ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ГОСТ Р 57870.3— 2017**

# ТЕЛЕВИДЕНИЕ ВЕЩАТЕЛЬНОЕ ЦИФРОВОЕ. ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ ДИСПЛЕИ И ПОТОКИ

## Часть 3

## Модель данных

**[ETSI TS 103 286-2 V1.1.1 (2015-05), NEQ]**

**Издание официальное**

Москва
Стандартинформ
2017

gost.e-ecolog.ru

## Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Автономной некоммерческой организацией «Научно-технический центр информатики» (АНО «НТЦИ»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 480 «Связь»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 октября 2017 г. № 1583-ст

4 Настоящий стандарт разработан с учетом основных нормативных положений раздела 5 стандарта Европейского института по стандартизации в области телекоммуникаций (ETSI) ЕТСИ ТС 103 286-2 V1.1.1 (2015-05) «Телевидение вещательное цифровое. Вспомогательные дисплеи и потоки. Часть 2. Идентификация контента и синхронизация медиаданных» [ETSI TS 103 286-2 V1.1.1 (2015-05) «Digital Video Broadcasting (DVB) — Companion Screens and Streams — Part 2: Content Identification and Media Synchronization», NEQ]

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*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 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, уведомления и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Стандартинформ, 2017

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

## Содержание

1 Область применения . . . 1
2 Нормативные ссылки . . . 1
3 Термины, определения и сокращения . . . 2
4 Идентификация контента . . . 3
4.1 Общие положения . . . 3
4.2 Основа идентификатора контента . . . 4
4.3 Вещательные услуги DVB и услуги IPTV . . . 4
4.4 Услуги DVB DASH . . . 6
4.5 Иные типы услуг . . . 6
5 Временные шкалы . . . 6
5.1 Общие положения . . . 6
5.2 Свойства скорости отсчета и точности . . . 7
5.3 Источники временных шкал и селектор временной шкалы . . . 7
5.4 MPEG-TS PTS: метка времени презентации . . . 8
5.5 ISO BMFF: время композиции . . . 8
5.6 Пакет с полем адаптации транспортного потока . . . 8
5.7 MPEG DASH: временная шкала периода . . . 9
6 Корреляция временной шкалы . . . 9
7 Информация материала . . . 10
7.1 Общие положения . . . 10
7.2 Материал . . . 11
7.3 Идентификаторы материала . . . 12
7.4 Информация о синхронизации временной шкалы . . . 12
7.5 Отображение временной шкалы . . . 12
7.6 Корреляционные метки времени . . . 12
7.7 Информация о переключающем событии . . . 12
7.8 Процесс определения активных материалов среди представленных материалов . . . 13
7.9 JSON-синтаксис для представления информации материала . . . 14
8 Идентификация контента и иной информации . . . 17
8.1 Общие положения . . . 17
8.2 Информирование об URL сервера разрешения материала . . . 17
8.3 Информирование об идентификаторе контента . . . 17
8.4 Статус презентации . . . 18
8.5 Информирование об URL оконечных узлов служб извещения системных часов, синхронизации временной шкалы и уведомления о переключающем событии . . . 18
8.6 Информирование о списке временных шкал и селекторов временных шкал . . . 18
8.7 Представление в формате JSON идентификации контента и иной информации . . . 19
9 Метки времени и синхронизация временной шкалы . . . 19
9.1 Общие положения . . . 19
9.2 Опорная точка для формирования меток времени . . . 19
9.3 Установочные данные . . . 20
9.4 Текущая, ранняя и поздняя метки времени презентации . . . 20
9.5 Контрольные метки времени . . . 20

10 Переключающие события . . . . . 21
10.1 Общие положения . . . . . 21
10.2 Кодировка размещений переключающих событий . . . . . 21
10.3 Опорная точка для переключающих событий . . . . . 21
10.4 Источники переключающих событий . . . . . 21
10.5 Сообщения переключающих событий . . . . . 22
11 Данные частного характера . . . . . 22
11.1 Общие положения . . . . . 22
11.2 JSON для элементов данных частного характера . . . . . 23

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

# ТЕЛЕВИДЕНИЕ ВЕЩАТЕЛЬНОЕ ЦИФРОВОЕ. ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ ДИСПЛЕИ И ПОТОКИ

## Часть 3

## Модель данных

Digital video broadcasting (DVB). Companion screens and streams. Part 3. Data model

**Дата введения — 2018—08—01**

## 1 Область применения

Настоящий стандарт является третьей частью в группе стандартов, определяющих правила использования новых дополнительных медийных услуг на вспомогательных дисплеях (смартфоны, планшеты и т. п.), дополняющих основной контент, отображаемый на телевизионном устройстве (ТВ-устройство).

Настоящий стандарт детализирует информацию, передаваемую в сообщениях по интерфейсам между ТВ-устройством и приложением вспомогательного дисплея и между сервером разрешения материала и приложением вспомогательного дисплея.

В настоящем стандарте описаны форматы, модели, семантика, а также их представление в текстовом формате обмена данными, основанном на языке JavaScript (JavaScript Object Notation; JSON), в качестве сообщений, предназначенных для передачи.

Требования настоящего стандарта следует учитывать при разработке, изготовлении и эксплуатации устройств и систем, использующих вспомогательные дисплеи.

## 2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р 52210—2004 Телевидение вещательное цифровое. Термины и определения

ГОСТ Р 52591—2006 Система передачи данных пользователя в цифровом телевизионном формате. Основные параметры

ГОСТ Р 54456—2011 Телевидение вещательное цифровое. Домашняя мультимедийная платформа. Класс 1.0. Основные параметры

ГОСТ Р 54994—2012 Телевидение вещательное цифровое. Передача служб DVB по сетям с IP-протоколами. Общие технические требования

ГОСТ Р 55697—2013 Телевидение вещательное цифровое. Сервисная информация. Общие технические требования

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

**Издание официальное**

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 и сокращения

3.1 В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ Р 52210, ГОСТ Р 52591, ГОСТ Р 54994, ГОСТ Р 54456, ГОСТ Р 55697 а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1 **временная шкала:** Система отсчета для описания времени, представленная в виде линейной шкалы, с помощью которой может быть измерено время для отдельной системы. Может быть представлена в различных формах, таких как локальный генератор, прогресс хода презентации, временная позиция внутри элемента медиаконтента.

3.1.2 **вспомогательный дисплей, вспомогательное устройство:** Устройство с IP-подключением, такое как мобильный телефон, планшет, ноутбук.

3.1.3 **контент по расписанию:** Аудио-, видео- или любой другой тип потоковых или файловых медиаданных или контент, сгенерированный приложением, презентация которого привязана к временной шкале.

3.1.4 **материал:** Уникальный фрагмент или сегмент финального редакционного контента. Может включать (но не ограничиваться ими): разовые ТВ-программы, серии из телесериалов, рекламу, трейлеры и пр.

3.1.5 **метка времени:** Пара из двух значений, каждое из которых представляет значение времени на временной шкале, при этом оба эти значения соответствуют одному и тому же моменту времени.

3.1.6 **переключающее событие:** Уведомление о временной точке в трансляции.

3.1.7 **приложение вспомогательного дисплея:** Приложение, выполняемое на вспомогательном устройстве и обеспечивающее доступ к услугам, дополняющим основной контент, который пользователь просматривает на ТВ-устройстве.

3.1.8 **системные часы:** Линейные монотонные часы, которые не представляют реальные дату и время, предназначенные для совместного использования двумя или более объектами с целью синхронизации их общего опорного времени.

3.1.9 **телевизионное устройство (ТВ-устройство):** Телевизионное устройство или устройство типа сет-топ-бокс, подключенное к домашней сети, принимающее и воспроизводящее DVB-трансляцию, IP-ТВ-услугу или иной контент по расписанию.

3.2 В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

4CC — четырехсимвольный код (4Character Code);

ТВ — телевидение, телевизионный;

ТВ-устройство — телевизионное устройство;

BMFF — базовый формат медиафайлов (Base Media File Format);

CI — идентификатор контента (Content Identifier);

CII — идентификация контента и иной информации (Content Identification and other Information);

COS — вспомогательный дисплей (Companion Screen);

CRID — идентификатор ссылки на контент (Content Reference Identifier);

CSA — приложение вспомогательного дисплея (Companion Screen Application);

CSS — вспомогательные дисплеи и потоки (Companion Screens and Streams);

DASH — спецификация динамической адаптивной потоковой передачи через HTTP (Dynamic Adaptive Streaming over HTTP);

DSM-CC — система команд и управления для средств цифровой записи (Digital Storage Media Command and Control);

DVB — телевидение вещательное цифровое (Digital Video Broadcasting);

EIT — таблица информации о событиях (Event Information Table);

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

JSON — текстовый формат обмена данными, основанный на языке JavaScript (JavaScript Object Notation);

HTTP — протокол передачи гипертекста (HyperText Transfer Protocol);
ID — идентификатор (Identifier);
IP — межсетевой протокол (Internet Protocol);
IPTV — телевещание по протоколу Интернет (Internet Protocol TeleVision);
ISO — Международная организация по стандартизации (International Standards Organization);
ISO BMFF — базовый формат медиафайлов ISO (ISO Base Media File Format);
MPD — описание презентации медиаданных (Media Presentation Description);
MPEG — экспертная группа по движущемуся изображению; стандарт сжатия видео- и аудиоданных (Moving Picture Experts Group);
MSAS — сервер приложения синхронизации медиаданных (Media Synchronization Application Server);
MRS — услуга [служба] разрешения материала (Material Resolution Service);
PTS — временная отметка предоставления пакета (Presentation Time Stamp);
SC — клиент синхронизации (Synchronization Client);
SI — информация об услугах [служебная информация] (Service Information);
STB — сет-топ-бокс (Set Top Box);
TEMI — внешняя медиаинформация с привязкой ко времени (Timed External Media Information);
TEN — сообщение уведомления о переключающем событии (Trigger Event Notification);
TESM — сообщение управления подпиской (Trigger Event Subscription Management);
TESS — сообщение установки сессии (Trigger Event Session Setup);
TLS — синхронизация временной шкалы (TimeLine Synchronization);
TS — транспортный поток (Transport Stream);
TSAP — данные частного характера в поле адаптации транспортного потока [TS Adaptation Private (data)];
UML — универсальный язык моделирования (Universal Modelling Language);
URI — унифицированный идентификатор ресурса (Uniform Resource Identifier);
URL — универсальный указатель ресурса (Universal Resource Locator);
URN — унифицированное имя ресурса (Uniform Resource Name).

