

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

УДК 621.397.2

Попиша
Валентина Валерьевна

Формирование изображений в системах
стереоскопического телевидения высокой и
сверхвысокой четкости

АВТОРЕФЕРАТ

на соискание степени магистра технических наук
по специальности 1-45 80 01 Системы, сети и устройства
телекоммуникаций

Научный руководитель:
Ткаченко Анатолий
Пантелеевич
к.т.н., доцент

Минск 2017

Библиотека БГУИР

Нормоконтроль:
к.т.н., доцент

_____ Ткаченко А. П.

ВВЕДЕНИЕ. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

В системах вещательного и прикладного стереоскопического телевидения актуальна проблема построения стереокамер с переменным базисом.

Механическая коррекция стереобазиса не всегда возможна конструктивно, приводит к усложнению конструкции камеры и снижению надежности, а также является слишком медленной для ряда задач.

Математическая коррекция может быть реализована электронным путем и позволяет снять некоторые ограничения механической – повысить скорость изменения базиса, упростить конструкцию камеры, сделать ее более дешевой, надежной и технологичной.

Актуальность проблемы. В современном телевидении наметилось два основных пути развития – это повышение разрешающей способности изображений и переход от плоских (моноскопических) изображений к объемным (стереоскопическим). В настоящее время съемка и воспроизведение фильмов в формате 3D очень распространена, так как трехмерное изображение может передать зрителю «эффект глубины». Стереотелевизионные системы могут использоваться для систем демонстрации, в обучающих целях, при создании 3D-моделей, а также для создания панорам и виртуальных туров. Использование трехмерных технологий более наглядно представляют окружающую действительность.

В то же время остается нерешенной проблема реализации устройств отображения объемных изображений, требующая использования каких-то новых физических принципов, не применяющихся в настоящее время. Поэтому в системах стереоскопического телевидения используется имитация глубины пространства за счет формирования на плоском экране двух изображений – для правого и левого глаз (либо используются два независимых миниатюрных устройства отображения для каждого глаза).

Качество отображаемых изображений и комфорт их восприятия сильно зависит от правильности установки параметров стереосъемки, в частности, базиса съемки.

В ряде случаев реализация стереокамер, обеспечивающих необходимый диапазон изменения стереобазиса, является технически сложной либо вовсе невозможным.

Цель и задачи исследования. Основной целью магистерской диссертации является определение зависимости субъективного восприятия стереоскопических изображений на параметры съемки и разработка алгоритма математической коррекции базиса съемки

Задачами данной работы является анализ существующих способов формирования, передачи и отображения стереоизображений, изучение методов синтеза стереоизображений, анализ влияния параметров съемки на качество изображений, синтез изображений по известной карте глубины, разработка метода математической коррекции базиса съемки.

Для достижения поставленных целей необходимо решить следующие проблемы:

произвести обзор существующих стереотелевизионных систем и проанализировать достоинства и недостатки каждой из них;

выбрать общую схему стереотелевизионной системы, подробно описав формирование сигнала в каждом блоке схемы;

рассчитать параметры цифровой стереотелевизионной системы, а также разработать алгоритм имитации перемещения изображения по глубине и произвести его математическое моделирование в любой среде;

произвести анализ влияния базиса съемки на субъективное качество изображения для различных планов;

произвести разработку алгоритма для математической (электронной) коррекции базиса и произвести его математическое моделирование в любой среде.

Методы исследования. Проводимые исследования основываются на численных методах моделирования, а также экспериментальных исследованиях.

Достоверность результатов. Достоверность полученных результатов подтверждается сравнением с результатами полученными другими авторами и приведенными в открытой литературе, а также экспериментальными исследованиями.

Апробация работы. Результаты работы были представлены на XX Международной НТК «Современные средства связи», по результатам диссертации опубликованы две тезисные работы.

Практическая ценность. Полученная модель математической коррекции базиса может быть использована при создании многоакурсного видео, на этапе постобработки уже готовых видеоматериалов и в режиме реального времени.

Структура и объем работы. Диссертация состоит из введения, 3 глав и заключения. Работа содержит 90 страниц машинописного текста, 40 рисунков, 5 таблиц и список литературы из 26 наименований.

БАЗОВЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ, ВЫНОСИМЫЕ НА ЗАЩИТУ

1. Метод математической коррекции базиса стереосъемки.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Во введении обосновывается актуальность выбранной темы, даётся краткая характеристика основных достижений в стереотелевидении.

Первая глава «Сравнительный анализ методов формирования стереотелевизионных изображений» включает в себя различные вариации подразделов.

