

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники

УДК 621.397.132.29

Сасковец
Алексей Владимирович

Формирование программного потока в цифровом
телевизионном вещании

АВТОРЕФЕРАТ

на соискание степени магистра технических наук

по специальности 1-39 80 02 "Радиотехника, в том числе системы и устройства
радионавигации, радиолокации и телевидения"

Научный руководитель
Ткаченко Анатолий Пантелеевич
кандидат технических наук, доцент

Минск 2016

КРАТКОЕ ВВЕДЕНИЕ

Современное развитие электронных средств передачи информации характеризуется глубоким проникновением цифровых методов в процессы формирования, обработки и передачи (записи) сигналов с одной стороны, а с другой – их интеграцией и конвергенцией с компьютерными технологиями. Это позволяет многие операции над цифровыми сигналами осуществлять программно.

Теле- и радиовещание не являются исключением – во всем мире происходит процесс перехода к цифровым методам, который в одних городах и странах уже завершен, в других идет бурная цифровизация.

Альтернативы цифровому ТВ вещанию нет. Темпы его развития поражают. Еще недавно считалось, что ТВЧ – роскошь, дело будущего, а уже разработаны и применяются стандарты телевидения ультравысокой четкости (ТУВЧ) и сверхвысокой четкости (ТСВЧ). Поэтому существенно возрастают требования ко всему программно-аппаратному комплексу при формировании программных потоков высоких и сверхвысоких скоростей. Поэтому необходимо исследовать работу твердотельных преобразователей свет-сигнал – датчиков изображения, цветокорректирующей матрицы и других процессов для формирования последовательного цифрового потока.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Цель данной работы: исследовать основные процессы обработки компонентных сигналов при формировании цифрового программного потока с учетом возрастающих требований к разрешающей способности систем ТВ вещания.

Задачи исследования: выполнить анализ источников шумов в твердотельных датчиках изображения (ТДИ); разработать программу расчета высшей частоты спектра ТВ сигнала на выходе ТДИ при произвольном количестве элементов изображения по пространственным координатам; разработать программу расчета отношения сигнал/шум последовательно включенных ТДИ-АЦП; рассмотреть основные принципы формирования последовательного цифрового потока.

Объект исследования: блок камерного канала – формирователь программного цифрового потока.

Предмет исследования: характеристики основных процессов и устройств, отвечающих за подготовку ТВ программ.

Личный вклад автора выражен в самостоятельной разработке:

- программы расчета высшей частоты спектра ТВ сигнала на выходе ТДИ при произвольном количестве элементов изображения по пространственным координатам;

- программы расчета отношения сигнал/шум последовательно включенных ТДИ-АЦП.

Экономическая значимость результатов диссертации обуславливается снижением затрат при выборе ТДИ либо АЦП исходя из результирующего значения отношения сигнал/шум на выходе последовательно включенных ТДИ-АЦП.

Материалы диссертации докладывались на 51-й научно-технической конференции аспирантов, магистрантов и студентов БГУИР, секция "Радиотехнические системы" и на XX Международной научно-технической конференции "Современные средства связи", секция "Радио, телевидение и современные решения в области элементной базы в связи"

По результатам конференций, тезисы докладов опубликованы в тематических сборниках.

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Работа состоит из четырех глав, введения и заключения.

В введении обосновывается актуальность темы магистерской диссертации, изложены цели и задачи работы.

Первая глава работы – анализ современных проблем в цифровом телевизионном вещании при формировании компонентных сигналов и подготовке программ. В ней рассматривается общая классификация цифрового телевизионного вещания, приводится обобщенная структурная схема системы цифрового телевизионного вещания, а также структурная схема блока камерного канала – формирователя программного цифрового потока.

Вторая глава – анализ источников шума в твердотельных датчиках сигналов изображения (ТДИ). В главе рассмотрены особенности построения ТДИ, в качестве которых используются ПЗС- и КМОП-матрицы. В работе производится исследование шумов, создаваемыми ПЗС- и КМОП-матрицами, производится сравнение их между собой, делается вывод в каких случаях целесообразно использовать ПЗС- и КМОП-матрицы. Разработана программа расчета высшей частоты спектра компонентных сигналов на выходе ТДИ.

Третья глава – анализ искажений сигналов, возникающих на выходе АЦП при последовательном соединении ТДИ – АЦП. В главе рассмотрены способы оценки и уменьшения влияния флуктуационных помех на качество ТВ изображения. Флуктуационные помехи снижают четкость, контраст изображения и количество воспроизводимых градаций яркости. Уменьшение четкости происходит потому, что помехи размывают резкие границы изменения яркости изображения. Действия помех увеличивает яркость темных мест экрана и уменьшает контраст изображения, а также количество различных градаций яркости. Детали с небольшой контрастностью становятся менее заметными.

Разработана методика расчета и программа результирующего отношения сигнал/шум последовательно соединенных датчика сигнала изображения и АЦП. Предложены алгоритмы оптимизации такой цепи по критерию помехозащищенности. Рассмотрены и другие причины искажений в АЦП.

Четвертая глава – основные принципы формирования последовательного цифрового потока. В главе рассмотрены основные принципы формирования последовательного цифрового потока из параллельного, а именно временные соотношения между аналоговой и цифровой строками, состав сигналов Y , C_R , C_B и мультиплексированные данные в интервале СГИ и временное уплотнение компонентных цифровых сигналов в формате 4:2:2 (ТСЧ).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной работе были исследованы основные процессы обработки компонентных сигналов при формировании цифрового программного потока с учетом возрастающих требований к разрешающей способности систем ТВ вещания, а именно был выполнен анализ источников шумов в твердотельных датчиках изображения (ТДИ); разработана программа расчета высшей частоты спектра ТВ сигнала на выходе ТДИ при произвольном количестве элементов изображения по пространственным координатам; разработана программа расчета отношения сигнал/шум последовательно включенных ТДИ-АЦП; рассмотрены основные принципы формирования последовательного цифрового потока.

Объектом и предметом исследования явились блок камерного канала – формирователь программного цифрового потока и характеристики основных процессов и устройств, отвечающих за подготовку ТВ программ соответственно.

Дальнейшие перспективы исследования заключаются в рассмотрении формирования транспортного потока (ТП), а также методов сокращения избыточности изображений. Ведь уже сейчас скорости потока данных цифровых изображений составляют несколько Гбит/с и более, а передача некомпьютеризированных данных возможна по специальным интерфейсам, которые имеют ограничения по дальности передачи.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ

[1 – А.] Сасковец А.В. Дискретизация и восстановление аналогового сигнала во временной области/ А.В. Сасковец, Д.В. Гриб // 51-я научная конференция аспирантов, магистрантов и студентов. Материалы секции "Радио технические системы" – БГУИР, 2015 – С. 16-17.

[2 – А.] Ткаченко А.П. Дискретизация и восстановление аналогового сигнала во временной области/ А.П. Ткаченко, А.В. Сасковец, Д.В. Гриб // XX Международная научно-техническая конференция "Современные средства связи". Материалы секции "Радио, телевидение и современные решения в области элементной базы в связи" – Минск: УО ВГКС, 2015 – С. 121-122.

Библиотека БГУИР