

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

Д-ра техн. наук Айдарова Дмитрия Васильевича

на диссертационную работу Савич Екатерины Константиновны «Методология создания и функционирования интеллектуальной цифровой системы менеджмента качества», представленную на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 2.5.22. Управление качеством продукции. Стандартизация. Организация производства

Актуальность темы исследования

Актуальность представленного диссертационного исследования обусловлена системными изменениями, происходящими в промышленности в условиях цифровой экономики, ужесточения требований к прослеживаемости продукции, управлению рисками и обеспечению стабильности технологических процессов. Особую значимость тема приобретает применительно к предприятиям аэрокосмической отрасли, где требования к качеству носят критический характер и регламентируются как национальными, так и международными стандартами.

Современные вызовы промышленного развития, включающие интеграцию цифровых двойников, использование больших данных, автоматизированного мониторинга и аналитики, объективно требуют перехода от формализованных, преимущественно документно-ориентированных СМК к интеллектуальным, адаптивным системам, способным функционировать в режиме реального времени и поддерживать управленческие решения на основе актуальных данных. В условиях усложнения производственных цепочек и роста требований к прослеживаемости, традиционные подходы к управлению качеством уже не обеспечивают необходимого уровня превентивности, оперативности реагирования и предсказуемости результатов. Создание проактивной модели СМК становится ключевым условием обеспечения устойчивости и конкурентоспособности предприятия.

В этой связи выбор тематики диссертационного исследования, ориентированного на развитие и цифровизацию СМК предприятий аэрокосмической отрасли, является научно обоснованным и отвечает приоритетным направлениям промышленной политики и цифровой трансформации производственных систем. Диссертация Савич Е.К. формирует методологические основы построения интеллектуальной цифровой системы менеджмента качества, интегрированной с производственными, технологическими и управленческими контурами предприятия.

Научная новизна диссертационного исследования

К числу наиболее значимых новых научных результатов следует отнести комплексную методологию создания и функционирования интеллектуальной цифровой системы менеджмента качества.

Автором на основе системного анализа выявленной проблемы, проведения теоретических и экспериментальных исследований и синтеза новых знаний разработаны существенные составляющие предложенной методологии:

- методика цифровизации процессов СМК, основанная на контекстной модели СМК, организационно-функциональных рисках и оценке цифровой зрелости действующих процессов СМК (глава 2, раздел 2.2);

- математическая модель определения рациональной структуры интеллектуальной цифровой СМК (глава 2, раздел 2.3);

- структурная модель интеллектуальной цифровой СМК, учитывающая сценарный анализ варьирования ограничений и параметров среды (глава 2, раздел 2.3);

- цифровой инструментарий управления качеством на этапах жизненного цикла продукции, позволяющий автоматизировать процессы СМК предприятий аэрокосмической отрасли (глава 3, раздел 3.1);

- адаптивная процессная модель функционирования цифровой СМК, включающая автоматизированную систему принятия решений на основе машинного обучения (глава 3, раздел 3.2);

- виртуальный методический центр компетенций по применению процессов и процедур цифровой СМК на предприятиях аэрокосмической отрасли (глава 3, раздел 3.3);

- методика интегральной оценки качества функционирования цифровой платформы СМК как элемента «Цифрового завода» (глава 4, раздел 4.3).

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, представленных в диссертационном исследовании Савич Е.К., является высокой и подтверждается комплексным характером проведенной работы, корректностью методологического аппарата и практической апробацией полученных результатов.

Методологическая база исследования сформирована на основе современных концепций управления качеством, риск-ориентированного подхода, процессного управления и цифровой трансформации производственных систем. В работе использованы методы системного анализа, структурно-функционального моделирования процессов СМК, формализации показателей результативности, методы многокритериальной оценки, а также

инструменты цифровой архитектуры управления. Применение совокупности взаимодополняющих методов обеспечивает всестороннее рассмотрение исследуемой проблемы и исключает односторонность выводов.

Научные положения логически вытекают из проведённого анализа текущего состояния СМК машиностроительных предприятий и выявленных ограничений традиционных моделей СМК в условиях цифровизации. Формулировка концепции интеллектуальной цифровой системы менеджмента качества базируется на доказанной необходимости интеграции аналитических, информационных и управленческих контуров в единую архитектуру. Аргументация положений носит последовательный и доказательный характер, а выводы опираются на результаты моделирования.

Достоверность выводов подтверждается апробацией разработанных методических решений на предприятиях машиностроительного профиля. Практическая реализация предложенных моделей и алгоритмов продемонстрировала их работоспособность, адаптивность к отраслевой специфике и способность обеспечивать повышение прозрачности процессов, снижение уровня несоответствий и рост управляемости СМК. Полученные результаты сопоставимы с известными научными и прикладными разработками в данной области, что подтверждает их корректность.

Рекомендации, сформулированные в диссертации, отличаются конкретностью, методической проработанностью и возможностью тиражирования. Они обеспечены регламентом внедрения, показателями оценки эффективности и механизмами интеграции в существующую организационную структуру предприятия, что свидетельствует о практической реализуемости предложений.

Таким образом, совокупность применённых методов исследования, полнота анализа, логическая последовательность доказательств и практическая апробация результатов позволяют сделать вывод о высокой степени обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации.

Значимость результатов, полученных в диссертации, для науки и практики

Значимость результатов диссертационного исследования для науки определяется развитием теоретико-методологических основ цифровой трансформации СМК машиностроительных предприятий. В работе сформирована целостная концепция интеллектуальной цифровой СМК, расширяющая традиционные представления о менеджменте качества за счёт интеграции процессного, риск-ориентированного и архитектурного подходов в

единую управленческую модель. Предложенные положения углубляют научные взгляды на природу результативности СМК в условиях цифровой экономики и формируют основу для дальнейших исследований в области киберфизических производственных систем и цифровых контуров управления качеством.

Практическая значимость результатов проявляется в возможности их применения на предприятиях машиностроения, прежде всего в аэрокосмической отрасли, где предъявляются повышенные требования к надежности и прослеживаемости продукции. Внедрение предложенной интеллектуальной цифровой СМК способствует формированию единого информационного пространства качества, интеграции производственных и управленческих данных, повышению устойчивости процессов к внутренним и внешним рискам.

Предложенные в диссертации научно-технические решения внедрены в отраслевую практику машиностроительных производств со значительным экономическим эффектом на уровне 17 млн. руб. Результаты работы внедрены на следующих предприятиях: АО «Металлист-Самара» (г. Самара), АО «РКЦ-Прогресс» (г. Самара), ООО «Неополимер» (г. Тольятти), ООО «ДСК» (г. Тольятти). Материалы диссертационного исследования также внедрены в учебный процесс ФГБОУ ВО «Тольяттинский государственный университет» и ФГАОУ ВО «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева».

Таким образом, полученные в диссертации результаты обладают существенной научной новизной и высокой практической значимостью, поскольку формируют методологическую и прикладную основу для построения интеллектуальных цифровых систем менеджмента качества нового поколения.

Внутреннее единство структуры работы

Диссертация Савич Е.К. соответствует критерию внутреннего единства, содержит основные положения, характеризующие требуемый уровень научно-квалификационной работы на соискание ученой степени доктора наук. Тема и содержание диссертации соответствуют паспорту научной специальности 2.5.22. Управление качеством продукции. Стандартизация. Организация производства.

Диссертация изложена на 327 страницах машинописного текста, включая 89 рисунков и 23 таблицы. Диссертация состоит из введения, пяти глав, заключения, списка литературы из 209 наименований и 11 приложений.

В первой главе представлен комплексный анализ современного развития цифровых систем менеджмента качества, выявлены имеющиеся противоречия и научная проблема, сформулированы цель и задачи исследования.

Во второй главе представлены теоретические результаты по разработке концепции методологии создания и функционирования интеллектуальной цифровой СМК и проведено моделирование инструментария формирования рациональной структуры цифровой СМК.

В третьей главе представлены результаты моделирования адаптивной процессной модели функционирования интеллектуальной цифровой системы менеджмента качества, интегрирующей между собой цифровой инструментарий управления качеством на этапах жизненного цикла. Также разработан виртуальный методический центр компетенций по применению данного инструментария.

Четвертая глава содержит подходы к моделированию цифровой платформы СМК, как элемента «цифрового завода» и приводится методика интегральной оценки качества функционирования цифровой платформы.

В пятой главе представлены результаты практического применения методологии и предложенного инструментария, а также стандартизация требований, регламентирующих цифровизацию СМК.

Таким образом, в диссертации приведены новые результаты, обогащающие теорию и практику управления качеством в условиях цифровой трансформации производств. Все это свидетельствует о значительном личном научном и практическом вкладе диссертанта в решение актуальной проблемы.

Соответствие автореферата основному содержанию диссертации

Автореферат диссертации Савич Е.К. соответствует содержанию диссертационного исследования и требованиям ГОСТ Р 7.0.11-2011 «Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления», а также требованиям п. 25 Положения о присуждении ученых степеней.

Оценка диссертационной работы

Диссертационная работа Савич Екатерины Константиновны представляет собой законченное научное исследование, выполненное на актуальную для машиностроительной отрасли тему на высоком научном уровне.

Диссертация содержит целый ряд новых научно-практических результатов и положений, которые свидетельствуют о значительном личном вкладе диссертанта в решение крупной проблемы, связанной с повышением результативности и эффективности предприятий аэрокосмической области за счет разработки цифровой интеллектуальной СМК. Таким образом, диссертационная работа соответствует одному из ключевых приоритетов научно-технологического развития Российской Федерации: переход к передовым цифровым, интеллектуальным производственным технологиям,

роботизированным системам. Полученные в ходе диссертационного исследования результаты можно классифицировать как новые, определяющие развитие теории и практики управления качеством в современных машиностроительных производствах.

Результаты диссертационного исследования являются достоверными, значимыми и обеспечивают развитие научных знаний в области управления качеством продукции машиностроения. Разработанные в диссертации комплексные научно-технические результаты получили широкое внедрение и имеют значительный экономический эффект.

Область исследования соответствует п. 3 «Научные основы и совершенствование методов стандартизации и менеджмента качества (контроль, управление, обеспечение, повышение, планирование качества) объектов и услуг на различных стадиях жизненного цикла продукции», п. 4 «Инновации при разработке, развитии, цифровизации систем менеджмента качества (СМК) предприятий и организаций», п. 5 «Методы оценки качества объектов, стандартизации и процессов управления качеством», п. 11 «Создание и развитие систем менеджмента, в том числе интегрированных (ИСМ) на основе ИСО 9001, ИСО 14001, ИСО 45001 и смежных отраслевых международных и отечественных стандартов» и п. 13 «Научные основы цифровых, автоматизированных комплексных систем управления производством и качеством работ на базе технических регламентов и стандартов» паспорта научной специальности 2.5.22 Управление качеством продукции. Стандартизация. Организация производства.

Основные результаты диссертации представлены в 36 научных трудах, из них 18 статей – в журналах, рекомендованных ВАК; 1 статья – в научном издании, индексируемом базами WoS / Scopus и 6 авторских свидетельств на результаты интеллектуальной деятельности. Результаты диссертационного исследования докладывались и обсуждались на научно-практических мероприятиях, имеющих различный статус.

Замечания по работе

Несмотря на теоретическую и практическую значимость исследования, следует отметить ряд замечаний:

1. Параграф 1.3 (глава 1) содержит анализ существующих методологических подходов к цифровизации СМК, однако данный анализ не раскрывает критерии сравнительной оценки рассмотренных подходов. Отсутствует формализованное сопоставление подходов по ключевым параметрам, таким как уровень организационной сложности внедрения, требуемые ресурсы и степень интеграции с существующими информационными системами предприятия.

2. Во второй главе (параграф 2.3) автор выбирает аппарат нечеткой логики в качестве математической основы разрабатываемой модели, однако не уточняет целесообразность выбора данного метода для решения поставленной задачи.

3. В параграфе 3.1 третьей главы автором представлен цифровой инструментарий управления качеством, включающий ряд программных модулей, предназначенных для автоматизации процессов СМК на различных этапах жизненного цикла продукции. Диссертанту следовало показать, на базе каких теоретических моделей, алгоритмов или методических принципов были сформированы отдельные программные модули.

4. В главе 4 при моделировании цифровой платформы СМК и моделировании сквозной интеграции данных при взаимодействии с элементами «Цифрового завода» не отражены вопросы информационной безопасности, защиты данных и устойчивости цифровых решений к внешним и внутренним угрозам. Не проведен системный анализ организационных, технологических и кибернетических рисков внедрения цифровых решений в процессы СМК.

5. В главе 5 (параграф 5.3) и заключении описаны результаты внедрения разработанного методологического аппарата, при этом автор приводит количественные результаты, отражающие результативность внедрения цифровых решений. Дополнение результатов работы количественным описанием улучшения показателей эффективности позволило бы повысить обоснованность сделанных выводов.

Изложенные замечания не оказывают влияния на общую положительную оценку диссертационной работы, а лишь подчеркивают значимость решаемых комплексных задач.

Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней

Диссертационная работа Савич Екатерины Константиновны «Методология создания и функционирования интеллектуальной цифровой системы менеджмента качества», представленная на соискание ученой степени доктора технических наук, является законченной научно-квалификационной работой, имеющей важное хозяйственное значение и актуальной для машиностроительной отрасли Российской Федерации.

Работа обладает научной новизной. В ней изложены установленные автором новые научно обоснованные теоретические и практические решения, направленные на повышение результативности и эффективности процессов управления качеством.

