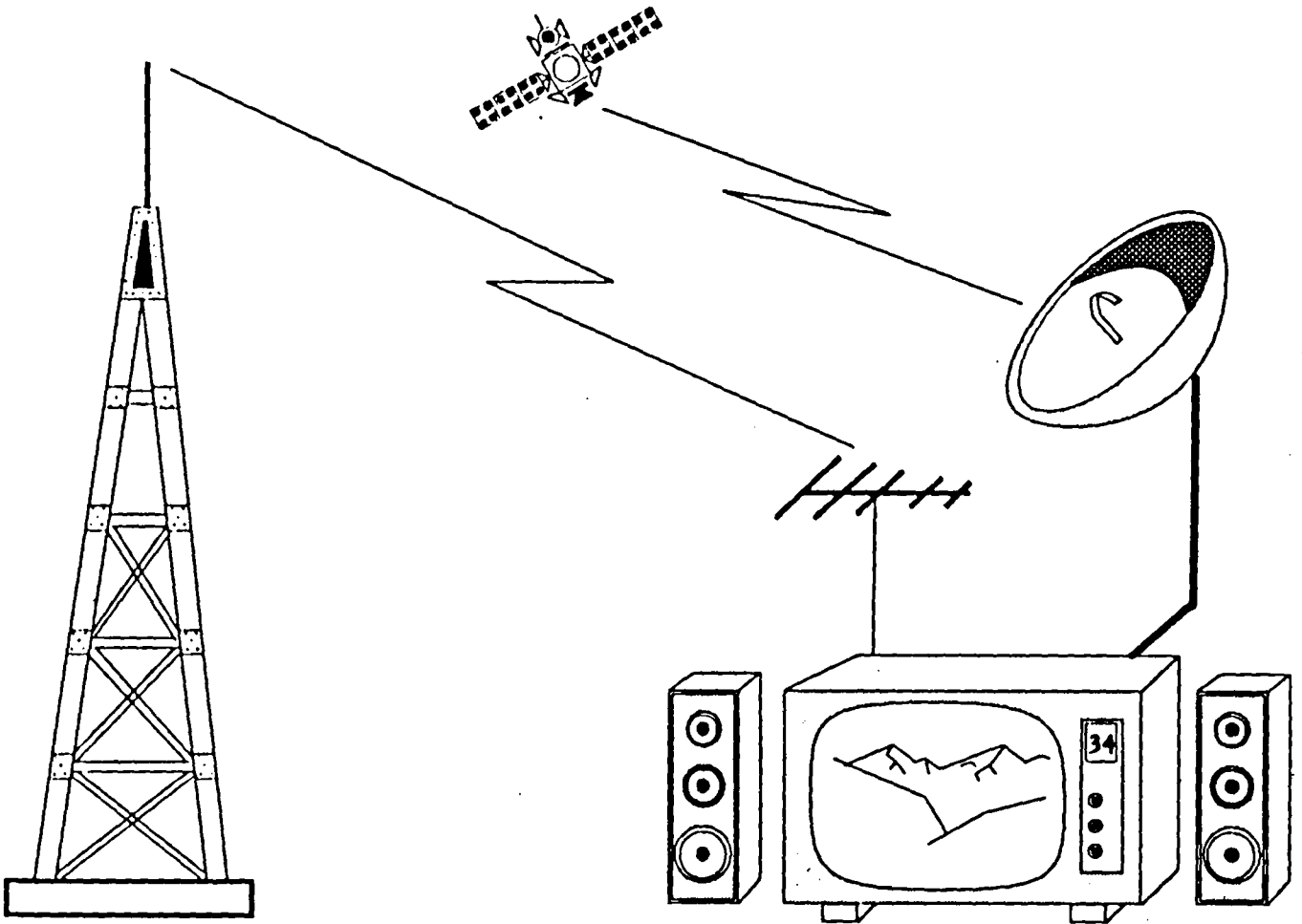




МЕЖДУНАРОДНЫЙ СОЮЗ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ

РЕКОМЕНДАЦИИ МККР, 1992 г.

(Новые и пересмотренные на 15 сентября 1992 г.)



Серия RBT

ВЕЩАТЕЛЬНАЯ СЛУЖБА (ТЕЛЕВИДЕНИЕ)



МККР МЕЖДУНАРОДНЫЙ КОНСУЛЬТАТИВНЫЙ КОМИТЕТ ПО РАДИО

ISBN 92-61-04589-8



Женева, 1992 г.

