

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

на кандидатскую диссертацию аспиранта Поздняковой Лидии Васильевны по теме «Развитие методов коррекции комплексной передаточной характеристики в системах с ортогональным частотным разделением каналов и мультиплексированием», представленную на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.12.04 – Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения.

Общая характеристика соискателя

Позднякова Л.В., 1986 г. рождения, в 2014 г. окончила с отличием магистратуру Владимирского государственного университета имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых по специальности 210400 «Радиотехника» и поступила в аспирантуру по специальности 05.12.04 – Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения.

Научно-исследовательской работой по тематике диссертации Позднякова Л.В. занимается с третьего курса обучения, с 2010 года. Первая ее публикация появилась в 2011 г. Во время обучения в ВлГУ Позднякова Л.В. была лауреатом стипендии Президента РФ, Правительства РФ, администрации г. Владимира, а также победителем конкурса «У.М.Н.И.К» по Владимирской области.

Актуальность темы

Диссертационная работа Поздняковой Л.В. посвящена актуальным вопросам методов коррекции комплексной передаточной характеристики (КПХ) систем связи с ортогональным частотным разделением каналов и мультиплексированием (*OFDM*) на основе цифровой обработки испытательного сигнала. Как показывает практика, при передаче *OFDM* сигналов возникает необходимость коррекции комплексной передаточной характеристики канала связи, это необходимо для последующей правильной демодуляции сигнала. В зависимости от стационарности канала его комплексная передаточная характеристика может корректироваться только в начале сеанса работы, периодически или в реальном времени. Современные алгоритмические подходы позволяют быстрее и с меньшими затратами проводить оценку комплексной передаточной характеристики в реальном времени, что даёт возможность использования этих данных в цифровых модемах для адаптивной корректировки влияния радиоканала.

Разработкой методов и созданием аппаратуры, применяющей коррекцию комплексной передаточной характеристики, занимаются научные

работники ряда отечественных ВУЗов и НИИ. Значительно результаты в данной области получили зарубежные производители: *Fujitsu*, *Intel*, *Qualcom*, *Huawei* и др. В настоящее время теоретические и практические аспекты цифровой обработки сигналов широко представлены в работах отечественных и зарубежных ученых, таких как Котельников В.А., Кнут Д., Рашич А.В., Скляр Б., Феер, К., Шахнович И., Диксон Р.К., Сюваткин В.С., Григорьев В. К., Бабков В. Ю., Макаров С. Б.

Патентная проработка, а также анализ научной литературы по использованию в современной радиоэлектронной технике методов цифровой обработки сигналов свидетельствуют о том, что вопросы, связанные с реализацией высокоскоростных алгоритмов коррекции комплексной передаточной характеристики канала на современной элементной базе, недостаточно проработаны. Это означает, что существует актуальная научная и техническая задача разработки и реализации алгоритмов компенсации влияния комплексной передаточной характеристики на принятый сигнал, а также алгоритмов временной и тактовой синхронизации.

Методы исследований и результаты работы

В работе использованы методы математической статистики, спектрального анализа и математического моделирования реализованного на компьютерном языке высокого уровня и языке описания аппаратуры. При анализе и интерпретации результатов Позднякова Л.В. проявила высокую квалификацию, сумев всесторонне охватить исследуемые вопросы. С положительной стороны стоит отметить верную научную методологию, применявшуюся ею в работе – от постановки задачи к её теоретическому развитию, исследованию решения, затем к подтверждению результатов моделированием и натурными экспериментами, в итоге, к внедрению результатов.

В диссертации приведены материалы, обобщающие результаты теоретических исследований и опыт практической реализации методов цифровой обработки радиосигналов. Разработанный алгоритм коррекции КПХ оптимизирован для его реализации в современных программируемых логических интегральных схемах. Так, алгоритм использует только операции сложения, вычитания, умножения и деления и оперирует только целыми числами. Работа имеет научную новизну и значимость. Основным достижением работы является то, что в ней удалось предложить решение важных научных и практических задач на уровне алгоритмических процедур с использованием цифровых технологий.

Научная новизна работы заключается в развитии метода коррекции комплексной передаточной характеристики, также в создании методики временной, тактовой и частотной синхронизации, необходимой для функционирования предложенного метода коррекции:

1. Разработан быстродействующий алгоритм компенсации влияния комплексной передаточной характеристики на принятый сигнал на основе преамбулы и пилот-поднесущих. Обоснован выбор уровня пилот-

поднесущих по отношению к уровню данных. Даны рекомендации по использованию разделения преамбулы на символы.

2. Разработаны алгоритмы временной, тактовой и частотной синхронизации при использовании преамбулы, содержащей один, два или более двух символов, каждый из которых во временной области не имеет повторяющихся участков, а в частотной области содержит дискретно-непрерывный набор спектральных компонент.

3. Показано, что неравномерность группового времени запаздывания в пределах длины циклического префикса не влияет на работоспособность предложенных алгоритмов.

Практические результаты диссертации были достигнуты в процессе выполнения научно-исследовательских работ по договору о предоставлении гранта Фондом содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере.

Применение разработанного алгоритма компенсации влияния комплексной передаточной характеристики на принятый сигнал на основе преамбулы и пилот-поднесущих позволило уменьшить количество занимаемых логических элементов на ПЛИС с 42400 до 38120.

Использование повышенного уровня пилот-поднесущих по сравнению с уровнем сигнала позволило на 1,3 дБ снизить требования к отношению сигнал/шум по отношению к стандартному алгоритму.

Созданы программы моделирования коррекции КПХ, которые позволили оценить погрешность коррекции при различных соотношениях сигнал/шум.

Создана программа моделирования алгоритма временной синхронизации, которая позволяет оценивать минимальное соотношение сигнал шум для выбранной преамбулы. Для преамбулы имеющей полезную длительность 1024 отсчета это соотношение составило -6 дБ.

Внедрение теоретических и практических результатов работы произведено на ООО «Предприятие по модернизации авиационных комплексов». Программные средства на основе разработанных алгоритмов применяются в учебном процессе на кафедре радиотехники и радиосистем (РТ и РС) ВлГУ.

По тематике исследований опубликовано 14 работ, из которых 6 в журналах из перечня рекомендованных ВАК. По материалам диссертации автором сделано 2 доклада на научной конференции «Перспективные технологии в средствах передачи информации ПТСПИ-2015» (Владимир-Сузdalь, 2015). Подана заявка на патент на изобретение. Получено 3 авторских свидетельства на регистрацию программ для ЭВМ.

В то же время работа не лишена недостатка: не рассмотрено сравнение разработанного алгоритма коррекции КПХ, который, по сути, является линейным эквалайзером с двумерными и комбинированными эквалайзерами.

Личный вклад соискателя неоспорим на всех стадиях исследований, будь то анализ известных научных публикаций, разработка методов, создание компьютерных программ моделирования или внедрение полученных результатов в промышленность и учебный процесс. Участие

научного руководителя, являющегося соавтором ряда публикаций Поздняковой Л.В., состояло в оказании методической помощи на этапах постановки задачи, выбора направлений и методов исследований, обсуждения полученных научных и практических результатов.

Заключение

Лидия Васильевна Позднякова – высококвалифицированный и способный научный работник. Её отличает трудолюбие и творческий подход к работе. Всё вышеизложенное даёт основания заключить, что диссертация «Развитие методов коррекции комплексной передаточной характеристики в системах с ортогональным частотным разделением каналов и мультиплексированием» удовлетворяет требованиям ВАК, а соискатель заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.12.04. - Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения.

Заведующий кафедрой радиотехники
и радиосистем ФГБОУ ВО
«Владимирский государственный
университет имени Александра
Григорьевича и Николая
Григорьевича Столетовых»
доктор технических наук, профессор,
заслуженный деятель науки РФ



05.10.2016.

O.P. Никитин

Подпись О.Р.Никитина заверяю

Ученый секретарь ученого совета
ФГБОУ ВО
«Владимирский государственный
университет имени Александра
Григорьевича и Николая
Григорьевича Столетовых»



Т.Г. Коннова