С.И. Семантическая совместимость человеческих агентов при обеспечении интероперабельности в сетевых системах / С.И. Макаренко // Журнал радиоэлектроники. – 2022. – № 1.

83. Маркова, Ф.А. Организационно-экономические методы консалтинговой поддержки стандартизации в технопарках: диссертация ... кандидата экономических наук: 08.00.05 // Ф.А. Маркова. Место защиты: С.-Петерб. гос. экон. ун-т. – Санкт-Петербург, 2018. – 151 с.

84. Мелихов, А.В. Повышение эффективности систем менеджмента качества на основе совершенствования процессов взаимодействия с потребителем: диссертация ... канд. техн. наук: 05.02.23 / Мелихов А.В. Место защиты: Моск. гос. авиац. ин-т. – Москва, 2015. – 179 с.

85. Мирошников, В.В. Планирование реализации требований ГОСТ Р ИСО 9001 – 2015 на основе применения QFD методологии / В.В. Мирошников, Н.М. Борбаць // Качество и жизнь. – 2017. – № 1 (13). – С. 3-10.

86. Найзабеков, А.Б. Общее и особенное в системах стандартизации России и Казахстана: сравнительный анализ / А.Б. Найзабеков, Г.С. Гун, Ю.В. Данилова, М.А. Полякова // Качество в обработке материалов. – 2014. – № 2. – С. 45-52.

87. Обеспечение интероперабельности при информационном моделировании объектов строительства: методическое пособие. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.faufcc.ru/upload/methodical_materials/mp46_2017.pdf?ysclid=lebqgj9nuu134922596

88. Окрепилов, В.В. Перспективы развития стандартизации как инструмента инновационного развития / В.В. Окрепилов // Проблемы прогнозирования. – 2013. – № 1 (136). – С. 52-62.

89. Окрепилов, В.В. Применение инструментов экономики качества для повышения устойчивости развития сообществ в условиях цифровизации экономики // В сборнике: Многофакторные вызовы и риски в условиях

реализации стратегии научно-технологического и экономического развития макрорегиона «Северо-Запад» Материалы Всероссийской научно-практической конференции / В.В. Окрепилов. – 2018. – С. 396-405.

90. Олейников, А.Я. Методы и средства обеспечения интероперабельности при создании электронного государства: презентация доклада. [Электронный ресурс] / В.К. Батоврин, Ю.В. Гуляев, А.Я. Олейников. Секция открытых систем Совета РАН «Высокопроизводительные вычисления, научные телекоммуникации и информационная инфраструктура». – Режим доступа: www.opensys.infohttp://rpp.nashaucheba.ru/docs/index-38456.html

91. Олейников, А.Я. Основные положения концепции обеспечения интероперабельности сетцентрических информационно-управляющих систем / А.Я. Олейников, Д.В. Растягаев, И.А. Фомин // Вестник Российского нового университета. Серия: Сложные системы: модели, анализ и управление. – 2020. – № 3. – С. 122-131.

92. Осокин, А.Н. Теория информации: учебное пособие для вузов // А.Н. Осокин, А.Н. Мальчуков. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 205 с.

93. Официальный сайт РОССТАНДАРТ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.rst.gov.ru/portal/gost/home/activity/informationfacility>

94. Паулин, Г. Малый токовый словарь по вычислительной технике // Г. Паулин; пер. с нем., доп. и перераб. М.Г. Гаазе-Рапопорта; под ред. Д.А. Поспелова. М.: Энергия, 1975. – С. 60.

95. Плотников, В.А. Цифровизация производства: теоретическая сущность и перспективы развития в Российской экономике / В.А. Плотников // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. – 2018. – № 4(112). – С. 16-24.

96. Полякова, М.А. Сравнительный анализ существующих методов оценки качества металлопродукции / М.А. Полякова, Ю.В. Данилова, Э.М. Голубчик // Современные металлические материалы и технологии (СММТ'2015): сборник трудов междунар. науч.-техн. конференции. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та,

2015. – С. 1447-1457.

