

О Т З Ы В

на автореферат диссертации Беленкевич Натальи Ивановны “Методы, модели и системы моделирования сигналов и линейных звеньев систем радиоэлектроники”, представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.04 «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения»

В настоящее время пристальное внимание уделяется задачам разработки новых и модернизации существующих систем радиоэлектроники. Основным методом проектирования быстроразвивающихся и сложных систем является математическое и физическое моделирование. Известные средства моделирования, используемые на практике, обладают существенными недостатками по точности и возможностям применения. С учетом этого тема диссертационной работы, направленная на создание программно-аппаратного комплекса моделирования с улучшенными характеристиками точности и возможностей, является актуальной.

Для обоснованного выбора моделей, методов и систем моделирования сигналов и линейных звеньев систем радиоэлектроники соискателем проведен сравнительный анализ известных методов описания континуальных детерминированных сигналов, линейных звеньев, методов моделирования линейных искажений, известных программных средств математического моделирования, известных методов, систем и устройств генерирования электрических сигналов. Обоснованно выбраны описание сигналов и звеньев на комплексной плоскости и согласованные с ним операционные методы моделирования, принято решение о необходимости разработки широкодиапазонной системы генерирования и ее построении на основе специальных методов генерирования стабильных сигналов различной формы.

На основании результатов сравнительного анализа соискателем предложена общая математическая модель сигналов, звеньев и реакций на комплексной плоскости, основываясь на которой разработаны все математические модели в частотной и временной областях. Совместный (для сигналов, звеньев и реакций) выбор математического аппарата позволил разработать единый алгоритм расчета частотных характеристик линейных звеньев, спектров периодических и непериодических сигналов и соответствующих им реакций, энергетических характеристик сигналов и реакций в любом исследуемом частотном диапазоне. Последнее позволяет решать вопросы оценки электромагнитной совместимости. Во временной области построена модель временных характеристик в замкнутом виде, которая, по сравнению с другими известными методами и моделями, обеспечивает предельную точность моделирования. С целью верификации

последней модели проведен вычислительный эксперимент оценки погрешности моделирования широко используемым на практике методом дискретного преобразования Фурье, по результатам которого установлены рекомендации по корректному выбору частот дискретизации по времени и частоте.

Для физического моделирования сигналов и реакций соискателем разработаны два метода и система генерирования стабильных электрических сигналов различной формы в широком диапазоне частот (защищены патентами РБ на изобретения), которые обеспечивают во всем частотном диапазоне одинаковую относительную нестабильность несущей частоты, равную относительной нестабильности высокостабильного опорного генератора. Основываясь на результатах исследований, синтезирована структура программно-аппаратного комплекса математического и физического моделирования, определены назначение и свойства образующих комплекс систем.

Рецензируемая работа является цельной и завершенной. Разработан и внедрен в учебный процесс обучающий программно-аппаратный комплекс математического и физического моделирования – упрощенный вариант предложенного программно-аппаратного комплекса.

Диссертационная работа выполнена на высоком научно-техническом уровне с применением современных методов исследования. Полученные в работе научные и практические результаты являются новыми. Они достаточно отражены в опубликованных работах, подтверждены патентами РБ на изобретения, использованы в нескольких НИР и ОКР.

Некоторым недостатком диссертационной работы является недостаточная проработка вопросов структуры системы формального описания и функций, выполняемых каждой из ее частей. Это не снижает научный уровень проведенных соискателем исследований. Научная работа соответствует требованиям ВАК к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, а соискатель Беленкевич Наталья Ивановна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.04 «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения».

Согласен на размещение своего отзыва на сайте УО «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники».

Директор
ОАО «Минские телевизионные
информационные сети»
«21» февраля 2024 г.



ВЕРНО 21.02.24
Наталья Ивановна Беленкевич
И.В. Рак