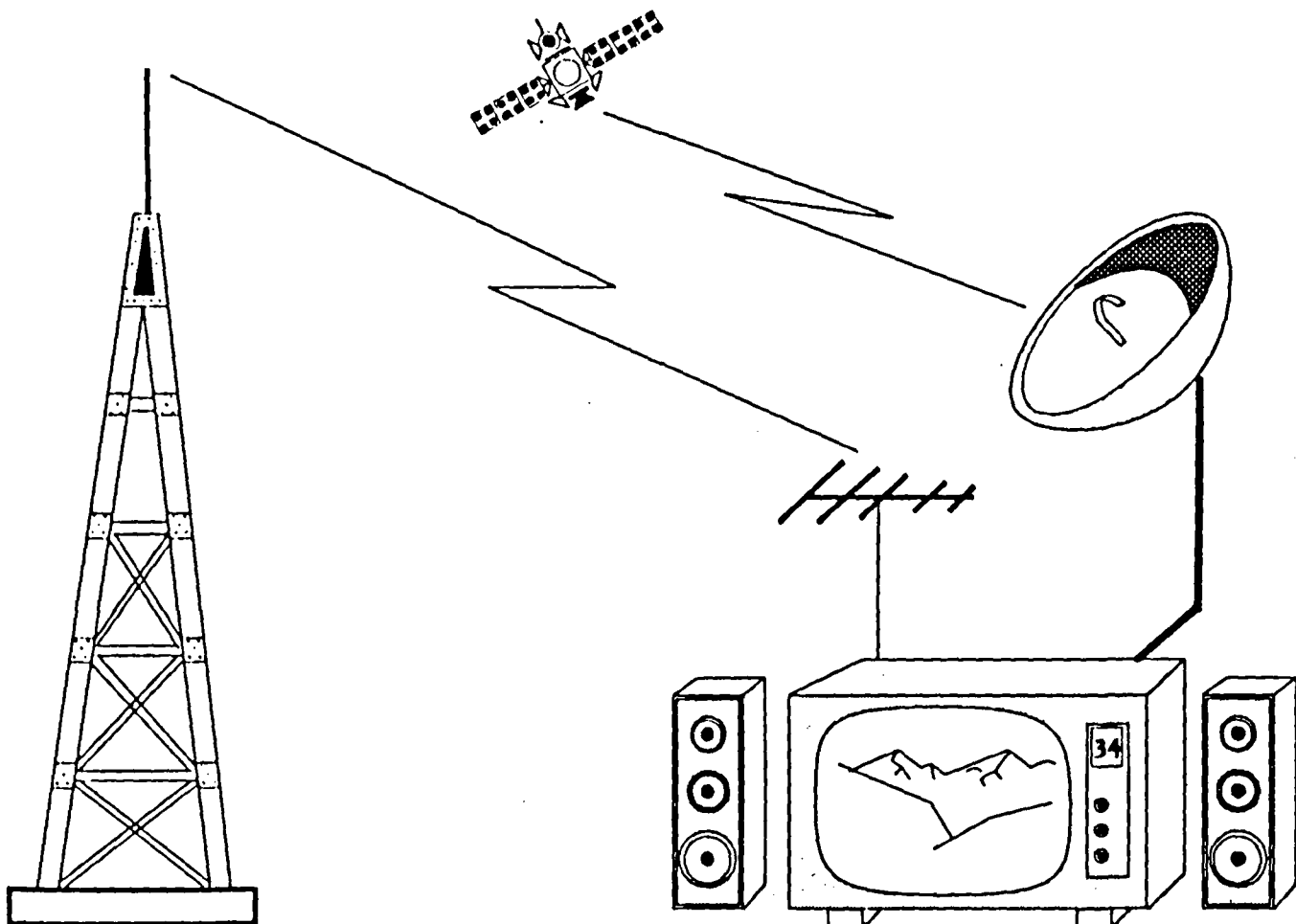




МЕЖДУНАРОДНЫЙ СОЮЗ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ

# 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 800 (1992)

### **User requirements for the transmission through contribution and primary distribution networks of digital television signals defined according to the 4:2:2 standard of Recommendation 601 [Russian version]**

Extract from the publication:

*CCIR Recommendations: RBT series: Broadcasting Service (Television)*  
(Geneva: ITU, 1992), pp. 81-85

