

Отзыв

на автореферат диссертации Артемьева Владимира Владимировича «Проектирование рекурсивных цифровых целочисленных фильтров», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.04 – «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения».

В настоящее время наблюдается мировая тенденция перехода к цифровым измерительным системам. Для цифровых измерительных систем важным является не искажение измеряемого физического процесса. Как правило в современных цифровых измерительных системах применяются быстродействующие цифровые фильтры. Цифровые фильтры (ЦФ), в таких системах должны иметь требуемые частотные характеристики и не вносить существенные искажения, например, обеспечивать линейность фазо-частотной характеристики. Кроме того, они должны быть реализуемыми на заданной ограниченной цифровой платформе, например, на программируемых логических интегральных схемах (ПЛИС), которые широко применяются в современных цифровых измерительных системах. Крайне важным этот вопрос является для измерительных систем отечественного производства, в которых применяются отечественные микросхемы базовых матричных кристаллов (БМК), уступающие по ресурсам и быстродействию импортным аналогам, используемые для производства ПЛИС/БМК.

В диссертационной работе рассматриваются вопросы проектирования по совокупности требований к частотным характеристикам рекурсивных цифровых целочисленных фильтров с учётом особенностей реализации на ПЛИС/БМК.

Для достижения поставленной цели в диссертационной работе:

- предложено решение задачи математического программирования полимодальной нелинейной целевой функции с заданной системой прямых и функциональных ограничений для проектирования цифровых фильтров на неэквидистантных подмножествах целых чисел численными поисковыми методами;
- предложен способ проектирования целочисленных рекурсивных ЦФ, позволяющий находить решение задачи синтеза ЦФ численными методами нелинейного программирования по совокупности требований с учётом особенностей ПЛИС/БМК.
- создан алгоритм получения ЦФ с необходимой характеристикой на основе подмножества целых чисел со структурой представления отличающийся от известной оптимизации по использованию ресурсов при реализации на ПЛИС/БМК.
- Проведены экспериментальные исследования, которые подтвердили достоверность научных результатов.

В целом работа оставляет очень хорошее впечатление, однако имеется ряд замечаний:

1. Главным недостатком автореферата является отсутствие ссылок на предшествующие и современные работы других авторов, где автор не является соавтором, результаты которых используются в тексте. Например, в кратком содержании главы 1 приведен подход к дискретному синтезу цифровых рекурсивных фильтров, изложенный в статье В.Н. Бугров, С.Ю. Лупов, Н.Е. Земнюков, М.Н. Корокозов. Дискретный синтез цифровых рекурсивных фильтров// Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского, 2009, No 2, с. 76–82. Это затрудняет при прочтении выделение роли соискателя в проделанной работе.
2. Указано, что наибольший выигрыш цифровых фильтров достигается при высокой разрядности ЦФ. В автореферате приводится выигрыш только для разрядности ЦФ $Wk=16$ (При разрядности ЦФ $Wk=16$ и для множеств I_0, I_1, I_2 , по типу ресурса ЛУТ таблицы, относительно полного множества выигрыш в ПЛИС зарубежного и отечественного производства составляет 73,42%-79,25%, 56,96%-63,94% и 39,80%-48,41%, а относительно ЦФ, полученного с помощью билинейного преобразования с применением CSD 72,33%-81,02%, 53,90%-69,28% и 34,04%-57,03% соответственно.) А какой выигрыш при меньшей разрядности?

3. Не рассмотрены предельные циклы спроектированных ЦФ. Рекурсивные фильтры имеют обратную связь, а значит возможно появление предельных циклов.
4. Не отмечены шумовые свойства спроектированных ЦФ.
5. Следует отметить небрежность при оформлении автореферата: нет расшифровок большого числа используемых аббревиатур (VHDL, HDL, ЦПН, БИС, СБИС, CSD и др.), ссылки на формулы не соответствуют номерам, которыми эти формулы обозначены («Из соотношения (3) получается разностное уравнение для одного звена рекурсивного целочисленного ЦФ»). Видимо, это получено с использованием выражения для передаточной функции, которое (2), а (3) – само разностное уравнение. Далее идет на него ссылка, как на (4), когда в тексте (4) – это выражение для нормирующих коэффициентов).

Указанные замечания не снижают научной и практической значимости работы.

Работы В.В.Артемяева известны специалистам. Они докладывались на 8 международных и всероссийских конференциях и опубликованы в российских научных изданиях, включенных в перечень ВАК (6 работ). Разработанные соискателем (в соавторстве) программы зарегистрированы в Реестре программ для ЭВМ (Свидетельства о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2017613044 от 09.03.2017 и № 2017613690 от 24.03.2017)

Диссертация является законченной научно-квалификационной работой и соответствует специальности 05.12.04, соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям в соответствии с п.9 «Положения о присуждении ученых степеней» № 842 от 24.09. 2013 (ред. от 28.08.2017). В связи с этим считаю, что Артемяев Владимир Владимирович заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.04 – «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения». требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а Артемяев Владимир Владимирович заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.04 – «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения».

Зав. отделом терагерцовой спектроскопии
Института физики микроструктур РАН
– филиала Федерального государственного
бюджетного научного учреждения
«Федеральный исследовательский центр
Институт прикладной физики
Российской академии наук» (ИФМ РАН),
кандидат физ.-мат. наук

 В.Л. Вакс

603087 Нижегородская обл., Кстовский р-н,
д. Афоново, ул. Академическая, 7, тел. (831)
4179457, vax@ipmras.ru.

Подпись В.Л. Вакса заверяю
Ученый секретарь Института физики микроструктур РАН
– филиала Федерального государственного
бюджетного научного учреждения
«Федеральный исследовательский центр
Институт прикладной физики
Российской академии наук» (ИФМ РАН),
кандидат физ.-мат. наук



Д.М.Гапонова