

МСЭ-R

Сектор радиосвязи МСЭ

Рекомендация МСЭ-R М.2009-2
(01/2019)

**Стандарты радиоинтерфейсов
для использования в целях обеспечения
общественной безопасности и оказания
помощи при бедствиях в соответствии
с Резолюцией 646 (Пересм. ВКР-15)**

Серия М

**Подвижные службы, служба радиоопределения,
любительская служба и относящиеся к ним
спутниковые службы**



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 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)
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, 2019 г.

© ITU 2019

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 М.2009-2

Стандарты радиointерфейсов для использования в целях обеспечения общественной безопасности и оказания помощи при бедствиях в соответствии с Резолюцией 646 (Пересм. ВКР-15)

(2012-2015-2019)

Сфера применения

В настоящей Рекомендации определены стандарты радиointерфейсов для использования в операциях по обеспечению общественной безопасности и оказанию помощи при бедствиях (PPDR) в соответствии с Резолюцией **646 (Пересм. ВКР-15)**. Стандарты широкополосной связи, включенные в настоящую Рекомендацию, могут обеспечивать работу пользователей при высоких скоростях передачи данных с учетом определений МСЭ-R для терминов "беспроводной доступ" и "широкополосный беспроводной доступ", содержащихся в Рекомендации МСЭ-R F.1399.

В настоящей Рекомендации рассматриваются сами стандарты и не рассматриваются планы размещения частот для систем PPDR, в отношении которых существует отдельная Рекомендация – Рекомендация МСЭ-R М.2015.

В настоящей Рекомендации также рассматриваются стандарты радиointерфейсов для использования в операциях по обеспечению общественной безопасности и оказанию помощи при бедствиях. Эти стандарты основаны на общих характеристиках, разработанных организациями по разработке стандартов (ОПС). Использование настоящей Рекомендации должно помочь регуляторным органам, производителям и операторам систем PPDR определять наиболее приемлемые стандарты для своих нужд.

Ключевые слова

PPDR, ИМТ, стандарты радиointерфейсов

Соответствующие Рекомендации, Отчеты МСЭ-R

Recommendation ITU-R F.1399 – Словарь терминов по беспроводному доступу

Recommendation ITU-R M.1457 – Detailed specifications of the terrestrial radio interfaces of International Mobile Telecommunications-2000 (IMT-2000)

Рекомендация МСЭ-R М.1801 – Стандарты радиointерфейса для систем широкополосного беспроводного доступа подвижной службы, включая мобильные и кочевые применения, действующих на частотах ниже 6 ГГц

Рекомендация МСЭ-R М.2012 – Подробные спецификации наземных радиointерфейсов перспективной Международной подвижной электросвязи (ИМТ-Advanced)

Рекомендация МСЭ-R М.2015 – Планы размещения частот для систем радиосвязи, используемых для обеспечения общественной безопасности и оказания помощи при бедствиях в соответствии с Резолюцией **646 (Пересм. ВКР-15)**

Report ITU-R M.2014 – Digital land mobile systems for dispatch traffic

Report ITU-R M.2291 – The use of International Mobile Telecommunications (IMT) for broadband Public Protection and Disaster Relief (PPDR) applications

Report ITU-R M.2377 – Radiocommunication objectives and requirements for public protection and disaster relief

Report ITU-R M.2415 – Spectrum needs for public protection and disaster relief (PPDR)

Ассамблея радиосвязи МСЭ,

учитывая,

- a) что администрации могут определять, какие технологии развертывать для осуществления операций PPDR;
- b) что включение стандартов в настоящую Рекомендацию не препятствует использованию других стандартов для операций PPDR,

отмечая

акронимы и сокращения, перечисленные в Приложении 3,

признавая,

- a) что в Резолюции **646 (Пересм. ВКР-15)** администрациям настоятельно рекомендуется рассматривать частотные полосы/диапазоны или их части, указанные в данной Резолюции, при осуществлении планирования на национальном уровне в целях достижения согласования усовершенствованных решений в области обеспечения общественной безопасности и оказания помощи при бедствиях;
- b) что в Резолюции **646 (Пересм. ВКР-15)** администрациям настоятельно рекомендуется в максимально возможной степени использовать для PPDR согласованные диапазоны частот, принимая во внимание национальные и региональные требования и любые необходимые консультации и сотрудничество с другими заинтересованными странами;
- c) что в Рекомендации МСЭ-R М.2015 "Планы размещения частот для систем радиосвязи, используемых для обеспечения общественной безопасности и оказания помощи при бедствиях в соответствии с Резолюцией **646 (Пересм. ВКР-15)**" содержится руководство в отношении планов размещения частот для систем радиосвязи в области обеспечения общественной безопасности и оказания помощи при бедствиях, в частности в диапазонах частот, указанных в пунктах 2 и 3 раздела *решает* Резолюции **646 (Пересм. ВКР-15)**, а также планов размещения частот отдельных стран;
- d) что в Отчете МСЭ-R М.2291 рассматриваются возможности ИМТ, включая использование сетей на базе технологии долгосрочного развития (LTE) и LTE-Advanced, в поддержку широкополосной связи для целей PPDR;
- e) что в Отчете МСЭ-R М.2377 рассматриваются задачи и требования PPDR,