97. Поплаухина, Т.Д. Критерии оценки качества учетно-аналитической информации / Т.Д. Поплаухина // Молодой ученый. – 2012. – № 11. – С. 191-194.

98. Порсев, К.И. Стандартизация информационного обеспечения наукоемкого предприятия / К.И. Порсев // Стандарты и качество. – 2018. – № 6. – С. 82-85.

99. Радкевич, Я.М. Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 2. Стандартизация: учебник для среднего профессионального образования // Я.М. Радкевич, А.Г. Схиртладзе. – 5-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2019. – 481 с.

100. Развитие методов и средств обеспечения интероперабельности информационных систем различных классов с учетом их особенностей. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.cplire.ru/rus/reports/2014/003020140069.pdf?ysclid=lebiw3qo91338064602>

101. Романова, О.Ю. Использование метода QFD для оценки уровня качества сварочных электродов / О.Ю. Романова, М.А. Полякова // Труды Международного симпозиума «НАДЕЖНОСТЬ И КАЧЕСТВО»: в 2 т.; под ред. Н.К. Юркова. – Пенза: ПГУ, 2015. – Т. 2. – С. 38- 40.

102. Росстандарт запланировал потратить на информатизацию более 1,4 млрд руб. до 2018 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://d-russia.ru/rosstandart-zaplaniroval-potratit-na-informatizaciyu-bolee-14-mlrd-rub-do-2018-g.html?ysclid=lebt8r3v5619512976>

103. Рубин, Г.Ш. Системный анализ в стандартизации. Принцип системности в стандартизации / Г.Ш. Рубин, Ю.В. Данилова, М.А. Полякова // Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. – 2017. – №1 (53). – С. 118-123.

104. Саати, Т. Принятие решений при зависимостях и обратных связях: Аналитические сети. // Т. Саати. – М.: Издательство ЛКИ, 2008. – 360 с.

105. Саати, Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий // Т. Саати – М.: Радио и Связь, 1993.

106. Салимова, Т.А. Управление качеством / Т. А. Салимова. - 6-е изд., перераб. - Москва : Омега-Л, 2013. - 376 с.
107. Семенов, В.П. Управление инновационными бизнес-процессами систем менеджмента качества предприятий / В.П. Семенов, М.В. Мирославская. – Санкт-Петербург : ЛЭТИ, 2016. – 143 с.
108. Сиукаева, Л.М. На пути цифровизации рыночно-трансформационной экономики России // В сборнике: Роль технических наук в развитии общества сборник материалов III Международной научно-практической очной конференции / Л.М. Сиукаева. – 2018. – С. 101-103.
109. Современный социоэкономический словарь. [Электронный ресурс]. – Режим доступа:
<https://znanium.com/catalog/document?id=398375&ysclid=lebsdgkjpga410330603>
110. Современный экономический словарь. [Электронный ресурс]. – Режим доступа:
<https://znanium.com/catalog/document?id=389691&&ysclid=lebsebygpe20835576>
111. Солин, А.Л. Как выполнить требования стандартов ИСО к обеспечению удовлетворенности потребителей / А.Л. Солин // Стандарты и качество. 2006. – № 4. – С. 80-82.
112. Сологубова, С.А. Процесс информатизации архивного дела как перспективное направление современного общества / С.А. Сологубова // Вестник науки. 2020. – №11 (32) том 5. – С. 67 - 70.
113. Стреха, П.А. Повышение качества информационных услуг в системе информационного обеспечения технического регулирования: диссертация ... кандидата экономических наук: 08.00.05 / П.А. Стреха. Место защиты: Рос. науч.-техн. центр информации по стандартизации, метрологии и оценке соответствия – Москва, 2013. – 154 с.
114. Трахтенгерц, Э.А. Использование сетецентрического принципа самосинхронизации в управлении / Э.А. Трахтенгерц // Открытое образование. – 2015. – № 2 (109). – С. 15-23.