© МСЭ 1992

Все права сохранены. Никакая часть данной публикации не может быть воспроизведена или использована в какой бы то ни было форме или с помощью каких-либо средств, электронных либо механических, включая изготовление фотокопий и микрофильмов, без письменного разрешения МСЭ.



Recommendation 797 (1992)

Parameters for wide aspect and 4:3 enhanced television systems that are NTSC compatible [Russian version]

Extract from the publication:
CCIR Recommendations: RBT series: Broadcasting Service (Television)
(Geneva: ITU, 1992), pp. 6-10

This electronic version (PDF) was scanned by the International Telecommunication Union (ITU) Library & Archives Service from an original paper document in the ITU Library & Archives collections.

La présente version électronique (PDF) a été numérisée par le Service de la bibliothèque et des archives de l'Union internationale des télécommunications (UIT) à partir d'un document papier original des collections de ce service.

Esta versión electrónica (PDF) ha sido escaneada por el Servicio de Biblioteca y Archivos de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) a partir de un documento impreso original de las colecciones del Servicio de Biblioteca y Archivos de la UIT.

(ITU) للاتصالات الدولي الاتحاد في والمحفوظات المكتبة قسم أجراه الضوئي بالمسح تصوير نتاج (PDF) الإلكترونية النسخة هذه والمحفوظات المكتبة قسم في المتوفرة الوثائق ضمن أصلية ورقية وثيقة من نقلاً

此电子版（PDF版本）由国际电信联盟（ITU）图书馆和档案室利用存于该处的纸质文件扫描提供。

Настоящий электронный вариант (PDF) был подготовлен в библиотечно-архивной службе Международного союза электросвязи путем сканирования исходного документа в бумажной форме из библиотечно-архивной службы МСЭ.

РЕКОМЕНДАЦИЯ 797

ПАРАМЕТРЫ УСОВЕРШЕНСТВОВАННЫХ ТЕЛЕВИЗИОННЫХ СИСТЕМ
С ШИРОКИМ ФОРМАТОМ КАДРА И ФОРМАТОМ КАДРА 4:3, СОВМЕСТИМЫХ С ИТСЦ

(Вопрос 42/11)

(1992)

МККР,

учитывая,

- a) что новая цифровая техника предоставляет такие возможности запоминания, фильтрации и обработки, которые позволяют использовать различные стандарты развертки источника изображения, излучения и воспроизведения;
- b) что в Японии в конце августа 1989 года введена в эксплуатацию усовершенствованная телевизионная система CLEARVISION с форматом кадра 4:3, совместимая с ИТСЦ (см. приложение 2, § 3);
- c) что в Канаде и США ведутся работы по исследованию усовершенствованных телевизионных систем (см. приложение 2);
- d) что разработка систем телевидения высокой четкости с форматом кадра 16:9 привела к увеличению доступности видеоматериалов от датчиков изображения широкого формата;
- e) что значительный интерес представляют способы использования широкого формата в усовершенствованных и обычных телевизионных системах с форматом кадра 4:3,

рекомендует,

чтобы параметры усовершенствованной системы ИТСЦ с форматом кадра 4:3 в Японии соответствовали параметрам, определенным в приложении 1.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

В принципе параметры усовершенствованной системы ИТСЦ с форматом кадра 4:3 должны быть полностью совместимыми с существующими телевизионными системами. Для повышения качества изображения могут быть использованы описанные ниже методы.

В студии:

- повышение разрешения за счет датчиков сигнала с повышенным разрешением;
- улучшение сигнала цветности за счет предискажения деталей в изображениях с большой цветовой насыщенностью, в соответствии со спецификацией в дополнении 1 к приложению 1;
- улучшение сигнала яркости за счет адаптивного подчеркивания высокочастотных составляющих в соответствии со спецификацией в дополнении 1 к приложению 1.

При передаче:

- уменьшение помех, вызываемых повторами за счет введения эталонных сигналов для устранения повторов.

При приеме качество изображения может быть повышено путем применения:

- воспроизведения с прогрессивной разверткой и/или трехмерного разделительного фильтра Y/C и схемы устранения повторов.