В подразделе 1.1 «Перспективы развития стереоцветного телевидения» описываются последние достижения в сфере формирования, передачи и отображения стереоизображений.

В подразделе 1.2 «Методы формирования стереоизображений» описываются различные способы съёмки стереоизображений, такие как: съёмка одной камерой, Stereo-70, с помощью затворной стереонасадки и с помощью зеркальной стереонасадки, съёмка двумя камерами. Представлены различные варианты стереокамер. Были рассмотрены преимущества и недостатки каждой системы.

В подразделе 1.3 «Классификация стереоцветных телевизионных систем» описываются различные классификации стереотелевизионных систем по различным критериям: по способу разделения изображений, по типу устройства отображения и по способу формирования и передачи стереоизображений. Приводится сравнительная характеристика стереотелевизионных систем.

В подразделе 1.4 «Основные характеристики стереотелевизионной системы» описываются такие характеристики, как радиус стереоскопического зрения, порог глубинного зрения, глазной базис, линейный параллакс, число передаваемых планов по глубине.

Вторая глава «Цифровая телевизионная система» содержит анализ реальных стереотелевизионных схем с подробным описанием требуемых плат ввода-вывода, интерфейсов видеокамер, а также преимуществ и недостатков каждой схемы.

Третья глава «Синтез стереотелевизионных изображений» включает в себя следующие подразделы.

В подразделе 3.1 «Моделирование имитации перемещения изображения по глубине» представлен алгоритм имитации перемещения изображения по глубине по заданному закону, рассмотрены результаты моделирования в среде матлаб. Также представлена схема, поясняющая принцип вычисления смещения между правым и левым изображениями.

В подразделе 3.2 «Синтез изображений по известной карте глубины» рассмотрены методы синтеза изображений по известной карте глубины. Представлена схема, поясняющая процесс экстраполяции видов для виртуальной

камеры от исходных камер. Рассмотрены основные этапы синтеза и возникающие артефакты.

В подразделе 3.3 «Анализ влияния стереобазиса съемки на субъективное качество изображения» представлено описание эксперимента, в ходе которого по видеопоследовательностям с разным стереобазисом производилась субъективная оценка по трем показателям: качество изображения, качество глубины и зрительный дискомфорт. Результаты эксперимента обосновывают целесообразность создания алгоритма математической коррекции базиса.

В подразделе 3.4 «Математическая коррекция базиса съемки» описывается алгоритм электронного пересчета базиса. В подразделе представлена блок-схема алгоритма, несколько схем, поясняющих его работу, а также результаты моделирования в среде Matlab для крупного, среднего и общего планов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В магистерской диссертации были рассмотрены перспективы развития стереоцветного телевидения, изучены методы формирования стереоизображений и способы синтеза стереоизображений. Выбрана общая схема стереотелевизионной системы, с подробным описанием формирования сигнала в каждом блоке схемы.

Произведен обзор существующих методов синтеза изображений на основе известной карты глубины. Рассмотрены основные артефакты, возникающие при использовании этого метода, а также существующие решения для каждого типа искажений.

Произведен анализ влияния базиса съемки на субъективное качество изображения для крупного и общего планов. Данные, полученные в виде средней субъективной оценки, использовались при выборе значения скорректированного базиса при синтезе смещенных изображений.

Были произведены расчеты глубины изображения и математическое моделирование в среде Matlab, результатом работы которого было создание анимации.

Был разработан алгоритм математической (электронной) коррекции базиса и его математическое моделирование в среде Matlab. Результатом его работы стало создание смещенных изображений с пересчитанным базисом.

На основании вышесказанного можно сделать вывод, что поставленные задачи решены в полном объеме, что позволяет на этапе постобработки или в режиме реального времени производить коррекцию базиса съемки на основании рассчитанных данных и разработанных схем. Поставленные цели магистерской диссертации достигнуты.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ

[А-1] Попиша В.В., Хоминич А.Л. Система формирования сигналов стереоскопического телевидения высокой четкости на базе DSLR-камер/ В. В. Попиша, А. Л. Хоминич // Современные средства связи: материалы XX Международной НТК, 14-15 октября 2015 г., г. Минск. – Минск.: УО ВГКС, 2015. – С. 100-102.

[А-2] Попиша В.В., Хоминич А.Л. Стереотелевизионная камера с переменным базисом/ В. В. Попиша, А. Л. Хоминич // Современные средства связи: материалы XX Международной НТК, 14-15 октября 2015 г., г. Минск. – Минск.: УО ВГКС, 2015. – С. 111-113.

Библиотека БГУИР