

## ОТЗЫВ

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

Признаком современного информационного общества является стремительное развитие систем радиофизики, радиоэлектроники и телекоммуникаций, относящихся по свойствам к наиболее сложным. Основным инструментом проектирования и разработки подобных систем является математическое и физическое моделирование. Известные средства моделирования имеют ограниченные по применению возможности и не обеспечивают требуемую во многих случаях точность. Поэтому тема диссертационной работы, связанная с исследованием и разработкой эффективных методов, моделей и систем моделирования в такой важной области как радиоэлектроника, представляется актуальной.

На основе изучения автореферата диссертации можно сделать следующие выводы. Автором проведен детальный сравнительный анализ известных моделей описания континуальных детерминированных сигналов и линейных функциональных звеньев, методов и программных средств математического моделирования линейных искажений, а также методов, систем и устройств физического моделирования. С учетом сравнительного анализа разработана совместная математическая модель на комплексной плоскости, которая задает все типы применяемых при моделировании сигналов, линейных звеньев и реакций систем радиоэлектроники, полно описывает их свойства. На ее основе разработаны математические модели всех характеристик сигналов, звеньев и реакций в частотной и временной областях. Важной особенностью модели во временной области является то, что она, в отличие от известных моделей, является результатом разложения по конечной неортогональной системе собственных функций звена и воздействия и представляет любую из временных характеристик точным аналитическим выражением из конечного числа слагаемых. Последнее устраняет проблемы оценки точности модели и сходимости решения, обеспечивает предельную точность моделирования. С целью верификации проведено сравнительное моделирование во временной области с использованием разработанной модели и известной модели на основе дискретного преобразования Фурье. Доказано, что с увеличением количества точек дискретизации по времени и частоте результат моделирования с применением известной модели асимптотически приближается к решению на основе предложенной модели. Разработаны методы, устройства и система физического моделирования.

Диссертационную работу отличает эффективное использование современных математических методов исследования: методов теории функций комплексной переменной, включая теорию вычетов, конформные отображе-

ния, преобразование Лапласа, операционный метод, методов численного анализа, рядов Фурье, дискретного и непрерывного преобразований Фурье.

Несомненным положительным свойством работы является совмещение результатов математического и физического моделирования в форме программно-аппаратного комплекса, который обеспечивает повышение точности, расширяет функциональные возможности и имеет более широкую область применения.

Диссертация представляет собой законченную грамотно структурированную научно-исследовательскую работу. Результаты исследований полно представлены в рекомендуемых ВАК отечественных и международных изданиях. Весьма перспективным представляется создание на основе построенных математических моделей и алгоритмов так называемой многофункциональной моделирующей программы. К сожалению, на сегодняшний момент эта программа реализована не в полноформатном, а в усеченном варианте. Однако это не снижает научной и практической значимости проведенных диссертационных исследований.

Считаем, что представленная работа удовлетворяет всем требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а соискательница Беленкевич Н.И. заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.04 – радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения.

Выражаем свое согласие на размещение данного отзыва на сайте УО «БГУИР».

Заведующая кафедрой высшей математики  
и математической физики физического  
факультета БГУ, кандидат физ.-мат. наук

О.С. Кабанова

Доцент кафедры высшей математики  
и математической физики физического  
факультета БГУ, кандидат физ.-мат. наук, доцент

А.А. Егоров

«21» февраля 2024 г.