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 800 \*

## ТРЕБОВАНИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ К ПЕРЕДАЧЕ ПО СЕТЯМ СНАБЖЕНИЯ И ПЕРВИЧНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ СИГНАЛОВ ЦИФРОВОГО ТЕЛЕВИДЕНИЯ, ОПРЕДЕЛЕННЫХ В СООТВЕТСТВИИ СО СТАНДАРТОМ 4:2:2 РЕКОМЕНДАЦИИ 601

(Вопросы 44/11, 64/11 и 82/11)

(1992)

МККР,

*учитывая,*

- a) что Рекомендация 601 определяет параметры цифрового сигнала яркости и цветоразностных сигналов на основе стандарта 4:2:2 \*\*,
- b) что сигналы, соответствующие этому стандарту, должны передаваться по цифровым сетям снабжения и первичного распределения программ,
- c) что разработаны алгоритмы и установлены или предложены стандарты, обеспечивающие возможность такой передачи с использованием методов сокращения цифрового потока,
- d) что разрабатываются и должны быть подвергнуты оценке прототипы кодеков, использующие эти алгоритмы,
- e) что общая информация по методам оценки содержится в документах МККР и что методы субъективных испытаний определены в Рекомендации 500,
- f) что при такой оценке необходимо учитывать номинальное качество изображения, характеристику искажений при наличии ошибок в линии передачи и качество, получаемое в результате постобработки после передачи,
- g) что как при проектировании кодеков, так и при их оценке необходимо принимать во внимание требования пользователей,
- h) что, наконец, требования пользователей определяют процедуры испытаний и испытательные материалы, которые должны использоваться для проверки выполнения этих требований,

*рекомендует,*

что при составлении спецификации и тестировании систем передачи телевизионных сигналов на основе стандарта 4:2:2 по сетям снабжения и первичного распределения программ следует руководствоваться следующими требованиями пользователей.

**1. Требования по характеристикам**

Все оценки качества в этом разделе производятся с применением процедур, приведенных в Рекомендации 500, и с использованием указанных в ней методов субъективной оценки.

Требования, относящиеся к кодекам для снабжения и первичного распределения программ, приведены в таблице 1.

Дополнительные требования к кодекам для снабжения программами приведены в таблице 2.

**2. Применение для передачи полных цветowych видеосигналов**

- Хотя система, в первую очередь, проектируется для передачи сигналов, соответствующих Рекомендации 601, она может также потребоваться для передачи сигналов, получаемых из полного цветowego видеосигнала. Последний будет декодироваться до получения видеосигналов составляющих в передающем оконечном устройстве и восстановлен в форму полного цветowego видеосигнала в приемном оконечном устройстве.

\* Настоящая Рекомендация должна быть доведена до сведения СМТТ.

\*\* Основные положения этого стандарта воспроизводятся в приложении 1.

ТАБЛИЦА 1

## Кодеки снабжения и первичного распределения программ

Сигналы источника	4:2:2 с возможностью ванятия полного спектра
Целевые сигналы	4:2:2
Максимальная задержка между звуком и изображением	$\pm 2$ мс на кодек
Номинальное качество	<p>Количество испытываемых кодеков:</p> <p>для 34—45 Мбит/с: один кодек для 140 Мбит/с: 3 кодека в цепи <sup>(1)</sup></p> <p>Разница в качестве: <math>\pm 12\%</math> <sup>(2)</sup> <sup>(3)</sup> по методу DSCQS при использовании тестов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— «Паровозик и календарь» (сюжет),</li> <li>— вращающийся диск (сюжет) <sup>(4)</sup></li> <li>— «Примадонна о шумом» (сюжет) <sup>(4)</sup></li> </ul>
Характеристика искажений/коэффициент ошибок <sup>(5)</sup>	<p>Коэффициент ошибок <math>\pm 10^{-4}</math>, включая «вспышки» ошибок <math>\leq 80</math> бит.</p> <p>Ухудшение <math>\leq 1</math> балла по методу DSIS при использовании тестов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— игрушки на фоне черной доски (неподвижное)</li> <li>— «Паровозик и календарь» (сюжет)</li> </ul>
Время восстановления <sup>(5)</sup> <sup>(6)</sup>	$\leq 160$ мс после прерывания на 50 мс
Изменение общей задержки после прерывания сигнала	Как можно меньше (в Рекомендации 723 для дальнейшего изучения предлагается значение $\pm 20$ мкс)

DSCQS: двухстимульная непрерывная шкала качества.

DSIS: двухстимульная шкала ухудшения.