## 4 Идентификация контента

### 4.1 Общие положения

Идентификатор контента (Content Identifier; CI) представляет собой составной идентификатор, который служит для однозначной идентификации контента индивидуальной программы или презентации. CI является производным от информации, которая идентифицирует поток доставки и информации, содержащейся в нем.

Форматом CI является унифицированный идентификатор ресурса (Uniform Resource Identifier; URI), применяющийся с ограничениями. URI состоит из идентификатора схемы, иерархической части и опциональной необязательной части. Формат CI имеет иерархическую структуру, поэтому информация, закодированная в нем, передается в следующем порядке:

- идентифицирующая информация потока, которая идентифицирует широковещательную передачу или телевещание по протоколу Интернет (Internet Protocol TeleVision; IPTV). Например, это может быть URI DVB с оригинальным идентификатором (Identifier; ID) сети и идентификатором транспортного потока в DVB или универсальный указатель ресурса (Universal Resource Locator; URL) потока IPTV;
- идентифицирующая информация услуги (если несколько услуг переносятся в одном потоке), такая как идентификатор телеканала или радиостанции в DVB;
- идентифицирующая информация контента (если несколько элементов контента переносятся потоком), таких как DVB-идентификаторы событий для программы в расписании вещания либо временного окна или секции потока IPTV;
- дополнительные вспомогательные данные (если они присутствуют).

Процесс генерации CI из основных источников информации является детерминированным.

Настоящий стандарт определяет, как генерировать CI, и допускает только одну формулировку в виде последовательности символов с учетом общей информации, лежащей в основе. CI для создания URI детерминированным способом применяют следующие правила:

- существует только одна последовательность для элементов в URI;

- если дополнительная часть информации отсутствует, то разделительные символы, которые должны быть включены в нее, также должны отсутствовать;
- числовые значения имеют единое представление;
- использование верхнего и нижнего регистров упорядочено: использование верхнего регистра в кодировке с символом процента и нижнего регистра в имени схемы и имени хоста.

В зависимости от типа услуги конструкция CI может иметь несколько источников информации, некоторые из которых не могут быть быстро доступными. Для того чтобы ТВ-устройство выдавало CI сразу после выбора службы, ноль или более «частных» CI должны выдаваться до выхода «окончательного» полного CI. Следующие правила применяются к «частным» CI:

- должны быть синтаксически действительными подмножествами «окончательного» CI;
- должны быть действительной основой CI.

### 4.2 Основа идентификатора контента

Основа идентификатора контента (основа CI) описывает набор CI. Основа CI является строкой, представленной первыми *n*-символами любого CI, который находится в наборе.

Учитывая, что основа CI является строкой длиной *n*-символов, то CI считается соответствующим основе CI, если первые *n*-символы CI совпадают со строкой основы CI при сравнении с учетом регистра.

Примечание — CI короче, чем основа CI и никогда ей не соответствует. Если основа CI является пустой строкой, то она соответствует всем CI.

### 4.3 Вещательные услуги DVB и услуги IPTV

#### 4.3.1 Общие положения

Для услуг DVB, связанных с информацией об услугах (служебной информацией) (Service Information; SI) DVB, CI должен быть однозначно идентифицирован на глобальном уровне до уровня детализации, указанной событием DVB. CI может также нести ТВ-Anytime идентификатор ссылки на контент (Content Reference Identifier; CRID), относящийся к этому событию, если оно присутствует в SI, а также дополнительные вспомогательные данные, относящиеся к этому событию.

Для программы, в данный момент представленной пользователю приемником, CI указывает на событие в настоящем времени, содержащееся в таблице информации о событиях (Event Information Table; EIT), которая несет настоящую/последующую информацию о событиях для текущих транспортных потоков (Transport Stream; TS).

Обобщенный синтаксис CI URI для услуг DVB приведен на рисунке 1.

```
ci-dvb                    = dvb-url [ ci-dvb-query ]
ci-dvb-query              = "?" ci-dvb-query-params
ci-dvb-query-params       = ep-crid [ "&" anc-eit ] [ "&" anc-sdt ] [ "&" anc-bat ] [ "&" anc-nit ]
ci-dvb-query-params       =/ anc-eit [ "&" anc-sdt ] [ "&" anc-bat ] [ "&" anc-nit ]
ci-dvb-query-params       =/ anc-sdt [ "&" anc-bat ] [ "&" anc-nit ]
ci-dvb-query-params       =/ anc-bat [ "&" anc-nit ]
ci-dvb-query-params       =/ anc-nit ; (Примечание 1)
dvb-url                   = dvb-scheme ":" dvb-net-path [ dvb-event-constraint ]
dvb-scheme                = %x64.76.62 ; "dvb" (Примечание 2)
dvb-net-path              = "//" dvb-service-without-event ; (Примечание 3)
dvb-service-without-event = original-network-id "." transport-stream-id "." service-id
dvb-service-without-event =/ %x27 textual-service-identifier %x27
textual-service-identifier = *unreserved ; (Примечание 4)
dvb-event-constraint      = ";" event-id [ ";" TVA-id ] time-constraint
original-network-id       = 4*4hex-lc
transport-stream-id       = 4*4hex-lc
service-id                = 4*4hex-lc
event-id                  = 4*4hex-lc
TVA-id                    = 4*4hex-lc
anc-nit                   = %x6e.69.74.5f.61.6e.63 "=" ci-ancillary-data ; "nit_anc"
                            (Примечание 2)
```

Рисунок 1, лист 1 — Синтаксис CI URI для услуг DVB

| | |
|---|---|
| anc-bat | = %x62.61.74.5f.61.6e.63 "=" ci-ancillary-data ; "bat_anc" (Примечание 2) |
| anc-sdt | = %x73.64.74.5f.61.6e.63 "=" ci-ancillary-data ; "sdt_anc" (Примечание 2) |
| anc-eit | = %x65.69.74.5f.61.6e.63 "=" ci-ancillary-data ; "eit_anc" (Примечание 2) |
| ep-crid | = %x65.70.5f.63.72.69.64 "=" TVA-episode-crid ; "ep_crid" (Примечание 2) |
| TVA-episode-crid | = 1*percent-encoded |
| ci-ancillary-data | = hex-byte-string |
| time-constraint | = "~" time-duration |
| time-duration | = start-time "--" duration |
| start-time | = date %x54 time %x5a ; date "T" time "Z" (Примечание 2) |
| duration | = %x50.54 hours %x48 minutes %x4d ; "PT" hours "H" minutes "M" (Примечание 2) |
| date | = year month day |
| time | = hours minutes |
| year | = digit digit digit digit |
| month | = digit digit |
| day | = digit digit |
| hours | = digit digit |
| minutes | = digit digit |
| hex-byte-string | = *( hex-lc hex-lc ) |
| percent-encoded | = unreserved / pct-enc-char |
| hex-lc | = digit / %x61-66 ; 0-9 or a-f (Примечание 2) |
| hex-uc | = digit / %x41-46 ; 0-9 or A-F (Примечание 2) |
| unreserved | = alpha / digit / "-" / "." / "_" |
| pct-enc-char | = "%" hex-uc hex-uc |

Примечания

1 Данные правила строго контролируют ситуации, в которых разделительные символы "&" и ";" присутствуют или не присутствуют.

2 Кодировка терминального значения используется для того, чтобы сделать регистр символов явным. В данном синтаксисе литеральные текстовые строки чувствительны к регистру.

3 dvb-net-path is описан в 4.3.2, 4.3.3 настоящего стандарта.

4 textual-service-identifier (текстовый идентификатор службы) определен в ГОСТ Р 54994.

Рисунок 1, лист 2

### 4.3.2 Сетевой путь для вещательных услуг DVB

Сетевой путь CI для вещательной услуги DVB должен содержать:

- две косые черты "//";
- оригинальный сетевой ID;
- символ полной остановки ".";
- ID транспортного потока;
- символ полной остановки ".";
- ID услуги:

"//" original-network-id "." transport-stream-id "." service-id.

Оригинальный сетевой ID, ID транспортного потока и ID услуги должны быть выражены в виде четырех цифр в шестнадцатеричной системе, буквенные символы в нижнем регистре. Если значение идентификатора представлено шестнадцатеричным числом менее четырех разрядов, то он должен быть расширен до четырех разрядов путем добавления в начало одного или нескольких символов нуля «0».

