

# Проблемы качества и контроля изображения в системах цифрового телевидения

Докладчик  
Устинов Сергей  
Украина, ОНАС им А.С. Попова

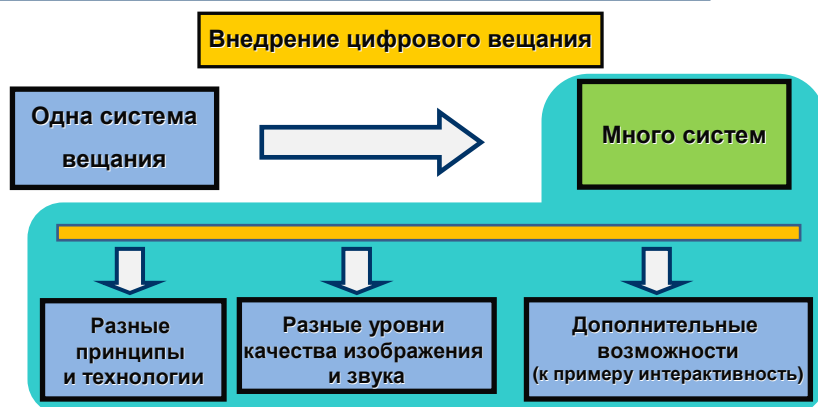
## Качество - ключевая проблема

При внедрении цифрового вещания возникает вопрос о выборе параметров:

- систем производства программного продукта
- Систем распределения сигналов цифрового ТВ

Которые определяются требуемым качеством.

## Проблемы возникающие при переходе на цифровое ТВ



## Факторы влияющие на качество

Качество изображения и звука зависит от:

- Технические параметры систем производства
- Характеристики трактов вещания
- Характеристики приемных устройств
- Алгоритмы и параметры кодеков
- и другие

## **Факторы от которых зависит качество в цифровых системах ТВ**

Проблема качества в цифровых системах заключается в компромиссе выбора:

- Параметров кодеков
- Скорости цифрового потока на одну программу
- Количества передаваемых программ
- Параметров сети цифрового вещания

## **Определение качества услуг цифрового вещания**

Качество в цифровых системах вещания зависит от:

- Качество изображения и звука
- Соотношение задержек сигналов изображения и звука
- Качество реализации интерактивности
- Качество реализации дополнительных услуг вещания
- Качество телекоммуникационных услуг в составе услуг вещания
- Дружелюбность систем вещания к пользователю

## Определение качества услуг цифрового вещания



## Задачи, решение которых необходимо для определения оптимального качества

- Определение основных подходов и критериев оценки качества аудиовизуальной информации
- Определение критериев оптимального качества услуг вещания
- Определение требований к техническому качеству вещательного контента
- Определение методов измерения и мониторинга качества аудиовизуальной информации в процессе вещания
- Определены требования к приемникам вещательных программ

## Требования к техническому качеству вещательного контента.

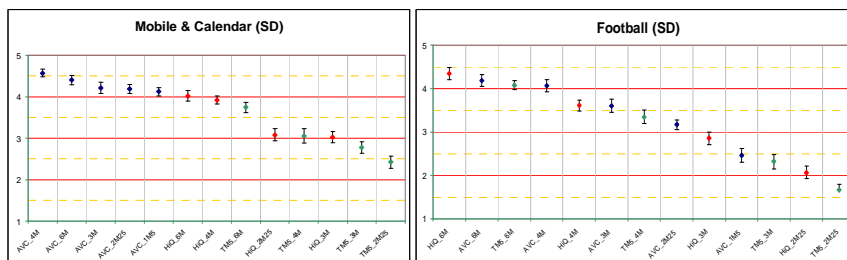
Техническое качество вещательного контента

- Технические параметры источников сигналов изображения и звука
- Характеристики сети, которая является составляющей производства и пост-производства вещательного контента
- Характеристики и параметры системы сжатия аудиовизуальной информации на выходе системы производства и пост-производства
- Алгоритмы и параметры цифровой обработки изображений и звука

## Проблемы нормирования и контроля качества

- Тракт цифрового вещания должен быть рассчитан на передачу и распределение программ вещания разных систем и разных уровней
- Распределение канального ресурса в пределах одного цифрового потока может влиять на качество услуг вещания.
- Учет стремительного развития методов цифровой обработки и аудиовизуальной обработки сигналов.

