

*На правах рукописи*  
УДК 005.6:006.83:005.342(043.3)



**ОСМОЛА ИРИНА ИВАНОВНА**

**РАЗРАБОТКА МЕТОДИК СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМЫ  
МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА ОРГАНИЗАЦИЙ НА ОСНОВЕ  
КОМПЛЕКСНОЙ СТАНДАРТИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ**

Специальность 05.02.23 — Стандартизация и управление качеством продукции

**А В Т О Р Е Ф Е Р А Т**

**диссертации на соискание ученой степени  
кандидата технических наук**

Москва — 2012

Работа выполнена в научно-производственном республиканском унитарном предприятии «Белорусский государственный институт стандартизации и сертификации» (БелГИСС).

**Научный руководитель:** кандидат технических наук  
*Панов Александр Николаевич*

**Официальные оппоненты:** доктор технических наук, профессор  
*Панкина Галина Владимировна,*

кандидат технических наук, профессор  
*Одинокоев Сергей Анатольевич*

**Ведущая организация:** ОАО «Всероссийский научно-исследовательский институт сертификации» (ВНИИС), г. Москва

Защита диссертации состоится «16» мая 2012 г. в 10<sup>00</sup> на заседании диссертационного совета Д 212.125.10 при ФГБОУ ВПО «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)» (МАИ) по адресу: 125993, г. Москва, Волоколамское шоссе, д. 4.

Отзывы на автореферат в двух экземплярах с подписью составителя, заверенные гербовой печатью организации, просим направлять в диссертационный совет Д 212.125.10 по адресу: 125993, г. Москва, Волоколамское шоссе, д. 4, Ученый совет МАИ.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке МАИ.

Автореферат разослан «12» апреля 2012 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета Д 212.125.10  
кандидат технических наук, профессор

Ю. Ю. Комаров

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность работы.** Участие России в ВТО и подготовка к вступлению в ВТО Республики Беларусь, создание Таможенного союза ставят задачи повышения качества и конкурентоспособности выпускаемой продукции при одновременном обеспечении безопасности (продукция, экологические аспекты, охрана труда и т. д.). Потери предприятий и стран, связанные с некачественной продукцией, достигают 35 % ВВП. По данным Международной организации труда, ежегодно в мире погибает свыше 2,2 млн. человек и 160 млн. человек получает профессиональные заболевания, а экономические потери от несчастных случаев на производстве (НЧС) превышают 4–5 % совокупного ВВП.

Качество продукции, охрана окружающей среды, безопасность труда взаимосвязаны и определяют в целом эффективность деятельности предприятия. Данные статистических ведомств свидетельствуют, что свыше 60 % несоответствий продукции и НЧС происходит по организационно-управленческим причинам. Общеизвестно, что устранение указанных причин эффективно на основе системного подхода — путем внедрения систем менеджмента качества (СМК), систем экологического менеджмента (СЭМ) и систем менеджмента профессиональной безопасности (СМПБ) и др. на основе международных стандартов. Комплексный анализ литературных данных, теоретических основ и практики свидетельствует о неэффективности внедрения отдельных систем (СМК, СЭМ и т. д.) из-за увеличения затрат на поддержание и сертификацию, несбалансированности в распределении ответственности, полномочий и ресурсов, дублирования функций, усложнения системы планирования, отчетности, увеличения количества документации и т. д.

Не обеспечивает в полной мере достижения указанных целей и внедрение популярных в настоящее время интегрированных систем менеджмента (ИСМ). Функционирование ИСМ направлено на решение части задач, стоящих перед организацией, так как интегрирование осуществляется только на основе требований стандартов, а не путем стандартизации процессов действующей целостной системы менеджмента организации. Также ИСМ не позволяют обеспечивать в полном объеме реализацию методологии всеобщего управления качеством (TQM), модели совершенства EFQM и т. д.

Перспективным является совершенствование СМК путем создания единых (общих, целостных) систем менеджмента (ЕСМ) и применения моделей и методик совершенствования, соответствующих концепциям проектного и процессного управления, комплексной стандартизации и управления рисками для обеспечения удовлетворенности всех заинтересованных сторон.

Предлагается организацию рассматривать как сложную социотехническую систему, обладающую свойствами, позволяющими и препятствующими сохранению ее устойчивого равновесия (оптимальной стандартизации). В связи с этим особую актуальность приобретает разработка моделей и методик совершенствования СМК, основанных на методах комплексной стандартизации (систематизация, ранжирование, оптимизация, типизация и др.) и управления рисками (избежание, снижение, принятие и др.).

**Тема работы** соответствует научным программам и темам развития Союзного государства и приоритетным направлениям научно-технической деятельности Республики Беларусь. Исследования проводились в рамках ряда научных тем и программ: «Машиностроение» (2006 г.); государственная программа Республики Беларусь (РБ) «Качество» на 2007–2010 гг.; государственная программа стандартизации РБ (2009 г.); разработка проекта государственного стандарта на СМК для наукоемкой и высокотехнологичной отрас-

ли экономики (2008 г.); «Разработка интегрированной системы стандартизации космической техники, создаваемой в рамках программ и проектов Союзного государства „Стандартизация — СГ“ на 2011–2014 гг.»; хозяйственных договоров с организациями.

**Цель и задачи исследования.** *Цель работы* — совершенствование СМК организаций и ее процессов на основе методов комплексной стандартизации и управления рисками.

Для достижения поставленной цели были определены следующие *задачи исследования*:

1. Провести анализ:

а) результативности действующих в организациях СМК и их процессов;

б) моделей систем менеджмента, установленных в международных стандартах, в том числе менеджмента качества проектов (ISO 10006), а также методик их интеграции для совершенствования СМК;

в) организационно-управленческих рисков, существенно влияющих на результативность СМК, на примере машиностроительного предприятия.

2. Для совершенствования СМК научно обосновать и развить модели стандартизации ЕСМ организации и существенно влияющих на устранение организационно-управленческих причин несоответствий ее элементов (для всех стадий жизненного цикла организации, проектов и продукции): «управление документацией»; «ответственность и полномочия»; «аудиты».

3. На основе методов комплексной стандартизации и управления рисками для совершенствования СМК разработать методики создания и развития:

а) ЕСМ и выделения процессов на всех уровнях управления организацией и этапах жизненного цикла продукции;

б) элементов ЕСМ:

– «управление документацией» — для обеспечения общего оптимального упорядочения деятельности в организации;

– «ответственность и полномочия» — персонала для снижения влияния человеческого фактора на обеспечение соответствия требованиям;

– «аудиты» — для целостной оценки степени разрегулированности объектов («система», «проект», «процесс изготовления», «продукция») и реализации корректирующих и предупреждающих действий.

4. Разработать алгоритм процесса совершенствования СМК путем внедрения ЕСМ.

5. Провести апробацию и внедрение разработанного комплекта методик и документации совершенствования СМК машиностроительного предприятия с оценкой результативности и эффективности.

**Объект исследования** — система менеджмента качества машиностроительного предприятия; интегрированные системы менеджмента организаций.

**Предмет исследования** — процессы стандартизации и совершенствования СМК организаций, управления документацией, распределения ответственности и полномочий персонала, проведения аудитов; результативность и эффективность СМК организации, качество проектов и продукции.

**Методы исследования, достоверность и обоснованность.** Для решения поставленных задач были использованы методы управления качеством (системный и процессный подходы, проектный менеджмент), комплексной стандартизации, анализа и оценки рисков; элементы теории вероятности и математической статистики; системный анализ;

математическое, графическое и описательное моделирование; синтез; математическая логика; экспертная оценка; теории сложных систем. Достоверность и обоснованность применяемых методов подтверждается их широким использованием в производственной практике при разработке, совершенствовании и повышении результативности СМК.

**Научная новизна.** Научная новизна диссертационного исследования заключается в разработке для машиностроительного предприятия научно обоснованных моделей, комплекса методик совершенствования управления качеством на основе комплексной стандартизации и управления рисками *путем создания ЕСМ и развития существенно влияющих на устранение организационно-управленческих причин недостижения качества ее элементов*: «управление документацией», «ответственность и полномочия», «аудиты».

В диссертационной работе на защиту выносятся следующие **положения**:

1. Модели ЕСМ организации и существенно влияющих на устранение организационно-управленческих причин недостижения качества элементов ЕСМ, *отличающиеся* критериями требований, структурой, составом, последовательностью вероятностно-детерминистических элементов и введением проектно-процессного управления деятельностью организации.

2. Методики стандартизации требований к ЕСМ организации и процессов ее внедрения, базирующиеся на принципах менеджмента качества и проектного управления и *отличающиеся* предложенным составом, описанием и иерархией элементов, выбором процессов и их связью с элементами системы и проектами, определением требований поэтапного совершенствования СМК.

3. Методики стандартизации требований к совершенствованию элементов ЕСМ — «управление документацией», «ответственность и полномочия», «аудиты», *основанные* на учете свойств сложных социотехнических систем и *отличающиеся* структурой, иерархией, содержанием, этапами стандартизации, критериями, использованием проектно-процессного управления и оценки рисков на стадиях жизненного цикла организации, проекта и продукции.

4. Алгоритм процесса совершенствования СМК путем внедрения ЕСМ, *отличающийся* использованием проектно-процессного подхода на стадиях жизненного цикла организации и этапами создания системы.

**Практическая значимость работы.** Значимость результатов исследования заключается в следующем:

1. Разработан комплект методик и документации для создания, внедрения и функционирования ЕСМ организации, а также развития ее элементов — «управление документацией», «ответственность и полномочия», «аудиты».

2. Предложены методики совершенствования СМК на основе внедрения ЕСМ, проектно-процессного подхода и управления рисками.

3. Предлагаемые методики могут применяться различными организациями при совершенствовании СМК, что позволяет: улучшить СМК организации и сбалансировано объединить ее с другими системами менеджмента; создать условия для обеспечения системного повышения качества продукции, эффективности процессов и производства, конкурентоспособности организации; создать условия для снижения себестоимости продукции, предупреждения и снижения рисков возникновения несоответствий, в том числе для работников и окружающей среды, а также для уменьшения сроков постановки на производство продукции и затрат на совершенствование.

