

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Долининой А.А. «Понижение порядка уравнений для моделирования аналоговых радиотехнических устройств», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.04 - «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения»

Уменьшение размерности математических моделей, описывающих нелинейные аналоговые части радиотехнических устройств позволяет значительно повысить эффективность моделирования и проектирования. В последние годы были разработаны подходы для получения моделей сокращенной размерности с помощью методов понижения порядка моделей. В настоящее время известны эффективные подходы, позволяющие получить модели сокращенной размерности линейных устройств. Вместе с тем для нелинейных устройств универсальных подходов создания качественных моделей сокращенной размерности нет. Одна из главных трудностей понижения порядка таких устройств заключается в том, что они (даже очень простые) могут проявлять сложное поведение, при этом, уменьшенные модели должны сохранять особенности этого поведения. Следующая сложность задачи для нелинейных устройств состоит в том, что их поведение нельзя обобщить, то есть нельзя получить универсальное представление, функционально связывающее переменные состояния входов и выходов (аналог передаточной функции для линейных устройств). Современные попытки получения моделей сокращенной размерности таких систем зачастую не являются эффективными и получаемые модели не приводят к выигрышу по времени, так как требуют довольно больших вычислительных затрат. Таким образом, совершенствование существующих и разработка новых более эффективных подходов автоматического получения моделей сокращенной размерности нелинейных электронных устройств имеет большое научное и практическое значение, на что и нацелена данная диссертационная работа.

Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертационной работе и их достоверность не вызывает сомнения, они подтверждаются корректным применением математического аппарата, достаточным числом научных публикаций, обсуждением работы на международных, всероссийских, немецких, внутривузовских научно-технических конференциях и семинарах.

Теоретическая значимость диссертационной работы заключается в том, что проведен анализ состояния в области проектирования и методах моделирования аналоговой части радиотехнических устройств и систем. Проведен анализ состояния в области методов понижения порядка моделей аналоговой части радиотехнических устройств. Разработан новый алгоритм отбора точек пространства переменных состояния, позволяющий повысить эффективность применения моделей сокращенной размерности аналоговой части радиотехнических устройств. Разработан новый модифицированный проекционный метод, позволяющий повысить точность моделей сокращенной размерности аналоговой части радиотехнических устройств.

Практическая значимость диссертационной работы заключается в том, что применение сочетания разработанных модифицированных методов и алгоритмов дает возможность формирования моделей сокращенной размерности радиотехнических устройств, обладающих высокими показателями в аспектах использования вычислительных ресурсов и точности. Создано приложение в среде Matlab, формирующее модели сокращенной размерности линейных и нелинейных, в том числе с большим числом выводов, радиотехнических устройств. На основе предложенных подходов создано приложение в среде Matlab, формирующее модели сокращенной размерности аналоговой части радиотехнических устройств. Выполнены исследования подходов понижения порядка линейных и нелинейных радиотехнических устройств на тестовых примерах. Выполнено исследование применения методов понижения порядка моделей с применением разработанных алгоритмов и модифицированных методов для нелинейных радиотехнических устройств на тестовых примерах. Для ряда тестов показано ускорение до двух-трех порядков для линейных и нелинейных моделей, при допустимом уровне ошибки.

К недостатку представленного на отзыв автореферата можно отнести следующее:

Во второй главе отмечено, что причиной недостаточной эффективности методов являются большие вычислительные затраты при вычислении весовых функций при применении кусочной аппроксимации и интерполяции Шепарда. Из текста автореферата не ясно исследовались ли отличные от описанных способы аппроксимации математической модели устройства.

Указанное замечание не снижает научной и практической значимости диссертационной работы Долининой Анастасии Александровны на тему «Понижение порядка уравнений для моделирования аналоговых радиотехнических устройств» и ее автор застуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.04 «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения».

Заведующий лабораторией Электродинамики и СВЧ электроники
Института физики им. Л.В. Киренского СО РАН
доктор технических наук, профессор


Б.А. Беляев

Беляев Борис Афанасьевич, 660036, г. Красноярск, Академгородок, 50, строение 38
ИФ СО РАН, тел. 8(391)249-45-91, e-mail belyaev@iph.krasn.ru.

Подпись Беляева Бориса Афанасьевича заверяю

Ученый секретарь ИФ СО РАН,
кандидат физико-математических наук
01 августа 2018 г.




Злотников А.О.