## Компромисс качество – скорость цифрового потока



HiQ MP, TM5 MP – MPEG2, AVC – MPEG4;

В последовательности Mobile & Calendar присутствует незначительное движение

В последовательности Football присутствует значительное движение

## Качество видеоизображений при использовании алгоритмов сжатия

Определяется следующими факторами:

- Качеством изображения до сжатия
- Ухудшением качества изображения после внутрикадрового кодирования
- Ухудшением качества изображения после межкадрового кодирования

## Внутрикадровое кодирование

При внутрикадровом кодировании факторами влияющими на ухудшение качества являются:

- Выбор соотношения частот субдискретизации
- Выбор спектрального преобразования
- Выбор метода квантования
- Выбор параметров метода квантования

## Спектральное преобразование

На данный момент используется ДКП

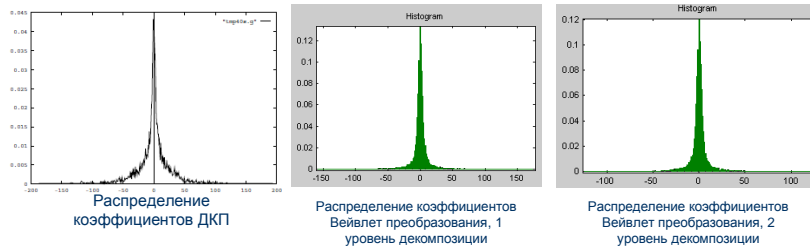
Достоинства ДКП:

- Скорость вычислений
- Методы компенсации и оценки движения разработаны под алгоритмы с использованием ДКП

Недостатки

- Для обеспечения быстродействия используется разбиение на блоки 8x8, 4x4
- Недостаточная величина коэффициента эксцесса закона распределения коэффициентов ДКП

## Спектральное преобразование



- Для внутрикадрового сжатия более эффективно Вейвлет-преобразование
- Существуют более перспективные кратномасштабные преобразования такие как Риджлет, Эджлет и прочие

## Квантование спектральных коэффициентов

Проблема заключается в установлении связи между методом квантования с возможным ухудшением качества изображения.

Решение проблемы возможно в два этапа:

1. Установить связь шума квантования на изображении с возможным ухудшением качества,
2. Установить связь метода квантования и его параметров с параметрами шума квантования.



## Нормативная база качества в Украине

- ДСТУ 3787-98 "Телевизионное вещание. Качество телевизионного изображения. Методы субъективной оценки"
- ДСТУ ІТУ-Р ВТ.1439:2004 "Телевизионное вещание. Технические параметры аппаратно-студийных комплексов аналогового вещания. Методы измерения"
- ДСТУ ІТУ-Р ВТ.500-11 "Методология субъективной оценки качества телевизионных изображений"
- ДСТУ ІТУ-Р ВТ.1129-2: 2008 "Телевизионное вещание. Системы цифрового телевидения стандартной четкости. Методы субъективной оценки качества изображений"
- ДСТУ ІТУ-Р ВТ.1683 "Методы измерения объективного воспринятого качества изображений в вещательном телевидении стандартной четкости в присутствии изображения эталонного качества"
- ДСТУ ІТУ-Р ВТ.710-4: 2008 "Телевидение. Системы телевидения высокой четкости. Методы субъективной оценки качества изображений"
- ДСТУ ІТУ-Р ВТ.813: 2008 "Телевидение. Методы объективной оценки качества с учетом искажений во время цифрового кодирования телевизионных сигналов"
- ДСТУ ІТУ-Р ВТ.814-2: 2008 "Телевидение. Воспроизводящие устройства. Процедуры настройки для установки яркости и контраста"
- ДСТУ ІТУ-Р ВТ.815-1: 2008 "Телевидение. Воспроизводящие устройства. Требования к сигналу для измерения контраста"
- ДСТУ ІТУ-Р ВТ.1382: 2009 "Цифровое телевизионное вещание. Службы многопрограммного вещания. Методы оценки качества изображений"
- ДСТУ ІТУ-Р ВТ.1438: 2000 "Методы оценки качества изображений в стереоскопическом телевидении"
- ДСТУ ІТУ-Т J.141: 2009 "Телевизионное и звуковое вещание и интерактивные службы мультимедиа. Кабельные распределительные системы. Показатели качества работы служб передачи данных системами цифрового телевидения"
- ДСТУ ІТУ-Р ВТ.802-1: 2008 "Цифровое телевизионное вещание. Испытательные изображения и последовательности. Субъективная оценка качества изображения на выходе кодеков сигналов цифрового телевизионного вещания, которые соответствуют рекомендации ІТУ-Р ВТ. 601"
- ДСТУ ІТУ-Т J.140 "Субъективная оценка качества передачи программ системами цифрового кабельного телевидения"
- ДСТУ ІТУ-Т J.147 "Методы объективного измерения качества изображений с использованием встроенных измерительных сигналов"
- ДСТУ ІТУ-Т Р.910 "Метод субъективного измерения качества изображения в мультимедиа приложениях"
- ДСТУ ІТУ-Т Р.911 "Метод субъективного измерения качества аудиовизуальной информации в приложениях мультимедиа"
- ДСТУ ІТУ-Р ВТ.801-1: 2008 "Цифровое телевизионное вещание. Измерительные сигналы для определения характеристик сигналов цифрового телевидения в формате 4:2:2"
- ДСТУ ІТУ-Р ВТ.1210 "Испытательные материалы для оценки качества изображений в телевидении"
- ДСТУ ІТУ-Р ВТ.1363 "Определение параметров и методы измерения джиттера в сигналах передаваемых по цифровому потоку в соответствии с Рекомендациями ІТУ-Р ВТ.556, ІТУ-Р ВТ.799 та ІТУ-Р ВТ.1120"

Спасибо за внимание