

ГУАП ОД	Документ зарегистрирован
	« 19 » 11 2025 г.
	Вх. № 81-217/25

Экз. № 1



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ «РУБИН»
ИНН 7802776390/КПП 780201001
ул. Кантемировская, дом 5, г. Санкт-
Петербург, 194100, РФ
Тел.: +7 (812) 670-89-89,
Факс: +7 (812) 596-35-81,
E-mail: inforubin@rubin-spb.ru

«УТВЕРЖДАЮ»

Генеральный директор

АО «НИИ «Рубин»

С.С. Степанов



«19» ноября 2025 г.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Зайцева Петра Сергеевича
«Модели и методики обеспечения качества предпроизводственных этапов
жизненного цикла радиоэлектронной продукции», представленной на
соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности
2.5.22 «Управление качеством продукции. Стандартизация. Организация
производства»

Диссертационная работа Зайцева Петра Сергеевича посвящена важной научно-практической задаче разработки моделей и методик обеспечения качества предпроизводственных этапов жизненного цикла радиоэлектронной продукции с интеграцией методов математического моделирования и алгоритмизации. Особую актуальность данное исследование приобретает в условиях цифровой трансформации промышленности, когда отечественным предприятиям критически необходимы современные инструменты повышения эффективности процессов подготовки производства.

Представленная работа обладает высокой практической значимостью, поскольку предлагаемые решения позволяют существенно оптимизировать систему предпроизводственной подготовки, способствуют внедрению

принципов Industry 4.0 на производственных предприятиях и соответствуют стратегическим задачам технологического суверенитета страны.

Исследование полностью отвечает приоритетным направлениям развития науки и техники в РФ, в частности целям развития электронной промышленности Российской Федерации, задачам государственных программ по цифровой трансформации промышленности и импортозамещения в сфере промышленных технологий.

Для решения поставленных задач автор комплексно применил современные научные методы, включая системный анализ и математическое моделирование производственных процессов, методы теории вероятностей и математической статистики, алгоритмизацию и программирование.

Такой методологический подход позволил разработать научно обоснованные решения, имеющие значительный потенциал для практического внедрения на промышленных предприятиях различных отраслей.

Работа вносит существенный вклад в развитие отечественной науки и промышленности, отвечая на актуальные вызовы современного технологического развития.

К новым и оригинальным результатам следует отнести:

1. Модифицированную версию обобщённой математической модели оценки качества процессов, адаптированную для этапа комплектования электронных компонентных баз, которая отличается от известных учётом вероятностных характеристик несоответствий поставок и параметров совместимости компонентов, обеспечивающих повышение точности выявления несоответствий входных материалов по сравнению с традиционными методиками контроля качества.

2. Рекурсивную математическую модель оценки качества процессов производства РЭП, которая отличается от известных учетом вероятностных характеристик несоответствий на контролируемых этапах жизненного цикла и механизма адаптивной коррекции, обеспечивающего более точное прогнозирование дефектов по сравнению с существующими методиками.

3. Методику автоматизации процессов предпроизводственной подготовки радиоэлектронной продукции, реализующую алгоритмизацию трудноформализуемых операций конструкторско-технологической подготовки в САМ-системах, что обеспечивает снижение количества несоответствий и обеспечение требований стандартов качества.

4. Методику автоматизированного формирования параметров компонентов радиоэлектронной продукции на основе интеграции с базами технологических данных, обеспечивающую стандартизацию процессов предпроизводственной подготовки за счёт исключения ручного ввода и связанных с ним ошибок.

5. Методику автоматического определения параметров ЭКБ с использованием сетевых ресурсов, обеспечивающую цифровизацию процесса анализа монтажа печатных плат за счёт автоматизированного сбора и обработки технических характеристик компонентов, что повышает точность и эффективность предпроизводственной подготовки по сравнению с методиками поиска и верификации данных вручную.

Достоверность и новизна результатов диссертационной работы подтверждаются апробацией на международных и российских конференциях, а также внедрением разработанных методик и моделей на ряде приборостроительных организаций.

Замечания по автореферату диссертации:

1. На стр. 15-16, в описании методики автоматического определения параметров ЭКБ, требует уточнения алгоритм обработки и верификации данных, полученных из сетевых ресурсов.

2. В методике автоматизированного формирования параметров компонентов (стр. 14-15) требует пояснения критерий отбора и структурирования информации в базах технологических данных, а также порядок их пополнения и актуализации для обеспечения полноты анализа.

Указанные замечания не являются принципиальными и не снижают общего положительного впечатления о диссертации.

Вывод: Представленные в автореферате сведения, а также анализ имеющихся публикаций автора, свидетельствуют, что диссертационная работа Зайцева Петра Сергеевича на тему «Модели и методики обеспечения качества предпроизводственных этапов жизненного цикла радиоэлектронной продукции» является самостоятельно выполненной законченной научно-квалификационной работой, содержащей решение актуальной научной задачи, имеющей значение для развития технической отрасли знаний.

По научной новизне, теоретической и практической значимости, обоснованности и достоверности полученных результатов диссертационная работа удовлетворяет требованиям ВАК, соответствует критериям, установленным пп. 9, 10, 11 и 13 «Положения о присуждении ученых степеней», а ее автор Зайцев Петр Сергеевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.22 «Управление качеством продукции. Стандартизация. Организация производства».

Отзыв обсужден и одобрен на заседании научно-исследовательского отдела АО «НИИ «Рубин», протокол №38(187)/25 – НИО от 11 ноября 2025г.

Отзыв подготовил:

Научный сотрудник АО «НИИ «Рубин»
доктор технических наук, доцент

Камиль Закирович Билятдинов

Билятдинов Камиль Закирович
научный сотрудник Акционерного общества "Научно-исследовательский институт "Рубин"

Контактная информация:

Почтовый адрес: 194100, г. Санкт-Петербург,
ул. Кантемировская, д. 5, литер а, 1-н 214

Адрес электронной почты: inforubin@rubin-spb.ru

Телефон : +7 812 670-89-89