

ГУАНОД	Документ зарегистрирован
	«16» 11 2023.
	Вх. № 81-140/23



УТВЕРЖДАЮ

директор по науке ПНИПУ

доктор физико-математических наук, доцент

Швейкин А.И.

2023 г.

ОТЗЫВ

**ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ
на диссертационную работу**

Пипии Георгия Тенгизовича

на тему: «Управление качеством продукции приборостроения на основе математических методов двухуровневой оптимизации и принятия решений», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.22. «Управление качеством продукции. Стандартизация.

Организация производства»

Актуальность темы диссертационной работы

Управление качеством продукции является важной задачей, стоящей перед приборостроительной промышленностью. На сегодняшний день данная задача выполняется и обеспечивается путем применения различных комплексов мер, включающих использование различных методов и моделей оценки и повышения качества продукции. От содержания мер, направленных на управление качеством, зависят такие ключевые параметры, как надежность, функциональность, технологичность и другие параметры, обеспечивающие выполнение заложенных в изделие функций. Формирование нового промышленного уклада, развитие технологий больших данных, киберфизических систем управления производством и современных интернет технологий требует от производителей внедрять новые модели и методы обработки, анализа и оценки качества продукции приборостроения. Оценка качества должна отражать состояние продукции не только с точки зрения функциональности, но и с учетом экономичности и технологичности производства. От полученных оценок зависит комплекс мер, направленных на устранение выявленных несоответствий в процессе производства. Методика оценки качества продукции должна быть интегрирована в систему управления качеством предприятия наравне с методикой обработки, анализа и принятия решений в отношении качества продукции приборостроения.

Перечисленные выше методики позволят обеспечить обработку разнородной информации и учесть все факторы, влияющие на процесс производства изделий приборостроения, что крайне важно при поиске рациональных решений по обеспечению качества продукции приборостроения.

Представленные в работе решения по обработке, анализу и принятию решений в отношении качества продукции приборостроения играют важную роль как для отечественных предприятий приборостроения, так и для зарубежных, что подтверждает актуальность исследований.

Оценка структуры и содержания работы

Диссертация состоит из введения, четырёх глав, заключения, списка литературы и приложений. Содержание работы изложено на 172 страницах машинописного текста.

Содержание диссертационной работы достаточно полно отражает результаты проведенных исследований в соответствии с поставленной целью и задачами исследования. Порядок изложения материала логичен, применяемая терминология соответствует общепринятой. Объем рассмотренных научных работ по исследуемой проблеме обеспечивает необходимую глубину анализа существующих методов и моделей по решению поставленных в диссертационном исследовании задач. При использовании результатов работ других авторов в диссертационной работе проведены корректные ссылки.

По поставленной цели и задачам исследования, основному содержанию полученным результатам диссертационная работа соответствует пунктам 1, 5, 9 и 16 паспорта научной специальности 2.5.22. «Управление качеством продукции. Стандартизация. Организация производства».

Научная новизна результатов исследования

Научной новизной обладают следующие методы и модели, предложенные и разработанные Пипией Г.Т:

1. Многогранник качества продукции и целевые функции, определенные на многограннике. Предложенные целевые функции отображения различных групп показателей качества описывают качество с точки зрения работы с поставщиками, затратами и управления производством. Новизна разработанного многогранника качества в отличие от известного треугольника качества заключается в расширении учитываемых показателей качества и применении целевых функций для поиска оптимальной оценки качества продукции.

2. Методика численной идентификации показателей качества продукции на основе модели нечеткого описания частных показателей качества. Предложенная методика в отличие от известных квалиметрических методов численно описывает показатели для каждой целевой функции с учетом группы показателей качества, а также обеспечивает возможность обрабатывать разнородную информацию большого объема.

3. Аналитическая модель для поиска оценки качества продукции приборостроения на базе математической модели двухуровневой линейной оптимизации. Новизна предложенного метода решения задачи поиска оценки качества продукции в отличие от известных методов (аналитических, статистических, экспертных) заключается в иерархической оптимизации целевых функций, описывающих качество продукции и реализации принципов децентрализованного управления качеством.

4. Методика поиска рациональных решений для обеспечения или улучшения качества продукции приборостроения. Методика на основе интерпретации области Парето предлагает множество недоминируемых решений или путей устранения выявленных проблем. Новизна предложенного метода заключается в визуализации зависимости вложенных затрат на изменение целевых функций или группы показателей, влияющих на качество продукции. Визуальная интерпретация приведенной зависимости позволяет оптимизировать работу организационной структуры и обслуживающих процессов предприятий приборостроения.

Практическая значимость результатов диссертационной работы

Практическая значимость полученных результатов состоит в следующем:

1. Снижение доли дефектной продукции на операционном контроле в среднем на 13,4% и повышение выхода годной продукции на 7% за счет централизованного поступления информации из различных источников и последующего вывода оценки уровня качества и разработки рекомендуемых мероприятий по совершенствованию. Сэкономленное время позволяет разгрузить руководителей отделов и персонал среднего звена для решения других проблем и понизить затраты на качество в среднем на 23,1%.