115. Трофимов, В.В. Информационные технологии в экономике и управлении : учебник для среднего профессионального образования // В. В. Трофимов [и др.]; под редакцией В.В. Трофимова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2018. – 482 с.
116. Управление жизненным циклом информационных систем. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://bodrenko.org/ujcis/ujcis-11.htm>
117. Ушакова, А.В. Становление и развитие теории информации / А.В. Ушакова // Научный вестник МГТУ ГА. 2015. – № 215. – С. 112-116.
118. Фейгенбаум, А. Контроль качества продукции / А. Фейгенбаум - М.: Экономика, 1986. – 471 с.
119. Хаценко, А.П. Развитие централизации управления стандартизацией в условиях модернизации экономики: диссертация ... кандидата экономических наук: 08.00.05 / А.П. Хаценко. Место защиты: Рос. эконом. ун-т им. Г.В. Плеханова. – Москва, 2018. – 210с.
120. Хруничев, Р.В. Аналитическая и процедурные модели поиска текстовых документов в слабо структурированных информационных массивах: автореферат дис. ... кандидата технических наук: 05.25.05 / Хруничев Р.В. Место защиты: Тамб. гос. техн. ун-т. – Рязань, 2018. – 16 с.
121. Цифровая экономика: глобальные тренды и практика российского бизнеса: Аналитический доклад // Т.К. Оганесян, Е.М. Стырин, Г.И. Абдрахманова [и др.]. – Москва : Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», 2017. – 121 с.
122. Чернышёва, Е.В. Стратегии поиска и обработки информации / Е.В. Чернышёва // Высшее образование в России. – 2007. – № 11. – С. 119-124.
123. Чубинский, А.Н. Основы управления качеством: учебное пособие по дисциплине «основы управления качеством продукции» для студентов, обучающихся по направлению подготовки 35.03.02 «технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств» (профиль «технология деревообработки») // А.Н. Чубинский, И.М. Батырева, Д.С. Русаков.

– Санкт-Петербург: СПбГЛТУ, 2018. – 84 с.

124. Шабашев, В.А. Структурные деформации цифрового неравенства / В.А. Шабашев, Л.Н. Щербакова // Вестник Омского университета. Серия: Экономика. – 2018. – № 3 (63). – С. 78-89.

125. Шалаев, А.П. Инструменты стандартизации в реализации приоритетных направлений развития / А.П. Шалаев, Р.О. Сироткин // Стандарты и качество. – 2018. – № 10. – С. 20-23.

126. Шалаев, А.П. Цифровые стандарты - новый этап развития стандартизации? / А.П. Шалаев // Стандарты и качество. – 2019. – № 7. – С. 12-17.

127. Щербак, А.В. Информационная безопасность: учебник для среднего профессионального образования // А.В. Щербак. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 259 с.

128. Щербаков, А.Г. Развитие организационно-экономического механизма функционирования высокотехнологичных предприятий при внедрении цифровых технологий (на примере предприятий оборонно-промышленного комплекса России): диссертация ... кандидата экономических наук: 08.00.05 / А.Г. Щербаков. Место защиты: Всерос. науч.-исслед. ин-т «Центр». – Москва, 2019. – 163 с.

129. Экономическая информатика: Введение в экономический анализ информационных систем: Учебник. [Электронный ресурс] // М.И. Лугачев, М.Р. Когаловский, Ю.П. Липунцов, К.Г. Скрипкин, С.Н. Смирнов, Е.Е. Смирнова. - М.: Инфра-М, 2005. – 965 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/534301>

130. Экономическая энциклопедия. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://vocable.ru/termin/potrebnost.html>

131. Adamczyk, B.S. Szejka, A.L. Canciglieri, O. Knowledge-based expert system to support the semantic interoperability in smart manufacturing, Computers in Industry, Volume 115, 2020, 103161.

