|  |
| --- |
| **Рекомендация МСЭ-R BT.2054-0**  **(02/2014)** |
| **Схемы мультиплексирования и транспортирования в системах мультимедийного радиовещания для приема на мобильные устройства** |
| **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** | 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 BT.2054-0[[1]](#footnote-1)\*

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.

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 неустранимых 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 временно́й 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[[2]](#footnote-2) |
| GSE (инкапсуляция общего потока[[3]](#footnote-3)) | 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.

ТАБЛИЦА 2

Протоколы транспортирования медиаданных на основе IP

|  |  |
| --- | --- |
| Протокол | Описание |
| 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

|  |  |
| --- | --- |
| Схема | Описание |
| Система условного доступа (CAS), спецификация которой содержится в системах MPEG-2[[4]](#footnote-4) | 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.

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 (AL-FEC) | Метод генерирования избыточных данных на основе исходных данных. Упреждающая коррекция ошибок позволяет восстановить пропущенные фрагменты из избыточных данных |

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

1. \* В феврале 2015 года 6-я Исследовательская комиссия по радиосвязи внесла редакционные поправки в настоящую Рекомендацию в соответствии с Резолюцией МСЭ-R 1. [↑](#footnote-ref-1)
2. Подробное описание приводится в Рекомендации МСЭ-R BT.1887 "Передача пакетов IP в транспортных потоках MPEG-2 при мультимедийном радиовещании". [↑](#footnote-ref-2)
3. Подробное описание приводится в Рекомендации МСЭ-R BT.1869 "Схема мультиплексирования для пакетов переменной длины в системах модуляции цифрового мультимедийного радиовещания". [↑](#footnote-ref-3)
4. Подробное описание приводится в Рекомендации МСЭ-R BT.1852 "Системы условного доступа для цифрового радиовещания". [↑](#footnote-ref-4)