

ГУАГОД	Документ зарегистрирован
	«27» 02 2025
Вх. №	81-30/25

ОТЗЫВ

официального оппонента

Щеглова Дмитрия Константиновича

на диссертацию Иванова Максима Викторовича

«Модели и методики цифровизации систем менеджмента качества научоемкого производства»,

представленную на соискание ученой степени
кандидата технических наук по специальности

2.5.22 Управление качеством продукции. Стандартизация.

Организация производства.

1. Актуальность темы диссертационной работы

Достижение технологического лидерства является одной из приоритетных задач современной российской промышленности, особенно в сфере наукоемкого приборостроения. При этом в условиях растущей конкуренции на мировом рынке высокотехнологичной продукции ключевыми факторами успеха становятся оперативность и качество выполнения проектно-конструкторских работ.

Однако, несмотря на стремительное развитие информационно-коммуникационных технологий, внедрение цифровых систем менеджмента качества в российских приборостроительных организациях по-прежнему сопряжено со значительными трудностями. Это обусловлено устаревшими подходами, которые не учитывают возможностей современных промышленных технологий, и ориентированы на использование бумажных носителей для передачи информации в рамках технического документооборота при проведении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.

Совершенствование технологий организации проектно-конструкторских работ требует учета неформализованных связей между процессами обращения технической документации. При этом, применение традиционных инструментов функционального и имитационного моделирования, как правило, не позволяет учесть эти связи, что ограничивает эффективность применения современных систем управления техническим документооборотом и

инженерными данными. В связи с этим возникает необходимость в разработке нового подхода, позволяющего исключить указанные недостатки.

Таким образом, разработка научно обоснованных моделей и методик комплексного развития наукоемкого производства за счет повышения результативности процессов технического документооборота как элемента системы менеджмента качества является актуальной научно-практической задачей.

2. Содержание диссертационной работы

Диссертация объемом 157 страниц состоит из оглавления, списка обозначений и сокращений, введения, 3 глав, заключения, списка литературы, содержащего 106 наименований, 13 приложений. Работа содержит 69 рисунков и 16 таблиц.

Диссертационная работа написана понятным научным языком, представленный в ней материал изложен в достаточной степени стройно и логично. В каждой главе указаны работы автора, в которых опубликованы основные результаты, графический материал органично дополняет текстовый.

3. Основные научные результаты диссертационной работы

В диссертационной работе достигнуты следующие основные научные результаты:

1. разработана методика улучшения качества процессов выявления несоответствий и технических рисков в системе технического документооборота, отличающаяся от известных учетом множественного возврата технической документации на доработку в процессе согласования в условиях отсутствия цифровой связи с производством, и позволяющая отразить влияние возникновения несоответствий на процессы технического документооборота и учитывать неформализованные связи в межпроцессном пространстве производственной системы;

2. предложена имитационная модель обмена информацией о технической документации на изделие, отличающаяся от известных агрегированием основных особенностей входных данных с последующим их объединением и

усложнением на каждом последующем слое искусственной нейронной сети, позволяющая обнаруживать функциональные и информационные неформализованные связи в системе технического документооборота, не предусмотренные системой менеджмента качества организации;

3. разработана методика создания нейросетевой модели исследуемого маршрута согласования технической документации в условиях появления несоответствий и оперативной реакции на них в среде автоматизированной системы, отличающаяся от известных применением процесса унификации к структурированию элементов маршрута согласования технической документации, и позволяющая сократить количество структурных элементов для реализации процесса технического документооборота;

4. предложена модель маршрута согласования технической документации с учетом возможностей цифровой системы менеджмента качества организации, отличающаяся от известных использованием возможностей среды автоматизированной системы в рамках функционирования системы менеджмента качества предприятия, меньшим количеством статусов технической документации, учетом скрытых связей между элементами маршрута, и позволяющая организовать унифицированные связи между участниками технического документооборота в рамках цифровой системы менеджмента качества организации.

4. Достоверность результатов диссертационной работы, их апробация и публикации автора

Достоверность результатов диссертационной работы, выдвинутых автором научных положений, выводов и рекомендаций, обеспечивается использованием математического аппарата искусственных нейронных сетей, методов функционального и имитационного моделирования, сходимостью теоретических и экспериментальных данных, подтверждена практической реализацией предложенного автором аппарата повышения результативности процессов технического документооборота, как части системы менеджмента качества наукоемкого производства моделей и методик на трех предприятиях.

Практическая проверка полученных результатов проведена на базе профильных промышленных предприятий: ООО «Научно-производственное предприятие Волоконно-Оптического и Лазерного Оборудования», ООО «НИИ «Масштаб», Учреждение науки «Инженерно-конструкторский центр сопровождения эксплуатации космической техники».

Материалы диссертационного исследования опубликованы в 19 печатных работах, в том числе 5 – без соавторов. В числе публикаций – 7 статей в ведущих научных журналах, 2 статьи, входящих в международные реферативные базы данных и системы цитирования, 9 статей в других изданиях и 1 свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ.

5. Теоретические и практические результаты диссертационной работы

В рамках диссертационного исследования получены следующие теоретические результаты:

– произведен учет неформализованных связей в межпроцессном пространстве производственной системы, множественного возврата технической документации на доработку в процессе согласования в условиях отсутствия цифровой связи с производством и отражено влияние возникновения несоответствий на процессы технического документооборота путем применения разработанной методики улучшения качества процессов выявления несоответствий и технических рисков в системе технического документооборота;

– агрегированы отличительные особенности входных данных об изделии с последующим их объединением и усложнением на каждом последующем слое искусственной нейронной сети и возможность обнаружения функциональных и информационных неформализованных связей в системе технического документооборота, не предусмотренные системой менеджмента качества организации, на основе предложенной имитационной модели обмена информацией о технической документации на изделие;

– произведена унификация к структурированию элементов маршрута согласования технической документации для сокращения количества структурных элементов при реализации процесса технического документооборота на основе разработанной методики создания нейросетевой модели исследуемого маршрута согласования технической документации;

– получено уменьшение количества статусов технической документации в предложенной модели маршрута согласования технической документации за счет организации унифицированных связей среди участников технического документооборота путем учета скрытых связей между элементами маршрута с использованием возможностей среды автоматизированной системы в рамках системы менеджмента качества организации.