2. Предложенная методика поиска оценки качества продукции на основе модели двухуровневой линейной оптимизации позволяет учитывать большой объем информации по сравнению с традиционными квалиметрическими моделями оценки качества продукции приборостроения.

3. Учет разнородной информации при формализации целевых функций и критериев качества на базе нечетких моделей обеспечил расширение существующего перечня учитываемых показателей качества продукции.

4. Предложенная методика поддержки принятия решения при управлении качеством продукции на основе визуализации области Парето позволила повысить результативность мероприятия по обеспечению качества в среднем на 13,2%.

5. Обеспечено сокращение трудоемкости сбора, обработки и анализа информации о качестве продукции за счет устранения промежуточных форм предоставления информации в отношении качества продукции.

6. Достигнуто уменьшение трудоемкости выполнения технологических операций в среднем на 5%.

Достоверность и обоснованность полученных выводов и научных результатов

Обоснованность научных результатов основана на корректном применении математического аппарата теории двухуровневой оптимизации, теории принятия решений, теории нечеткой кластеризации, теории нечетких множеств и квалиметрического оценивания, а также подтверждается результатами практического внедрения. Достоверность результатов проведенных исследований обеспечивается использованием современных методов обработки информации на основе нечетких множеств и математической статистики и подтверждена совпадением результатов исследования с полученными экспериментальными данными, а также практической реализацией разработанной автоматизированной системы оценки и улучшения качества продукции на предприятиях.

Публикации и апробации

Результаты исследований достаточно полно изложены в 27 печатных работах, из них: 6 – без соавторов, в том числе 12 статей в ведущих рецензируемых научных журналах, 7 статей в изданиях, входящих в международные реферативные базы данных и системы цитирования, 8 статей в других изданиях, одно свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ.

Научные положения, выводы и рекомендации, сформированные в диссертационном исследовании, использованы в ОАО «Радиоавионика», АО «Микротехника», ПАО «Техприбор». Фундаментальные и теоретические исследования в диссертационной работе выполнены при финансовой поддержке

РФФИ в рамках научного проекта № 20-37-90012 «Разработка автоматизированной системы оценки качества продукции приборостроения».

Замечания по диссертационной работе

1. В первой главе излишне подробно описаны методы оценки качества продукции, приведенные и описанные на страницах 21-30.

2. В разделе 2.2 приводится описание модели многогранника качества продукции с указанием концепции «Качество 4.0», но при этом не указано, каким требованиям или принципам должна соответствовать сама модель.

3. На странице 36 недостаточно подробно раскрыто содержание рисунка 4, а именно – не раскрыто, что подразумевается под «технологиями».

4. В разделе 2.4.3 недостаточно подробно обоснован выбор критериев для сравнения методов принятия решений, используемых в рамках диссертационного исследования.

5. В разделе 3.1 не приводится описание группы или класса продукции, в соответствии с которым выбираются источники информации, характеризующие качество на этапе производства.

6. В разделе 3.3.2 на страницах 77-79 не приведено описание единиц измерения показателей важности переменных функции Такаги-Сугено.

Необходимо отметить, что вышеуказанные недостатки имеют частный характер и не уменьшают научную и практическую значимость основных результатов диссертационного исследования.

Заключение по диссертации

Все вышеизложенное позволяет заключить что, диссертация Пипия Георгия Тенгизовича «Управление качеством продукции приборостроения на основе математических методов двухуровневой оптимизации и принятия решений» на соискание ученой степени кандидата наук является завершенной научно-квалификационной работой, в которой содержатся новые научно обоснованные решения обеспечивающие достижение поставленной цели, а именно улучшения результативности принятия решений при управлении качеством продукции приборостроения. Полученные научные результаты имеют существенное значение для развития производства приборостроения Российской Федерации.

По поставленной цели и задачам исследования, основному содержанию и полученным результатам диссертационная работа Пипии Г.Т. соответствуют профилю научной специальности 2.5.22. «Управление качеством продукции. Стандартизация. Организация производства».

Таким образом, диссертационная работа Пипия Георгия Тенгизовича «Управление качеством продукции приборостроения на основе математических методов двухуровневой оптимизации и принятия решений» соответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года №842 (в ред. Постановления Правительства РФ от 21.04.2006 N 335), а ее автор - Пипия Георгий Тенгизович заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.22. «Управление качеством продукции. Стандартизация. Организация производства».

Отзыв обсужден и утвержден на расширенном заседании кафедры «Автоматика и телемеханика» Пермского национального исследовательского политехнического университета «30» октября 2023 г., протокол № 5.

Отзыв составил:

заведующий кафедрой
«Автоматика и телемеханика»
д.т.н., профессор



Южаков Александр Анатольевич

Контактная информация организации:

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Пермский национальный исследовательский политехнический университет» (сокращенное наименование: ФГАОУ ВО «ПНИПУ»)

Адрес: 614990, Пермский край, г. Пермь, Комсомольский проспект, д. 29

Сайт: <http://www.pstu.ru/>

Телефон/факс: +7 (342) 219-80-67, +7 (342) 212-39-27

E-mail: rector@pstu.ru