

Международный союз электросвязи

**МСЭ-R**

Сектор радиосвязи МСЭ

**Рекомендация МСЭ-R ВТ.2038**  
(07/2013)

**Транспортирование 3D телевизионных  
программ ТВЧ для международного  
обмена программами в радиовещании**

**Серия ВТ**  
**Радиовещательная служба**  
**(телевизионная)**



Международный  
союз  
электросвязи

## Предисловие

Роль Сектора радиосвязи заключается в обеспечении рационального, справедливого, эффективного и экономичного использования радиочастотного спектра всеми службами радиосвязи, включая спутниковые службы, и проведении в неограниченном частотном диапазоне исследований, на основании которых принимаются Рекомендации.

Всемирные и региональные конференции радиосвязи и ассамблеи радиосвязи при поддержке исследовательских комиссий выполняют регламентарную и политическую функции Сектора радиосвязи.

### Политика в области прав интеллектуальной собственности (ПИС)

Политика МСЭ-R в области ПИС излагается в общей патентной политике МСЭ-T/МСЭ-R/ИСО/МЭК, упоминаемой в Приложении 1 к Резолюции МСЭ-R 1. Формы, которые владельцам патентов следует использовать для представления патентных заявлений и деклараций о лицензировании, представлены по адресу: <http://www.itu.int/ITU-R/go/patents/en>, где также содержатся Руководящие принципы по выполнению общей патентной политики МСЭ-T/МСЭ-R/ИСО/МЭК и база данных патентной информации МСЭ-R.

### Серии Рекомендаций МСЭ-R

(Представлены также в онлайн-форме по адресу: <http://www.itu.int/publ/R-REC/en>)

Серия	Название
BO	Спутниковое радиовещание
BR	Запись для производства, архивирования и воспроизведения; пленки для телевидения
BS	Радиовещательная служба (звуковая)
<b>BT</b>	<b>Радиовещательная служба (телевизионная)</b>
F	Фиксированная служба
M	Подвижная спутниковая служба, спутниковая служба радиоопределения, любительская спутниковая служба и относящиеся к ним спутниковые службы
P	Распространение радиоволн
RA	Радиоастрономия
RS	Системы дистанционного зондирования
S	Фиксированная спутниковая служба
SA	Космические применения и метеорология
SF	Совместное использование частот и координация между системами фиксированной спутниковой службы и фиксированной службы
SM	Управление использованием спектра
SNG	Спутниковый сбор новостей
TF	Передача сигналов времени и эталонных частот
V	Словарь и связанные с ним вопросы

**Примечание.** – Настоящая Рекомендация МСЭ-R утверждена на английском языке в соответствии с процедурой, изложенной в Резолюции МСЭ-R 1.

Электронная публикация  
Женева, 2014 г.

© ITU 2014

Все права сохранены. Ни одна из частей данной публикации не может быть воспроизведена с помощью каких бы то ни было средств без предварительного письменного разрешения МСЭ.

## РЕКОМЕНДАЦИЯ МСЭ-R ВТ.2038

**Транспортирование 3D телевизионных программ ТВЧ для международного обмена программами в радиовещании<sup>1</sup>**

(2013)

**Сфера применения**

В настоящей Рекомендации определяется предпочтительный метод транспортирования 3D телевизионных программ ТВЧ с использованием метода снижения битовой скорости для различных целей, связанных с международным обменом программами.

Ассамблея радиосвязи МСЭ,

*учитывая,*

- a) что в Рекомендации МСЭ-R ВТ.2024 определяются системы изображения ТВЧ, которые следует использовать с целью производства программ 3D телевидения для радиовещания и международного обмена ими; и что в ней рекомендуется, чтобы изображения Le и Re<sup>2</sup> пары изображений 3D телевидения при международном обмене представляли собой два изображения полной разрешающей способности 1920 × 1080 с одинаковой структурой пикселей и скоростью повторения изображений;
- b) что в Рекомендации МСЭ-R ВТ.2027 определяется последовательный цифровой интерфейс ТВЧ, который следует использовать для транспортирования несжатых 3D телевизионных программ ТВЧ при производстве и международном обмене;
- c) что в Рекомендации МСЭ-R ВТ.1662 содержатся руководящие указания по управлению запасом по качеству телевизионного изображения при постобработке в стандартной цепи телевизионной передачи (от получения изображения до представления изображения);
- d) что в Отчете МСЭ-R ВТ.2069-4 указаны значения скорости передачи данных, требуемые обычно для моноскопических телевизионных программ с кодом источником в сетях доставки (которая включает международный обмен), первичного распределения и спутникового сбора новостей в радиовещании с использованием метода кодирования источника, описанного в Рекомендации МСЭ-T Н.264 (MPEG-4 AVC);
- e) что в Рекомендации МСЭ-T Н.264 представлены спецификации кодирования источника сигналов 3D телевидения, обеспечивающие более высокую эффективность благодаря использованию избыточности между сигналами для левого глаза (Le) и правого глаза (Re);
- f) что будут достигаться преимущества по качеству изображения, если международный обмен материалом телевизионной программы 3D телевидения будет осуществляться в прозрачной форме с кодированным источником<sup>3</sup>, в тех случаях когда для программного материала может требоваться существенный<sup>4</sup> объем окончательного монтажа изображения на приемном конце до начала трансляции;

---

<sup>1</sup> В контексте настоящей Рекомендации термин "3D телевидение" используется для обозначения стереоскопического изображения или парного изображения.

<sup>2</sup> Le и Re – сокращения выражений "левый глаз" и "правый глаз" на английском языке, соответственно.

<sup>3</sup> В терминологической базе данных МСЭ-R "прозрачное снижение битовой скорости" определяется как "процесс снижения битовой скорости, который не влияет на субъективное качество звуковых и видеопоследовательностей". В настоящем документе термин "субъективное качество" включает все атрибуты стереоскопического изображения, в том числе его способность прозрачным образом отражать информацию о глубине исходного изображения.

<sup>4</sup> "Существенный объем окончательного монтажа" определяется как постобработка сигнала, например цветовая коррекция или изменение масштаба изображения, или компоновка на нескольких устройствах с использованием более одного процесса промежуточного снижения битовой скорости.

g) что в тех случаях, когда для программного материала может не требоваться или требоваться только умеренный<sup>5</sup> объем окончательного монтажа изображения на приемном конце до начала трансляции, будут достигаться преимущества по требуемой скорости передачи данных, если международный обмен телевизионными программами 3D телевидения будет осуществляться в форме с кодированным источником с уровнем качества, обычным для доставки<sup>6</sup>;

h) что в тех случаях, когда соображения скорости передачи данных перевешивают соображения качества изображения, как это может быть в случае вклада ENG или SNG для новостной программы, необходимо принять некоторое ухудшение качества изображения при международном обмене программами, с тем чтобы уменьшить скорость передачи данных, требуемую для доставки такого вклада,

*рекомендует,*

1 что если необходимо транспортирование программного материала 3D телевидения на основе ТВЧ в практически прозрачной или квазипрозрачной форме с использованием пониженной битовой скорости, то сигналы 1920 × 1080 Рекомендации МСЭ-R ВТ.2024 должны быть с кодированным источником, как это определено в Рекомендации МСЭ-T Н.264 (MPEG-4 AVC), по крайней мере до тех пор пока для радиовещания не будут широко внедрены более эффективные методы кодирования источника;

