

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники

На правах рукописи

УДК 621.396.6

РОМАНОВИЧ
Андрей Сергеевич

**МОДЕЛИ И АЛГОРИТМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ
СОВМЕСТИМОСТИ ЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ**

Автореферат
на соискание степени магистра техники и технологии
по специальности 1-39 81 01 Компьютерные технологии
проектирования электронных систем

Научный руководитель
канд.техн.наук, доцент
ГОНОВ Александр Николаевич

Минск 2015

Работа выполнена на кафедре проектирования информационно-компьютерных систем учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»

Научный руководитель:

Гонов Александр Николаевич,

кандидат технических наук, доцент, старший научный сотрудник НИЛ «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»

Рецензент:

Захаров Александр Георгиевич,

кандидат физико-математических наук, начальник УПКВК «Белорусский государственный университет»

Защита диссертации состоится «24» января 2015 г. года в 9³⁰ часов на заседании Государственной комиссии по защите магистерских диссертаций в учреждении образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» по адресу: 220013, г.Минск, ул. П.Бровки, 6, 1 уч. корп., ауд. 415, тел.: 293-20-88, e-mail: kafpiks@bsuir.by

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники».

ВВЕДЕНИЕ

Широкое использование различных электронных средств безопасности приводит к возрастанию уровней электромагнитных полей, создаваемых ими в окружающем пространстве. Эти поля являются помехами для других подобных систем и устройств, ухудшая условия их функционирования и снижая эффективность применения.

Проблема электромагнитной совместимости электронных средств возникла из насущных нужд техники и стала к настоящему времени в ряд важнейших проблем современной техники. Заниматься проектированием, созданием и эксплуатацией электронных средств различного назначения без учета условий ЭМС невозможно. Специалист в указанных областях должен знать принципы обеспечения ЭМС и использовать эти знания в практической деятельности. Поэтому стало необходимо включение вопросов ЭМС в процесс профессиональной подготовки инженеров.

Воздействие электромагнитных импульсов естественного и искусственного происхождения на изделия электронной техники приводит к изменению их параметров за счёт как непосредственного поглощения ими энергии, так и воздействия на них наведённых в цепях импульсов токов и напряжений. Наиболее чувствительными к воздействию импульсных напряжений и токов, наведённых электромагнитными импульсами естественного и искусственного происхождения на проводах и кабелях, являются подключённые к ним устройства, в первую очередь выполненные на интегральных микросхемах и дискретных полупроводниковых приборах.

Для защиты от воздействия указанных факторов отдельные блоки аппаратуры нуждаются в принятии ряда специальных мер. Минимальная энергия, вызывающая функциональные повреждения полупроводниковых приборов и интегральных микросхем, составляет $10^{-2} \dots 10^{-7}$ Дж. Для защиты цепей аппаратуры от воздействия электрических перегрузок могут использоваться разнообразные методы, основными из которых являются: конструкционные, структурно-функциональные, схемотехнические.

Обеспечение ЭМС является особенно проблематичным в том случае, когда несколько электрических или электронных систем смонтированы вместе в виде достаточно компактной установки, например, такой, какие существуют на борту самолета, спутника или других движущихся средств. В этом случае восприимчивые системы могут быть размещены весьма близко к мощным эмиттерам электромагнитной энергии и для поддержания совместимости необходимы специальные предупредительные меры.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Цели и задачи проводимых исследований. Целью работы является разработка моделей и алгоритмов обеспечения электромагнитной совместимости электронных средств. Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. На основе рекомендации, по обеспечению электромагнитной совместимости электронных средств, предложить алгоритм действий по повышению помехоустойчивости электронных средств.

2. Предложить обобщенную модель, разработанную на основе рассмотренных моделей.

Объектом исследования являются электронные средства.

Предметом исследований являются процессы возникновения, распространения и воздействия электромагнитных помех, методы и алгоритмы ре-

В соответствии с рекомендациями, приводимыми в магистерской работе, подготовлен алгоритм обеспечения помехозащищенности ЭИТ при воздействии ИЭМП, блок - схема которого представлена на рисунке 2.

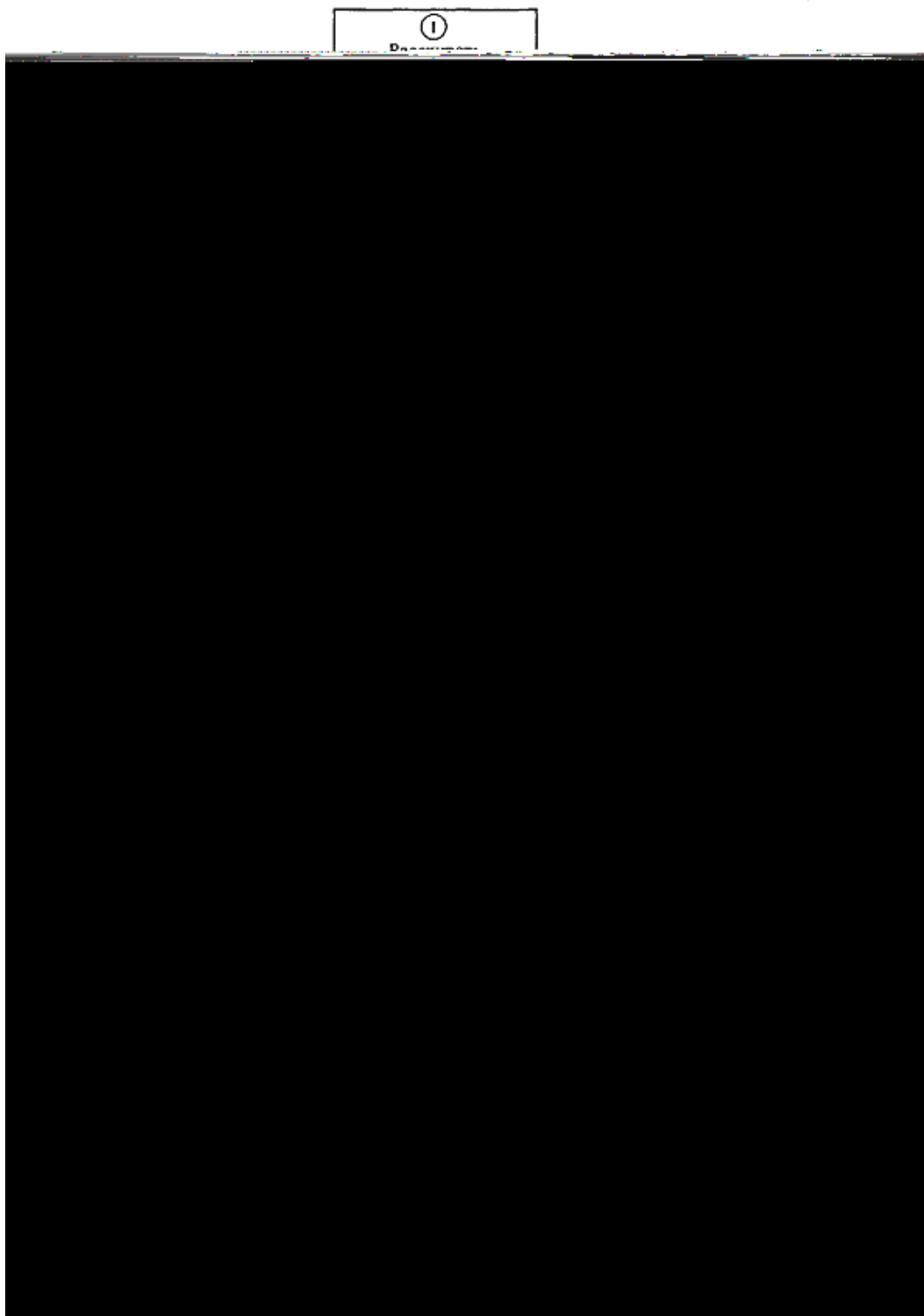


Рисунок 2 – Блок-схема обеспечения помехозащищенности ЭИТ

В третьей главе представлены модели различных помех и разработана обобщенная математическая модели формирователя помех. На основе той модели разработано программное обеспечение, которое позволяет получать не только стандартные сигналы, но и уникальные, для каждой помеховой ситуации, что позволяет более достоверно оценить помехоустойчивость радиоэлектронной аппаратуры. Алгоритм данной программы представлен на рисунке 3

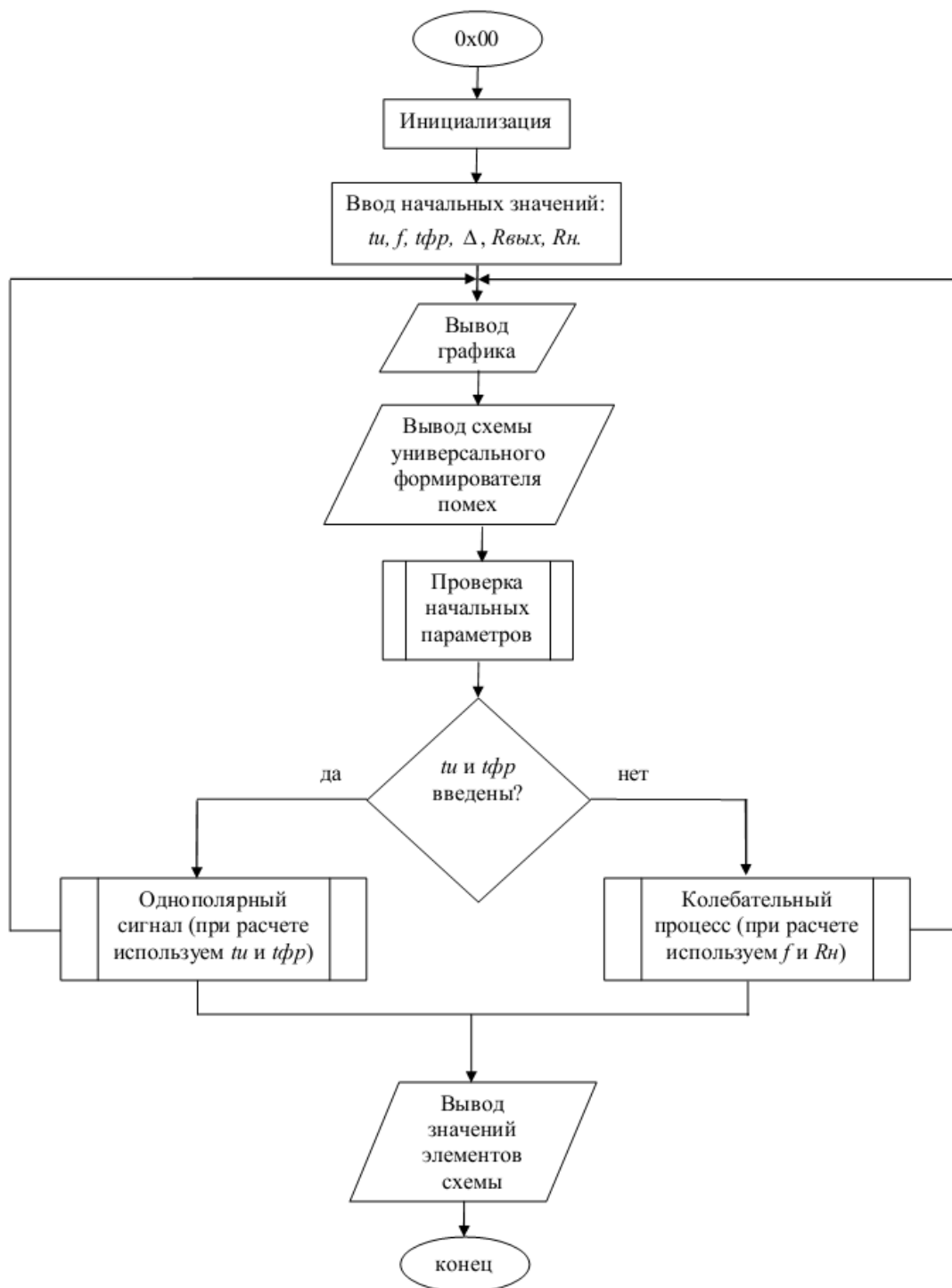


Рисунок 3 – Алгоритм программы универсального формирователя помех

В **приложении** приводится текст программ и графическое изображение презентации, подготовленной для защиты магистерской диссертации.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе магистерской диссертации были рассмотрены проблемы обеспечения электромагнитной совместимости. Проанализированы алгоритм работ обеспечения электромагнитной совместимости электронных средств. Рассмотрены расчеты по обеспечению ЭМС электронных средств. На основе приведенных рекомендаций предложен алгоритм по обеспечению помехозащищенности электронных средств от ИЭМП. Рассмотрены математические модели различных видов электромагнитных помех.

На основании анализа полученных данных, была разработана универсальная модель формирователя помех и написана программа для моделирования импульсных сигналов для различных помеховых ситуаций.

Список опубликованных работ

[1-А]. Романович А.С. Разогрев полупроводниковых приборов и имс импульсными помехами / А.С. Романович, Д.В. Кривель // 10-я Международная молодёжная научно-техническая конференция «Современные проблемы радиотехники и телекоммуникаций РТ-2014», 12 - 17 мая 2014 г., Севастополь. - С.264

[2-А]. Кривель Д.В. Анализ характеристик импульсных помех, оказывающих влияние на работоспособность полупроводниковых приборов и интегральных микросхем / Д.В. Кривель, А.С. Романович // 10-я международная молодёжная научно-техническая конференция «Современные проблемы радиотехники и телекоммуникаций РТ-2014», 12 - 17 мая 2014 г., Севастополь. - С.281