### 4.3.3 Сетевой путь для вещательных услуг DVB IPTV

Если оригинальный сетевой ID, ID транспортного потока и ID услуги известны приемнику, часть dvb-net-path CI для услуги DVB IPTV должна быть отформатирована, как определено для вещательных услуг в 4.3.2 настоящего стандарта. Если это невозможно, то сетевой путь CI для услуги DVB IPTV должен быть представлен как текстовый идентификатор услуги, но с добавлением в конце повторного определения правила dvb-service-without-event (например, % x27 textual-serviceidentifier % x27).

### 4.4 Услуги DVB DASH

Услуги DVB могут поставляться в формате ISO BMFF. Поскольку этот формат не включает в себя информацию сигнализации, как в услугах DVB или IPTV, не представляется возможным сгенерировать CI URI в соответствии с правилами, изложенными в 4.3 настоящего стандарта. В этом случае CI URI должен состоять из абсолютного URL, первоначально используемого для извлечения описания презентации медиаданных (Media Presentation Description; MPD), из следующего за ним якоря (закладки с уникальным именем) MPD согласно DASH, которая использует фрагменты медиа URI структуры.

URI фрагмента якоря MPD:

- должен включать параметр **period**;
- может включать параметр **mpd_ci_ancillary**;
- может включать параметр **period_ci_ancillary**;
- не должен включать любые другие параметры.

Параметр **period** всегда должен быть первым параметром и всегда должен соответствовать DASH.

Если присутствует параметр **mpd_ci_ancillary,** он должен следовать непосредственно за параметром **period** и должен содержать точно такое же количество байтов, которое содержится в элементе **ciAncillaryData** MPD.

Если присутствует параметр **period_ci_ancillary**, он должен следовать непосредственно за параметром **mpd_ci_ancillary** или за параметром **period**. Если параметр **mpd_ci_ancillary** отсутствует, то параметр **period_ci_ancillary** должен содержать точно такое же количество байтов, которое содержится в элементе **ciAncillaryData**, указанном в параметре **period**. Даже если MPD обновлено или вновь восстановлено, URL-адрес, используемый для получения URL в первый раз, предшествующий любому перенаправлению, должен использоваться всегда. Синтаксис URI CI для услуг DVB DASH показан на рисунке 2.

```
ci-dvb-dash          = mpd-anchor [ "&" mpd-ci-ancillary ] [ "&" period-ci-ancillary ]
mpd-anchor           = MPD "#" mpd-period ; (Примечание 1)
mpd-period           = %x70.65.72.69.6f.64 "=" periodID ; "period"
periodID             = 1*unreserved; (Примечание 2)
mpd-ci-ancillary     = %x6d.70.64.5f.63.69.5f.61.6e.63.69.6c.6c.61.72.79 "=" ci-ancillary-
                       data; "mpd_ci_ancillary"; (Примечание 2)
period-ci-ancillary  = %x70.65.72.69.6f.64.5f.63.69.5f.61.6e.63.69.6c.6c.61.72.79 "="
                       ciancillary-data ; "period_ci_ancillary"
```

Примечания

1 MPD является абсолютной формой URI MPD согласно DASH. Использование символа "#" вместо символа "?" уполномочено синтаксисом фрагмента URI и, следовательно, отличается от формы, используемой для CI DVB в 4.3 настоящего стандарта.

2 ci-ancillary-data и unreserved определены в 4.3 настоящего стандарта.

Рисунок 2 — Синтаксис URI CI для услуг DVB DASH

### 4.5 Иные типы услуг

URI, используемый в качестве CI, должен продолжать соответствовать общим требованиям, определенным в предыдущих пунктах.

URI, используемый в качестве CI, не должен использовать идентификатор "dvb" схемы URI, если он не соответствует ни одному CI, сгенерированному в соответствии с форматом, определенным в 4.3 настоящего стандарта.

## 5 Временные шкалы

### 5.1 Общие положения

Временная шкала представляет собой линейную шкалу, с помощью которой можно измерить время для конкретной системы. Примерами таких систем являются:

- часы, в которых может быть измерен счет тактов;

- широковещательные или потоковые медиасистемы (для аудио- и/или видео-), где значения времени соответствуют определенным моментам в медиаданных и либо подают сигнал в явном виде, либо извлекаются из прогресса хода презентации.

### 5.2 Свойства скорости отсчета и точности

Временная шкала представляет собой линейную шкалу времени, которое можно измерить для конкретного потока или элемента контента (например, прогресс хода презентации или позиция в пределах элемента контента).

Временная шкала характеризуется следующими свойствами:

- имеет масштаб, который определяет скорость отсчета как количество тактов в секунду;
- может иметь меру точности, связанную с ней.

Временная шкала не имеет абсолютной привязки к реальным мировым датам и времени, если не указано иное для конкретной шкалы.

Значение времени является мерой момента во времени для конкретной временной шкалы. Значение времени представляется целым числом количества тактов (положительным или отрицательным).

Масштаб временной шкалы определяется как рациональная дробь: *unitsPerTick/unitsPerSec* (единиц за такт/единиц в секунду). Масштаб представляет собой продолжительность одного такта, измеренного в секундах. Обратная величина дроби определяет скорость, измеренную в тактах в секунду.

Временная шкала может представлять собой измеренное время для конкретного потока, лежащего в основе некоторых медиаданных, и частота тактов может быть достаточно быстрой, чтобы различать отдельные блоки доступа (например, видеокадры). Однако может быть ограничена точность, с которой значения времени на этой временной шкале соответствуют фактическому редакционному содержанию медиаданных.

### 5.3 Источники временных шкал и селектор временной шкалы

Различные виды вещательных услуг и другого контента по расписанию используют разные механизмы оповещения для передачи временных шкал, связанные с прогрессом представления временного контента.

Некоторые типы временных шкал содержатся внутри временного контента, например, PTS в MPEG TS и время композиции в ISO BMFF. Внутренние типы имеют преимущество, заключающееся в том, что они всегда присутствуют, но недостаток — они не могут быть изменены, когда содержимое перемультиплексировано, транскодировано или переупорядочено распределительными сетями.

Внешние типы временных шкал передаются путем внешнего оповещения, специально добавленного в контент по расписанию. Внешние типы имеют преимущество, заключающееся в том, что они никогда не изменяются, но некоторые из них могут иметь недостаток — они могут быть отвергнуты распределительной сетью.

Существует тип временных шкал, встроенных в кодеки для медиапотоков, переносимых в аудио- или видеоданных, поддерживаемых кодеками. Он имеет следующие преимущества: всегда присутствует, не модифицируется при повторном мультиплексировании и некоторых формах транскодирования, не отвергается распределительными сетями. Этот тип временных шкал также имеет свои недостатки. Он хорошо поддерживает аудио/видеокодеки, но не является универсальным для всех остальных.

Временные шкалы этого типа не определены в настоящем стандарте, но они также могут использоваться в качестве временных шкал.

Селектором временной шкалы является URI, который определяет источник временной шкалы, указывая ее тип и информацию, необходимую для нахождения типа оповещения, которое транспортирует значение времени на нем. Приложение вспомогательного дисплея (Companion Screen Application; CSA) может получить селектор временной шкалы в качестве части информации временной шкалы синхронизации, что обеспечивается с помощью MRS через интерфейс MRS. CSA с помощью интерфейса синхронизации временной шкалы (TimeLine Synchronization; TLS) посылает селектор временной шкалы

к ТВ-устройству, чтобы выбрать временную шкалу, используемую в синхронизации. Селектор временной шкалы выбора передается в сообщении, приведенном в 9.3.

CSA может получить селектор временной шкалы иными средствами, не указанными в настоящем стандарте.

В таблице 1 показаны значения селектора временной шкалы, определенные в настоящем стандарте.

Таблица 1 — Спецификация значений селектора временной шкалы

| Имя | Значение селектора временной шкалы | Внутренний/ Внешний тип |
|---|---|---|
| MPEG-TS PTS: метка времени презентации | "urn:dvb:css:timeline:pts" | Внутренний |
| ISO BMFF: время композиции | "urn:dvb:css:timeline:ct" | Внутренний |
| Процесс передачи шкалы времени с полем адаптации TS (TSAP или TEMI) | "urn:dvb:css:timeline:tsap:<component_tag>:<timeline_id>"<br>"urn:dvb:css:timeline:temi:<component_tag>:<timeline_id>" | Внешний |
| MPEG DASH: временная шкала периода | "urn:dvb:css:timeline:mpd:period:rel:<ticks-per-second>"<br>"urn:dvb:css:timeline:mpd:period:rel:<ticks-persecond>:<period-id>" | Внешний |

### 5.4 MPEG-TS PTS: метка времени презентации

Если PTS должна быть использована в качестве временной шкалы, то значение времени равно значению PTS медиапотока, предоставляемого пользователю.

Значение unitsPerTick (единиц за такт) временной шкалы должно равняться 1, значение unitsPerSec (единиц в секунду) должно составлять 90 000, что соответствует тактовой скорости часов, лежащих в основе PTS.

### 5.5 ISO BMFF: время композиции

Там, где медиаданные предоставляются в инкапсуляции ISO BMFF, время композиции может быть использовано в качестве значения времени, по аналогии с использованием PTS, как это описано в 5.4.

В случае с видеофайлами ISO BMFF, если фрагмент декодированного трека отсутствует, то время композиции не должно использоваться во временной шкале.

Значение unitsPerTick (единиц за такт) временной шкалы должно равняться 1, значение unitsPerSec (единиц в секунду) должно выбираться как наибольшее значение среди масштаба времени в элементе масштаба времени блока заголовка фильма (поле идентификатора блока 4CC 'mvhd') и масштабов времени в элементах масштаба времени блока заголовка каждого трека (идентификатор блока 4CC 'tkhd').

### 5.6 Пакет с полем адаптации транспортного потока

Значение времени, передающееся для временной шкалы, применяется к первому блоку доступа, следующему за соответствующим пакетом с полем адаптации TS, который может находиться в том же самом пакете.

Значения времени для временной шкалы блока доступа, непосредственно не предшествующие пакету с полем адаптации TS, могут быть проигнорированы.

Значение unitsPerTick (единиц за такт) временной шкалы должно быть равно 1, значение unitsPerSec (единиц в секунду) должно быть равно указанному значению тактовой скорости временной шкалы, передаваемому в пакете с полем адаптации TS.

### 5.7 MPEG DASH: временная шкала периода

#### 5.7.1 Общие положения

Услуги DVB могут быть предоставлены в формате MPEG DASH. Временная шкала периода MPEG DASH является шкалой, которая взаимосвязана с выбранным периодом в представлении MPEG DASH.

Выбранный период определяется селектором временной шкалы и используется для выбора этой временной шкалы. Он называется базовым периодом.

Временное значение 0 соответствует началу базового периода. Точки презентации перед базовым периодом имеют отрицательные значения времени, точки презентации после начала базового периода имеют положительные значения времени.

#### 5.7.2 Селектор временной шкалы для временной шкалы периода

Селектором временной шкалы для временной шкалы периода для MPEG DASH представления является URN в одной из следующих форм:

1) urn:dvb:css:timeline:mpd:period:rel:<ticks-per-second>

2) urn:dvb:css:timeline:mpd:period:rel:<ticks-per-second>:<period-id>

Для обеих форм urn:dvb:css:timeline:mpd:period:rel определяет, что должна быть использована временная шкала периода MPEG DASH.

Для обеих форм <ticks-per-second> является базовым десятичным целым числом, представленным в виде строки, которое определяет масштаб временной шкалы.

Значение unitsPerTick временной шкалы должно быть равно 1, значение unitsPerSec должно быть равно значению <ticks-per-second>.

#### 5.7.3 Определение значений времени и меток времени для временной шкалы периода

Для временной шкалы периода MPEG DASH значение времени представляет собой общее количество времени, прошедшего с начала выбранного MPEG DASH периода. Выбранный период является базовым периодом для контента по расписанию и передается пользователю.

Значения времени для временной шкалы, которые формируют часть меток времени, должны быть преобразованы в соответствии с единицами масштаба временной шкалы и должны быть в состоянии передать любое значение времени $t$ тактов в диапазоне минус $263 \le t < 263$. Значения времени должны быть округлены до ближайшего целого числа тактов.

Временная шкала, обозначенная данным селектором временной шкалы, должна быть доступна. Определить значение времени на этой временной шкале, которое соответствует точке, представленной в данный момент на экране ТВ-устройства, можно в случае, если:

- ТВ-устройство представлено как MPEG DASH представление;
- ID периода в селекторе временной шкалы соответствует значению любого текущего Period@ID в MPD.

## 6 Корреляция временной шкалы

Корреляция между двумя временными шкалами выражает детерминированный линейный монотонный относительный сдвиг между ними, при котором между значениями времени на каждой временной шкале существует взаимное однозначное соответствие.

Это является основой того, как CSA может преобразовывать временную шкалу материала во временную шкалу синхронизации или как CSA или ТВ-устройство связывают время системных часов и значения временной шкалы.

Корреляция между временными шкалами $X$ и $Y$ может быть выражена как корреляционная метка времени таким образом, что пара значений времени ($C_x$, $C_y$) представляет собой точку корреляции, в которой временное значение $C_x$ временной шкалы $X$ находится в тот же момент, что и временное значение $C_y$ временной шкалы $Y$.

Соответствующие масштабы (или скорости) каждой временной шкалы выражены в отношении длительности секунды и поэтому могут быть связаны друг с другом.

Если предположить, что скорости обеих временных шкал известны, в любое время значение $t_x$ на временной шкале $X$ может быть отображено на точке $t_y$ временной шкалы $Y$ путем привязки его снова к точке корреляции, как показано на рисунке 3.

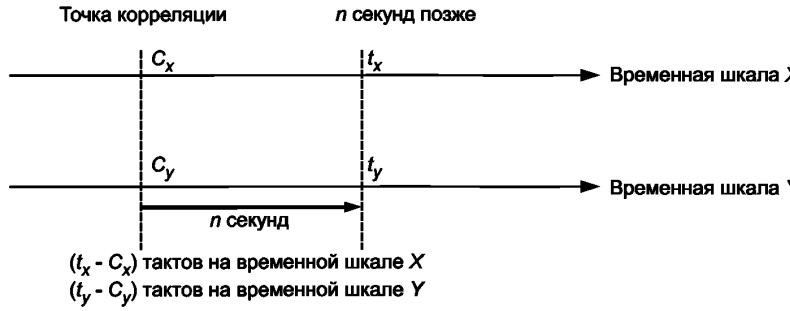



Рисунок 3 — Корреляция между двумя временными шкалами

Принимая во внимание скорость (тактов в секунду) $r_x$ временной шкалы $X$ и $r_y$ временной шкалы $Y$, по формулам (1) и (2) можно получить такое количество секунд $n$, что $t_x$ или $t_y$ будут находиться во времени после точки корреляции:

$$n = (t_x - C_x)\frac{1}{r_x}; \quad (1)$$

$$n = (t_y - C_y)\frac{1}{r_y}. \quad (2)$$

Таким образом, точка $t_x$ на временной шкале $X$ может быть определена как эквивалентная точка $t_y$ на временной шкале $Y$ по формуле

$$t_y = C_y + (t_x - C_x)\frac{r_y}{r_x}. \quad (3)$$

Данное выражение также можно записать следующим образом:

$$t_y = C_y + (t_x - C_x)\frac{\text{ед. в секунду}_y \cdot \text{ед. за такт}_x}{\text{ед. за такт}_y \cdot \text{ед. в секунду}_x}. \quad (4)$$

Если относительный сдвиг между временными шкалами не меняется, то отметка корреляции дает правильное представление об относительном сдвиге на неопределенный срок. Однако если относительный сдвиг меняется, то отметка корреляции точна только для определенного момента. Если метку непрерывно не обновлять, она становится неточной. Как часто корреляционная метка времени должна быть пересмотрена, зависит от того, насколько допустима неточность в соотношении временных шкал и как быстро меняется сдвиг между временными шкалами.

## 7 Информация материала

### 7.1 Общие положения

Информация материала представляет собой совокупность данных, описывающих свойства одного или более материалов, в том числе и идентификаторов, данные частного характера, информацию о временной шкале материала и о деталях переключающих событий, которые могут произойти во время представления материала. Информация материала детализирует доступные временные шкалы синхронизации в зависимости от CI, сообщенных ТВ-устройствами. Временные шкалы синхронизации используются для синхронизации временных шкал между ТВ-устройством и CSA через интерфейс TLS. Информация материала включает взаимосвязи отображений между временными шкалами синхронизации и временными шкалами материала, а также значение селектора временной шкалы, предоставленного CSA в начале процедуры TLS, чтобы выбрать соответствующую временную шкалу синхронизации в качестве временной шкалы, которая будет использоваться для обмена информацией о времени в процедуре.

Модель информации материала с использованием синтаксиса универсального языка моделирования (Universal Modelling Language; UML) показана на рисунке 4.

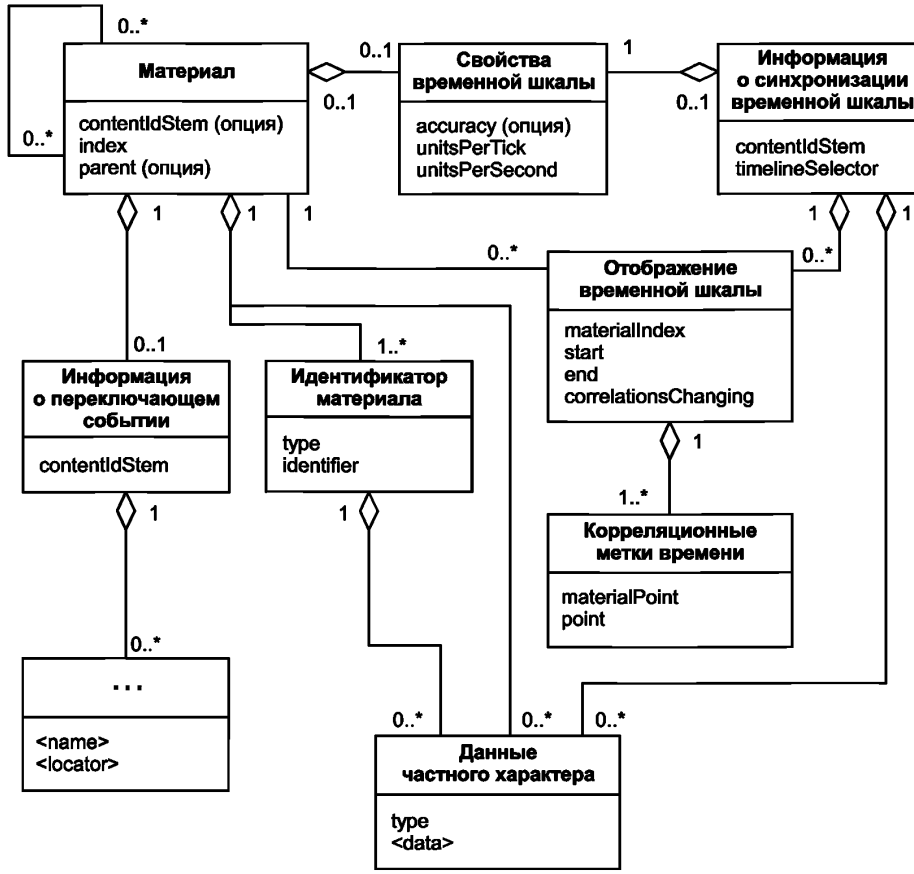



Рисунок 4 — Модель информации материала

### 7.2 Материал

Материал представляет собой сегмент контента, имеющий значение:

- интервал услуги вещательной передачи, в течение которого данное событие DVB фиксируется в EIT как событие, происходящее в настоящее время;
- индивидуальная реклама, анонс или последовательная смена объявлений либо набор из них;
- целая программа или сегмент программы;
- целый контент или сегмент контента, который может быть представлен с помощью вспомогательного приложения.

Там, где CI обеспечивает достаточное разрешение, материал может использовать основу CI, чтобы определить, когда этот материал активен.

Если материал активен, то это означает, что он относится к точке в контенте по расписанию, в настоящее время демонстрируемой ТВ-устройством. CSA может определить, является ли материал активным путем сопоставления основы CI для этого материала к CI, который сообщается ТВ-устройством, или путем сопоставления CI к основе CI временной шкалы синхронизации, а затем, используя отображение временной шкалы из этой временной шкалы синхронизации на временную шкалу материала.

Материал может опционально иметь ноль, один или более родительских материалов, и, следовательно, любой материал может иметь ноль, один или более дочерних материалов. Иерархические отношения должны быть ациклическими. Если присутствует родительско-дочерняя связь, то форма иерархических отношений указывает на то, что дочерний материал считается составной частью родительского материала.

Границы интервалов отображения дочернего материала не обязательно должны находиться полностью в пределах границы интервала отображения родительского материала.

### 7.3 Идентификаторы материала

Материал должен иметь один или несколько идентификаторов. Идентификатор материала имеет тип (Type) и значение (Value). Значение должно состоять из одной строки символов без разделителей (символов пробела или символов новой строки). Тип кодируется как URI и должен отображать идентификатор полностью. Примеры:

Type: urn:schemename:eidr
Value: 10.5240/5FD4-FEE1-22F5-583E-FECC-0
Type: tag:bbc.co.uk/programmes/episode
Value: p00t8qnw

Type: urn:tva
Value: crid://fp.bbc.co.uk/182af2

### 7.4 Информация о синхронизации временной шкалы

Элемент информации о временной шкале синхронизации описывает:

- свойства временных шкал синхронизации;
- обстоятельства, при которых временные шкалы синхронизации могут быть использованы;
- опционально предшествующие обстоятельства, при которых временные шкалы синхронизации могут быть использованы;
- отображения между временными шкалами синхронизации и временными шкалами материалов;
- способы выбора использования временных шкал синхронизации.

Селектор временной шкалы является строкой, которая однозначно идентифицирует временную шкалу в пределах множества CI. CSA передает селектор временной шкалы в процедуру синхронизации временной шкалы для того, чтобы ТВ-устройство использовало эту временную шкалу в качестве временной шкалы синхронизации.

### 7.5 Отображение временной шкалы

Для информации материала отображение временной шкалы является взаимосвязью между временной шкалой синхронизации и временной шкалой материалов. Отображение связано с набором из одной или нескольких корреляционных меток времени.

Основной способ, по которому значения времени кодируются и передаются в медиапотоке для временной шкалы синхронизации либо для временной шкалы материала, может наложить ограничения на минимальные и максимальные значения, которые могут быть переданы.

Интервал, выраженный на временной шкале синхронизации в отображение, не должен иметь значение своей нижней границы больше, чем значение своей верхней границы.

### 7.6 Корреляционные метки времени

Отображение временной шкалы ассоциируется с одной или несколькими корреляционными метками времени.

Одна из корреляционных меток времени, установленная для отображения временной шкалы, будет применяться для любого заданного временного значения $t$ на временной шкале синхронизации, которая лежит в интервале, определенном отображением. Применяемая корреляционная метка времени — это корреляция с наибольшим значением на временной шкале синхронизации, но данное значение меньше значения $t$. Если ни одна из корреляционных меток времени не удовлетворяет этим условиям, то применяется корреляционная метка времени с наименьшим значением на временной шкале.

Если значения времени на временной шкале синхронизации лежат за пределами этого интервала, то ни одна из корреляционных меток времени, связанная с этим отображением, не должна применяться.

### 7.7 Информация о переключающем событии

Информация о переключающем событии должна содержать ноль, одно или несколько инициирующих событий. Каждое переключающее событие описывается идентифицирующим его именем и локатором, который может быть передан на ТВ-устройство, чтобы информировать его о том, что CSA желает получать уведомления, если этого переключающее событие произойдет. CSA должно распознавать переключающие события по их именам. Локатор является специфическим процессом, с помощью которого переключающее событие подает сигнал о себе.

Именем переключающего события является строка, ограниченная одним или несколькими символами в длину и начинающаяся со строчной или прописной буквы с последующими строчными буквами или прописными буквами, с числами или символами подчеркивания.

Локатор является строкой URI.

### 7.8 Процесс определения активных материалов среди представленных материалов

Материал является активным, если он относится к редакционному контенту, в настоящее время представляемому ТВ-устройством. Ноль, один или более материалов могут быть активны в любой данный момент времени. CI оповещается ТВ-устройством, и текущая позиция времени на временной шкале синхронизации используется CSA, чтобы определить, активен материал или нет в соответствии с процессом, описанным далее.

CSA может использовать интерфейс TLS для получения значений времени из ТВ-устройства, находящихся на временной шкале синхронизации, выбранной CSA. Если CSA не получило значения времени от ТВ-устройства (например, оно не использует интерфейс TLS), то CSA может определить, имеется ли какой-либо активный материал в основе CI путем сопоставления его с CI, передаваемым в настоящее время ТВ-устройством. Если совпадение есть, то материал считается активным. Все другие материалы считаются неактивными.

Если CSA получило значение времени на временной шкале синхронизации, то процесс принятия решения о том, является ли материал активным, выполняют в соответствии с рисунком 5.

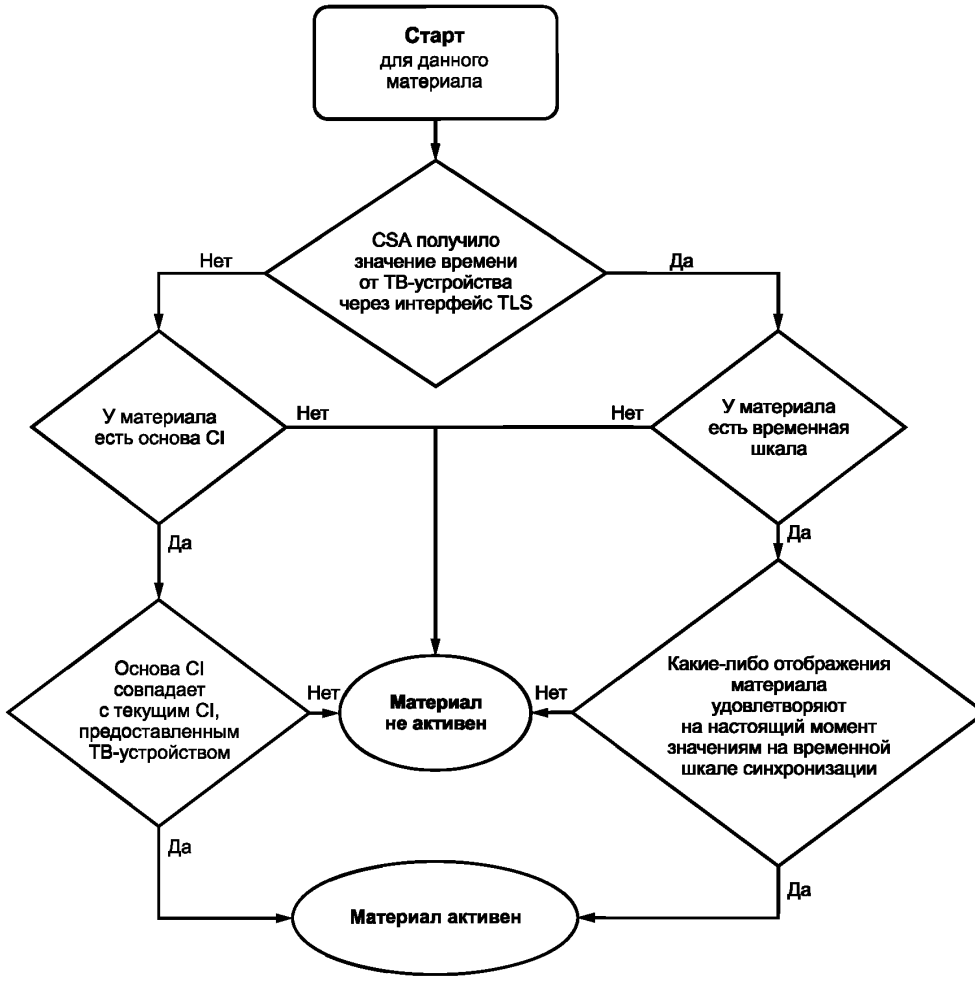



Рисунок 5 — Процесс принятия решения об активности материала

Производится рассмотрение каждого материала и данных о CI, предоставленных ТВ-устройством, о значении времени на временной шкале синхронизации, соответствующем известному контенту по расписанию, демонстрируемому в настоящее время на ТВ-устройстве:

- если существует одно или несколько сопоставлений между временной шкалой синхронизации и временной шкалой материала, то материал активен. При этом текущее значение времени находится в интервале как минимум одного из отображений. В противном случае материал является неактивным. Если материал имеет основу CI, данный факт должен быть проигнорирован;
- если материал имеет основу CI и она совпадает с текущим CI, то материал активен. Однако будет невозможно определить положение на временной шкале для материала;
- материал не является активным.