2 что

- метод кодирования источника должен соответствовать характеристикам, содержащимся в Отчете МСЭ-R ВТ.2069-4, для практически прозрачного или квазипрозрачного кодирования источника MPEG-4 AVC моноскопических телевизионных программ (см. Примечание 1 и Примечание 2), а предпочтительно превышать эти характеристики;
- раздельное кодирование источника для сигналов обоих изображений Le и Re не должно вносить воспринимаемых различий качества между двумя этими изображениями;
- после кодирования источника сигналы изображений Le и Re могут транспортироваться в многопрограммном транспортном потоке (MPTS) или они могут транспортироваться в двух раздельных транспортных потоках;
- относительную синхронизацию между сигналами Le и Re следует поддерживать после кодирования, транспортирования и декодирования;

3 что в некоторых случаях международного обмена программами, когда необходимо использование наименьшей возможной скорости передачи данных, что может быть в случае ENG и SNG для трансляции новостной программы:

- следует использовать соответствующий метод кодирования источника, определенный в Рекомендации МСЭ-T Н.264 (MPEG-4 AVC) для применений 3D телевидения, который обеспечивает кодирование источника сигналов изображения Le и Re с наивысшей эффективностью, сохраняя при этом качество изображения, достаточное для распределения программ<sup>7</sup> путем использования избыточности между двумя сигналами;
- относительную синхронизацию между сигналами Le и Re следует поддерживать после кодирования, транспортирования и декодирования.

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – В предназначенном для информации Приложении 1 представлена общая оценка минимальной битовой скорости, обычно ожидаемой в программах 3D телевидения с кодированием источника для целей международного обмена, которая приводится для описанных выше применений.

---

<sup>5</sup> "Умеренный объем окончательного монтажа" определяется как постобработка сигнала, ограничивающаяся вырезками или перегруппировкой, или обработка, не требующая последующего или промежуточного снижения битовой скорости.

<sup>6</sup> В терминологической базе данных МСЭ-R "доставка" определяется как "использование широкополосной службы или канала для передачи аудио- или видеoinформации к пользователю для дальнейшей обработки окончательного монтажа и последующего распределения".

<sup>7</sup> В Рекомендации МСЭ-R ВТ.1687 термин "распределение" определяется как "перенос телевизионных программ, при котором не планируется дальнейшей обработки окончательного монтажа".

ПРИМЕЧАНИЕ 2. – Вероятно, что метод с кодированием источника, определенный в Рекомендации МСЭ-T Н.262 (MPEG-2), не найдет широкого применения для программного материала 3D телевидения с кодированным источником для международного обмена программами, по причине экономии на скорости передачи данных.

## Приложение 1 (Для информации)

### Оценка битовой скорости, требуемой в случае практически прозрачной и квазипрозрачной формы программ телевизионного радиовещания 3D телевидения с кодированием источника для международного обмена программами

В таблице данного предназначенного для информации Приложения представлена приблизительная оценка битовой скорости, которая обычно требуется в случае практически прозрачной и квазипрозрачной формы телевизионных программ 3D телевидения с кодированием источника для международного обмена программами, когда кодирование источника изображения для левого глаза (Le) и правого глаза (Re) программы 3D телевидения выполняется раздельно.

В таблице не учтен вариант применения избыточности между сигналами изображений Le и Re, так как этот вариант следует использовать предпочтительно только для целей распределения и транспортирования сигналов ENG/SNG.

Система изображения 3D телевидения	Снижение битовой скорости	Уровень	Профиль	Оценка требуемой битовой скорости (Мбит/с) для каждого сигнала изображения
1 920 × 1 080/60/50/I	H.264/AVC	4	Высокий 4:2:2	35 или выше, если не требуется обработки окончательного монтажа или требуется обработка умеренного объема или 60 или выше, если требуется сложная обработка окончательного монтажа
1 920 × 1 080/24/25/30/P	H.264/AVC	4	Высокий	35 или выше, если не требуется обработки окончательного монтажа или требуется обработка умеренного объема или 60 или выше, если требуется сложная обработка окончательного монтажа
1 920 × 1 080/60/50/P	H.264/AVC	4.2	Высокий	50 или выше, если не требуется обработки окончательного монтажа или требуется обработка умеренного объема или 90 или выше, если требуется сложная обработка окончательного монтажа