Практическое значение имеют модели и методики, использование которых предполагается в различных областях приборостроения, где требуется совершенствование процессов технического документооборота, реализующих научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы.

В ходе выполнения диссертационного исследования получены следующие практические результаты:

– жизненный цикл технологической документации уменьшен в среднем на 16% путем повышения эффективности работы пользователей автоматизированной системы и снижение затрат на производство изделий в среднем на 9-11%;

– выполнено обнаружение функциональных и информационных неформализованных связей в системе технического документооборота, не предусмотренных системой менеджмента качества организации, что позволило повысить результативность конструкторских и технологических отделов за счет увеличения производительности труда на 4-6%;

– длительность согласования конструкторской документации сокращена в среднем на 17% путем повышения действенности процесса согласования;

– повышена результативность процесса согласования технологической документации сквозного производства путем сокращения жизненного цикла,

реализуемого на нескольких производственных площадках предприятия, в среднем на 22%.

6. Степень обоснованности научных результатов

Научные положения и выводы, сформулированы в диссертационной работе, четко обоснованы, что подтверждается корректным применением математического аппарата искусственных нейронных сетей, методов функционального и имитационного моделирования, сходимостью теоретических и экспериментальных данных. Обоснованность всех результатов, сформулированных в качестве выносимых на защиту положений, подтверждается публикациями автора в ведущих и зарубежных изданиях, а также выступлениями на конференциях, и внедрением результатов диссертационного исследования на нескольких предприятиях.

7. Внедрение и реализация результатов исследования

Практическая проверка полученных результатов проведена на базе профильных промышленных предприятий: ООО «Научно-производственное предприятие Волоконно-Оптического и Лазерного Оборудования», ООО «НИИ «Масштаб», Учреждение науки «Инженерно-конструкторский центр сопровождения эксплуатации космической техники».

Результаты исследования также внедрены в образовательный процесс ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения».

8. Замечания по диссертационной работе

Наряду с положительными сторонами диссертационная работа не лишена и ряда недостатков, среди которых целесообразно отметить следующие:

1. В диссертациях по техническим наукам принято представлять структуру диссертации в виде разделов и подразделов, а не глав и параграфов, как в гуманитарных работах.

2. На рисунке 2 (п.1.1, стр.16) не отражена специфика единичного и мелкосерийного производства организации применительно к сфере приборостроения.

3. В таблице 5 (п.1.4, стр.35) для показателя результативности процессов технического документооборота «Средняя длительность согласования по каждому виду ТД» необходимо сделать уточнение по видам технической документации в соответствии с требованиями ГОСТ Р 2.102;

4. Условные этапы подготовки технической документации наукоемкого производства, представленные в параграфе 2.2 (стр.53-54), следует оформить в соответствии с требованиями ГОСТ Р 15.000;

5. В параграфе 2.3 (стр.61-72) отсутствует описание верификации предложенных имитационных моделей этапов подготовки технической документации.

Отмеченные замечания не влияют на общую положительную оценку.

9. Выводы и заключение

Тема, важная для развития отечественной промышленности, раскрыта полно, поставленная цель диссертационного исследования достигнута, обусловленные целью задачи решены. Автором выдвинуты и хорошо обоснованы положения, обладающие научной новизной. В работе адекватно выбран и корректно использован математический аппарат, что также подтверждает высокую квалификацию автора. Автореферат и опубликованные работы отражают содержание диссертации. Результаты работы получили практическое подтверждение в практике промышленных предприятий, о чем свидетельствуют соответствующие документы.

Диссертация М.В. Иванова «Модели и методики цифровизации систем менеджмента качества наукоемкого производства» выполнена на актуальную тему на высоком научном уровне.

По поставленной цели и задачам исследования, основному содержанию и полученным результатам, диссертационная работа М.В. Иванова соответствует профилю научной специальности 2.5.22 Управление качеством продукции. Стандартизация. Организация производства, пунктам 4, 20, 22, 25.


Представленная диссертация является законченной научно-квалификационной работой, в которой содержится решение научной задачи,

имеющей значение для развития цифровизации систем менеджмента качества наукоемкого производства.

Таким образом, диссертационная работа «Модели и методики цифровизации систем менеджмента качества наукоемкого производства» соответствует п.9 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 №842 «О порядке присуждения ученых степеней» (в тек. ред.), а ее автор – **Иванов Максим Викторович** – достоин присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.22 Управление качеством продукции. Стандартизация. Организация производства.

Официальный оппонент

научный руководитель расчетно-исследовательского отдела
АО «Северо-Западного регионального центра Концерна ВКО «Алмаз – Антей» – Обуховский завод» (АО «Обуховский завод»),
член-корреспондент РАЕН и РАКЦ,
лауреат премии имени Министра
радиопромышленности СССР П.С. Плешакова,
кандидат технических наук, доцент
тел.: +7 (921) 448-59-58, email: _dk@bk.ru

 / Д.К. Щеглов /
« 25 » 02 2025 г.

Подпись Щеглова Д.К. **заверяю:**

Заместитель генерального директора – генеральный конструктор
Акционерного общества «Северо-Западного регионального центра Концерна
ВКО «Алмаз – Антей» – Обуховский завод»

 /А.В. Васильев/