132. Ahmed, F. Kilic, K. Fuzzy Analytic Hierarchy Process: A Performance Analysis of Various Algorithms, *Fuzzy Sets and Systems*, vol. 362, no. C, pp. 110–128, 2019.
133. Andronikidis, A.I. and Dimitriadis N.I. Segmentation of Bank Customers by Utilising Ethnic/Cultural Profile Dimensions: A Qualitative Approach. *Journal of Marketing Management* 19 (5): 2003, 629-656.
134. Bevilacqua, M. Ciarapica, F.E. and Giacchetta, G.A. fuzzy QFD approach to supplier selection, *Journal of Purchasing and Supply Management*, vol. 12, no. 1, pp. 14–27, 2006.
135. Blanc-Serrier, S. Ducq, Y. Vallespir, B. Organisational interoperability characterisation and evaluation using enterprise modelling and graph theory, *Computers in Industry*, Volume 101, 2018, Pages 67-80.
136. Blind, K. Mangelsdorf, A. Motives to standardize: Empirical evidence from Germany, *Technovation*, Volumes 48–49, 2016, Pages 13-24.
137. Boender, C.G.E. Graan, J.G., and Lootsma, F.A. Multicriteria decision analysis with fuzzy pairwise comparisons, *Fuzzy Sets and Systems*, vol. 29, no. 2, pp. 133–143, 1989.
138. Buckley, J.J. Fuzzy hierarchical analysis, *Fuzzy Sets and Systems*, vol. 17, pp. 233-247, 1985.
139. Calabrese, A. Costa, R. Levialdi, N. & Menichini, T. A fuzzy analytic hierarchy process method to support materiality assessment in sustainability reporting. *Journal of Cleaner Production*, 121, 248-264, 2016.
140. Chang, D. Applications of the extent analysis method on fuzzy AHP,” *European Journal of Operational Research*, vol. 95, pp. 649-655, 1996.
141. Chen, S-H. Chen, F-Y., and Yeh, T-M. Integration quality function deployment and analytic hierarchy process methods to improve service quality. *American Journal of Food Technology*, 10 (2), 85-92, 2015.
142. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://eur->

lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:71767319-9f0a-11ec-83e1-01aa75ed71a1.0001.02/DOC_1&format=PDF

143. Crossbea, F.B. *Quality is Free* / F.B. Crossbea. – N.Y.: McGraw-Hill, 1979. – 309 с.
144. Csutora, R. & Buckley, J.J. 2001. Fuzzy hierarchical analysis: the Lambda-Max method. *Fuzzy Sets & Systems*, 120, 181-195.
145. Dai, J. and Blackhurst, J. A four-phase AHP-QFD approach for supplier assessment: A sustainability perspective. *Int. J. Prod. Res.*, 50, 2012, 5474-5490.
146. El-Gayar, O.F. & Leung, P.S. A multiple criteria decision making framework for regional aquaculture development. *European Journal of Operational Research*, 133, 462–482, 2001.
147. European Interoperability Framework [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ec.europa.eu/isa2/sites/isa/files/docs/publications/eifa4.pdf>
148. Gebeyehu, M. Takano, S. Multi-criteria decision making for public Transportation development projects using analytic Network process (ANP), *Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies*, Vol. 7, 2007.
149. Geng, X. Chu, X. Xue Dand Zhang, Z. An integrated approach for rating engineering characteristics' final importance in product-service system development. *Computer & Industrial Engineering* 59: 2010, 585-594.
150. Jia, G.Z. and Bai, M. An approach for manufacturing strategy development based on fuzzy-QFD, *Computers and Industrial Engineering*, vol. 60, no. 3, pp. 445–454, 2011.
151. Karsak, E.E. Sozer, S. and Alptekin, S.E. Product planning in quality function deployment using a combiner analytic network process and goal programming approach. *Computer & Industrial Engineering* 44: 171- 190, 2002.
152. Hämmäläinen, R.P. and Seppäläinen, T.O. The analytic network process in energy policy planning. *SocioEconomic Planning Sciences* 20 (6): 399–405, 1986.