4. Разработанный комплекс моделей и методик может быть использован при разработке межгосударственных стандартов на отраслевые системы менеджмента качества, а также методических рекомендаций для организаций различных отраслей экономики.

**Реализация результатов исследования.** Разработанный комплекс моделей и методик использован:

– при установлении требований к проведению аудитов процессов изготовления и продукции в ГОСТ на элементы тормозной системы транспортных средств [18] и при разработке государственного стандарта на СМК для организаций наукоемкой и высокотехнологичной отрасли экономики [19], а также для подготовки методических рекомендаций национального технического комитета РБ «Управление качеством» [20, 21] и Госстандарта Республики Беларусь [22–24], предназначенных для организаций различных отраслей экономики;

– для совершенствования СМК машиностроительного предприятия (ОАО «Барановичский автоагрегатный завод») и создания ЕСМ, соответствующей требованиям международных стандартов ISO 9001:2008, ISO/TS 16949:2009, ISO 14001:2004, OHSAS 18001:2007;

– для совершенствования СМК при разработке стандартов 4 организаций промышленности, 3 учреждений образования и научно-производственного института; программного обеспечения для БелГИСС — «Документы системы менеджмента», «Аудит»;

– для разработки учебных программ курсов обучения студентов инженерных специальностей (механик, метролог, технолог и др.) университетов, курсов переподготовки и повышения квалификации специалистов, цикла семинаров БелГИСС.

**Апробация работы.** Результаты работы докладывались более чем на 20 международных и республиканских научно-технических конференциях, семинарах, на заседаниях кафедр вузов и в других организациях.

**Публикации.** По теме диссертации опубликовано 55 печатных работ, в том числе 1 монография (в соавторстве), 33 статьи в научно-технических журналах (в том числе 3 — в публикациях Перечня научных изданий ВАК РФ), 12 — в сборниках научных трудов и материалах конференций, государственный и межгосударственный стандарты; 2 рекомендации национального технического комитета по стандартизации РБ «Управление качеством»; 5 методических рекомендаций Госстандарта РБ.

**Структура и объем работы.** Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав основного текста, заключения, библиографического списка и приложений. Работа изложена на 107 страницах основного текста, содержит 71 рисунок, 35 таблиц. Библиографический список включает 525 наименований.

## СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

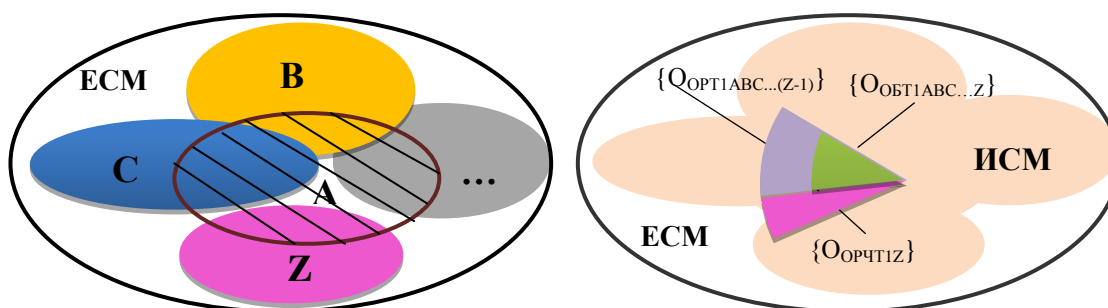
Во **введении** обоснована актуальность темы, сформулированы цель, задачи исследования, место диссертации в данной области знаний, описывается структура работы, ее научная новизна, практическая значимость и реализация результатов работы.

В **первой главе** проведен анализ современного уровня теоретических и практических подходов к вопросам системного повышения качества продукции и эффективности производства, в том числе на базе комплексной стандартизации и управления рисками, работ ведущих зарубежных и отечественных ученых и практиков, таких как Ю. П. Адлер, И. З. Аронов, В. Я. Белобрагин, Б. В. Бойцов, В. А. Васильев, В. Г. Версан, Д. Вумек, Дж. Гаераедаги, А. В. Глазунов, А. В. Гличев, Д. Джонс., Б. Диллон, Э. Деминг,

Дж. Джуран, Дж. Кампанелла, М. М. Кане, Р. Каплан, П. Я. Калита, В. А. Качалов, И. Кобаяси, Й. Кондо, Ф. Кросби, Т. Конти, В. Н. Корешков, В. А. Лапидус, И. Маасаки, Д. В. Маслов, Т. Макнеллис, В. В. Назаренко, С. А. Одинокоев, В. В. Окрепилов, Г. В. Панкина, А. Н. Панов, В. Л. Рождественский, М. И. Розно, М. З. Свиткин, С. Синго, А. М. Талалай, Дж. Харрингтон и др. Установлено увеличение количества сертификаций и появление новых стандартов на системы менеджмента. Проведенный анализ требований международных стандартов на СМК, СЭМ, СМПБ и практики их выполнения в организациях стран СНГ показал, что несмотря на увеличивающееся количество сертифицированных СМК производительность труда существенно отстает от стран-лидеров, а внедрение отдельных систем менеджмента приводит к значительному увеличению затрат на их поддержание в рабочем состоянии и сертификацию, в частности на управление документацией, проведение внутренних аудитов, к появлению дополнительных функций у персонала и др. На практике при внедрении отдельных систем менеджмента не происходит существенного повышения качества продукции и производительности труда из-за несбалансированности отдельных целевых систем, конфликтности и порождения несогласованности в управлении различными объектами внутри организации, в распределении ответственности, полномочий и ресурсов и т. д.

С возникновением различных моделей на отдельные стандартизированные системы менеджмента появилась задача их интеграции. Однако проведенный анализ литературы и практики внедрения ИСМ свидетельствует об отсутствии ее адекватной математической модели, что не позволяет в полной мере проанализировать потенциал данного подхода. Для проведения указанного анализа разработана математическая (1) и графическая (рис. 1) модели ИСМ. ИСМ предлагается рассматривать как объединение общих ( $\{O_{OBTiABC...Z}\}$ ) и оригинальных соответственно обобщенных ( $\{O_{OPTiABC...(Z-1)}\}$ ) и частных ( $\{O_{OPCTiZ}\}$ ) требований подсистем менеджмента А, В, С, ..., Z (ISO 9001:2008, ISO 14001:2004, OHSAS 18001:2007 и т. д.) и создание массивов по каждому  $i$ -требованию всех подсистем и объединение всех требований по всем  $m$  подсистемам, т. е.:

$$I_{ИСМО} \supset \sum_{m=A}^Z \sum_{i=1}^n (\{O_{OBTiABC...Z}\} + \{O_{OPTiABC...(Z-1)}\} + \{O_{OPCTiZ}\}). \quad (1)$$



а) взаимосвязь подсистем менеджмента

б) интеграция требований

**Рис. 1.** Графическая модель ИСМ и ее связь с ЕСМ

Проведенный анализ показал, что традиционные подходы к созданию систем (отдельных, интегрированных) не отвечают современному уровню развития экономики и не позволяют организациям обеспечить конкурентоспособное соотношение «качество продукции — качество труда — качество окружающей среды — затраты». Причины — применение моделей и методик, не обеспечивающих, с одной стороны, удовлетворения всех

заинтересованных сторон, а с другой — не адекватных концепции проектно-процессного управления сложными социотехническими системами.

В настоящее время создание ЕСМ организаций, обеспечивающих управление всей ее деятельностью, находится в начальной стадии, что обусловливается отсутствием достаточного научно-методического обеспечения. Таким образом, необходимость совершенствования СМК для обеспечения выпуска качественной и конкурентоспособной продукции и удовлетворения требований всех заинтересованных сторон при приемлемом риске на основе создания ЕСМ является актуальной задачей.

Анализ статистических данных различных ведомств, органов по сертификации систем менеджмента, результатов внутренних аудитов в организациях, данные о несоответствиях (дефекты продукции, несчастные случаи на производстве, экологические проблемы и т. д.) позволил установить, что около 40 % несоответствий связаны с неправильной организацией работы персонала, свыше 35 % — с нарушением установленных процедур, порядка 10 % — с несовершенством конструкций и технологий. Использование соответствующих методик анализа данных («5 почему», построение «деревьев событий» и т. п.) позволило выявить *существенные коренные причины* несоответствий, а именно применение в организациях несоответствующих и неадекватных: *системы менеджмента* {С<sub>СМО</sub>}; *системы управления документацией* {Д<sub>ДСМ</sub>} и *распределения ответственности и полномочий персонала* {О<sub>ОПП</sub>}; *системы диагностики соответствия требованиям (аудиты)* {А<sub>А</sub>}; *процедуры совершенствования СМК* {Р<sub>РСМ</sub>}. Таким образом, в работе установлено, что вероятность появления несоответствий (В<sub>ВПН</sub>) из-за организационно-управленческих причин в деятельности организации можно описать следующим выражением:

$$V_{ВПН} = f(\{C_{СМО}\}, \{D_{ДСМ}\}, \{O_{ОПП}\}, \{A_A\}, \{P_{РСМ}\}, \{\dots\}), \quad (2)$$

где {...} — прочие причины.

