ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 55939— 2014

ТЕЛЕВИДЕНИЕ ВЕЩАТЕЛЬНОЕ ЦИФРОВОЕ. НАЗЕМНОЕ ЦИФРОВОЕ ТЕЛЕВИЗИОННОЕ ВЕЩАНИЕ. СИСТЕМА ПЕРЕДАЧИ ДЛЯ ПЕРЕНОСНЫХ ТЕРМИНАЛОВ (DVB-H)

Основные параметры

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2020

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным унитарным предприятием «Ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский институт радио», Самарский филиал «Самарское отделение научно-исследовательского института радио»

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 480 «Связь»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 января 2014 г. № 6-ст

4 Настоящий стандарт разработан с учетом основных нормативных положений стандарта Европейского института по стандартизации в области телекоммуникаций (ETSI) ЕТСИ «Телевидение вещательное цифровое. Система передачи для портативных терминалов (DVB-H)» [ETSI EN 302 304 V1.1.1 (2004-11) Digital Video Broadcasting (DVB); Transmission System for Handheld Terminals (DVB-H) European Broadcasting Union]

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

6 ПЕРЕИЗДАНИЕ. Февраль 2020 г.

Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (www.gost.ru)

© Стандартинформ, оформление, 2014, 2020

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ТЕЛЕВИДЕНИЕ ВЕЩАТЕЛЬНОЕ ЦИФРОВОЕ. НАЗЕМНОЕ ЦИФРОВОЕ ТЕЛЕВИЗИОННОЕ ВЕЩАНИЕ. СИСТЕМА ПЕРЕДАЧИ ДЛЯ ПЕРЕНОСНЫХ ТЕРМИНАЛОВ (DVB-H)

Основные параметры

Digital video broadcasting (DVB). Terrestrial DVB. Transmission system for handheld terminals (DVB-H). Basic parameters

Дата введения — 2014—09—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на систему передачи наземного цифрового телевизионного вещания для переносных [мобильных, портативных] терминалов (DVB Handheld system; DVB-H). Стандарт устанавливает требования к параметрам системы передачи мультимедийных служб при использовании ссылок на стандарты цифрового телевидения ETSI.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р 52210 Телевидение вещательное цифровое. Термины и определения

ГОСТ Р 52591 Система передачи данных пользователя в цифровом телевизионном формате. Основные параметры

ГОСТ Р 53528 Телевидение вещательное цифровое. Требования к реализации протокола высокоскоростной передачи информации DSM-CC. Основные параметры

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины, определения, сокращения и обозначения

3.1 В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ Р 52210, ГОСТ Р 52591, ГОСТ Р 53528, а также следующие термины с определениями:

3.1.1 **вещатель** (broadcaster): Организация, которая собирает последовательность событий или программ для доставки.

3.1.2 **дейтаграмма** (datagram): Пакет сетевого уровня с информацией о полном адресе, позволяющей пакету быть направленным к конечной точке без дополнительной информации.

3.1.3 **зона вещания** (cell): Географический район, который покрыт сигналами DVB-T или DVB-H, предоставляющими один или более транспортных потоков по всей зоне при работе одного или более передатчиков.

Издание официальное

Примечание — В **зоне вещания** могут размещаться повторители. Две соседние **зоны вещания** могут пересекаться или полностью совпадать. Идентификатор cell_id используется для однозначного определения **зоны вещания**. Он является уникальным в пределах каждого идентификатора сети original_network_id. Для задач хэндовера целесообразно, чтобы транспортные потоки (или один транспортный поток) ассоциировались с покрытием **зоны вещания** той же самой области.

3.1.4 **идентификатор типа пакета** (packet identifier; PID): Тринадцатибитовый указатель в заголовке транспортного пакета, определяющий принадлежность пакета тому или иному потоку данных.

3.1.5 **интерфейс**: Семантическая и синтаксическая конструкция в коде программы, используемая для специфицирования услуг, предоставляемых классом или компонентом. Интерфейс определяет:

- границу взаимодействия между классами или компонентами, специфицируя определенную абстракцию, которую осуществляет реализующая сторона;
- перечень возможных вычислений, которые может выполнить та или иная часть программы, включая описание того, какие аргументы и в каком порядке требуется передавать на вход алгоритмам из этого перечня.

3.1.6 **квантование времени** (time slicing): Метод доставки секций MPE и секций MPE-FEC в пачках в соответствии со стандартом ETSI [1].

3.1.7 **контент** (content): Содержание, мультимедийный продукт (например, телевизионная программа).

3.1.8 **медиа** (media): В контексте стандарта — информационные сообщения, передаваемые по каналам вещания (кадры звука MPEG, кадры изображения MPEG, кадры изображения JPEG, файлы текста, субтитров, загружаемых шрифтов, графическая информация в формате PNG).

3.1.9 **многопротокольная инкапсуляция** (Multi-Protocol Encapsulation; MPE): Протокол, обеспечивающий возможность переноса IP-протоколов в мультиплексе MPEG-2.

3.1.10 **пакетированный элементарный поток**; ПЭП (Packetized Elementary Stream; PES): Пакетированный элементарный поток, в котором данные разбиты на пакеты и снабжены заголовками.

3.1.11 **пауза** (off-time): Интервал времени между двумя пачками квантования времени.

Примечание — На интервале паузы транспортные пакеты соответствующего элементарного потока не поставляются.

3.1.12 **пользователь** (user): Оконечная система, которая может передавать или принимать информацию от других таких же оконечных систем с использованием сети и которая может функционировать как клиент, как сервер или как клиент и сервер одновременно.

3.1.13 **поток IP/MAC** (IP/MAC stream): Поток данных с заголовком, содержащим IP-адрес и/или MAC-адрес.

Примечание — Поток IP/MAC инкапсулируется в мультиплекс транспортного потока MPEG-2. Например, IP многоадресный поток, передаваемый в секциях MPE.

3.1.14 **поток битов DVB**: Собирательный термин, относящийся к потокам, формируемым кодерами, совместимыми со стандартами DVB.

3.1.15 **приложение** (application): 1 Программное обеспечение, предоставляющее клиенту возможность решения определенной задачи и реализуемое в среде клиента. 2 Функциональная реализация программного обеспечения, обслуживающего один или несколько взаимодействующих аппаратных объектов.

3.1.16 **программный поток данных** (Program Stream; PS): Поток данных, образованный путем мультиплексирования элементарных потоков видеоданных и звукоданных цифрового вещательного телевидения, имеющих одну общую тактовую частоту, и сформированный из программных пакетов вещательного телевидения переменной длины.

3.1.17 **профиль** (profile): 1 Описание группы минимальных конфигураций, определяющих параметры потока битов, формируемого одной из совокупностей рассматриваемых систем кодирования (или параметры приемников-декодеров этих потоков), и отображающих функции, которые характеризуют контекст опций службы. 2 Набор средств и инструментов обработки видеосигнала (видео) или аудиосигнала (аудио), использующий предусмотренную стандартом кодирования технологию и формирующий кодированный поток битов.

3.1.18 **размер пачки** (burst size): Количество битов сетевого уровня на интервале пачки квантования времени.

3.1.19 **секция** (section): Синтаксическая структура, используемая для отображения всей сервисной информации в пакетах транспортного потока.

3.1.20 **семантика** (semantics): Система правил, предназначенная для определения смысловых значений отдельных конструкций алгоритмического языка.

3.1.21 **сервис [служба, услуга]** (service): 1 Последовательность программ, которая под управлением вещателя может быть в режиме вещания передана как часть расписания. 2 Логический объект в системе предоставляемых функций и интерфейсов, поддерживающий одно или множество приложений, отличие которого от других объектов заключается в доступе конечного пользователя к управлению шлюзом сервисов.

3.1.22 **синтаксис** (syntax): Часть языка программирования, которая описывает структуру программ как наборов символов.

3.1.23 **сетевой уровень** (network layer): Уровень OSI в соответствии с ISO/IEC [2].

3.1.24 **службы DVB-H** (DVB-H services): Контент, переносимый системой DVB-H.

3.1.25 **транспортный поток**; ТП (transport stream; TS): Набор из нескольких программных потоков данных цифрового вещательного телевидения, сформированный из программных пакетов постоянной длины с коррекцией ошибок и независимым тактированием от своих источников синхронизации. Параметры транспортного потока определяются ISO/IEC [3] (2.4).

3.1.26 **хэндовер** (handover): Автоматическое переключение, переход на прием другого частотного канала или на прием другого передатчика без разрыва соединения.

3.2 В настоящем стандарте применены следующие сокращения и обозначения:

2K, 4K, 8K — режимы передачи в системе DVB-T;

C/N (Carrier-to-Noise ratio) — отношение средних мощностей сигналов модулированной несущей и шума на выходе приемного фильтра;

МЭК (International Electrotechnical Commission/Committee, IEC) — Международная электротехническая комиссия,

ПЭП (Packetized Elementary Stream, PES) — пакетированный элементарный поток;

ТП (transport stream, TS) — транспортный поток (цифрового вещательного телевидения);

ЭП (Elementary Stream, ES) — элементарный поток (ЭП),

DVB (Digital Video Broadcasting) — цифровое телевизионное вещание;

DVB-H (DVB Handheld system) — система передачи наземного цифрового телевизионного вещания для переносных [мобильных, портативных] терминалов;

DVB-T (DVB Terrestrial transmission standard) — система наземного цифрового телевизионного вещания (DVB) в соответствии со стандартом ETSI [4];

ES (Elementary Stream) — элементарный поток; ЭП;

ETSI (European Telecommunications Standards Institute) — Европейский институт по стандартизации в области телекоммуникаций;

FEC (Forward Error Correction) — прямая коррекция ошибок;

IEC (International Electrotechnical Commission/Committee) — Международная электротехническая комиссия; МЭК;

INT (IP/MAC Notification Table) — таблица извещения IP/MAC;

IP (Internet Protocol) — интернет-протокол;

ISO (International Standards Organizations) — Международная организация по стандартизации;

JPEG (Joint Picture Expert Group) — группа экспертов по кодированию фотографических изображений [название группы и разработанного ею стандарта сжатия фотографических (неподвижных) изображений];

MPEG (Motion Pictures Expert Group) — группа экспертов по движущимся изображениям;

MAC (Media Access Control) — управление доступом к среде;

MPE (Multi-Protocol Encapsulation) — многопротокольная инкапсуляция;

MPE-FEC (Multiprotocol Encapsulation-Forward Error Correction) — метод прямого исправления ошибок дейтаграмм, передаваемых в секциях многопротокольной инкапсуляции, в соответствии с ETSI [1];

NIT (Network Information Table) — таблица сетевой информации;

PES (Packetized Elementary Stream) — пакетированный элементарный поток; ПЭП;

PID (Packet Identifier) — идентификатор типа пакета;

PNG (Portable Network Graphics) — переносимая сетевая графика; формат файлов для растровых графических изображений;

PS (Program Stream) — программный поток данных;

PSI (Program Specific Information) — программно-зависимая информация;

QAM (Quadrature Amplitude Modulation) — квадратурно-амплитудная модуляция;

RAM (Ramdom Access Memory) — оперативное запоминающее устройство с произвольным доступом;
SFN (Single Frequency Network) — одночастотная сеть;
SI (Service Information) — информация о службах;
TPS (Transmission Parameter Signalling) — сигнализация параметра передачи;
TS (Transport Stream) — транспортный поток (цифрового вещательного телевидения); ТП.

4 Введение

4.1 Обзор системы передачи DVB-H

Система передачи DVB-H использует решения системы наземного цифрового телевизионного вещания (DVB Terrestrial transmission standard; DVB-T), которая предусматривает возможность обслуживания фиксированных и мобильных терминалов (в том числе портативных терминалов с батарейным питанием). Система передачи DVB-H при обслуживании портативных терминалов должна обеспечивать следующие возможности:

- в случае батарейного питания система передачи DVB-H должна обеспечивать терминалам возможность прекращения приема части передаваемой последовательности для уменьшения тока, потребляемого терминалом, и увеличения продолжительности использования аккумуляторной батареи терминала без подзарядки;
- при обслуживании мобильных терминалов система передачи DVB-H должна упрощать процедуру доступа приемника к службам DVB-H при переходе приемника из одной зоны обслуживания в новую зону;
- при обслуживании различных вариантов исполнения терминалов (внутри помещения и снаружи помещения; для пешехода или для движущегося транспорта) система передачи DVB-H с целью оптимизации зоны покрытия передатчика должна обеспечить достаточную гибкость и масштабируемость, обеспечивая прием служб DVB-H на различных скоростях;
- в связи с тем, что терминалы DVB-H будут эксплуатироваться в среде передачи с высокими уровнями промышленных помех, система передачи DVB-H должна предусматривать средства защиты трактов приема от их воздействия;
- система передачи DVB-H должна обеспечивать универсальный способ обслуживания портативных терминалов в различных частях света и возможность работы в различных полосах частот передачи и с различной пропускной способностью;
- полная система передачи DVB-H является объединением элементов физических и канальных уровней, которое дополняется информацией о службах.

Система DVB-H использует следующие технологические элементы:

- на уровне канала:
- квантование времени (циклическое предоставление ресурсов, «карусель» ресурсов), обеспечивающее уменьшение среднего расхода энергии, потребляемой терминалом, и бесшовный частотный хэндовер;
- прямая коррекция ошибок для многопротокольных инкапсулированных данных (MPE-FEC), обеспечивающая снижение требований к необходимым отношениям сигнал/шум и к характеристикам мобильных каналов, обусловленных эффектом Доплера, а также повышение устойчивости к импульсным помехам;
- на физическом уровне используются технологические элементы стандарта DVB-T в соответствии со стандартом ETSI [4], предназначенные для применения в системе DVB-H:
- использование сигнализации о параметрах передачи (TPS) DVB-H ускоряет открытие службы. Идентификатор ячейки, передаваемый в составе данных TPS, обеспечивает сканирование спектра полосы частот DVB-H и позволяет обнаруживать наиболее мощные сигналы с последующей перестройкой приемника и выполнять частотный хэндовер мобильных приемников;
- режим 4K обеспечивает возможность выбора компромиссных решений между допустимой скоростью передвижения терминала и размером зоны покрытия SFN, позволяя в средних по размерам зонах покрытия SFN прием на одну антенну при очень высокой скорости движения;
- глубокое перемежение символов в режимах 2K и 4K позволяет повысить устойчивость приема для мобильных терминалов в условиях импульсных помех.

Примечание — В соответствии с настоящим стандартом применение технологических элементов квантования времени служб DVB-H, идентификации зон покрытия и сигнализации DVB-H является обязательным для применения. Все другие технологические элементы применяются опционально.

Концептуальная структура приемника DVB-H приведена на рисунке 1. Она содержит демодулятор DVB-H и терминал DVB-H.

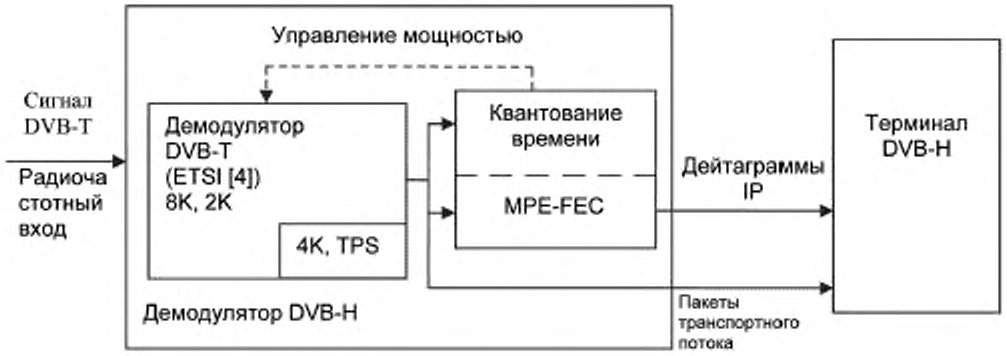

Рисунок 1 — Концептуальная структура приемника DVB-H

В состав демодулятора DVB-H входит демодулятор DVB-T, модуль квантования времени и модуль MPE-FEC, выполняющие следующие функции:

- демодулятор DVB-T восстанавливает пакеты транспортного потока из принятого радиочастотного сигнала DVB-T (параметры в соответствии со стандартом ETSI [4]) в трех режимах передачи 8K, 4K и 2K с соответствующей сигнализацией о параметрах передачи;
- модуль квантования времени позволяет минимизировать расход энергии, потребляемой приемником, и создает для приемника возможность бесшовного частотного хэндовера;
- модуль MPE-FEC на физическом уровне обеспечивает прямую коррекцию ошибок. Пример использования DVB-H для передачи служб IP показан на рисунке 2.

В этом примере традиционные службы MPEG-2, соответствующие стандарту ISO/IEC [3], и службы MPEG-2, модифицированные для DVB-H (с квантованием времени), передаются в общем мультиплексе. Портативный терминал декодирует и обрабатывает только службы IP.

4.2 Квантование времени

Применение квантования времени обеспечивает уменьшение среднего расхода энергии терминала и бесшовный частотный хэндовер. Квантование времени обеспечивает передачу данных в пачках при более высокой мгновенной скорости передачи битов по сравнению со скоростью передачи данных при использовании механизмов передачи транспортных потоков MPEG-2.

Время ожидания следующей пачки (Дельта-Т) указано в данных, передаваемых в составе пачки. Между пачками данные элементарного потока конкретной службы не передаются, что позволяет использовать выделенную пропускную способность для передачи элементарных потоков других служб. Квантование времени позволяет приемнику оставаться активным только часть времени при приеме пакетов только требуемой службы. При этом передатчик остается постоянно включенным и передача транспортного потока не прерывается.

Квантование времени поддерживает также возможность использования приемника на интервалах времени между пачками для контроля соседних зон покрытия. Выполняя переключение приемника от одного транспортного потока к другому на интервалах времени между пачками, возможно выполнение бесшовного хэндовера.

Квантование времени используется в системе DVB-H всегда, характеристики — в соответствии с 5.3 настоящего стандарта.

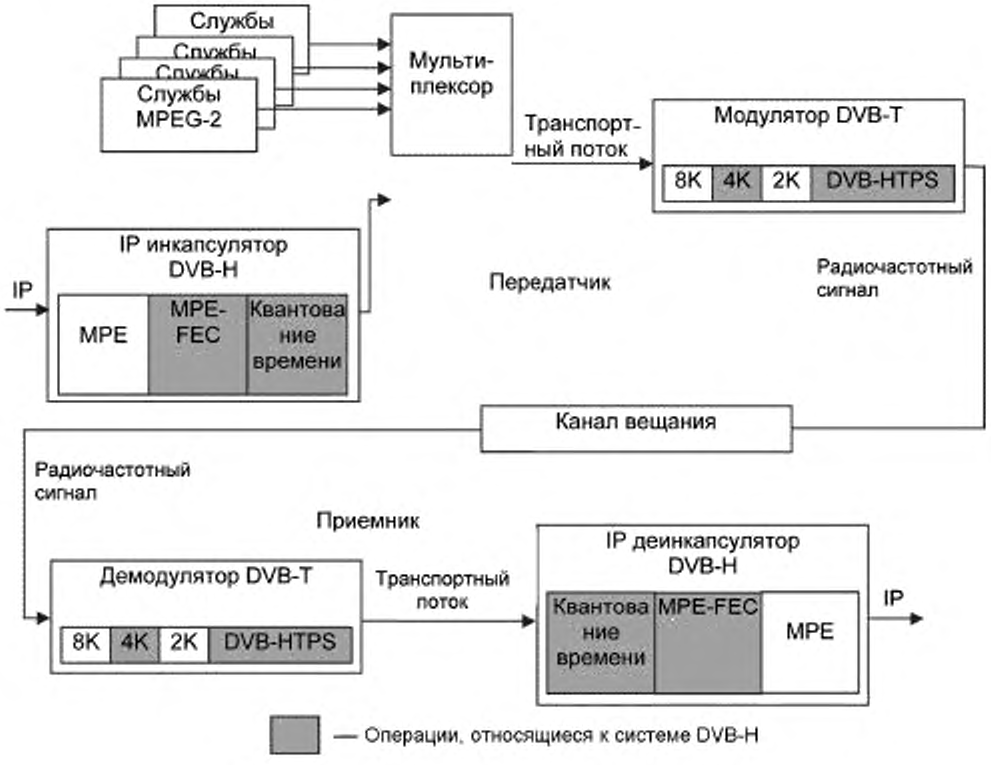

Рисунок 2 — Концептуальная структура системы DVB-H

4.3 MPE-FEC

Применение MPE-FEC позволяет уменьшить необходимые значения отношения C/N, улучшить допустимые характеристики доплеровского эффекта в мобильных каналах и улучшить устойчивость приемника к импульсным помехам.

Защита от ошибок MPE-FEC выполняется коррекцией ошибок на уровне MPE. Данные о четности, вычисленные по дейтаграммам, передаются в отдельных секциях MPE-FEC, безошибочные дейтаграммы формируются после декодирования MPE-FEC. Параметры опционального использования MPE-FEC установлены в 5.3 настоящего стандарта.

В случае использования MPE-FEC часть пропускной способности затрачивается на передачу данных четности. Для конкретного набора параметров передачи, требующих увеличения пропускной способности канала для передачи данных четности на 25 %, MPE-FEC может обеспечивать качество приема при отношении C/N такое же, как и в случае использования приемника с разнесенными антеннами.

Затраты MPE-FEC на передачу данных четности можно полностью компенсировать при работе с более низкой скоростью кода, но при лучшей производительности, чем в случае DVB-T (без MPE-FEC) при одинаковой пропускной способности. Такая схема MPE-FEC обеспечивает прием с высокой скоростью движения приемника при использовании сигналов 8K/16-QAM или 8K/64-QAM. При этом MPE-FEC обеспечивает хорошую защиту от импульсных помех.

При использовании технологии MPE-FEC приемники, способные к обработке MPE, но не способные к обработке MPE-FEC, будут в состоянии обрабатывать поток данных способом с «обратной совместимостью», если это допускает используемый тип транспортного потока.

4.4 Режим 4K и перемежение символов

Режим 4K расширяет возможности гибкого планирования сети DVB-H, позволяя принимать компромиссные решения между допустимой скоростью движения терминала и размером зоны покрытия

SFN. Для улучшения устойчивости системы DVB-H в режиме 4K для мобильного терминала в условиях приема импульсных помех стандарт предусматривает перемежение символов.

Режим передачи 4K использует масштабируемый набор параметров режимов передачи 2K и 8K. Это обеспечивает дополнительную возможность выбора компромиссных решений при планировании сети между размером зоны покрытия одночастотной сети SFN и производительностью мобильного приема. Условия компромисса могут быть выражены следующим образом:

- режим DVB-T 8K может использоваться как для случая отдельного передатчика, так и для малых, средних и больших зон покрытия сетей SFN. При этом обеспечивается защита от эффекта Доплера при приеме на высокой скорости движения;
- режим DVB-T 4K может использоваться как для случая отдельного передатчика, так и для малых и средних зон покрытия сетей SFN. При этом обеспечивается защита от эффекта Доплера при приеме на очень высокой скорости движения;
- режим DVB-T 2K может использоваться как для случая отдельного передатчика, так и для малой зоны покрытия сети SFN с ограниченным удалением от передатчика. При этом обеспечивается защита от эффекта Доплера при приеме на чрезвычайно высокой скорости движения.

В режимах 2K и 4K возможность перемежения символов увеличивает гибкость планирования сети использованием независимого выбора параметров перемежения от режима передачи. Эта гибкость позволяет сигналу 2K или 4K использовать память 8K перемежителя символа для реализации четырехкратной глубины перемежения символа (для режима 2K) или двухкратной (для режима 4K) глубины перемежения символа, чтобы улучшить качество приема в каналах с замираниями. Это обеспечивает дополнительную защиту от импульсных помех, вызванных, например, помехами от системы зажигания и от электроприборов.

Реализация режима 4K и глубокого перемежения символов не приводит к значительному увеличению объема оборудования передатчиков или приемников (логические шлюзы и память) в соответствии со стандартом ETSI [4]. Типовой мобильный демодулятор уже содержит запоминающее устройство RAM и логические узлы для управления сигнализацией 8K, которые обеспечивают выполнение необходимых операций в режиме 4K. Маски излучаемых спектров сигналов в режимах 4K, 2K и 8K практически идентичны и не требуют изменения фильтров передатчика.

4.5 Сигнализация DVB-H

Задачей сигнализации системы DVB-H являются обеспечение приемникам устойчивого доступа к данным сигнализации DVB-H и ускорение процедуры открытия службы.

TPS является робастной сигнализацией, обеспечивающей TPS-синхронизацию демодулятора в канале с низкими значениями отношения C/N. TPS обеспечивает более быстрый доступ к сигнализации, чем использование информации о службе (SI) или информации, содержащейся в заголовке секции MPE в процессе демодуляции и декодирования.

Система DVB-H использует два бита TPS для индикации применения операций квантования времени и MPE-FEC (опционального). Кроме этого, стандартизированы сигнализация режима 4K и параметры функции перемежения символов.

5 Определение системы DVB-H

5.1 Общие сведения о системе

Система DVB-H предназначена для вещательной передачи дейтаграмм, которые могут быть дейтаграммами IP или другими дейтаграммами и могут содержать данные мультимедийных служб, служб загрузки файла или других служб.

Система DVB-H разработана при использовании решений системы DVB-T, что обеспечивает совместимость этих систем. Указанная совместимость заключается в том, что передачи DVB-H могут приниматься приемниками DVB-T, за исключением режима модуляции 4K. В одном мультиплексированном потоке возможно совмещение передачи DVB-H и DVB-T.

Система DVB-H позволяет выполнять задачи, которые не решаются в системе DVB-T:

- квантование времени, обеспечивающее уменьшение среднего расхода энергии терминала;
- бесшовный частотный хэндовер;
- масштабируемый доступ к службам при различных исполнениях терминала (для работы в помещениях и вне помещений, прием в автомобиле при движении);
- прием в условиях высоких уровней промышленных помех.

Квантование времени обеспечивает уменьшение среднего расхода энергии, потребляемой терминалом, и возможность реализации бесшовного частотного хэндовера. При квантовании времени выполняется передача секций MPE в пачках при более высокой мгновенной скорости передачи битов по сравнению со скоростью передачи данных при использовании традиционных механизмов потоковой передачи. Время ожидания следующей пачки (Дельта-Т) содержится в данных, передаваемых в заголовке каждой секции MPE. Между пачками данные элементарного потока не передаются. Это позволяет использовать выделенную пропускную способность для передачи элементарных потоков других служб. Квантование времени позволяет приемнику оставаться активным только на интервале времени, когда выполняется прием пакетов требуемой службы, при этом передатчик остается постоянно включенным и передача транспортного потока не прерывается. Квантование времени используется в системе DVB-H в соответствии с 5.3 настоящего стандарта.

Режим квантования времени обеспечивает возможность использования приемника на интервалах времени между пачками для контроля соседних зон покрытия. При переключении приемника от одного транспортного потока к другому на интервалах времени между пачками возможно выполнение бесшовного хэндовера.

Структура системы DVB-H, поясняющая концепцию этой системы, показана на рисунке 2. Фоном выделены операции, характерные только для системы DVB-H.

Настоящий стандарт определяет параметры следующих частей системы DVB-H:

- физического уровня;
- уровня канала;
- информации о службе.

Рекомендации о синхронизации сетей SFN системы DVB-H представлены в 5.5 настоящего стандарта.

5.2 Физический уровень

На физическом уровне система DVB-H в соответствии со стандартом ETSI [4] практически соответствует системе DVB-T, на физическом уровне выполняются следующие операции:

- адаптация транспортного мультиплекса для последующей обработки. Параметры в соответствии со стандартом ETSI [4] (4.3.1);
- внешнее кодирование и внешнее перемежение. Параметры в соответствии со стандартом ETSI [4] (4.3.2);
- внутреннее кодирование. Параметры в соответствии со стандартом ETSI [4] (4.3.3);
- внутреннее перемежение. Параметры в соответствии со стандартом ETSI [4] (4.3.4);
- внутреннее перемежение битов. Параметры в соответствии со стандартом ETSI [4] (4.3.4.1);
- перемежение символов. Параметры в соответствии со стандартом ETSI [4] (4.3.4.2);
- формирование сигнального созвездия и отображение символов. Параметры в соответствии со стандартом ETSI [4] (4.3.5);
- формирование структуры кадра. Параметры в соответствии со стандартом ETSI [4] (4.4);
- формирование опорных сигналов. Параметры в соответствии со стандартом ETSI [4] (4.5);
- формирование сигналов TPS о параметрах передачи. Параметры в соответствии со стандартом ETSI [4] (4.6);
- кодирование пакетов в суперкадре OFDM. Параметры в соответствии со стандартом ETSI [4] (4.7).

Параметры спектральных характеристик и спектральной маски РЧ-сигнала в режимах 2К и 8К должны быть в соответствии со стандартом ETSI [4] (4.8).

Параметры спектральных характеристик и спектральной маски РЧ-сигнала в режиме 4К должны быть в соответствии со стандартом ETSI [4] (приложение F, 4.8).

Опционально в системе DVB-H допускается применять все конфигурации идентификатора зоны вещания cell_id, предусмотренные стандартом ETSI [4] (4.6.2.10), позволяющие идентифицировать передатчик, излучающий сигнал вещания, и сигнализацию о параметрах передачи, которые установлены в стандарте ETSI [4] (4.6).

В дополнении к режимам 2К и 8К в системе DVB-H предусмотрен режим 4К, параметры функций и сигналов которого должны быть в соответствии со стандартом ETSI [4] (приложение F):

- внутреннее перемежение в соответствии со стандартом ETSI [4] (приложение F, 4.3.4);
- внутреннее перемежение битов в соответствии со стандартом ETSI [4] (приложение F, 4.3.4.1);
- перемежение символов в соответствии со стандартом ETSI [4] (приложение F, 4.3.4.2);
- глубокое перемежение (в режимах 2К и 4К) в соответствии со стандартом ETSI [4] (приложение F, 4.3.4.2.3);
- формирование структуры кадра в соответствии со стандартом ETSI [4] (приложение F, 4.4);

- формирование опорных сигналов в соответствии со стандартом ETSI [4] (приложение F, 4.5);
- формирование сигналов TPS о параметрах передачи в соответствии со стандартом ETSI [4] (приложение F, 4.6);
- кодированные пакеты в суперкадре OFDM в соответствии со стандартом ETSI [4] (приложение F, 4.7);
- спектральные характеристики и спектральные маски РЧ-сигнала в соответствии со стандартом ETSI [4] (приложение F, 4.8).

5.3 Уровень канала

Дейтаграммы должны инкапсулироваться в секции многопротокольной инкапсуляции (MPE). Параметры MPE должны быть в соответствии со стандартом ETSI [1] (раздел 7):
- передача данных в соответствии со стандартом ETSI [1] (7.1);
- многопротокольная инкапсуляция PSI и SI в соответствии со стандартом ETSI [1] (7.2).

Квантование времени должно применяться к элементарным потокам, переносящим секции MPE. Параметры квантования времени определяются стандартом ETSI [1] (9.2).

Прямая коррекция ошибок в элементарных потоках, переносящих секции MPE (MPE-FEC), применяется опционально. Параметры MPE-FEC должны быть в соответствии со стандартом ETSI [1] (9.3).

5.4 Информация о службе

Параметры информации о службе системы DVB-H должны быть в соответствии со стандартом ETSI [5].

Примечание — Информация о службе системы имеет дескриптор наземной системы вещания terrestrial_delivery_system_descriptor [согласно стандарту ETSI [5] (6.2.13.4)], который содержит специфические элементы системы DVB-H, включающие в себя следующие параметры:
- центральной радиочастоты;
- полосы пропускания;
- приоритета потока;
- квантования времени;
- применения или неприменения MPE-FEC;
- вида созвездия;
- иерархии информации;
- относительной скорости кодирования;
- величины защитного интервала;
- режима передачи.

В системе DVB-H должен использоваться полный перечень дескрипторов зоны вещания (cell list descriptor), определенный в стандарте ETSI [5] (6.2.7).

При использовании в системе DVB-H квантования времени (обязательного) и MPE-FEC (опционального) должен использоваться дескриптор time_slice_fec_identifier_descriptor в соответствии со стандартом ETSI [1] (9.5).

Поддержка обнаружения служб системы DVB-H в транспортном потоке обеспечивается передачей сообщения о передаче таких служб в таблице извещения IP/MAC (INT), передаваемой в данном транспортном потоке. Параметры таблицы INT должны быть в соответствии со стандартом ETSI [1] (раздел 8).

Поддержка хэндовера между транспортными потоками с одинаковыми сетевыми идентификаторами ID в случае, если зоны обслуживания транспортных потоков перекрываются, обеспечивается анонсированием IP/MAC-потоков в таблицах INT транспортных потоков, переносящих службы DVB-H для каждого случая наложения этих транспортных потоков.

Обеспечивается поддержка хэндовера между транспортными потоками, принадлежащими различным сетям, если зоны обслуживания этих транспортных потоков, переносящих службы DVB-H, перекрываются. Таблицы INT таких транспортных потоков должны анонсировать потоки IP/MAC. Каждый из таких транспортных потоков должен анонсировать NIT, допустимые для других сетей.

5.5 Одночастотные сети (информативно)

Для работы в одночастотных сетях (SFN) системы DVB-H допускается использование методов синхронизация модулятора/передатчика таких же, как и сети DVB-T, в соответствии со стандартом ETSI [6].

Примечание — Должна поддерживаться сигнализация поля tps_mip, содержащаяся в битах P2 и битах P15, P16, характеризующих перемежение и сигнализацию системы DVB-H, в соответствии со стандартом ETSI [6] (раздел 6).

Библиография

[1]	ETSI EN 301 192	Digital Video Broadcasting (DVB); DVB specification for data broadcasting. (DVB-DATA)
[2]	ISO/IEC 7498-1	Information technology — Open Systems Interconnection — Basic Reference Model. Part 1: The Basic Model
[3]	ISO/IEC 13818-1:2013	Information Technology — Generic Coding of Moving Pictures and Associated Audio Information: Systems — Part 1
[4]	ETSI EN 300 744	Digital Video Broadcasting (DVB); Framing structure, channel coding and modulation for digital terrestrial television
[5]	ETSI EN 300 468	Digital Video Broadcasting (DVB); Specification for Service Information (SI) in DVB systems
[6]	ETSI TS 101 191	Digital Video Broadcasting (DVB); DVB mega-frame for Single Frequency Network (SFN) synchronization

УДК 621.397:006.354 ОКС 33.170

Ключевые слова: телевидение вещательное цифровое, система передачи DVB-H, система DVB-T, квантование времени, MPE-FEC, сигнализация о параметрах передачи, перемежение, хэндовер

Редактор переиздания *Н.Е. Рагузина*
Технические редакторы *В.Н. Прусакова, И.Е. Черепкова*
Корректор *Е.М. Поляченко*
Компьютерная верстка *Г.В. Струковой*

Сдано в набор 12.02.2020. Подписано в печать 06.04.2020. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 1,20.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

ИД «Юриспруденция», 115419, Москва, ул. Орджоникидзе, 11.
www.jurisizdat.ru y-book@mail.ru

Создано в единичном исполнении во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов.
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
www.gostinfo.ru info@gostinfo.ru