



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ  
"КОНСТРУКТОРСКОЕ БЮРО "АРСЕНАЛ" ИМЕНИ М.В. ФРУНЗЕ"  
(ФГУП "КБ "АРСЕНАЛ")

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель генерального  
директора по научной работе,  
заслуженный деятель науки

РФ, доктор технических наук,  
профессор

А.П. Ковалев

11 2014 г.



#### ОТЗЫВ

Федерального государственного унитарного предприятия "Конструкторское бюро "Арсенал" имени М.В. Фрунзе" на автореферат диссертационной работы Аширбакиева Рената Ихсановича по теме: "Методика, алгоритмы и программы для квазистатического анализа печатных плат вычислительной техники и систем управления", представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.05 – "Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления"

Повышение сложности печатных плат приводит к необходимости тщательнее учитывать взаимовлияние элементов в целях обеспечения надежности устройств. Так, для квазистатического моделирования отдельной цепи, включая проводники, проходящие в ее окрестности, не существует автоматизированного решения. Для усовершенствованного численного метода моментов (особенность которого состоит в том, что элементы матриц вычисляются по аналитическим выражениям, а структуры должны представлять собой модели, аппроксимированные ортогональными

площадками) не существуют алгоритмов, позволяющих выполнить аппроксимацию элементов печатных плат.

В этой связи диссертационная работа Аширбакиева Р.И., в которой разрабатывается методический аппарат, позволяющий усовершенствовать процесс квазистатического анализа печатных плат, является весьма актуальной.

Значимость выполненной работы подтверждается многократным использованием результатов работы на практике, в том числе в таких известных компаниях как «ЭРЕМЕКС» и «ИСС имени академика М.Ф. Решетнёва».

В ходе диссертационного исследования для достижения цели работы автором определена и решена совокупность частных научных задач исследования, при этом получен ряд новых научных результатов, определивших, в итоге, научную значимость работы. К данным результатам относятся:

- методика моделирования цепей печатных плат с помощью графов, отличающаяся использованием алгоритма гомеоморфного преобразования графов;

- математическая модель топологического изоморфизма исходной печатной цепи и результирующего графа, отличающаяся использованием алгоритма максимального потока;

- алгоритмы для аппроксимации переходных отверстий и полигонов, отличающиеся от существующих разбиением на различные ортогональные прямоугольники с заданной точностью.

Выполненная работа имеет несомненную практическую ценность, так как:

- полученные геометрические модели и алгоритмы позволили выполнить анализ реальных печатных плат бортовой аппаратуры космических аппаратов;

- разработанные программы позволили выполнить моделирование новых устройств, основанных на использовании модального разложения сигналов, и усовершенствовать учебный процесс в двух университетах.

Обоснованность и достоверность научных положений, основных выводов и результатов диссертационной работы подтверждена многократным тестированием моделей с помощью специально разработанного алгоритма, сопоставимостью результатов моделирования с результатами эксперимента, сходимостью результатов моделирования, использованием программ на практике, а также достаточной апробацией основных теоретических положений диссертации в печатных трудах и докладах на научных и научно-практических конференциях, получением соискателем ряда свидетельств о государственной регистрации программ для ЭВМ.

Автореферат написан лаконично, оформлен в соответствии с требованиями ГОСТ, дает ясное представление о работе и соответствует специальности, по которой диссертация представляется к защите.

В качестве недостатков автореферата следует отметить:

1. К сожалению, в автореферате не представлены результаты сравнений различных видов аппроксимации, в частности нет сравнения с триангуляций.

2. На наш взгляд ошибочно относить методику, алгоритмы и программы к предмету исследования, объектом коего являются печатные платы. Предмет исследования – все то, что находится в границах объекта исследования в определенном аспекте рассмотрения, то есть конкретная часть объекта исследования, или процесс, происходящий в нем. А методики, алгоритмы и программы являются своего рода инструментарием для достижения поставленной цели исследования.

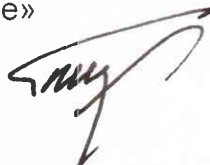
Отмеченные недостатки не влияют на результаты работы и ее положительную оценку.

Вывод.

По материалам, изложенным в автореферате, можно сделать вывод о том, что диссертационная работа Аширбакиева Р.И. является законченной научно-квалификационной работой, содержащей новое решение актуальной научно-прикладной задачи. Выполненная диссертационная работа удовлетворяет требованиям ВАК России, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор, Аширбакиев Р.И., заслуживает

присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.05 – "Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления".

Начальник управления развития  
и целевых программ ФГУП «Конструкторское  
бюро «Арсенал» имени М.В. Фрунзе»



Шевкунов Александр Иванович

Адрес: 195009, г. Санкт-Петербург, ул. Комсомола, д. 1-3,  
Телефон: (812) 292-45-76, e-mail: kbarsenal@kbarsenal.ru

Начальник группы отдела целевых программ  
ФГУП «Конструкторское бюро «Арсенал»  
имени М.В. Фрунзе»  
кандидат военных наук



Борцин Александр Леонтьевич

Адрес: 195009, г. Санкт-Петербург, ул. Комсомола, д. 1-3,  
Телефон: (812) 292-49-30, e-mail: kbarsenal@kbarsenal.ru