|  |
| --- |
| **Рекомендация МСЭ-R BT.2038**  **(07/2013)** |
| **Транспортирование 3D телевизионных программ ТВЧ для международного обмена программами в радиовещании** |
| **Серия BT**  **Радиовещательная служба  (телевизионная)** |

**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-Т/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-Т/МСЭ-R/ИСО/МЭК и база данных патентной информации МСЭ-R.

|  |  |
| --- | --- |
| **Серии Рекомендаций МСЭ-R**  (Представлены также в онлайновой 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) |
| **BT** | **Радиовещательная служба (телевизионная)** |
| **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 BT.2038

Транспортирование 3D телевизионных программ ТВЧ для международного обмена программами в радиовещании[[1]](#footnote-1)

(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 BT.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[[2]](#footnote-2) 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 BT.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 BT.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 BT.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 H.264 (MPEG-4 AVC);

*e)* что в Рекомендации МСЭ-T H.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[[3]](#footnote-3), в тех случаях когда для программного материала может требоваться существенный[[4]](#footnote-4) объем окончательного монтажа изображения на приемном конце до начала трансляции;

*g)* что в тех случаях, когда для программного материала может не требоваться или требоваться только умеренный[[5]](#footnote-5) 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[[6]](#footnote-6);

*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 BT.2024 должны быть с кодированным источником, как это определено в Рекомендации МСЭ‑T H.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 BT.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 H.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[[7]](#footnote-7) 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.

ПРИМЕЧАНИЕ 2. – Вероятно, что метод с кодированием источника, определенный в Рекомендации МСЭ‑T H.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 |

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. В контексте настоящей Рекомендации термин "3D телевидение" используется для обозначения стереоскопического изображения или парного изображения. [↑](#footnote-ref-1)
2. Le и Re – сокращения выражений "левый глаз" и "правый глаз" на английском языке, соответственно. [↑](#footnote-ref-2)
3. 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. [↑](#footnote-ref-3)
4. "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. [↑](#footnote-ref-4)
5. "Умеренный объем окончательного монтажа" определяется как постобработка сигнала, ограничивающаяся вырезками или перегруппировкой, или обработка, не требующая последующего или промежуточного снижения битовой скорости. [↑](#footnote-ref-5)
6. В терминологической базе данных МСЭ-R "доставка" определяется как "использование широкополосной службы или канала для передачи аудио- или видеоинформации к пользователю для дальнейшей обработки окончательного монтажа и последующего распределения". [↑](#footnote-ref-6)
7. В Рекомендации МСЭ-R BT.1687 термин "распределение" определяется как "перенос телевизионных программ, при котором не планируется дельнейшей обработки окончательного монтажа". [↑](#footnote-ref-7)