

ОТЗЫВ

официального оппонента

Садковской Наталии Евгеньевны на диссертационную работу

Князева Александра Васильевича

«Модели и алгоритмы цифровизированного управления качеством

процесса стандартизации наукоемкой продукции»,

представленную на соискание ученой степени кандидата

технических наук по специальности 2.5.22. Управление качеством

продукции. Стандартизация. Организация производства

Актуальность темы диссертации

В современных условиях стандартизация рассматривается как базис технологической независимости России, а стандарты - как основа технологического развития наукоемкой продукции. В последние годы для управления процессом стандартизации успешно используются методы и инструменты цифровизации больших массивов данных, принятий решения и взаимодействия с отраслевыми центрами стандартизации в самых различных отраслях экономики и социальной сферы создания нормативных требований к наукоемкой продукции.

При этом задачи цифровизации управления процессом стандартизации наукоемкой продукции сформулированы в нормативно-правовых документах, принятых Правительством РФ, Минпромторгом России, национальной программе по цифровой трансформации отраслей промышленности.

Стремительный рост научно-обоснованного решения задач управления качеством процесса стандартизации обусловлен увеличением количества собираемых данных о назначении и физической природе разнородной наукоемкой продукции в различных отраслях промышленности, в том числе в химической и радиоэлектронной промышленности, имеющими важное значение для обеспечения технологического суверенитета РФ, при этом не

имеющими совместимости с релевантными научными публикациями в реферативных базах терминов по составу и свойствам новой наукоемкой продукции.

Настоящее время характеризуется недостаточной гармонизацией методов управления качеством процесса стандартизации наукоемкой продукции с кодами УДК, ОКС, сложными объектами стандартизации и реферативными базами терминов по составу и свойствам новой наукоемкой продукции на этапе подготовки технического задания, экспертизы и классификации, что приводит к снижению качества разработки стандартов на сложные объекты стандартизации и увеличивает время выхода на рынок наукоемкой продукции.

Автор диссертации исследует актуальную проблему управления качеством процесса стандартизации наукоемкой продукции на основе использования моделей и алгоритмов управления качеством процесса стандартизации наукоемкой продукции, позволяющих в полной мере охватывать задачи, специфичные для сложного объекта стандартизации и обеспечивать увязку базы данных процесса стандартизации с реферативными базами данных терминов по составу и свойствам, а также автоматизацию процессов обработки информации с учетом цифровой зрелости организаций-разработчиков стандартов.

Степень обоснованности научных положений и выводов, сформулированных в диссертации, их достоверность и новизна

Диссертация А.В. Князева состоит из введения и 4 глав. Содержит общие выводы и результаты работы, благодарности, список сокращений и условных обозначений, глоссарий основных терминов и понятий, списка используемой литературы из 170 наименований и 8 приложений. Текст диссертационного исследования изложен на 154 страницах, приложения на 15 страницах, содержит 29 рисунков, 23 таблицы.

Структуру и содержание работы отличают последовательность и логичность изложения. Тема и содержание диссертации соответствуют

научной специальности 2.5.22. пунктам 3,5,9. Управление качеством продукции. Стандартизация. Организация производства.

Диссертант А.В. Князев подробно и всесторонне изучил масштаб современных научных исследований по методам и инструментам управления качеством процесса стандартизации, с учетом технических требований к новой наукоемкой продукции, и на базе этой информации предложил решения поставленных задач исследования.

Во введении представлена краткая характеристика работы с указанием актуальности темы диссертации, степени разработанности темы исследования, цели и задач исследования, научной новизны, теоретической и практической значимости исследования.

В первой главе диссертационного исследования проанализирована текущая ситуация в области стандартизации наукоемкой продукции, ее влияние на научно-техническое развитие, а также рассмотрены информационные и технические аспекты документов по стандартизации. Проведенный анализ показал, что для обеспечения технологического лидерства России необходимо создать эффективную систему управления качеством процесса стандартизации.

Во второй главе автор проводит разработку логико-информационной, и концептуальной моделей управления качеством. Обоснован выбор ключевых критериев качества и разработана инфо-логическая модель данных, которая позволяет управлять процессом стандартизации наукоемкой продукции. Создан алгоритм оценки уровня цифровой зрелости организации-разработчика стандартов, основанный на пятиуровневой шкале. Автором разработаны алгоритмы для расчета критериев качества, а также для мониторинга и управления результативностью процесса.

В третьей главе представлено описание разработанного программного обеспечения, которое предназначено для управления качеством и результативностью процесса стандартизации. Научно обоснован выбор системы управления базами данных, разработаны архитектура и режимы

функционирования программного обеспечения, а также предложена методика применения инструментов распределенных реестров. Созданное программное обеспечение обеспечивает надежность и безопасность, а также позволяет синхронизировать данные с реферативными базами.

В четвертой главе приведены результаты практического применения разработанных моделей и алгоритмов. Автором была создана методика использования программного обеспечения для расчета критериев качества и управления результативностью процесса стандартизации. Представлены практические результаты цифровизированного управления качеством, в частности, для технологий полимерных композиционных материалов и для оценки результативности этапов технического проектирования радиоэлектронной продукции. В рамках исследования разработано 7 стандартов и 29 стандартов организации, обеспечивающих процесс разработки НИР и ОКР в системе менеджмента качества РТУ МИРЭА. Применение разработанных алгоритмов позволило повысить уровень цифровой зрелости организации на 19,4%, что подтверждает эффективность предложенных решений.

В приложениях к диссертационной работе приведена следующая информация.

В Приложении 1 приведена таблица исходных данных нормативных сроков и времени отклонения исходного процесса стандартизации.

В Приложении 2 представлены результаты применения разработанного программного обеспечения для расчета нормативных сроков и времени отклонения процесса стандартизации.

В Приложении 3 представлена анкета анализа использования ресурсов организации-разработчика стандартов для выполнения процесса стандартизации наукоемкой продукции.

В Приложении 4 представлен список анкетлируемых организаций-разработчиков стандартов наукоемкой продукции.

В Приложении 5 представлена модель взаимосвязи управления ресурсами с уровнями цифровой зрелости организации-разработчика стандартов.

В Приложении 6 представлена оценка взаимосвязи уровней цифровой зрелости организации-разработчика стандартов с уровнями сложности объектов стандартизации.

В Приложении 7 представлены практические результаты цифровизированного управления качеством стандартизации технологий наукоемких полимерных композиционных материалов, включая свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2025622348 от 29.05.2025 г.

В Приложении 8 представлены справка об использовании результатов диссертационной работы при выполнении Госконтракта в ФГБУ «Институт стандартизации» и Акт внедрения в учебный процесс и при обеспечении основного процесса системы менеджмента качества научно-исследовательских подразделений РТУ МИРЭА результатов диссертационной работы Князева Александра Васильевича.

Научная новизна результатов диссертационного исследования состоит в следующем :

1. Разработана логико-информационная модель сложного бизнес-процесса стандартизации наукоемкой продукции, отличающаяся отображением взаимосвязей всех структурных этапов жизненного цикла и использованием всех видов ресурсов на этапах сложного процесса стандартизации, что обеспечивает возможность принимать научно-обоснованные решения по оценке показателей качества и результативности процесса стандартизации наукоемкой продукции (п. 9 паспорта специальности 2.5.22).

2. Разработана концептуальная модель процесса стандартизации сложной наукоемкой продукции, отличающаяся применением процедур расчета показателя цифровой зрелости

организации-разработчика стандартов, что позволяет устанавливать отклонения показателя от заданных значений и прогнозировать результативность процесса стандартизации наукоемкой продукции (п. 9 паспорта специальности 2.5.22).

3. Разработан алгоритм оценки уровня цифровой зрелости организации-разработчика стандартов, отличающийся согласованием баз данных процесса стандартизации с реферативными базами данных терминов по составу и свойствам наукоемкой продукции, что позволяет выполнять автоматизацию процессов обработки информации при стандартизации наукоемкой продукции (п. 5 паспорта специальности 2.5.22).

4. Разработан алгоритм расчета критериев качества процесса стандартизации наукоемкой продукции, отличающийся применением процедур обработки и определения ошибок чтения данных, нормирования значений и расчёта взвешенных сумм частичных значений критериев, визуализацией статистических данных в виде диаграмм и тепловой карты, что позволяет сократить время расчета отклонений значений критериев качества от нормативных величин на этапах жизненного цикла и повысить результативность сложного процесса стандартизации разработки наукоемкой продукции (п. 5 паспорта специальности 2.5.22).

5. Разработан алгоритм управления результативностью процесса стандартизации наукоемкой продукции, отличающийся применением процедур расчёта среднего значения критериев длительности выполнения этапов жизненного цикла процесса стандартизации, процедур расчёта значения стандартного отклонения в интервале 3σ и нормального распределения значения времени выполнения этапов процесса, процедур визуализации статистических данных в виде диаграмм, что позволяет принять научно-обоснованные решения по повышению результативности сложного процесса

стандартизации новой наукоемкой продукции (п. 9 паспорта специальности 2.5.22).

6. Практическое использование методики применения программного обеспечения оценки расчета критериев качества и управления результативностью процесса стандартизации наукоемкой продукции, отличающиеся применением процедур индикации отклонений рассчитанных значений критериев качества процесса стандартизации от заданных нормативных требований при обеспечении синхронного взаимодействия с реферативными базами данных терминов по составу и свойствам наукоемкой продукции, что позволяет предотвращать несоответствия рассчитанных значений критериев качества установленным требованиям и обеспечивает принятие научно-обоснованных управленческих решений на всех этапах жизненного цикла процесса стандартизации наукоёмкой продукции (п. 9 паспорта специальности 2.5.22).

Значимость результатов диссертационной работы для науки и практики

Полученные результаты вносят вклад в теорию стандартизации и управления качеством, дополняя положения о соответствии современному уровню развития науки, техники и технологий, передовому отечественному и зарубежному опыту.

Научные результаты, полученные в диссертации, могут быть рекомендованы для изучения и внедрения в учебные процессы образовательных организаций, а также на промышленных предприятиях, где ведутся исследования и выполняются работы в области разработки и совершенствования инструментов цифровизированного управления качеством процесса стандартизации наукоемкой продукции.

В представленной диссертации проведена большая аналитическая работа, связанная с системным анализом современных научных

исследований по методам и инструментам управления качеством процесса стандартизации, с учетом технических требований к новой наукоемкой продукции. Анализ содержания диссертации показывает, что все положения работы вытекают из исследований автора, проведенных самостоятельно. Объективность и правильность научных и практических результатов доказывает обоснованность и достоверность основных выводов.

Полученные результаты диссертации обоснованы теоретически и подтверждены положительными результатами внедрения на практике. Также достоверность результатов работы подтверждается практическим использованием результатов диссертационных исследований в условиях ряда действующих организаций.

Соответствие автореферата основному содержанию диссертации

По структуре, по содержанию и материалам исследования автореферат в полной мере соответствует диссертации.

Оценка диссертационной работы

В диссертации приведены новые результаты, отражающие передовую теорию и практику решения задач в области моделей и алгоритмов управления качеством процесса стандартизации наукоемкой продукции, которые докладывались на профильных международных и российских научно-технических конференциях, что свидетельствует о новизне результатов исследования и об ознакомлении с работой научной и инженерно-технической общественности.

Общие замечания по работе:

1. В настоящее время существуют различные цифровые системы, позволяющие осуществлять разработку стандартов, анализ которых приведен в первой главе диссертации. Однако необходимо более аргументированно показать необходимость совершенствования системы управления качеством процесса стандартизации наукоемкой продукции на основе широкого использования современных инструментов цифровизации процедур. В чем

закключаются ее преимущества и отличительные особенности по сравнению с уже существующими?

2. В первой главе диссертации представлены результаты анализа жизненного цикла процесса стандартизации и сделан вывод о необходимости проведения научно-технической оценки для определения соответствия кодов УДК и ОКС. Требуется пояснить, в связи с чем были выбраны именно эти коды.

3. Во второй главе диссертации для количественной оценки уровня цифровой зрелости организации-разработчика стандарта используется пятибалльная шкала. Необходимо обосновать на основании чего проводится присвоение того или иного балла, каким образом производится расчет и каким образом можно использовать данные балльные оценки?

4. В четвертой главе, п. 4.3 текста диссертации, следовало бы привести формулы, по которым проводилась обработка экспериментальных данных, что явилось основанием для определения полученных результатов.

5. В диссертационной работе для цифровизированного управления качеством процесса стандартизации наукоемкой продукции разработаны два алгоритма. Необходимо более подробно пояснить, работают ли эти алгоритмы последовательно либо имеется возможность осуществлять их раздельное применение, являются ли разработанные алгоритмы системой.

Указанные вопросы и замечания не снижают ценности диссертационного исследования.

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

Диссертация А.В. Князева «Модели и алгоритмы цифровизированного управления качеством процесса стандартизации наукоемкой продукции» является законченной научно-квалификационной работой, в которой на основании проведенных автором исследований изложены новые научно обоснованные технические решения по цифровизации управления качеством

процесса стандартизации наукоемкой продукции высокотехнологичных отраслей промышленности, что имеет существенное значение для предприятий, выпускающих наукоемкую продукцию.

Диссертационное исследование написано автором самостоятельно, обладает внутренним единством, содержат новые научные результаты, практическая значимость которых подтверждена справкой и актом внедрения.

Основные результаты диссертации представлены в 12 научных статьях, из них 9 статей опубликованы в рецензируемых периодических изданиях, рекомендованных ВАК РФ, а также 3 статьи — в журналах, входящих в Международную наукометрическую базу Scopus. Автор диссертации так же имеет свидетельство о государственной регистрации базы данных №2025622348 от 29.05.2025года. Количество публикаций удовлетворяет требованиям, изложенным в п.13 Гл. II Постановления Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. N 842 "О порядке присуждения ученых степеней".

Автор диссертации при изложении исследования использует ссылки на источники заимствования материалов и отдельных результатов.

По поставленной цели и задачам исследования, основному содержанию и полученным результатам диссертационная работа А.В. Князева соответствует направлениям исследования пп. 3, 5, 9 паспорта научной специальности 2.5.22 Управление качеством продукции. Стандартизация. Организация производства. Таким образом, диссертационная работа «Модели и алгоритмы цифровизированного управления качеством процесса стандартизации наукоемкой продукции» соответствует требованиям пп. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 №842 «О порядке присуждения ученых степеней» (в действующей редакции), предъявляемым к

диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук а ее автор – Князев Александр Васильевич – достоин присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.22 Управление качеством продукции. Стандартизация. Организация производства.

Официальный оппонент



Профессор кафедры управления инновациями
ФГБОУ ВО «Московский авиационный
институт (национальный исследовательский
университете)», доктор технических наук по
специальности 05.02.22 «Организация
производства (в области радиоэлектроники),
доцент, старший научный сотрудник с у/с
НИО 317, МАИ

Садковская
Наталия
Евгеньевна

« 16 » сентября 2025г.

Сведения об организации:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)»,

Адрес: 125993, г. Москва, Волоколамское шоссе, д. 4

e-mail: mai@mai.ru

тел: (499) 158-92-09

Подпись Садковской Наталии Евгеньевны заверяю:

