

Рекомендация МСЭ-R BT.1774-3

(02/2025)

Серия BT: Радиовещательная служба
(телевизионная)

**Использование инфраструктур
спутникового и наземного радиовещания
для предупреждения населения,
смягчения последствий бедствий и
оказания помощи при бедствиях**

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: <https://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: <https://www.itu.int/publ/R-REC/ru>.)

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, 2025 г.

© ITU 2025

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.1774-3

**Использование инфраструктур спутникового и наземного радиовещания
для предупреждения населения, смягчения последствий бедствий и
оказания помощи при бедствиях**

(Вопросы МСЭ-R 56-4/6, 136-3/6, 290/4)

(2006-2007-2015-2025)

Сфера применения

В настоящей Рекомендации даются характеристики систем спутникового и наземного радиовещания, которые используются для операций по смягчению последствий бедствий и оказанию помощи при бедствиях. Подробное описание этих систем приводится в Приложении 1 в качестве руководства, а также содержится в пункте 5 Отчета МСЭ-R ВТ.2299 "Радиовещание для предупреждения населения, смягчения последствий бедствий и оказания помощи при бедствиях".

Ключевые слова

Предупреждение населения, система предупреждения о чрезвычайных ситуациях (EWS), автоматический ввод в действие приемников

Сокращения

AEAS	Automatic emergency alert service	Автоматическая услуга подачи сигнала оповещения о чрезвычайной ситуации
AFSK	Audio frequency shift keying	Тональная частотная манипуляция
ATSC	Advanced Television Systems Committee	Комитет по передовым телевизионным системам
ATSC 3.0	Advanced Television Systems Committee 3.0	Комитет по передовым телевизионным системам 3.0
CAP	Common alerting protocol	Протокол общего оповещения
CMAF	Common media application format	Общий формат медиаприложения
CMAS	Commercial mobile alert system	Система коммерческих операторов подвижной связи для оповещения населения
DBPSK	Differential binary phase shift keying	Дифференциальная двоичная фазовая манипуляция
EAS	Emergency alert system	Система оповещения о чрезвычайной ситуации
ETSI	European Telecommunications Standards Institute	ETСИ Европейский институт стандартизации электросвязи
EU-ALERT	European Public Warning System	Европейская система предупреждения населения
EWS	Emergency Warning System	Система предупреждения о чрезвычайных ситуациях
FIDC	Fast information data channel	Канал быстрой передачи информационных данных
FSK	Frequency shift keying	Частотная манипуляция

FTA	Free-to-air	Бесплатное вещание
IPAWS	Integrated Public Alert and Warning System	Интегрированная система оповещения и предупреждения населения
ISD	Inter-site distance	Расстояние между станциями
ISDB-T	Integrated services digital broadcasting-terrestrial	Цифровое наземное радиовещание с интеграцией служб
ISDB-T _{SB}	Integrated services digital broadcasting-terrestrial for sound broadcasting	Цифровое наземное радиовещание с интеграцией служб для звукового радиовещания
KPAS	Korean Public Alert System	Корейская система оповещения населения
LTE	Long term evolution	Долгосрочное развитие
MCI	Multiplex configuration information	Информация о конфигурации мультиплексирования
NAAD	National alert aggregation and dissemination	Сбор и распространение оповещений на национальном уровне
PMT	Programme Map Table	Таблица с отображением программы
PWS	Public Warning System	Система предупреждения населения
RDS	Radio Data System	Система передачи данных по радио
ROM	Receive-only mode	Режим "только прием"
RT	Radio text	Радиотекст
SAME	Specific area message encoding	Кодирование сообщений для конкретной территории
SAP	Secondary Audio Programme	Вторичная аудиопрограмма
SFN	Single frequency network	Одночастотная сеть
SOREM	Senior Officials Responsible for Emergency Management	Старшие должностные лица по ликвидации чрезвычайных ситуаций
T-DMB	Terrestrial digital multimedia broadcasting	Наземное цифровое мультимедийное радиовещание
TMCC	Transmission and multiplexing configuration control	Управление конфигурацией передачи и мультиплексирования
TS	Transport stream	Транспортный поток
TTS	Text-to-speech	Преобразование текста в речь
URI	Uniform resource identifier	Унифицированный идентификатор ресурса
WARN	Warning alert and response network	Сеть предупреждений, оповещений и реагирования
WEA	Wireless emergency alert	Система оповещения о чрезвычайной ситуации по беспроводной связи
XML	eXtensible markup language	Расширяемый язык разметки текста
XSD	XML schema definition	Определение схемы XML

Ассамблея радиосвязи МСЭ,

учитывая,

- a) произошедшие в последнее время природные катастрофы, вызванные, например, землетрясениями и их последствиями, а также возможную роль связи в предупреждении населения, смягчении последствий бедствий и оказании помощи при бедствиях;
- b) что все администрации признают необходимость систематизации информации, связанной с предупреждением населения, смягчением последствий бедствий и оказанием помощи при бедствиях;
- c) что в тех случаях, когда инфраструктура проводной и беспроводной электросвязи в существенной мере или полностью разрушена бедствием, радиовещательные службы нередко могут по-прежнему использоваться для операций по предупреждению населения, смягчению последствий бедствий и оказанию помощи при бедствиях;
- d) что полосы частот радиовещания в значительной мере гармонизированы на глобальном уровне и могли бы использоваться для распространения оповещений населения об опасности и рекомендаций для значительной части населения;
- e) что полосы частот радиовещания могли бы использоваться для координации деятельности по оказанию помощи посредством распространения среди населения информации, полученной от групп по планированию оказания помощи, и для предоставления информации о бытовых условиях отдельных лиц, особенно из зоны поражения;
- f) что инфраструктура наземного радиовещания включает ряд систем, предоставляющих услуги связи, которые обеспечивают глобальный или региональный охват;
- g) что, как ожидается, потребители услуг радиовещания будут использовать для услуг во время чрезвычайных ситуаций как переносимые, так и фиксированные оконечные устройства, особенно в малонаселенных, безлюдных или отдаленных районах;
- h) что в радиовещательных службах имеется существенная и постоянно возрастающая потребность в определении стандартных процедур международной маршрутизации для трафика при чрезвычайных ситуациях;
- i) что многие администрации уже разработали процедуры обмена сообщениями при чрезвычайных ситуациях, в том числе способы обеспечения контроля за их использованием;
- j) что понятия связи в случае бедствий, чрезвычайных ситуаций для обеспечения безопасности и другой связи определены в Регламенте радиосвязи (РР);
- k) что отдельные радиовещательные организации всегда будут обеспечивать собственный контроль безопасности в отношении своего программного материала и своей сети;
- l) что многие станции, работающие в радиовещательной службе, могут какое-то время (до нескольких недель) функционировать без поставляемой извне электроэнергии;
- m) что организации звукового и телевизионного радиовещания разработали способы, которые нередко называются "электронный сбор новостей", для распространения информации в программах, называемых "информационные бюллетени", для информирования населения о масштабах бедствий и принимаемых мерах по восстановлению,

признавая,

- a) что в Резолюции МСЭ-R 55-4 (Дубай, 2023 г.) об исследованиях МСЭ-R в области прогнозирования, обнаружения, смягчения последствий бедствий и оказания помощи при бедствиях принято решение о том, что исследовательские комиссии "проводят исследования и разрабатывают, по мере необходимости, Рекомендации и Отчеты, относящиеся к управлению радиосвязью при прогнозировании, обнаружении, оповещении, смягчении последствий бедствий и оказании помощи при бедствиях";

- b) что инфраструктура радиовещания используется в настоящее время для охвата в течение короткого периода времени нескольких миллиардов человек;
- c) что в некоторых странах были внедрены такие системы оповещения, как система предупреждения о чрезвычайных ситуациях (EWS) или радиовещательная передача оповещения о чрезвычайной ситуации, когда радиовещательные станции связаны с государственными или международными организациями, занимающимися прогнозированием бедствий;
- d) что один передатчик, работающий в НЧ-, СЧ- и ВЧ-диапазонах частот, а также космические станции в РСС охватывают большие зоны обслуживания;
- e) что в РР предусматриваются положения, посредством которых фидерные линии в РСС в соответствии с Приложением 30А могут быть преобразованы в линии ФСС (например, для операций VSAT в зоне чрезвычайной ситуации);
- f) что в некоторых случаях радиовещательная станция имеет в конкретной стране собственные сейсмометры, анализирует сейсмическую интенсивность и передает на добровольной основе предостережения населению с помощью вещательных сигналов;
- g) что МСЭ-R наладил проведение в 6-й Исследовательской комиссии по радиосвязи исследований по вопросам использования спектра и потребностей пользователей для наземного электронного сбора новостей,

отмечая,

что в Отчете МСЭ-R ВТ.2299 "Радиовещание для предупреждения населения, смягчения последствий бедствий и оказания помощи при бедствиях" представлена подборка фактов, свидетельствующих о том, что радиовещание играет чрезвычайно важную роль в распространении информации среди населения в периоды чрезвычайных ситуаций,

рекомендует,

- 1 чтобы ответственные учреждения разработали процедуры и определили практику направления информации для предупреждения населения, смягчения последствий бедствий и оказания помощи при бедствиях в центры передачи или центры распространения в сети в соответствии с согласованными техническими протоколами сигнализации;
- 2 чтобы радиовещательные передатчики и приемники были оборудованы для приема материалов, подготовленных ответственными учреждениями;
- 3 чтобы системы для передачи и приема имели возможность обеспечения принудительного представления программных материалов для смягчения последствий бедствий и оказания помощи при бедствиях в оборудованных и подготовленных надлежащим образом приемниках (включенных или находящихся в режиме ожидания) без вмешательства со стороны слушателей или зрителей; таким образом все граждане могут быть информированы о возможном бедствии в как можно более короткий период времени; при этом должен быть жесткий механизм для предотвращения злоупотреблений этой функцией;
- 4 чтобы в отношении пунктов 1–3 раздела *рекомендует* могли быть рассмотрены системы предупреждения населения с помощью радиовещания, которые приводятся в Приложении 1;
- 5 чтобы в отношении пунктов 1–4 раздела *рекомендует* администрации, внедряющие систему предупреждения населения, могли также рассмотреть сигналы управления общей системы предупреждения о чрезвычайных ситуациях для аналогового радиовещания, представленные в Приложении 2;
- 6 чтобы в отношении пунктов 1–4 раздела *рекомендует* администрации, внедряющие систему предупреждения населения, могли также рассмотреть сигналы управления общей системы предупреждения о чрезвычайных ситуациях для цифрового радиовещания, представленные в Приложении 3;

7 чтобы в случае предупреждения населения, смягчения последствий бедствий и оказания помощи при бедствиях радиовещательные передатчики распространяли информацию, уведомляющую на местном или национальном уровне и/или возможно даже на уровне соседних стран, если это необходимо;

8 чтобы администрации по возможности координировали со звуковыми и телевизионными радиовещательными организациями применение ресурсов электронного сбора новостей в зоне бедствия в целях максимального увеличения потенциала своевременного и скоординированного использования собранной информации в целях содействия в усилиях по смягчению последствий бедствий и оказанию помощи при бедствиях.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Пересмотр данной Рекомендации, выполненный 6-й Исследовательской комиссией, относится только к наземным частям.

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

Приложение 1 – Системы предупреждения населения для радиовещания	7
1 Введение.....	7
2 Описание систем предупреждения населения для радиовещания	7
3 Система предупреждения о чрезвычайных ситуациях для аналогового радиовещания ...	7
4 Система предупреждения о чрезвычайных ситуациях для цифрового радиовещания	8
Прилагаемый документ 1 к Приложению 1 (информативный) – Примеры систем предупреждения населения для радиовещания	8
1 Введение.....	8
2 Система предупреждения о чрезвычайных ситуациях	8
2.1 EWS для аналогового звукового радиовещания.....	8
2.2 Цифровые системы предупреждения о чрезвычайных ситуациях (цифровые EWS)	10
2.3 Библиография	15
3 Система оповещения о чрезвычайной ситуации.....	15
3.1 Спецификация ЧМ-радиовещания сигнала тревоги.....	15
3.2 Автоматическая услуга подачи сигнала оповещения о чрезвычайной ситуации (AEAS) для наземного цифрового мультимедийного радиовещания (T-DMB)....	16
4 Системы предупреждения населения с прерыванием вещания	19
4.1 Сигнализация AFSK	19
4.2 Сигнализация протокола общего оповещения (CAP)	20
4.3 Сигнализация доступной информации о чрезвычайных ситуациях	22
4.4 Библиография	23
5 Система передачи расширенной информации о чрезвычайных ситуациях ATSC 3.0	23
5.1 Введение и базовая информация.....	23
5.2 Функции поддержки предупреждения населения обо всех видах опасных явлений в рамках AEI ATSC 3.0	24
5.3 Функционирование AEI ATSC 3.0	25
5.4 Доступность для лиц с нарушениями зрения	26
5.5 Конфигурации приемников.....	26
5.6 Библиография	26
6 Системы предупреждения населения для системы радиовещания 5G на базе LTE	27
6.1 Система предупреждения населения в сетях 3GPP	27
6.2 Система радиовещания 5G на базе LTE, расширенная за счет систем предупреждения населения	29

Стр.

Приложение 2 – Общий сигнал управления системы предупреждения о чрезвычайных ситуациях для аналогового звукового радиовещания	32
1 Введение.....	32
2 Звуковой сигнал управления EWS в основной полосе	32
2.1 Сигнал начала	32
2.2 Сигнал окончания.....	33
2.3 Общий фиксированный код	34
3 Спецификация аналогового ЧМ-радиовещания сигнала тревоги	36
Приложение 3 – Сигнал управления общей системы предупреждения о чрезвычайных ситуациях для цифрового вещания	36
1 Сигнализация протокола общего оповещения (CAP).....	36
2 Структура оповещения в формате сообщения CAP	37
3 Справочные документы	38

Приложение 1

Системы предупреждения населения для радиовещания

1 Введение

В настоящем Приложении представлен обзор систем предупреждения населения в радиовещательных службах.

2 Описание систем предупреждения населения для радиовещания

Во время управления операциями в случае бедствий радиовещательные организации выполняют две функции. Одна из них – это сбор или получение информации от сетей радиосвязи, используемых при бедствиях и соединенных с административными организациями. Для срочных оповещений и для такой информации, как данные о землетрясении или цунами, предпочтительно должна использоваться индивидуальная линия, подсоединенная к административным организациям. Вторая функция – это передача информации населению. В ряде стран некоторые муниципалитеты могут иметь системы групповой широковещательной передачи на приемники с громкоговорителями, расположенные вне помещений, в рамках собственной сети радиосвязи при бедствиях. Однако может оказаться сложным услышать звуковое сообщение вне помещений, особенно при плохой погоде, такой как шторм или сильный дождь. В подобных ситуациях передача оповещений и информации о бедствиях посредством радиовещания играет особо важную роль.

3 Система предупреждения о чрезвычайных ситуациях для аналогового радиовещания

В такой системе должно использоваться относительно простое оборудование, позволяющее обеспечить стабильную работу. В случае чрезвычайной ситуации сигнал управления системы предупреждения о чрезвычайных ситуациях (EWS), который является аналоговым сигналом, автоматически вводит в действие приемники, имеющие функцию EWS, даже если они находятся в состоянии ожидания.

Сигнал управления EWS, в зависимости от его характеристик, может использоваться для передачи звуковых сигналов тревоги, чтобы привлечь внимание слушателей/зрителей к программам радиовещания при чрезвычайных ситуациях. Сигнал управления EWS могут передавать радиовещательные организации, работающие на аналоговых платформах. Сигнал управления EWS может включать код зоны, а также код времени, обеспечивая защиту приемника от намеренно ложных сигналов управления.

Для конкретной EWS для аналогового звукового радиовещания рекомендуется использовать сигнал управления EWS, описываемый в Приложении 2, в целях автоматического ввода в действие приемников, совместимых с системами, представленными в Прилагаемом документе I к Приложению 1, для предупреждения населения, смягчения последствий бедствий и оказания помощи при бедствиях.

4 Система предупреждения о чрезвычайных ситуациях для цифрового радиовещания

При цифровом радиовещании сигнал управления EWS передается путем мультиплексирования с радиовещательным сигналом. Он автоматически вводит в действие приемники, имеющие функцию EWS, когда они находятся в режиме ожидания. Сигнал управления EWS должен быть устойчивым к злоупотреблению этой функцией. Предусматривается установка цифровых радиовещательных приемников на мобильных оконечных устройствах, таких как сотовые телефоны. Это весьма эффективный способ передачи информации о чрезвычайных ситуациях на подобные устройства. Таким образом оконечные устройства, оборудованные функцией EWS, будут обладать неоспоримыми преимуществами.

Прилагаемый документ 1 к Приложению 1 (информативный)

Примеры систем предупреждения населения для радиовещания

1 Введение

В настоящем Прилагаемом документе приведен общий обзор и данные о текущем состоянии систем предупреждения населения, работающих в составе радиовещательных служб в некоторых странах/регионах.

2 Система предупреждения о чрезвычайных ситуациях

В данном разделе описывается система предупреждения о чрезвычайных ситуациях (EWS) для предупреждения населения посредством радиовещательных платформ.

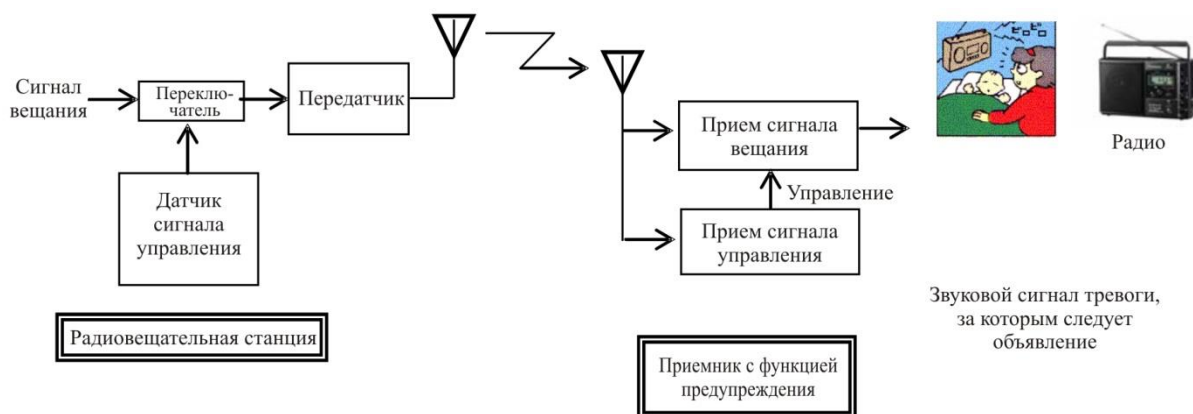
2.1 EWS для аналогового звукового радиовещания

2.1.1 Обзор

На рисунке 1 изображена структура типовой системы предупреждения о чрезвычайных ситуациях. В чрезвычайной ситуации сигнал управления прерывает сигнал вещательной программы, автоматически вводя в действие приемники EWS, в том числе работающие в режиме ожидания. Уровень звука сигнала управления превышает уровень обычного сигнала вещательной программы. Сигнал управления может также использоваться в качестве звукового сигнала тревоги. Конфигурация системы должна быть несложной, что позволяет быстро и надежно ее активировать.

РИСУНОК 1

Структура системы предупреждения о чрезвычайных ситуациях для аналогового радиовещания



ВТ.1774-01

Как только приемник EWS обнаруживает сигнал управления, раздается звуковой сигнал тревоги, который привлекает внимание слушателей к вещанию при чрезвычайных ситуациях. Сигнал управления может передаваться на средневолновые (СВ) и ЧМ-приемники. Сигнал управления включает в себя код зоны и код времени, тем самым ограждая приемник EWS от вредоносных или ложных сигналов управления.

2.1.2 Эксплуатация EWS

В таблице ниже приведены два вида сигналов начала сообщения, применяемых в определенных чрезвычайных ситуациях.

	Пример чрезвычайной ситуации	Сигнал начала сообщения	Код зоны
(1)	Предупреждение о крупномасштабном землетрясении	Категория I	Вся страна
(2)	Предупреждение о среднемасштабном землетрясении	Категория I	Префектура или обширный район
(3)	Предупреждение о цунами	Категория II	Вся страна или регион

Примечание 1. – Сигналы категории I приводят в действие все приемники EWS в зоне обслуживания. Сигналы категории II приводят в действие только необходимые приемники EWS.

Примечание 2. – В вариантах (1) и (2) радиовещательные организации передают сигнал начала сообщения категории I. В варианте (3) радиовещательные организации передают сигнал начала сообщения категории II, поскольку для пользователей внутри страны нет необходимости в эвакуации.

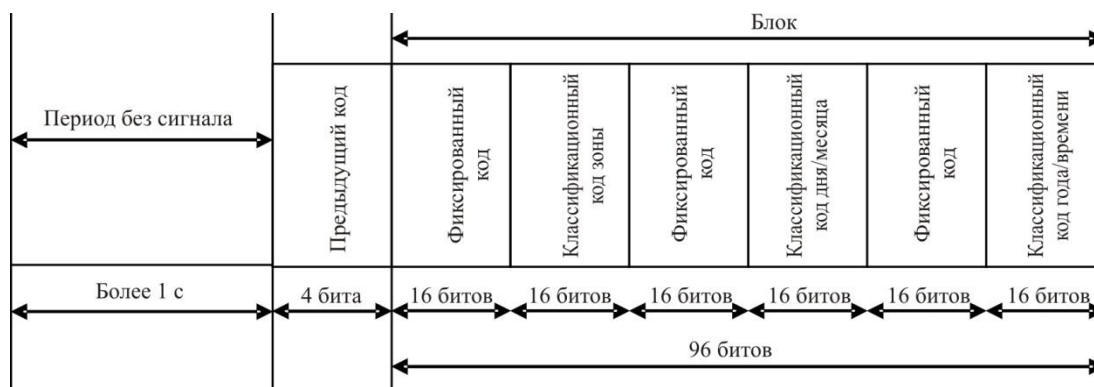
Примечание 3. – После предупреждающего сообщения о чрезвычайной ситуации радиовещательные организации передают сигнал окончания сообщения, который используется для возврата приемников EWS в предыдущее состояние.

2.1.3 Технические требования к сигналу EWS и его конфигурация

Метод модуляции сигнала EWS – это метод частотной манипуляции (FSK) с частотой паузы в 640 Гц и частотой посылки в 1024 Гц. Допустимое отклонение частоты составляет в каждом случае плюс-минус 10 миллионных. Скорость передачи сигнала EWS равна 64 бит/с, и отклонение этой величины составляет 10 миллионных. Искажение сигнала – менее 5%. Конфигурация сигнала начала сообщения категории I и сигнала начала сообщения категории II показана на рисунке 2, а конфигурация сигнала окончания сообщения – на рисунке 3.

РИСУНОК 2

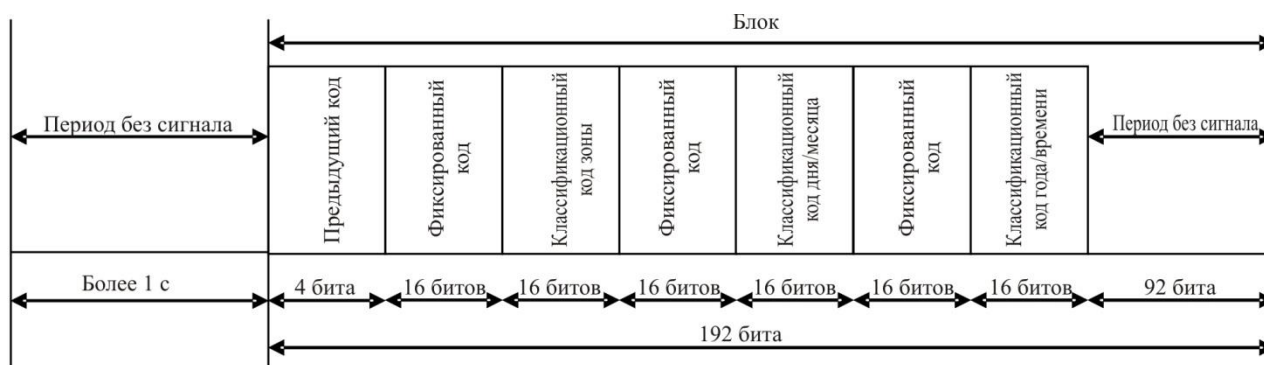
Конфигурация сигналов начала сообщения категорий I и II



ВТ.1774-02

РИСУНОК 3

Конфигурация сигнала окончания сообщения



ВТ.1774-03

Примечания к рисункам 2 и 3:

Примечание 1. – Фиксированный код состоит из 16-битового кода, присущего сигналу EWS. Он используется для извлечения сигналов EWS из звуковых сигналов. Кроме того, он используется для того, чтобы различать сигналы начала сообщения категорий I и II.

Примечание 2. – Классификационный код зоны используется при эксплуатации приемника EWS в точно определенных регионах. Этот код предназначен для предотвращения ввода в действие приемников EWS в других зонах при аномальном распространении вещательных сигналов.

Примечание 3. – Классификационный код года/месяца/дня/времени используется для передачи информации в реальном времени в целях предотвращения ввода в действие приемников посредством ложных сигналов. Этот код записывается и передается повторно после передачи сигналов EWS.

2.2 Цифровые системы предупреждения о чрезвычайных ситуациях (цифровые EWS)

В данном разделе приводятся подробные сведения касательно цифровых систем предупреждения о чрезвычайных ситуациях (цифровые EWS), использующих цифровое телевизионное радиовещание.

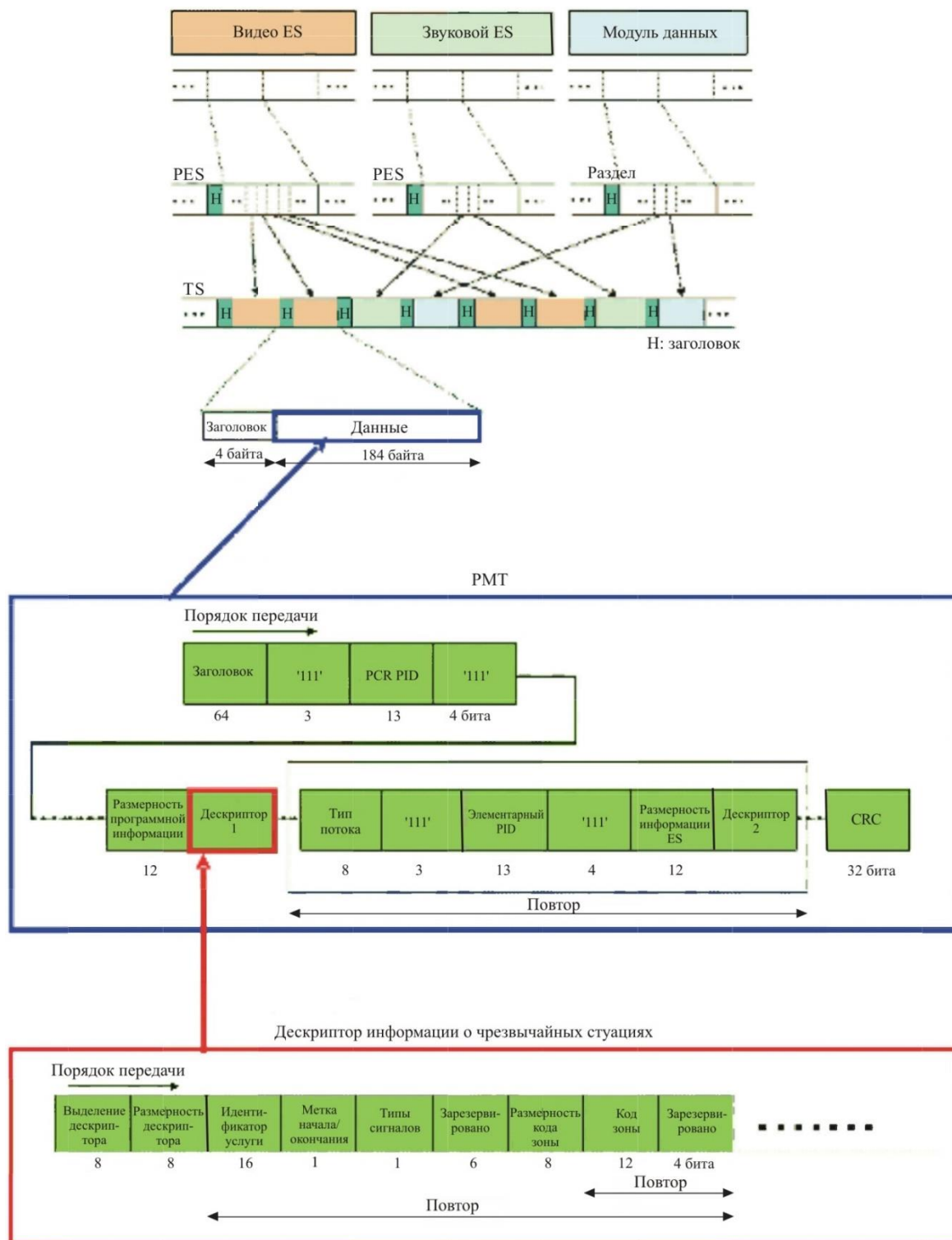
В системах цифрового телевизионного радиовещания сигнал EWS передается путем его мультиплексирования с вещательным сигналом таким же образом, как и в аналоговом звуковом радиовещании. Телевизионные приемники, в том числе находящиеся в режиме ожидания, также могут включаться автоматически при обнаружении сигнала EWS.

2.2.1 Технические условия для цифровых EWS

Дескриптор информации о чрезвычайных ситуациях может использоваться только в системе цифрового наземного радиовещания с интеграцией служб для звукового радиовещания (ISDB-T_{SB}), которая рекомендована в Рекомендации МСЭ-R BS.1114 (система F), системе цифрового наземного радиовещания с интеграцией служб (ISDB-T), которая рекомендована в Рекомендации МСЭ-R ВТ.1306 (система C), системе радиовещательной спутниковой службы (звуковой), которая рекомендована в Рекомендации МСЭ-R ВО.1130 (система E), и системе ISDB-S, которая рекомендована в Рекомендации МСЭ-R ВО.1408. Дескриптор информации о чрезвычайных ситуациях для EWS помещен в поле дескриптора 1 таблицы с отображением программы (PMT), которая периодически помещается в транспортный поток (TS). Подробные сведения, касающиеся дескриптора информации о чрезвычайных ситуациях, приводятся на рисунке 4.

РИСУНОК 4

Структура TS, PMT и дескриптор информации о чрезвычайных ситуациях



Примечания к рисунку 4:

- 1 ES (элементарный поток) – кодированные видео- и звуковой потоки и т. д.
- 2 PES (пакетный элементарный поток) – единица измерения пакетов элементарных потоков.
- 3 TS (транспортный поток) – поток длиной 188 байтов в составе PES, включая заголовок длиной 32 байта.
- 4 PID (идентификатор пакета) показывает, какой именно пакет передается.
- 5 CRC (циклическая проверка избыточности) – это тип функции рандомизации, используемой для получения контрольного числа, представляющего собой небольшое количество битов, из крупного блока данных, такого как пакет сетевого трафика или блок компьютерных файлов, в целях обнаружения ошибок при передаче или хранении.
- 6 Тег дескриптора составляет 0xFC, что представляет собой дескриптор информации о чрезвычайной ситуации.
- 7 Размерность дескриптора – это поле, в котором записывается количество байтов данных, следующих за этим полем.
- 8 Идентификатор услуги используется для определения номера радиовещательной программы.
- 9 Значение метки начала/окончания составляет "1", когда начинается передача сигнала информации о чрезвычайной ситуации (или она передается в данный момент), и "0", когда передача заканчивается.
- 10 Значение типа сигнала составляет "0" для сигналов начала передачи категории I и "1" – для таких сигналов категории II.
- 11 Размерность кода зоны – это поле, в котором указывается количество байтов данных, следующих за этим полем.
- 12 Код зоны – это поле, в котором отображается код зоны.

2.2.2 Прием на мобильное оборудование

Цифровой прием на мобильные оконечные устройства, такие как сотовый телефон, имеет ряд преимуществ:

- формирование свободных от перегрузки трактов передачи даже во время бедствия;
- обеспечение стабильной передачи информации посредством контроля начала передачи даже во время чрезвычайной ситуации или бедствия;
- формирование трактов связи в соответствии с зонами и целями.

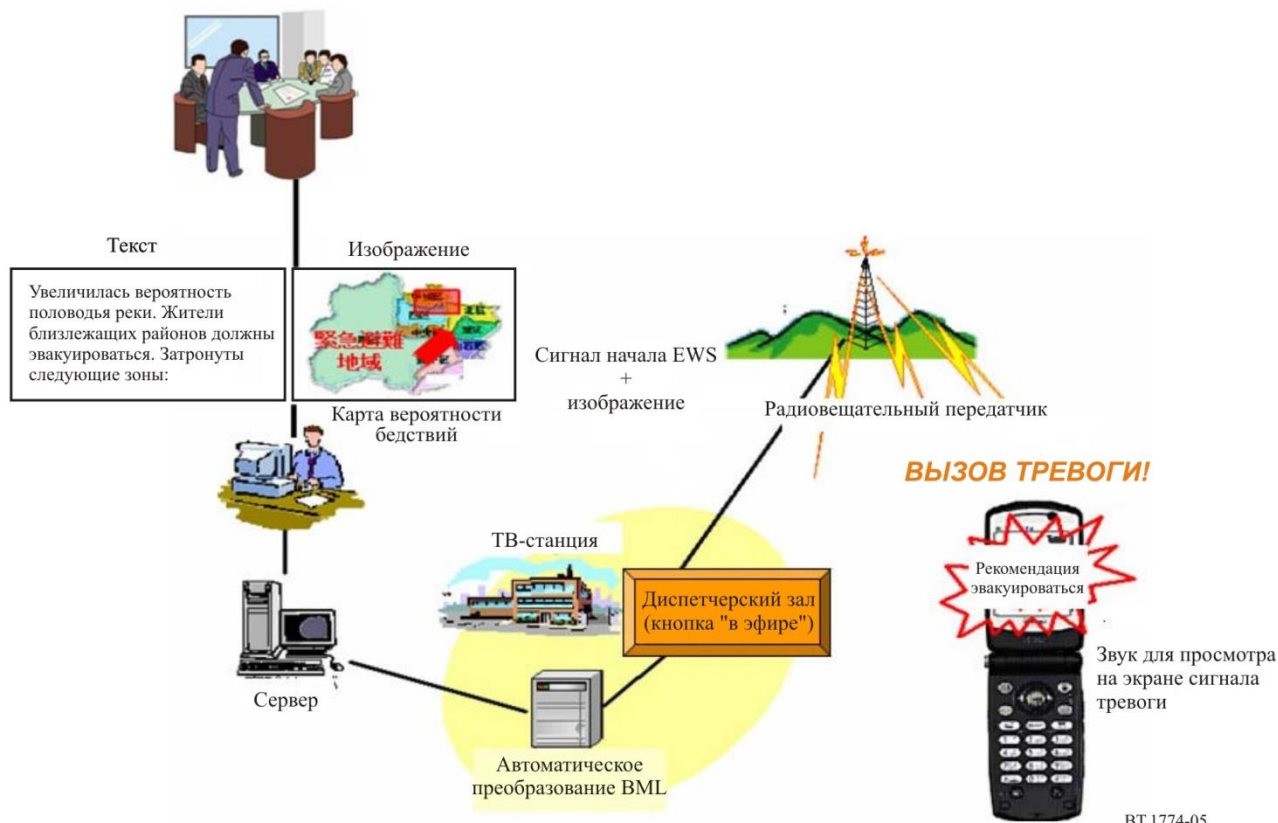
2.2.3 Автоматический ввод в действие портативных приемников сигналами EWS

Механизм предупреждения о чрезвычайных ситуациях в цифровом телевизионном радиовещании аналогичен механизму в аналоговом звуковом радиовещании. Радиовещание отличается от электросвязи тем, что позволяет передавать информацию одновременно на множество портативных приемников. Возможность ввода в действие портативных приемников для получения информации о чрезвычайной ситуации позволяет уменьшить ущерб, причиняемый бедствием. Данный процесс эффективен в том случае, если портативный приемник постоянно находится в режиме ожидания и готов к приему сигналов EWS. При повышенном энергопотреблении длительная поддержка режима ожидания представляет определенные трудности. На рисунке 5 показана концепция цифровой системы EWS для приема на мобильное оборудование.

РИСУНОК 5

Концепция цифровой EWS для приема на мобильное оборудование

Штаб управления операциями при бедствии



ВТ.1774-05

На рисунке 6 показан ввод в действие портативного приемника с использованием сигналов EWS для цифрового наземного телевизионного радиовещания.

Сигнал EWS обозначается битом 26 сигнала управления конфигурацией передачи и мультиплексирования (TMCC), включающим 204 бита в системе С согласно Рекомендации МСЭ-R ВТ.1306. В случае режима 3 (количество несущих 5617) количество несущих TMCC составляет в целом 52 для 13 сегментов, или по четыре несущие на сегмент. Сигналы TMCC, модулированные дифференциальной двоичной фазовой манипуляцией (DBPSK), передаются с интервалом примерно 0,2 с.

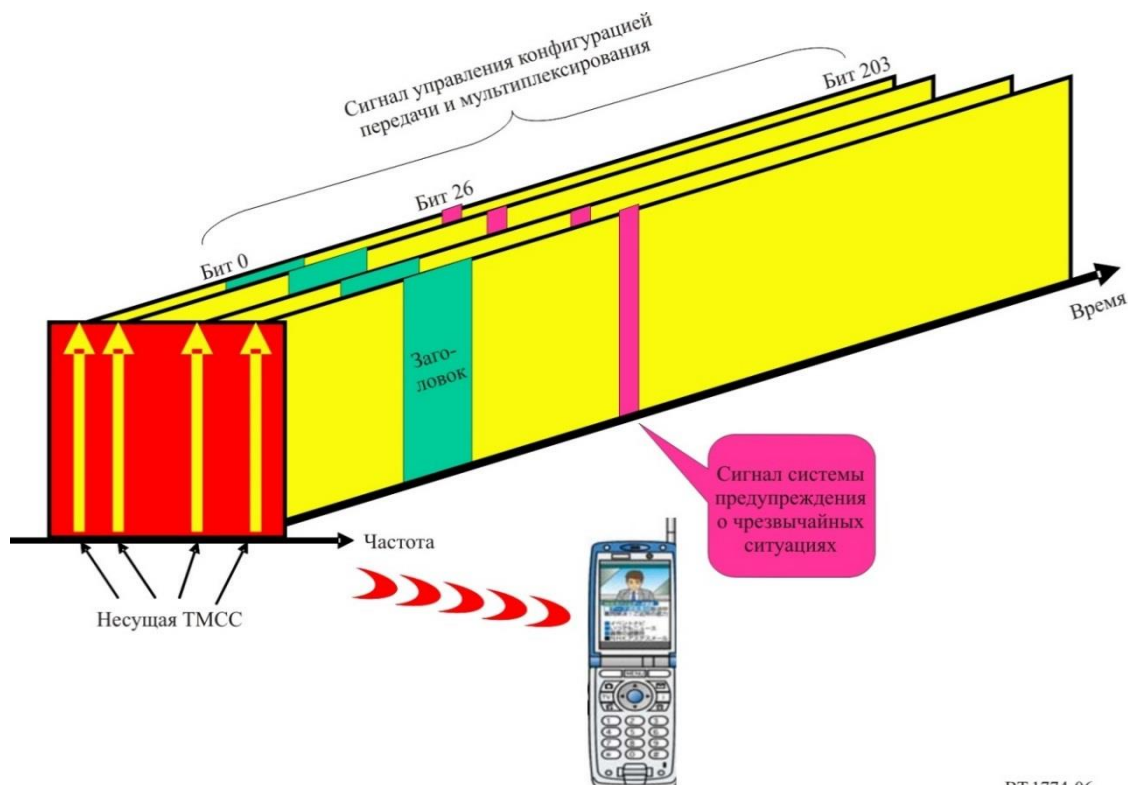
Дистанционный ввод в действие приемников возможен при условии, что сигналы EWS в одной или нескольких несущих TMCC будут постоянно отслеживаться каждым приемником. Кроме того, постоянный мониторинг должен обеспечиваться без существенного сокращения времени ожидания портативных приемников. Применение следующих схем позволяет снизить энергопотребление портативных приемников:

- портативные приемники выделяют только несущие TMCC;
- портативные приемники отслеживают только сигналы EWS, сокращая временные интервалы.

Для дистанционного ввода в действия портативные и стационарные приемники используют сигналы EWS в TMCC.

РИСУНОК 6

Ввод в действие портативных приемников с использованием сигналов EWS
цифрового наземного радиовещания



ВТ.1774-06

2.3 Библиография

Информация по п. 2 содержится в следующей справочной литературе.

- [1] ARIB Standard, BTA R-001 Receiver for Emergency Warning System (EWS): (<http://www.arib.or.jp/english/>).
- [2] ARIB Standard, ARIB STD-B31 Transmission System for Digital Terrestrial Television Broadcasting: (<http://www.arib.or.jp/english/>).
- [3] ARIB Standard, ARIB STD-B32 Video Coding, Audio Coding and Multiplexing Specifications for Digital Broadcasting: (<http://www.arib.or.jp/english/>).
- [4] ARIB Technical Report, ARIB TR-B14 Operational Guidelines for Digital Terrestrial Television Broadcasting: (<http://www.arib.or.jp/english/>).

3 Система оповещения о чрезвычайной ситуации

3.1 Спецификация ЧМ-радиовещания сигнала тревоги

В настоящей спецификации используется функция радиотекста (RT) системы передачи данных по радио (RDS) для распространения сообщения о чрезвычайной ситуации без прерывания основной программы. После дифференциального кодирования этого сообщения оно вставляется в амплитудно-модулированную вспомогательную поднесущую, являющуюся третьей гармоникой (57 кГц) пилот-сигнала в основной полосе. Скорость передачи данных составляет примерно 1187,5 бит/с. Основная функция аналогична функции в случае стандарта аналогового ТВ, за исключением того, что сообщение представляется в звуковой форме с использованием дополнительной системы преобразования текста в речь (TTS), а не в виде текста кодированных субтитров. В таблице 1 показан формат сообщения.

ТАБЛИЦА 1

Формат сообщения о чрезвычайной ситуации для ЧМ-радиовещания

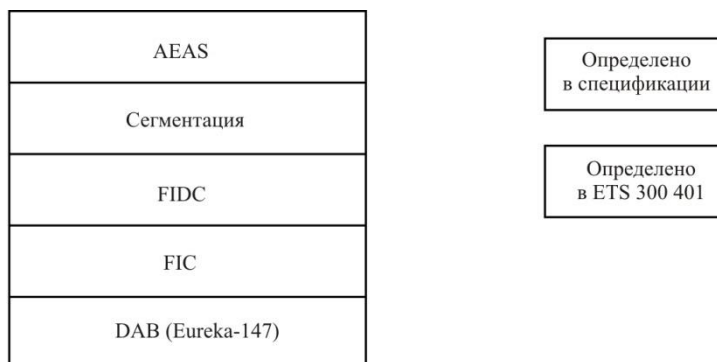
Код управления	Код начала	Дата и время	Длительность	Кол-во зон	Зона 1	...	Зона N	Код происшествия	Контрольная сумма	Время представления	Текст	Конец представления	Код окончания
Шестнадцатеричное число	24		xx	xx	xx/xx/xx/xx	...	xx/xx/xx/xx	01 - FF		02		03	40
Размер в байтах	1	5	1	1	4	...	4	1	1	1	Изменяемый	1	1

3.2 Автоматическая услуга подачи сигнала оповещения о чрезвычайной ситуации (AEAS) для наземного цифрового мультимедийного радиовещания (T-DMB)

Формат сообщения AEAS разработан так, чтобы оно было коротким и содержало основную информацию для быстрого распространения. В серьезных ситуациях подробная информация, например описание происшествия и инструкции по эвакуации в текстовом или другом мультимедийном формате, в дальнейшем предоставляется в других услугах. В формате сообщения AEAS содержатся поля для сообщения с кратким текстом и/или внешних ссылок. Услуга AEAS обеспечивает целевое обслуживание в зависимости от местоположения приемника. На рисунке 1 показан стек протоколов, необходимый для предоставления услуги AEAS.

РИСУНОК 7

**Стек протоколов для автоматической услуги
подачи сигнала оповещения о чрезвычайной ситуации**



AEAS – автоматическая услуга оповещения о чрезвычайных ситуациях

FIDC – канал быстрой передачи информационных данных

FIC – канал быстрой передачи информации

ВТ.1774-07

3.2.1 Формат сообщения AEAS

Сообщение AEAS содержит информацию, связанную с происшествием, например стихийными бедствиями и происшествиями. В таблице 2 показана структура сообщения AEAS.

ТАБЛИЦА 2
Формат сообщения AEAS

EventCode (код проис- шествия)	Степень опас- ности	d&t (дата и время)	tGeocode (географи- ческий код)	nGeocode (географи- ческий код)	rfu*	Геокоды	Desc&Link (описание и ссылка)
3 байта	2 бита	28 битов	3 бита	4 бита	3 бита	Изменяемый	Изменяемый

* rfu – это поле, готовое к использованию.

Синтаксис и семантика каждого поля приведены ниже.

- *EventCode* – данное поле должно содержать код происшествия, который определен в Приложении 1 к стандарту. Основные части EventCode взяты из части 11 правила 47 ФКС (FCC) США.
- *Степень опасности* – в данном двухбитовом поле указывается степень опасности данного происшествия (см. таблицу 3).

ТАБЛИЦА 3
Степень опасности

Степень опасности	Семантика
00	"Неизвестная" – степень опасности неизвестна
01	"Умеренная" – возможная угроза жизни или имуществу
10	"Серьезная" – существенная угроза жизни или имуществу
11	"Крайняя" – чрезвычайная угроза жизни или имуществу

- *d&t (дата и время)* – в этом 28-битовом поле указываются дата и время, когда тот или иной источник сообщает информацию о чрезвычайной ситуации. Первые 17 битов представляют собой юлианскую дату, а следующие 11 битов являются кодом UTC (краткая форма), который определяется в разделе 8.1.3.1 стандарта ETS 300 401 v1.4.1.
- *tGeocode (тип геокода)* – в этом 3-битовом поле указывается тип геокода, используемого в сообщении.

Сообщение AEAS включает только один тип геокода. Если tGeocode равен 000, то nGeocode устанавливается на 0000 и геокод не включается в сообщение.

- *Геокоды* – это поле включает в себя один или несколько географических кодов, устанавливающих зону поражения в сообщении AEAS. Тип и номер геокодов определяются в полях tGeocode и nGeocode соответственно. Длина геокода должна быть фиксированной и определена в неявном виде.
- *Desc&Link (описание и ссылка)* – в этом поле переменной длины представляется короткий, читаемый людьми текст и внешняя ссылка, связанная с сообщением AEAS. Текст включает описание происшествия и инструкцию для целевых получателей информации. Внешняя ссылка должна быть окружена двойными кавычками ("). Внешнее поле может использоваться для любой дополнительной информации касательно сообщения, например унифицированного идентификатора ресурса (URI) для веб-сети или других услуг DMB. Идентификатор URI должен быть полным и абсолютным.

3.2.2 Сегментация сообщений AEAS

Сообщение AEAS должно распространяться по каналу быстрой передачи информационных данных (FIDC (группа FIG 5/2)). Сообщение AEAS должно быть сегментировано на несколько групп FIG. В поле данных какой-либо группы FIG должен содержаться один и только один сегмент сообщения AEAS. В этих целях должен использоваться двухбайтовый заголовок сегмента, как показано в таблице 4.

ТАБЛИЦА 4

Поля заголовка сегмента

Текущий сегмент	nSegment	AEASId
4 бита	4 бита	8 битов

- *Текущий сегмент (n)* – это 4-битовое поле должно быть $(n + 1)$ -м порядковым номером текущего сегмента.
- *nSegment (m)* – это 4-битовое поле должно быть общим количеством сегментов AEAS. Общее количество равно $(m + 1)$. Поскольку та или иная группа FIG может вмещать не более 26 байтов сообщения AEAS, его максимальный размер составляет $26 \text{ байтов/FIG} \times 16\text{FIG} = 416 \text{ байтов}$.
- *AEASId* – этот идентификатор обеспечивает приемнику AEAS возможность собирать сообщение AEAS из сегментов группы FIG. Кроме того, данный идентификатор предотвращает представление приемником дублирующих сообщений AEAS. Поскольку при чрезвычайной ситуации сообщение AEAS будет передаваться неоднократно, приемник AEAS должен постоянно держать в памяти идентификатор AEASId, который был представлен. Однако если идентификатором AEASId управляют местные органы власти, то мобильный приемник может оказаться в проблематичных ситуациях, когда одно и то же сообщение AEAS имеет различные AEASId или когда два разных сообщения AEAS имеют один и тот же AEASId. В целях недопущения таких ситуаций управление идентификатором AEASId должно осуществляться в национальном масштабе центральными органами власти; таким образом на национальном уровне идентичная информация о чрезвычайной ситуации всегда должна иметь один и то же AEASId.

ТАБЛИЦА 5

Поля AEASId

OriginL (уровень источника информации)	MsgId (идентификатор сообщения)
3 бита	5 битов

- *OriginL (уровень источника информации)* – в этом 3-битовом поле указывается группа источника сообщения AEAS. Он представляет собой три группы органов государственного управления, то есть государственное управление на национальном уровне, уровне штата и местном уровне.

ТАБЛИЦА 6

Список уровней источника информации

OriginL	Описание
000	Государственное управление на национальном уровне
001	Большой город, провинция
010	Небольшой город, округ
100~111	Зарезервировано для будущего использования

- *MsgId* – данный 5-битовый счетчик по модулю 32 должен увеличиваться на единицу для каждого следующего сообщения AEAS.

3.2.3 Передача сообщения AEAS

Сообщения AEAS и связанная с ними сигнализация кодируются в канале быстрой передачи информационных данных (FIDC), в частности в расширении 2 группы FIG типа 5 (FIG 5/2). На рисунке 8 показана структура FIG 5/2.

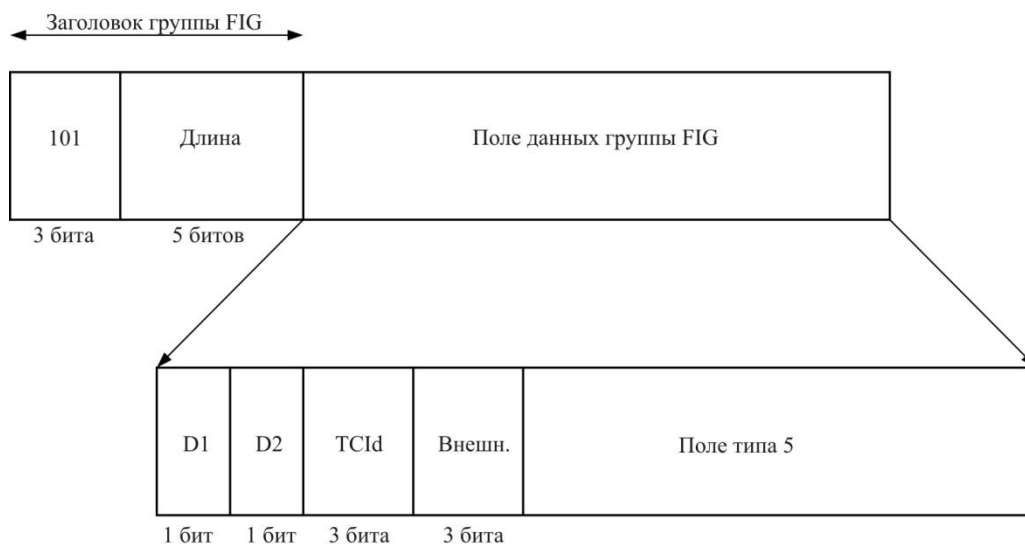
Следующие определения применяются к флагам D1 и D2:

- D1: данный однобитовый флаг должен быть зарезервирован для последующего использования поля типа 5;
- D2: данный однобитовый флаг должен указывать на то, содержит ли поле типа 5 сообщение AEAS или просто является заполнением:
- 0: заполнение;
 - 1: наличие сообщения AEAS.

Идентификатор TCId должен быть установлен на 000.

При отсутствии чрезвычайной ситуации сообщение, содержащее заполнение, с $D2 = 0$ должно передаваться каждые 0,5 секунды или чаще. Размер заполнения составляет 29 байтов; таким образом группа FIG с сообщением, содержащим заполнение, может занимать весь блок быстро передаваемой информации (FIB). Сообщение, содержащее заполнение, указывает на наличие услуги AEAS в настоящем наборе. Оно также гарантирует наличие необходимой ширины полосы для немедленной вставки сообщения AEAS. Сигнализация AEAS с информацией о конфигурации мультиплексирования (MCI) не должна использоваться. При поступлении информации о чрезвычайной ситуации из органа руководства немедленно генерируются и передаются связанные с ней сообщения AEAS. Сообщение AEAS имеет наивысший приоритет по отношению ко всем другим услугам радиовещания. В течение чрезвычайной ситуации сообщение AEAS продолжает неоднократно передаваться. Когда приемник получает сообщение AEAS, он незамедлительно представляет информацию о чрезвычайной ситуации, имеющую наивысший приоритет по отношению к другим услугам.

РИСУНОК 8
Структура группы FIG типа 5



ВТ.1774-08

4 Системы предупреждения населения с прерыванием вещания

В этом разделе представлен обзор систем предупреждения населения с прерыванием вещания, используемых совместно со службами теле- и радиовещания в нескольких регионах.

4.1 Сигнализация AFSK

Метод, используемый в национальных системах предупреждения для сигнализации о чрезвычайных ситуациях, заключается в передаче закодированной с помощью AFSK информации, обычно сопровождаемой звуковым сигналом.

Главным примером такого подхода является система оповещения о чрезвычайной ситуации (EAS), используемая в Соединенных Штатах Америки, в которой применяется кодирование сообщений для конкретной территории (SAME)¹. SAME также используется в других странах Северной Америки и Карибского бассейна. SAME является протоколом на основе тональной частотной манипуляцией (AFSK), используемый в Северной Америке для передачи закодированной в цифровом виде информации об оповещениях, рекомендациях и предупреждениях. В Канаде и Мексике система SAME используется в той или иной мере для оповещения о погоде и бедствиях.

В этом протоколе сообщения состоят из четырех частей: цифрового закодированного заголовка SAME, предупреждающего сигнала, звукового объявления и цифрового закодированного маркера окончания сообщения. Сигнал SAME использует FSK с шириной 1200 Гц и сдвигом 260 Гц. Каждый отдельный бит длится 1920 мкс (1,92 мс), что дает скорость передачи данных 520,8333 бит/с. Предупреждающий сигнал в EAS установлен на частоте 1050 Гц для NOAA Weather Radio, 853 Гц и 960 Гц для коммерческих станций радиовещания.

Заголовок SAME является наиболее важной частью протокола предупреждения EAS. В заголовке содержится информация об источнике оповещения (президент, власти штата или местные органы власти, Национальная метеорологическая служба (NOAA/НМС) или радиовещательная организация), краткое общее описание события (торнадо, паводок, сильная гроза), сведения о затронутых территориях (до 32 территорий), ожидаемая продолжительность события (в минутах), дата и время выпуска оповещения (в UTC), а также идентификационные сведения станции, передавшей оповещение:

- Заголовок SAME: для передачи кодов в заголовке SAME используется AFSK со скоростью 520,83 бит в секунду. При этом используются две частоты – 2083,3 Гц (частота посылки) и 1562,5 Гц (частота паузы). Длительность передачи каждого бита должна составлять 1,92 миллисекунды. Ключевая информация в заголовке включает источник сообщения, тип оповещения, район, для которого выпущено оповещение, и дату/время, в отношении которых выпущено оповещение.
- Предупреждающий сигнал: однотоновый (1 050 Гц) или двухчастотный звуковой (853/960 Гц). Коммерческие радиовещательные организации используют двухчастотный сигнал (853 и 960 Гц), а NOAA Weather Radio – однотоновый сигнал (1 050 Гц). Он предназначен для немедленного привлечения внимания слушателей, а также для предупреждения об определенных типах метеорологических условий.
- Аудио-, видео- или текстовое сообщение с соответствующей информацией.
- Маркер окончания сообщения SAME. Он указывает на окончание аварийного оповещения.

Для радиовещательных СМИ звуковая часть предупреждающего сообщения обычно вставляется в основной аудиопоток вещания. Для телевизионных вещательных СМИ текстовая часть предупреждающего сообщения формируется на основе информации из заголовка SAME, объединяется в удобочитаемый текст, а звуковая часть вставляется в основной программный аудиопоток.

4.2 Сигнализация протокола общего оповещения (CAP)

Протокол общего оповещения (CAP) представляет собой цифровой стандартный формат XML для обмена аварийными оповещениями, позволяющий распространять единообразное предупреждающее сообщение одновременно по нескольким каналам связи. Структура данных CAP обеспечивает обратную совместимость с существующими форматами оповещений, включая SAME, используемый в NOAA Weather Radio и EAS для вещательных СМИ.

¹ Свод федеральных нормативных актов США, раздел 47, часть 11, Система оповещения о чрезвычайной ситуации (EAS).

В дополнение к основному стандарту CAP отдельные страны разработали дополнительные "профильные" технические спецификации CAP. Например:

- В Соединенных Штатах Америки Федеральное агентство по управлению чрезвычайными ситуациями разработало профиль US-IPAWS для обеспечения совместимости с существующими системами предупреждения, используемыми в стране. FEMA официально утвердило CAP и профиль IPAWS для внедрения Интегрированной системы оповещения и предупреждения населения (IPAWS).
- В Канаде протокол CAP и профиль CAP Canada (CAP-CP) были официально приняты в рамках национальной системы оповещения для интеграции в Систему сбора и распространения оповещений на национальном уровне (NAAD). Аналогичным образом другие страны разработали свои собственные национальные и региональные профили CAP.

В вещательной среде сообщения по протоколу CAP, полученные из официальных источников, могут использоваться для создания аварийных оповещений, которые вставляются в аудио- и/или видеопрограммы до начала трансляции.

- Для радиовещательных СМИ указанное сообщение CAP на аудионосителе, как правило, вставляется в основную звуковую программу вещания. Если аудионоситель недоступен, могут быть использованы функции "текст-в-речь" для получения звукового сообщения из определенных элементов сообщения CAP.
- Для телевизионных радиовещательных СМИ предупреждающее сообщение формируется из соответствующих текстовых элементов сообщения CAP, а звуковая часть сообщения вставляется в основную звуковую дорожку программы.

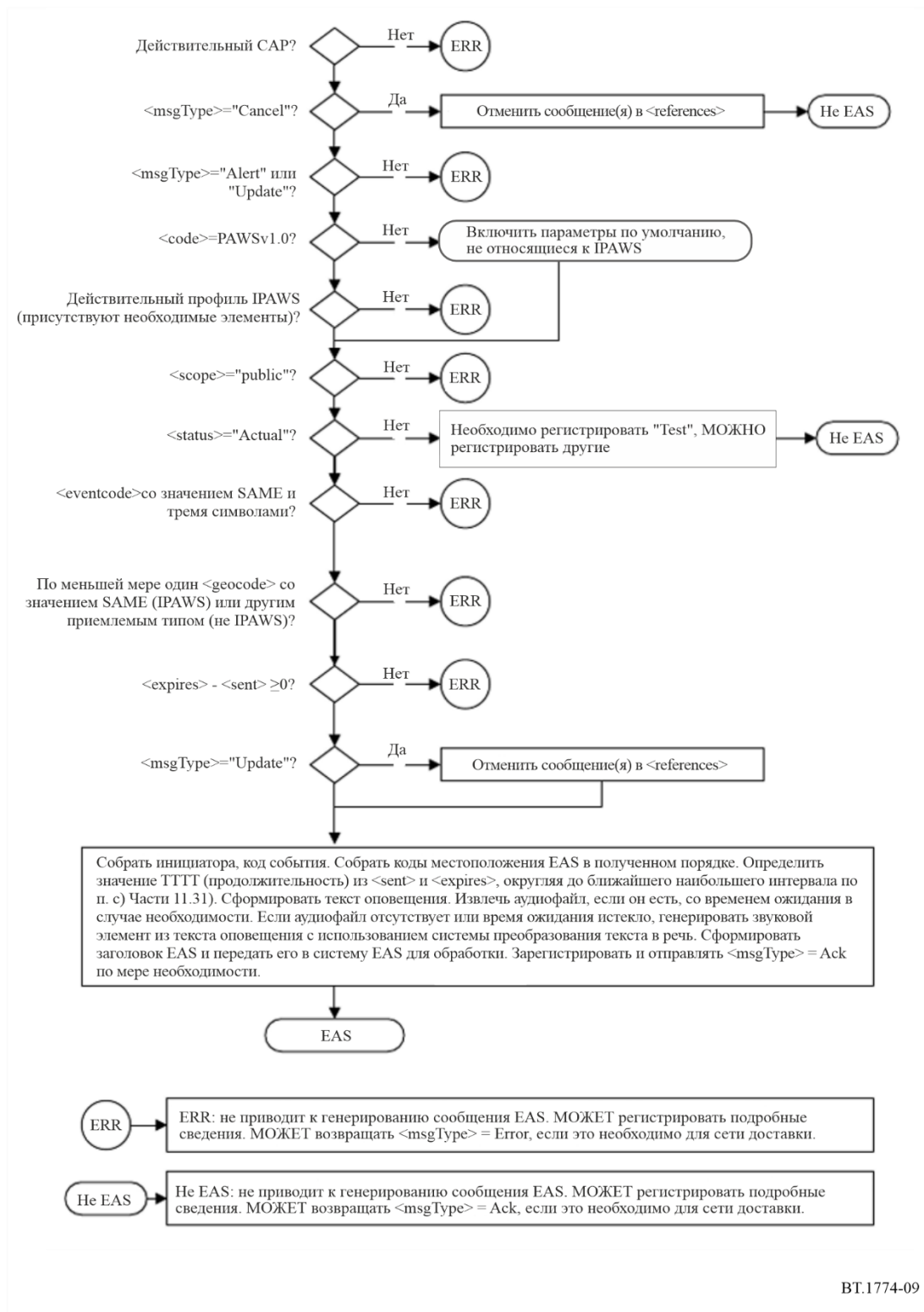
Надлежащим образом составленные сообщения CAP содержат элементы данных, необходимые для создания этих четырех частей оповещения EAS. Таким образом, CAP обеспечивает альтернативный метод распространения оповещений EAS в системе EAS вне традиционной последовательности элементов потока EAS. Поскольку CAP может предоставлять дополнительные описательные данные, которые не могут быть закодированы в звуковое оповещение EAS, эти данные могут быть доступны в точке приема, что позволит не только активировать систему EAS, но и осуществлять вещание из этой точки.

На рисунке 9 показаны общие этапы обработки и поток данных во время использования CAP в EAS Соединенных Штатов Америки для передачи сообщения с прерывания вещания². Аналогичный подход используется в Канаде³.

² Принятая в США спецификация профиля CAP содержится в Спецификации комитета 01 Протокола общего оповещения версии 1.2 Профиля интегрированного массового оповещения и системы предупреждения версии 1.0, США, Организация по продвижению стандартов структурированной информации (OASIS), 13 октября 2009 года. Руководство по переводу сообщений CAP в оповещения в формате EAS (SAME) представлено в Рекомендациях ECIG для Руководства по внедрению CAP EAS, EAS CAP Industry Group, Подкомитета по Руководству по внедрению ECIG EAS-CAP, версия 1.0, 17 мая 2010 года.

³ См. Канадский профиль протокола общего оповещения CAP-CP, CAP-CP 1.0, Комитет по вопросам спецификаций (SC), Группа старших должностных лиц по ликвидации чрезвычайных ситуаций (SOREM). Конкретные указания по осуществлению вещания предоставляются через Национальную систему оповещения населения: Общее руководство по стилю и содержанию оповещений, версия 2.0, Рабочая группа по оповещению населения на федеральном/территориальном уровне/уровне провинций, состоящая из старших должностных лиц по ликвидации чрезвычайных ситуаций.

РИСУНОК 9



4.3 Сигнализация доступной информации о чрезвычайных ситуациях

В Северной Америке и странах Карибского бассейна обычное аналоговое телевидение (например, NTSC) и цифровое телевидение первого поколения (например, ATSC 1.0) поддерживают включение вторичной аудиопрограммы (SAP), которая обычно используется для передачи звукового сообщения на дополнительном языке, но иногда также используется для передачи звукового сообщения с описательной информацией о чрезвычайной ситуации либо на основном, либо на дополнительном языке.

Система звуковой трансляции ATSC 3.0 поддерживает включение и сигнализацию звука (речи), который обеспечивает звуковое представление информации о чрезвычайных ситуациях, выводимой радиовещательными организациями на экраны в текстовом формате (например, статичный текст, текст с прокруткой или бегущая строка). Эту возможность ATSC 3.0 иногда называют "аварийной дорожкой", так как она позволяет предоставлять информацию о чрезвычайных ситуациях в многоязычном аудиоформате с возможностью выбора предпочтительного языка.

4.4 Библиография

Информация по п. 4 содержится в следующей справочной литературе:

- [1] ATSC: "ATSC Audio Common Elements," Part 1, Doc. A/342:2023-03, Advanced Television Systems Committee, Washington, DC, 28 марта 2023 года.
- [2] ECIG Recommendations for a CAP EAS Implementation Guide, EAS CAP Industry Group - ECIG EAS-CAP Implementation Guide Subcommittee Version 1.0, 17 мая 2010 года.
- [3] Recommendation ITU-T X.1303 *bis* – Common alerting protocol (CAP 1.2), март 2014 года.
- [4] Common Alerting Protocol, v. 1.2 USA Integrated Public Alert and Warning System Profile Version 1.0, Committee Specification 01, Organization for the Advancement of Structured Information Standards (OASIS), 13 октября 2009 года.

5 Система передачи расширенной информации о чрезвычайных ситуациях ATSC 3.0

5.1 Введение и базовая информация

ATSC 3.0, также известная как NextGen TV, знаменует собой большой скачок по сравнению с предыдущими системами цифровой передачи данных благодаря поддержке широкого спектра услуг передачи данных.

Одной из таких услуг передачи данных на базе ATSC 3.0 является Система передачи расширенной информации о чрезвычайных ситуациях, также именуемая в стандартах ATSC услугой AEI. Включение расширенных возможностей передачи сообщений о чрезвычайных ситуациях и сопутствующей расширенной мультимедийной информации о чрезвычайных ситуациях представляет собой перспективное применение для ATSC 3.0. Система AEI ATSC 3.0 позволяет радиовещательным организациям своевременно предоставлять зрителям подробную информацию о чрезвычайных ситуациях.

Одно из основных отличий AEI от традиционной системы передачи данных с прерыванием вещания заключается в том, что информация о чрезвычайной ситуации обрабатывается на приемнике, в то время как системы передачи данных с прерыванием вещания вставляют аудио- и/или видеосообщения в поток(и) вещательных программ до передачи данных со станции.

Система AEI ATSC 3.0 способна отправлять сообщения AEI, предназначенные для широкой публики среди потребителей, и сообщения с ограниченным доступом, предназначенные для узкого круга лиц, например для служб экстренного реагирования. Система AEI ATSC 3.0 обеспечивает механизм передачи расширенного мультимедийного контента в режиме радиовещания и/или с помощью широкополосной связи, например карт эвакуации, оповещений в графическом формате, радиолокационных метеорологических карт и видеосообщений. Система предусматривает функцию "пробуждения", активирующую приемники из режима ожидания при обнаружении сообщения о чрезвычайной ситуации, инициированного станцией.

В частности, Система передачи расширенной информации о чрезвычайных ситуациях (AEI) ATSC 3.0 обеспечивает возможность передачи посредством ATSC 3.0 срочных уведомлений, касающихся информации о чрезвычайных ситуациях, причем эти сообщения структурированы в соответствии с определенным форматом сообщений, содержащих расширенную информацию о чрезвычайных ситуациях, и в рамках низкоуровневой услуги (Low Level Service) передаются в виде Таблицы с расширенной информацией о чрезвычайной ситуации (AEAT). Сигнальная информация, которая передается в полезной нагрузке IP-пакетов с хорошо известным адресом/портом, предназначенным для

этой функции, называется низкоуровневой сигнализацией (LLS). Типы информации LLS, каждый из которых представлен в виде таблицы LLS и определен в стандарте ATSC 3.0, включают в себя Таблицу с расширенной информацией о чрезвычайной ситуации в формате XML.

Таблица с расширенной информацией о чрезвычайной ситуации может одновременно содержать одно или несколько сообщений. Каждое сообщение имеет свой уникальный идентификатор и включает в себя широкий спектр информации, которая может гибко использоваться для передачи срочных сообщений аудитории:

- эмитент сообщения;
- целевая аудитория;
- информация о том, является ли сообщение новым, содержит обновление или информацию об отмене;
- уровень приоритета сообщения;
- категория сообщения (например, "Чрезвычайная ситуация", "Метеоусловия", "Медико-санитарная обстановка", "Учебное заведение", "Дорожно-транспортная обстановка");
- указание на то, следует ли активировать функцию "пробуждения" приемника из состояния ожидания;
- срок действия и время истечения срока действия сообщения;
- краткое описание события;
- более подробное текстовое описание события;
- мультимедийные ресурсы, включая аудио-, видеоматериалы и другие файлы мультимедиа, страницы HTML;
- наличия указателя, используемого для услуги передачи информации, касающейся любой чрезвычайной ситуации, в формате аудио- или видеосообщения в прямом эфире с помощью потоковой трансляции.

Сообщение АЕА поддерживает несколько языков и уровней приоритета, а также обеспечивает доступность с помощью текстовых, аудио- и мультимедийных функций.