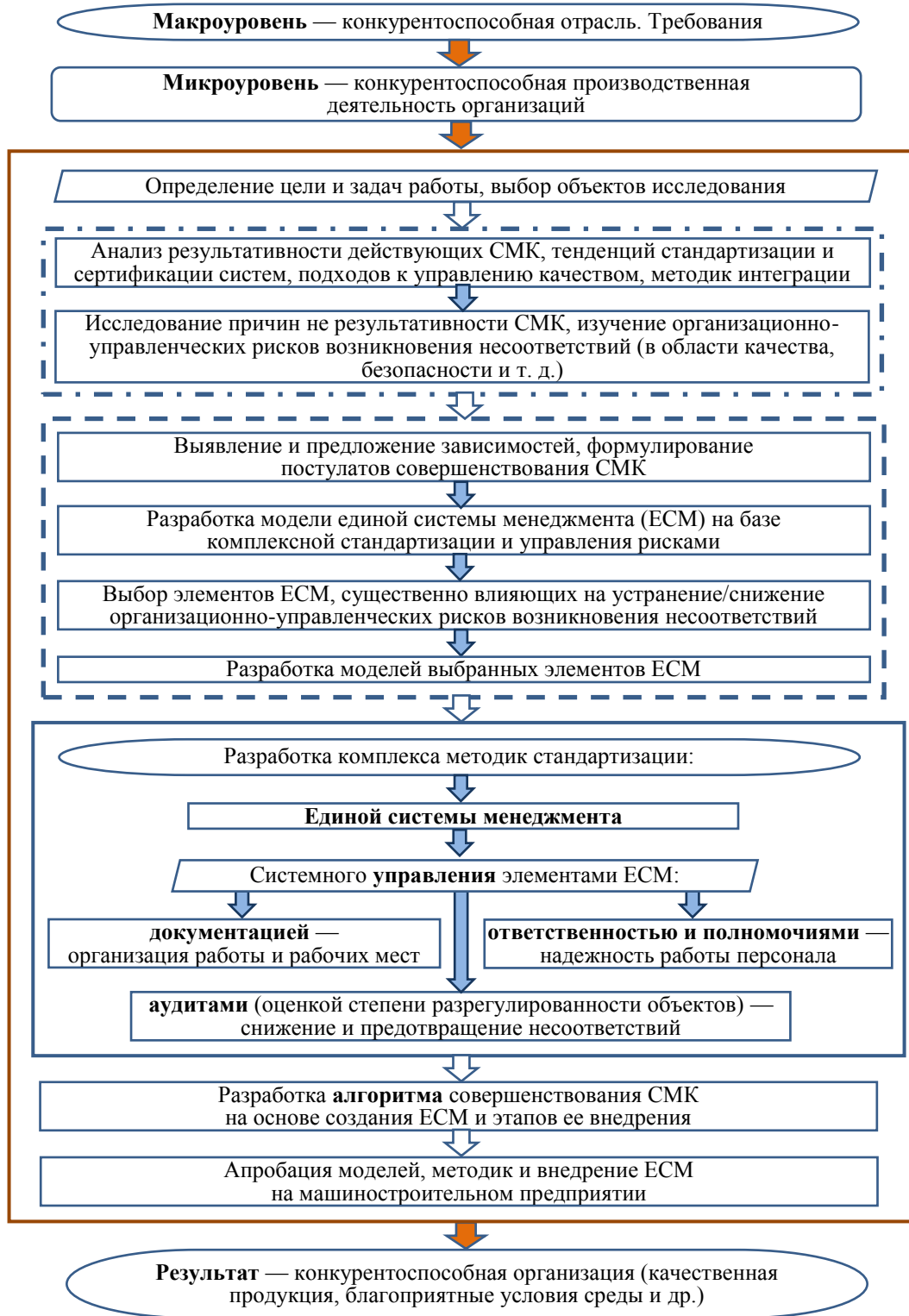
На основе проведенного анализа сформулированы цель и задачи исследования и сформирована структура научного исследования (рис. 2).

**Вторая глава** посвящена формулированию постулатов и развитию предложенной Пановым А. Н. модели ЕСМ и ее элементов на основе применения проектно-процессного подхода. Для этого использовано следующее определение термина: «единая система менеджмента организации — совокупность взаимосвязанных и взаимодействующих элементов, необходимых для всеобщего управления деятельностью организации, направленной на удовлетворение всех заинтересованных сторон: потребителя, собственника, персонала, поставщиков, общества, государства».

При проведении исследования СМК рассматривалась как сложная социотехническая система и учитывалось, что сложные системы обладают свойствами, позволяющими и препятствующими сохранению их устойчивого равновесия (оптимального упорядочения деятельности): *1-я группа свойств* — функциональность; самоорганизация и др.; *2-я* — нелинейность; стохастизм и др.

Проведенный анализ позволил предложить постулаты, необходимые для разработки модели ЕСМ: о результативности и эффективности деятельности организации, достигаемыми методами стандартизации; о ЕСМ и входящих в нее подсистемах — СМК, СЭМ и др.; о направлениях для интеграции; о недостижении эффективности деятельности и приемлемого уровня качества посредством контроля; о необходимости учета отраслевой (например, машиностроение) специфики и др.





**Рис. 2.** Структура научного исследования для системного совершенствования СМК на основе методов комплексной стандартизации и управления рисками

При анализе таких сложных систем особое внимание следует обратить на наличие существенно нелинейных связей между показателями функционирования процессов (в области качества, безопасности и др.), а также на возможность возникновения бифуркаций (в области качества, безопасности и др.) при внесении неопределенностей в начальные условия деятельности организации. В работе показано, что сложные системы, такие как СМК, СЭМ и др., имеют критические области, малые возмущения (например, ошибочное, некорректное описание процедур в стандартах предприятия, неадекватные пол-

номочия и компетентность персонала и т. п.) в которых могут приводить к серьезным последствиям (несоответствиям продукции, экологическим катастрофам, профессиональным заболеваниям, авариям и т. д.). Это свидетельствует о необходимости при оптимальном упорядочивании деятельности организации на основе комплексной стандартизации управлять рисками, возникающими из-за нелинейных связей и неустойчивого равновесия систем.

ЕСМ организации предлагается рассматривать как сложную социотехническую систему, состоящую из вероятностно-детерминистических упорядоченных элементов повторяющейся деятельности организации ( $\{\Theta_i\}, \dots, \{\Theta_j\}$ ), которые, сложным образом соединяясь и взаимопроникая друг в друга, обеспечивают целостное системное функционирование организации.

В этом случае состав модели ЕСМ ( $\{C_{СМО}\}$ ) и иерархия ее элементов ( $\{\Theta_i\}, \dots, \{\Theta_j\}$ ) определяются видами деятельности, направленными на достижение целей заинтересованных сторон при заданном  $P_{РЗН}(a, C_k)$  и приемлемом риске несоответствия  $[P_{РПН}^*]$ , в том числе из-за особых свойств сложных систем, а также потребностью адаптации (совершенствования) системы для повышения ее результативности и эффективности (3) (рис. 3). Целевая функция оптимизации системы менеджмента ( $\Pi$ ):

$$\Pi = f_{\Pi}(\{\Theta_{ЭСМО}\}, \{C_{СМО}\}, (\{\Theta_i\}, \dots, \{\Theta_j\}), \{Y_{УЗС}\}, \{A_{АРДО}\}, \{A_{АЭДО}\}, \\ \{Y_{УФНХ}\}, \{Y_{УФОХ}\}, \{\Theta_{ЭФНХ}\}, \{C_{НТСМ}\}, \{P_{РЗН}\}, [P_{РПН}^*], A, a, C_k, t)$$

при ограничениях:

$$\left\{ \begin{array}{l} \Theta_{ЭСМО} = P_{РСМО}(t)/P_{РЕССМО}(t) \Rightarrow \max, \\ \{C_{СМО}\} \supset (\{\Theta_i(t)\}, \dots, \{\Theta_j(t)\}), \{\Theta_i\} \cap \{\Theta_j\}, \\ \{Y_{УПТ}, Y_{УО}, Y_{УПС}, Y_{УОБ}, Y_{УГ}, \dots\} \supset (\{\Theta_i\}, \dots, \{\Theta_j\}), \\ (\{A_{АРДО}\}, \{A_{АЭДО}\}) \supset (\{\Theta_i\}, \dots, \{\Theta_j\}), \\ (\{Y_{УФНХ}\}, \{Y_{УФОХ}\}) \supset (\{\Theta_i\}, \dots, \{\Theta_j\}), \\ \{\Theta_{ЭФНХ}\} \supset (\{C_{НТСМ}\}), \\ P_{РЗН}(a, C_k) \leq [P_{РПН}^*], a \in A, \end{array} \right. \quad (3)$$

где  $a, A$  — соответственно вектор нормируемых параметров (СМК, СЭМ и др.) и область его допустимых значений;  $C_k$  — класс серьезности последствий;  $\Theta_{ЭСМО}$ ,  $P_{РСМО}$ ,  $P_{РЕССМО}$  — соответственно эффективность, результативность и ресурсы системы менеджмента организации;  $\{Y_{УЗС}\}$  — удовлетворенность заинтересованных сторон;  $\{Y_{УПТ}, Y_{УО}, Y_{УПС}, Y_{УОБ}, Y_{УГ}, \dots\}$  — соответственно удовлетворенность потребителя, организации, персонала, общества, государства и др.;  $\{Y_{СУФНХ}\}, \{Y_{СУФОХ}\}$  — соответственно нелинейные факторы внеотраслевого (качество, экология и др.) и отраслевого (автомобилестроение, авиация и др.) характера, установленные в стандартизированных моделях менеджмента;  $\{\Theta_{ЭФНХ}\}$  — элемент ЕСМ, обеспечивающий связь между требованиями подсистем менеджмента (СМК, СЭМ и др.) и нормируемыми требованиями в стандартах  $\{C_{НТСМ}\}$  (ISO 9001:2008 и т. д.);  $\{A_{АРДО}\}, \{A_{АЭДО}\}$  — массивы требований по адаптации ЕСМ для повышения результативности и эффективности деятельности организации. Таким образом, показано, что стандартизация при реализации модели ЕСМ не только направлена на оптимальное упорядочение деятельности, но и является инструментом управления рисками недостижения установленных целей (качества, экологии и др.) и невыполнения пер-

соналом установленных процедур (согласно стандартам предприятия, рабочим инструкциям и т. п.).