ДОПОЛНЕНИЕ 1 к ПРИЛОЖЕНИЮ 1

Предыскажение сигнала цветности (Обработка с квазипостоянной яркостью)

Сигнал цветности улучшается следующим образом:

- в качестве эталонного сигнала используется красный сигнал до предварительной гамма-коррекции с амплитудой 50% плюс 20% — уровень поднесущей;
- используется предыскажение 2 дБ для сигнала красного с насыщенностью 50% и 10 дБ для сигнала красного с насыщенностью 100%.

Уровень насыщенности сигнала красного определяется следующим образом:

$$(C - K/C) \times 100\%,$$

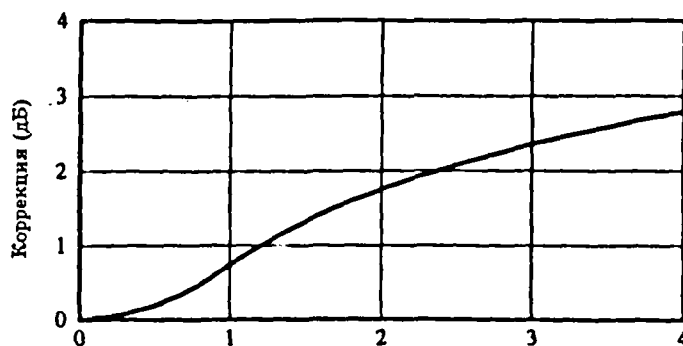
где:

C — амплитуда напряжения сигнала красного

K — амплитуда зеленого и сигнала синего.

Адаптивное подчеркивание высокочастотных составляющих

Для улучшения сигнала яркости используется следующая кривая подчеркивания. На частотной шкале «0» соответствует 0,5 МГц.



Частота (МГц)
Постоянная времени: 100 нс

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Факторы, влияющие на выбор значений параметров усовершенствованных телевизионных систем для наземного вещания, совместимых с НТСЦ

1. Введение

С момента появления электронных систем телевидения в этой области техники происходило непрерывное эволюционное развитие, обеспечившее последовательное повышение качества изображения для зрителя. Качественный скачок произошел при введении цвета. Новая цифровая техника предоставляет теперь такие возможности запоминания, фильтрации и обработки, которые позволяют использовать различные стандарты развертки в источнике изображения при излучении и воспроизведении, благодаря чему обеспечивается повышение качества обычных телевизионных систем. Новые более широкополосные средства распределения программ, такие как вещательные спутники, позволят ввести новые службы с повышенной четкостью и расширенным форматом кадра.

Телевизионные изображения с более широким форматом кадра, чем обычный 4:3, существовали уже в течение многих лет благодаря средствам кинематографа. Однако разработка телевидения высокой четкости с форматом кадра 16:9 привела к значительному увеличению числа доступных источников изображения широкого формата и разработке телевизионных средств отображения с широким форматом. Таким образом, в настоящее время имеется значительный интерес к способам использования широкого формата в усовершенствованных телевизионных системах с форматом кадра 4:3 и в обычных телевизионных системах.

2. Определение терминов

Термин «усовершенствованная телевизионная система НТСЦ» охватывает ряд различных усовершенствований телевизионных систем 525/60, обеспечивающих формат кадра 4:3 или более широкий, как при прежнем, так и при новом стандарте излучения.

Используемый здесь термин «усовершенствованная система телевидения» включает в себя все телевизионные системы (от источника до средства отображения), не охватываемые Рекомендацией 470 (Обычные телевизионные системы). Следует отметить, что формат сигнала может быть различным на разных участках тракта передачи сигнала.

Усовершенствованные телевизионные системы НТСЦ могут классифицироваться по следующим параметрам:

- формат кадра: нормальный формат (4:3) либо расширенный (например 16:9);
- формат сигнала: полный на основе НТСЦ.

Следует отметить, что для некоторых терминов, широко используемых при описании усовершенствованных телевизионных систем, не имеется четких определений. Например:

- *Совместимость*: возможны различные степени совместимости — от полной совместимости с существующими системами, через системы, использующие одинаковые стандарты развертки, до систем, не обладающих непосредственной совместимостью с существующими системами. Совместимость может также относиться только к частям системы, например к приемнику.
- *Разрешение*: усовершенствованные телевизионные системы не обязательно обеспечивают повышенное разрешение; при определенных обстоятельствах разрешение может даже уменьшаться в результате улучшения других параметров, например при переходе к расширенному формату.

3. Усовершенствование системы НТСЦ с форматом кадра 4:3

Ожидается, что усовершенствование обычных телевизионных систем будет происходить в указанных ниже областях, причем каждая из них вносит свой вклад (разного уровня) в общее улучшение качества принимаемого телевизионного изображения:

- помехи дискретизации, вызываемые процессом развертки;
- различные перекрестные искажения между яркостью и цветностью;
- возможности обработки сигнала;
- возникновение муара и нелинейных искажений сигнала в видеомэгнитофонах;
- устойчивость к искажениям сигнала при передаче;
- методы декодирования при приеме и методы воспроизведения изображения.

При стандарте полного видеосигнала в НТСЦ возникают заметные искажения вследствие перекрестных помех между сигналами яркости и цветности. Значительное улучшение качества может быть достигнуто путем использования многомерных разделительных фильтров, основанных на строчной и кадровой памяти. Дальнейшее повышение качества изображения может обеспечить дополнительная предфильтрация видеосигнала перед цветовым кодированием.

При применении соответствующей фильтрации до отображения дальнейшее повышение разрешения по вертикали может быть достигнуто с помощью фильтрации в источнике изображения. Так называемый эффект Келла, который возникает в результате превышения предельной частоты по Найквисту при вертикальной дискретизации (развертке) изображения, то есть частоты, допустимой для камеры во избежание помех дискретизации, приводит к уменьшению реального разрешения по вертикали в телевизионной системе.

В многочисленных публикациях в США, Японии и других странах сообщается о работе по исследованию возможностей усовершенствования системы с полным сигналом НТСЦ.

В Японии в конце августа 1989 года была введена в эксплуатацию система CLEARVISION, представляющая собой усовершенствованную систему телевидения, совместимую с НТСЦ. В новой системе выполнена аппаратная реализация пяти основных проблем: источники сигнала с повышенным разрешением, предсказание деталей в изображениях с высокой цветовой насыщенностью, адаптивное подчеркивание высокочастотных составляющих сигнала яркости, введение опорного сигнала для коррекции повторов (GCR) в телевизионном приемнике и телевизионные приемники с прогрессивной 525-строчной разверткой и трехмерными разделительными фильтрами Y/C. Субъективные испытания с использованием 18 статических изображений продемонстрировали улучшение качества приблизительно на 1,5 балла по 7-балльной шкале сравнения МККР. Помехи за счет повторов, оцениваемые 2,5 баллами при 5-балльной шкале, были подавлены настолько, что в большинстве испытательных пунктов оценка была не ниже 4 баллов.

4. Усовершенствования для системы НТСЦ с широким форматом кадра

В августе 1989 года в Японии были начаты исследования совместимой с НТСЦ усовершенствованной телевизионной системы второго поколения. Основной целью этой системы является расширение формата кадра, повышение разрешения изображения по вертикали и горизонтали и получение более высокой верности воспроизведения звука с использованием ИКМ.

Весной 1991 года Комитет по телевизионным системам повышенной четкости (Комитет EDTV) Совета по технике электросвязи дал принципиальное согласие на применение в системах второго поколения формата кадра приблизительно 16:9. Была намечена программа разработки, давшая толчок проведению исследований в рамках Ассоциации технологии вещания (АТВ). При рассмотрении проблемы совместимости системы наиболее интересным вопросом является представление широкоформатного изображения на экранах существующих приемников с форматом кадра 4:3. Были проведены исследования и оценочные эксперименты, в ходе которых широкоформатные изображения практически воспроизводились на таких приемниках, и результаты этих экспериментов будут опубликованы в ближайшем будущем.

В США Консультативный комитет по службе перспективного телевидения (АСАТС) (ККСПТ) при Федеральной комиссии связи (ФКС) рассматривает Систему перспективного совместимого телевидения (ACTV) в рамках своей программы по оценке перспективных телевизионных форматов. ACTV представляет собой одноканальную (6 МГц) совместимую с НТСЦ систему, разработанную для перспективного телевизионного вещания.

ACTV является усовершенствованным вариантом НТСЦ, обеспечивающим формат кадра 16:9, повышенные разрешения по горизонтали на 30%, прогрессивную развертку и цифровую передачу звука.

Кроме стандартного, совместимого с НТСЦ звукового канала ACTV обеспечивает цифровой стереофонический звуковой канал.

Полное описание предложений по ACTV, подготовленное Консорциумом по исследованиям перспективного телевидения (АТРС), было представлено АСАТС 2 января 1991 года под названием «Описание системы — Перспективное совместимое телевидение».

Существует три метода, которые могут быть использованы для воспроизведения широкоформатных изображений на экране 4:3, а именно: формат с боковыми панелями, формат без кашетирования (letter-box) и промежуточный между ними формат.

Комитет по телевизионным системам повышенной четкости (EDTV) Совета по технике электросвязи в Японии принял предварительное решение об использовании формата без кашетирования для разработки усовершенствованной широкоформатной системы НТСЦ. Это решение может быть пересмотрено с учетом мировых тенденций и других соображений.

В США получает распространение использование формата с боковыми панелями. В системе ACTV этот формат применяется в сочетании с полным кашетированием (pan and scan).

5. Усовершенствование отображения

Доступность недорогих устройств полевой памяти для домашних приемников позволяет использовать при отображении параметры развертки, отличающиеся от соответствующих параметров стандарта излучения. Перекрестные искажения яркость—цветность и цветность—яркость в системах с совместным кодированием могут быть значительно уменьшены с помощью разделительных фильтров яркость/цветность, использующих кадровую память. Увеличением частоты полей можно добиться исключения мерцаний больших площадей. Путем увеличения числа строк и применения прогрессивной развертки можно добиться существенного ослабления межстрочных мерцаний и дрейфа строк, встречающихся в обычных телевизионных системах.

В Японии для уменьшения искажений чересстрочной развертки разработана система преобразования развертки с использованием адаптивного к движению интерполяционного пространственно-временного фильтра на основе кадровой памяти в телевизоре. Эта система позволяет повысить качество как статических, так и движущихся изображений.

В Японии для отображения ТВЧ, обычного телевидения и прочих сигналов, например, получаемых на выходе персональных компьютеров, был разработан мультичастотный видеопроектор высокой четкости с форматом экрана 16:9. Он может работать в диапазоне частот вертикальной развертки от 40 до 120 Гц. Допускается использование частот горизонтальной развертки от 15 до 70 кГц. Сигналы ИТЦЦ воспроизводятся с помощью преобразователя стандарта развертки, обеспечивающего высокое разрешение, который удваивает число строк развертки ИТЦЦ с использованием адаптивной к движению кадровой гребенчатой фильтрации. Изображения с выхода персонального компьютера могут налагаться на сигналы ИТЦЦ с двойной разверткой, что расширяет возможности использования проектора.

Производство телевизионных приемников с функциями, адаптированными для приема по системе CLEARVISION (включая «адаптивное к движению трехмерное разделение Y/C» и «воспроизведение с прогрессивной разверткой»), началось в 1988 году; в настоящее время выпускается несколько моделей устройств отображения на кинескопах с экраном от 29 дюймов (74 см) до 37 дюймов (94 см) и проекционного типа с экраном от 43 дюймов (109 см) до 120 дюймов (305 см). На рынке имеются также декодеры специального назначения системы CLEARVISION, предназначенные для средств отображения с большим экраном.

Что касается аппаратуры для подавления повторов на основе опорных сигналов (GCR), то в настоящее время все производители ТВ-приемников выпускают и продают свои собственные адаптеры для тюнеров, осуществляющие функцию устранения повторов.

6. Устранение повторов

Уже давно стало ясно, что помехи из-за многолучевого распространения представляют серьезную проблему и что устранение повторов обеспечило бы существенное повышение качества изображения в существующих телевизионных службах.

Опорный сигнал вводится в интервал полевого гашения.

7. Будущие разработки

В Японии в начале 1992 года ВТА разработала методы, которые необходимы для дальнейшего усовершенствования широкоформатной системы ИТЦЦ. Приблизительно год спустя, в начале 1993 года, будут приняты предварительные спецификации и проведены как лабораторные, так и натурные испытания. В начале 1994 года в Комитет EDTV Совета по технике электросвязи будет представлена окончательная спецификация системы. Практическое применение системы второго поколения, как полагают, начнется в 1995 году.