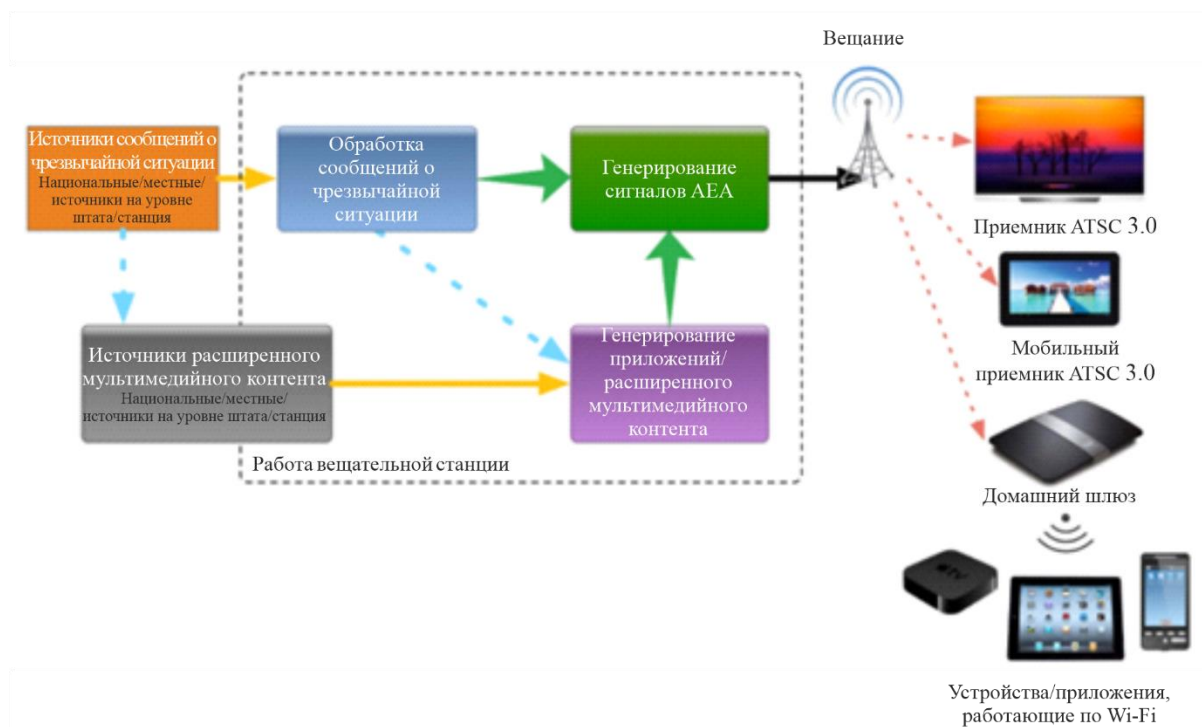
5.2 Функции поддержки предупреждения населения обо всех видах опасных явлений в рамках AEI ATSC 3.0

Система передачи усовершенствованной информации о чрезвычайных ситуациях включает механизм направления уведомлений о чрезвычайных ситуациях в ATSC 3.0, который может использоваться для передачи широкого спектра данных о чрезвычайных ситуациях, в том числе срочные бюллетени, рекомендации, предупреждения обо всех видах опасных явлений, сообщения о чрезвычайных ситуациях и другую срочную информацию через систему ATSC 3.0. В данном приложении описан один из возможных способов функционирования АЕА для поддержки внешних источников предупреждения населения о чрезвычайных ситуациях.

На рисунке 10 приведен базовый пример потоков данных с предупреждающей информацией о чрезвычайной ситуации, для случая, когда станция получила оповещение о чрезвычайной ситуации, например из внешнего (правительственного) источника.

РИСУНОК 10

Поток сигналов при передаче информации о чрезвычайной ситуации



ВТ.1774-10

В приведенном выше примере телевизионная радиовещательная организация получила сообщение о предупреждении населения в виде сообщения CAP, сигналов данных AFSK EAS или другим способом. За исключением типов обязательных событий, радиовещательная организация имеет возможность не передавать полученное оповещение или же оно может быть передано (после обработки) в рамках программного контента радиовещательной организации для населения.

Если радиовещательная организация решит распространить содержание конкретного входящего сообщения для предупреждения населения, оно может быть включено в мультиплекс вещания (как "AEI ATSC 3.0" на рисунке). Сообщение AEI может представлять собой:

- сообщение с тем же текстовым или звуковым контентом, что и в исходном сообщении;
- сообщение с дополнительными мультимедийными данными, которые могли быть направлены органом, из которого поступило первоначальное сообщение;
- сообщение с дополнительным текстовым или мультимедийным контентом, включенным радиовещательной организацией в дополнение к стандартной транслируемой информации EAS.

Текст сообщения AEI может быть отредактирован с помощью вещательного оборудования перед трансляцией для зрителей, например, путем добавления дополнительной информации. Радиовещательная организация также имеет возможность включить дополнительный контент, например графические элементы или элементы мультимедиа (например, видео- или аудиоклипы), с тем чтобы оказать органам власти помощь в передаче полной и срочной информации для населения.

5.3 Функционирование AEI ATSC 3.0

Одним из преимуществ AEI является ее гибкость. Радиовещательные организации могут разработать политику использования системы AEA и могут рассматривать такую политику в сотрудничестве с ведомствами по чрезвычайным ситуациям. Например, сообщение AEI о надвигающейся угрозе может быть автоматически передано станцией в эфир или может быть обработано и подготовлено сотрудниками новостной/метеорологической службы станции.

Кроме того, AEI обеспечивает более надежный обмен сообщениями, а также возможность для пользователя предоставлять разрешение на получение дополнительной информации. В системе, используемой в США, это может быть информация, которую станция необязательно будет размещать бегущей строкой в программе вещания. Так, в случае если событие предполагает только наблюдение за грозовой активностью, что может потребовать лишь вывода бегущей строки каждые 5–10 минут во время телевизионного вещания, однако с помощью АЕА можно предоставить значительный объем расширенного мультимедийного контента, показывающего развитие грозовой активности.

ATSC 3.0 включает стандарт интерактивных приложений, благодаря которому посредством приемника или приложения для вещания можно реализовать широкий спектр функций на потребительском устройстве с помощью медиафайлов, логики JavaScript и многих других элементов, если в приемнике реализована среда выполнения. Одной из функций приложения широковещательного приемника может быть подписка на обновления таблиц для AEI. Приложение для вещания может представить зрителям материал AEI, посредством обеспечения доступа к таблице AEI (AEAT) и ее распространения. Элементы расширенного мультимедийного контента ассоциируются с сообщением о чрезвычайной ситуации и интегрируются в поток сигналов AEI. Компоненты AEI (приложение, сообщения и расширенный мультимедийный контент) затем передаются в эфир, при этом сообщения AEI передаются в рамках низкоуровневой услуги, а связанный с ними расширенный мультимедийный контент передается как данные широкого вещания.

Приложение для вещания предоставляет зрителю возможность использовать параметры сообщений AEI, чтобы отфильтровать наиболее актуальные для соответствующего зрителя сообщения. Например, сообщения можно фильтровать по целевой аудитории, приоритету, срочности, местоположению, языку и категории сообщения. Эти настройки могут быть проверены приемником перед отправкой сообщения AEI в приложение для вещания.

5.4 Доступность для лиц с нарушениями зрения

В системе AEI ATSC 3.0 предусмотрены методы звукового представления соответствующих текстовых полей, что удобно для лиц с нарушениями зрения. Радиовещательные организации могут отмечать аудиофайлы, предназначенные для этой цели, в мультимедийном элементе сообщения.

5.5 Конфигурации приемников

Было продемонстрировано или объявлено внедрение ATSC 3.0 для различных потребительских устройств, включая:

- телевизоры;
- телевизионные приставки/устройства домашнего шлюза;
- мобильные телефоны;
- адаптеры для устройств Android/iOS;
- планшетные приемники;
- автомобильные приемники;
- карты расширения для ПК;
- внешние адаптеры для ПК;
- другие специализированные устройства для обеспечения общественной безопасности.

5.6 Библиография

Информация по п. 5 содержится в следующей справочной литературе:

- [1] ATSC Implementation Team Document, "ATSC 3.0 Advanced Emergency Information System Implementation Guide," Doc. AEA-IT-024r31, 20 февраля 2019 года; <http://www.atsc.org>.
- [2] ATSC: "ATSC Standard: ATSC 3.0 System," Doc. A/300:2023-03, Advanced Television Systems Committee, Washington, DC, 28 марта 2023 года.

- [3] ATSC: "ATSC Standard: System Discovery and Signalling," Doc. A/321:2023-03, Advanced Television Systems Committee, Washington, DC, 31 марта 2023 года.
- [4] ATSC: "ATSC Standard: Scheduler / Studio to Transmitter Link," Doc. A/324:2023-03, Advanced Television Systems Committee, Washington, DC, 28 марта 2023 года.
- [5] ATSC: "ATSC Standard: Signalling, Delivery, Synchronization, and Error Protection," Doc. A/331:2023-03, Advanced Television Systems Committee, 28 марта 2023 года.
- [6] ATSC: "ATSC Standard: Audio Watermark Emission," Doc. A/334:2023-03, Advanced Television Systems Committee, Washington, DC, 28 марта 2023 года.
- [7] ATSC: "ATSC Standard: Video Watermark Emission," Doc. A/335:2023-03, Advanced Television Systems Committee, Washington, DC, 28 марта 2023 года.
- [8] ATSC: "ATSC Standard: Content Recovery in Redistribution Scenarios," Doc. A/336:2023-23, Advanced Television Systems Committee, Washington, DC, 28 марта 2023 года.
- [9] ATSC: "ATSC Standard: Application Event Delivery," Doc. A/337:2023-03, Advanced Television Systems Committee, Washington, DC, 28 марта 2023 года.
- [10] ATSC: "ATSC Standard: Companion Device," Doc. A/338:2023-03, Advanced Television Systems Committee, Washington, DC, 28 марта 2023 года.
- [11] ATSC: "ATSC Standard: Interactive Content," Doc. A/344:2023-05, Advanced Television Systems Committee, Washington, DC, 19 мая 2023 года.
- [12] ATSC: "ATSC Standard: ATSC 3.0 Security and Service Protection," Doc. A/360:2022-11, Advanced Television Systems Committee, Washington, DC, 14 ноября 2022 года.
- [13] Edward Czarnecki, "ATSC 3.0: A New Value-Added Approach for Emergency Information," TV Technology, 5 июля 2017 года; <https://www.tvtechnology.com/atsc/atsc-30-a-new-valueadded-approach-for-emergency-information>.
- [14] "Recommended Practice for ATSC 3.0 Television Sets, Application Runtime Environment" (CTA-CEB32.8-A), Consumer Technology Association, Washington, DC, ноябрь 2022 года.

6 Системы предупреждения населения для системы радиовещания 5G на базе LTE

Поскольку система предупреждения населения (PWS) 3GPP использует SIB для передачи предупреждающих сообщений, эти спецификации 3GPP применяются в системах долгосрочного развития (LTE) и 5G. Соответственно, в стандарте ETSI TS 103 720 V1.2.1 описаны технологии, используемые для услуг PWS. В документе содержится информация об эталонной архитектуре, процедурах доставки предупреждающих сообщений, функциональных возможностях приемника, некоторых сценариях и услуге предоставления мультимедийного контента, касающегося чрезвычайной ситуации.

Как показывает опыт развертывания LTE, система радиовещания 5G на базе LTE сможет поддерживать PWS, при условии что в регионе будут заданы соответствующие требования.

6.1 Система предупреждения населения в сетях 3GPP

6.1.1 Обзор

Необходимо обеспечить населению возможность получать своевременные и точные оповещения, предупреждения и важную информацию о бедствиях и других чрезвычайных ситуациях, независимо от используемых среди населения технологий связи. Как показывает опыт таких стихийных бедствий, как землетрясения, цунами, ураганы и лесные пожары, такая возможность крайне важна для того, чтобы население могло принять необходимые меры по защите своих семей и себя от серьезных травм, гибели и имущественного ущерба. Обеспечение такой возможности призвано повысить надежность, отказоустойчивость и безопасность предупреждающих уведомлений для населения путем предоставления механизма их распространения через системы 3GPP для PWS.

Требования 3GPP к PWS определены в GPP TS 22.268.

В разных странах используются разные системы предупреждения, например, Система предупреждения о землетрясениях и цунами, Система коммерческих операторов подвижной связи для предупреждения населения (CMAS), Европейская система предупреждения населения (EU-ALERT) и Корейская система оповещения населения (KPAS).

6.1.2 Система предупреждения о землетрясениях и цунами

Доставляемые пользователям предупреждающие уведомления соответствуют следующим требованиям:

- быстрая доставка предупреждающих уведомлений после землетрясения или цунами;
- точная доставка предупреждающих уведомлений.

Может потребоваться обеспечение доставки первичных и вторичных уведомлений:

- первичное уведомление доставляется на пользовательское оборудование в зоне оповещения в течение 4 секунд даже в условиях перегрузки.
- вторичные уведомления доставляются пользователям в зоне оповещения даже в условиях перегрузки.

6.1.3 CMAS

Закон о Сети предупреждений, оповещений и реагирования (WARN), известной также как CMAS, был принят Конгрессом США в сентябре 2006 года и введен в действие 13 октября 2006 года. Позже CMAS была переименована в Систему оповещения о чрезвычайной ситуации по беспроводной связи (WEA).

Помимо общих требований, для развертывания CMAS предусмотрен ряд требований. Эти конкретные требования к CMAS основаны на отчетах и распоряжениях FCC и других документах. [1], [2], [3], [4], [8] и [10].

6.1.4 EU-ALERT

EU-ALERT – это общее название Европейской системы предупреждения населения. Для обозначения той или иной страны буквы EU заменяются соответствующими символами (например, NL-ALERT обозначает систему Нидерландов, UK-ALERT – систему Соединенного Королевства). Такая стратегия позволит каждой стране создать собственную систему предупреждения населения, отвечающую ее конкретным национальным требованиям, но при этом соответствующую общей базовой спецификации.

В дополнение к общим требованиям конкретные требования для EU-ALERT указаны в стандарте ETSI TS 102 900 [6].

6.1.5 Корейская система оповещения населения (KPAS)

Ассоциация технологий электросвязи (ТТА) привела в [7] технические характеристики для Корейской системы оповещения населения (KPAS), основанной на PWS. Эти характеристики включают в себя поддержку сообщений KPAS с помощью функции доставки предупреждающих сообщений LTE. Указанная в [7] спецификация для KPAS также предусматривает наличие на прикладном уровне функций обработки передачи данных CBS от СБЕ к СВС и поддержки передачи одного и того же сообщения для оповещения населения на пользовательское оборудование, принадлежащее разным операторам подвижной связи в Республике Корея. Согласно спецификации, система KPAS должна передавать сообщение для оповещения населения с высоким приоритетом, что позволит предоставлять актуальную информацию о чрезвычайных ситуациях (например, в случае цунами рекомендуется обеспечить доставку сообщения из СВС на пользовательское оборудование за несколько секунд).

В дополнение к общим требованиям, указанным в п. 4, конкретные требования к KPAS указаны в [7].

6.2 Система радиовещания 5G на базе LTE, расширенная за счет систем предупреждения населения

6.2.1 Система радиовещания 5G на базе LTE

В рамках нескольких выпусков были расширены или вновь разработаны несколько спецификаций 3GPP, с тем чтобы включить примеры использования и требования для выделенных вещательных сетей. После доработки в Выпуске 16 приведен полный набор спецификаций 3GPP, удовлетворяющий требованиям и условиям использования системы радиовещания, включая:

- поддержка услуг бесплатного вещания (FTA) и режима "только прием" (ROM) через 3GPP;
- специальная сеть для линейного телевидения и радиовещания;
- развертывание одночастотной сети (SFN) со значительно увеличенным допустимым расстоянием между станциями (ISD) по сравнению с ISD обычных сотовых сетей;
- поддержка сценариев подвижной связи, в том числе при скорости движения до 250 км/ч, для поддержки бортовых приемников автомобилей с наружными всенаправленными антеннами;
- поддержка распространенных форматов потоковой передачи, таких как Dynamic Streaming по протоколу HTTP (DASH), Common Media Application Format (CMAF) и HTTP Live Streaming (HLS);
- поддержка IP-услуг, таких как IPTV или многоадресная рассылка с адаптивной скоростью передачи данных (ABR);
- поддержка различных услуг по доставке файлов, таких как запланированная доставка или карусели файлов.

Благодаря всем этим усилиям система наземного радиовещания 5G на базе LTE соответствует всем стандартам, которые позволяют предоставлять услуги PWS. Для этого ЕТСИ разработал техническую спецификацию TS 103 720 V1.2.1 (06/2023) "5G Broadcast System for linear TV and radio services; LTE-based 5G terrestrial broadcast system" ("Система радиовещания 5G для служб линейного теле- и радиовещания; система наземного ширококовещания 5G на базе LTE") [12]. В ней определена система наземного радиовещания 5G на базе LTE, включая радиосвязь и основные компоненты системы. Технология вещания 5G, разработанная 3GPP на базе LTE, представляет собой систему радиосвязи, которая определена в ETSI TS 103 720 V1.2.1.

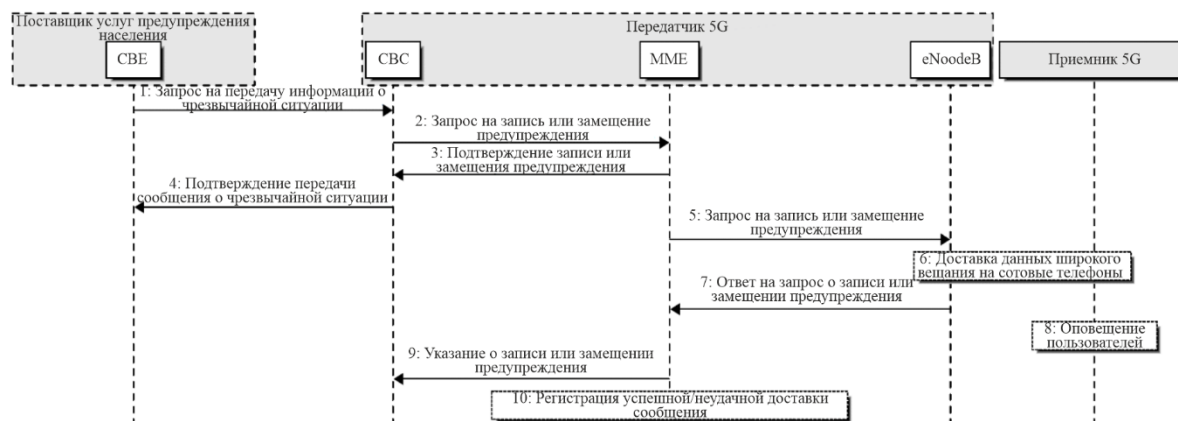
Система наземного радиовещания 5G на базе LTE утверждена в Рекомендации МСЭ-R ВТ.2016 как МУЛЬТИМЕДИЙНАЯ система L [14].

6.2.2 Эталонная архитектура для системы радиовещания 5G на базе LTE, дополненная PWS

В ETSI TS 103 720 V1.2.1 содержится определение эталонной архитектуры для системы радиовещания 5G на базе LTE, дополненной PWS. Эта архитектура представлена на рисунке 11.

РИСУНОК 12

Процедура доставки сообщений в системах предупреждения посредством технологии вещания 5G



ВТ.1774-12

Более подробную информацию об услуге предупреждения населения, поддерживаемой системой радиовещания 5G на базе LTE, см. в ETSI TS 103 720 V1.2.1.

6.2.3 Библиография

Информация по п. 6 содержится в следующей справочной литературе:

- [1] FCC 08-99: "Federal Communications Commission First Report and Order In the Matter of The Commercial Mobile Alert System"; 9 апреля 2008 года.
- [2] FCC 08-164: "Federal Communications Commission Second Report and Order and Further Notice of Proposed Rulemaking In the Matter of The Commercial Mobile Alert System"; 8 июля 2008 года.
- [3] FCC 08-184: "Federal Communications Commission Third Report and Order and Further Notice of Proposed Rulemaking In the Matter of The Commercial Mobile Alert System"; 7 августа 2008 года.
- [4] J-STD-100: "Joint ATIS/TIA-CMAS Mobile Device Behavior Specification"; 30 января 2009 года.
- [5] 3GPP TR 21.905: "Vocabulary for 3GPP Specifications".
- [6] ETSI TS 102 900: "European Public Warning System (EU-ALERT) using the Cell Broadcast Service".
- [7] TTA TTA.KO-06.0263: "Requirements and Message Format for Korean Public Alert System over Mobile Network".
- [8] FCC 16-127, Federal Communications Commission Report and Order and Further Notice of Proposed Rulemaking In the Matter of Wireless Emergency Alerts Amendments to Part 11 of the Commission's Rules Regarding the Emergency Alert System; 29 сентября 2016 года.
- [9] 3GPP TS 23.038; "Alphabets and language-specific information".
- [10] FCC 18-4, Federal Communications Commission Second Report and Order and Second Order on Reconsideration In the Matter of Wireless Emergency Alerts and Amendments to Part 11 of the Commission's Rules Regarding the Emergency Alert System; 30 января 2018 года.
- [11] 3GPP TS 22.071: "Location Services (LCS); Service description; Stage 1".
- [12] ETSI TS 103 720 V1.2.1 (2023-06): 5G Broadcast System for linear TV and radio services.
- [13] 3GPP TS22.268v17.0.0(2022-03): "Public Warning System (PWS) requirements".
- [14] Рекомендация МСЭ-R ВТ.2016, "Методы исправления ошибок, формирования кадров данных, модуляции и передачи для наземного мультимедийного радиовещания при подвижном приеме на портативные приемники в полосах ОВЧ/УВЧ".

Приложение 2

Общий сигнал управления системы предупреждения о чрезвычайных ситуациях для аналогового звукового радиовещания

1 Введение

Система EWS, описываемая в настоящем Приложении, позволяет передавать предупреждения населению в случае чрезвычайной ситуации, вызванной стихийными бедствиями и т. п., по аналоговым звуковым платформам. Поскольку аналоговое звуковое радиовещание является одной из наиболее распространенных услуг радиовещания, данный метод оповещения населения является особенно эффективным.

Сигнал управления в системе EWS предупреждения населения служит для ввода в действие приемников, находящихся в режиме ожидания. Для автоматического ввода в действие приемников требуется, чтобы часть схемы приемника оставалась всегда под напряжением для отслеживания передаваемого сигнала управления.

2 Звуковой сигнал управления EWS в основной полосе

В чрезвычайной ситуации сигнал управления EWS прерывает сигнал вещательной программы (аналоговое радиовещание), автоматически вводя в действие приемники EWS, даже если они находятся в режиме ожидания. Звуковая составляющая сигнала управления EWS используется также в качестве звукового сигнала тревоги для привлечения внимания слушателей к вещательному предупреждению о чрезвычайной ситуации, следующему после сигнала управления EWS.

Сигнал управления EWS является частотно-манипулированным сигналом, для которого используются две звуковые частоты – 640 Гц и 1024 Гц – и с помощью которого можно передавать данные со скоростью 64 бит/с. Для надежного обнаружения сигнала управления EWS желательно, чтобы уровень модуляции сигнала управления EWS составлял около 80%.

Сигнал управления EWS включает два вида сигналов – сигнал начала и сигнал окончания. Звуковой сигнал начала указывает на начало радиовещательной программы для предупреждения о чрезвычайной ситуации и вводит в действие приемники EWS. Звуковой сигнал окончания указывает на окончание радиовещательной программы предупреждения, и задействованные приемники могут вернуться в исходное состояние.

2.1 Сигнал начала

Структура сигнала начала показана на рисунке 13. Сигнал начала охватывает интервал с немодулированным сигналом, предшествующий код, фиксированный код и произвольный код. Интервал, на котором сигнал не модулирован, позволяет четко отличать сигнал управления EWS от радиовещательной программы с помощью паузы.

Предшествующий код может использоваться в качестве указания того, является ли сигнал сигналом начала или сигналом окончания. Фиксированный код является наиболее важным кодом в сигнале управления EWS. Фиксированный код имеет две следующие функции: 1) ввод приемника в действие; 2) эталон времени для произвольного кода. Произвольный код несет такую дополнительную информацию, как время и местоположение происшествия. Как показано на рисунке 13, блок S содержит фиксированный и произвольный коды и должен неоднократно передаваться, по крайней мере четыре раза. Эта многократная передача фиксированных кодов предотвращает ошибочный ввод в действие приемников и обеспечивает также включение приемников в условиях плохого приема.

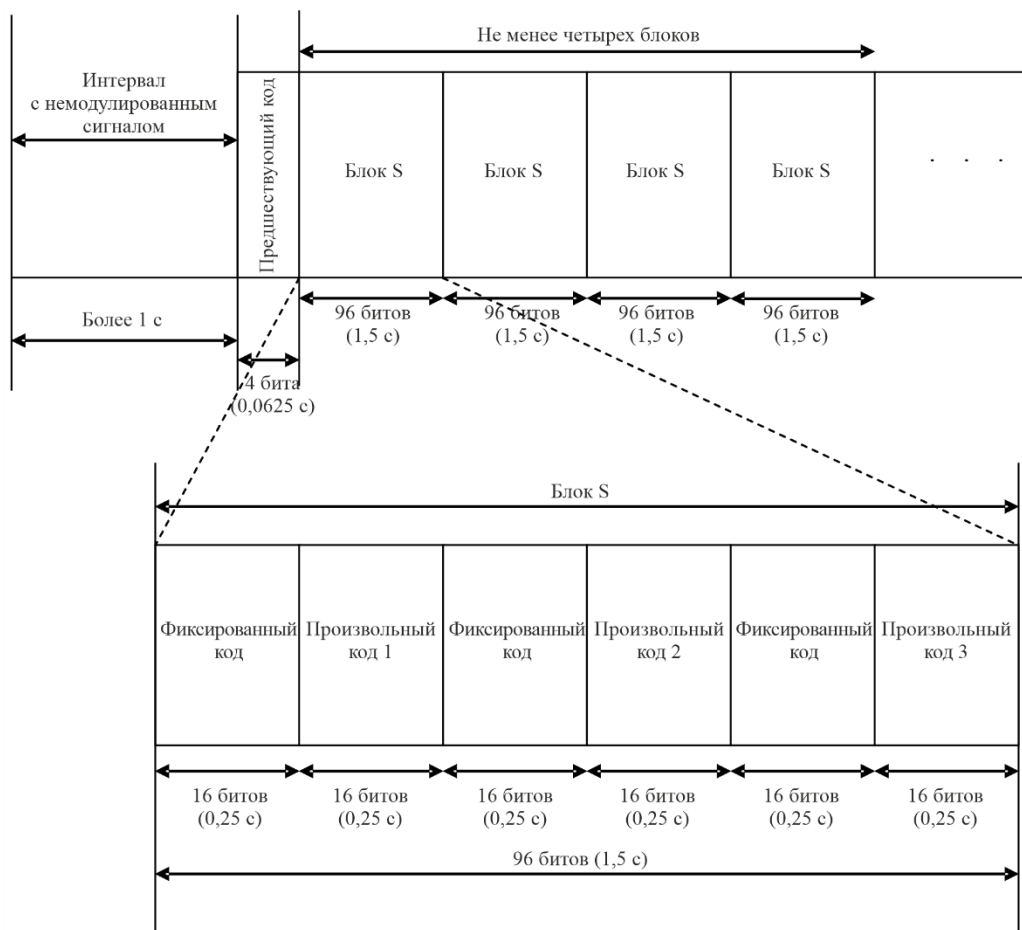
Каждый код имеет следующую спецификацию:

- интервал, на котором сигнал не модулирован, имеет длительность более одной секунды;
- предшествующий код для сигнала начала имеет вид "1100";

- фиксированный код является 16-битовым кодовым словом, которое начинается с "00" и оканчивается на "01";
- произвольный код является 16-битовым кодовым словом, которое начинается с "01" или "10" и оканчивается на "00" или "11". Оставшиеся 12 битов могут быть любым набором битов, обеспечивающим быстрое и надежное функционирование приемника.

Первый и последний два бита фиксированного и произвольного кодов установлены таким образом, чтобы наборы битов фиксированного и произвольного кодов никогда не совпадали.

РИСУНОК 13
Структура сигнала начала



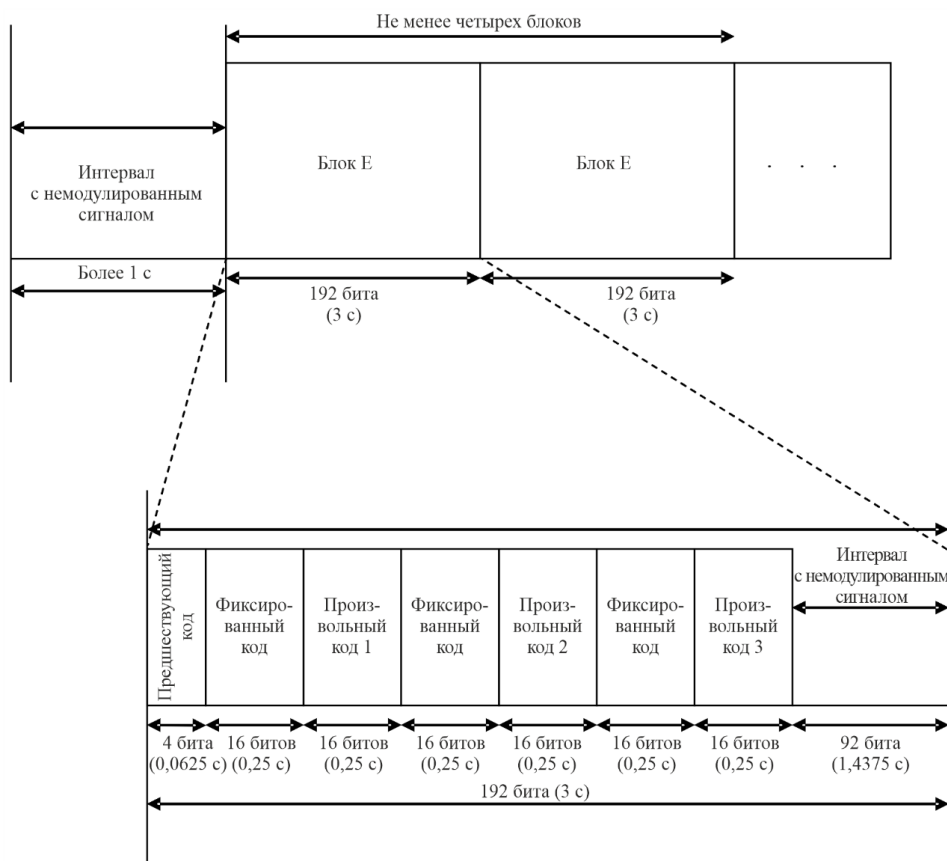
ВТ.1774-13

2.2 Сигнал окончания

Сигнал окончания информирует приемники EWS об окончании вещательного предупреждения о чрезвычайной ситуации. После приема сигнала окончания задействованный приемник возвращается в предыдущее состояние. Показанная на рисунке 14 структура сигнала окончания аналогична структуре сигнала начала. Фиксированный код, применяемый в сигнале окончания, идентичен используемому в сигнале начала. Предшествующий код сигнала окончания имеет вид "0011".

При подготовке к реальной чрезвычайной ситуации важно провести испытание автоматического ввода в действие приемников при регулярно запланированных (например, один раз в месяц) испытательных радиопередачах, включающих передачу сигнала управления EWS. Необходимо, чтобы при таких испытательных радиопередачах приемники выключались по окончании проверки. Если мобильный приемник не отключится, то источники питания будут разряжаться и при возникновении реального бедствия батарея станет непригодной для работы. Для предотвращения такой ситуации может использоваться сигнал окончания.

РИСУНОК 14
Структура сигнала окончания



ВТ.1774-14

2.3 Общий фиксированный код

В ряде случаев бедствия могут затрагивать сразу несколько стран. В подобных ситуациях информация для предупреждения о чрезвычайной ситуации должна распространяться в широких масштабах даже за пределы национальных границ. Поэтому желательно иметь общий сигнал управления EWS. Для обнаружения сигнала управления EWS в приемнике EWS постоянно рассчитывается взаимная корреляция между данным фиксированным кодом и входным сигналом. Высокая степень корреляции означает, что приемник обнаружил фиксированный код. Чтобы избежать неверного обнаружения фиксированного кода, необходимо, чтобы этот код обладал следующими особенностями.

- Количество битов со значениями "1" и "0" должно быть всегда одинаковым. Фиксированный код, который содержит длинные непрерывные потоки единиц или нулей, формирует непрерывные звуковые составляющие частотой 640 Гц или 1024 Гц. Поскольку эти звуковые составляющие могут существовать в некоторых радиовещательных программах, такие коды не подходят для использования в качестве фиксированных кодов.
- Набор битов фиксированного кода не должен появляться в других местах в виде сочетания этого кода и любого последующего произвольного кода. Если набор битов этого фиксированного кода появляется повторно, то приемник обнаруживает в качестве эталонных кодовых позиций EWS как правильную эталонную позицию, так и ложную позицию набора битов. Если может произойти обнаружение нескольких кодовых позиций, то это не годится для демодуляции произвольных кодов.

Фиксированные коды, представленные в настоящем Приложении, удовлетворяют вышеупомянутым особенностям. Должен быть выбран один из кодов, перечисленных в таблице 7. В качестве общего фиксированного кода сигнала управления EWS для аналогового звукового радиовещания рекомендуется использовать код "0010 0011 1110 0101". Остальные коды могут использоваться, например, в качестве региональных фиксированных кодов определенных стран или районов.

ТАБЛИЦА 7

Перечень фиксированных кодов

Номер	Фиксированный код
1	0010 0011 1110 0101
2	0000 1011 0011 1101
3	0000 1011 1100 1101
4	0000 1100 1011 1101
5	0000 1110 0110 1101
6	0000 1110 1011 1001
7	0000 1110 1110 1001
8	0000 1111 0011 0101
9	0000 1111 0101 1001
10	0000 1111 0110 0101
11	0001 0001 1110 1101
12	0001 0011 1110 0101
13	0001 0100 1110 1101
14	0001 0100 1111 1001
15	0001 0110 1110 0101
16	0001 1010 0111 1001
17	0001 1010 1110 1001
18	0001 1011 1100 0101
19	0001 1110 1100 0101
20	0001 1110 1101 0001
21	0001 1111 0010 0101
22	0001 1111 0010 1001
23	0010 0001 1101 1101
24	0010 0011 0101 1101
25	0010 0110 0011 1101
26	0010 0111 1001 0101
27	0010 0111 1100 0101
28	0011 0000 1011 1101
29	0011 0000 1111 0101
30	0011 0111 1000 0101
31	0011 1011 0000 1101
32	0011 1011 0100 0101
33	0011 1100 1000 1101
34	0011 1100 1001 0101
35	0011 1100 1010 1001
36	0011 1100 1011 0001
37	0011 1110 0010 0101
38	0011 1110 0010 1001
39	0011 1110 0100 0101
40	0011 1110 0101 0001

Код № 1 в вышеприведенной таблице "0010 0011 1110 0101" рекомендуется в качестве общего фиксированного кода сигнала управления EWS для аналогового звукового радиовещания.

3 Спецификация аналогового ЧМ-радиовещания сигнала тревоги

В этой спецификации используется функция радиотекста (RT) системы передачи данных по радио (RDS) для передачи сообщения о чрезвычайной ситуации без прерывания основной программы. После дифференциального кодирования сообщения оно вставляется в амплитудно-модулированную вспомогательную поднесущую, являющуюся третьей гармоникой (57 кГц) пилот-сигнала в основной полосе. Скорость передачи данных составляет примерно 1187,5 бит/с. Указанное сообщение представляется в звуковой форме с использованием дополнительной системы преобразования текста в речь (TTS). В таблице 8 показан формат сообщения.

ТАБЛИЦА 8

Формат сообщения о чрезвычайной ситуации для ЧМ-радиовещания

Код управления	Код начала	Дата и время	Длительность	Кол-во зон	Зона 1	...	Зона N	Код происшествия	Контрольная сумма	Время представления	Текст	Конец представления	Код окончания
Шестнадцатеричное число	24			xx		...				02		03	40
Размер в байтах	1	Изменяемый	Изменяемый	1	Изменяемый	...	Изменяемый	Изменяемый	Изменяемый	1	Изменяемый	1	1

Приложение 3

Сигнал управления общей системы предупреждения о чрезвычайных ситуациях для цифрового вещания

1 Сигнализация протокола общего оповещения (CAP)

Протокол общего оповещения (CAP) версии 1.2, как указано в Рекомендации МСЭ-T X.1303 *bis* представляет собой простой, но общий формат для обмена оповещениями и предупреждающими сообщениями для населения обо всех опасных чрезвычайных ситуациях по всем видам сетей. CAP позволяет распространять единообразные предупреждающие сообщения одновременно по многим различным системам предупреждения, что повышает эффективность предупреждения и одновременно упрощает эту задачу. CAP облегчает обнаружение возникающих закономерностей в местных предупреждениях различного рода, например, тех, которые могут указывать на незамеченную опасность или враждебные действия. CAP предоставляет шаблон для эффективных предупреждающих сообщений на основании передовых методов, установленных в ходе академических исследований и на реальном опыте.

CAP предоставляет открытый, непатентованный формат цифровых сообщений для различных типов оповещений и уведомлений. CAP предоставляет следующие возможности:

- гибкое определение целевых географических областей с использованием координат широты/долготы и других геопространственных представлений в трех измерениях;
- многоязычные сообщения, рассчитанные на различные аудитории;
- поэтапное и отсроченное вступление в силу и истечение срока действия;

- улучшенные функции обновления и отмены сообщений;
- поддержка шаблонов для составления полных и эффективных предупреждающих сообщений;
- совместимость с возможностью цифрового шифрования и подписи; и
- возможность работы с цифровыми изображениями и цифровыми звуковыми данными.

Схема определения XML-схемы (XSD) и спецификация абстрактно-синтаксическая нотации 1 (ASN.1) для протокола общего оповещения представлены в Рекомендации МСЭ-T X.1303 *bis*.

2 Структура оповещения в формате сообщения CAP

Каждое оповещение CAP состоит из сегмента `<alert>`, который может содержать один или несколько сегментов `<info>`, каждый из которых может включать один или несколько сегментов `<area>` и/или `<resource>`. В большинстве случаев сообщения CAP со значением `<msgType>` для "Alert" должны включать как минимум один элемент `<info>`. (См. схему объектной модели документа на рисунке 15.)

• `<alert>`

Сегмент `<alert>` содержит основную информацию о текущем сообщении: его цель, источник и статус, а также уникальный идентификатор текущего сообщения и ссылки на любые другие связанные с ним сообщения. Сегмент `<alert>` может использоваться отдельно для подтверждения, отмены или реализации других системных функций, но большинство сегментов `<alert>` включают по крайней мере один сегмент `<info>`.

• `<info>`

Сегмент `<info>` описывает ожидаемое или фактическое событие с точки зрения его срочности (наличия времени для подготовки), степени серьезности (интенсивности воздействия) и определенности (степени уверенности в наблюдении или прогнозе), а также содержит категориальное и текстовое описание события. В сообщении также могут содержаться инструкции для получателей в отношении надлежащих мер реагирования и различные другие сведения (длительность опасного явления, технические параметры, контактная информация, ссылки на источники дополнительной информации и т. д.). Несколько сегментов `<info>` могут использоваться для описания различных параметров (например, различные градации вероятности или интенсивности) или для предоставления информации на нескольких языках.

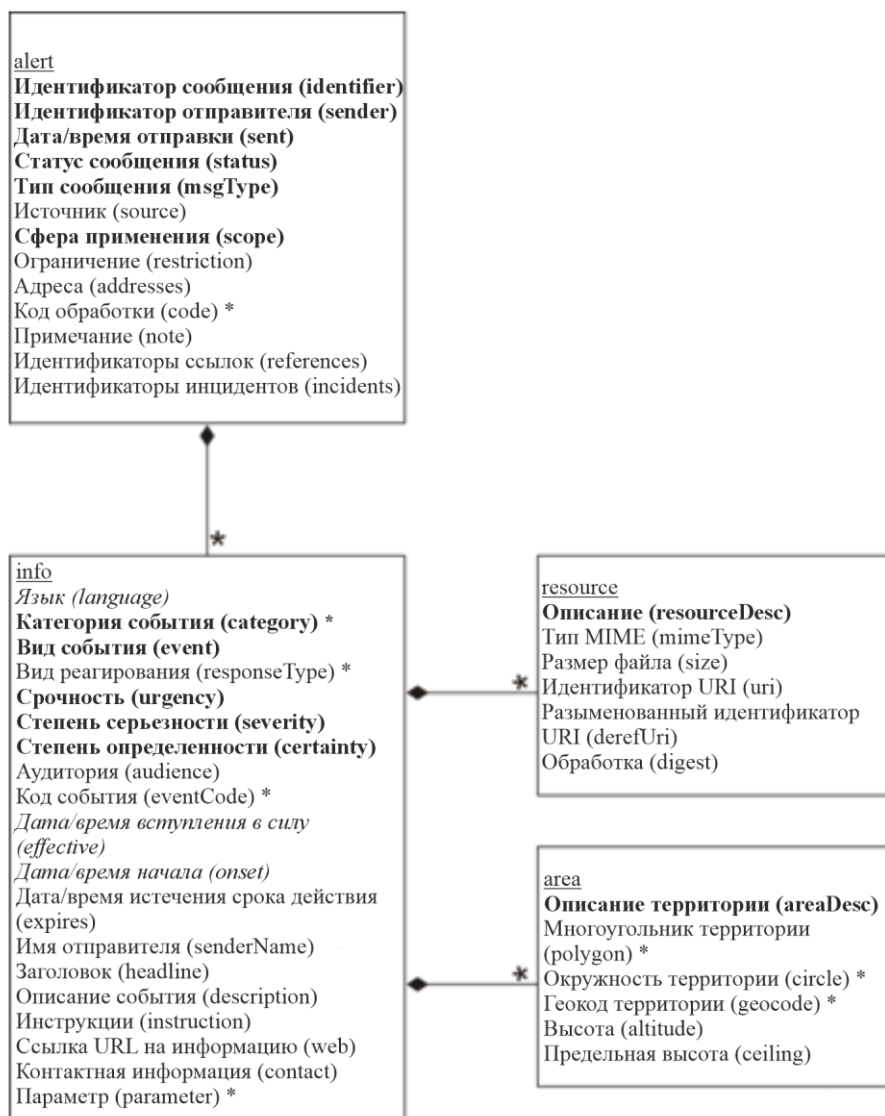
• `<resource>`

Сегмент `<resource>` содержит необязательную ссылку на дополнительную информацию, связанную с сегментом `<info>`, в котором такой сегмент представлен в виде цифровых данных, например изображения или аудиофайла.

• `<area>`

Сегмент `<area>` описывает географическую территорию, к которой относится содержащийся в нем сегмент `<info>`. Поддерживаются текстовые и закодированные описания (например, почтовые индексы), но в качестве предпочтительных представлений используются геопространственные фигуры (полигоны и окружности), а также высота или диапазон высот, выраженные в стандартных терминах широты/долготы/высоты в соответствии с заданными геопространственными данными.

РИСУНОК 15
Объектная модель документа



BT.1774-15

ПРИМЕЧАНИЕ. – На рисунке выше элементы, выделенные **жирным шрифтом**, являются обязательными; элементы, выделенные курсивом, имеют значения по умолчанию, которые будут использованы в качестве допущений в случае отсутствия элемента; звездочки (*) означают, что допускается несколько примеров.

3 Справочные документы

- [1] Recommendation ITU-T X.1303 *bis* – Common alerting protocol (CAP 1.2), март 2014 года.