Если более чем один материал считается активным, то используется один из них.

### 7.9 JSON-синтаксис для представления информации материала

#### 7.9.1 Общие положения

Информация материала должна быть представлена как объекты JSON.

Информация материала поставляется как часть ответа от MRS. Временные шкалы материалов и синхронизации содержатся в пределах ответа MRS объекта JSON или в качестве части MRS обновления объекта JSON. Отображения временной шкалы передаются как часть информации о временной шкале синхронизации.

#### 7.9.2 JSON для материала

Объект материала представляет собой материал. Он представлен объектом JSON со свойствами, определенными в настоящем пункте. Если такой объект JSON правильно сформирован, он может быть подтвержден схемой определения "material" в схеме JSON. Пример шаблона для объекта JSON:

```
{
  "index"              : <string>,
  "ids"                : [ ... ],
  "parents"            : [ <string>, ... ],
  "contentIdStem"      : <beginning-of-uri>, (optional)
  "timelineProperties" : <timelineProperties> (optional)
  "triggerEventInfo"   : <triggerEventInfo> (optional)
}
```

Обязательные свойства:

- index представляет собой произвольное значение строки, однозначно идентифицирующее этот объект материала в пределах всех JSON документов и обновления документов в формате JSON от MRS. Он используется для ссылки на этот объект материала для отображения на временной шкале и других объектах материала;
- идентификатор ids представляет собой массив JSON, содержащий один или несколько объектов идентификаторов материала;
- parents представляет собой массив из нуля или более произвольных значений строк. Каждое значение должно соответствовать значению индекса свойств другого объекта материала, известного как исходный материал, в том же документе JSON. Значения в данном массиве показывают, что материал считается потомком исходного материала.

#### 7.9.3 JSON для идентификатора материала

Объект идентификатора материала представляет идентификатор материала согласно 7.3 настоящего стандарта. Он представлен объектом JSON со свойствами, определенными в настоящем пункте. Если такой объект JSON правильно сформирован, он может быть подтвержден вспомогательной схемой, присутствующей в свойстве "ids" в определении схемы для "material" в схеме JSON.

Пример шаблона для данного объекта JSON:

```
{
  "type"  : <uri>,
  "id"    : <string>
}
```

Обязательные свойства:

- type представляет собой значение строки URI, определяющее тип идентификатора;
- id представляет собой произвольное значение строки, содержащее значение идентификатора.

**7.9.4 JSON для информации о временной шкале синхронизации**

Объект информации о временной шкале синхронизации представляет собой информацию о временной шкале синхронизации для одиночной временной шкалы синхронизации. Он представлен объектом JSON со свойствами, определенными в настоящем пункте. Если такой объект JSON правильно сформирован, он может быть подтвержден схемой "SyncTimelineInformation", определенной в схеме JSON. Пример шаблона для данного объекта JSON:

```
{
   "contentIdStem"              : <beginning-of-uri>,
   "leadInContentIdStem"        : <beginning-of-uri>, (optional)
   "timelineSelector"           : <uri>,
   "timelineProperties"         : <timelineProperties>,
   "mappings"                   : [ ... ]
}
```

Обязательные свойства:

- contentIdStem представляет собой значение строки. Его величина представляет собой основу CI, которая определяет условия, при которых временная шкала синхронизации доступна;
- timelineSelector представляет собой значение строки, состоящее из URI, который указывает на временную шкалу синхронизации;
- timelineProperties является объектом JSON, описывающим свойства временной шкалы синхронизации. Объект timelineProperties JSON должен включать в себя точные свойства;
- mappings представляет собой массив JSON, содержащий ноль или более отображений временных шкал. Каждое представляет собой объект JSON.

**7.9.5 JSON для свойств временной шкалы**

Объект свойств временной шкалы определяет масштаб (скорость) на временной шкале и может определить ее точность. Он представлен объектом JSON со свойствами, определенными в настоящем пункте. Если такой объект JSON правильно сформирован, он может быть подтвержден схемой "timelineProperties", определенной в схеме JSON.

Пример шаблона для данного объекта JSON:

```
{
   "unitsPerTick"          : <nonZeroPositiveInteger>,
   "unitsPerSecond"        : <nonZeroPositiveInteger>,
   "accuracy"              : <zeroOrPositiveNumber> (optional)
}
```

Обязательные свойства:

- unitsPerTick и unitsPerSecond представляют собой целые числа больше нуля, которые определяют масштаб временной шкалы;
- unitsPerTick, разделенное на unitsPerSec, определяет продолжительность (в секундах) одного целого такта временной шкалы.

Дополнительные свойства:

- accuracy (точность) является десятичным (не целым) значением количества секунд для количественной оценки понимания вещателя о том, как точно значения времени на этой временной шкале представляют синхронизацию основного медиаконтента. Значение должно представлять собой 95 % доверительного интервала (не более двух стандартных отклонений). Если минимальное значение равно нулю, то это указывает на совершенную точность.

**7.9.6 JSON для отображения временной шкалы**

Отображение временной шкалы определяет интервал отображения на временную шкалу материала из временной шкалы синхронизации для информации временной шкалы синхронизации, в которой агрегируется отображение временной шкалы.

Отображение временной шкалы представляет собой объект JSON, как определено в настоящем пункте. Если такой объект JSON правильно сформирован, он может быть подтвержден схемой "mapping", определенной в схеме JSON. Пример шаблона для данного объекта JSON:

```
{
  "materialIndex"          : <string>,
  "start"                  : <integerAsString>,
  "end"                    : <integerAsString>
  "correlations"           : [ <correlationTimestamp>, <correlationTimestamp, ... ],
  "correlationsChanging"   : <boolean>
}
```

Обязательные свойства:

- materialIndex — значение строки, соответствующее значению индекса для объекта материала JSON, к которому настоящее отображение применяется;
- start — значение строки представления целого значения в единицах шкалы времени синхронизации, которое является началом интервала отображения на временной шкале синхронизации. Интервал отображения включает это значение start;
- end — значение строки представления целого значения в единицах шкалы времени синхронизации, которое является концом интервала отображения на временной шкале синхронизации. Интервал отображения не включает это значение end;
- correlations представляет собой массив из одного или нескольких объектов корреляционных меток времени. Массивы должны быть упорядочены в порядке возрастания свойств их «точек»;
- correlationsChanging — логическое значение. Если значение верно (True), то корреляции ожидают изменения. Если значение ложно (False), то корреляции меняться не будут.

**7.9.7 JSON для корреляционной метки времени**

Корреляционная метка времени представляется объектом JSON со свойствами, определенными в настоящем пункте. Если такой объект JSON правильно сформирован, он может быть подтвержден схемой "correlation", определенной в схеме JSON. Пример шаблона для данного объекта JSON:

```
{
  "materialPoint"  : <integerAsString>,
  "point"          : <integerAsString>
}
```

Обязательные свойства:

- materialPoint — значение строки представления целого значения в единицах временной шкалы материала, которая является точкой корреляции на временной шкале материала, что соответствует точке корреляции на временной шкале синхронизации;
- point — значение строки представления целого значения в единицах временной шкалы синхронизации. Это точка корреляции на временной шкале синхронизации.

**7.9.8 Информация о переключающем событии**

Объект информации о переключающем событии представляет собой набор переключающих событий, применимых к материалу и контенту, для которых делается подписка. Он представлен объектом JSON со свойствами, определенными в настоящем пункте. Если такой объект JSON правильно сформирован, он может быть подтвержден схемой "triggerEventInfo", представленной в схеме JSON. Пример шаблона для данного объекта JSON:

```
{
   "contentIdStem" : <start-of-uri>,
   "events" : {
         < -name-as-string> : <uri>,
         <event-name-as-string> : <uri>,
         ...
         }
}
```

Обязательные свойства:

- contentIdStem представляет собой значение строки. Его величина представляет собой основу CI;
- events представляет собой объект JSON, содержащий ноль или более свойств. Имя каждого свойства является именем события, и значение этого свойства является URI для этого события. Имя события является строкой, ограниченной одним или несколькими символами в длину, начинающейся с буквы нижнего или верхнего регистра, с последующими буквами нижнего или верхнего регистра, цифрами или символами подчеркивания.

## 8 Идентификация контента и иной информации

### 8.1 Общие положения

Идентификация контента и иной информации (Content Identification and other Information; CII) сообщается ТВ-устройством CSA через интерфейс CII. CII обеспечивает CSA идентификатором контента для контента по расписанию, который в настоящее время представлен ТВ-устройством, и другой информацией, необходимой для того, чтобы запустить системные часы CSA, синхронизацию временных шкал и процедуру переключающего события.