рекомендует

чтобы для операций PPDR использовались стандарты радиointерфейсов, содержащиеся в Приложениях 1 и 2.

Приложение 1

Стандарты широкополосных радиointерфейсов для использования в операциях PPDR в соответствии с Резолюцией 646 (Пересм. ВКР-15)

В настоящем Приложении представлена информация о стандартах широкополосной связи, предназначенных для использования в операциях PPDR. Приведены ссылки на тексты МСЭ, в которых содержатся более подробные описания этих стандартов и их возможностей. Признается, что эти стандарты могут и не отвечать всем требованиям пользователей, описанным в Отчете МСЭ-R М.2377, и что каждая администрация и ее организации PPDR должны будут провести анализ этой информации и определить, какие стандарты являются наиболее подходящими для достижения их целей.

1 ИМТ-2000 на основе многостанционного доступа с кодовым разделением и многими несущими частотами

Спецификации стандарта радиointерфейса ИМТ-2000 на основе многостанционного доступа с кодовым разделением (CDMA) и многими несущими частотами (ИМТ-2000 CDMA-МС) разработаны в рамках проекта 3GPP2 (2-й Проект партнерства третьего поколения). Полное описание приведено в Приложении 2 к Рекомендации МСЭ-R М.1801. С дополнительной информацией можно ознакомиться также в пункте 5.2 Рекомендации МСЭ-R М.1457.

2 ИМТ-2000 на основе CDMA с прямым расширением спектра

Спецификации стандарта радиointерфейса ИМТ-2000 на основе CDMA с прямым расширением спектра (ИМТ-2000 CDMA-DS), в частности UTRA FDD, разработаны в рамках проекта 3GPP (Проект партнерства третьего поколения). Данный стандарт радиointерфейса также включает элементы дуплекса с частотным разделением (FDD) технологии расширенного универсального наземного радиодоступа (E-UTRA), называемого долгосрочным развитием (LTE). Полное описание приведено в Приложении 2 к Рекомендации МСЭ-R М.1801. С дополнительной информацией можно ознакомиться в пункте 5.1 Рекомендации МСЭ-R М.1457.

3 ИМТ-2000 на основе многостанционного доступа с ортогональным частотным разделением и дуплекса с временным разделением для беспроводной городской сети

Стандарт радиointерфейса ИМТ-2000 на основе многостанционного доступа с ортогональным частотным разделением (OFDMA) и дуплекса с временным разделением (TDD) для беспроводной городской сети (WMAN) (ИМТ-2000 OFDMA TDD WMAN) разработан в Институте инженеров по электротехнике и радиоэлектронике (IEEE). Полное описание приведено в Приложении 2 к Рекомендации МСЭ-R М.1801. С дополнительной информацией можно ознакомиться также в пункте 5.6 Рекомендации МСЭ-R М.1457.

4 ИМТ-2000 на основе многостанционного доступа с временным разделением и одной несущей

Стандарт радиointерфейса ИМТ-2000 на основе многостанционного доступа с временным разделением (TDMA) и одной несущей (TDMA-SC) (ИМТ-2000 TDMA-SC) разработан Альянсом по решениям в отрасли электросвязи (ATIS) с использованием спецификаций 3GPP. Полное описание приведено в Приложении 2 к Рекомендации МСЭ-R М.1801. С дополнительной информацией можно ознакомиться также в пункте 5.4 Рекомендации МСЭ-R М.1457.