153. Harding, J.A. Popplewell, K. Fung, R.Y.K. Omar, A.R. An intelligent information framework relating customer requirements and product characteristics, *Computers in Industry*, Volume 44, Issue 1, 2001, Pages 51-65.
154. Juran, J.M. *Quality Control Handbook* / J.M. Juran. N.Y.: McGraw-Hill, 1951. – 1774 p.
155. Karatepe, O. Avei, T. and Arasli, H. Effects of job standardization and job satisfaction on service quality: a study of frontline employees in Northern Cyprus, *Services Marketing Quarterly*, Vol. 25 No. 3, pp. 1-17, 2004.
156. Karsak, E.E. Sozer, S. Alptekin, S.E. Product planning in quality function deployment using a combined analytic network process and goal programming approach, *Computers & Industrial Engineering*, 44.
157. Kramer, U. Mitskevich, L.A. Vasil'eva, A.F. Elektronnye formy v administrativnom protsesse Rossii i Germanii. *Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta. Pravo*, 31 Dec. 2019
158. Krejčí J, Talašová, J. A proper fuzzification of Saaty's scale and an improved method for computing fuzzy weights in fuzzy AHP. In: *Proceedings of the 31th international conference on mathematical methods in economics 2013*, Jihlava, Czech Republic.
159. Kuo, I.H. Horng, S.J. Kao, T.W. Lin, T.L. Lee, C.L. and Pan, Y. An improved method for forecasting enrollments based on fuzzy time series and particle swarm optimization. *Expert Systems with Applications*, vol. 36, no. 3, pp. 6108–6117, 2009.
160. Kuo, T.C. Wu, H.H. and Shieh, J.I. Integration of environmental considerations in quality function deployment by using fuzzy logic, *Expert Systems with Applications*, vol. 36, no. 3, pp. 7148–7156, 2009.
161. Laarhoven, P.V., Pedrycz, W. A fuzzy extension of Saaty's priority theory, *Fuzzy Sets and Systems*, vol. 11, pp. 199– 227, 1983.
162. Lam, J.S.L. and Lai, K.H. Developing environmental sustainability by ANP-QFD approach: The case of shipping operations, *J. Clean. Prod.*, vol. 105, pp. 275–284, 2015.

163. Lam, J.S.L. Designing a sustainable maritime supply chain: A hybrid QFD-ANP approach, *Transp. Res. Part E Logist. Transp. Rev.*, vol. 78, pp. 70–81, 2015.
164. Lin, L.Z. Huang, L.C., and Yeh, H.R. Fuzzy group decisionmaking for service innovations in quality function deployment, *Group Decision and Negotiation*, vol. 21, no. 4, pp. 495–517, 2011.
165. Lin, Y. Cheng, H Tseng, M. and Tsai, J. Using QFD and ANP to analyze the environmental production requirements in linguistic preferences. *Expert system with applications* 37: 2186 – 2196, 2010.
166. Liu, H. and Wang, C. An advanced quality function deployment model using fuzzy analytic network process. *Applied Mathematical Modelling* 34: 3333 – 3351, 2010.
167. New European Interoperability Framework. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ec.europa.eu/isa2/eif_en
168. Pal, D.K. Ravi, B. and Bhargava, L.S. Rapid tooling route selection for metal casting using QFD–ANP methodology. *International Journal of Computer Integrated Manufacturing* 20 (4): 338 -354, 2007.
169. Parra Lopez, C. Groot, J.C.J. Carmona Torres, C. Rossing, W.A.H. Integrating public demands into modelbased design for multifunctional agriculture: an application to intensive Dutch dairy landscape. *Ecological Economics* 67: 538-551, 2008.
170. Qing Li, Qianlin Tang, Iotong Chan, Hailong Wei, Yudi Pu, Hongzhen Jiang, Jun Li, Jian Zhou, Smart manufacturing standardization: Architectures, reference models and standards framework, *Computers in Industry*, Volume 101, 2018, Pages 91-106.
171. Quality 4.0 impact and strategy handbook. Getting Digitally connected to transform quality management. — LNS Research, 2017. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.sas.com/content/dam/SAS/en_us/doc/whitepaper2/quality-4-0-impact-strategy-109087.pdf

172. Rau, H. and Fang, Y.T. Conflict resolution of product package design for logistics using the triz method, in Proceedings of the International Conference on Machine Learning and Cybernetics, pp. 2891–2896, July 2009.
173. Ross, T.J. Fuzzy Logic With Engineering Applications, first edition Edition, Mcgraw-Hill College, 1995.
174. Sen, C.G. and Barachi, H. Fuzzy quality function deployment based methodology for acquiring enterprise software selection requirements,” Expert Systems with Applications, vol. 37, no. 4, pp. 3415–3426, 2010.
175. Shang, J.S. Tjader, Y. and Ding Y. A Unified Framework for Multi-Criteria Evaluation of Transportation Projects, IEEE Transactions on Engineering Management, Vol. 51, No. 3, 2004.
176. Spiridonova, V.A. Elektronnyi angloiazychnyi kommentarii i formy organizatsii ego informatsionnogo prostranstva. Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta. IAzyk i literatura, 30 Jun. 2013.
177. Taghizadeh, H., & Ershadi, M. S. S. (2013). Selection in Supply Chain with Combined QFD and ANP Approaches (Case study). Research Journal of Recent Sciences, 2(6), 66-76.
178. Taylor, F.W. Shop Management / F.W. Taylor. – N.Y.: Harper and Row, 1919. – 207 .
179. Wang, F. Li, X.H. Rui, W.N. and Zhang, Y. A fuzzy QFD-based method for customizing positioning of logistics Service products of 3PLS, in Proceedings of the International Conference on Wireless Communications, Networking and Mobile Computing (WiCOM '07), pp. 3331–3334, September 2007.
180. Wang, Y.M. Luo, Y. Hua, Z. On the extent analysis method for fuzzy ahp and its applications, European Journal of Operational Research 186 (2) (2008) 735–747.
181. Wann-Ming. W. Kuei-Yang, W. Using ANP priorities with goal programming in resource allocation, in transportation, Mathematical and Computer Modelling 46(7-8): 985-1000, 2007.

182. Wiegmann, P.M. Henk, J. de Vries, K.B. Multi-mode standardisation: A critical review and a research agenda, *Research Policy*, Volume 46, Issue 8, 2017, Pages 1370-1386. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.researchgate.net/publication/318222766_Multi-mode_standardisation_A_critical_review_and_a_research_agenda
183. Zadeh, L.A. Fuzzy sets. *Information and Control* 8, 338–353, 1965.
184. Zhang, Z. and Chu, X. A selection model for multiple design schemes of complex product, in *Proceedings of the 4th International Conference on Fuzzy Systems and Knowledge Discovery (FSKD '07)*, pp. 483–487, August 2007.
185. Yan, Y. Liu, H. Zhang, Y. and Zhou, Z. A Fuzzy-QFD approach to design decision support system for emergency response of hazardous materials road transportation accidents, in *Proceedings of the IEEE International Conference on Automation and Logistics (ICAL '10)*, pp. 506–510, August 2010.
186. Yayla, A.Y. Oztekin, A. Gumus, A.T. & Gunasekaran, A. A hybrid data analytic methodology for 3PL transportation provider evaluation using fuzzy multi-criteria decision making. *International Journal of Production Research*, 53, 6097-6113, 2015.