CII состоит из следующих частей информации:

- версия протокола, реализованная ТВ-устройством;
- URL оконечного узла MRS, известного от ТВ-устройства, относящегося к контенту по расписанию, представленному в настоящее время;
- идентификатор контента, соответствующий контенту по расписанию, представленному в настоящее время ТВ-устройством;
- статус идентификатора контента;
- статус представления контента по расписанию ТВ-устройством;
- URL-адрес оконечного узла службы системных часов;
- URL-адрес оконечного узла службы синхронизации временных шкал;
- URL-адрес оконечного узла службы переключающих событий;
- неупорядоченный список из нуля или более селекторов временных шкал и свойств соответствующих временных шкал;
- данные частного характера.

### 8.2 Информирование об URL сервера разрешения материала

Чтобы определить URL в MRS для услуги широковещательной передачи DVB, ТВ-устройство должно найти URI_linkage_descriptor, соответствующий услуге DVB, в настоящее время представленной ТВ-устройством. Дескриптор URI_linkage_descriptor сигнализирует о MRS URL, используя соответствующий uri_linkage_type. Если дескриптор URI_linkage_descriptor отсутствует и MRS URL не доступна с помощью других средств (например, данных частного характера), которые не рассматриваются в настоящем стандарте, считают, что доступных значений MRS URL не имеется.

Чтобы определить URL в MRS для услуги IPTV DVB, ТВ-устройство должно в первую очередь найти элемент URILinkage. Если не удастся найти такой элемент, то устройство должно искать URI_linkage_descriptor, который отображается в службе DVB, которая в настоящее время представлена ТВ-устройством. Дескриптор URI_linkage_descriptor или элемент URILinkage сигнализирует о MRS URL с использованием соответствующего uri_linkage_type. Если ни один дескриптор или элемент не обнаружен и MRS URL не доступна с помощью других средств (например, данных частного характера), которые не рассматриваются в настоящем стандарте, считают, что доступные значения MRS URL отсутствуют.

Чтобы определить URL в MRS для услуги DVB DASH, ТВ-устройство должно искать элемент mrsUrl в MPD, который описывает контент, в настоящее время представленный ТВ-устройством. Если такой элемент отсутствует и MRS URL не доступна с помощью других средств (например, данных частного характера), которые не рассматриваются в настоящем стандарте, считают, что доступных значений MRS URL не имеется.

### 8.3 Информирование об идентификаторе контента

Формат идентификатора контента должен быть определен в соответствии с типом временного контента, переданного ТВ-устройством. Если ТВ-устройство не знает идентификатора контента или

если ТВ-устройство не передает контент по расписанию (например, оно отображает вместо этого экран меню), это означает, что доступные значения идентификатора контента отсутствуют.

Статус идентификатора контента должен указывать, является ли этот идентификатор частичным "partial" или окончательным "final".

### 8.4 Статус презентации

Статус презентации временного контента предоставляется ТВ-устройством для информирования CSA о статусе презентации. CSA может регулировать свое поведение и представление, если считает это целесообразным.

Статус презентации должен быть представлен первичным аспектом статуса с последующими нулем или более расширенными аспектами.

Любой разрешенный статус презентации должен удовлетворять правилу по названиям «статус презентации» (status-of-presentation), представленному на рисунке 6.

Если основной аспект статуса является одним из следующих значений строк нижнего регистра, то он должен передавать соответствующий описанию смысл:

- okay. ТВ-устройство представляет контент по расписанию пользователю. Некоторая часть контента по расписанию (например, видео и/или аудио) будет представлена на любой скорости воспроизведения, включая паузы: быстрее, чем обычно, медленнее, чем обычно, или в обратную сторону;
- transitioning. ТВ-устройство находится в процессе запуска или изменения, в котором контент по расписанию был представлен пользователю, но еще не начало представлять новый контент по расписанию;
- fault. ТВ-устройство в настоящее время не представляет контент по расписанию пользователю в связи с проблемой получения или представления временного контента.

```
status-of-presentation = primary-aspect extended-aspects
primary-aspect = %x6f.6b.61.79 ; "okay"
primary-aspect =/ %x74.72.61.6e.73.69.74.69.6f.6e.69.6e.67 ; "transitioning"
primary-aspect =/ %x66.61.75.6c.74 ; "fault"
primary-aspect =/ 1*( %x21-7E ) ; (Примечание)
extended-aspects = *( " " extended-aspect )
extended-aspect = 1*( %x21-7E )
```

Примечание — Основной аспект статуса всегда включает в себя как минимум длину одного символа.

Рисунок 6 — Синтаксис статуса презентации в CII

Статус презентации, сообщенный ТВ-устройством, должен отражать восприятие пользователя контента по расписанию, представленного ТВ-устройством. Величина основного аспекта статуса должна быть значением, которое воспринимает пользователь. В этой ситуации ТВ-устройство не должно использовать другую величину основного аспекта. Для всех остальных случаев значение основного аспекта не рассматривается в настоящем стандарте.

### 8.5 Информирование об URL оконечных узлов служб извещения системных часов, синхронизации временной шкалы и уведомления о переключающем событии

ТВ-устройство должно обеспечивать как URL системных часов, так и временные шкалы синхронизации (если ТВ-устройство в настоящее время предоставляет функциональные возможности временной шкалы синхронизации). Если оконечный узел службы синхронизации временных шкал недоступен, возможно использование значения оконечного узла службы системных часов.

ТВ-устройство должно предоставить URL оконечного узла службы уведомления о переключающем событии, если функциональность уведомления о переключающем событии в настоящее время обеспечивается ТВ-устройством. Если эта функция недоступна в настоящее время, то и значение оконечного узла службы уведомления о переключающем событии недоступно.

### 8.6 Информирование о списке временных шкал и селекторов временных шкал

Список селекторов временных шкал и соответствующих свойств временных шкал должен содержать ноль, один или несколько вариантов временных шкал, которые могут быть использованы в

качестве временной шкалы синхронизации. Каждый вариант должен быть выражен в виде селектора временной шкалы с соответствующими свойствами временной шкалы. Варианты предоставляются предложениями от ТВ-устройства о временных шкалах, которые могут быть использованы в качестве временной шкалы синхронизации. Однако если временная шкала, выбранная CSA, в списке есть, это не гарантирует, что она будет доступна. И наоборот, если ее в списке нет, это не означает, что она будет недоступна, если CSA попытается выбрать ее.

### 8.7 Представление в формате JSON идентификации контента и иной информации

Идентификация контента и иной информация должна быть представлена объектом JSON со свойствами, определенными в настоящем подразделе.

Если такой объект JSON правильно сформирован, он может быть подтвержден схемой корневого объекта JSON.

Пример шаблона для данного объекта JSON:

```
{
        "protocolVersion" : "1.1",                          (optional)
        "mrsUrl" : <url>,                                   (optional)
        "contentId" : <contentId>,                          (optional)
        "contentIdStatus : <"partial" or "final">,          (optional)
        "presentationStatus" : <string>,                    (optional)
        "wcUrl" : <url>,                                    (optional)
        "tsUrl" : <url>,                                    (optional)
        "teUrl" : <url>,                                    (optional)
        "timelines" : [ <timelineOption>,
                                <timelineOption>,
                                ...
                                ]                           (optional)
}
```

Обязательные свойства отсутствуют.

## 9 Метки времени и синхронизация временной шкалы

### 9.1 Общие положения

Временные метки обмениваются между функцией MSAS ТВ-устройства и функцией SC из CSA для достижения синхронизации временной шкалы.

Все временные метки содержат пару значений времени, представляющие точку корреляции между временной шкалой синхронизации и системными часами.

### 9.2 Опорная точка для формирования меток времени

В данном подразделе приведена базовая модель для формирования временных меток контента по расписанию. Формирование меток времени — это процесс, в котором медиаобразец (например, видеокадр или аудиообраз) определяется по значению времени на временной шкале синхронизации и значению времени системных часов.

Наличие четко определенной опорной точки необходимо, так как неопределенность относительно расположения опорных точек ведет к ошибкам синхронизации и в худшем случае даже к ситуациям, когда некоторые устройства вводят убегающие задержки, которые синхронизируются с остальными устройствами.

На рисунке 7 показана опорная точка для меток времени.

Опорная точка для временных меток находится на выходе ТВ-устройства и COS-устройства в физической области, такой как свет или звук. Это означает, что SC в ТВ-устройстве и COS-устройстве должен выполнять вычисления таким образом, чтобы временные метки относились к этой опорной точке.

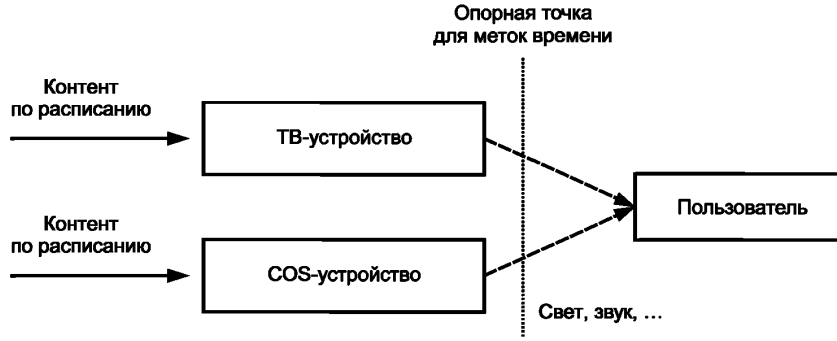



Рисунок 7 — Опорная точка для меток времени

### 9.3 Установочные данные

Установочные данные определяются временной шкалой, которую CSA намеревается использовать для меток времени, сообщенной через интерфейс TLS как часть процедуры синхронизации временной шкалы.