<sup>(1)</sup> Принимается, что существуют трудности в оценке и измерении характеристик кодеков, включенных в последовательную цепь, в особенности, если исходить из наличия нескольких различных кодеков. Такой критерий качества предполагает, что последовательное соединение кодеков является полностью цифровым. При применении для снабжения программами между последующими кодеками вводится обработка сигналов.

<sup>(2)</sup> Требования по качеству применимы только к указанному испытательному материалу. При менее критичном материале получается меньшая разница в качестве.

<sup>(3)</sup> При составлении отчетов по результатам испытаний желательно отдельно указывать данные, относящиеся к сюжетам с высокой активностью; этот вопрос находится в стадии исследования.

<sup>(4)</sup> При обновлении настоящей Рекомендации эти сцены могут быть заменены или дополнены другими.

<sup>(5)</sup> Дополнительная информация, относящаяся к характеристикам искажений и времени восстановления, приводится в приложении 2.

<sup>(6)</sup> Время восстановления может быть измерено числом полей задержки, которая требуется между подачей сигнала на декодер и переключением видеомонитора от сигнала серого (либо от соответственно задержанного необработанного сигнала) на выходной сигнал декодера, при котором не будет наблюдаться нарушений изображения. Подобную процедуру следует принять для оценки времени восстановления, связанного со «скольжением» битов, которое может возникнуть, например, при несинхронном переключении видеосигнала.

ТАБЛИЦА 2

## Дополнительные требования к кодекам снабжения программами

Номинальное качество	Количество испытываемых кодеков: 84—45 Мбит/с: 2 кодека в цепи <sup>(1)</sup> 140 Мбит/с: 8 кодека в цепи <sup>(1)</sup> Разница в качестве: $\leq 12\%$ <sup>(2)</sup> <sup>(3)</sup> * по методу DSCQS при использовании тестов: — «Паровозик и календарь» (сюжет) — Кильская гавань, «наезд» (сюжет) — вращающийся диск (сюжет) <sup>(4)</sup> — «Примадонна с шумом» (сюжет) <sup>(4)</sup>
Качество после линейной цветовой рипроекции	Разница в качестве $\leq 18\%$ <sup>(1)</sup> по методу DSCQS при использовании тестов: — маки (передний план) + ветви (задний план) — картины старых мастеров <sup>(4)</sup> между двумя кодеками
Качество после модификации геометрии изображения	Разница в качестве: $\leq 18\%$ <sup>(1)</sup> по методу DSCQS при использовании теста: — «Цветник» (сюжет) между двумя кодеками
Качество после замедленного движения	Разница в качестве: $\leq 18\%$ <sup>(1)</sup> по методу DSCQS при использовании тестов: — «Движение в Кильской гавани» (сюжет) — замедленное движение 10:1 между двумя кодеками

DSCQS: двухстимульная непрерывная шкала качества.

- <sup>(1)</sup> Принимается, что существуют трудности в оценке и измерении характеристик кодеков, включенных в последовательную цепь, в особенности, если исходить из наличия нескольких различных кодеков. Такой критерий качества предполагает, что последовательное соединение кодеков является полностью цифровым. При применении для снабжения программами между последующими кодеками вводится обработка сигналов.
- <sup>(2)</sup> Требования по качеству применимы только к указанному испытательному материалу. При менее критичном материале получается меньшая разница в качестве.
- <sup>(3)</sup> При составлении отчетов по результатам испытаний желательно отдельно указывать данные, относящиеся к сюжетам с высокой активностью; этот вопрос находится в стадии исследования.
- <sup>(4)</sup> При обновлении настоящей Рекомендации эти сцены могут быть заменены или дополнены другими.

В таких видах применения желательно использовать комплементарные процессы разделения и объединения. Для таких процессов разделение яркостной и цветоразностных составляющих может быть неполным, и могут существовать перекрестные составляющие, однако, несмотря на это, процесс в целом может быть прозрачным. Поэтому важно, чтобы цифровой кодек передавал перекрестные составляющие с минимальными искажениями и чтобы была оговорена возможность трансляции уровней перекрестных составляющих.

Кроме того, в мультиплексированном канале следует предусмотреть возможность передачи дополнительных данных для сигнализации о фазе поднесущей и о переключении оси сигнала V. Проводятся исследования для определения цифрового потока, требуемого для передачи сигнала данных, причем может оказаться полезным стандартизованный интерфейс; предполагается, что для введения данных о кодировании по системе ПАЛ будет достаточна пропускная способность для дополнительных данных, определенная в § 2.5 Рекомендации 656.

При использовании подобным способом система непригодна для дальнейшей передачи по смешанным аналого-цифровым линиям и непрозрачна для сигналов испытательных строк. Но из-за наличия перекрестных явлений принятый сигнал следует использовать только при восстановлении полного цветового видеосигнала.

### 3. Условный доступ

Процессы сокращения цифрового потока основаны на систематическом устранении избыточности сигнала в нескольких размерностях. Сигнал, который уже подвергнут скремблированию для обеспечения условного доступа, имеет пониженную пространственную и временную корреляцию, так что эффективность процесса кодирования и получаемое с помощью декодера качество сигнала при данном цифровом потоке могут оказаться недостаточными для уже скремблированных сигналов. Поэтому в том случае, когда требуется дополнительная защита передачи, желательно предусмотреть устройство для дополнительного скремблирования передаваемого потока данных.

### 4. Возможность более широкого применения

Алгоритмы кодирования должны строиться с учетом важности модульного принципа и возможности использования для других видов применения, например ТВЧ.

### 5. Другие виды применения

Было бы полезно, если бы некоторые части кодека передачи можно было приспособить для других видов применения, например для цифровой записи.

### 6. Сложность системы

Уровень сложности кодека должен быть таким, чтобы его можно было реализовать с помощью доступной технологии и по приемлемой цене по отношению к стоимости предполагаемого применения.

### 7. Доступность системы

Любые относящиеся к делу патенты должны быть доступны без ограничения во всем мире на справедливой основе.

### 8. Сигналы звукового сопровождения

Требования пользователей в отношении цифровой передачи звука по цепям снабжения и распределения программ определены в другом месте.

Значение  $\pm 2$  мс/кодек, указанное в таблице 1 для максимально допустимой задержки между звуком и изображением, было выбрано, исходя из максимального расхождения 20 мс (при опережающем звуке) и 40 мс (при отстающем звуке), определенного в Рекомендации 717 для всего тракта передачи сигнала с учетом вероятности того, что

- последовательно соединяется несколько кодеков; и
- основная часть общего расхождения образуется в каком-то другом месте тракта передачи сигнала.

Распределение общего допуска изучается.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

## Основные элементы стандарта 4:2:2 по Рекомендации 601

Параметр	Система 525 строк, 60 полей/с	Система 625 строк, 50 полей/с
1. Число отсчетов на полную строку: -- сигнала яркости (Y) -- каждого цветоразностного сигнала ( $C_R, C_B$ )	858 429	864 432
2. Число отсчетов на цифровую активную строку: -- сигнала яркости -- каждого цветоразностного сигнала	720 360	
3. Вид кодирования	ИКМ с равномерным квантованием, 8 битов на отсчет для сигнала яркости и каждого цветоразностного сигнала	

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Ниже приводится дополнительная информация по характеристикам искажений и времени восстановления:

- Прерывания любой части мультиплексированного канала, длительность которых превышает несколько секунд, недопустимы, и поэтому могут потребоваться защищенные режимы.
- Что касается реакции на вспышку ошибок малой длительности, то система синхронизации должна иметь адекватную защиту, чтобы воздействие ошибок на видеосигнал, сигналы звука и данных не расширялось из-за необходимости повторной синхронизации. При поддержании синхронизации путем прерывания системы защиты от ошибок для видеосигналов, сигналов звука и данных могли бы быть независимыми.
- Вероятно, не удастся ввести защиту против прерываний порядка 50 мс. После таких событий цепи декодера должны осуществить повторный захват способом, аналогичным используемому при первоначальном включении. Предполагается, что последовательность повторного захвата должна завершиться в течение 160 мс.
- Важно, чтобы общая задержка сигнала в кодеке не изменялась заметно под влиянием ошибок передачи или прерываний. Степень допустимого изменения задержки находится в стадии изучения; в Рекомендации 723 предполагается, что приемлемый максимум мог бы составить  $\pm 20$  мкс.
- Следует отметить, что весьма кратковременные дефекты менее допустимы в звуке, чем в изображении.
- Требуемая степень защиты данных во многом зависит от применения. Например, если данные используются для управления системой, они могут оказаться очень критичными, поэтому требуется их сильная защита.
- При нормальных условиях работы не должно быть ощутимого влияния канальных ошибок в видеосигналах, сигналах звука и данных.
- При проектировании системы защиты, применяемой при ухудшении характеристик используемой линии, переключение на резервную линию не должно вызывать помех в видеосигнале, сигналах звука и данных.