5 ИМТ-2000 на основе CDMA и дуплекса с временным разделением

Спецификации стандарта радиointерфейса ИМТ-2000 на основе CDMA и дуплекса с временным разделением (TDD), в частности UTRA TDD, разработаны в рамках проекта 3GPP. Данный радиointерфейс называется универсальным наземным радиодоступом (UTRA) с TDD, в котором можно выделить три варианта, а именно 1,28 Мчип/с TDD, 3,84 Мчип/с TDD и 7,68 Мчип/с. Данный стандарт радиointерфейса также включает элементы TDD технологии расширенного универсального наземного радиодоступа (E-UTRA), называемого долгосрочным развитием (LTE). Полное описание приведено в Приложении 2 к Рекомендации МСЭ-R М.1801. С дополнительной информацией можно ознакомиться также в пункте 5.3 Рекомендации МСЭ-R М.1457.

6 LTE-Advanced

"Спецификации наземных радиointерфейсов систем ИМТ-Advanced, известных как LTE-Advanced, были разработаны 3GPP на основе технологии LTE версии 10 и последующих версий. Согласно терминологии 3GPP для обозначения радиointерфейса LTE также используется термин E-UTRA (Evolved-UTRA).

LTE-Advanced представляет собой совокупность технологий радиointерфейсов (RIT), состоящую из технологий частотного и временного дуплексного разделения – FDD (FDD RIT) и TDD (TDD RIT), разработанных для работы в парном и непарном спектрах соответственно. TDD RIT также известна как TD-LTE Release 10 and Beyond или TD-LTE-Advanced. Обе технологии радиointерфейсов были разработаны совместно с обеспечением высокой степени унификации и в то же время с учетом оптимизации каждой RIT относительно режима использования спектра в дуплексном режиме, присущим каждой конкретной технологии"¹.

Полное описание приведено в Приложении 3 к Рекомендации МСЭ-R М.1801.

С дополнительной информацией можно ознакомиться в Приложении 1 к Рекомендации МСЭ-R М.2012.

7 Синхронный многостанционный доступ с кодовым разделением каналов

Стандарт радиointерфейса на основе синхронного многостанционного доступа с кодовым разделением каналов (SCDMA) разработан в Ассоциации в области стандартов связи Китая (CCSA). Радиointерфейс поддерживает ширину полосы канала, кратную от 1 МГц до 5 МГц. Разделение на подканалы и кодовое разделение, специально определенные внутри каждой полосы шириной 1 МГц, обеспечивают частотное разнесение и возможность наблюдения за помехой для распределения радиоресурсов с дроблением ширины полосы на 8 кбит/с. Разделение на подканалы позволяет также осуществлять скоординированное динамическое распределение канала между сотами для эффективного избежания взаимных помех.

Эта система использует TDD для того, чтобы отделить передачу по линии вверх от передачи по линии вниз. С дополнительной информацией можно ознакомиться в Приложении 7 к Рекомендации МСЭ-R М.1801.

8 В-TrunC

Стандарт радиointерфейса В-TrunC разработан CCSA и опубликован Министерством промышленности и информационных технологий Китайской Народной Республики. Стандарт В-TrunC поддерживает настраиваемую ширину полосы несущей, уменьшаемую от 20 МГц до 1,4 МГц. Кроме того, благодаря внедрению в радиointерфейс нового механизма передачи "от одного ко многим" стандарт В-TrunC может поддерживать голосовой вызов "от одного ко многим", видеовызов "от одного ко многим" и другие применения PPDR. С дополнительной информацией можно ознакомиться также в документе YD/T 2741-2014.

Приложение 2

Стандарты узкополосных радиointерфейсов для использования в операциях PPDR в соответствии с Резолюцией 646 (Пересм. ВКР-15)

В настоящем Приложении представлена информация о стандартах узкополосной связи, предназначенных для использования в операциях PPDR. Приведены ссылки на тексты МСЭ, в которых содержатся более подробные описания этих стандартов и их возможностей. Признается, что эти стандарты могут и не отвечать всем требованиям пользователей, описанным в Отчете МСЭ-R М.2377,

¹ См. пункт 1.1.1 Рекомендации МСЭ-R М.2012-1 "Подробные спецификации наземных радиointерфейсов перспективной Международной подвижной электросвязи (IMT-Advanced)".

и что каждая администрация и ее организации PPDR должны будут провести анализ этой информации и определить, какие стандарты являются наиболее подходящими для достижения их целей.

1 Проект 25

Проект 25 разработан Отраслевой ассоциацией в области электросвязи (ТИА) при содействии руководящего комитета Проекта 25, состоящего из представителей Международной ассоциации работников служб общественной безопасности (АРСО), Национальной ассоциации региональных директоров по технологиям (NASTD), отдельных федеральных органов и Национальной системы связи (NCS). В Проекте 25 используются каналы 12,5 кГц или 25 кГц.

С дополнительной информацией о технических и эксплуатационных характеристиках Проекта 25 можно ознакомиться в Отчете МСЭ-R М.2014 и томе 3 Справочника по сухопутной подвижной связи.

2 Наземная транковая радиосистема (TETRA)

Наземная транковая радиосистема (TETRA) была разработана в Европейском институте стандартизации электросвязи (ЕТСИ) в рамках Проекта TETRA ЕТСИ (в настоящее время называется Техническим комитетом (ТС) TETRA ЕТСИ). Согласно мандату Европейской комиссии она обеспечивает набор стандартов цифровой транковой подвижной радиосвязи для систем частной подвижной радиосвязи (PMR), которые могут развертываться в Западной Европе.

Наряду с удовлетворением потребностей организаций, являющихся традиционными пользователями PMR, стандарт TETRA был разработан также для удовлетворения потребностей операторов подвижной радиосвязи общего пользования (PAMR).

С дополнительной информацией о технических и эксплуатационных характеристиках TETRA можно ознакомиться в Отчете МСЭ-R М.2014.

3 Цифровая подвижная радиосвязь

Система цифровой подвижной радиосвязи (DMR) была разработана ЕТСИ непосредственно для замены аналоговой системы PMR, при этом каких-либо принципиальных изменений в архитектуру традиционных или транковых систем не вносилось.

Система DMR является масштабируемой системой, которая может использоваться в режиме без получения лицензии или с получением лицензии в зависимости от условий планирования использования спектра на национальном уровне. Она разработана на базе трех "уровней".

- Уровень 1 соответствует недорогой освобожденной от лицензирования цифровой системе PMR446.
- Уровень 2 предназначен для рынка профессионального использования и обеспечивает одноканальный режим и режим повторителя (с получением лицензии).
- Уровень 3 предназначен для работы в транковом режиме (с получением лицензии).

Система DMR является системой многостанционного доступа с временным разделением (TDMA) и двумя интервалами, обеспечивающей цифровые решения по передаче голоса и данных. В ней используется схема модуляции 4FSK с шириной полосы канала 6,25 кГц. Этот стандарт предназначен для работы при существующем разносе каналов на 12,5 кГц.

С дополнительной информацией о технических и эксплуатационных характеристиках DMR можно ознакомиться в Техническом отчете ЕТСИ TR 102 398, в котором содержатся полезные основные сведения о DMR. В частях 1–3 Технической спецификации TS 102 362 рассматриваются вопросы тестирования на соответствие протоколу DMR и наборы тестов, а в Технической спецификации TS 102 490 определяется протокол узкополосной связи или протокол "цифровая PMR".

Документами ЕТСИ по описанию систем являются Технический отчет ЕТСИ TR 102 335-1 (DMR уровня 1) и TR 102 335-2 (режим с получением лицензии).

Приложение 3

Акронимы и сокращения

3GPP	3rd Generation Partnership Project		Проект партнерства третьего поколения
B-TrunC	Broadband Trunking Communication		Широкополосная транковая связь
CDMA TDD	Code division multiple access time division duplex		Многостанционный доступ с кодовым разделением и дуплексом с временным разделением
DMR	Digital mobile radio		Цифровая подвижная радиосвязь
ETSI	European Telecommunications Standards Institute	ETСИ	Европейский институт стандартизации электросвязи
E-UTRA	Evolved universal terrestrial radio access		Расширенный универсальный наземный радиодоступ
FDD	Frequency division duplex		Дуплекс с частотным разделением
FDMA	Frequency division multiple access		Многостанционный доступ с частотным разделением каналов
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers		Институт инженеров по электротехнике и радиоэлектронике
LTE	Long-term evolution		Долгосрочное развитие
OFDMA TDD WMAN	Orthogonal Frequency Division Multiple Access Time Division Duplex Wireless Metropolitan Area Network		Многостанционный доступ с ортогональным частотным разделением и дуплексом с временным разделением для беспроводной городской сети
PAMR	Public access mobile radio		Подвижная радиосвязь общего пользования
PMR	Private mobile radio		Частная подвижная радиосвязь
PPDR	Public protection and disaster relief		Обеспечение общественной безопасности и оказание помощи при бедствиях
SCDMA	Synchronous Code Division Multiple Access		Синхронный многостанционный доступ с кодовым разделением каналов
TETRA	Terrestrial trunked radio		Наземная транковая радиосистема
TR	Technical report		Технический отчет
UHF	Ultra high frequency	УВЧ	Ультравысокая частота
UTRA	Universal terrestrial radio access		Универсальный наземный радиодоступ