Они состоят из следующей информации:

- основного идентификатора контента;
- селектора временной шкалы.

Установочные данные представлены объектом JSON со свойствами, определенными в настоящем подразделе. Если такой объект JSON правильно сформирован, он может быть подтвержден схемой корневого объекта JSON.

Пример шаблона для данного объекта JSON:

```
{
    "contentIdStem"          : <beginning-of-uri>,
    "timelineSelector"       : <uri>
}
```

Обязательные свойства:

- contentIdStem представляет собой значение строки, состоящее из основы CI;
- timelineSelector представляет собой значение строки, состоящее из URI и указывающее, какая временная шкала синхронизации должна быть использована для меток времени.

### 9.4 Текущая, ранняя и поздняя метки времени презентации

Обеспечение SC текущей, ранней и поздней метками времени презентации на MSAS через интерфейс TLS — это часть процедуры синхронизации временной шкалы.

Метки времени передают раннее и позднее время, при котором SC способен представить данную точку на временной шкале синхронизации, и текущее время, при котором SC представляет данную точку на временной шкале синхронизации.

Текущая, ранняя или поздняя метки времени презентации состоят из значения времени по временной шкале синхронизации (время контента) и значения времени системных часов.

### 9.5 Контрольные метки времени

MSAS предоставляет контрольные метки времени SC через интерфейс TLS как часть процедуры синхронизации временной шкалы.

Контрольные метки времени передают время, в течение которого SC рекомендуется представить данную точку на временной шкале синхронизации.

Контрольные метки времени состоят из времени контента, времени системных часов и скорости воспроизведения.

# 10 Переключающие события

## 10.1 Общие положения

Объекты JSON обмениваются между CSA и ТВ-устройствами через интерфейс TLS. Эти объекты позволяют CSA управлять подписками для переключающего события и ТВ-устройствам информировать CSA о статусе подписки и об уведомлениях событий, если таковые обнаружены.

Размещение переключающего события описывают с помощью URI.

## 10.2 Кодировка размещений переключающих событий

Формат размещения переключающего события зависит от кодировки, используемой для широковещательной передачи переключающего события. URI формата размещения переключающего события приведен в таблице 2.

Таблица 2 — URI формата размещения переключающего события

| Источник переключающего события | URI размещения события |
|---|---|
| DSM-CC | urn:dvb:css:triggerevent:dsmcc:<component_tag>:<eventid> |
| DASH | <schemeIdUri>:< base64 encoded value> |

## 10.3 Опорная точка для переключающих событий

Уведомления о переключающих событиях несут свойство presentationWallClockTime. Оно содержит время представления для события на основе времени системных часов. Это позволяет CSA вычислять, когда оно должно воздействовать на событие.

Время презентации представляют в единицах опорной точки, которая используется для временных меток, но рассчитывают, исходя из однократной скорости воспроизведения. Однако скорость воспроизведения может не быть однократной, или между временем уведомления о переключающем событии и временем, когда CSA должно воздействовать на устройство, скорость воспроизведения может быть изменена. Чтобы позволить CSA правильно компенсировать изменения скорости воспроизведения, уведомление включает в себя время системных часов, на которое было рассчитано время presentationWallClock. Путем мониторинга изменения скорости воспроизведения через контроль метки времени можно вносить необходимые коррективы во время представления.

## 10.4 Источники переключающих событий

### 10.4.1 Общие положения

В данном разделе определено, как переключающие события фиксируются в контенте. Ссылки на переключающие события в сообщениях между CSA и ТВ-устройствами кодируются как URI.

### 10.4.2 DSM-CC «выполнить немедленно» поток событий

URI ссылки на DSM-CC «выполнить немедленно» поток событий в сообщениях между CSA и ТВ-устройствами кодируются как URN:

- urn:dvb:css:triggerevent:dsmcc:<component_tag>:<eventId>,

где:

- urn:dvb:css:triggerevent:dsmcc идентифицирует переключающее событие;
- component_tag является десятичным целочисленным представлением значения component_tag (объявленный дескриптором идентификатора потока), связанным с потоком пакетов TS, которые несут DSM-CC потоком дескрипторов;
- eventId является десятичным целочисленным представлением значения eventId указателя потоковых событий на компонент, определенный значением component_tag.

### 10.4.3 DASH события

DASH определяет два метода для передачи событий:

- передача внутриканальных событий;
- передача MPD событий.

Оба эти метода используют URI для охвата и идентификации потока событий и требуют, чтобы URI фиксировался заранее в MPD.

DASH события включают в себя идентификаторы, которые обеспечивают фильтрацию повторных событий. ТВ-устройство должно фильтровать такие события на основе идентификаторов.

**10.4.4 Источники иных событий**

Существует возможность, что источники иных событий могут иметь место и что некоторые из них могут быть частного характера. Данные источники могут быть определены через URI, и они могут быть переданы от MRS или с помощью других механизмов, которые не рассматриваются в настоящем стандарте. URI, которые определяют данные источники иных событий, могут быть переданы на ТВ-устройство через протоколы, изложенные в настоящем стандарте. Отображение, точные сроки и интерпретация соответствующих сообщений будут определяться схемами частного характера. Поскольку гарантии поддержки для любой такой схемы отсутствуют, ТВ-устройство может отказаться от попытки подписаться на такие события.

**10.5 Сообщения переключающих событий**

**10.5.1 Сообщение установки сессии (TESS)**

Сообщение установки сессии представляет собой объект JSON, соответствующий следующему шаблону:

```
{
"contentIdStem" : <beginning-of-uri>
}
```

**10.5.2 Сообщение управления подпиской (TESM)**

Сообщение управления подпиской представляет собой объект JSON, соответствующий следующему шаблону:

```
{
"triggerEvent" : <uri>,
"subscribed" : <boolean>
}
```

**10.5.3 Сообщение уведомления о переключающем событии (TEN)**

Сообщение уведомления о переключающем событии представляет собой объект JSON, соответствующий следующему шаблону:

```
{
"triggerEvent" : <uri>,
"triggerEventData" : <base64-as-string or null>,
"presentationWallClockTime" : <integerAsString or null>,
"calculationWallClockTime" : <wallclock-as-string or null>,
"subscribed" : <boolean>,
"triggerEventId" : <string>, (optional)
"triggerEventDuration" : <integerMinimumZeroAsString> (optional)
}
```

## 11 Данные частного характера

**11.1 Общие положения**

Объекты, определенные в настоящем стандарте, используются для передачи информации между частями системы, которая поддерживает вспомогательные услуги. Информация, содержащаяся в них, представляет данные, которые необходимы для общей системы. При применении такой системы, например для поддержки конкретного приложения, может потребоваться возможность расширить информацию, содержащуюся в этих объектах. В этом случае будут использоваться данные частного характера. В данном разделе определен процесс, который можно использовать без риска столкновения свойств имен, вызванного любыми будущими обновлениями настоящего стандарта.

Некоторые объекты могут включать в себя данные частного характера. Эти данные должны иметь общий формат. Данные частного характера должны размещаться только в следующих объектах:

- материал;
- идентификатор материала;
- информация о синхронизации временной шкалы;
- временная шкала отображения;
- идентификация контента и иная информация;
- данные установки.

Данные частного характера должны иметь тип и формат значения. Тип кодируется как URI. Тип должен описывать данные частного характера в глобальном масштабе. Формат значения носит частный характер и ограничивается только форматом представления JSON.

Каждое определение JSON данных частного характера должно включать в себя следующее определение:

"private" : [ ... ], (опционально)

Дополнительные свойства:

- **private** — массив JSON, содержащий один или несколько объектов данных частного характера (см. 11.2).

Рекомендуется размещать не более 10 объектов в массиве.

### 11.2 JSON для элементов данных частного характера

Объект данных частного характера представляет собой данные частного характера, как это определено в предыдущем подразделе. Он представлен объектом JSON. Если такой объект JSON правильно сформирован, он может быть подтвержден схемой "private", определенной в схеме JSON. Пример шаблона для данного объекта JSON:

```
{
"type" : <uri>,
<string> : <any>,
...
}
```

Обязательное свойство:

- type — представляет собой значение строки URI, определяющее тип его личных данных.

Дополнительное свойство:

- <string> — представляет любое допустимое имя свойства в любом формате JSON, в том числе объектов JSON.

Рекомендуется, чтобы любой отдельный экземпляр объекта данных частного характера не превышал 1024 байта.

УДК 621.397.132.129:006.354 ОКС 33.170

Ключевые слова: временная шкала, синхронизация, переключающее событие, идентификатор контента, модель данных, объект, URL, JSON

БЗ 9—2017/21

Редактор *Н.Н. Кузьмина*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Е.Р. Ароян*
Компьютерная верстка *Ю.В. Поповой*

Сдано в набор 02.11.2017 Подписано в печать 29.11.2017. Формат 60×84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 3,26. Уч.-изд. л. 2,95. Тираж 21 экз. Зак. 2473.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

ИД «Юриспруденция», 115419, Москва, ул. Орджоникидзе, 11.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

Издано и отпечатано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123001, Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru