

**МСЭ-R**

Сектор радиосвязи МСЭ

**Рекомендация МСЭ-R ВТ.2054-0**

(02/2014)

**Схемы мультиплексирования и  
транспортирования в системах  
мультимедийного радиовещания для  
приема на мобильные устройства**

**Серия ВТ**

**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 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	Подвижные службы, служба радиоопределения, любительская 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, 2018 г.

© ITU 2018

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.2054-0\*

**Схемы мультиплексирования и транспортирования  
в системах мультимедийного радиовещания  
для приема на мобильные устройства**

(Вопрос МСЭ-R 45-4/6)

(2014)

**Сфера применения**

Настоящая Рекомендация касается технологий мультиплексирования и транспортирования в системах мультимедийного радиовещания для приема на мобильные устройства. В ней описываются схемы транспортирования медиаданных, защиты услуг/контента и надежной доставки.

Ассамблея радиосвязи МСЭ,

*учитывая,*

- a) что системы цифрового телевизионного и звукового радиовещания внедрены во многих странах;
- b) что ожидается предоставление услуг цифрового радиовещания в различных условиях приема, в том числе на приемники внутри помещения, переносные, портативные и автомобильные приемники;
- c) что системы мультимедийного радиовещания для приема на мобильные устройства введены с использованием возможностей, присущих системам цифрового радиовещания;
- d) что характеристики приема на мобильные устройства значительно отличаются от характеристик приема на фиксированные устройства;
- e) что системы подвижной электросвязи на базе передовых информационных технологий внедрены во многих странах;
- f) необходимость функциональной совместимости услуг подвижной электросвязи и услуг радиовещания;
- g) необходимость гибкой конфигурации для широкого круга услуг;
- h) необходимость управления доступом к контенту и (или) услугам;
- j) потребность в методах эффективной и надежной доставки контента,

*рекомендует,*

**1** чтобы для методов мультиплексирования и транспортирования в системах мультимедийного радиовещания для приема на мобильные устройства использовались схемы, описываемые в Приложении 1;

**2** чтобы соблюдение настоящей Рекомендации носило добровольный характер. Однако настоящая Рекомендация может содержать некоторые обязательные положения (например, для обеспечения функциональной совместимости или применимости), и в таком случае соблюдение Рекомендации достигается при выполнении всех этих обязательных положений. Для выражения требований используется слово "должен" ("shall") или некоторые другие обязывающие выражения, такие, как "обязан" ("must"), а также их отрицательные формы. Употребление таких слов не означает, что от какой-либо стороны требуется полное или частичное соблюдение положений настоящей Рекомендации.

---

\* В феврале 2015 года 6-я Исследовательская комиссия по радиосвязи внесла редакционные поправки в настоящую Рекомендацию в соответствии с Резолюцией МСЭ-R 1.



## Приложение 1

### Схемы мультиплексирования и транспортирования в системах мультимедийного радиовещания для приема на мобильные устройства

#### 1 Введение

В системах мультимедийного радиовещания для приема на мобильные устройства могут применяться такие же схемы мультиплексирования и транспортирования, что и для приема на фиксированное оборудование. Если бы некоторые методы, используемые в системах подвижной электросвязи, применялись бы и в системах мультимедийного радиовещания для приема на мобильные устройства, можно было бы добиться согласования процессов радиовещания и электросвязи. Надежная доставка контента должна быть обеспечена даже при возникновении неустраняемых ошибок на уровне канального кодирования, что неизбежно при приеме на мобильные устройства. С точки зрения поставщиков контента, необходима защита вещательного контента от несанкционированного приема и использования.

В настоящей Рекомендации описываются схемы мультиплексирования и транспортирования, соответствующие системам мультимедийного радиовещания для приема на мобильные устройства.

#### 2 Справочные документы

Recommendation ITU-T H.222.0 | ISO/IEC 13818-1: Information Technology – Generic coding of moving pictures and associated audio information – Part 1: Systems

ISO/IEC 14496-1: Information technology – Coding of audio-visual objects – Part 1: Systems

IETF RFC 791: Internet Protocol

Этот стандарт IETF размещен по следующему адресу: <http://www.ietf.org/rfc/rfc791.txt>.

IETF RFC 2460: Internet Protocol, Version 6 (IPv6) Specification

Этот стандарт IETF размещен по следующему адресу: <http://www.ietf.org/rfc/rfc2460.txt>.

ETSI TS 102 606: Digital Video Broadcasting (DVB); Generic Stream Encapsulation (GSE) Protocol

IETF RFC 3550: RTP: A Transport Protocol for Real-Time Applications

Этот стандарт IETF размещен по следующему адресу: <http://www.ietf.org/rfc/rfc3550.txt>.

IETF RFC 3926: FLUTE – File Delivery over Unidirectional Transport

Этот стандарт IETF размещен по следующему адресу: <http://www.ietf.org/rfc/rfc3926.txt>.

ISO/IEC 13818-6: Information technology – Generic coding of moving pictures and associated audio information – Part 6: Extensions for DSM-CC

ARIB STD-B24 Volume 3: Data Coding and Transmission Specification for Digital Broadcasting

Open Mobile Alliance, OMA-TS-DRM\_XBS-V1\_0: OMA DRM v2.0 Extensions for Broadcast Support

### 3 Схемы мультиплексирования и транспортирования

Мультимедийные сигналы, такие как аудио-, видеосигналы и любые виды данных, передаются на приемник, а затем отображаются в надлежащий момент и надлежащим образом. Для передачи и отображения контента необходимы следующие функции.

- Инкапсуляция  
Для отображения мультимедийные сигналы инкапсулируются в подходящие форматы с информацией о синхронизации.
- Форматирование  
Для доставки мультимедийные сигналы надлежащим образом форматируются. Такое форматирование включает агрегирование, мультиплексирование и фрагментацию инкапсулированных мультимедийных сигналов.
- Управление инкапсулированием, форматированием и отображением  
Информация об инкапсулировании, форматировании и отображении мультимедийного контента должна поступить на приемник.

Реализацию этих функций обеспечивают схемы транспортирования. Перечень схем транспортирования, соответствующих системам мультимедийного радиовещания для приема на мобильные устройства, приводится в таблице 1.

ТАБЛИЦА 1  
Схемы транспортирования

Схема	Описание
MPEG-2 TS (транспортный поток)	Широко используется в системах радиовещания для приема на фиксированные устройства. Обеспечивает информацию о синхронизации на уровне пакетированного элементарного потока (PES) и фиксированную длину пакета для форматирования
MPEG-4 SL (уровень синхронизации)	Применяется на уровне синхронизации для временной и пространственной синхронизации контента. Может передаваться в пакетах MPEG-2 TS или пакетах протокола транспортирования в реальном времени (RTP)
IP (протокол Интернет)	Это протокол промежуточного уровня для транспортирования медиаданных. Для транспортирования медиаданных он взаимодействует с протоколом более высокого уровня и может передаваться в пакетах MPEG-2 TS <sup>1</sup>
GSE (инкапсуляция общего потока <sup>2</sup> )	Это методы инкапсуляции различных видов пакетов, включая IP-пакеты. Необходим протокол транспортирования медиаданных, работающий на основе IP

Перечень протоколов транспортирования медиаданных, работающих на основе IP и соответствующих системам мультимедийного радиовещания для приема на мобильные устройства, приводится в таблице 2.

<sup>1</sup> Подробное описание приводится в Рекомендации МСЭ-R ВТ.1887 "Передача пакетов IP в транспортных потоках MPEG-2 при мультимедийном радиовещании".

<sup>2</sup> Подробное описание приводится в Рекомендации МСЭ-R ВТ.1869 "Схема мультиплексирования для пакетов переменной длины в системах модуляции цифрового мультимедийного радиовещания".

ТАБЛИЦА 2

**Протоколы транспортирования медианных на основе IP**

<b>Протокол</b>	<b>Описание</b>
RTP (протокол транспортирования в реальном времени)	Протокол, разработанный Целевой группой по инженерным проблемам интернета (IETF) и используемый для потоковых услуг
FLUTE (передача файлов по однонаправленному транспортному протоколу)	Разработанный IETF протокол передачи любых видов файлов

**4 Схемы защиты услуг/контента**

При необходимости доступ к контенту и услугам следует контролировать с помощью определенных схем. Схемы защиты услуг обеспечивают защиту контента в процессе его доставки в приемник, а схемы защиты контента защищают его после его доставки.

Перечень схем защиты услуг/контента, соответствующих системам мультимедийного радиовещания для приема на мобильные устройства, приводится в таблице 3.

ТАБЛИЦА 3

**Схемы защиты услуг/контента**

<b>Схема</b>	<b>Описание</b>
Система условного доступа (CAS), спецификация которой содержится в системах MPEG-2 <sup>3</sup>	Широко применяется в системах радиовещания для приема на фиксированные устройства. Условный доступ обеспечивается за счет специальной информации о программе (PSI)
Стандарт управления цифровыми правами (DRM) 2.0, разработанный Открытым альянсом подвижной связи (OMA)	Спецификация разработана OMA

**5 Схемы надежной доставки**

При приеме на фиксированные и мобильные устройства показатели ошибок канала различаются, так как условия приема могут изменяться по мере перемещения приемника. Надежность доставки в таких условиях обеспечивается за счет доставки дополнительных данных.

Перечень схем обеспечения надежности доставки, соответствующих системам мультимедийного радиовещания для приема на мобильные устройства, приводится в таблице 4.

<sup>3</sup> Подробное описание приводится в Рекомендации МСЭ-R ВТ.1852 "Системы условного доступа для цифрового радиовещания".

ТАБЛИЦА 4

## Схемы надежной доставки

Схема	Описание
Карусель данных	Данные передаются неоднократно, так что пропущенные фрагменты могут быть получены во время следующего цикла передачи
Упреждающая коррекция ошибок на прикладном уровне (AR-FEC)	Метод генерирования избыточных данных на основе исходных данных. Упреждающая коррекция ошибок позволяет восстановить пропущенные фрагменты из избыточных данных

---