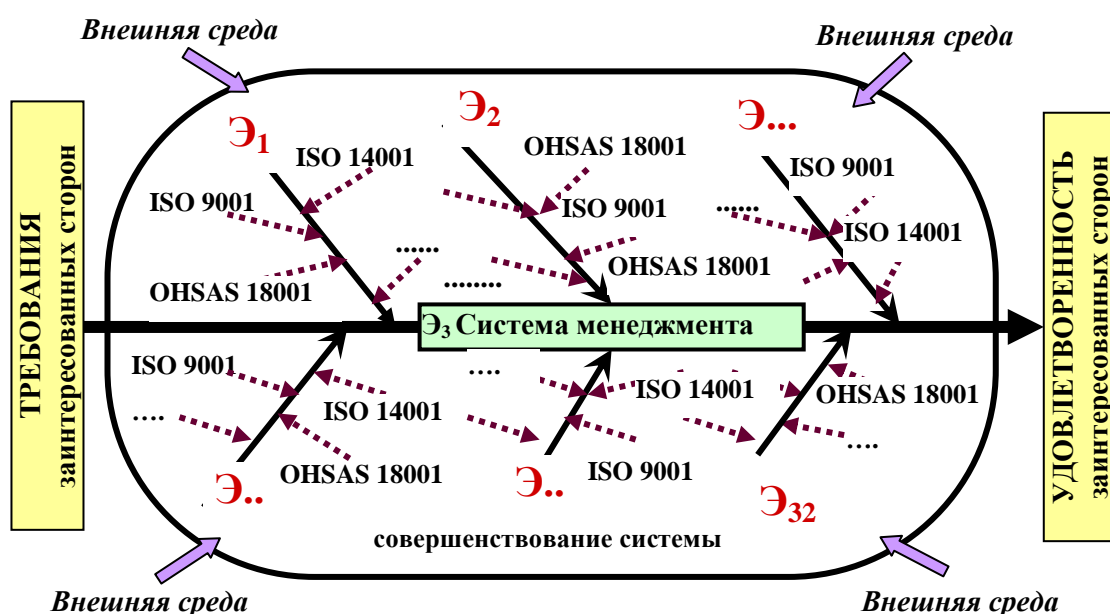


Рис. 3. Графическая модель ЕСМ

Разработана графическая модель проектно-процессного управления в ЕСМ (рис. 4), включающая группу процессов системы менеджмента организации (процессы менеджмента организации, поддерживающие процессы менеджмента организации и процессы менеджмента проектов) и группу процессов в рамках проектов (процессы менеджмента проекта, поддерживающие процессы менеджмента проекта, процессы создания продукции). Предложенная модель проектно-процессного управления в ЕСМ позволяет организации обеспечивать целостную реализацию проектов на всех уровнях управления и на всех этапах жизненного цикла продукции. При этом проекты объединяют процессы организации для достижения установленных целей конкретных заинтересованных сторон. Таким образом, в разработанной модели ЕСМ для повышения результативности и эффективности деятельности организации соединены три концепции: элементы (системный подход), процессы (процессный подход) и проекты (проектный подход) (рис. 4).

Для разработки научно обоснованных моделей элементов ЕСМ, существенно влияющих на устранение организационно-управленческих причин недостижения результативности СМК, предложены зависимости эффективности деятельности организации от различных факторов и сформулированы соответствующие постулаты (о значении документации для проектно-процессного обеспечения; об ответственности и полномочиях персонала в жизненном цикле проектов, в междисциплинарных группах; о необходимости диагностики уровня дезорганизации системы менеджмента и др.).

Для разработки модели элемента ЕСМ по управлению документацией развиты и скорректированы определения терминов «документация системы»; «руководство по менеджменту»; «процедура»; «рабочая инструкция» и т. д., уточнена структурная связь терминов (рис. 5), в том числе по хранению и архивированию документов.

Предложенные зависимости и сформулированные постулаты позволили разработать логико-математические и информационные модели управления документацией в организации (ДДСМ), в том числе модели структуры и содержания документов системы менедж-

мента организации  $\{D_{ДСМ}\}$  для уровней иерархии по элементам ЕСМ (стандарты предприятия —  $(P_{ПСj})$ ) (рис. 6).

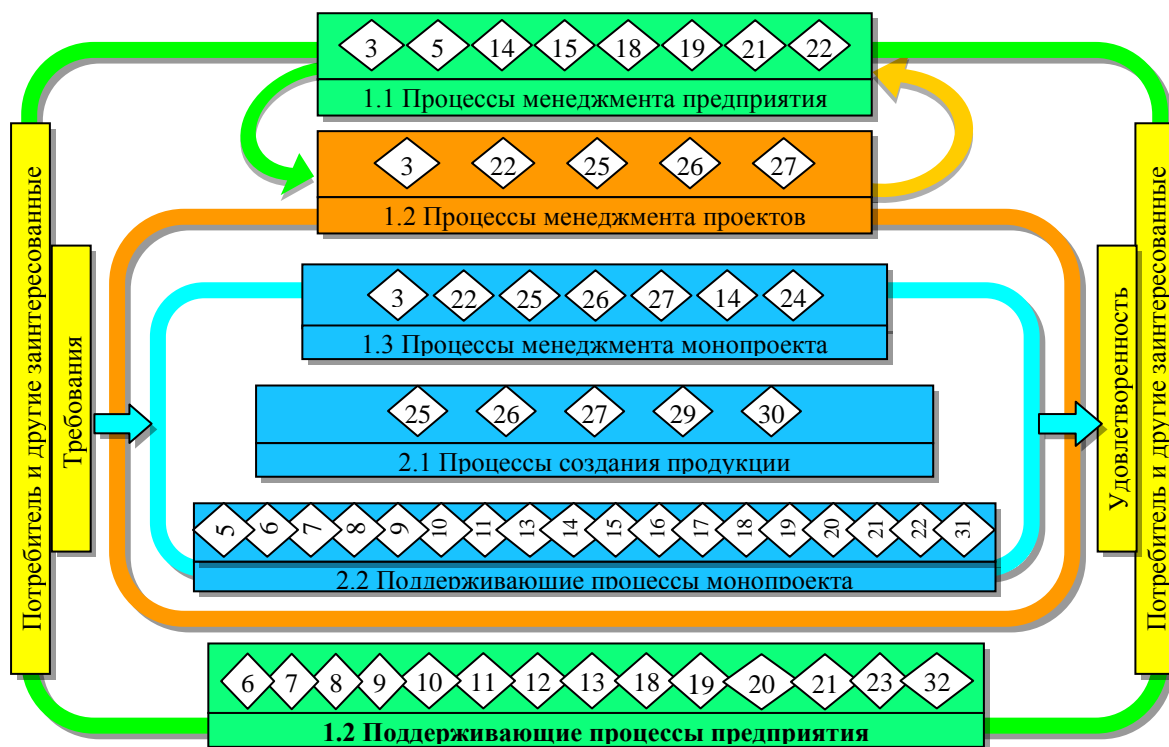


Рис. 4. Пример графической модели проектно-процессного управления в ЕСМ

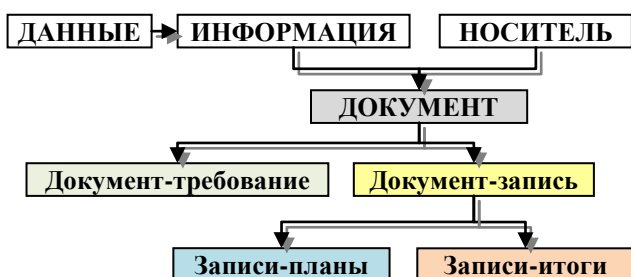


Рис. 5. Структурная схема терминов «документация — запись»

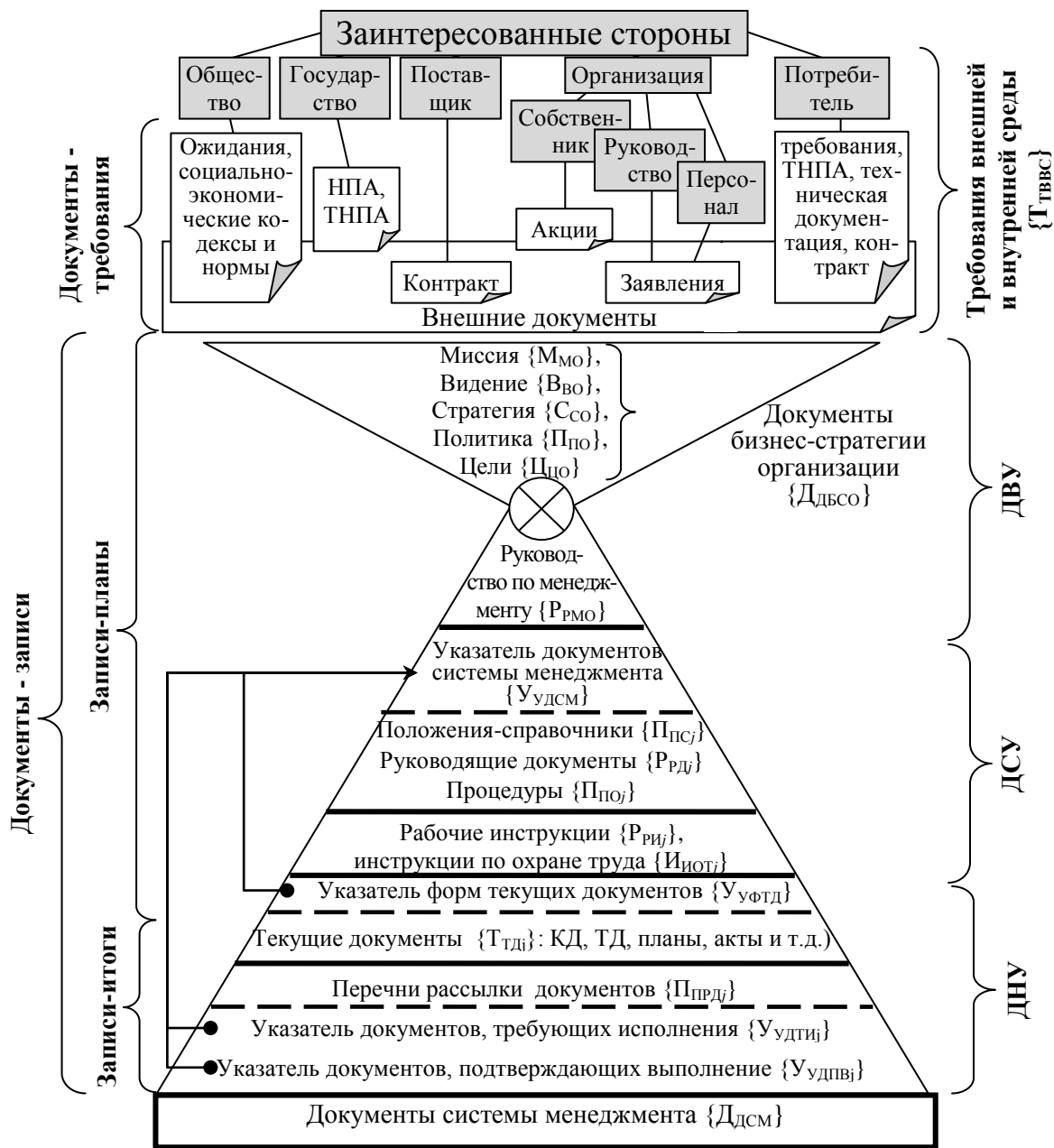
Объем и количество документов среднего и нижнего уровней, форм текущих документов определяются потребностью обеспечения адекватного и результативного управления всеми видами деятельности организации, влияющими на качество, экологию и т. д., и зависят от сложности задач, используемых методов, квалификации, опыта и подготовки персонала. Развита соответствующая модель хранения (использования и архивирования) документов,

направленная на достижение приемлемых рисков.

Для разработки **моделей стандартизации** управления надежностью и рисками работы человека-оператора (работника) в системе «человек — машина — производственная среда» — распределения **ответственности и полномочий** персонала (ОПП) и его компетентности предложено использовать жизненный цикл распределения ответственности и полномочий (рис. 7).

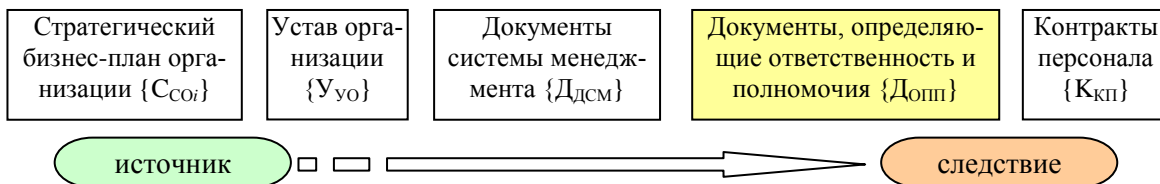
При этом содержание требований к ОПП определяется выражением

$$\begin{aligned} \{Y_{YO}\} &= f(\{C_{COi}\}), \quad \{D_{ДСМ}\} = f(\{Y_{YO}\}), \\ \{D_{ОПП}\} &= f(\{D_{ДСМ}\}), \quad \{K_{КП}\} = f(\{D_{ОПП}\}). \end{aligned} \quad (4)$$



ДВУ — документы высшего уровня, ДСУ — документы среднего уровня, ДНУ — документы нижнего уровня

**Рис. 6.** Графическая модель видов и иерархии документов ЕСМ на основе комплексной стандартизации



**Рис. 7.** Жизненный цикл распределения ответственности и полномочий персонала

В работе развиты определения терминов и предложена графическая взаимосвязь понятий в области распределения ответственности и полномочий персонала: обязанность, полномочия, ответственность, права, задачи. Для обеспечения надежности и управления рисками работы персонала в организации разработаны логико-математические и информационные модели системы распределения ответственности и полномочий в организа-

ции, а также структуры документов, описывающих распределение ответственности и полномочий персонала в жизненном цикле организации, проектов и продукции, на уровне подразделений, конкретных лиц - руководителей, специалистов, рабочих и при работе в междисциплинарных группах. Модели включают массивы по ОПП на стадиях жизненного цикла организации, проектов и продукции:

$$П_{\text{псопп}j} \supset (\{П_{\text{пп}j}\}, \{Д_{\text{ди}j}\}, \{П_{\text{пфи}j}\}, \{\dots\}), \quad (5)$$

где  $П_{\text{псопп}j}$  — положение-справочник по ответственности и полномочиям персонала организации;  $\{П_{\text{пп}j}\}$  — положение о подразделении;  $\{Д_{\text{ди}j}\}$  — должностная инструкция;  $\{П_{\text{пфи}j}\}$  — профессиональная инструкция;  $j$  — индекс версии документа.

На основе развития классификации аудитов по группам факторов (виду, масштабу, области, типу, объектам и методам) и уточнения определения терминов (объект, виды аудитов, степень несоответствий) разработаны **модели стандартизации аудитов** в организации как элемента ЕСМ для оценки степени разрегулированности деятельности организации и определения направлений для совершенствования ЕСМ. Разработаны логико-математические модели единой системы внутренних аудитов с учетом: областей аудитов — качества, экологии и других направлений деятельности организации; объектов аудитов — СМК, СЭМ, ЕСМ и др., проектов, процессов изготовления, продукции; условий результативности (стадии жизненного цикла организации, проектов, продукции; общая система планирования; использование методологии анализа и оценки рисков; мотивация и др.); компетентности аудиторов. В работе разработаны графические (рис. 8) и информационные модели внутренних аудитов по всем объектам аудита.

Разработанные модели ЕСМ и ее элементов являлись методологической основой для создания соответствующих методик совершенствования СМК.



**Рис. 8.** Графическая модель внутренних аудитов по объектам

**Третья глава** посвящена разработке методик стандартизации структуры и состава ЕСМ организации, содержания выделенных элементов («управление документацией», «ответственность и полномочия», «аудиты»), а также алгоритма совершенствования СМК путем внедрения ЕСМ.

С учетом проектно-процессного подхода предложен массив 32 оптимально упорядоченных элементов повторяющейся деятельности в ЕСМ организации (таблица 1), обеспечивающий соответствие международным стандартам, модели EFQM и другим методикам, реализацию концепции проектно-процессного управления, целостное результативное и эффективное функционирование системы менеджмента организации при приемлемых рисках для достижения удовлетворенности всех заинтересованных сторон.

Разработанная иерархия элементов ЕСМ (рис. 9) определяет степень влияния элемента на последующие, т. е. чем на более высоком уровне иерархии расположен элемент, тем больше его влияние на результаты деятельности организации.

В работе предложено описание каждого элемента ЕСМ для промышленного предприятия, а также методика определения требований к элементам (таблица 2) для разработки стандартов предприятия, позволяющая учитывать актуальные знания (междуна-

родные, межгосударственные и государственные стандарты, современные достижения науки и техники и др.) при совершенствовании системы менеджмента.

Таблица 1

Типовой состав элементов ЕСМ промышленного предприятия

1. Стратегия организации, планирование, контроллинг, мотивация, удовлетворенность, охрана бизнеса	12. Менеджмент знаний	23. Статистические методы
2. Ответственность и полномочия	13. Менеджмент персонала	24. Методы и средства анализа данных
3. Система менеджмента. Менеджмент проектов. Менеджмент качества	14. Менеджмент ресурсов	25. Специальные требования потребителя
4. Экономика. Затраты на качество деятельности	15. Корректирующие действия	26. Маркетинг. Анализ контракта
5. Постоянное улучшение	16. Предупреждающие действия	27. Проектирование и разработка
6. Управление документацией	17. Аудиты	28. Закупки
7. Управление записями	18. Идентификация и прослеживаемость	29. Управление собственностью потребителя
8. Управление информацией	19. Управление несоответствиями	30. Управление процессами производства
9. Менеджмент рисков	20. Мониторинг и измерение	31. Сохранение соответствия
10. Экология и производственная санитария	21. Управление оборудованием для мониторинга и измерений	32. Техническое обслуживание, ремонт и утилизация
11. Охрана труда, техника безопасности, быт	22. Надежность продукции и процессов	

Процессный подход достигается за счет того, что все элементы ЕСМ в системе менеджмента организации рассматриваются как процессы. Предложено выбрать минимально необходимых процессов (качества, экологии и др.) осуществлять на основе единых принципов выбора сети процессов и дополнительных условий (политика и цели организации;

бифуркации и неустойчивое равновесие, требования стандарта на систему, этапы жизненного цикла продукции и др.). Показано, что в рамках ЕСМ следует разрабатывать единую сеть процессов, связанных с рисками по качеству, безопасности и т. д. Пример установления ключевых показателей процессов ЕСМ для группы процессов системы менеджмента организации представлен в таблице 3.



Рис. 9. Иерархия элементов ЕСМ по уровням деятельности организации

Для реализации моделей по управлению документацией для достижения приемлемых рисков разработаны методики стандартизации документации ЕСМ, в том числе для проектно-процессного описания деятельности:

$$D_{ДСМ} \supset (\{T_{ТОДj}\}, \{T_{ТБОДj}\}, \{A_{АОДj}\}, \{T_{ТАОДj}\}, \{...\}), \quad (6)$$

где  $\{T_{ТОДj}\}$ ,  $\{T_{ТБОДj}\}$ ,  $\{A_{АОДj}\}$ ,  $\{T_{ТАОДj}\}$  — соответственно текстовое, табличное, алгоритмическое и таблично-алгоритмическое описание деятельности.

Таблица 2

Пример реализации методики определения требований к элементам ЕСМ

Элемент ЕСМ	НПА и ТНПА	Модели подсистем менеджмента					Отраслевые модели		Критерии модели EFQM	Методики управления качеством	...
		ISO 9001	ISO 9004	ISO 14001	OHSAS 18001	..	ISO/TS 16949	..			
1 Стратегия организации, планирование...		5.1 б), в), г); 5.2; 5.3; 5.4; 5.6; 6.1; 6.2.2 а); 6.3; ...	4.2; 4.3; 4.4; 5; 6.1; 6.2; 6.3.1; 6.3.2; 6.3.3, ...	1; 4.1; 4.2; 4.3.1; 4.3.2; 4.3.3; 4.4.1; 4.4.2; ...	4.2; 4.3.1; 4.3.3; 4.3.4; 4.4.1; 4.4.6; 4.5.1; 4.5.4; 4.6; ...	..	4.2.1; 4.2.3.15.1; 5.3; 5.4.15.4.2; 5.5.2; 5.6; 6.1; 6.2; 6.3; 6.4; ...	..	1, 2, 3а, 4, 5а, 6, 7, 8, 9	...	

Таблица 3

Пример таблицы по процессу ЕСМ машиностроительного предприятия

Процесс. Владелец и исполнители	Документ ЕСМ	Цель процесса	Критерии оценки процесса	Мониторинг процесса	Основные входы процесса	Основные выходы процесса	Ресурсы процесса
Менеджмент монопроектов. Главный инженер. Заместители директора, специалисты	СТП 4.3-01.00	Реализация целей монопроектов в установленные сроки и в рамках бюджетов	<u>Результативность</u> 1 Достижение целей монопроектов по качеству (ppm, $C_{pk}$ , ПЧР и др.) 2 Соблюдение сроков реализации монопроектов 3 Выполнение этапов монопроектов 4 Обеспечение установленного уровня безопасности труда 5 Достижение целевых и плановых экологических показателей <u>Эффективность</u> 6 Выполнение монопроектов в рамках бюджета	1-5. Согласно плану монопроекта Ф 4.3-020 Один раз в год — протокол совещания владельца процесса Ф 4.5-033 1-6. Совещание у директора, заседание КС, рабочей группы	1 Бизнес-план развития завода Ф 4.1-002 2 Бизнес-план монопроекта Ф 4.1-002 3 План монопроекта Ф 4.3-020 4 ...	1 Отчет по анализу выполнения проекта Ф 4.3-004 2 Протокол рабочей группы по выполнению проекта Ф 4.6-033 3 ...	СТП 4.14-01.00 1 Персонал 2 Финансы 3 Информация 4 Связь 5 Материалы 6 Обратные активы

Разработана форма таблично-алгоритмического описания элементов (процессов)  $\{T_{ТАОДj}\}$  в стандартах предприятия (таблица 4). Предложена матрица требований к установлению сроков архивирования документов в зависимости от рисков наступления ответственности.

Таблица 4

Форма таблично-алгоритмического описания процессов в ДСУ

Этапы $\{O_{OЭj}\}$	Взаимодействующие подразделения, должностные лица $\{O_{ОВЭj}\}$	Взаимосвязанные документы ЕСМ (ДСУ, ДНУ) $\{B_{ВДСМj}\}$	Банк запуска процедуры (этапа) $\{B_{БЗЭj}\}$	Банк входных данных $\{B_{БВДj}\}$	Банк выходных данных $\{B_{БВВХДj}\}$	Ресурсы $\{P_{PЭj}\}$

Разработаны методики стандартизации распределения ответственности и полномочий персонала с учетом проектно-процессного подхода и работы в междисциплинарных группах. Особенности методического обеспечения является: разработка стандарта предприятия по элементу «Ответственность и полномочия», определяющего правила нормирования ответственности и полномочий в организации, и Положений-



справочников об ответственности и полномочий персонала в рамках иерархической структуры, проектного управления и работы в междисциплинарных группах; идентификация ответственности и полномочий, в том числе компетентности и навыков, на основе анализа документов ЕСМ (высшего, среднего и нижнего уровня) и исключение повторяющихся, противоречивых и неадекватных требований к персоналу. Таким образом, предотвращаются риски и повышается надежность процессов по критерию влияния человеческого фактора.

Для реализации созданных моделей аудитов разработаны **методики проведения аудитов** в организации, включающие структуру и содержание стандарта предприятия, а также алгоритмы по всем объектам аудита. Предложены методики установления требований к аудиторам в зависимости от объекта аудита. Развита методика диагностики объектов аудита на основе анализа рисков, использования системы баллов, отличающиеся применением проектно-процессного подхода. Разработаны методики оценки степени соответствия объектов аудита ( $P_{РВА...}$ ) требованиям на основе анализа рисков (персонал, документация, оборудование, материал, среда, показатели эффективности деятельности) для:

– системы менеджмента (СМ), в том числе по отдельным моделям (СМК, СЭМ и т. д.) и ЕСМ, а также для проектов (ПР) организации:

$$\left\{ \begin{array}{l} P_{РВАСМ(ПР)j} = \frac{\sum_{i=1}^n (C_{ki} \times \{O_{ТСМ(ПР)i}\})}{\sum_{i=1}^n (C_{ki} \times \{O_{ТСМ(ПР)i}\}_{\max})} \times 100 \% \geq [P_{РВАСМ(ПР)j}] \\ \text{при } (C_{ki} \times \{O_{ТСМ(ПР)i}\}) \geq (C_{ki} \times [\{O_{ТСМ(ПР)i}\}]), \end{array} \right. \quad (7)$$

где  $\{O_{ТСМ(ПР)i}\}$ ,  $\{O_{ТСМ(ПР)i}\}_{\max}$ ,  $[\{O_{ТСМ(ПР)i}\}]$  — соответственно фактическая, максимальная и минимально допустимая величина оценки  $i$ -го требования по объекту;  $C_{ki}$  — коэффициент серьезности последствий — риск по  $i$ -му требованию;  $n$  — количество требований к объекту;  $[P_{РВАСМ(ПР)j}]$  — минимально допустимая величина оценки степени соответствия объекта;

– процессов изготовления (ПИ):

$$\left\{ \begin{array}{l} P_{РВАЧПИj} = \frac{\sum_{i=1}^n (C_{ki} \times \{O_{ТЧПИi}\})}{\sum_{i=1}^n (C_{ki} \times \{O_{ТЧПИi}\}_{\max})} \times 100 \% \geq [P_{РВАЧПИj}] \\ \text{при } (C_{ki} \times \{O_{ТЧПИi}\}) \geq (C_{ki} \times [\{O_{ТЧПИi}\}]) \\ P_{РВАПИ} = \frac{\sum_{j=1}^m P_{РВАЧПИj}}{m} \times 100\% \geq [P_{РВАПИ}], \end{array} \right. \quad (8)$$

где ЧПИ — части процесса изготовления;  $\{O_{ТЧПИi}\}$ ,  $\{O_{ТЧПИi}\}_{\max}$ ,  $[\{O_{ТЧПИi}\}]$  — соответственно фактическая, максимальная и минимально допустимая величина оценки  $i$ -го требования  $j$ -й части процесса изготовления;  $n$  — количество требований к части процесса изготовления;  $m$  — количество частей в процессе изготовления;  $[P_{РВАЧПИj}]$ ,  $[P_{РВАПИ}]$  —

соответственно минимально допустимая величина оценки степени соответствия части и в целом процесса изготовления;

– продукции (П):

$$\begin{cases} P_{\text{РВАП}} = 100 - \frac{\{O_{\text{ОНП}}\}}{n} \geq [P_{\text{РВАП}}] \\ \{O_{\text{ОНП}}\} = \sum_{i=1}^p (C_{ki} \times m_i)_p, \end{cases} \quad (9)$$

где  $\{O_{\text{ОНП}}\}$  — величина оценки несоответствия продукции требованиям;  $P_{\text{РВАП}}$  — минимально допустимая величина оценки степени соответствия продукции,  $n$  — количество образцов проконтролированной продукции;  $m$  — количество несоответствий по  $C_k$ -му коэффициенту серьезности последствий несоответствия,  $p$  — всего несоответствий в образцах продукции. Далее выставляется оценка соответствия (индекса качества) продукции.

На основании предложенной зависимости конкурентоспособности организации от модели процесса внедрения системы (СМК, СЭМ, ИСМ, ЕСМ и др.) разработана методика оценки текущего состояния системы менеджмента организации и выбора варианта модели ее совершенствования. Разработаны и развиты **методики локального и глобального совершенствования СМК** путем внедрения ЕСМ с учетом организационной (иерархической и проектной) структуры предприятия. В работе впервые предложена структура этапов реализации глобального улучшения — внедрения ЕСМ. Пример содержания этапов проекта по совершенствованию СМК организации на этапах жизненного цикла организации и проекта приведен на рис. 10. Укрупненный алгоритм процесса совершенствования СМК путем внедрения ЕСМ представлен на рис. 11.

**Четвертая глава** посвящена апробации и внедрению разработанных моделей и методик ЕСМ для совершенствования СМК. На ОАО «Барановичский завод автомобильных агрегатов» (ОАО «БААЗ») функционировали сертифицированные СМК, СЭМ и было запланировано внедрение международных стандартов ISO/TS 16949 и OHSAS 18001 с последующей сертификацией. Совершенствование СМК ОАО «БААЗ» в установленные сроки включало: разработку и внедрение новой организационной структуры предприятия при проектном управлении, а также соответствующее распределение ответственности и полномочий; определение требований к элементам ЕСМ (см. таблицу 2) на основе международных стандартов, модели EFQM и инновационных методик управления качеством; выделение процессов ЕСМ в рамках проектно-процессного управления и определение характеристик их результативности и эффективности, а также владельцев процессов; создание нового комплекта документации (рис. 6) на электронном носителе. В частности, документация ОАО «БААЗ» включает:

– документы высшего уровня, в том числе Стратегию развития организации вместо серии политик (в области качества, охраны труда, охраны окружающей среды), Руководство по менеджменту вместо серии руководств (по качеству, экологическому менеджменту и управлению охраной труда), бизнес-план предприятия и бизнес-планы проектов;

– единые документы среднего уровня — стандарты предприятия, в том числе включающие положения о подразделениях, должностные и профессиональные инструкции, матрицы распределения ответственности, а также документы, определяющие деятельность персонала в рамках проектно-процессного управления;

– единые документы нижнего уровня — указатель форм текущих документов, перечни рассылки документов ЕСМ, указатели документов, требующих исполнения и подтверждающих выполнение, текущие документы (КД, ТД и т. д.).

ЭТАПЫ	Стратегическое планирование	Планирование проекта	Планирование производства	Подготовка производства	Планирование		Планирование снятия продукции с производства	Утилизация. Окончание проекта	Стратегический анализ
					предсерийное	серийное			
					Производство, поставка, обслуживание				
<i>Этапы утверждения руководителем проекта технических шагов</i>			D	F	H				
			Апробация пилотных документов ЕСМ	Апробация для типовой продукции, поставщиков	Апробация документации ЕСМ				
<i>Этапы утверждения директором организации, потребителем. Выделение ресурсов</i>	A	B	C	E	G	I	K	L	
	Стратегический бизнес-план	Планирование проекта	Бизнес-план проекта и план реализации проекта по созданию ЕСМ	План закупок, выделение ресурсов	Апробация документации по работе с потребителями	Оценка удовлетворенности, эффективности проекта. План локальных улучшений	Планирование завершения проекта	Закрытие проекта	
<i>Этапы утверждения директором организации поступления прибыли</i>						J	M	N	O
						Отчет о выполнении планов серийного производства Отчет об оценке удовлетворенности заинтересованных сторон	Отчет об утилизации Перевод/переквалификация персонала	Окончание проекта. Оценка эффективности проекта	Оценка выполнения стратегии организации

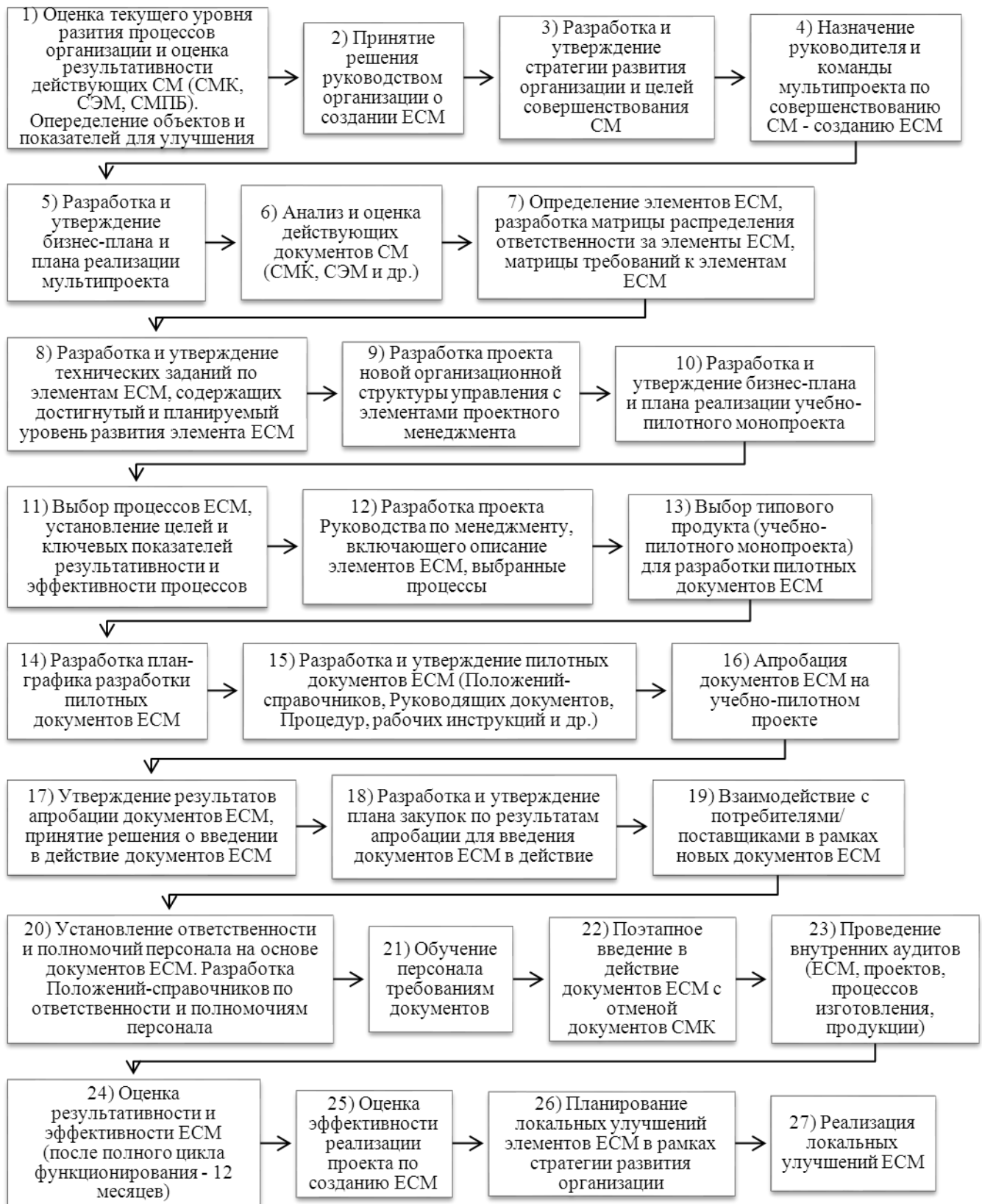
**Рис. 10.** Пример содержания этапов процесса глобального совершенствования СМК организации в рамках проектного менеджмента

В состав документов среднего уровня включены также стандарты предприятия: по менеджменту проектов и перспективному планированию качества; по ответственности и полномочиям; на систему управления документацией; на систему аудитов (по аспектам качества, экологии и др.), включая аудиты продукции, процессов изготовления, проектов и ЕСМ.

В результате внедрения на ОАО «БААЗ» предложенных методик в период с 2006 по 2008 год были созданы соответствующие условия и достигнуты следующие показатели: сокращение уровня дефектности продукции более чем в 2 раза и обеспечение числа несоответствий ppm 650 для КамАЗ и МАЗ; уменьшение потерь от брака (в процентах к себестоимости) с 0,08 % до 0,025 %; сокращение в 1,5–2 раза сроков постановки продукции на производство; рост объемов производства и продаж на 20–25 %; повышение производительности труда на одного работающего на 15 %; уменьшение в 2 и более раз затрат на разработку, поддержание в рабочем состоянии и хранение документов ЕСМ; сокращение количества персонала с дублирующими функциями; снижение затрат на проведение аудитов в 2 раза; предотвращение несчастных случаев на производстве и штрафных санкций по экологическим аспектам. В 2011 году СМК ОАО «БААЗ» в составе ЕСМ успешно прошла сертификацию по ISO/TS 16949:2009 в органе с аккредитацией в IATF.

Дальнейшая апробация и внедрение моделей и методик стандартизации ЕСМ и ее элементов выполнялась при разработке нормативных и методических документов для различных отраслей экономики. В частности, методики стандартизации элементов ЕСМ применялись при: установлении требований к проведению аудитов процессов изготовле-

ния и продукции в межгосударственном стандарте [18]; разработке государственного стандарта РБ на СМК для создания наукоемкой и высокотехнологичной техники [19]; подготовке методических рекомендаций национального технического комитета РБ «Управление качеством» [20, 21] и Госстандарта РБ [22–24].



**Рис. 11.** Укрупненный алгоритм основных этапов процесса совершенствования СМК путем внедрения ЕСМ

Апробация и внедрение разработанных моделей и методик также осуществлена: на предприятиях различных отраслей экономики (ОАО «Ремспецстрой», ОАО «Полоцкстекловолокно», ОАО «Лакокраска», БелГИСС) и в учреждениях образования (филиал «Профессионально-технический колледж» УО «Республиканский институт профессионального образования», УО «Гродненский государственный университет имени Я. Купалы», УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»); при разработке программного обеспечения «Документы системы менеджмента», «Аудит» для БелГИСС. Указанное свидетельствует об универсальности разработанных моделей и методик. Организациями, осуществившими внедрение результатов диссертационной работы, получен экономический эффект, что подтверждается соответствующими справками и актами.

В приложениях диссертационной работы приведены дополнительные материалы, а также информация о внедрении результатов исследования.

## ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТЫ

1. Для машиностроительного предприятия разработаны научно обоснованные модели, комплекс методик и алгоритм совершенствования СМК на основе комплексной стандартизации и управления рисками путем создания ЕСМ и развития существенно влияющих на устранение организационно-управленческих причин недостижения качества ее элементов: «управление документацией», «ответственность и полномочия»; «аудиты».

2. Проведен анализ: методов управления качеством и эффективностью производства; результативности действующих в организациях СМК; процессов нормирования менеджмента, в т. ч. проектного, в международных стандартах; методик интеграции различных систем менеджмента организации; возможности совершенствования СМК. Показана неэффективность внедрения как отдельных, так и интегрированных систем менеджмента (увеличение затрат, отсутствие целостности и др.).

3. Проведен анализ рисков, исследованы причины, приводящие к нерезультативности СМК машиностроительного предприятия. Выделены организационно-управленческие риски, существенно влияющие на недостижение удовлетворенности заинтересованных сторон. Показано, что устранение выявленных несоответствий возможно при создании ЕСМ организации на основе комплексной стандартизации и управления рисками.

4. Для стадий жизненного цикла организации, проекта и продукции развита модель ЕСМ организации, разработаны модели проектно-процессного управления деятельностью в ЕСМ и ее элементов: «управление документацией», «ответственность и полномочия», «аудиты». Развита соответствующий терминологический аппарат.

5. Разработаны методики стандартизации ЕСМ и ее элементов: «управление документацией», «ответственность и полномочия», «аудиты».

6. Разработан алгоритм процесса совершенствования СМК на основе создания и внедрения ЕСМ.

7. Разработан, апробирован и внедрен комплект документации — стандартов машиностроительного предприятия для создания, внедрения и функционирования ЕСМ. Внедрение ЕСМ позволило:

а) создать оптимальные условия для обеспечения конкурентоспособности организации и системного повышения качества продукции и процессов (в том числе для уменьшения потерь от брака, уровня дефектности в 2 и более раз, количества несоответ-

ствий с ppm 3000 до 650 и менее); снижения себестоимости продукции, рисков появления несоответствий для качества продукции, работников, окружающей среды, сроков поставки на производство продукции до 2 раз и затрат на совершенствование;

б) разработать оптимальную по структуре, объему и содержанию документацию системы менеджмента предприятия, снизить до 2 раз затраты на разработку, поддержание в рабочем состоянии и хранение документов на стадиях жизненного цикла организации и продукции;

в) разработать оптимальные по структуре и содержанию документы, устанавливающие ответственность и полномочия персонала, что позволяет обеспечивать снижение вероятности появления несоответствий путем устранения их причин, в том числе из-за несогласованности требований стандартов предприятия;

г) разработать методики аудита объектов — «система» — «проект» — «процесс изготовления» — «продукция», позволяющие предприятию обоснованно с точки зрения «затраты — риск выявления несоответствий» диагностировать деятельность и проводить оценку ее соответствия требованиям серии стандартов по менеджменту, обеспечивать снижение затрат на проведение внутренних аудитов в 2 и более раз и повышение их достоверности.

8. Апробация и внедрение разработанных моделей и методик, кроме машиностроительных предприятий, осуществлена в организациях различных отраслей экономики (нефтехимия, строительство) и в учреждениях образования, что позволило улучшить показатели функционирования СМК и свидетельствует об универсальности разработанных подходов.

## **Список основных публикаций по теме диссертации**

### ***Монография***

1. Панов, А. Н. Научно-методические основы проектирования: системное обеспечение приемлемых рисков в автотракторосельхозмашиностроении : монография [Текст] / А. Н. Панов, И. И. Осмола, И. В. Шкадрцов, В. Б. Ловкис, Л. А. Маринич; под общей ред. А. Н. Панова. — Минск: БГАТУ, 2009. — 486 с. : ил.

### ***Статьи в научных изданиях, рекомендованных ВАК РФ***

2. Панов, А. Н. Эффективный менеджмент и качество. Адекватная теория — успешная практика [Текст] / А. Н. Панов, И. И. Осмола, Н. А. Суценя // Вестник машиностроения (Россия). — 2007. — № 8. — С. 77–83.

3. Осмола, И. И. Обеспечение качества продукции, безопасности труда и требований по охране окружающей среды. Эффективное распределение ответственности и полномочий [Текст] / И. И. Осмола, А. Н. Панов // Контроль. Диагностика (Россия). — 2007. — № 11. — С. 64–76.

4. Осмола, И. И. Менеджмент качества для достижения устойчивого успеха организации наукоемкой и высокотехнологичной отрасли экономики [Текст] / И. И. Осмола, А. Н. Панов, И. В. Шкадрцов, А. А. Бурак // Стандарты и качество. — 2010. — № 11. — С. 42–46.

### ***Статьи в журналах***

5. Осмола, И. И. Бизнес-планирование качества [Текст] / И. И. Осмола // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. — Мн. — 2005. — № 5/1. — С. 105–107.

6. Кусакин, Н. А. Создание системы менеджмента качества ВУЗА на основе международного стандарта ИСО 9001 [Текст] / Н. А. Кусакин, В. В. Назаренко, И. И. Осмола,

И. В. Шкадрцов // Вестник Полоцкого гос. ун-та. Сер. Д, Экономические и юридические науки. — 2005. — № 8. — С. 1–4.

7. Осмола, И. И. Перспективы развития нормирования для повышения качества и конкурентоспособности машиностроительной продукции [Текст] / И. И. Осмола // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. — Мн. — 2006. — № 5. — С. 75–78.

8. Осмола, И. И. Управление персоналом организации. Результативное и эффективное распределение ответственности и полномочий [Текст] / И. И. Осмола, А. Н. Панов // Работодатель (Россия). — 2006. — № 1. — С. 46–56.

9. Осмола, И. И. Модель нормирования внутренних аудитов в машиностроении [Текст] / И. И. Осмола // Приложение к журналу «Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі». — Мн. — 2007. — Часть 3. — С. 162–167.

10. Панов, А. Н. Обеспечение показателей качества, охраны труда и экологической безопасности в процессах изготовления машин [Текст] / А. Н. Панов, И. И. Осмола, И. В. Шкадрцов // Вестник Полоцкого гос. ун-та. Сер. В, Промышленность. Прикладные науки. — 2009. — № 2. — С. 93–98.

11. Ехилевский, С. Г. Технические, информационные, организационные и диагностические модели и методы управления безопасностью работ и качеством продукции в организациях промышленности и учреждениях образования [Текст] / С. Г. Ехилевский, А. Н. Панов, И. И. Осмола, И. В. Шкадрцов // Вестник Полоцкого гос. ун-та. Сер. В, Промышленность. Прикладные науки. — 2010. — № 2. — С. 188–200.

12. Ехилевский, С. Г. Комплексная система управления охраной труда, промышленной санитарией, безопасностью окружающей среды, качеством, рисками в организации и процессы ее адаптации. Фундаментальные изменения [Текст] / С. Г. Ехилевский, А. Н. Панов, И. И. Осмола, И. В. Шкадрцов // Вестник Полоцкого гос. ун-та. Сер. Д, Экономические и юридические науки. — 2010. — № 3. — С. 78–88.

13. Осмола, И. И. Нормирование и управление документацией в организации для обеспечения качества и безопасности [Текст] / И. И. Осмола // Приложение к журналу «Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі». В 5 ч. — Часть 5. Серия физико-математических и физико-технических наук. — Мн. — 2010. — С. 178–181.

14. Корешков, В. Н. Интегрированные системы менеджмента организации. Особенности, проблемы пути решения [Текст] / В. Н. Корешков, Н. А. Кусакин, В. В. Назаренко, И. И. Осмола // Новости. Стандартизация и сертификация. — 2006. — № 4. — С. 41–48.

15. Осмола, И. И. Распределение ответственности и полномочий персонала. Новый взгляд на старый подход [Текст] / И. И. Осмола, А. Н. Панов // Кадровая служба. — 2006. — № 7. — С. 82–95.

16. Сущеня, Н. А. Инновационные подходы в нормировании [Текст] / Н. А. Сущеня, И. И. Осмола, А. Н. Панов // Стандартизация. — 2007. — № 4. — С. 38–43.

17. Осмола, И. И. Формула успеха: обзор требований ISO/TS 16949 и рекомендации по их выполнению [Текст] / И. И. Осмола, И. В. Шкадрцов, А. Н. Панов // Стандартизация. — 2010. — № 2. — С. 54–60; № 3. — С. 46–52; № 4. — С. 43–48; 2011. — № 1. — С. 66–71.

#### ***Государственные, межгосударственные стандарты и рекомендации***

18. ГОСТ 31341—2007. Колодки, диски и барабаны тормозные транспортных средств. Общие технические требования, правила приемки и методы испытаний [Текст]. — Введ. 2008—04—01. — Мн. : Межгос. совет по стандартизации, метрологии и

сертификации ; Мн. : Госстандарт Республики Беларусь, 2007. — 16 с. (Панов А. Н., Сушняя Н. А., Минюкович С. М., Осмола И. И.).

19. СТБ В XXXX-20XX. Система разработки и постановки на производство оборонной продукции. Системы менеджмента качества. Требования [Текст]. — Введ. 2011—01—01. — Мн. : Госстандарт Республики Беларусь, 2009. — 52 с. (Осмола И. И., Панов А. Н., Шкадрцов И. В., Пинтусов Ю. Л., Савицкий Г. А., Кремер Г. Л., Шестаков Ю. Н., Селицкий Ю. Л., Бурак А. А.).

20. ТК РБ 4.2-МР-19-2005. Методические рекомендации по организации и порядку проведения работ по мониторингу и измерению процессов [Текст]. — Национальный технический комитет по стандартизации «Управление качеством». — Мн. : Госстандарт Республики Беларусь, 2005. — 17 с. (Осмола И. И., Назаренко В. В., Шлыков С. П., Шабанова В. Э.).

21. ТК РБ 4.2-Р-13-2006. Рекомендации по разработке политики и целей в области качества [Текст]. — Национальный технический комитет по стандартизации «Управление качеством». — Мн. : Госстандарт Республики Беларусь, 2006. — 15 с. (Осмола И. И., Назаренко В. В., Шлыков С. П.).

22. Методические рекомендации по применению стандартов ИСО серии 9000 в организациях малого бизнеса [Текст] / В. В. Назаренко, Н. А. Кусакин, И. И. Осмола, С. А. Каширин, Л. Н. Разумовская. — Мн. : БелГИСС, 2007. — 97 с. : ил.

23. Методические рекомендации. Создание и совершенствование системы менеджмента качества в соответствии с ISO/TS 16949:2009 [Текст] / В. Н. Корешков, В. В. Назаренко, И. И. Осмола, А. Н. Панов, И. В. Шкадрцов. — Мн. : БелГИСС, 2010. — 160 с. : ил.

24. Методические рекомендации. Концепции создания систем менеджмента организации [Текст] / В. В. Назаренко, И. И. Осмола, А. Н. Панов, В. Э. Шабанова, И. В. Шкадрцов. — Мн. : БелГИСС, 2010. — 120 с. : ил.

### **Список сокращений**

ВВП — валовой внутренний продукт.

ВТО — Всемирная торговая организация.

ЕСМ — единая система менеджмента.

ИСМ — интегрированная система менеджмента.

МР — методические рекомендации.

НЧС — несчастный случай на производстве.

ОПП — ответственность и полномочия персонала.

РБ — Республика Беларусь.

РФ — Российская Федерация.

СМК — система менеджмента качества.

СМПБ — система менеджмента профессиональной безопасности.

СЭМ — система экологического менеджмента.

EFQM — European Foundation for Quality Management — Европейский фонд менеджмента качества.

TQM — Total Quality Management — всеобщий менеджмент качества.



---

Подписано в печать 06.04.2012. Формат бумаги 60×84/16. Бумага офсетная.  
Гарнитура Times. Печать ризографическая. Усл. печ. л. 1,39 Уч.-изд. л. 1,00 Тираж 100 экз. Заказ 644

---

Издатель и полиграфическое исполнение:  
Научно-производственное республиканское унитарное предприятие  
«Белорусский государственный институт стандартизации и сертификации» (БелГИСС).  
ЛИ № 02330/0552843 от 08.04.2009.  
ул. Мележа, 3, комн. 406, 220113, Минск.





