

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

УДК 621.391.83:681.5(043)

Мошко Иван Игоревич

Система подготовки формального описания
комплекса моделирования сигналов и систем

АВТОРЕФЕРАТ

на соискание ученой степени магистра технических наук
по специальности 1-45 80 01 «Системы, сети и устройства
телекоммуникаций»

Научный руководитель
Ильинков Валерий Андреевич
кандидат технических наук, доцент

Минск 2017

ВВЕДЕНИЕ

Системы телекоммуникаций (СТК) характеризуются следующей совокупностью существенных признаков. Это наиболее динамично развивающаяся область науки и техники, которой характерны: многообразие систем и устройств различного функционального назначения; совместное использование широкополосных и узкополосных сигналов; широкий диапазон применяемых в системах телекоммуникаций рабочих частот; многообразие методов и устройств формирования, передачи, распределения, приема и обработки сигналов.

В этих условиях основным инструментом исследования, проектирования и разработки СТК является математическое моделирование. Важнейшим компонентом математического моделирования является моделирование сигналов и систем телекоммуникаций.

Известные программы моделирования сигналов и систем телекоммуникаций (общего применения, специализированные) обладают рядом известных существенных недостатков, в частности, требуют большого объема черновой подготовительной работы. Это не позволяет полноценно использовать эти программы в научных исследованиях и учебном процессе. Поэтому весьма актуальным является разработка многофункциональной программы подготовки формального описания комплекса моделирования сигналов и систем, которая бы, в том числе, обеспечивала все виды преобразований звеньев и имела библиотеку математических моделей линейных функциональных звеньев.

Целью магистерской диссертации является разработка системы подготовки формального описания комплекса моделирования сигналов и систем.

В процессе написания магистерской диссертации необходимо решить следующие задачи. Выполнить сопоставительный анализ принципов математического моделирования систем телекоммуникаций. Рассмотреть методологии построения программно-аппаратных комплексов моделирования сигналов и систем. Разработать обобщенную математическую модель сигналов развертки. Разработать систему подготовки формального описания комплекса моделирования сигналов и систем.

В работе использованы методы теории функций комплексного переменного, теории цепей и сигналов, частотные и временные методы анализа звеньев и устройств систем телекоммуникаций, математическое моделирование.

Разработано удобное математическое описание сигналов систем телекоммуникаций, упрощающее математические и машинные алгоритмы преобразования моделей и расчета их характеристик. Разработаны алгоритмы преобразования и расчета сигналов систем телекоммуникаций, позволяющие

полностью автоматизировать процесс моделирования, включая и подготовительный этап формирования моделей.

На базе предложенного описания и построенных математических моделей разработана специальная программа подготовки формального описания комплекса моделирования сигналов и систем, пригодная для самостоятельного применения и для применения в составе пакета программ математического моделирования системы телекоммуникаций в целом.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Быстрое развитие современных информационно-измерительных, Радиоэлектронных и телекоммуникационных систем сопровождается расширением диапазона рабочих частот, использованием новых сигналов и методов их обработки. Разработка и эксплуатация систем и устройств требует большого количества источников электрических колебаний разных типов, форм, диапазонов частот (времен) и уровней. Так же развитие и совершенствование информационных систем делает все более актуальной проблему измерения и контроля параметров.

Еще одним важным фактором является то, что подготовка специалистов в современных условиях значительно усложняется моральным и физическим старением материально-технической базы, обновление которой по финансовым причинам весьма затруднительно. Ослабить негативное влияние этого процесса на качество подготовки специалистов пытаются все большим использованием методов математического моделирования.

Оптимальным решением указанных проблем является создание недорогих программно-аппаратных комплексов математического и физического моделирования сигналов и систем.

В диссертационной работе излагаются основные положения по структуре построения программно-аппаратных комплексов, а также по важнейшей ее части – системе подготовки формального описания комплекса моделирования сигналов и систем.

В диссертационной работе ставятся и решаются следующие задачи:

- разработка структурной схемы устройства электронной развертки;
- разработка математических моделей сигналов развертки с различным видом разложения (линейно-строчным, круговым, спиралевидным);
- разработка блок-схемы программы-оболочки;
- разработка блок-схем программ-процедур
- моделирование устройства электронной развертки с линейно-строчным видом разложения
- моделирование устройства электронной развертки с круговым видом разложения

– моделирование устройства электронной развертки со спиралевидным видом разложения

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении обосновывается актуальность выбранной темы, даётся общая характеристика её разработанности, определяются объект и предмет исследования, цель и задачи исследования, указана теоретико-методологическая база, формулируются основные положения диссертации, выносимые на защиту.

Первая глава “Сравнительный анализ принципов математического моделирования систем телекоммуникаций” включает общие положения в области математического моделирования систем телекоммуникаций.

В подразделе 1.1 представлена общая методология построения математических моделей систем телекоммуникаций, описываются этапы построения математической модели, зависимость сложности системы от выбранных моделей сигналов, звеньев и метода моделирования.

В подразделе 1.2 “Сравнительный анализ методов математического моделирования систем телекоммуникаций” рассматриваются недостатки и преимущества существующих методов математического моделирования СТК, а также случаи использования каждого из методов.

Подраздел 1.3 “Сравнительный анализ программ математического моделирования систем телекоммуникаций” рассматривает различные пакеты и комплексы программ математического моделирования, их преимущества, недостатки и особенности.

Во второй главе “Методология построения программно-аппаратных комплексов моделирования сигналов и систем” представлена характеристика существующих принципов математического моделирования.

Третья глава “Сравнительный анализ систем развертки оптических изображений” описывает различные законы разложения (построчная развертка, чересстрочная развертка, спиралевидная развертка).

В четвертой главе обоснованы эксплуатационно-технические требования к моделирующей программе подготовки формального описания систем телекоммуникаций.

В пятой главе “Выбор и обоснование обобщенной структурной схемы устройства электронной развертки” приводится структурная схема устройства электронной развертки.

В шестой главе “Разработка математических моделей сигналов развертки” были подготовлены математические модели устройств электронной развертки с различными видами разложения (линейно-строчным, круговым, спиралевидным).

В седьмой главе “Разработка блок-схемы программы-оболочки и блок-схем программ-процедур” были спроектированы блок-схема программы-

оболочки, блок-схема программы-процедуры выбора фигуры, блок-схема программы-процедуры сохранения списка фигур, блок-схема программы-процедуры построения графика, блок-схема программы-процедуры построения параметрической зависимости.

В восьмой главе была представлена краткая характеристика программы подготовки формального описания комплекса моделирования сигналов и систем.

В девятом разделе “Моделирование устройства электронной развертки с разными видами разложения” было произведено моделирование устройства электронной развертки с линейно-строчным, круговым и спиралевидным видом разложения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате выполнения магистерской работы была спроектирована система подготовки формального описания комплекса моделирования сигналов и систем. При выполнении сравнительного анализа принципов математического моделирования систем телекоммуникаций была рассмотрена общая методология построения математических моделей систем телекоммуникаций, а также проведен сравнительный анализ методов и программ математического моделирования систем телекоммуникаций.

При рассмотрении методологии построения программно-аппаратных комплексов моделирования сигналов и систем была представлена структура ПАК моделирования сигналов и систем, выделены минимальные требования, предъявляемые к ПАК и изучены особенности объектов математического моделирования.

В третьем разделе был произведен сравнительный анализ систем развертки оптических изображений в ходе которого были рассмотрены основные виды разверток оптических изображений: построчная, чересстрочная, треугольная, трапецеидальная, спиральная и круговая.

В четвертом разделе обоснованы эксплуатационно-технические требования к моделирующей программе подготовки формального описания систем телекоммуникаций, выбрана среда и язык разработки.

При выборе структурной схемы принималось во внимание, что целью данной работы является разработка системы подготовки формального описания комплекса моделирования сигналов и систем. В качестве примера реализации этой программы была выбрана схема устройства электронной развертки. Далее для выбранной схемы были разработаны математические модели сигналов для каждого функционального блока.

В седьмом разделе были разработаны: блок-схема программы-процедуры построения параметрической зависимости, блок-схема программы-процедуры построения графика, блок-схема программы-процедуры сохранения списка фигур, блок-схема программы-процедуры выбора фигуры, блок-схема программы-оболочки. Далее была представлена

краткая характеристика программы подготовки формального описания комплекса моделирования сигналов и систем, основные интерфейсы и возможности данной программы.

В девятом разделе было выполнено моделирование устройства электронной развертки с разными законами развертки: линейно-строчным, круговым, спиралевидным.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ

[А-1] Мошко, И. И. Система подготовки формального описания комплекса моделирования сигналов и систем / И. И. Мошко // Материалы 53-й научной конференции аспирантов, магистрантов и студентов БГУИР, Минск, 4 – 5 мая 2017 г. / Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники.

Библиотека БГУИР