|  |
| --- |
| **Рекомендация МСЭ-R BS.2076-2**  **(10/2019)** |
| **Модель определения аудиофайла** |
| **Серия BS**  **Радиовещательная служба (звуковая)** |

**Предисловие**

Роль Сектора радиосвязи заключается в обеспечении рационального, справедливого, эффективного и экономичного использования радиочастотного спектра всеми службами радиосвязи, включая спутниковые службы, и проведении в неограниченном частотном диапазоне исследований, на основании которых принимаются Рекомендации.

Всемирные и региональные конференции радиосвязи и ассамблеи радиосвязи при поддержке исследовательских комиссий выполняют регламентарную и политическую функции Сектора радиосвязи.

**Политика в области прав интеллектуальной собственности (ПИС)**

Политика МСЭ-R в области ПИС излагается в общей патентной политике МСЭ-Т/МСЭ-R/ИСО/МЭК, упоминаемой в Резолюции МСЭ-R 1. Формы, которые владельцам патентов следует использовать для представления патентных заявлений и деклараций о лицензировании, представлены по адресу: <https://www.itu.int/ITU-R/go/patents/en>, где также содержатся Руководящие принципы по выполнению общей патентной политики МСЭ-Т/МСЭ-R/ИСО/МЭК и база данных патентной информации МСЭ-R.

|  |  |
| --- | --- |
| **Серии Рекомендаций МСЭ-R**  (Представлены также в онлайновой форме по адресу: <https://www.itu.int/publ/R-REC/ru>.) | |
| **Серия** | **Название** |
| **BO** | Спутниковое радиовещание |
| **BR** | Запись для производства, архивирования и воспроизведения; пленки для телевидения |
| **BS** | **Радиовещательная служба (звуковая)** |
| **BT** | Радиовещательная служба (телевизионная) |
| **F** | Фиксированная служба |
| **M** | Подвижные службы, служба радиоопределения, любительская служба и относящиеся к ним спутниковые службы |
| **P** | Распространение радиоволн |
| **RA** | Радиоастрономия |
| **RS** | Системы дистанционного зондирования |
| **S** | Фиксированная спутниковая служба |
| **SA** | Космические применения и метеорология |
| **SF** | Совместное использование частот и координация между системами фиксированной спутниковой службы и фиксированной службы |
| **SM** | Управление использованием спектра |
| **SNG** | Спутниковый сбор новостей |
| **TF** | Передача сигналов времени и эталонных частот |
| **V** | Словарь и связанные с ним вопросы |

|  |
| --- |
| ***Примечание****. – Настоящая Рекомендация МСЭ-R утверждена на английском языке в соответствии с процедурой, изложенной в Резолюции МСЭ-R 1.* |

*Электронная публикация*Женева, 2020 г.

© ITU 2020

Все права сохранены. Ни одна из частей данной публикации не может быть воспроизведена с помощью каких бы то ни было средств без предварительного письменного разрешения МСЭ.

РЕКОМЕНДАЦИЯ МСЭ-R BS.2076-2[[1]](#footnote-1)\*

Модель определения аудиофайла

(2015-2017-2019)

Сфера применения

В настоящей Рекомендации рассматривается структура модели метаданных, позволяющей достоверно описывать формат и содержимое аудиофайлов. Эта модель, называемая моделью определения аудиофайла (Audio Definition Model, ADM), задает способ генерации метаданных в формате XML для определения звуковых дорожек в составе аудиофайла.

Ключевые слова

ADM, модель определения аудиофайла, BW64, метаданные, wave-файл, WAVE, формат на основе объекта, формат на основе канала, формат на основе сцены, рендерер, XML, XSD, формат, эффект погружения или присутствия.

Ассамблея радиосвязи МСЭ,

учитывая,

*a)* что в Рекомендация МСЭ-R BS.2051 "Усовершенствованная звуковая система для производства программ" подчеркивается необходимость наличия формата файлов, отвечающего требованиям будущих аудиосистем;

*b)* что в Рекомендации МСЭ-R BS.1909 "Требования к рабочим характеристикам перспективной многоканальной стереофонической звуковой системы, предназначенной для использования с сопровождающим изображением и без него" определены требования к перспективным многоканальным стереофоническим звуковым системам;

*c)* что желательно иметь единый открытый стандарт для модели метаданных в целях определения звукового контента, с тем чтобы форматы файлов и потоковой передачи можно было либо принять, либо сделать совместимыми при помощи соответствующих мер согласования,

рекомендует

в перечисленных ниже применениях:

– приложения, в которых требуется обобщенная модель метаданных для работы с нестандартными или проприетарными форматами звуковых файлов и звукового контента (включая кодеки), а также формализованное описание таких форматов и контента;

– генерация и анализ метаданных звуковых файлов с помощью программных средств общего назначения, таких как текстовые редакторы;

– усовершенствования внутреннего производства программ в организации, в рамках которых требуется добавление многоцелевых метаданных;

– создание требуемого удобочитаемого и редактируемого вручную файла для описания конфигурации аудиосистемы (например, конфигурации каналов в студии микширования) в единообразном и пригодном для преобразования формате

использовать модель определения аудиофайла (ADM), описанную в Приложении 1, в качестве основы для метаданных, с помощью которых описываются форматы аудиофайлов для производства программ и международного обмена.

СОДЕРЖАНИЕ

*Стр.*

[Приложение 1 – Модель определения аудиофайла 4](#_Toc46765397)

[Обзор изменений в настоящей редакции 4](#_Toc46765398)

[1 Введение 6](#_Toc46765399)

[2 Исходные данные 6](#_Toc46765400)

[2.1 Аналогия с приготовлением пищи 6](#_Toc46765401)

[2.2 Краткий обзор 7](#_Toc46765402)

[3 Описание данной модели 7](#_Toc46765403)

[3.1 Формат 9](#_Toc46765404)

[3.2 Контент 10](#_Toc46765405)

[4 Общие определения 11](#_Toc46765406)

[5 Элементы модели ADM 11](#_Toc46765407)

[5.1 Элемент audioTrackFormat 11](#_Toc46765408)

[5.2 Элемент audioStreamFormat 12](#_Toc46765409)

[5.3 Элемент audioChannelFormat 14](#_Toc46765410)

[5.4 Элемент audioBlockFormat 15](#_Toc46765411)

[5.5 Элемент audioPackFormat 27](#_Toc46765412)

[5.6 Элемент audioObject 32](#_Toc46765413)

[5.7 Элемент audioContent 39](#_Toc46765414)

[5.8 Элемент audioProgramme 42](#_Toc46765415)

[5.9 Элемент audioTrackUID 47](#_Toc46765416)

[5.10 Элемент audioFormatExtended 48](#_Toc46765417)

[5.11 Формат параметров времени 49](#_Toc46765418)

[6 Использование идентификаторов 49](#_Toc46765419)

[7 Фрагмент <chna> 51](#_Toc46765420)

[8 Система координат 52](#_Toc46765421)

[9 Общее описание параметров всех атрибутов typeDefinition 54](#_Toc46765422)

[9.1 gain 54](#_Toc46765423)

[9.2 importance 54](#_Toc46765424)

[9.3 headLocked 55](#_Toc46765425)

[9.4 headphoneVirtualise 55](#_Toc46765426)

*Стр.*

[10 Описание параметров атрибута typeDefinition со значением Objects 56](#_Toc46765427)

[10.1 diffuse 56](#_Toc46765428)

[10.2 channelLock 56](#_Toc46765429)

[10.3 jumpPosition and interpolationLength 56](#_Toc46765430)

[10.4 zoneExclusion 58](#_Toc46765431)

[10.5 objectDivergence 58](#_Toc46765432)

[10.6 screenRef и audioProgrammeReferenceScreen 59](#_Toc46765433)

[11 Описание параметров для значения HOA атрибута typeDefinition 60](#_Toc46765434)

[11.1 order и degree 60](#_Toc46765435)

[11.2 normalization 60](#_Toc46765436)

[11.3 nfcRefDist 61](#_Toc46765437)

[11.4 screenRef 62](#_Toc46765438)

[11.5 Амбифоническая нумерация каналов 62](#_Toc46765439)

[12 Связь и применение параметров усиления в модели ADM 62](#_Toc46765440)

[13 Применение параметров ADM, относящихся к положению 64](#_Toc46765441)

[14 Ссылки 65](#_Toc46765442)

[Приложение 2 (информационное) – Примеры использования модели ADM 66](#_Toc46765443)

[1 Пример для звука на основе канала 66](#_Toc46765444)

[1.1 Сводка элементов 66](#_Toc46765445)

[1.2 Соотношение между элементами 67](#_Toc46765446)

[1.3 Пример кода 67](#_Toc46765447)

[2 Пример для звука на основе объекта 70](#_Toc46765448)

[2.1 Сводка элементов 70](#_Toc46765449)

[2.2 Соотношение между элементами 70](#_Toc46765450)

[2.3 Пример кода 71](#_Toc46765451)

[3 Пример для звука на основе сцены 73](#_Toc46765452)

[3.1 Сводка элементов 73](#_Toc46765453)

[3.2 Соотношение между элементами 74](#_Toc46765454)

[3.3 Пример кода 74](#_Toc46765455)

[4 Пример преобразования в формат для обмена аудиоматериалами 77](#_Toc46765456)

[4.1 Сводка элементов 78](#_Toc46765457)

*Стр.*

[4.2 Соотношение между элементами 79](#_Toc46765458)

[4.3 Пример кода 80](#_Toc46765459)

[5 Пример персонализированного звука 83](#_Toc46765460)

[5.1 Сводка элементов 84](#_Toc46765461)

[5.2 Соотношение между элементами 86](#_Toc46765462)

[5.3 Пример кода 87](#_Toc46765463)

[6 Пример многоканальной программы в формате 22.2 с альтернативным диалогом 94](#_Toc46765464)

[6.1 Сводка элементов 94](#_Toc46765465)

[6.2 Соотношение между элементами 97](#_Toc46765466)

[6.3 Пример кода 98](#_Toc46765467)

[7 Пример использования матричного типа 109](#_Toc46765468)

[7.1 Сводка элементов 110](#_Toc46765469)

[7.2 Соотношения между элементами 111](#_Toc46765470)

[7.3 Пример кода 111](#_Toc46765471)

Приложение 1  
  
Модель определения аудиофайла

# Обзор изменений в настоящеи издании

В этом обзоре представлен список обновлений и изменений настоящей Рекомендации по сравнению с предыдущей версией.

1. Редакционные изменения и дополнительный пояснительный текст/примеры с описанием деталей, содержащихся в версии BS.2076-1, для обеспечения их четкого понимания:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Описание | Раздел(ы) |
| 1 | Добавлен пояснительный текст по вложенным элементам audioObjects и параметрам их синхронизации | 5.6.7 |
| 2 | Добавлен пояснительный текст в отношении фрагмента <chna> | 7 |
| 3 | Дано разъяснение по использованию атрибутов rtime и duration  Добавлен раздел о форматах времени | 5.4.1  5.11 |
| 4 | Пересмотрено описание использования параметра уравнения для контента HOA | 5.4.3.4 |
| 5 | Перенумерованы разделы, таблицы и рисунки, исправлены ссылки | Несколько |

1. Технические исправления и дополнительный поясняющий текст:

| № п/п | Описание | Раздел(ы) |
| --- | --- | --- |
| 6 | Добавлены отсутствующие значения по умолчанию нескольких элементов и атрибутов | 5.4.3.2,  5.6.1,  10.5 |
| 7 | Исправлены сведения об обязательном/необязательном применении некоторых элементов и атрибутов (например, атрибут версии ADM элемента audioFormatExtended в настоящее время является обязательным); добавлен пояснительный текст по работе со случаями, когда некоторые необязательные элементы отсутствуют, и по работе со старыми файлами ADM, определенными в соответствии с предыдущими версиями | 5.1.2,  5.2.2,  5.9.2,  5.10.1 |
| 8 | Дано разъяснение по работе с динамическими метаданными и по интерполяции | 5.4.3.3,  10.3 |
| 9 | Дано разъяснение по использованию типа канала typeDefinition="Matrix" (уточняется, что входные и выходные форматы не ограничиваются типом DirectSpeakers) | 5.4.3.2,  5.5.4 |
| 10 | Исправлены значения размера экрана по умолчанию в отношении элемента screenRef | 10.6 |
| 11 | Добавлен текст об определении значения по умолчанию элемента audioProgramme | 5.8 |
| 12 | Исправлены минимальные и максимальные значения некоторых элементов, например максимального расстояния условного элемента channelLock | 5.4.3.4,  5.5.5 |
| 13 | Дано разъяснение правил по общим параметрам HOA в элементах audioPackFormat и audioBlockFormat | 5.4.3.4,  5.5.5 |
| 14 | Дано разъяснение применения атрибутов и элементов в разных системах координат | 5.4.3.3,  5.6.2,  5.8.3 |
| 15 | Дано разъяснение по параметрам position и extent | 5.4.3.3 |

1. Другие технические изменения, включая определение новых элементов и атрибутов:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Описание | Раздел(ы) |
| 16 | Время начала и длительность audioBlockFormat, audioObject и audioProgramme теперь также можно определить в выборках звукового сигнала | 5.4.1,  5.6.1,  5.8.1 |
| 17 | Подэлементы gain и importance элемента AudioBlockFormat теперь доступны для всех атрибутов typeDefinition | 5.4.3 |
| 18 | В audioObject добавлены дополнительные элементы gain, mute и positionOffset | 5.6.2 |
| 19 | Введен элемент headLocked, позволяющий определить, будут ли данные отслеживания положения головы пользователя/влиять на положение звукового контента | 5.4.3,  5.6.2 |
| 20 | Введен элемент headphoneVirtualise, позволяющий избежать рендеринг через наушники определенных элементов и содержащий атрибут для определения отношения уровней прямого воспроизведения и реверберации (DRR) | 5.4.3 |
| 21 | Введен новый подэлемент alternativeValueSet, позволяющий настраивать параметры audioObject при выборе для воспроизведения конкретного контента | 5.6.5 |
| 22 | Значения коэффициента усиления теперь можно задавать в линейных единицах и в децибелах | 5.4.3,  5.6.2 |
| 23 | Теперь можно определять метки на нескольких языках | 5.6.2,  5.7.2,  5.8.2 |
| 24 | Добавлены динамические метаданные для типа канала typeDefinition="Matrix" | 5.4.3.2 |
| 25 | Добавлен элемент authoringInformation для описания эталонной производственной конфигурации и рендереров, используемых в процессе контроля | 5.8.2,  5.8.6 |

1. Дополнительный поясняющий текст, описывающий старые и новые детали BS.2076:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Описание | Раздел(ы) |
| 26 | Пояснительный текст о сочетании различных параметров, связанных с коэффициентом усиления, применительно к комбинированному коэффициенту усиления воспроизведения и влиянию слушателя на коэффициент усиления | 12 |
| 27 | Пояснительный текст о применении параметров, связанных с положением звукового объекта, и о влиянии слушателя на его положение | 13 |
| 28 | Параметры, общие для всех атрибутов typeDefinition, теперь описаны в разделе 9 | 9 |

# 1 Введение

Звук в вещательных программах и кинофильмах эволюционирует в сторону создания эффекта погружения и интерактивности, для чего требуются более гибкие форматы аудиофайлов. Подход на основе фиксированного канала не вполне совместим с этими тенденциями, поэтому в настоящее время разрабатываются комбинации форматов на основе канала, объекта и сцены. В Отчете МСЭ‑R BS.2266 [1] и Рекомендациях МСЭ-R BS.1909 [2] и МСЭ-R BS.2051 [3] обращается внимание на указанные разработки и необходимость их учета в производственной цепочке.

Основное требование, обусловливающее возможность распространения различных типов аудиоматериалов в виде файлов или путем потоковой передачи, состоит в том, чтобы к файлу или потоку любого формата прилагались метаданные, которые бы полностью его описывали. Должна быть обеспечена возможность правильного рендеринга, обработки или распространения каждой отдельной дорожки в файле или потоке в соответствии с сопровождающими метаданными. Обеспечить совместимость между всеми системами призвана модель определения аудиофайла, которая представляет собой открытый стандарт.

# 2 Исходные данные

Цель настоящей модели – формализовать описание аудиофайлов. Она не является форматом передачи звуковой информации. Эта особенность поможет уяснить суть данной модели.

## 2.1 Аналогия с приготовлением пищи

Для разъяснения реальных функций модели ADM может пригодиться аналогия с приготовлением пищи. Рецепт торта содержит список ингредиентов, а также указания о том, как соединять эти ингредиенты и выпекать торт.

Модель ADM можно уподобить правилам составления списка ингредиентов – она дает четкое описание каждого элемента, например: 2 яйца, 400 г муки, 200 г масла, 200 г сахарного песка.

Модель ADM предоставляет указания по соединению ингредиентов, но не содержит сведений о том, как смешивать ингредиенты или выпекать торт; в мире звука этим занимается рендерер.

Модель ADM в целом совместима с форматами на основе wave-файлов (такими как формат BW64, описанный в Рекомендации МСЭ-R BS.2088 [7]), форматом BWF, определение которого дано МСЭ в [4], и другими форматами на основе wave, допускающими использование необходимых дополнительных фрагментов.

Фрагмент <*chna*> BS.2088 при использовании в контексте файла по Рекомендации МСЭ-R BS.2088 подобен штрихкоду на пакете каждого из ингредиентов – по этому коду можно найти в модели описание соответствующего элемента. Фрагмент data в файле BS.2088, который содержит выборки звукового сигнала, подобен мешку с фактическими ингредиентами торта.

Со стороны файла по Рекомендации МСЭ-R BS.2088 дело обстоит так, как будто смотрят на штрихкоды каждого ингредиента в мешке и по нему находят описание отдельного ингредиента. Каждое описание следует структуре данной модели. В составе могут быть такие ингредиенты, как панировочные сухари, которые можно, в свою очередь, разделить на несколько компонентов (мука, дрожжи и т. д.); это похоже на звуковой объект с множеством каналов, например стереофонический образ (stereo) с левым (left) и правым (right) каналами.

## 2.2 Краткий обзор

Изначально данная модель будет использовать в качестве своего языка спецификаций язык XML, но при необходимости она может быть транслирована и на другие языки, например JSON (JavaScript Object Notation). Когда модель применяется с файлами по Рекомендации МСЭ-R BS.2088, XML-код может помещаться в конкретные фрагменты, например во фрагмент <*axml*> файла.

Рассматриваемая модель имеет два раздела – раздел **контента** и раздел **формата**. В разделе контента описывается содержимое аудиофайла, например язык каждого диалога, громкость и т. д.

В разделе формата описываются технические аспекты аудиофайла для правильного его декодирования или рендеринга. Некоторые элементы формата можно определить, еще не имея никаких звуковых сигналов, тогда как разделы контента обычно могут быть заполнены только при наличии самих сформированных сигналов.

При том что в основу этой модели положен формат wave-файла, по своей природе она более общая. Тем не менее примеры даются с использованием файлов по Рекомендации МСЭ-R BS.2088 в соответствии с определением в [7], так как это позволяет яснее показать принципы работы модели. Кроме того, ожидается, что в последующих версиях данной спецификации модель будет пополнена новыми параметрами, отражающими прогресс в аудиотехнологиях.

# 3 Описание данной модели

Общая схема модели приведена на рисунке 1. На ней изображены взаимосвязи элементов и разделение между частями контента и формата. Кроме того, представлен фрагмент <*chna*> файла BS.2088 и показано, как он связан с дорожками файла.

Когда файл BS.2088 содержит множество звуковых дорожек, необходимо знать, что представляет собой каждая из них. Фрагмент <*chna*> содержит список номеров, соответствующих каждой из дорожек файла. Таким образом, в случае файла с шестью дорожками этот список состоит не менее чем из шести элементов. Для каждой дорожки указаны номера идентификаторов audioTrackFormatID и audioTrackUID (следует отметить дополнительную букву U, которая означает "уникальный"). В списке может быть больше элементов, чем количество дорожек, поскольку отдельная дорожка может определяться по‑разному в различные моменты времени; в связи с этим потребуется несколько идентификаторов audioTrackUID и ссылки.

Идентификатор audioTrackFormatID служит для поиска определения формата конкретной дорожки. Идентификаторы audioTrackFormatID не уникальны; например, если файл содержит пять стереопар, в нем будет пять одинаковых идентификаторов audioTrackFormatID, описывающих левый канал, и еще пять идентификаторов, описывающих правый канал. Таким образом, необходимо будет определить всего два различных audioTrackFormatID. В отличие от них идентификаторы audioTrackUID уникальны (отсюда U) и однозначно идентифицируют дорожку. Такое использование идентификаторов позволяет располагать дорожки файла в любом порядке, выясняя их характер по идентификаторам.

РИСУНОК 1

Общая UML-модель

A diagram of a flowchart

AI-generated content may be incorrect.

## 3.1 Формат

Идентификатор audioTrackFormatID отвечает на вопрос: "Каков формат этой дорожки?" Элемент audioTrackFormat содержит также идентификатор audioStreamFormatID, который позволяет идентифицировать сочетание audioTrackFormat и audioStreamFormat. Элемент audioStreamFormat описывает декодируемый сигнал.

Элемент audioStreamFormat состоит из одного или нескольких элементов audioTrackFormat. Соответственно, сочетание audioStreamFormat и audioTrackFormat сообщает о том, нуждается ли сигнал в декодировании.

На следующем этапе предстоит выяснить, к какому типу аудио относится поток. В частности, это может быть обыкновенный канал, например front left (фронтальный левый), звуковой объект (например, объект под названием guitar (гитара), располагающийся спереди), компонент HOA (технология Ambisonics высокого порядка (Higher Order Ambisonics, HOA)), например X или группа каналов. Элемент audioStreamFormat содержит ссылку на элемент audioChannelFormat или audioPackFormat, который описывает звуковой поток. Такая ссылка существует только в единственном числе.

Если audioStreamFormat содержит ссылку на audioChannelFormat (то есть audioChannelFormatIDRef), то audioStreamFormat представляет собой элемент audioChannelFormat одного из нескольких типов. Элемент audioChannelFormat – это описание формы одиночного звукового сигнала. У этого элемента имеется атрибут typeDefinition, который определяет тип канала.

Атрибут typeDefinition может принимать значения DirectSpeakers, HOA, Matrix, Objects или Binaural. Каждому из этих типов соответствует свой набор подэлементов для определения статических параметров, относящихся к данному типу audioChannelFormat. Например, у канала типа DirectSpeakers имеется подэлемент speakerLabel, посредством которого конкретному каналу назначается громкоговоритель.

Чтобы можно было описывать динамические каналы (то есть каналы, меняющиеся со временем тем или иным образом), audioChannelFormat использует элемент audioBlockFormat, который разделяет канал по временно́й оси. Элемент audioBlockFormat содержит время начала (отсчитываемое от времени начала родительского элемента audioObject) и длительность. В рамках элемента audioBlockFormat имеются зависящие от времени параметры, которые описывают канал. Их состав определяется типом элемента audioChannelFormat.

Например, для канала типа Objects это подэлементы azimuth (азимут), elevation (угол места) и distance (расстояние), описывающие местоположение источника звука. Количество и длительность элементов audioBlockFormat не ограничены: теоретически если какой-то звуковой объект быстро перемещается, то каждой выборке звукового сигнала может соответствовать свой элемент audioBlockFormat, хотя это, наверное, несколько избыточно. По крайней мере один элемент audioBlockFormat должен присутствовать, поэтому у статических каналов имеется один такой элемент, содержащий параметры канала.

Если элемент audioStreamFormat ссылается на audioPackFormat, он описывает группу каналов. Элемент audioPackFormat объединяет в себе один или несколько элементов audioChannelFormat, которые подходят друг другу (например, образуют стереопару). Это важно при рендеринге звука, так как возможно, что каналы в составе группы должны будут находиться во взаимодействии.

Ссылка от элемента audioStreamFormat на элемент audioPackFormat, состоящий из нескольких элементов audioChannelFormat, обычно используется в случае, когда audioStreamFormat содержит звук в отличном от ИКМ формате, в состав которого входит несколько закодированных совместно каналов. Для большинства форматов на основе канала и на основе сцены с ИКМ-звуком ссылка на AudioPackFormat от audioStreamFormat отсутствует. Там, где она существует, назначение audioPackFormat состоит в том, чтобы объединять элементы audioChannelFormat, которые подходят друг другу для целей рендеринга.

Примерами элемента audioPackFormat могут являться форматы stereo (стерео), 5.1, 1st order Ambisonics (Ambisonics 1-го порядка). Следует отметить, что элемент audioPackFormat описывает только формат звука. Например, файл с пятью стереопарами будет содержать всего один элемент audioPackFormat для описания формата stereo. Элементы audioPackFormat могут быть представлены в форме вложений: элемент audioPackFormat 2nd order HOA (HOA 2-го порядка) может содержать в себе элемент audioPackFormat 1st order HOA (HOA 1‑го порядка) наряду с элементами audioChannelFormat для компонентов R, S, T, U и V.

## 3.2 Контент

Если взять для примера звуковую картину (или сцену) с пятью стереопарами, элемент audioTrackFormat определяет, какие звуковые дорожки соответствуют левому и правому каналам, но не говорит, какие из них принадлежат к одной стереопаре и что конкретно представляют собой эти дорожки. Элемент AudioObject используется для определения того, какие дорожки подходят друг другу и где они расположены в файле. Этот элемент связывает фактические звуковые данные с их форматом, и здесь вступает в действие идентификатор audioTrackUID.

В случае стереопары (в ИКМ‑формате) элемент audioObject будет ссылаться на два идентификатора audioTrackUID; поэтому эти две дорожки будут содержать стереозвук. Кроме того, он будет ссылаться на элемент audioPackFormat, определяющий формат этих двух дорожек в качестве стереопары.

Так как в этом примере имеется пять стереопар, понадобится в общей сложности пять элементов audioObject. В каждом из них будет одна и та же ссылка на элемент audioPackFormat для стереопары, но разные ссылки на audioTrackUID, поскольку каждая стереопара транслирует свой звуковой контент. Порядок следования элементов audioTrackUIDRef в audioObject не важен, так как соответствие дорожек устанавливается элементами audioTrack, audioStreamFormat, audioChannelFormat и audioPackFormat, определяющими формат.

Элемент audioObject содержит также атрибуты начала (start) и длительности (duration). Время начала – это время, когда начинает звучать сигнал для данного объекта в файле или записи. Так, если start = "00:00:10.00000", сигнал для объекта будет звучать 10 секунд после начала дорожки в аудиофайле.

Поскольку элементы audioPackFormat могут быть представлены в форме вложений, из этого следует, что таким же свойством обладают элементы audioObject. Поэтому элемент audioObject будет содержать ссылки не только на два элемента audioTrackUID, транслирующих поток, но и на два элемента audioObject – один для формата 5.1, а другой для формата 2.0.

На элемент audioObject ссылается элемент audioContent, описывающий звуковой контент; у него есть, в частности, такие параметры, как выборка (при наличии диалогов) и регулировка громкости. Некоторые значения этих параметров могут быть рассчитаны только после генерации звукового сигнала, поэтому они не входят в описание формата.

Весь звуковой контент (audioContent) сводится воедино (микшируется) в элементе audioProgramme.

Например:

– элемент audioProgramme может содержать два элемента audioContent – narrator (для диктора) и background music (для фоновой музыки);

– элемент audioProgramme для Франции может содержать элементы audioContent dialogue-fr (франкоязычная речь) и backgroundMusic (фоновая музыка), а аналогичный элемент для Соединенного Королевства – dialogue-en (англоязычная речь) и тот же элемент backgroundMusic.

В одном древовидном XML-представлении модели ADM может быть определено множество элементов audioProgramme. Тем самым облегчается описание представления, содержащего заранее установленное количество значащих миксов, из которых пользователи могут сделать выбор. Каждый элемент audioProgramme может ссылаться на некоторое подмножество элементов audioContent XML‑дерева ADM. Это один из методов описания персонализированного звука с помощью ADM.

Например:

– в приведенном выше примере для элемента audioProgramme одно XML-дерево ADM может содержать франкоязычные и англоязычные элементы audioProgramme;

– XML-дерево ADM, описывающее спортивную программу, может содержать элементы audioProgramme для команды хозяев и команды гостей. В рамках элемента audioProgamme для команды хозяев могут иметься как элемент audioContent, относящийся к home team biased commentary (комментарий с поддержкой команды хозяев), так и другой элемент для ambience (акустическая окружающая среда). В рамках элемента audioProgramme для команды гостей может иметься как элемент audioContent, относящийся к away team biased commentary (комментарий с поддержкой команды гостей), так и тот же элемент для ambience (акустическая окружающая среда).

ТАБЛИЦА 1

Альтернативные миксы

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Акустическая окружающая среда | Нейтральный комментарий | Комментарий с поддержкой команды хозяев | Комментарий с поддержкой команды гостей |
| Микс по умолчанию |  |  |  |  |
| Команда хозяев |  |  |  |  |
| Команда гостей |  |  |  |  |

# 4 Общие определения

Во многих ситуациях, особенно при работе со звуком на основе канала и сцены, многие из требуемых форматов будут общими. Например, форматы моно, стерео и 5.1 имеют общие определения, и было бы нерационально генерировать и передавать множество XML-кодов всякий раз, когда требуется дать описание одного из этих форматов. Общие определения даны в Рекомендации МСЭ-R BS.2094 [8].

Этот набор входит в состав Рекомендации МСЭ-R BS.2094 [8] в качестве прилагаемого XML‑файла. Его не нужно включать в файл на основе модели ADM, а можно указать в качестве внешней ссылки. Поэтому в XML-описании форматов внутри файла не будет необходимости при условии использования только общих определений. Включать в файл XML-код ADM нужно будет в тех случаях, когда используются элементы audioProgramme, audioContent и audioObject или требуются специальные определения.

# 5 Элементы модели ADM

В следующих подразделах последовательно описываются все элементы модели ADM.

## 5.1 Элемент audioTrackFormat

Элемент audioTrackFormat соответствует одному набору выборок звукового сигнала или данных на одной дорожке носителя. Он используется для описания формата данных и позволяет рендереру правильно декодировать сигнал. На этот элемент дается ссылка от элемента audioStreamFormat, используемого для идентификации сочетания дорожек, что необходимо для успешного декодирования данных дорожки.

В случае ИКМ-звука элемент audioStreamFormat ссылается на один элемент audioTrackFormat, и таким образом оба эти элемента описывают одно и то же. В этом случае оба элемента audioTrackFormat и audioStreamFormat могут быть опущены. Тогда audioTrackUID должен ссылаться на соответствующий элемент audioChannelFormat, и для частей 'yyyyxxxx' форматов AT\_yyyyxxxx\_zz, AS\_yyyyxxxx и AC\_yyyyxxxx используется одно и то же число. Если звук кодированный, то для генерации декодированных данных необходимо объединить несколько элементов audioTrackFormat в одном элементе audioStreamFormat.

Процесс анализа модели в программном обеспечении может начинаться как с элемента audioTrackFormat, так и с элемента audioStreamFormat. Чтобы обеспечить такую гибкость, предусмотрена возможность обратной ссылки от элемента audioTrackFormat к элементу audioStreamFormat.

Если элемент audioStreamFormat ссылается на элемент audioTrackFormat, то в обратной ссылке из элемента на audioTrackFormat должен фигурировать тот же элемент audioStreamFormat.

### 5.1.1 Атрибуты

ТАБЛИЦА 2

Атрибуты audioTrackFormat

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Атрибут | Описание | Пример | Обязатель-ный |
| audioTrackFormatID | Идентификатор дорожки, см. пункт 6. Цифры yyyy в AT\_yyyyxxxx\_nn\_ указывают тип звука, записанного на дорожке. Цифры yyyyxxxx должны совпадать с цифрами audioStreamFormat yyyyxxxx | AT\_00010001\_01 | Да |
| audioTrackFormatName | Название дорожки | PCM\_FrontLeft | Да |
| formatLabel | Дескриптор формата | 0001 | Нет |
| formatDefinition | Описание формата | PCM | Нет |

### 5.1.2 Подэлементы

ТАБЛИЦА 3

Подэлементы audioTrackFormat

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Подэлемент | Описание | Пример | Количество |
| audioStreamFormatIDRef | Ссылка на audioStreamFormat | AS\_00010001 | 1 (см. примечание ниже) |

ПРИМЕЧАНИЕ. – В предыдущих версиях настоящей Рекомендации (Рекомендации МСЭ-R BS.2076-0 и МСЭ‑R BS.2076-1) вышеуказанное количество определено как "0 или 1", но это было ошибкой, а не изначальным намерением. Поскольку из-за этой ошибки в некоторых существующих файлах ADM (основанных на Рекомендациях МСЭ-R BS.2076-0 или МСЭ-R BS.2076-1) может не быть этого подэлемента, любое программное обеспечение, которое считывает файлы ADM, должно допускать отсутствие подэлемента audioStreamFormatIDRef. Однако все новое программное обеспечение при создании файлов ADM теперь обязательно должно включать этот подэлемент.

### 5.1.3 Пример кода

|  |
| --- |
| <audioTrackFormat audioTrackFormatID="AT\_00010001\_01" audioTrackFormatName="PCM\_FrontLeft" formatDefinition="PCM" formatLabel="0001">  <audioStreamFormatIDRef>AS\_00010001</audioStreamFormatIDRef>  </audioTrackFormat> |

## 5.2 Элемент audioStreamFormat

Поток – это комбинация дорожек (или одна дорожка), требуемая для рендеринга канала, объекта, компонента НОА или пакета. Элемент audioStreamFormat устанавливает соответствие между элементами audioTrackFormat, с одной стороны, и элементами audioChannelFormat или audioPackFormat, с другой. Основное его назначение – работа с дорожками, использующими методы кодирования, отличные от ИКМ; в этих случаях требуется объединить один или несколько элементов audioTrackFormat для представления декодируемого сигнала, охватывающего несколько элементов audioChannelFormat (путем ссылки на audioPackFormat). В случае ИКМ-звука элемент audioStreamFormat ссылается на один элемент audioStreamFormat и на один элемент audioChannelFormat. В этом случае оба элемента – audioTrackFormat и audioStreamFormat – могут быть опущены. Тогда audioTrackUID должен ссылаться на соответствующий элемент audioChannelFormat, и для частей 'yyyyxxxx' форматов AT\_yyyyxxxx\_zz, AS\_yyyyxxxx и AC\_yyyyxxxx используется одиноковое число.

### 5.2.1 Атрибуты

ТАБЛИЦА 4

Атрибуты audioStreamFormat

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Атрибут | Описание | Пример | Обязательный |
| audioStreamFormatID | Идентификатор потока, см. пункт 6. Цифры yyyy в AS\_yyyyxxxx\_ указывают тип звука, записанного в потоке. Цифры xxxx должны совпадать с цифрами audioChannelFormat xxxx | AS\_00010001 | Да |
| audioStreamFormatName | Название потока | PCM\_FrontLeft | Да |
| formatLabel | Дескриптор формата | 0001 | Нет |
| formatDefinition | Описание формата | PCM | Нет |

### 5.2.2 Подэлементы

ТАБЛИЦА 5

Подэлементы audioStreamFormat

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Подэлемент | Описание | Пример | Количество |
| audioChannelFormatIDRef | Ссылка на audioChannelFormat | AC\_00010001 | 0 или 1 |
| audioPackFormatIDRef | Ссылка на audioPackFormat | AP\_00010003 | 0 или 1 |
| audioTrackFormatIDRef | Ссылка на audioTrackFormat | AT\_00010001\_01 | 0…\* (см. примеча-ние ниже) |

ПРИМЕЧАНИЕ. – В предыдущих версиях настоящей Рекомендации (Рекомендации МСЭ-R BS.2076-0 и МСЭ-R BS.2076-1) вышеуказанное количество определено как "1", но это было ошибкой, а не изначальным намерением. В любом новом программном обеспечении, считывающем файлы ADM, следует учитывать, что некоторые существующие файлы ADM (основанные на Рекомендациях МСЭ-R BS.2076-0 или МСЭ-R BS.2076‑1) могут содержать только подэлемент audioTrackFormatIDRef элемента audioStreamFormat, а подэлемент audioStreamFormatIDRef элемента audioTrackFormat может отсутствовать (см. пункт 5.1.2).

В одном и том же элементе можно использовать только один из подэлементов audioPackFormatIDRef или audioChannelFormatIDRef, использование обоих подэлементов не допускается.

### 5.2.3 Пример кода

|  |
| --- |
| <audioStreamFormat audioStreamFormatID="AS\_00010001" audioStreamFormatName="PCM\_FrontLeft" formatDefinition="PCM"  formatLabel="0001">  <audioTrackFormatIDRef>AT\_00010001\_01</audioTrackFormatIDRef>  <audioChannelFormatIDRef>AC\_00010001</audioChannelFormatIDRef>  </audioStreamFormat> |

## 5.3 Элемент audioChannelFormat

Элемент audioChannelFormat представляет одиночную последовательность выборок звукового сигнала, которую можно использовать для выполнения той или иной операции, например перемещения объекта, воспроизводимого в звуковой картине. Он подразделяется во временно́й области на один или несколько элементов audioBlockFormat.

### 5.3.1 Атрибуты

ТАБЛИЦА 6

Атрибуты audioChannelFormat

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Атрибут | Описание | Пример | Обязательный |
| audioChannelFormatName | Название канала | FrontLeft | Да |
| audioChannelFormatID | Идентификатор канала; об использовании атрибута audioChannelFormatID в типовых конфигурациях каналов см. в пункте 6. Цифры yyyy в AС\_yyyyxxxx\_ указывают тип звука, записанного в потоке. Цифры xxxx должны совпадать с цифрами audioStreamFormat xxxx | AC\_00010001 | Да |
| typeLabel | Дескриптор типа канала | 0001 | Нет\* |
| typeDefinition | Описание типа канала | DirectSpeakers | Нет\* |
| \* Требуется хотя бы один из атрибутов typeLabel или typeDefinition. | | | | |

Атрибут typeDefinition элемента audioChannelFormat указывает тип описываемого звукового контента, а также определяет состав параметров в дочерних элементах audioBlockFormat.

В настоящее время существует пять различных атрибутов typeDefinition.

ТАБЛИЦА 7

Элементы typeDefinition

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| typeDefinition | typeLabel | Описание |
| DirectSpeakers | 0001 | Для звука на основе канала, где сигнал каждого канала непосредственно подается на громкоговоритель |
| Matrix | 0002 | Для всех остальных элементов typeDefinition, в которых сигналы объединяются в матрицу, например Mid-Side, Lt/Rt |
| Objects | 0003 | Для звука на основе объекта, где каналы представляют звуковые объекты (или части объектов), поэтому содержит информацию о местоположении |
| HOA | 0004 | Для звука на основе сцены, где применяются форматы Ambisonics и НОА |
| Binaural | 0005 | Для бинаурального звука, воспроизводимого через наушники |
| User Custom | 1yyy to Fyyy | Для типов, определяемых пользователем |

### 5.3.2 Подэлементы

ТАБЛИЦА 8

Подэлементы audioChannelFormat

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Подэлемент | Описание | Атрибуты | Количество |
| audioBlockFormat | Временнóе разделение канала, содержащего динамические метаданные | См. пункт 5.4 | 1...\* |
| frequency | Описывает верхнюю и/или нижнюю частоту среза звукового сигнала (Гц) | typeDefinition = lowPass или highPass | 0...2 |

Необязательный параметр частоты, позволяющий описать диапазон частот звукового сигнала. Это может быть или нижняя, или верхняя частота, либо при сочетании указанных частот достигается определенная полоса пропускания или полоса затухания. Чаще всего этот атрибут используется с каналами низкочастотных эффектов (LFE), для которых можно описать нижний предел частоты среза ФНЧ, например 200 Гц.

### 5.3.3 Пример кода

|  |
| --- |
| <audioChannelFormat audioChannelFormatID="AC\_00010001" audioChannelFormatName="FrontLeft" typeDefinition="DirectSpeakers">  <audioBlockFormat ...>  ...  </audioBlockFormat>  </audioChannelFormat> |

## 5.4 Элемент audioBlockFormat

Элемент audioBlockFormat представляет одиночную последовательность выборок audioChannelFormat с фиксированными параметрами, включая местоположение, в пределах заданного временно́го интервала.

### 5.4.1 Атрибуты

ТАБЛИЦА 9

Атрибуты audioBlockFormat

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Атрибут | Описание | Пример | Обязательный |
| audioBlockFormatID | Идентификатор блока | AB\_00010001\_00000001 | Да |
| rtime | Время начала блока (отсчитывается от времени начала родительского элемента audioObject). Формат времени для указания времени начала описан в пункте 5.11 | 00:00:00.00000 или 00:00:00.00000S48000 | Нет  Значение по умолчанию, если он отсутствует: 00:00:00.00000 |
| duration | Длительность блока. Формат времени для указания длительности описан в пункте 5.11 | 00:00:05.00000 или 00:00:05.00000S48000 | Нет  Значение по умолчанию, если он отсутствует: неограниченная длительность |

Последние восемь шестнадцатеричных цифр атрибута audioBlockFormatID содержат индекс блока в канале, начиная с 00000001 для первого блока.

Если атрибут *rtime* не используется, то блок начинается в момент времени 00:00:00.00000. Если не используется атрибут *duration*, то блок занимает всю протяженность канала.

Если элемент audioChannelFormat содержит только один атрибут audioBlockFormat, то характеристики родительского элемента audioChannelFormat считаются статическими и атрибуты *rtime* и *duration* опускаются. Если элемент audioChannelFormat содержит несколько атрибутов audioBlockFormat, то характеристики родительского элемента audioChannelFormat считаются динамическими и должны применяться и атрибут *rtime*, и атрибут *duration*.

Большинство подэлементов в рамках audioBlockFormat зависит от атрибутов typeDefinition или typeLabel родительского элемента audioChannelFormat.

Временны́е ограничения, налагаемые элементом audioObject, применяются как к динамическим, так и к статическим метаданным независимо от атрибутов typeDefinition. В настоящее время существует пять определенных атрибутов typeDefinition.

ТАБЛИЦА 10

Определения typeDefinition

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| typeDefinition | typeLabel | Описание |
| DirectSpeakers | 0001 | Для звука на основе канала, где сигнал каждого канала непосредственно подается на громкоговоритель |
| Matrix | 0002 | Для всех остальных элементов typeDefinition, в которых сигналы объединяются в матрицу, например Mid-Side, Lt/Rt |
| Objects | 0003 | Для звука на основе объекта, где каналы представляют звуковые объекты (или части объектов), поэтому содержит информацию о местоположении |
| HOA | 0004 | Для звука на основе сцены, где применяются форматы Ambisonics и НОА |
| Binaural | 0005 | Для бинаурального звука, воспроизводимого через наушники |
| User Custom | 1yyy – Fyyy | Для типов, определяемых пользователем |

### 5.4.2 Пример кода

|  |
| --- |
| <audioBlockFormat audioBlockFormatID="AB\_00010001\_00000001" rtime="00:00:00.00000" duration="00:00:05.00000">  ...  </audioBlockFormat> |

### 5.4.3 Подэлементы

ТАБЛИЦА 11

Общие подэлементы audioBlockFormat

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Подэлемент | Атрибут | Описание | Единицы измерения | Пример | Кол-во | Значение по умол-чанию |
| gain | gainUnit | Определение коэффициента усиления применяется ко всем звуковым выборкам, соответствующим атрибуту audioBlockFormat. Для определения единиц измерения коэффициента усиления может использоваться необязательный атрибут gainUnit (linear или dB). Единицы измерения по умолчанию – линейные (linear). Подробное описание применения этого коэффициента усиления см. в разделе 12 | Значение коэффициента усиления, по умолча-нию – в линейных единицах | 0,5 (линейные), −6 (дБ) | 0 или 1 | 1,0 |
| importance |  | Важность элемента audioChannelFormat, определенная на время длительности текущего элемента audioBlockFormat | 0–10 | 10 | 0 или 1 | 10 |
| headLocked |  | Указывает, зафиксировано ли воспринимаемое местоположение аудиоэлемента относительно головы слушателя (flag=1) или нет (flag=0).  См. пункт 9.3 | Флаг 0/1 | 1 | 0 или 1 | 0 |
| Headphone Virtualise | bypass | Указывает, следует ли виртуализировать объект с использованием виртуализатора через наушники (1=рендерер для стерео, 0=рендерер с виртуализатором через наушники).  См. пункт 9.4 | Флаг 1/0 | 1 | 0 или 1 | 0 |
|  | DRR | Отношение уровня прямого воспроизведения к уровню реверберации в дБ  См. пункт 9.4 | дБ | −130…130 | 0 или 1 | 130 (неревербе-рирующий – прямой) |

#### 5.4.3.1 Если audioChannelFormat.typeDefinition == "DirectSpeakers"

В системах на основе канала эти метаданные используются для описания канала. Если предполагается воспроизводить сигналы в канале через конкретный громкоговоритель, следует указать обозначение этого громкоговорителя с помощью атрибута *speakerLabel*. Хотя имеются максимальные и минимальные значения для всех трех элементов, описывающих местоположение (с помощью атрибута bound), этого следует избегать, так как обычно должно указываться точное местоположение, опуская атрибут *bound*.

ТАБЛИЦА 12

Подэлементы audioBlockFormat типа DirectSpeakers

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Подэлемент | Атрибут | Атрибут bound | Описание | Единицы/ значения | Пример | Коли-чество |
| speakerLabel |  | Нет данных | Ссылка на обозначение местоположения громкоговорителя | – | M-30 | 0...\* |
| position | coordinate="azimuth" |  | Точное значение азимута источника звука | Градусы | −30,0 | 1 |
| position | coordinate="azimuth" | max | Максимальное значение азимута источника звука | Градусы | −22,5 | 0 или 1 |
| position | coordinate="azimuth" | min | Минимальное значение азимута источника звука | Градусы | −30,0 | 0 или 1 |
| position | coordinate="elevation" |  | Точное значение угла места источника звука | Градусы | 0,0 | 1 |
| position | coordinate="elevation" | max | Максимальный угол места источника звука | Градусы | 5,0 | 0 или 1 |
| position | coordinate="elevation" | min | Минимальный угол места источника звука | Градусы | 0,0 | 0 или 1 |
| position | coordinate="distance" |  | Точное нормированное расстояние  до источника звука | Нормиро-вано до 1 | 1,0 | 0 или 1 |
| position | coordinate="distance" | max | Максимальное нормированное расстояние до источника звука | Нормиро-вано до 1 | 0,8 | 0 или 1 |
| position | coordinate="distance" | min | Минимальное нормированное расстояние  до источника звука | Нормиро-вано до 1 | 0,9 | 0 или 1 |
| position | screenEdgeLock |  | Определяет местоположение громкоговорителя  у края экрана | Left (слева),  right (справа),  top (сверху), bottom (снизу) | Left | 0 … 2 |

Атрибут **screenEdgeLock** позволяет расположить громкоговоритель на краю экрана. Этот атрибут может быть использован в сочетании с атрибутом coordinate="elevation" и/или coordinate="azimuth"; он устанавливается равным строке, указывающей, на каком краю экрана должен располагаться громкоговоритель (если имеются данные о размере экрана): left (слева), right (справа), top (сверху) или bottom (снизу). Атрибут coordinate должен быть все же включен, чтобы уточнить, какой именно размер устанавливается, и указать альтернативное местоположение на случай, если экран отсутствует или его размер неизвестен.

Приведенный ниже пример XML-кода показывает, как можно определить громкоговоритель, расположенный у правого края экрана (с указанием альтернативного местоположения азимута   
−29,0 градуса в случае отсутствия экрана).

|  |
| --- |
| <audioBlockFormat ...>  <speakerLabel>M-SC</speakerLabel>  <position coordinate="azimuth" screenEdgeLock="right">-29.0</position>  <position coordinate="elevation">0.0</position>  <position coordinate="distance">1.0</position>  </audioBlockFormat> |

Если требуются две позиции screenEdgeLock (для углов экрана), то следует использовать два элемента позиции ADM, как показано в следующем примере. Это связано с тем, что XML не позволяет использовать несколько атрибутов с одним и тем же именем в одном элементе.

|  |
| --- |
| <position coordinate="azimuth" screenEdgeLock="right">-29.0</position>  <position coordinate="elevation" screenEdgeLock="top">15.0</position> |

Расстояние задается в нормированном виде, однако абсолютное значение опорного расстояния имеется в элементе audioPackFormat. Эти координаты базируются на полярной системе, так как она представляет собой наиболее распространенный способ описания местоположения каналов и громкоговорителей. Вместе с тем можно применять и декартову систему координат, пользуясь другими атрибутами координат (X, Y и Z); эта система подробнее описывается в пункте 8.

##### 5.4.3.1.1 Пример кода

|  |
| --- |
| <audioBlockFormat ...>  <speakerLabel>M-30</speakerLabel>  <position coordinate="azimuth">-30.0</position>  <position coordinate="elevation">0.0</position>  <position coordinate="distance">1.0</position>  </audioBlockFormat> |

#### 5.4.3.2 Если audioChannelFormat.typeDefinition == "Matrix"

Этот вариант предназначен для матрицированных каналов (например, Mid-Side и Lt/Rt). Элемент matrix содержит список подэлементов coefficient, каждый из которых ссылается на другие каналы и содержит коэффициент умножения. Все коэффициенты матрицы из этого списка должны быть просуммированы для получения матричного уравнения.

Могут быть определены матрицы трех типов – кодирования, декодирования и прямые:

– матрица кодирования обычно используется для описания того, как закодированы аудиосигналы для генерации матричных аудиосигналов;

– матрица декодирования обычно используется для описания того, как преобразовать аудиосигналы из матричных аудиосигналов в выходные сигналы другого типа (обычно с атрибутом typeDefinition "DirectSpeakers", но не ограничиваясь им). Это может быть процесс, обратный процессу для матрицы кодирования. Матрица кодирования может ссылаться на матрицу декодирования для установления связи между соответствующими матрицами;

– прямая матрица может осуществлять непосредственный перенос между каналами с одним и тем же атрибутом typeDefinition (например, из канала в канал при понижающем канальном микшировании).

Элемент audioPackFormat (см. пункт 5.5.4) содержит подэлементы, которые группируют каналы Matrix и позволяют делать перекрестные ссылки между матрицами кодирования и декодирования.

Например, элемент матрицы кодирования канала Side будет содержать два подэлемента coefficient элемента matrix – один со ссылкой на канал Left и значением 0,5, а другой со ссылкой на канал Right и значением −0,5; в результате имеем Side = 0,5\*Left − 05\*Right.

Примером матрицы декодирования может служить Left = 0,5\*Mid + 0,5\*Side, где Left становится выходом канала.

Примером прямой матрицы может служить понижающий микс 5.1->LoRo, где: Lo = Left + 0,7071\*Centre + 0.7071\*LeftSurround и

Ro = Right + 0,7071\*Centre + 0,7071\*RightSurround.

Значения коэффициента передачи и фазового сдвига могут быть константами (используя атрибуты gain и phase) или переменными (gainVar и phaseVar), что позволяет рендереру определять их значение, например по метаданным из других источников.

ТАБЛИЦА 13

Подэлементы audioBlockFormat типа Matrix

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Подэлемент | Атрибут | Описание | Количество | Значение по умолча-нию | |
| outputChannel FormatIDRef\* | – | При определении матрицы декодирования или прямой матрицы это выход audioChannelFormat, определяющий канал декодирования | 0 или 1 |  | |
| jumpPosition |  | Если установлено значение jumpPosition, равное 1, то позиция немедленно изменится относительно позиции предыдущего блока. Если установлено значение 0, то интерполяция позиции будет производиться на всю длину блока | 0 или 1 | 0 | |
| interpolationLength | Если используется атрибут interpolationLength, а значение jumpPosition равно 1, то интерполяция будет производиться на всю указанную длину. Она задается в секундах (не менее 5 d.p) и не должна превышать длительность блока | 0 или 1 | Длительность блока | |
| matrix | – | См. таблицу 14 | 1 |  | |
| \* Это имя элемента изменено редактором; в первоначальной версии BS.2076-1 использовалось неправильное имя *outputChannelIDRef*. Поэтому программное обеспечение анализа ADM должно учитывать, что в некоторых файлах вместо *audioChannelFormatIDRef* может употребляться *outputChannelIDRef*, и быть в состоянии читать оба имени. | | | | |

ТАБЛИЦА 14

Подэлементы матрицы

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Подэлемент | Атрибут | Описание | Единицы | Пример | Коли-чество | Значение по умолча-нию |
| coefficient | gainUnit | Единицы измерения атрибута ‘gain’. Если gainUnit не используется, то предполагаются линейные единицы |  | Линейные/дБ | 0 или 1 | Линейные |
| coefficient | gain | Коэффициент умножения для другого канала. Постоянное значение.  Тип: float | Значение коэффици-ента усиле-ния в линей-ных или логариф-мических единицах\* | −0,5 | 0...\*  Приме-чание. Каждый атрибут может использо-ваться только один раз | 1,0 |
| coefficient | gainVar | Коэффициент умножения для другого канала. Переменная.  Тип: string (ссылка на float) | Переменная, соответ-ствующая значению коэффици-ента усиле-ния в линей-ных едини-цах\* | clev |  | – |
| coefficient | phase | Фазовый сдвиг другого канала. Постоянное значение.  Тип: float | Градусы | 90 | 0 |
| coefficient | phaseVar | Фазовый сдвиг другого канала. Переменная.  Тип: string (ссылка на float) | Переменная, соответ-ствующая значению в градусах | ph | – |
| coefficient | delay | Временная задержка другого канала. Постоянная величина.  Тип: float | мс (float) | 10,5 | 0,0 |
| coefficient | delayVar | Временная задержка другого канала. Переменная.  Тип: string (ссылка на float) | Переменная, соответ-ствующая времени в мс | del | – |
| coefficient |  | Ссылка на другой идентификатор audioChannelFormat |  | AC\_00010001 | 1...\* |  |
| \* Отрицательное значение коэффициента усиления в линейных единицах предполагает инверсию сигнала. | | | | | | |

##### 5.4.3.2.1 Пример кода

|  |
| --- |
| <audioBlockFormat ...>  <outputChannelIDRef>AC\_00010001</outputChannelIDRef>  <jumpPosition="1" interpolationLength="0.50000">  <matrix>  <coefficient gain="0.5">AC\_00021001</coefficient>  <coefficient gain="0.5">AC\_00021002</coefficient>  </matrix>  </audioBlockFormat> |

#### 5.4.3.3 Если audioChannelFormat.typeDefinition == "Objects"

Этот вариант предназначен для звука на основе объекта, где положение звукового объекта может динамически меняться. Помимо полярных координат объекта имеются также параметры, описывающие размеры объекта и характер звука (диффузный или когерентный).

Параметр channelLock предписывает рендереру передать звуковой сигнал объекта на ближайший громкоговоритель или в ближайший канал вместо обычного панорамирования, интерполирования и т. д. Параметр jumpPosition обеспечивает рендереру возможность управлять временно́й интерполяцией значений местоположения, чтобы объект перемещался в пространстве в следующую позицию не плавно по всей длительности блока, а за время, указанное атрибутом interpolationLength.

Элементы position задают используемую пространственную ось с помощью атрибута attribute. Основной системой координат является полярная система с осями azimuth (азимут), elevation (угол места) и distance (расстояние). Можно, однако, задавать оси и в декартовой системе координат (X, Y и Z). Подробнее об этом см. в пункте 8.

Определения параметров местоположения и размера объекта зависят от выбранной системы координат, поэтому они описываются в таблицах 15 и 16.

Для полярной/сферической системы координат.

ТАБЛИЦА 15

Подэлементы audioBlockFormat типа Objects (полярн.)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Подэлемент | Атрибут | Описание | Единицы | Пример | Коли-чество | Значение по умол-чанию |
| position | coordinate= "azimuth" | Азимут (theta) источника звука | Градусы (−180 ≤ theta ≤ 180) | −22,5 | 1 |  |
| position | coordinate= "elevation" | Угол места (phi) источника звука | Градусы (–90 ≤ phi ≤ 90) | 5,0 | 1 |  |
| position | coordinate= "distance" | Расстояние (r) от начала отсчета, причем 1 находится на поверхности единичной сферы | Относительное значение расстояния | 0,9 | 0 или 1 | 1,0 |
| width |  | Размер по горизонтали | Градусы (0–360) | 45 | 0 или 1 | 0,0 |
| height |  | Размер по вертикали | Градусы (0–360) | 20 | 0 или 1 | 0,0 |
| depth |  | Размер в глубину | Отношение (0–1) | 0,2 | 0 или 1 | 0,0 |

В декартовой системы координат значения положения и размера даны относительно куба, причем 1 или −1 находятся на поверхности единичного куба.

ТАБЛИЦА 16

Подэлементы audioBlockFormat типа Objects (декарт.)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Подэлемент | Атрибут | Описание | Единицы | Пример | Коли-чество | Значение по умол-чанию |
| position | coordinate="X" | Размер слева/справа | Относительные единицы | −0,2 | 1 |  |
| position | coordinate="Y" | Размер сзади/спереди | Относительные единицы | 0,1 | 1 |  |
| position | coordinate="Z" | Размер вниз/вверх | Относительные единицы | −0,5 | 0 или 1 | 0,0 |
| width |  | Ширина по оси X | Относительные единицы  (0–1) | 0,03 | 0 или 1 | 0,0 |
| depth |  | Ширина по оси Y | Относительные единицы  (0–1) | 0,05 | 0 или 1 | 0,0 |
| height |  | Ширина по оси Z | Относительные единицы  (0–1) | 0,07 | 0 или 1 | 0,0 |

К элементу **position** также относится атрибут **screenEdgeLock**, который описывается в пункте 5.4.3.1.

Следующие параметры не зависят от выбранной системы координат.

ТАБЛИЦА 17

Подэлементы audioBlockFormat объектов

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Подэлемент | Атрибут | Описание | Единицы | Пример | Коли-чество | Значение по умолча-нию |
| cartesian |  | Определяет систему координат; если этот флаг равен 1, используется декартова система координат, в противном случае используются сферические координаты | Флаг 1/0 | 1 | 0 или 1 | 0 |
| diffuse |  | Описывает диффузность элемента audioObject  (диффузный или прямой звук) | 0,0–1,0 | 0,5 | 0 или 1 | 0 |
| channelLock | maxDistance | Если значение этого атрибута равно 1, рендерер может привязать объект к ближайшему каналу или громкоговорителю, вместо того чтобы осуществлять рендеринг в обычном порядке. Необязательный атрибут maxDistance определяет радиус сферы вокруг местоположения объекта. Если внутри или на поверхности этой сферы находится один или несколько громкоговорителей, объект привязывается к ближайшему из них. Если атрибут maxDistance не определен, то по умолчанию для него предполагается бесконечное значение, то есть объект следует привязать к ближайшему из всех громкоговорителей (безусловный подэлемент сhannelLock) | Флаг 1/0  для channelLock  плавающее значение для maxDistance в диапазоне от 0,0 до 2(1) sqrt(3) | 1; 1,0 | 0 или 1 | 0 (channelLock),  бесконечность (maxDistance) |
| objectDivergence | azimuthRange(1) | Устанавливает баланс между заданным местоположением объекта и двумя другими положениями, которые определяются значением azimuthRange (расположенным симметрично по обе стороны от объекта при положении объекта +/− azimuthRange). Значение подэлемента objectDivergence, равное 0, означает, что объект не разделяется.  Этот атрибут используется только для сферической системы координат | 0–1,0 для objectDivergence, 0,0–180,0 (угол) для azimuthRange | 0,5; 60,0 | 0 или 1 | 0,0; 0,0 |
| positionRange(1) | Регулирует баланс между заданной позицией объекта и двумя другими позициями, заданными значением positionRange (симметричным с обеих сторон от объекта в позиции объекта +/− positionRange вдоль оси X).  Нулевое значение objectDivergence означает отсутствие расхождения.  Этот атрибут используется только для декартовой системы координат | 0–1,0 для objectDivergence, 0,0–1,0 для positionRange | 0,5; 0,25 | 0 или 1 | 0,0; 0,0 |

ТАБЛИЦА 17 (*окончание*)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Подэлемент | Атрибут | Описание | Единицы | Пример | Коли-чество | Значение по умолча-нию |
| jumpPosition |  | Если для данного атрибута устанавливается значение 1, его местоположение будет немедленно изменено относительно предыдущего положения блока. Если устанавливается значение 0, это означает, что интерполяция будет производиться на всем протяжении блока. Если используется атрибут interpolationLength и значение jumpPosition равно 1, то интерполяция будет производиться на всю указанную длину. Она не должна превышать длительность блока | Флаг 1/0 | 1; 0,05125 | 0 или 1 | 0 |
| interpolationLength | Если используется атрибут interpolationLength, а значение jumpPosition равно 1, то интерполяция будет производиться на всю указанную длину. Она не должна превышать длительность блока | Секунды (не менее 5 d.p) | 0,05125 | 0 или 1 | Длительность блока |
| zoneExclusion (подэлементы zone) |  | Указывает, в каких зонах громкоговорителей/помещения не следует осуществлять рендеринг объекта | См. подэлементы zone |  | 0 или 1 |  |
| zone (подэлемент zoneExclusion) | minX maxX minY maxY minZ maxZ | Для декартовых координат определяет угловые точки прямоугольного параллелепипеда в трехмерном пространстве, в пределах которого не будет осуществляться рендеринг. Исключенные зоны более сложной формы можно определить с помощью нескольких элементов zone | Плавающее значение от −1,0 до 1,0 для каждого декартова атрибута.  String для обозначения при описании исключенной зоны | minX = –1,0 maxX = 1,0 minY = –1,0 maxY = 0,0 minZ = –1,0 maxZ = 1,0 Rear half (задняя половина) | 1..(1) |  |
| minElevation  maxElevation  minAzimuth  maxAzimuth | Для сферических координат указывает круговую проекцию на сферу. Исключенные зоны более сложной формы можно определить с помощью нескольких элементов zone | От −180 до 180 с плавающей запятой для атрибута азимута  и от –90 до 90 с плавающей запятой для атрибута угла места в сферических координатах.  String для обозначения при описании исключенной зоны | maxElevation=30  minElevation=−30  minAzimuth=−30  maxAzimuth=30  "Centre front" | 1..(1) |  |
| screenRef |  | Указывает, связано ли положение объекта с экраном (флаг 1) или нет (флаг 0) | Флаг 1/0 | 0 | 0 или 1 | 0 |

(1) Атрибуты positionRange и azimuthRange не должны присутствовать в элементе objectDivergence одновременно.

##### 5.4.3.3.1 Пример кода

|  |
| --- |
| <audioBlockFormat ...>  <position coordinate="azimuth">-22.5</position>  <position coordinate="elevation">5.0</position>  <position coordinate="distance">0.9</position>  <depth>0.2</depth>  </audioBlockFormat> |

#### 5.4.3.4 Если audioChannelFormat.typeDefinition == "HOA"

При использовании звука на основе сцены звуковая сцена представлена набором сигналов-коэффициентов. Эти коэффициенты представляют собой линейные веса пространственных ортогональных базисных функций (таких как сферические или круговые гармонические функции). Затем сцену можно воспроизвести, передав эти сигналы-коэффициенты на целевую компоновку громкоговорителей или в наушники. Производство программ отделено от воспроизведения и позволяет создавать материал микса программы независимо от количества и положения целевых громкоговорителей. Примером звука на основе сцены может служить Higher-Order Ambisonics (HOA).

Определение audioChannelFormat.typeDefinition == "HOA" используется для сигналов-коэффициентов (или компонентов) на основе сцены, которые используют формат (Higher-Order) Ambisonics (HOA). Каждый компонент можно описать либо комбинацией значений степени и порядка с нормализацией, либо уравнением.

Компоненты HOA определяются значениями степени, порядка и нормализации, которые описаны в пункте 11.

Если используется необязательный подэлемент уравнения, то для элемента уравнения (например, cos(A)\*sin(E)) рекомендуется использовать математическую нотацию в стиле языка С. Цель заключается в том, чтобы дать информативное описание настраиваемых или экспериментальных компонентов HOA, которые нельзя описать параметрами порядка, степени и нормализации.

Параметры нормализации, nfcRefDist и screenRef встречаются как в элементе audioPackFormat, так и в элементе audioBlockFormat (см. пункт 5.5.5.1). Поэтому значения этих параметров должны совпадать в обоих элементах, если они ссылаются друг на друга. Однако если параметры, указанные в элементе audioBlockFormat, отличаются от параметров, указанных в элементе audioPackFormat, значения из audioBlockFormat имеют приоритет перед значениями, указанными в элементе audioPackFormat.

ТАБЛИЦА 18

Подэлементы audioBlockFormat типа HOA

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Подэлемент | Описание | Ед. изм. | Пример | Коли-чество | Значение по умолчанию | Обязательный |
| equation | Уравнение для описания компонента HOA |  | cos(A)\*sin(E) | 0 или 1 |  | Нет, используется только в целях описания/информирования |
| order | Порядок компонента HOA |  | 1 | 0 или 1 |  | Да |
| degree | Степень компонента HOA |  | −1 | 0 или 1 |  | Да |
| normalization | Указывает схему нормализации компонента HOA (N3D, SN3D, FuMa) |  | N3D | 0 или 1 | SN3D | Нет |

ТАБЛИЦА 18 (*окончание*)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Подэлемент | Описание | Ед. изм. | Пример | Коли-чество | Значение по умолчанию | Обязательный |
| nfcRefDist | Указывает эталонное расстояние установки громкоговорителей для компенсации в ближней зоне (NFC). Если значение nfcRefDist не определено или равно 0, NFC не требуется | метры | 2 | 0 или 1 | 0 | Нет |
| screenRef | Указывает, связан ли компонент с экраном (флаг 1) или нет (флаг 0) | Флаг 1/0 | 0 | 0 или 1 | 0 | Нет |

##### 5.4.3.4.1 Пример кода

|  |
| --- |
| <audioBlockFormat ...>  <degree>1</degree>  <order>1</order>  <normalization>N3D</normalization>  </audioBlockFormat> |

#### 5.4.3.5 Если audioChannelFormat.typeDefinition == "Binaural"

Данный вариант предназначен для бинаурального представления звука. Так как бинауральный формат состоит из двух каналов (для левого и правого уха), структура метаданных в этом случае довольно проста. Поскольку элемент audioChannelFormat будет иметь название leftEar или rightEar, другие метаданные в элементе audioBlockFormat не требуются, за исключением **gain** и **importance**, общих для всех типов.

##### 5.4.3.5.1 Пример кода

|  |
| --- |
| <audioBlockFormat .../> |

## 5.5 Элемент audioPackFormat

В элементе audioPackFormat объединяются один или несколько элементов audioChannelFormat, которые подходят друг другу.

Примерами элементов audioPackFormat для форматов на основе каналов являются форматы stereo и 5.1. Эти элементы могут также содержать ссылки на другие пакеты, то есть допускается вложенная структура. Атрибут typeDefinition используется для определения типа каналов, описываемых в пакете. Атрибуты typeDefinition и typeLabel должны совпадать с соответствующими атрибутами в указанных по ссылкам элементах audioChannelFormat. Подэлементы audioPackFormat зависят от подэлементов typeDefinition или typeLabel элемента audioPackFormat.

### 5.5.1 Атрибуты

ТАБЛИЦА 19

Атрибуты audioPackFormat

| Атрибут | Описание | Пример | Обязательный |
| --- | --- | --- | --- |
| audioPackFormatID | Идентификатор пакета; об использовании audioPackFormatID в типовых конфигурациях каналов см. в пункте 6. Цифры yyyy в AP\_yyyyxxxx указывают тип звука в пакете | AP\_00010001 | Да |
| audioPackFormatName | Название пакета | stereo | Да |
| typeLabel | Дескриптор типа канала | 0001 | Нет\* |
| typeDefinition | Описание типа канала | DirectSpeakers | Нет\* |
| importance | Важность пакета. Позволяет рендереру отбросить пакет, важность которого ниже некоторого заданного уровня. 10 – это самый высокий уровень важности, 0 – самый низкий | 10 | Нет |
| \* Требуется хотя бы один из атрибутов typeLabel или typeDefinition. | | | |

Определены пять атрибутов typeDefinition.

ТАБЛИЦА 20

Атрибуты typeDefinition

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| typeDefinition | typeLabel | Описание |
| DirectSpeakers | 0001 | Для звука на основе канала, где сигнал каждого канала непосредственно подается на громкоговоритель |
| Matrix | 0002 | Для звука на основе канала с использованием матрицирования каналов (Mid-Side, Lt/Rt) |
| Objects | 0003 | Для звука на основе объекта, где каналы представляют звуковые объекты (или части объектов), поэтому содержит информацию о местоположении |
| HOA | 0004 | Для звука на основе сцены, где применяются форматы Ambisonics и НОА |
| Binaural | 0005 | Для бинаурального звука, воспроизводимого через наушники |
| User Custom | 1yyy – Fyyy | Для типов, определяемых пользователем |

### 5.5.2 Подэлементы

ТАБЛИЦА 21

Подэлементы audioPackFormat

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Подэлемент | Описание | Пример | Количество |
| audioChannelFormatIDRef | Ссылка на audioChannelFormat | AC\_00010001 | 0...\* |
| audioPackFormatIDRef | Ссылка на audioPackFormat | AP\_00010002 | 0...\* |
| absoluteDistance | Абсолютное значение расстояния, метр | 4,5 | 0 или 1 |

Общий параметр абсолютного расстояния может использоваться вместе с нормированными параметрами расстояния, которые указываются в элементах audioBlockFormat, для задания абсолютного расстояния до каждого блока.

Одним из примеров использования параметра absoluteDistance может служить указание предполагаемого опорного расстояния декодирования (в метрах) звукового потока на основе сцены. Это опорное расстояние может использоваться при бинауральном рендеринге звукового поля.

Если параметр absoluteDistance имеет отрицательное значение или не определен, то бинауральный рендеринг на основе расстояния не предусмотрен.

### 5.5.3 Пример кода

|  |
| --- |
| <audioPackFormat audioPackFormatID="AP\_000010002" audioPackFormatName="stereo" typeLabel="0001">  <audioChannelFormatIDRef>AC\_00010001</audioChannelFormatIDRef>  <audioChannelFormatIDRef>AC\_00010002</audioChannelFormatIDRef>  </audioPackFormat> |

### 5.5.4 Если audioPackFormat.typeDefinition == "Matrix"

Если для атрибута TypeDefinition элемента audioPackFormat установлено значение Matrix, то имеются дополнительные подэлементы, позволяющие определять матрицы кодирования (например, из Left/Right в Mid/Side), декодирования (например, из Mid/Side в Left/Right) и прямой передачи (например, Lo/Ro).

Матрица может быть матрицей кодирования, декодирования или прямой передачи. Матрица кодирования преобразует входной элемент audioPackFormat любого типа в элемент audioPackFormat, закодированный матрицей. Матрица декодирования принимает элемент audioPackFormat, закодированный матрицей, и преобразует его в выходной элемент audioPackFormat на основе канала. Связанные матрицы кодирования и декодирования могут иметь перекрестные ссылки.

Значение DirectSpeakers чаще всего используется в случае канальной матрицы кодирования/декодирования и понижающего микширования. Например, допустим, что имеется матрица кодирования из Stereo в Mid/Side и матрица декодирования из Mid/Side в Stereo.

На рисунке 2 показано, как элементы audioPackFormat матриц кодирования и декодирования соотносятся друг с другом, а также с входными и выходными элементами audioPackFormat и audioChannelFormat.

РИСУНОК 2

Соотношение матриц кодирования и декодирования



BS.2076-02

На рисунке 3 показано, как прямая матрица audioPackFormat соотносится с входными и выходными элементами audioPackFormat и audioChannelFormat.

РИСУНОК 3

Соотношения прямой матрицы



BS.2076-03

#### 5.5.4.1 Подэлементы матрицы

Матрица кодирования содержит подэлемент inputPackFormatIDRef, который указывает входной пакет на основе канала. Он также может содержать список подэлементов decodePackFormatIDRefs, которые указывают на соответствующие матрицы декодирования.

Матрица декодирования содержит подэлемент outputPackFormatIDRef, который указывает на выходной пакет на основе канала. Он также может содержать список подэлементов encodePackFormatIDRefs, которые указывают на соответствующие матрицы кодирования.

Прямая матрица содержит подэлемент inputPackFormatIDRef, который указывает на входной пакет на основе канала, и подэлемент outputPackFormatIDRef, который указывает на выходной пакет на основе канала.

ТАБЛИЦА 22

Подэлементы audioPackFormat элемента Matrix

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Подэлемент | Описание | Пример | Количество |
| encodePackFormatIDRef | Ссылка на матрицу кодирования audioPackFormat из матрицы декодирования | AP\_00020001 | 0…\* |
| decodePackFormatIDRef | Ссылка на матрицу декодирования audioPackFormat из матрицы кодирования | AP\_00020101 | 0…\* |
| inputPackFormatIDRef | Ссылка на входной audioPackFormat на основе канала (DirectSpeakers) | AP\_00010002 | 0 или 1 |
| outputPackFormatIDRef | Ссылка на audioPackFormat на основе канала (DirectSpeakers), декодированный матрицей | AP\_00010002 | 0 или 1 |

#### 5.5.4.2 Пример кода

|  |
| --- |
| <audioPackFormat audioPackFormatID="AP\_00021001" audioPackFormatName="MidSide\_Encode" typeLabel="0002" typeDefinition="Matrix">  <decodePackFormatIDRef>AP\_00021101</decodePackFormatIDRef>  <inputPackFormatIDRef>AP\_00010002</inputPackFormatIDRef>  <audioChannelFormatIDRef>AC\_00021001</audioChannelFormatIDRef>  <audioChannelFormatIDRef>AC\_00021002</audioChannelFormatIDRef>  </audioPackFormat>  <audioPackFormat audioPackFormatID="AP\_00021101" audioPackFormatName="MidSide\_Decode" typeLabel="0002" typeDefinition="Matrix">  <encodePackFormatIDRef>AP\_00021001</encodePackFormatIDRef>  <outputPackFormatIDRef>AP\_00010002</outputPackFormatIDRef>  <audioChannelFormatIDRef>AC\_00021101</audioChannelFormatIDRef>  <audioChannelFormatIDRef>AC\_00021102</audioChannelFormatIDRef>  </audioPackFormat> |

### 5.5.5 Если audioPackFormat.typeDefinition == "HOA"

Для элемента audioPackFormat типа HOA могут быть определены следующие подэлементы. Это параметры по умолчанию для параметров audioBlockFormat, соответствующих определениям audioChannelFormat типа HOA в данном элементе audioPackFormat. Параметры нормализации, nfcRefDist и screenRef встречаются в обоих элементах audioPackFormat и audioBlockFormat (см. пункт 5.4.3.4). Поэтому значения указанных параметров должны совпадать в обоих элементах, если они ссылаются друг на друга. Однако, когда параметры, указанные в элементе audioBlockFormat, отличаются от параметров, указанных в элементе audioPackFormat, значения из audioBlockFormat имеют приоритет перед значениями, указанными в элементе audioPackFormat.

#### 5.5.5.1 Подэлементы HOA

ТАБЛИЦА 23

Подэлементы audioPackFormat типа HOA

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Подэлемент | Описание | Единицы изм. | Пример | Коли-чество | Значение по умолчанию | Обязательный |
| normalization | Указывает схему нормализации содержимого HOA (N3D, SN3D, FuMa) |  | N3D | 0 или 1 | SN3D | Нет |
| nfcRefDist | Указывает эталонное расстояние установки громкоговорителей для компенсации в ближней зоне (NFC). Если значение nfcRefDist не определено или равно 0, NFC не требуется | метры | 2 | 0 или 1 | 0 | Нет |
| screenRef | Указывает, связано ли содержание с экраном (флаг 1) или нет (флаг 0) | Флаг 1/0 | 0 | 0 или 1 | 0 | Нет |

## 5.6 Элемент audioObject

Элемент audioObject устанавливает соотношение между контентом, форматом (посредством аудиопакетов) и ресурсами с использованием уникальных идентификаторов дорожек. Элементы audioObject могут быть вложенными и таким образом могут ссылаться на другие элементы audioObject.

### 5.6.1 Атрибуты

ТАБЛИЦА 24

Атрибуты audioObject

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Атрибут | Описание | Пример | Обяза-тельный | Значение по умолчанию |
| audioObjectID | Идентификатор объекта | AO\_1001 | Да | – |
| audioObjectName | Название объекта | dialogue\_stereo | Да | – |
| start | Время начала объекта, отсчитываемое от начала audioProgramme. Время начала указывается в формате времени, описанном в пункте 5.11 | 00:00:00.00000  или 00:00:00.00000S48000 | Нет | 00:00:00.00000 |
| duration | Длительность объекта. Длительность указывается в формате времени, описанном в пункте 5.11 | 00:02:00.00000 или 00:02:00.00000S48000 | Нет | Длительность audioProgramme |
| dialogue | Значение 0 – звуковой контент не содержит диалогов; значение  1 – звуковой контент содержит только диалог; значение 2 – звуковой контент содержит диалоги в числе прочего | 0 | Нет | 2 |
| importance | Важность объекта. Позволяет рендереру отбросить объект, важность которого ниже некоторого заданного уровня. 10 – самый высокий уровень важности, 0 – самый низкий | 10 | Нет | 10 |
| interact | Установлено на 1, если пользователь может взаимодействовать с объектом, и 0 – если нет | 1 | Нет | 0 |
| disableDucking | Установлено на 1 – запрет автоматического приглушения уровня звука от объекта;  0 – разрешение автоматического приглушения уровня звука | 0 | Нет | 0 |

### 5.6.2 Подэлементы

ТАБЛИЦА 25

Подэлементы audioObject

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Подэлемент | Атрибут | Описание | Ед. изм./тип | Пример | Кол-во |
| audioPackFormatIDRef |  | Ссылка на audioPackFormat для описания формата | Строка идентифика-тора | AP\_00010001 | 0…\* |
| audioObjectIDRef |  | Ссылка на другой элемент audioObject | Строка идентифика-тора | AO\_1002 | 0…\* |
| audioObjectLabel | language | Определение метки audioObject. Атрибут language может использоваться для определения нескольких меток audioObject на разных языках. См. таблицу 26 | Строка | "Dialogue"  language="en" | 0…\* |
| audioComplementary ObjectGroupLabel | language | Определение метки для группы взаимодополняющих элементов audioObject. Атрибут language может использоваться для определения нескольких меток audioComplementaryObjectGroup на разных языках. См. таблицу 27 | Строка | "主音声"  language="jp" | 0…\* |
| audioComplementary ObjectIDRef |  | Ссылка на другой audioObject, дополняющий данный объект (например, для описания взаимоисключающих языков) | Строка идентифика-тора | AO\_1003 | 0…\* |
| audioTrackUIDRef |  | Ссылка на audioTrackUID (при использовании BW64-файла согласно [7] указывается во фрагменте <*chna*>) | Строка идентифика-тора | ATU\_00000001 | 0…\* |
| audioObjectInteraction |  | Спецификация возможного способа взаимодействия пользователя с объектом | – | – | 0 или 1 |
| gain | gainUnit | Определение значения коэффициента усиления, применяемого ко всем звуковым выборкам, на которые ссылается audioObject. Значение по умолчанию – 1,0. Для определения единиц измерения коэффициента усиления может использоваться необязательный атрибут gainUnit (linear или dB). Единицы измерения по умолчанию – линейные (linear). Подробное описание применения этого значения коэффициента усиления см. в пункте 12 | Линейное или логариф-мическое значение коэффициен-та усиления | 0,5 (линейные ед.),  −6,0 (дБ) | 0 или 1 |
| headLocked |  | Указывает, зафиксировано ли воспринимаемое местоположение звукового элемента относительно головы слушателя (flag=1) или нет (flag=0).  См. пункт 9.3  Значение по умолчанию – 0 | Флаг 0/1 | 1 | 0 или 1 |
| positionOffset  (*при использовании полярных координат*) | coordinate= "azimuth" | Cмещение угла azimuth применяется ко всем элементам объектов audioObject | Градусы | 30,0 | 0 или 1 |
| coordinate= "elevation" | Смещение угла elevation применяется ко всем элементам объектов audioObject | Градусы | 15,0 | 0 или 1 |
| coordinate= "distance" | Смещение distance применяется ко всем элементам объектов audioObject | Нормализо-ванное расстояние | 0,9 | 0 или 1 |

ТАБЛИЦА 25 (*окончание*)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Элемент | Атрибут | Описание | Ед. изм./тип | Пример | Кол-во |
| positionOffset  (*при использовании декартовых координат*) | coordinate= "X" | Смещение оси Х применяется ко всем элементам объектов х audioObject | Нормализо-ванное значение | –0,2 | 0 или 1 |
| coordinate= "Y" | Смещение оси Y применяется ко всем элементам объектов audioObject | Нормализо-ванное значение | 0,1 | 0 или 1 |
| coordinate= "Z" | Смещение оси Z применяется ко всем элементам объектов audioObject | Нормализо-ванное значение | −0,5 | 0 или 1 |
| mute |  | Состояние воспроизведения audioObject. Устанавливается на 0, если объект воспроизводится (значение по умолчанию). Устанавливается на 1, если объект не воспроизводится |  | 1 | 0 или 1 |
| alternativeValueSet | alternativeValue SetID | Альтернативный набор параметров, который будет использоваться, если в audioProgramme или audioContent указан элемент alternativeValueSetID.  Подэлементы см. в пункте 5.6.5 |  |  | 0…\* |

Если атрибуту audioTrackUIDRef присвоено значение ATU\_00000000, он относится не к дорожке в составе файла, а к немой или пустой дорожке. Это может пригодиться для описания многоканальных форматов, в которых некоторые каналы не используются, поэтому, вместо того чтобы хранить в файле выборки нулевых значений, для экономии места в файле дается ссылка на данную немую дорожку.

ТАБЛИЦА 26

Атрибуты audioObjectLabel

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Атрибут | Описание | Пример | Обязательный |
| language | Атрибут language может использоваться для определения нескольких меток audioObject на разных языках. Код языка представлен  в виде 2- или 3-значного кода, как указано в ИСО 639-1 или ИСО 639-2. Могут использоваться как ИСО 639‑2/B, так и ИСО 639-2/T | eng | Нет |

Элемент audioComplementaryObjectGroupLabel содержит текстовую метку для набора взаимоисключающих элементов audioObject, например дорожек языкового сопровождения, содержащих один и тот же диалог, продублированный на разных языках.

Элемент audioComplementaryObjectGroupLabel включается только в один соответствующий родительский элемент audioObject на каждый набор версий взаимоисключающего контента. Следует использовать один и тот же родительский audioObject, содержащий также подэлементы audioComplementaryObjectIDRef.

ТАБЛИЦА 27

Атрибуты audioComplementaryObjectGroupLabel

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Атрибут | Описание | Пример | Обязательный |
| language | Атрибут, определяющий язык родительского элемента audioComplementaryObjectGroupLabel. Код языка представлен в виде 2- или 3-значного кода, как указано в ИСО 639-1 или ИСО 639-2. Могут использоваться как ИСО 639-2/B, так и ИСО 639-2/T | eng | Нет |

### 5.6.3 Элемент audioComplementaryObjectIDRef

Элемент audioComplementaryObjectIDRef содержит ссылку на другой audioObject, который дополняет родительский audioObject. Таким образом, можно использовать список элементов audioComplementaryObjectIDRef для описания взаимоисключающего контента, например дорожки языкового сопровождения, содержащие один и тот же диалог, продублированный на разных языках (соединение типа "ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ").

Для того чтобы не возникало перекрестных ссылок между подэлементами audioComplementaryObjectIDRef нескольких audioObject, подэлемент audioComplementaryObjectIDRef должен быть включен только в один соответствующий родительский элемент audioObject на каждый набор версий взаимоисключающего контента. Родительским элементом audioObject для подэлементов audioComplementaryObjectIDRef должен быть тот элемент audioObject, который содержит заданную по умолчанию версию взаимоисключающего контента.

### 5.6.4 Подэлемент audioObjectInteraction

Элемент audioObjectInteraction описывает всевозможные способы взаимодействия пользователя с соответствующим родительским audioObject. Он должен присутствовать только в том случае, если атрибуту Interact родительского audioObject присвоено значение 1. Если значение этого атрибута равно 0, любой элемент audioObjectInteraction должен игнорироваться. У элемента audioObjectInteraction имеются следующие атрибуты и подэлементы.

ТАБЛИЦА 28

Атрибуты audioObjectInteraction

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Атрибут | Описание | Пример | Обязательный |
| onOffInteract | Равняется 1, если пользователь может включать и выключать данный объект; и 0 – если нет | 1 | Да |
| gainInteract | Равняется 1, если пользователь может изменять коэффициент передачи данного объекта, и 0 – если нет | 1 | Нет |
| positionInteract | Равняется 1, если пользователь может изменять местоположение данного объекта, и 0 – если нет | 0 | Нет |

Если атрибут onOffInteract установлен равным 1, то пользователь может включать и выключать audioObject. Если атрибут gainInteract установлен равным 1, то пользователь может изменять коэффициент усиления audioObject в соответствии с описанным ниже элементом gainInteractionRange. Если атрибут positionInteract установлен равным 1, то пользователь может изменять позиции подэлементов audioBlockFormat в родительском элементе audioObject в соответствии с описанным ниже элементом positionInteractionRange.

ТАБЛИЦА 29

Подэлементы audioObjectInteraction

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Подэлемент | Атрибут | Атрибут  bound | Описание | Единицы | Пример |
| gainInteractionRange | Нет данных | min | Минимальный линейный коэффициент усиления или смещение логарифмического коэффициента усиления из-за возможного регулирования пользователем. Подробное описание применения этого параметра, связанного с коэффициентом усиления, см. в разделе 12.  (ПРИМЕЧАНИЕ. – В предыдущих версиях этой Рекомендации (МСЭ-R BS.2076-0 и BS.2076-1) содержалась следующая формула для описания применения минимальной границы диапазона регулировки усиления "Линейный коэффициент усиления: gainMin = gain (или 1,0, если не определен)\* gainInteractionRangeMin". Эта формула была некорректной, так как не было определено, на что ссылается элемент ADM или параметр gain в формуле. Эта ошибочная формула исключена из настоящей версии (Рек. МСЭ-R BS.2076-2). Границы параметра gainInteractionRange следует интерпретировать, как описано в разделе 12) | Значение линейного или логарифми-ческого (дБ) коэффициента усиления | 0,5 |
|  | Нет данных | max | Максимальный линейный коэффициент усиления или смещение логарифмического коэффициента усиления из-за возможного регулирования пользователем. Подробное описание применения этого параметра, связанного с коэффициентом усиления, см. в разделе 12. (ПРИМЕЧАНИЕ. – В предыдущих версиях этой Рекомендации (МСЭ-R BS.2076-0 и BS.2076-1) содержалась следующая формула для описания применения минимальной границы диапазона регулировки усиления "Линейный коэффициент усиления: gainMax = gain (или 1,0, если не определен)\* gainInteractionRangeMax". Эта формула была некорректной, так как не было определено, на что ссылается элемент ADM или параметр gain в формуле. Эта ошибочная формула исключена из настоящей версии (Рек. МСЭ-R BS.2076-2). Границы параметра gainInteractionRange следует интерпретировать, как описано в разделе 12) | Значение логарифмического (дБ) коэффициента усиления | 1,2 |
| gainUnit |  | Единицы измерения атрибута gain. Если gainUnit не используется, применяются линейные единицы |  | линейн./ дБ |
| positionInteractionRange  *(при использовании полярных координат*) | coordinate= "azimuth" | min | Минимальное смещение по азимуту при возможном изменении местоположения пользователем | Градусы | −30,0 |
| coordinate= "azimuth" | max | Максимальное смещение по азимуту при возможном изменении местоположения пользователем | Градусы | +30,0 |
| coordinate= "elevation" | min | Минимальное смещение по углу места при возможном изменении местоположения пользователем | Градусы | −15,0 |
| coordinate= "elevation" | max | Максимальное смещение по углу места при возможном изменении местоположения пользователем | Градусы | +15,0 |
| coordinate= "distance" | min | Минимальное нормированное расстояние при возможном изменении местоположения пользователем | 0–1 | 0,5 |
| coordinate= "distance" | max | Максимальное нормированное расстояние при возможном изменении местоположения пользователем | 0–1 | 0,5 |

ТАБЛИЦА 29 (*окончание*)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Подэлемент | Атрибут | Атрибут  bound | Описание | Единицы | Пример |
| positionInteractionRange  (*при использовании декартовых координат*) | coordinate= "X" | min | Минимальное смещение по оси X  при возможном изменении местоположения пользователем | Нормированные единицы | −0,5 |
| coordinate= "X" | max | Максимальное смещение по оси X при возможном изменении местоположения пользователем | Нормированные единицы | +0,5 |
| coordinate= "Y" | min | Минимальное смещение по оси Y при возможном изменении местоположения пользователем | Нормированные единицы | −0,2 |
| coordinate= "Y" | max | Максимальное смещение по оси Y при возможном изменении местоположения пользователем | Нормированные единицы | 0,0 |
| coordinate= "Z" | min | Минимальное смещение по оси Z при возможном изменении местоположения пользователем | Нормированные единицы | 0,1 |
| coordinate= "Z" | max | Максимальное смещение по оси Z при возможном изменении местоположения пользователем | Нормированные единицы | 0,4 |

#### 5.6.4.1 Пример кода

|  |
| --- |
| <audioObjectInteraction onOffInteract="1" gainInteract="1" positionInteract="1">  <positionInteractionRange coordinate="elevation" bound="min">  -10.0  </positionInteractionRange>  <positionInteractionRange coordinate="elevation" bound="max">  +10.0  </positionInteractionRange>  <positionInteractionRange coordinate="azimuth" bound="min">  -30.0  </positionInteractionRange>  <positionInteractionRange coordinate="azimuth" bound="max">  +30.0  </positionInteractionRange>  </audioObjectInteraction> |

Если объект *audioObject* допускает взаимодействие, то результат внесенного пользователем изменения атрибута, который может быть установлен пользователем, должен находиться в пределах диапазона взаимодействия этого объекта *audioObject*. В данном контексте под "изменением" понимается разница между условиями до и после взаимодействия.

Результирующий общий коэффициент усиления воспроизведения источника звука представляет собой комбинацию атрибутов коэффициента усиления подэлементов *audioBlockFormat* со всеми изменениями, вызванными взаимодействием в иерархии объектов *audioObject*, которые ссылаются на *audioBlockFormat* (см. раздел 12).

### 5.6.5 Подэлемент alternativeValueSet

Подэлемент alternativeValueSet позволяет определить альтернативный набор параметров элемента audioObject. Параметры, определенные в этом подэлементе, имеют приоритет перед теми же параметрами родительского элемента audioObject. В этом подэлементе alternativeValueSet должны использоваться параметры, определенные в родительском элементе audioObject и не определенные в подэлементе alternativeValueSet. Чтобы можно было определить несколько вариантов, в audioObject должно быть определено несколько подэлементов alternativeValueSets. В таблице 30 перечислены подэлементы элемента alternativeValueSet, причем каждый из них имеет те же спецификации, что и соответствующие подэлементы родительского элемента audioObject, как указано в таблице 25.

ТАБЛИЦА 30

Подэлементы alternativeValueSet

| Подэлемент | Примечание |
| --- | --- |
| audioObjectLabel | Атрибуты, описания, примеры, единицы измерения и количество приведены в таблице 25 |
| audioObjectInteraction |
| gain |
| headLocked |
| positionOffset |
| mute |

#### 5.6.5.1 Атрибут alternativeValueSetID

В подэлементе alternativeValueSet должен использоваться атрибут alternativeValueSetID, а идентификатор должен иметь следующий формат: AVS\_wwww\_zzzz, где ‘w’ и ‘z’ – шестнадцатеричные цифры. Значение "wwww" должно соответствовать значению "wwww" родительского элемента audioObjectID, а значение "zzzz" должно быть уникальным для каждого подэлемента alternativeValueSet, используемого в родительском элементе audioObject.

На параметр alternativeValueSetID можно ссылаться из элементов audioProgramme или audioContent.

#### 5.6.5.2 Пример кода

|  |
| --- |
| <audioObject audioObjectID="AO\_1001" audioObjectName="Effects">  <gain>1.0</gain>  <alternativeValueSet alternativeValueSetID="AVS\_1001\_0001">  <gain>1.5</gain>  </alternativeValueSet>  <alternativeValueSet alternativeValueSetID="AVS\_1001\_0002">  <gain>0.5</gain>  </alternativeValueSet>  …  </audioObject> |

### 5.6.6 Пример кода

|  |
| --- |
| <audioObject audioObjectID="AO\_1001" audioObjectName="Dialogue\_stereo">  <audioPackFormatIDRef>AP\_00010001</audioPackFormatIDRef>  <audioTrackUIDRef>ATU\_00000001</audioTrackUIDRef>  <audioTrackUIDRef>ATU\_00000002</audioTrackUIDRef>  </audioObject> |

### 5.6.7 Вложенные элементы audioObjects и параметры синхронизации

При вложенных элементах audioObject время начала элемента audioObject по-прежнему измеряется относительно начала программы, а не элемента audioObject, который ссылается на нее. Необходимо обеспечить, чтобы ни в одном элементе audioObject, на который ссылается другой элемент audioObject, не было указано более раннее время начала и более позднее время окончания (то есть время начала + длительность) объекта ссылки.

Элемент audioObject не должен ссылаться на самого себя, недопустимы также циклические ссылки (например, AO\_1001 -> AO\_1002 -> AO\_1003 -> AO\_1001 составляет цикл, что недопустимо).

## 5.7 Элемент audioContent

Элемент audioContent описывает контент одного компонента программы (например, фоновую музыку) и привязывает контент к формату посредством ссылок на элементы audioObject. Этот элемент содержит метаданные о громкости звука.

### 5.7.1 Атрибуты

ТАБЛИЦА 31

Атрибуты audioContent

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Атрибут | Описание | Пример | Обязательный |
| audioContentID | Идентификатор контента | ACO\_1001 | Да |
| audioContentName | Название контента | Music | Да |
| audioContentLanguage | Язык контента (в виде строки). Для идентификации языка рекомендуется использовать код языка. Код языка может быть представлен в виде 2- или 3-значного кода, как указано в ИСО 639-1 или ИСО 639-2. Можно использовать как ИСО 639-2/B, так и ИСО 639-2/T | en | Нет |

### 5.7.2 Подэлементы

ТАБЛИЦА 32

Подэлементы audioContent

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Подэлемент | Атрибут | Описание | Пример | Кол-во |
| audioContentLabel | language | Определение метки audioContent (в виде строки).  Атрибут language может использоваться для определения нескольких меток audioContent на разных языках. Для идентификации языка рекомендуется использовать код языка. Код языка может быть представлен в виде 2- или 3-значного кода, как указано в ИСО 639-1 или ИСО 639-2. Могут использоваться как ИСО 639-2/B, так и ИСО 639-2/T | "News"  language="en" | 0…\* |
| audioObjectIDRef |  | Ссылка на audioObject | AO\_1001 | 1…\* |
| loudnessMetadata |  | См. пункт 5.7.4 |  | 0 … \* |
| dialogue |  | Устанавливается на 0, если звуковой контент не содержит диалогов;  1 – если звуковой контент содержит только диалоги;  2 – если звуковой контент содержит диалоги в числе прочего | 0 | 0 или 1 |
| alternativeValueSetIDRef |  | Ссылка на подэлемент alternativeValueSet внутри элемента audioObject. | AVS\_1001\_0001 | 0…\* |

В элемент audioContent можно включить несколько подэлементов alternativeValueSetIDRef, поэтому следует убедиться, что alternativeValueSetIDRef ссылается только на один подэлемент alternativeValueSet в одном и том же элементе audioObject. Это делается путем проверки кода идентификатора alternativeValueSet. Идентификатор имеет формат: AVS\_wwww\_zzzz, где wwww соответствует коду идентификатора audioObject. Поэтому, чтобы обеспечить отсутствие многократных ссылок на audioObject, у каждого подэлемента alternativeValueSetIDRef элемента audioContent должен иметься уникальный код wwww.

### 5.7.3 Элемент dialogue

Этот необязательный элемент определяет вид контента, включенного в родительский audioContent. Подэлемент Dialogue может принимать значения 0 (диалог отсутствует), 1 (только диалог) или 2 (смешанный контент). В нем имеется атрибут, задающий вид контента с помощью предопределенных списков (перечислителей) видов контента.

Этот атрибут зависит от значения элемента Dialogue.

ТАБЛИЦА 33

Атрибуты элемента dialogue

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Значение dialogue | Атрибут | Описание | Пример |
| 0 | nonDialogueContentKind | Идентификатор вида контента (перечислитель, см. спецификацию ниже) | 0 |
| 1 | dialogueContentKind | Идентификатор вида контента (перечислитель, см. спецификацию ниже) | 0 |
| 2 | mixedContentKind | Идентификатор вида контента (перечислитель, см. спецификацию ниже) | 0 |

ТАБЛИЦА 34

Типы элемента dialogue

|  |  |
| --- | --- |
| nonDialogueContentKind | Описание |
| 0 | Не определено |
| 1 | Музыка |
| 2 | Эффекты |
| dialogueContentKind | Описание |
| 0 | Не определено |
| 1 | (Сюжетная линия) диалог |
| 2 | Закадровый текст |
| 3 | Озвученные субтитры |
| 4 | Звуковое описание/для людей с ограничениями по зрению |
| 5 | Комментарий |
| 6 | Экстренное оповещение |
| mixedContentKind | Описание |
| 0 | Не определено |
| 1 | Основной контент в полном объеме |
| 2 | Смешанный контент |
| 3 | Для людей с ограничениями по слуху |

### 5.7.4 Атрибуты и подэлементы, loudnessMetadata

ТАБЛИЦА 35

Атрибуты элемента loudnessMetadata

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Атрибут | Описание | Пример |
| loudnessMethod | Метод или алгоритм, используемый для расчета уровня громкости | ITU-R BS.1770 |
| loudnessRecType | Атрибут loudnessRecType указывает на региональную рекомендуемую практику, согласно которой корректировалась громкость звука | EBU R128 |
| loudnessCorrectionType | Тип коррекции, используемый для указания коррекции громкости звука, например, на основе файла или в реальном времени | На основе файла |

Громкость звука можно измерять разными способами, используя алгоритм расчета громкости, региональную рекомендуемую практику и тип коррекции. Обычно применяется алгоритм или loudnessMethod согласно BS.1770, но в будущем могут появиться новые методы. Атрибут loudnessRecType указывает на региональную рекомендуемую практику, которая использовалась при коррекции громкости и задавалась в виде символьной строки, например EBU R128, ATSC A/85, ARIB TR B32 или FreeTV OP59. Атрибут loudnessCorrectionType определяет, каким образом производилась коррекция громкости звука – на основе файла в автономном режиме или в реальном времени.

ТАБЛИЦА 36

Подэлементы loudnessMetadata

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Подэлемент | Описание | Единицы | Пример |
| integratedLoudness | Интегральное значение громкости | LKFS/LUFS | −23,0 |
| loudnessRange | Диапазон значений громкости | LU | 10,0 |
| maxTruePeak | Максимальное истинное пиковое значение | dBTP | −2,3 |
| maxMomentary | Максимальная моментальная громкость | LKFS/LUFS | −19,0 |
| maxShortTerm | Максимальная кратковременная громкость | LKFS/LUFS | −21,2 |
| dialogueLoudness | Громкость усредненного диалога | LKFS/LUFS | −24,0 |

ПРИМЕЧАНИЕ. – В Рекомендации МСЭ-R BS.1770 используются единицы громкости LKFS, а ЕРС использует единицы LUFS. Эти единицы идентичны, и настоящая модель не требует указывать их в метаданных.

### 5.7.5 Пример кода

|  |
| --- |
| <audioContent audioContentID="ACO\_1001" audioContentName="Music">  <audioContentLabel language="eng">Music</audioContentLabel>  <audioContentLabel language="deu">Musik</audioContentLabel>  <audioObjectIDRef>AO\_1001</audioObjectIDRef>  <loudnessMetadata>  <integratedLoudness>-23.0</integratedLoudness>  <maxTruePeak>-2.3</maxTruePeak>  </loudnessMetadata>  </audioContent> |

## 5.8 Элемент audioProgramme

Элемент audioProgramme ссылается на один или несколько элементов audioContent, образующих в совокупности целостную звуковую программу. Он содержит время начала и окончания программы, которое может использоваться для совмещения со временем видеосоставляющей. Кроме того, он включает метаданные, описывающие громкость, что позволяет регистрировать информацию о громкости программы.

Если в файл включено несколько элементов audioProgramme и отстствует иная информация, позволяющая выбрать один из них для воспроизведения, по умолчанию выбирается элемент audioProgramme с наименьшим значением идентификатора.

### 5.8.1 Атрибуты

ТАБЛИЦА 37

Атрибуты audioProgramme

| Атрибут | Описание | Пример | Обяза-тельный |
| --- | --- | --- | --- |
| audioProgrammeID | Идентификатор программы | APR\_1001 | Да |
| audioProgrammeName | Название программы |  | Да |
| audioProgrammeLanguage | Язык контента диалога, содержащегося в этой программе (в виде строки). Для идентификации языка рекомендуется использовать код языка. Код языка может быть представлен в виде 2- или 3-значного кода, как указано в ИСО 639-1 или ИСО 639-2. Могут использоваться как ИСО 639-2/B, так и ИСО 639-2/T | fr | Нет |
| start | Время начала программы. Время начала указывается в формате времени, описанном в пункте 5.11 | 00:00:10.00000 или 00:00:10.00000S48000 | Нет |
| end | Время окончания программы.  Время окончания указывается в формате времени, описанном в пункте 5.11 | 00:10:00.00000 или 00:10:00.00000S48000 | Нет |
| maxDuckingDepth | Указывает максимально допустимую степень автоматического приглушения уровня громкости звука для каждого audioObject в программе. Диапазон – от 0 до −62 дБ |  | Нет |

### 5.8.2 Подэлементы

ТАБЛИЦА 38

Подэлементы audioProgramme

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Подэлемент | Атрибут | Описание | Пример | Кол-во |
| audioProgrammeLabel | language | Определение метки audioProgramme. Атрибут language может использоваться для определения нескольких меток audioProgramme на разных языках. Код языка может быть представлен в виде 2- или 3-значного кода, как указано в ИСО 639-1 или ИСО 639-2. Могут использоваться как ИСО 639-2/B, так и ИСО 639-2/T | "Venue"  language="en" | 0…\* |
| audioContentIDRef |  | Ссылка на контент | ACO\_1001 | 1…\* |
| loudnessMetadata | – | См. пункт 5.8.4 |  | 0… |
| audioProgrammeReferenceScreen | – | Размер эталонного (промышленного, контрольного) экрана для audioProgramme (см. пункт 5.8.3). Если размер эталонного экрана не задан, то неявным образом размер экрана определяется по умолчанию (см. пункт 10.6) |  | 0 или 1 |
| authoringInformation |  | См. пункт 5.8.6 |  | 0 или 1 |
| alternativeValueSetIDRef |  | Ссылка на подэлемент alternativeValueSet внутри элемента audioObject | AVS\_1001\_0001 | 0…\* |

В элемент audioProgramme можно включить несколько подэлементов alternativeValueSetIDRef, поэтому следует убедиться, что alternativeValueSetIDRef ссылается только на один подэлемент alternativeValueSet в одном и том же элементе audioObject. Это делается путем проверки кода идентификатора alternativeValueSet. Идентификатор имеет формат: AVS\_wwww\_zzzz, где wwww соответствует коду идентификатора audioObject. Поэтому, чтобы гарантировать отсутствие многократных ссылок на audioObject, у каждого подэлемента alternativeValueSetIDRef элемента audioProgramme должен иметься уникальный код wwww.

### 5.8.3 Элемент audioProgrammeReferenceScreen

Элемент audioProgrammeReferenceScreen описывает эталонный/промышленный/контрольный экран, который использовался при создании контента для этого audioObject. Экран может быть описан с использованием полярных или декартовых координат, но не тех и других одновременно (см. рисунок 4).

ТАБЛИЦА 39

Атрибуты audioProgrammeReferenceScreen

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Элемент | Описание | Пример |
| aspectRatio | Формат экрана (отношение ширины к высоте применительно к размерам изображения) | 1,78; 1,6 |

При использовании полярных координат:

ТАБЛИЦА 40А

Подэлементы audioProgrammeReferenceScreen

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Подэлемент | Атрибут  coordinate | Описание | Единицы | Пример |
| screenCentrePosition | azimuth | Азимут центра экрана | Градусы | +30,0 |
| elevation | Угол места центра экрана | Градусы | −15,0 |
| distance | Нормированное расстояние до центра экрана.  Значение по умолчанию равно 1,0 | Нормированные единицы (0,0–1,0) | 1,0 |
| screenWidth | azimuth | Ширина экрана в полярных координатах (азимутальный угол раскрыва theta) | градусы (0 ≤ theta ≤ 180) | +58,0 или  +96,0 |

При использовании декартовых координат:

ТАБЛИЦА 40В

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Подэлемент | Атрибут  coordinate | Описание | Единицы | Пример |
| screenCentrePosition | X | Координата X центра экрана | Нормированные единицы (abs(X) ≤ 1) | −0,3 |
| Y | Координата Y центра экрана | Нормированные единицы (abs(Y) ≤ 1) | −0,2 |
| Z | Координата Z центра экрана | Нормированные единицы (abs(Z) ≤ 1) | 1,0 |
| screenWidth | X | Ширина экрана в декартовых координатах (по оси X) | 0 < X ≤ 2 | 0,8 |

### 5.8.4 Атрибуты и подэлементы loudnessMetadata

ТАБЛИЦА 41

Атрибуты loudnessMetadata

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Атрибут | Описание | Пример |
| loudnessMethod | Метод или алгоритм, используемый для расчета громкости | МСЭ-R BS.1770 |
| loudnessRecType | Атрибут loudnessRecType указывает региональную рекомендуемую практику, которая применялась при коррекции громкости звука | ЕРС R128 |
| loudnessCorrectionType | Тип коррекции, используемый для указания коррекции громкости звука, например на основе файла или в реальном времени | На основе файла |

Коррекцию или нормализацию громкости звука можно выполнять разными способами, используя алгоритм расчета громкости, региональную рекомендуемую практику и тип коррекции. Обычно применяется алгоритм или loudnessMethod согласно МСЭ-R BS.1770, определяемый в Рекомендации МСЭ-R BS.1770 [5], но в будущем могут появиться новые методы. Атрибут loudnessRecType указывает региональную рекомендуемую практику, которая использовалась при коррекции громкости и задавалась в виде символьной строки, например EBU R128, ATSC A/85, ARIB TR B32 или FreeTV OP59. Атрибут loudnessCorrectionType определяет, как производилась коррекция громкости звука – на основе файла в автономном режиме или в реальном времени.

ТАБЛИЦА 42

Подэлементы loudnessMetadata

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Подэлемент | Описание | Единицы | Пример |
| integratedLoudness | Интегральное значение громкости | LKFS/LUFS | −23,0 |
| loudnessRange | Диапазон значений громкости | LU | 10,0 |
| maxTruePeak | Максимальное истинное пиковое значение | dBTP | −2,3 |
| maxMomentary | Максимальная моментальная громкость | LKFS/LUFS | −19,0 |
| maxShortTerm | Максимальная кратковременная громкость | LKFS/LUFS | −21,2 |
| dialogueLoudness | Громкость усредненного диалога | LKFS/LUFS | −24,0 |

ПРИМЕЧАНИЕ. – В Рекомендации МСЭ-R BS.1770 используются единицы громкости LKFS, а ЕРС использует единицы LUFS. Эти единицы идентичны, настоящая модель не требует указывать их в метаданных.

### 5.8.5 Пример кода

|  |
| --- |
| <audioProgramme audioProgrammeID="APR\_1001" audioProgrammeName="Documentary">  <audioProgrammeLabel language="eng">Default Mix</audioProgrammeLabel>  <audioProgrammeLabel language="deu">Standard Mix</audioProgrammeLabel>  <audioContentIDRef>ACO\_1001</audioContentIDRef>  <audioContentIDRef>ACO\_1002</audioContentIDRef>  </audioProgramme> |

### 5.8.6 Элемент authoringInformation

ТАБЛИЦА 43

Подэлементы authoringInformation

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Подэлемент | Описание | Кол-во |
| referenceLayout | Эталонное расположение описывает расположение громкоговорителей, в котором создан контент audioProgramme. В этом смысле оно представляет собой оптимальное расположение громкоговорителей с точки зрения создателя контента. См. таблицу 44 | 0…\* |
| renderer | См. таблицы 45 и 46 | 0… \* |

ТАБЛИЦА 44

Подэлементы referenceLayout

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Подэлемент | Описание | Пример | Кол-во |
| audioPackFormatIDRef | Ссылка на элемент audioPackFormat, используемый в качестве эталонного расположения в процессе производства. Эталонное расположение может входить в число общих определений, представленных в Рекомендации МСЭ-R BS.2094, или содержаться в самом локальном коде ADM. Если в процессе производства используется метод воспроизведения с применением настройки виртуальных громкоговорителей (например, бинауральный рендеринг или саундбар-рендеринг), то элемент referenceLayout должен ссылаться на расположение виртуальных громкоговорителей | AP\_00010003 | 1 |

ТАБЛИЦА 45

Атрибуты renderer

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Атрибуты | Описание | Пример | Обяза-тельный |
| uri | URI рендерера, используемого в процессе производства и контроля | urn:itu:bs:2127:0:itu\_adm\_renderer | Да |
| name | Имя рендерера, используемого в процессе производства и контроля | Рек. МСЭ-R BS.2127 | Нет |
| version | Номер версии рендерера | "1.0.0" | Нет |

ТАБЛИЦА 46

Подэлементы renderer

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Подэлемент | Описание | Пример | Кол-во |
| audioPackFormatIDRef | Ссылка на audioPackFormat, используемый в процессе производства и контроля | AP\_00010003 | 1…\* |

### 5.8.7 Пример кода

|  |
| --- |
| <audioFormatExtended version= "ITU-R\_BS.2076-2">  <audioProgramme audioProgrammeID="APR\_1001" audioProgrammeName="MyProgramme">  <authoringInformation>  <renderer uri="urn:itu:bs:2127:0:itu\_adm\_renderer">  <audioPackFormatIDRef>AP\_00010003</audioPackFormatIDRef>  <audioPackFormatIDRef>AP\_00010017</audioPackFormatIDRef>  </renderer>  </authoringInformation>  </audioProgramme>  </audioFormatExtended> |

## 5.9 Элемент audioTrackUID

Элемент audioTrackUID однозначно определяет дорожку или ресурс в файле или записи звуковой картины. Этот элемент содержит информацию о разрядности выборки и частоте дискретизации конкретной дорожки. В случае ИКМ-звука элементы audioStreamFormat и audioTrackFormat могут отсутствовать. В таком случае элемент audioTrackUID должен ссылаться на соответствующий элемент audioChannelFormat, при этом используется одно и то же число для частей 'yyyyxxxx' форматов AT\_yyyyxxxx\_zz, AS\_yyyyxxxx и AC\_yyyyxxxx. Кроме того, он содержит подэлементы, которые выполняют функцию фрагмента *<chna>* и тем самым позволяют использовать настоящую модель для приложений, отличных от BW64. При применении данной модели с MXF-файлами используется подэлемент audioMXFLookUp (который содержит подэлементы, относящиеся к основным данным (essence) об аудиопрограмме в рамках файла).

### 5.9.1 Атрибуты

ТАБЛИЦА 47

Атрибуты audioTrackUID

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Атрибут | Описание | Пример | Обязательный |
| UID | Фактическое значение UID | ATU\_00000001 | Да |
| sampleRate | Частота дискретизации дорожки, Гц | 48000 | Нет |
| bitDepth | Разрядность выборки дорожки, бит | 24 | Нет |

### 5.9.2 Подэлементы

ТАБЛИЦА 48

Подэлементы audioTrackUID

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Подэлемент | Описание | Пример | Кол-во |
| audioMXFLookUp | См. пункт 5.9.3 |  | 0 или 1 |
| audioTrackFormatIDRef | Ссылка на описание audioTrackFormat | AT\_00010001\_01 | 0 или 1 |
| audioChannelFormatIDRef | Ссылка на описание элемента audioChannelFormat. Этот элемент используется, только если элемент audioTrackFormat опущен для ИКМ-звука. Тогда части 'yyyyxxxx' форматов AC\_yyyyxxxx и AT\_yyyyxxxx\_zz совпадают | AC\_00010001 | 0 или 1 |
| audioPackFormatIDRef | Ссылка на описание audioPackFormat | AP\_00010002 | 0 или 1 |

### 5.9.3 Подэлементы MXF

Формат MXF терминам "дорожка" и "канал" придает другой смысл, нежели в модели ADM. В MXF дорожкой называется носитель данных, содержащих аудио- или видеоинформацию, а в случае аудиомодели эта дорожка может разделять на каналы.

ТАБЛИЦА 49

Подэлементы MXF

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Подэлемент | Описание | Тип | Пример |
| packageUIDRef | Ссылка на пакет MXF | UMID string | urn:smpte:umid: 060a2b34.01010105.01010f20.13000000. 540bca53.41434f05.8ce5f4e3.5b72c985 |
| trackIDRef | Ссылка на дорожку MXF | int | MXFTRACK\_3 |
| channelIDRef | Ссылка на канал дорожки | int | MXFCHAN\_1 |

### 5.9.4 Пример кода

|  |
| --- |
| <audioTrackUID UID="ATU\_00000001" sampleRate="48000" bitDepth="24"/> |

## 5.10 Элемент audioFormatExtended

AudioFormatExtended – это родительский элемент, содержащий все элементы модели ADM.

### 5.10.1 Подэлементы

ТАБЛИЦА 50

Подэлементы audioFormatExtended

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Подэлемент | Описание | Кол-во |
| audioProgramme | Описание звуковой программы в целом | 0…\* |
| audioContent | Описание некоторого звукового контента в составе программы | 0…\* |
| audioObject | Связь между реальными звуковыми дорожками и форматом, в котором они представлены | 0…\* |
| audioPackFormat | Описание пакета взаимосвязанных каналов | 0…\* |
| audioChannelFormat | Описание звукового канала | 0…\* |
| audioStreamFormat | Описание звукового потока | 0…\* |
| audioTrackFormat | Описание звуковой дорожки | 0…\* |
| audioTrackUID | Уникальный идентификатор реальной звуковой дорожки | 0…\* |

В файле ADM не обязательно должен присутствовать один из элементов, указанных в таблице 50. Например, файл, состоящий только из дорожек общего определения, не содержит элементов audioTrackFormat, audioStreamFormat, audioChannelFormat или audioPackFormat. Предпочтительно, чтобы файлы ADM содержали хотя бы один элемент audioProgramme или audioContent, тем не менее их отсутствие допустимо (например, во временных или тестовых файлах).

### 5.10.2 Атрибуты

ТАБЛИЦА 51

Атрибуты audioFormatExtended

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Атрибут | Описание | Пример | Обязательный |
| version | Имя и номер пересмотра Рекомендации ADM | ITU-R\_BS.2076-2 | Да |

Имя версии используется для указания версии ADM. Если атрибут версии отсутствует, то предполагается, что ADM соответствует Рекомендации МСЭ-R BS.2076-0, поскольку эта версия ADM не содержит данного атрибута версии. Для любой более поздней версии ADM должен быть включен атрибут версии с соответствующим именем.

Имя версии для данного конкретного обновления Рекомендации – ITU-R\_BS.2076-2.

### 5.10.3 Пример кода

|  |
| --- |
| <audioFormatExtended version="ITU-R\_BS.2076-2">  ...  </audioFormatExtended> |

## 5.11 Формат параметров времени

Параметры, связанные со временем, должны иметь формат "hh:mm:ss.zzzzz" или "hh:mm:ss.zzzzzSfffff".

Формат "hh:mm:ss.zzzzz" указывает часы, минуты, секунды. Количество знаков после запятой для секунд должно быть не менее 5. Число десятичных знаков должно быть достаточным для указания точного времени выборки. Например, 01:34:16.25000.

Формат "hh:mm:ss.zzzzzSfffff" указывает часы, минуты, секунды с дробным представлением субсекунд. zzzzz составляет числитель, а fffff – знаменатель дроби. Числа zzzzz и fffff должны быть не менее чем пятизначные. Этот формат позволяет использовать представление времени, основанное на выборках, так что zzzzz – это количество, а fffff – частота выборок. Значение zzzzz должно быть меньше, чем fffff, чтобы дробь была меньше единицы. Оба значения должны быть неотрицательными, а fffff должно быть больше нуля. Например, значение 01:34:16.12000S48000 совпадает со значением 01:34:16.25000.

# 6 Использование идентификаторов

Атрибуты идентификаторов, которые имеются в каждом из элементов, служат трем основным целям: они дают возможность элементам ссылаться друг на друга, однозначно идентифицируют каждый определяемый элемент и обеспечивают логическое представление содержимого элемента в числовой форме. Идентификатор каждого элемента имеют следующий формат.

ТАБЛИЦА 52

Форматы идентификатора элементов

|  |  |
| --- | --- |
| Элемент | Формат идентификатора |
| audioPackFormat | AP\_yyyyxxxx |
| audioChannelFormat | AC\_yyyyxxxx |
| audioBlockFormat | AB\_yyyyxxxx\_zzzzzzzz |
| audioStreamFormat | AS\_yyyyxxxx |
| audioTrackFormat | AT\_yyyyxxxx\_zz |
| audioProgramme | APR\_wwww |

ТАБЛИЦА 52 (*окончание*)

|  |  |
| --- | --- |
| Элемент | Формат идентификатора |
| audioContent | ACO\_wwww |
| audioObject | AO\_wwww |
| alternativeValueSet | AVS\_wwww\_zzzz |
| audioTrackUID | ATU\_vvvvvvvv |

Часть, обозначенная как yyyy, – это четырехзначное шестнадцатеричное число, представляющее **тип** элемента с помощью значений атрибута typeLabel. На сегодняшний день определено пять возможных значений атрибута typeLabel и для пользователя имеется возможность определить специальные типы.

ТАБЛИЦА 53

Значения typeDefinition

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| typeDefinition | typeLabel | Описание |
| DirectSpeakers | 0001 | Для звука на основе канала, где сигнал каждого канала непосредственно подается на громкоговоритель |
| Matrix | 0002 | Для звука на основе канала с использованием матрицирования каналов (Mid‑Side, Lt/Rt) |
| Objects | 0003 | Для звука на основе объекта, где каналы представляют звуковые объекты (или части объектов), поэтому содержит информацию о местоположении |
| HOA | 0004 | Для звука на основе сцены, где применяются форматы Ambisonics и НОА |
| Binaural | 0005 | Для бинаурального звука, воспроизводимого через наушники |
| User Custom | 1yyy – Fyyy | Для специальных типов пользователя |

Часть, обозначенная как xxxx, – это четырехзначное шестнадцатеричное число, которое идентифицирует описание в контексте определенного типа. Значения в диапазоне 0001–0FFF зарезервированы для общих определений, таких как FrontLeft или Stereo. Общие определения даны в Рекомендации МСЭ-R BS.2094 [8]. Значения в диапазоне 1000–FFFF предназначены для нестандартных определений, особенно в контексте звука на основе объекта, где все объекты имеют нестандартные определения.

Значения атрибута audioChannelFormatID в диапазоне 0001–0FFF определяют канал в части его обозначения и конфигурации. Набор общих определений AudioChannelFormatID для типичных положений громкоговорителей приведен в МСЭ-R BS.2094 [8]. Некоторые примеры этих общих определений содержатся в таблице 54.

ТАБЛИЦА 54

Примеры общих определений обозначений каналов

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Атрибут | Идентификатор канала | Название канала | SpeakerLabel |
| audioChannelFormatID | AC\_00010001 | FrontLeft | M + 030 |
| audioChannelFormatID | AC\_00010002 | FrontRight | M − 030 |
| audioChannelFormatID | AC\_00010003 | FrontCentre | M + 000 |
| audioChannelFormatID | AC\_00010004 | LowFrequencyEffects | LFE |
| audioChannelFormatID | AC\_00010005 | SurroundLeft | M + 110 |
| audioChannelFormatID | AC\_00010006 | SurroundRight | M − 110 |

Атрибут audioPackFormatID определяет конфигурацию каналов. Набор общих определений AudioPackFormatID для типичных конфигураций громкоговорителей содержится в МСЭ-R BS.2094 [8]. Некоторые примеры общих определений приведены в таблице 54.

ТАБЛИЦА 55

Примеры общих определений audioPackFormat

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Атрибут | Идентификатор пакета | Название пакета |
| audioPackFormatID | AP\_00010002 | Stereo\_(0 + 2 + 0) |
| audioPackFormatID | AP\_00010003 | 5.1\_(0 + 5 + 0) |

В элементе audioBlockFormat zzzzzzzz – это восьмизначное шестнадцатеричное число, которое служит указателем/счетчиком блоков в канале. Для первого блока этот указатель должен начинаться с 1. Значения yyyyxxxx должны соответствовать значениям родительского атрибута audioChannelFormatID.

В элементе audioTrackFormat zz – это двузначное шестнадцатеричное число, которое служит указателем/счетчиком дорожек в потоке. Значения yyyyxxxx должны соответствовать значениям родительского атрибута audioStreamFormatID.

Элементы audioProgramme, audioContent и audioObject и alternativeValueSet не имеют типа, поэтому у них отсутствует часть yyyy. Поскольку давать общие определения для этих элементов изначально не предполагается, значения шестнадцатеричной группы wwww будут находиться в диапазоне   
1000–FFFF, так как они всегда будут специальными. Вместе с тем может оказаться полезным зарезервировать на будущее общий диапазон значений (0000–0FFF) – например, его можно будет использовать для конфигураций EBU R 123.

Идентификаторы с нулевым значением не должны использоваться для каких-либо определений, поскольку они зарезервированы для элементов, которые следует игнорировать и которые не определены. Например, AT\_00000000\_00 предназначен для элемента audioTrackFormat, который не имеет определения и должен быть проигнорирован. Это может быть полезно для аудиофайлов, содержащих неиспользуемые дорожки (например, 8-дорожечный файл, содержащий 5-канальный звук), поэтому фрагмент <*chna*> может ссылаться на AT\_00000000\_00 в полях audioTrackFormat таких неиспользуемых дорожек.

При чтении идентификаторов должны поддерживаться шестнадцатеричные цифры как верхнего, так и нижнего регистров (a–f и A–F). Поэтому идентификаторы с одинаковыми цифрами, но в разных регистрах считаются идентичными. Например, AC\_0001000a и AC\_0001000A – один и тот же идентификатор.

# 7 Фрагмент <chna>

Хотя модель ADM задумана в качестве общей модели, важно пояснить ее взаимосвязь с форматом файла BW64, определенным в Рекомендации МСЭ-R BS.2088. Ниже дается описание способа реализации доступа к метаданным ADM из файла формата BW64 с помощью нового фрагмента под названием <*chna*> в составе RIFF-контейнера. Здесь приводится обзор этого нового фрагмента.

Модель ADM связана с файлом BW64 посредством элементов audioTrackFormat, audioPackFormat и audioObject (через audioTrackUID). В файле BW64 определен новый фрагмент – <*chna>* (сокращение от англ. channel allocation – выделение каналов), содержащий набор идентификаторов для каждой дорожки в файле. Эти идентификаторы ссылаются на элементы или же на них будут идти ссылки из того или иного элемента.

Каждая дорожка фрагмента содержит следующие идентификаторы:

**• audioTrackFormatID** – идентификатор описания конкретного элемента audioTrackFormat. Поскольку audioTrackFormat также ссылается на audioStreamFormat и либо на audioPackFormat, либо на audioChannelFormat, то этого идентификатора достаточно для описания формата конкретной дорожки. В случае ИКМ-звука элементы audioTrackFormat и audioStreamFormat могут отсутствовать. В этом случае в частях 'yyyyxxxx' элементов audioTrackFormat (AT\_yyyyxxxx\_zz), audioStreamFormat (AS\_yyyyxxxx) и audioChannelFormat (AC\_yyyyxxxx) используется одно и то же число. При отсутствии элементов audioTrackFormat и audioStreamFormat фрагмент <chna> в файле BW64 ссылается на audioChannelFormatID;

**• audioPackFormatID** – идентификатор описания конкретного элемента audioPackFormat. Поскольку большинство элементов audioChannelFormat должны быть отнесены к элементу audioPackFormat (например, канал FrontLeft в пакете 5.1), необходимо указать этот элемент во фрагменте <*chna*> посредством данного идентификатора;

**• audioTrackUID** – уникальный идентификатор дорожки. Для дескриптора контента audioObject требуется информация о том, какие именно дорожки в файле описываются, поэтому он содержит перечень ссылок на audioTrackUID, соответствующих звуковым дорожкам файла.

Элемент TypeDefinition, на который ссылается элемент audioPackFormatID, не обязательно должен совпадать с элементом typeDefinition, на который ссылается audioTrackFormatID, для каждой дорожки. Они могут различаться в ситуации, когда используется определение матрицы кодирования, в котором элементы audioTrackFormatID ссылаются на входные каналы DirectSpeakers матрицы, а элементы audioPackFormatID – на пакет матриц кодирования типа Matrix.

Чтобы дорожки могли иметь более одного audioTrackFormatID, то есть иметь разный формат в дорожке для разных моментов времени, номеру дорожки может быть распределено несколько идентификаторов. Пример такого распределения показан ниже.

ТАБЛИЦА 56

Пример фрагмента <chna>

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Номер дорожки | audioTrackUID | audioTrackFormatID | audioPackFormatID |
| 1 | 00000001 | 00010001\_01 | 00010001 |
| 2 | 00000002 | 00031001\_01 | 00031001 |
| 2 | 00000003 | 00031002\_01 | 00031002 |

Здесь у дорожки номер 2 имеется два идентификатора audioTrackUID, так как соответствующие ей элементы audioTrackFormat и audioPackFormat используются в файле в разные моменты времени. Эти моменты времени должны устанавливаться путем анализа элементов audioObject, охватывающих указанные идентификаторы audioTrackUID. Примером может служить программа, в которой дорожки 1 и 2 содержат музыкальную тему, звучащую на протяжении первой минуты файла. По истечении первой минуты эти дорожки свободны, поэтому далее в них сохраняются некоторые звуковые объекты из основного тела программы. Так как музыкальная тема и звуковые объекты представлены в совершенно разных форматах и содержимое их различается, им требуются разные идентификаторы audioTrackUID.

# 8 Система координат

С помощью элементов местоположения в составе audioBlockFormat (с атрибутом typeDefinition, принимающим значения DirectSpeakers или Objects) можно указывать в атрибуте coordinate разные системы координат. Используется полярная система координат с осями azimuth (азимут), elevation (угол места) и distance (расстояние). Азимут и угол места могут также использоваться для подэлемента уравнения звука на основе сцены (ср. с пунктом 5.4.3.4). Чтобы обеспечить единообразие при указании местоположений, нужно исходить из следующих правил размещения осей полярной системы координат.

–Начало отсчета находится в центре – там, где находилась бы точка оптимума (хотя в некоторых системах точка оптимума отсутствует, поэтому предполагается центр пространства).

–Азимут – угол в горизонтальной плоскости, где 0 градусов соответствует направлению вперед, а положительные углы отсчитываются влево (против часовой стрелки), если смотреть сверху.

–Угол места– угол в вертикальной плоскости, где 0 градусов соответствует направлению по горизонтали, а положительные углы отсчитываются вверх.

–Расстояние – нормированное значение, где 1,0 соответствует радиусу сферы по умолчанию.

Для звука на основе сцены можно использовать и декартовы координаты, задавая в качестве атрибутов X, Y и Z. Рекомендуется в этом случае использовать нормированные значения, чтобы значения 1,0 и −1,0 находились на поверхности куба, а начало отсчета – в центре куба.

Направления осей должны быть такими:

– **X** – слева направо, положительные значения справа;

– **Y** – спереди назад, положительные значения впереди;

– **Z** – сверху вниз, положительные значения вверху.

РИСУНОК 4

Системы координат объектов



BS.2076-04

Если в системе координат используются нормированные расстояния, их можно преобразовать в абсолютные расстояния, умножив на значение параметра absoluteDistance в элементе audioPackFormat.

Для звука на основе сцены также применяется декартова система координат, но оси определяются иначе. Другие оси для звука на основе сцены – это наследие разработки компании Ambisonics, которая всегда использовала эти оси. Направления осей в этом случае:

– **X** – спереди назад, положительные значения впереди;

– **Y** – слева направо, положительные значения слева;

– **Z** – сверху вниз, положительные значения вверху.

Чтобы не путать эту систему координат с другой декартовой системой, рекомендуется обозначать ее оси как X\_HOA, Y\_HOA и Z\_HOA. Вместе с тем маловероятно, что определения компонентов для формата НОА будут содержать информацию о координатах, поэтому такая информация нужна главным образом для обеспечения правильного рендеринга.

Сферическая система координат для звука на основе сцены используется в соответствии с рисунком 5.

Рисунок 5

Сферическая и декартова системы координат, используемые для HOA



# 9 Общее описание параметров всех атрибутов typeDefinition

Имеется четыре параметра, общие для всех атрибутов typeDefinition:

– **importance** определен в элементах audioBlockFormat, audioPackFormat и audioObject;

– **gain** присутствует в элементах audioBlockFormat и в audioObject;

– **headLocked** присутствует в элементах audioBlockFormat и в audioObject;

– **headphoneVirtualise** присутствует в элементе audioBlockFormat.

## 9.1 gain

Параметр **gain** представляет собой линейный или логарифмический коэффициент передачи и управляет уровнем звукового сигнала, на который имеются ссылки. При рендеринге/воспроизведении уровень сигнала умножается на значение коэффициента передачи. Если этот параметр не задан, предполагается значение 1,0 и уровень звукового сигнала не изменяется.

В идеальном случае описываемая форма сигнала должна находиться на желаемом уровне, поэтому параметр усиления для регулирования уровня не требуется (или установлен равным 1,0).

Подробное описание отношений и применения параметров gain в модели ADM см. в разделе 12.

## 9.2 importance

Параметр **importance** позволяет процессору игнорировать аудиодорожки, важность которых, оцениваемая по 10-балльной шкале, ниже определенного уровня. Например, этот параметр может быть полезен, когда необходимо уменьшить размер метаданных ADM. Он также позволяет устанавливать приоритеты в отношении возможных компромиссов.

Использование параметра importance в элементе audioObject позволяет удалять менее важные звуки, когда необходимо уменьшить количество объектов или дорожек. Например, можно удалить некоторые фоновые звуковые эффекты для сохранения основных объектов диалога.

Использование параметра importance в элементе audioPackFormat позволяет пожертвовать качеством пространственного звука. Для этой функции могут использоваться вложенные элементы audioPackFormat. Например, звуковой объект с основным прямым звуком (в родительском элементе audioPackFormat высокой важности) и дополнительными звуками реверберации (в дочернем элементе audioPackFormat низкой важности) может не учитывать звук реверберации, чтобы сохранить основной звук, пожертвовав качеством.

В элементе audioBlockFormat параметр importance можно использовать так же, как и в элементе audioPackFormat, чтобы обеспечить возможность жертвовать качеством пространственного звука, но следует позаботиться о том, чтобы в результате игнорирования каналов звук не подвергался неблагоприятному перемещению.

## 9.3 headLocked

Флаг **headLocked** указывает, что при движении головы слушателя звуковой объект должен двигаться вместе с ней (вокруг горизонтальной/вертикальной/продольной осей). Следовательно, если параметр headLocked установлен равным 1, рендерер наушников с возможностью отслеживания положения головы слушателя не должен отслеживать положение объекта. На рисунке 6 представлена концепция звуковых элементов с включенным и выключенным отслеживанием положения головы.

Состояние по умолчанию (когда headLocked отсутствует) соответствует выключенному отслеживанию положения головы, так что сцена объектов остается фиксированной относительно движущейся головы слушателя (средняя схема на рисунке 6).

Если **headLocked** присутствует в элементах audioOject и audioBlockFormat, то значение, определенное в элементе **audioBlockFormat**, имеет приоритет перед значением audioObject.

## 9.4 headphoneVirtualise

Элемент **headphoneVirtualise** определяет, следует ли воспроизводить контент audioChannelFormat с виртуализацией наушников. Этот элемент состоит из двух атрибутов: **bypass** и **DRR** (отношение уровней прямого воспроизведения и реверберации).

Атрибут **bypass** – это флаг 1/0, указывающий, следует ли воспроизводить контент с использованием виртуализатора наушников (значение 0) или рендерера стереозвука (значение 1).

Атрибут **DRR** определяет отношение уровней прямого воспроизведения и реверберации (DRR) в децибелах. Он может принимать значения в диапазоне от −130 дБ до 130 дБ, причем значение 130 дБ соответствует безэховому воспроизведению (только прямой звук).

РИСУНОК 6

Предполагаемое поведение аудиоэлементов со слежением за положением головы слушателя



# 10 Описание параметров атрибута typeDefinition со значением Objects

Когда атрибут typeDefinition имеет значение Objects, в элементе audioBlockFormat присутствуют следующие параметры.

## 10.1 diffuse

Параметр **diffuse**, который может принимать значения от 0,0 до 1,0, описывает степень рассеяния звука, причем 0,0 (значение по умолчанию) соответствует прямому нерассеянному звуку, а 1,0 – полностью рассеянному звуку.

## 10.2 channelLock

Если для флага **channelLock** установлено значение 1, то рендерер будет передавать звуковой сигнал на ближайший (в понятиях трехмерного пространства) канал или громкоговоритель. Типичный случай такого применения – это когда точное местоположение данного объекта некритично, а более важным является необходимость воспроизведения соответствующего сигнала в необработанном виде.

Необязательный атрибут maxDistance определяет радиус *r* (0 ≤ *r* ≤ 2) сферы, описываемой вокруг местоположения объекта. Если внутри или на поверхности этой сферы находится один или несколько громкоговорителей, рассматриваемый объект привязывается к ближайшему из них. Если атрибут maxDistance не определен, по умолчанию для него предполагается бесконечное значение, то есть данный объект следует привязать к ближайшему из всех громкоговорителей (безусловный параметр channelLock).

## 10.3 jumpPosition and interpolationLength

Если для флага **jumpPosition** установлено значение 0, то рендерер будет интерполировать перемещение объекта между его положениями на всем протяжении блока. Если для этого флага установлено значение 1, то переход в новое положение произойдет мгновенно. Если при **jumpPosition** = 1 используется атрибут **interpolationLength**, то устанавливается период интерполяции, равный значению этого атрибута. Период **interpolationLength** не должен превышать длителььности блока.

Параметр **interpolationLength** позволяет интерполировать перемещение объекта на более коротких временных промежутках, нежели тот, который задается временем следующего обновления. Это дает возможность управлять переходным затуханием между объектами, которое может быть желательно в связи с их обработкой. При нулевом значении атрибута interpolationLength объект перемещается между заданными точками скачкообразно, без интерполяции. Если этот атрибут не указан, а для атрибута jumpPosition установлено значение 1, то по умолчанию параметр interpolationLength устанавливается на 0.

Для плавно движущихся объектов рекомендуется выбирать размеры audioBlockFormat настолько малыми, чтобы избежать использования параметра **interpolationLength**.

Для иллюстрации того, как интерпретируются параметры jumpPosition и interpolationLength, на следующих рисунках показана последовательность элементов audioBlockFormat и изменение значения динамического параметра со временем. Первый пример на рисунке 7 демонстрирует случай, когда jumpPosition установлен равным нулю (или не используется), так что параметр (в данном случае произвольный параметр *х*) интерполируется по всей протяженности элементов audioBlockFormat. Поскольку у первого блока jumpPosition равен нулю и за ним не следует другой блок, значение *x* становится известно только в конце блока и, следовательно, в начале первого блока положение фактически определено. Если возникает такая ситуация, то положение в начале первого блока становится таким же, как в конце блока.

РИСУНОК 7

Интерполяция без jumpPosition



BS.2076-07

Второй пример (рисунок 8) показывает, как изменяется значение *x*, когда параметр jumpPosition установлен равным 1, а параметр interpolationLength не задан. Значение *x* устанавливается в начале блока и сохраняется на протяжении всей его длителььности. Это также показывает, что положение первого блока определено с самого начала и таким образом иллюстрирует, что для первого блока последовательности jumpPosition рекомендуется установить на 1.

РИСУНОК 8

Интерполяция с установленным jumpPosition



BS.2076-08

Третий пример (рисунок 9) показывает, как использование атрибута interpolationLength изменяет значение x в последовательности блоков. В этом примере для каждого interpolationLength установлено значение 0,3, поэтому значение x интерполируется в течение первых 0,3 секунды протяженности блока, а затем фиксируется в определенном значении до конца блока. Первый блок в течение первых 0,3 секунды имеет неопределенное значение x.

РИСУНОК 9

Интерполяция с использованием interpolationLength и jumpPosition



BS.2076-09

В четвертом примере (рисунок 10) показано, как блоки нулевой длины могут использоваться для перескока с позиции на позицию, а также позволяют немедленно выполнять интерполяцию. Первый блок нулевой длины гарантирует, что исходная позиция всегда присутствует.

РИСУНОК 10

Интерполяция с использованием блоков нулевой длины



BS.2076-10

Во избежание неопределенного поведения первого блока позиция, указанная в первом блоке, охватывает всю длину блока (независимо от параметров jumpPosition и interpolationLength).

Могут интерполироваться следующие параметры: position, width, height, depth, diffuse, gain и objectDivergence.

Другие параметры audioBlockFormat не интерполируются и должны оставаться постоянными на протяжении всего блока.

## 10.4 zoneExclusion

Параметр **zoneExclusion** служит для динамической перенастройки рендерера объектов, при которой некоторые зоны громкоговорителей во время воспроизведения маскируются. Тем самым гарантируется, что ни один из громкоговорителей, которые находятся в маскируемых зонах, не будет использоваться для рендеринга соответствующего объекта. Как правило, в современных условиях при производстве программ маскируются боковые зоны и тыловая зона. Для маскирования более чем одной зоны можно одновременно задать несколько подэлементов **zone** внутри элемента **zoneExclusion**. По умолчанию ни одна из зон не маскируется, а если в элементе zoneExclusion заданы одна или несколько обозначенных зон, то эти зоны маскируются во время воспроизведения.

Подэлемент **zone** определяет координаты конкретной зоны в декартовой системе координат как угловые точки прямоугольного параллелепипеда в трехмерном пространстве: minX, maxX, minY, maxY, minZ, maxZ. В сферической системе координат зона определяется координатами minAzimuth, maxAzimuth, minElevation, maxElevation.

Например, *задняя* стенка задается координатами minX = −1,0; maxX = 1,0; minY = −1,0;   
maxY = −1,0; minZ = −1,0; maxZ = 1,0.

## 10.5 objectDivergence

Параметр **objectDivergence** (от 0,0 до 1,0) численно описывает симметричное разделение объекта на пару виртуальных объектов, при котором в месте нахождения исходного объекта создается фантомный объект. Распределение сигнала между виртуальными объектами не должно приводить к сдвигу образа объекта от его исходного положения и изменению совокупной мощности сигнала виртуальных объектов относительно мощности исходного объекта. Атрибуты **azimuthRange** и **positionRange** позволяют задать относительное положение виртуальных объектов. Это может быть либо угол, когда используются сферические координаты, либо значение расстояния, когда используются декартовы координаты. При использовании сферических координат если для атрибута azimuthRange установлено значение 45 градусов, то виртуальные объекты будут располагаться под углом 45 градусов слева и справа от исходного объекта. Если этот атрибут не указан, по умолчанию предполагается значение 0 градусов. При использовании декартовых координат значение 0,5 помещает виртуальные объекты в точки x – 0,5, y, z и x + 0,5, y, z, если x, y, z – местоположение указанного объекта. Расстояние по умолчанию равно 0.

Значения атрибута **objectDivergence** следует интерпретировать следующим образом.

ТАБЛИЦА 57

Значения objectDivergence

|  |  |
| --- | --- |
| Значение | Описание |
| 0 | Разделение отсутствует, есть только исходный объект |
| 1 | Максимальное разделение, при котором виртуальные объекты представляются как созданные под углом azimuthRange градусов по обе стороны от исходного положения объекта |

Пример. Пусть имеются громкоговорители в расположении LCR, при этом исходный объект расположен точно в точке C, а виртуальные объекты LR задаются атрибутом **azimuthRange** со значением 30 градусов. При значении **objectDivergence**, равном 0, разделение отсутствует, сигнал идет только из центрального громкоговорителя. При значении 0,5 для этого атрибута сигнал распределяется поровну между всеми тремя громкоговорителями (L, C и R), а при значении 1 – поровну между громкоговорителями L и R.

## 10.6 screenRef и audioProgrammeReferenceScreen

С помощью флага screenRef определяется наличие связи соответствующего звукового сигнала (например, объекта или сигнала HOA) с экраном.

Флаг screenRef может использоваться рендерером для специальной обработки всех заданных относительно экрана объектов с учетом сравнительных размеров местного экрана воспроизведения и промышленного экрана.

В этом случае за эталон следует принимать эталонный (контрольный, промышленный) экран элемента audioProgramme, рендеринг которого осуществляется в данный момент.

Если значение флага установлено, а подэлемент audioProgrammeReferenceScreen в соответствующем представленном в данный момент элементе audioProgramme отсутствует, эталонный/  
контрольный/промышленный экран определяется неявным образом на основе Рекомендации МСЭ-R BT.1845 "Руководящие указания по показателям, которые следует использовать при адаптации телевизионных программ к радиовещательным применениям при различных уровнях качества изображений, размерах экрана и форматах изображения" [6].

ТАБЛИЦА 58

Размер экрана по умолчанию

|  |  |
| --- | --- |
| Азимут левого нижнего угла экрана | 29,0° |
| Угол места левого нижнего угла экрана | −17,3° |
| Формат изображения | 1,78 (16 : 9) |
| Угловая ширина экрана в полярных координатах | 58°  (как определено в системе изображения  3840 × 2160) |

Эти значения, выраженные в сферических координатах, можно преобразовать в декартовы координаты, предполагая эталонное относительное расстояние равным 1,0. Для этого сначала необходимо привести указанные выше значения к стандартному определению азимута и угла места (азимут 0° перед правым ухом – отсчет положительных значений против часовой стрелки; угол места 0° непосредственно над головой, отсчет положительных значений снизу вперед), а затем с помощью тригонометрических преобразований получить значения декартовых координат. Предполагается, что центр экрана касается единичной сферы. В результате имеем следующие значения (при ориентации осей декартовой системы координат согласно пункту 8).

ТАБЛИЦА 59

Размер экрана по умолчанию в декартовых координатах

|  |  |
| --- | --- |
| Координата X центра экрана | 0,0 |
| Координата Y центра экрана | 1,0 |
| Координата Z центра экрана | 0,0 |
| Формат изображения | 1,78 |
| Ширина экрана | 1,1086 |

ПРИМЕЧАНИЕ. – Формулы преобразования полярных координат в декартовы:

– ,

где *d* – координата Y центра экрана, *a* – соотношение сторон, а *w* – угловая ширина экрана в полярных координатах;

– ,

где *x* – ширина экрана в декартовых координатах, а w – угловая ширина экрана в полярных координатах.

# 11 Описание параметров для значения HOA атрибута typeDefinition

Когда атрибут typeDefinition имеет значение HOA, в элементе audioBlockFormat присутствуют следующие параметры.

## 11.1 order и degree

Значение параметров **order** и **degree** основано на следующем определении действительных сферических гармоник:

где:

: значение порядка;

: значение степени;

: азимут;

: угол места;

: параметр нормализации для данных значений порядка и степени;

: присоединенная функция Лежандра для данных значений порядка и степени.

Присоединенные функции Лежандра определяются следующим образом:

с полиномом Лежандра и без фазовой составляющей Кондона–Шортли

## 11.2 normalization

Когда параметр **normalization** задан как N3D, имеет место следующее уравнение:

Нормализация N3D дает набор ортонормированных базисных функций. При нормализации N3D компоненты более высокого порядка (*n* ≥ 0) могут иметь энергию, превышающую энергию компонента *n* = 0, что чревато искажениями отсечения при сохранении аудиоданных в выборках целочисленных форматов.

Когда параметр **normalization** задан как SN3D, имеет место следующее уравнение:

Нормализация SN3D применяет к компонентам HOA взвешивание в соответствии с их порядком, так чтобы энергия не превышала энергию компонента *n* = 0.

Когда для параметра **normalization** указано FuMa, сигнал сохраняется с весовыми коэффициентами Фурсе–Малэма (FuMa). Эта система взвешивания рассчитана на то, что при панорамировании коэффициенты не будут превышать абсолютного значения 1. Она также предполагает весовой коэффициент −3 дБ для компонента *n* = 0. Эта система определена только до 3-го порядка.

ТАБЛИЦА 60

Нормализация HOA FuMa

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Order () | Degree () | *Normalization*  *(относительно )* |
| 0 | 0 |  |
| 1 | 0 |  |
| 1 | 1 |  |
| 2 | 0 |  |
| 2 | 1 |  |
| 2 | 2 |  |
| 3 | 0 |  |
| 3 | 1 |  |
| 3 | 2 |  |
| 3 | 3 |  |

Для уменьшения риска отсечения при целочисленных форматах выборки по умолчанию применяется нормализация SN3D. Благодаря широкому динамическому диапазону нормализация N3D рекомендуется для форматов выборки с плавающей запятой, при которых риска отсечения практически нет.

## 11.3 nfcRefDist

Параметр **nfcRefDist** указывает на опорное расстояние (в метрах), которое использовалось при производстве звука на основе сцены. Это опорное расстояние можно использовать для рендеринга в целях компенсации в ближнем поле (NFC) [9].

Если параметр **nfcRefDist** не определен или не установлен равным нулю, то рендеринг с коррекцией по ближнему полю не производится.

## 11.4 screenRef

Флаг **screenRef** используется для указания, связана ли программа на основе сцены с экраном.

Флаг screenRef может использоваться механизмом рендеринга для специальной адаптации контента на основе сцены с учетом размера локального экрана воспроизведения в зависимости от размера экрана при производстве.

Дополнительную информацию о параметре размера экрана при производстве см. в пункте 10.6.

## 11.5 Амбифоническая нумерация каналов

Часто используемым соглашением для нумерации каналов на основе компонентов порядка и степени является так называемый амбиофонический номер канала (ACN):

Из номера ACN легко извлечь компоненты порядка и степени:

,

# 12 Связь и применение параметров усиления в модели ADM

Для расчета окончательного коэффициента усиления определенного звукового фрагмента важны следующие элементы модели ADM:

– **подэлемент gain элемента audioBlockFormat**: определяет значение коэффициента усиления (в линейных или логарифмических единицах), которое должно применяться ко всем звуковым фрагментам, соответствующим родительскому элементу audioBlockFormat. Если параметр gain не установлен, предполагается, что его значение в линейных единицах составляет 1,0. В идеале форма сигнала (представленная, например, выборками ИКМ) должна иметь желаемый уровень, так что параметр gain не требуется (или установлен равным 1,0). Параметр gain элемента audioBlockFormat полезен, когда одна и та же звуковая дорожка фигурирует в нескольких определениях audioChannelFormat, для каждого из которых требуется разный уровень;

– **подэлемент Gain элемента audioObject**: определяет значение коэффициента усиления (в линейных или логарифмических единицах), которое должно применяться ко всем звуковым фрагментам, соответствующим родительскому элементу audioObject. Например, параметр gain элемента audioObject может использоваться для обеспечения интерактивности пользователя. В этом случае он описывает начальный коэффициент усиления воспроизведения объекта audioObject во время рендеринга. Например, может потребоваться, чтобы конкретный элемент audioObject в большинстве случаев был отключен, для чего ему присваивается коэффициент усиления, равный нулю (-inf дБ). Он также может использоваться для сохранения желаемого уровня громкости в разных аудиопрограммах с разными комбинациями звуковых объектов. Если параметр gain не установлен, предполагается, что его значение составляет 1,0 в линейных единицах (0 дБ);

– **подэлемент gainInteractionRange элемента audioObjectInteraction**: подэлемент audioObjectInteraction элемента audioObject может использоваться для определения границ интерактивного влияния пользователя на звуковой объект. В отношении коэффициента усиления можно разрешить или запретить любое взаимодействие. Если взаимодействие по коэффициенту усиления разрешено, то подэлемент gainInteractionRange элемента audioObjectInteraction определяет минимальную и максимальную границы этого взаимодействия (в линейных или логарифмических единицах). Любое изменение атрибута, который может быть установлен пользователем, должно осуществляться в пределах этого диапазона взаимодействия.

Во время рендеринга/воспроизведения все параметры усиления и связанные с ним метаданные ADM должны сочетаться конкретным образом, чтобы обеспечивать надлежащий уровень воспроизведения конкретного набора звуковых фрагментов или источника звука. Сочетание различных параметров усиления определено на рисунках 11 и 12.

РИСУНОК 11

Применение подэлементов gain элементов audioObject и audioBlockFormat (линейные значения)



РИСУНОК 12

Применение комбинированного коэффициента усиления (линейные значения)



Комбинированное линейное значение коэффициента усиления g' рассчитывается следующим образом:

,

где:

…audioObjectInteraction->gainInteractionRange bound="min";

…audioObjectInteraction->gainInteractionRange bound="max";

…значение коэффициента усиления, полученное в результате взаимодействия  
      с пользователем.

Если пользователь не изменяет коэффициент усиления, а сохраняет исходный коэффициент усиления при воспроизведении по умолчанию, то *gUser* равен *gAO*, где *gAO* – значение параметра gain элемента audioObject.

Итоговое общее значение коэффициента усиления при воспроизведении:

,

где – элемент audioBlockFormat, превышающий значение коэффициента усиления.

Если параметры gain определены в логарифмических единицах (дБ), то для вычисления окончательного общего значения коэффициента усиления блоки умножения на приведенной выше блок-схеме и операции умножения в вышеприведенных формулах следует заменить сумматорами и суммированием.

Линейные и логарифмические значения коэффициента усиления соотносятся следующим образом:

;

.

Линейное значение 0 эквивалентно логарифмическому значению минус бесконечности (-INF).

# 13 Применение параметров ADM, относящихся к положению

Для расчета окончательного положения, в котором будет воспроизводиться конкретный звуковой фрагмент, используются следующие элементы модели ADM:

– **подэлемент position элемента audioBlockFormat** (для typeDefinition="DirectSpeakers" и typeDefinition="Objects"): этот элемент определяет положение громкоговорителя (typeDefinition="DirectSpeakers") или одиночной последовательности выборок audioChannelFormat, представляющих объект. Положение задается либо азимутом, высотой и нормализованным расстоянием (в полярных/сферических координатах), либо нормализованными значениями x, y, z (в декартовых координатах);

– **подэлемент positionOffset элемента audioObject**: определяет значения смещения положения, которые должны применяться к метаданным положения всего звука, соответствующего родительскому элементу audioObject. Описывает начальное смещение положения воспроизведения объекта audioObject во время рендеринга;

– **подэлемент positionInteractionRange элемента audioObjectInteraction**: этот элемент определяет границы, в которых возможно влияние на положение со стороны пользователя. Он задает минимальные и максимальные значения возможного взаимодействия с пользователем по азимуту, высоте и расстоянию (в сферических координатах) или по осям X, Y, Z (в декартовых координатах).

Во время рендеринга/воспроизведения все параметры, относящиеся к положению, и связанные с ними метаданные ADM должны сочетаться конкретным образом, чтобы обеспечить надлежащее положение воспроизведения конкретного набора звуковых фрагментов или источника звука. Пример сочетания различных параметров усиления для значения азимута объекта приведен на рисунке 13.

РИСУНОК 13

Применение значений смещения положения audioObject (в полярных координатах)



# 14 Справочные документы

[1] Report ITU-R BS.2266. Framework of future audio broadcasting systems.

[2] Рекомендации МСЭ-R BS.1909. Требования к рабочим характеристикам перспективной многоканальной стереофонической звуковой системы, предназначенной для использования с сопровождающим изображением и без него.

[3] Рекомендация МСЭ-R BS.2051. Усовершенствованная звуковая система для производства программ.

[4] Recommendation ITU-R BS.1352. File format for the exchange of audio programme materials with metadata on information technology media.

[5] Рекомендация МСЭ-R BS.1770. Алгоритмы измерения громкости звуковых программ и истинного пикового уровня звукового сигнала.

[6] Рекомендация МСЭ-R BT.1845-1. Руководящие указания по показателям, которые следует использовать при адаптации телевизионных программ к радиовещательным применениям при различных уровнях качества изображений, размерах экрана и форматах изображения.

[7] Рекомендация МСЭ-R BS.2088. Развернутый формат файлов для международного обмена материалами звуковых программ, содержащих метаданные.

[8] Рекомендация МСЭ-R BS.2094. Общие определения для модели определения аудиофайла.

[9] Daniel J. Spatial sound encoding including near field effect: Introducing distance coding filters and a viable, new ambisonic format. In 23rd International AES Conference: Signal Processing in Audio Recording and Reproduction 2003.

[8] Recommendation ITU-R BS.2094 – Common definitions for the Audio Definition Model.

[9] Daniel J. Spatial sound encoding including near field effect: Introducing distance coding filters and a viable, new ambisonic format. In 23rd International AES Conference: Signal Processing in Audio Recording and Reproduction 2003.

Приложение 2  
(информационное)  
  
Примеры использования модели ADM

В данном Приложении 2 содержатся подборки примеров метаданных с использованием модели ADM. Они призваны продемонстрировать использование ADM, но не должны рассматриваться в качестве эталонов при определении звуковых файлов.

# 1 Пример для звука на основе канала

В настоящее время по-прежнему наиболее распространен формат использования звука на основе канала, когда каждая из дорожек в файле представляет статический звуковой канал. В этом примере демонстрируется определение двух дорожек, потоков и каналов, а также пакет для стереофонического образа. Определения дорожки и потока даются для ИКМ-звука. Определяются два стереофонических объекта с разным контентом – таким образом, в общей сложности используется четыре дорожки. В этом примере приводится программа Documentary (документальный фильм), которая содержит отдельные друг от друга стереофонические объекты Music (музыка) и Speech (речь).

Элементы описания формата, использованные в этом примере, представляют собой маленькое подмножество общего эталонного набора определений. На практике этот XML-код содержался бы в общем эталонном файле и его не нужно было бы включать в BWF-файл. Этот код располагался бы внутри фрагмента *<chna>* со ссылками на элементы audioTrackFormat и audioPackFormat, а также дополнительным XML-кодом, необходимым для определения соответствующих элементов audioObject, audioContent и audioProgramme.

## 1.1 Сводка элементов

В раздел описания формата входят следующие элементы.

ТАБЛИЦА 61

Пример элементов формата на основе канала

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Элемент | ID | Название | Описание |
| audioTrackFormat | AT\_00010001\_01 | PCM\_FrontLeft | Определяет дорожку как ИКМ |
| audioTrackFormat | AT\_00010002\_01 | PCM\_FrontRight | Определяет дорожку как ИКМ |
| audioStreamFormat | AS\_00010001 | PCM\_FrontLeft | Определяет поток как ИКМ |
| audioStreamFormat | AS\_00010002 | PCM\_FrontRight | Определяет поток как ИКМ |
| audioChannelFormat и audioBlockFormat | AC\_00010001 AB\_00010001\_00000001 | FrontLeft | Описывает канал  как фронтальный левый  с заданным местоположением и ссылкой на громкоговоритель |
| audioChannelFormat и audioBlockFormat | AC\_00010002 AB\_00010002\_00000001 | FrontRight | Описывает канал как фронтальный правый с заданным местоположением и ссылкой на громкоговоритель |
| audioPackFormat | AP\_00010002 | Stereo | Определяет стереофонический пакет со ссылкой на два канала |

В раздел описания контента входят следующие элементы.

ТАБЛИЦА 62

Пример элементов контента на основе канала

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Элемент | ID | Название | Описание |
| audioObject | AO\_1001 | Music | Объект Music, стереофонический формат |
| audioObject | AO\_1002 | Speech | Объект Speech, стереофонический формат |
| audioContent | ACO\_1001 | Music | Музыкальный контент |
| audioContent | ACO\_1002 | Speech | Речевой контент |
| audioProgramme | APR\_1001 | Documentary | Программа Documentary с контентом Music и Speech |

## 1.2 Соотношение между элементами

На схеме на рисунке 14 показаны взаимосвязи между определенными элементами. Верхняя половина схемы охватывает элементы, описывающие двухканальный стереофонический формат. Фрагмент *<chna>* в середине показывает связь четырех дорожек с определениями формата. Элементы определения контента располагаются в нижней части схемы. Элементы audioObject содержат ссылки на уникальные идентификаторы (UID) дорожек во фрагменте <*chna*>.

РИСУНОК 14

Пример схемы на основе канала



BS.2076-14

## 1.3 Пример кода

В этом примере XML-кода для ясности опущены родительский элемент audioFormatExtended и заголовок XML.

Первая выдержка кода содержит элементы описания формата, которые могли бы содержаться в эталонном файле общих определений.

|  |
| --- |
| <!-- ############ -->  <!-- ПАКЕТЫ -->  <!-- ############ -->  <audioPackFormat audioPackFormatID="AP\_00010002" audioPackFormatName="Stereo" typeLabel="0001" typeDefinition="DirectSpeakers">  <audioChannelFormatIDRef>AC\_00010001</audioChannelFormatIDRef>  <audioChannelFormatIDRef>AC\_00010002</audioChannelFormatIDRef>  </audioPackFormat>  <!-- ############ -->  <!-- КАНАЛЫ -->  <!-- ############ -->    <audioChannelFormat audioChannelFormatID="AC\_00010001" audioChannelFormatName="FrontLeft" typeLabel="0001" typeDefinition="DirectSpeakers">  <audioBlockFormat audioBlockFormatID="AB\_00010001\_00000001">  <speakerLabel>M+030</speakerLabel>  <position coordinate="azimuth">30.0</position>  <position coordinate="elevation">0.0</position>  <position coordinate="distance">1.0</position>  </audioBlockFormat>  </audioChannelFormat>  <audioChannelFormat audioChannelFormatID="AC\_00010002" audioChannelFormatName="FrontRight" typeLabel="0001" typeDefinition="DirectSpeakers">  <audioBlockFormat audioBlockFormatID="AB\_00010002\_00000001">  <speakerLabel>M-030</speakerLabel>  <position coordinate="azimuth">-30.0</position>  <position coordinate="elevation">0.0</position>  <position coordinate="distance">1.0</position>  </audioBlockFormat>  </audioChannelFormat>  <!-- ############ -->  <!-- ПОТОКИ -->  <!-- ############ -->    <audioStreamFormat audioStreamFormatID="AS\_00010001" audioStreamFormatName="PCM\_FrontLeft" formatLabel="0001" formatDefinition="PCM">  <audioChannelFormatIDRef>AC\_00010001</audioChannelFormatIDRef>  <audioTrackFormatIDRef>AT\_00010001\_01</audioTrackFormatIDRef>  </audioStreamFormat>  <audioStreamFormat audioStreamFormatID="AS\_00010002" audioStreamFormatName="PCM\_FrontRight" formatLabel="0001" formatDefinition="PCM">  <audioChannelFormatIDRef>AC\_00010002</audioChannelFormatIDRef>  <audioTrackFormatIDRef>AT\_00010002\_01</audioTrackFormatIDRef>  </audioStreamFormat>  <!-- ############ -->  <!–ЗВУКОВЫЕ ДОРОЖКИ -->  <!-- ############ -->  <audioTrackFormat audioTrackFormatID="AT\_00010001\_01" audioTrackFormatName="PCM\_FrontLeft" formatLabel="0001" formatDefinition="PCM">  <audioStreamFormatIDRef>AS\_00010001</audioStreamFormatIDRef>  </audioTrackFormat>  <audioTrackFormat audioTrackFormatID="AT\_00010002\_01" audioTrackFormatName="PCM\_FrontRight" formatLabel="0001" formatDefinition="PCM">  <audioStreamFormatIDRef>AS\_00010002</audioStreamFormatIDRef>  </audioTrackFormat> |

Вторая выдержка охватывает раздел контента, который должен быть включен во фрагмент <*axml*> BWF-файла.

|  |
| --- |
| <!-- ############ -->  <!-- ПРОГРАММЫ -->  <!-- ############ -->  <audioProgramme audioProgrammeID="APR\_1001" audioProgrammeName="Documentary">  <audioContentIDRef>ACO\_1001</audioContentIDRef>  <audioContentIDRef>ACO\_1002</audioContentIDRef>  </audioProgramme>  <!-- ############ -->  <!-- КОНТЕНТ -->  <!-- ############ -->  <audioContent audioContentID="ACO\_1001" audioContentName="Music">  <audioObjectIDRef>AO\_1001</audioObjectIDRef>  <loudnessMetadata>  <integratedLoudness>-28.0</integratedLoudness>  </loudnessMetadata>  </audioContent>  <audioContent audioContentID="ACO\_1002" audioContentName="Speech">  <audioObjectIDRef>AO\_1002</audioObjectIDRef>  <loudnessMetadata>  <integratedLoudness>-23.0</integratedLoudness>  </loudnessMetadata>  </audioContent>  <!-- ############ -->  <!-- ОБЪЕКТЫ -->  <!-- ############ -->  <audioObject audioObjectID="AO\_1001" audioObjectName="Music" start="00:00:00.00000">  <audioPackFormatIDRef>AP\_00010002</audioPackFormatIDRef>  <audioTrackUIDRef>ATU\_00000001</audioTrackUIDRef>  <audioTrackUIDRef>ATU\_00000002</audioTrackUIDRef>  </audioObject>  <audioObject audioObjectID="AO\_1002" audioObjectName="Speech" start="00:00:00.00000">  <audioPackFormatIDRef>AP\_00010002</audioPackFormatIDRef>  <audioTrackUIDRef>ATU\_00000003</audioTrackUIDRef>  <audioTrackUIDRef>ATU\_00000004</audioTrackUIDRef>  </audioObject>  <!-- ############ -->  <!–UID ЗВУКОВЫХ ДОРОЖЕК -->  <!-- ############ -->  <audioTrackUID UID="ATU\_00000001">  <audioTrackFormatIDRef>AT\_00010001\_01</audioTrackFormatIDRef>  <audioPackFormatIDRef>AP\_00010002</audioPackFormatIDRef>  </audioTrackUID>  <audioTrackUID UID="ATU\_00000002">  <audioTrackFormatIDRef>AT\_00010002\_01</audioTrackFormatIDRef>  <audioPackFormatIDRef>AP\_00010002</audioPackFormatIDRef>  </audioTrackUID>  <audioTrackUID UID="ATU\_00000003">  <audioTrackFormatIDRef>AT\_00010001\_01</audioTrackFormatIDRef>  <audioPackFormatIDRef>AP\_00010002</audioPackFormatIDRef>  </audioTrackUID>  <audioTrackUID UID="ATU\_00000004">  <audioTrackFormatIDRef>AT\_00010002\_01</audioTrackFormatIDRef>  <audioPackFormatIDRef>AP\_00010002</audioPackFormatIDRef>  </audioTrackUID> |

# 2 Пример для звука на основе объекта

Здесь для демонстрации способа использования модели ADM в звуке на основе объекта приводится простой пример с одним объектом. В этом примере элемент audioChannelFormat содержит несколько подэлементов audioBlockFormat, описывающих динамические свойства объекта под названием Car (автомобиль). В подэлементах audioBlockFormat с помощью атрибутов start и duration формируются зависящие от времени метаданные, что позволяет передать перемещение объекта в пространстве.

## 2.1 Сводка элементов

В раздел описания формата входят следующие элементы.

ТАБЛИЦА 63

Пример элементов формата на основе объекта

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Элемент | ID | Название | Описание |
| audioTrackFormat | AT\_00031001\_01 | PCM\_Car1 | Определяет дорожку как ИКМ |
| audioStreamFormat | AS\_00031001 | PCM\_Car1 | Определяет поток как ИКМ |
| audioChannelFormat и audioBlockFormat | AC\_00031001 AB\_00031001\_00000001 AB\_00031001\_00000002 AB\_00031001\_00000003 | Car1 | Описывает канал как тип объекта, содержащий три блока с разными метаданными пространственного положения в каждом |
| audioPackFormat | AP\_00031001 | Car | Определяет пакет со ссылкой на один канал |

В раздел описания контента входят следующие элементы.

ТАБЛИЦА 64

Пример элементов контента на основе объекта

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Элемент | ID | Название | Описание |
| audioObject | AO\_1001 | Car | Объект Car, стереофонический формат |
| audioContent | ACO\_1001 | Cars | Контент Cars (автомобили) |
| audioProgramme | APR\_1001 | CarsSounds | Программа CarsSounds (звуки автомобилей) с контентом Cars |

## 2.2 Соотношение между элементами

На схеме на рисунке 15 показаны взаимосвязи между определенными элементами. Верхняя половина схемы охватывает элементы, описывающие одноканальный объект с тремя блоками. Фрагмент *<chna>* в середине показывает связь одной дорожки с определениями формата. Элементы определения контента располагаются в нижней части схемы. Элементы audioObject содержат ссылки на уникальные идентификаторы (UID) дорожек во фрагменте *<chna>*.

РИСУНОК 15

Пример схемы на основе объекта



BS.2076-15

## 2.3 Пример кода

В этом примере XML-кода для ясности опущены родительский элемент audioFormatExtended и заголовок XML. Приведенная ниже выдержка кода содержит элементы описания формата и контента.

|  |
| --- |
| <!-- ############ -->  <!-- ПРОГРАММЫ -->  <!-- ############ -->  <audioProgramme audioProgrammeID="APR\_1001" audioProgrammeName="CarsSounds">  <audioContentIDRef>ACO\_1001</audioContentIDRef>  </audioProgramme>  <!-- ############ -->  <!-- КОНТЕНТ -->  <!-- ############ -->  <audioContent audioContentID="ACO\_1001" audioContentName="Cars">  <audioObjectIDRef>AO\_1001</audioObjectIDRef>  <loudnessMetadata>  <integratedLoudness>-23.0</integratedLoudness>  </loudnessMetadata>  </audioContent>  <!-- ############ -->  <!-- ОБЪЕКТЫ -->  <!-- ############ -->  <audioObject audioObjectID="AO\_1001" audioObjectName="Car" start="00:00:00.00000">  <audioPackFormatIDRef>AP\_00031001</audioPackFormatIDRef>  <audioTrackUIDRef>ATU\_00000001</audioTrackUIDRef>  </audioObject>  <!-- ############ -->  <!-- ПАКЕТЫ -->  <!-- ############ -->  <audioPackFormat audioPackFormatID="AP\_00031001" audioPackFormatName="Car" typeLabel="0003" typeDefinition="Objects">  <audioChannelFormatIDRef>AC\_00031001</audioChannelFormatIDRef>  </audioPackFormat>  <!-- ############ -->  <!-- КАНАЛЫ -->  <!-- ############ -->  <audioChannelFormat audioChannelFormatID="AC\_00031001" audioChannelFormatName="Car1" typeLabel="0003" typeDefinition="Objects">  <audioBlockFormat audioBlockFormatID="AB\_00031001\_00000001" rtime="00:00:00.00000" duration="00:00:05.00000">  <position coordinate="azimuth">-22.5</position>  <position coordinate="elevation">5.0</position>  <position coordinate="distance">1.0</position>  </audioBlockFormat>  <audioBlockFormat audioBlockFormatID="AB\_00031001\_00000002" rtime="00:00:05.00000" duration="00:00:10.00000">  <position coordinate="azimuth">-24.5</position>  <position coordinate="elevation">6.0</position>  <position coordinate="distance">0.9</position>  </audioBlockFormat>  <audioBlockFormat audioBlockFormatID="AB\_00031001\_00000003" rtime="00:00:15.00000" duration="00:00:20.00000">  <position coordinate="azimuth">-26.5</position>  <position coordinate="elevation">7.0</position>  <position coordinate="distance">0.8</position>  </audioBlockFormat>  </audioChannelFormat>  <!-- ############ -->  <!-- ПОТОКИ -->  <!-- ############ -->  <audioStreamFormat audioStreamFormatID="AS\_00031001" audioStreamFormatName="PCM\_Car1" formatLabel="0001" formatDefinition="PCM">  <audioChannelFormatIDRef>AC\_00031001</audioChannelFormatIDRef>  <audioTrackFormatIDRef>AT\_00031001\_01</audioTrackFormatIDRef>  </audioStreamFormat>  <!-- ############ -->  <!-- ЗВУКОВЫЕ ДОРОЖКИ -->  <!-- ############ -->  <audioTrackFormat audioTrackFormatID="AT\_00031001\_01" audioTrackFormatName="PCM\_Car1" formatLabel="0001" formatDefinition="PCM">  <audioStreamFormatIDRef>AS\_00031001</audioStreamFormatIDRef>  </audioTrackFormat> |

# 3 Пример для звука на основе сцены

Еще один распространенный формат звука – это звук на основе сцены, в котором звуковые каналы представляют компоненты форматов Ambisonics/HOA. Их использование во многом аналогично применению подхода на основе канала; основное отличие состоит в параметрах элемента audioBlockFormat. В этом примере показана простая конфигурация формата Ambisonics 1‑го порядка (с использованием нормализации N3D), использующая четыре канала, отображаемые на четыре дорожки. Подобно подходу на основе канала элементы формата определялись бы в общем эталонном файле, поэтому на практике их не нужно было бы непосредственно включать в BWF-файл.

## 3.1 Сводка элементов

В раздел описания формата входят следующие элементы.

ТАБЛИЦА 65

Пример элементов формата на основе сцены

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Элемент | ID | Название | Описание |
| audioTrackFormat | AT\_00041001\_01 | PCM\_N3D\_ACN\_0 | Определяет дорожку как ИКМ |
| audioTrackFormat | AT\_00041002\_01 | PCM\_N3D\_ACN\_1 | Определяет дорожку как ИКМ |
| audioTrackFormat | AT\_00041003\_01 | PCM\_N3D\_ACN\_2 | Определяет дорожку как ИКМ |
| audioTrackFormat | AT\_00041004\_01 | PCM\_N3D\_ACN\_3 | Определяет дорожку как ИКМ |
| audioStreamFormat | AS\_00041001 | PCM\_N3D\_ACN\_0 | Определяет поток как ИКМ |
| audioStreamFormat | AS\_00041002 | PCM\_N3D\_ACN\_1 | Определяет поток как ИКМ |
| audioStreamFormat | AS\_00041003 | PCM\_N3D\_ACN\_2 | Определяет поток как ИКМ |
| audioStreamFormat | AS\_00041004 | PCM\_N3D\_ACN\_3 | Определяет поток как ИКМ |
| audioChannelFormat и audioBlockFormat | AC\_00040101 AB\_00040101\_00000001 | N3D\_ACN\_0 | Описывает канал  как компонент ACN0 НОА |
| audioChannelFormat и audioBlockFormat | AC\_00040102 AB\_00040102\_00000001 | N3D\_ACN\_1 | Описывает канал  как компонент ACN1 НОА |
| audioChannelFormat и audioBlockFormat | AC\_00040103 AB\_00040103\_00000001 | N3D\_ACN\_2 | Описывает канал  как компонент ACN2 НОА |
| audioChannelFormat и audioBlockFormat | AC\_00040104 AB\_00040104\_00000001 | N3D\_ACN\_3 | Описывает канал  как компонент ACN3 НОА |
| audioPackFormat | AP\_00040011 | 3D\_order1\_N3D\_ACN | Определяет пакет НОА  1-го порядка со ссылкой на четыре канала ACN |

В раздел описания контента входят следующие элементы.

ТАБЛИЦА 66

Пример элементов контента на основе сцены

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Элемент | ID | Название | Описание |
| audioObject | AO\_1001 | BackgroundHOA | Объект BackgroundHOA,  формат НОА 1-го порядка |
| audioContent | ACO\_1001 | Background | Контент Background |
| audioProgramme | APR\_1001 | HOADemo | Программа HOADemo, содержащая контент Background |

## 3.2 Соотношение между элементами

На схеме на рисунке 16 показаны взаимосвязи между определенными элементами. Верхняя половина схемы охватывает элементы, описывающие четыре НОА 1‑го порядка (метод N3D). Фрагмент *<chna>* в середине показывает связь четырех дорожек с определениями формата. Элементы определения контента располагаются в нижней части схемы. Элемент audioObject содержит ссылки на уникальные идентификаторы (UID) дорожек во фрагменте <*chna*>.

РИСУНОК 16

Пример схемы на основе сцены



BS.2076-16

## 3.3 Пример кода

В этом примере XML-кода для ясности опущены родительский элемент audioFormatExtended и заголовок XML. Первая выдержка кода содержит элементы описания формата, которые могли бы содержаться в общем эталонном файле.

|  |
| --- |
| <!-- ############ -->  <!-- ПАКЕТЫ -->  <!-- ############ -->  <audioPackFormat audioPackFormatID="AP\_00040011" audioPackFormatName="3D\_order1\_N3D\_ACN" typeLabel="0004" typeDefinition="HOA">  <normalization>N3D</normalization>  <audioChannelFormatIDRef>AC\_00040101</audioChannelFormatIDRef>  <audioChannelFormatIDRef>AC\_00040102</audioChannelFormatIDRef>  <audioChannelFormatIDRef>AC\_00040103</audioChannelFormatIDRef>  <audioChannelFormatIDRef>AC\_00040104</audioChannelFormatIDRef>  </audioPackFormat>  <!-- ############ -->  <!-- КАНАЛЫ -->  <!-- ############ -->  <audioChannelFormat audioChannelFormatID="AC\_00040101" audioChannelFormatName="N3D\_ACN\_0" typeDefinition="HOA">  <audioBlockFormat audioBlockFormatID="AB\_00040101\_00000001">  <degree>0</degree>  <order>0</order>  <normalization>N3D</normalization>  </audioBlockFormat>  </audioChannelFormat>  <audioChannelFormat audioChannelFormatID="AC\_00040102" audioChannelFormatName="N3D\_ACN\_1" typeDefinition="HOA">  <audioBlockFormat audioBlockFormatID="AB\_00040102\_00000001">  <degree>1</degree>  <order>-1</order>  <normalization>N3D</normalization>  </audioBlockFormat>  </audioChannelFormat>  <audioChannelFormat audioChannelFormatID="AC\_00040103" audioChannelFormatName="N3D\_ACN\_2" typeDefinition="HOA">  <audioBlockFormat audioBlockFormatID="AB\_00040103\_00000001">  <degree>1</degree>  <order>0</order>  <normalization>N3D</normalization>  </audioBlockFormat>  </audioChannelFormat>  <audioChannelFormat audioChannelFormatID="AC\_00040104" audioChannelFormatName="N3D\_ACN\_3" typeDefinition="HOA">  <audioBlockFormat audioBlockFormatID="AB\_00040104\_00000001">  <degree>1</degree>  <order>1</order>  <normalization>N3D</normalization>  </audioBlockFormat>  </audioChannelFormat>  <!-- ############ -->  <!-- ПОТОКИ -->  <!-- ############ -->  <audioStreamFormat audioStreamFormatID="AS\_00040101" audioStreamFormatName="PCM\_N3D\_ACN\_0" formatLabel="0001" formatDefinition="PCM">  <audioChannelFormatIDRef>AC\_00040101</audioChannelFormatIDRef>  <audioTrackFormatIDRef>AT\_00040101\_01</audioTrackFormatIDRef>  </audioStreamFormat>  <audioStreamFormat audioStreamFormatID="AS\_00040102" audioStreamFormatName="PCM\_N3D\_ACN\_1" formatLabel="0001" formatDefinition="PCM">  <audioChannelFormatIDRef>AC\_00040102</audioChannelFormatIDRef>  <audioTrackFormatIDRef>AT\_00040102\_01</audioTrackFormatIDRef>  </audioStreamFormat>  <audioStreamFormat audioStreamFormatID="AS\_00040103" audioStreamFormatName="PCM\_N3D\_ACN\_2" formatLabel="0001" formatDefinition="PCM">  <audioChannelFormatIDRef>AC\_00040103</audioChannelFormatIDRef>  <audioTrackFormatIDRef>AT\_00040103\_01</audioTrackFormatIDRef>  </audioStreamFormat>  <audioStreamFormat audioStreamFormatID="AS\_00040104" audioStreamFormatName="PCM\_N3D\_ACN\_3" formatLabel="0001" formatDefinition="PCM">  <audioChannelFormatIDRef>AC\_00040104</audioChannelFormatIDRef>  <audioTrackFormatIDRef>AT\_00040104\_01</audioTrackFormatIDRef>  </audioStreamFormat>  <!-- ############ -->  <!–ЗВУКОВЫЕ ДОРОЖКИ -->  <!-- ############ -->  <audioTrackFormat audioTrackFormatID="AT\_00040101\_01" audioTrackFormatName="PCM\_N3D\_ACN\_0" formatLabel="0001" formatDefinition="PCM">  <audioStreamFormatIDRef>AS\_00040101</audioStreamFormatIDRef>  </audioTrackFormat>  <audioTrackFormat audioTrackFormatID="AT\_00040102\_01" audioTrackFormatName="PCM\_N3D\_ACN\_1" formatLabel="0001" formatDefinition="PCM">  <audioStreamFormatIDRef>AS\_00040102</audioStreamFormatIDRef>  </audioTrackFormat>  <audioTrackFormat audioTrackFormatID="AT\_00040103\_01" audioTrackFormatName="PCM\_N3D\_ACN\_2" formatLabel="0001" formatDefinition="PCM">  <audioStreamFormatIDRef>AS\_00040103</audioStreamFormatIDRef>  </audioTrackFormat>  <audioTrackFormat audioTrackFormatID="AT\_00040104\_01" audioTrackFormatName="PCM\_N3D\_ACN\_3" formatLabel="0001" formatDefinition="PCM">  <audioStreamFormatIDRef>AS\_00040104</audioStreamFormatIDRef>  </audioTrackFormat> |

Вторая выдержка кода содержит описание контента, которое должно включаться во фрагмент <*axml*> BWF-файла.

|  |
| --- |
| <!-- ############ -->  <!-- ПРОГРАММЫ -->  <!-- ############ -->  <audioProgramme audioProgrammeID="APR\_1001" audioProgrammeName="HOADemo">  <audioContentIDRef>ACO\_1001</audioContentIDRef>  </audioProgramme>  <!-- ############ -->  <!-- КОНТЕНТ -->  <!-- ############ -->  <audioContent audioContentID="ACO\_1001" audioContentName="Background">  <audioObjectIDRef>AO\_1001</audioObjectIDRef>  </audioContent>  <!-- ############ -->  <!-- ОБЪЕКТЫ -->  <!-- ############ -->  <audioObject audioObjectID="AO\_1001" audioObjectName="BackgroundHOA">  <audioPackFormatIDRef>AP\_00040001</audioPackFormatIDRef>  <audioTrackUIDRef>ATU\_00000001</audioTrackUIDRef>  <audioTrackUIDRef>ATU\_00000002</audioTrackUIDRef>  <audioTrackUIDRef>ATU\_00000003</audioTrackUIDRef>  <audioTrackUIDRef>ATU\_00000004</audioTrackUIDRef>  </audioObject>  <!-- ############ -->  <!–- УНИКАЛЬНЫЕ ID ЗВУКОВЫХ ДОРОЖЕК -->  <!-- ############ -->  <audioTrackUID UID="ATU\_00000001">  <audioTrackFormatIDRef>AT\_00040101\_01</audioTrackFormatIDRef>  <audioPackFormatIDRef>AP\_00040011</audioPackFormatIDRef>  </audioTrackUID>  <audioTrackUID UID="ATU\_00000002">  <audioTrackFormatIDRef>AT\_00040102\_01</audioTrackFormatIDRef>  <audioPackFormatIDRef>AP\_00040011</audioPackFormatIDRef>  </audioTrackUID>  <audioTrackUID UID="ATU\_00000003">  <audioTrackFormatIDRef>AT\_00040103\_01</audioTrackFormatIDRef>  <audioPackFormatIDRef>AP\_00040011</audioPackFormatIDRef>  </audioTrackUID>  <audioTrackUID UID="ATU\_00000004">  <audioTrackFormatIDRef>AT\_00040104\_01</audioTrackFormatIDRef>  <audioPackFormatIDRef>AP\_00040011</audioPackFormatIDRef>  </audioTrackUID> |

# 4 Пример преобразования в формат для обмена аудиоматериалами

Модель ADM предусматривает возможность использовать в качестве гибкого многоканального формата файлов не только BW64-файлы, но и другие форматы файлов. В настоящее время формат для обмена аудиоматериалами ((MXF) – SMPTE 377M), который служит контейнером одновременно для видео и звука, предоставляет довольно ограниченные возможности для определения формата звука. Модель ADM можно использовать с MXF-файлами аналогично тому, как она используется с BW64-файлами, и с ее помощью исчерпывающим образом описывать формат звука.

В MXF-файлах часто используются конфигурации звуковых дорожек согласно документу EBU R123[[2]](#footnote-2)1 (EBU Audio Track Allocation for File Exchange). Это набор поканального и матричного распределения дорожек в количестве от 2 до 16 для файлов или потоков. В этом примере демонстрируется представление конкретной конфигурации R123 на основе модели ADM в виде, пригодном для MXF‑файлов.

Рассматривается конфигурация 4a R123 с использованием четырех дорожек.

ТАБЛИЦА 67

Пример конфигурации дорожек MXF

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Номер дорожки | Назначение дорожки | Группа |
| 1 | Левый стереоканал (ИКМ) | ИКМ-стереопара |
| 2 | Правый стереоканал (ИКМ) |
| 3 | Многоканальный звук (кодированный звук) | Поток многоканального кодированного звука |
| 4 | Многоканальный звук (кодированный звук) |

## 4.1 Сводка элементов

В раздел описания формата входят следующие элементы.

ТАБЛИЦА 68

Пример элементов формата MXF

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Элемент | ID | Название | Описание |
| audioTrackFormat | AT\_00010001\_01 | PCM\_FrontLeft | Определяет дорожку как ИКМ |
| audioTrackFormat | AT\_00010002\_01 | PCM\_FrontRight | Определяет дорожку как ИКМ |
| audioTrackFormat | AT\_10011001\_01 | CodedAudio1 | Определяет дорожку как содержащую кодированные данные |
| audioTrackFormat | AT\_10011001\_02 | CodedAudio2 | Определяет дорожку как содержащую кодированные данные |
| audioStreamFormat | AS\_00010001 | PCM\_FrontLeft | Определяет поток как ИКМ |
| audioStreamFormat | AS\_00010002 | PCM\_FrontRight | Определяет поток как ИКМ |
| audioStreamFormat | AS\_10011001 | CodedAudio\_5.1 | Определяет поток как кодированные данные |
| audioChannelFormat и audioBlockFormat | AC\_00010001 AB\_00010001\_00000001 | FrontLeft | Описывает канал как фронтальный левый с заданным местоположением и ссылкой на громкоговоритель |
| audioChannelFormat и audioBlockFormat | AC\_00010002 AB\_00010002\_00000001 | FrontRight | Описывает канал как фронтальный правый с заданным местоположением и ссылкой на громкоговоритель |
| audioChannelFormat и audioBlockFormat | AC\_00010003 AB\_00010003\_00000001 | FrontCentre | Описывает канал как фронтальный центральный с заданным местоположением и ссылкой на громкоговоритель |
| audioChannelFormat и audioBlockFormat | AC\_00010004 AB\_00010004\_00000001 | LFE | Описывает канал как LFE с заданным местоположением и ссылкой на громкоговоритель |
| audioChannelFormat и audioBlockFormat | AC\_00010005 AB\_00010005\_00000001 | SurroundLeft | Описывает канал как фронтальный левый с заданным местоположением и ссылкой на громкоговоритель |
| audioChannelFormat и audioBlockFormat | AC\_00010006 AB\_00010006\_00000001 | SurroundRight | Описывает канал как фронтальный правый с заданным местоположением и ссылкой на громкоговоритель |
| audioPackFormat | AP\_00010002 | Stereo | Определяет стереофонический пакет со ссылкой на два канала |
| audioPackFormat | AP\_00010003 | 5.1 | Определяет пакет 5.1 со ссылкой на шесть каналов |

В раздел описания контента входят следующие элементы.

ТАБЛИЦА 69

Пример элементов контента MXF

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Элемент | ID | Название | Описание |
| audioObject | AO\_1041 | R123\_4a | Объект конфигурации R123 4a |
| audioObject | AO\_1002 | R123\_Stereo | Объект стереопары |
| audioObject | AO\_1004 | R123\_5.1 | Объект конфигурации 5.1 |

## 4.2 Соотношение между элементами

На схеме на рисунке 17 показаны взаимосвязи между определенными элементами. Верхняя половина схемы охватывает элементы, описывающие двухканальный стереофонический ИКМ-формат и шестиканальный кодированный звук с кодированием в конфигурации 5.1. В части, описывающей кодированный звук, два элемента audioTrackFormat ссылаются на один элемент audioStreamFormat, так как кодированный звук требует объединять две дорожки для декодирования звуковых сигналов. Элемент audioStreamFormat для кодированного звука ссылается на один элемент audioPackFormat, так как он представляет группу каналов, а не один канал. Этот элемент audioPackFormat для конфигурации 5.1 ссылается на шесть элементов audioChannelFormat, описывающих каждый из каналов.

Конфигурация R123 4a представлена элементом audioObject (под названием R123\_4a), который ссылается на два других элемента audioObject (для групп stereo и 5.1), содержащих ссылки на атрибуты audioTrackUID. Тем самым демонстрируется вложенная структура элементов audioObject.

Поскольку в MXF-файле нет фрагмента *<chna>*, в нем используются подэлементы audioTrackUID для генерации ссылок на основные данные внутри MXF-файла. Для упрощениях этих взаимосвязей предназначен подэлемент audioMXFLookUp.

РИСУНОК 17

Пример схемы преобразования MXF



BS.2076-17

## 4.3 Пример кода

В этом примере XML-кода для ясности опущены родительский элемент audioFormatExtended и заголовок XML. Первая выдержка кода содержит элементы описания формата, которые могли бы содержаться в общем эталонном файле.

|  |
| --- |
| <!-- ############ -->  <!-- ПАКЕТЫ -->  <!-- ############ -->  <audioPackFormat audioPackFormatID="AP\_00010002" audioPackFormatName="Stereo" typeLabel="0001" typeDefinition="DirectSpeakers">  <audioChannelFormatIDRef>AC\_00010001</audioChannelFormatIDRef>  <audioChannelFormatIDRef>AC\_00010002</audioChannelFormatIDRef>  </audioPackFormat>  <audioPackFormat audioPackFormatID="AP\_00010003" audioPackFormatName="5.1" typeLabel="0001" typeDefinition="DirectSpeakers">  <audioChannelFormatIDRef>AC\_00010001</audioChannelFormatIDRef>  <audioChannelFormatIDRef>AC\_00010002</audioChannelFormatIDRef>  <audioChannelFormatIDRef>AC\_00010003</audioChannelFormatIDRef>  <audioChannelFormatIDRef>AC\_00010004</audioChannelFormatIDRef>  <audioChannelFormatIDRef>AC\_00010005</audioChannelFormatIDRef>  <audioChannelFormatIDRef>AC\_00010006</audioChannelFormatIDRef>  </audioPackFormat>  <!-- ############ -->  <!-- КАНАЛЫ -->  <!-- ############ -->  <audioChannelFormat audioChannelFormatID="AC\_00010001" audioChannelFormatName="FrontLeft" typeLabel="0001" typeDefinition="DirectSpeakers">  <audioBlockFormat audioBlockFormatID="AB\_00010001\_00000001">  <speakerLabel>M+030</speakerLabel>  <position coordinate="azimuth">30.0</position>  <position coordinate="elevation">0.0</position>  <position coordinate="distance">1.0</position>  </audioBlockFormat>  </audioChannelFormat>  <audioChannelFormat audioChannelFormatID="AC\_00010002" audioChannelFormatName="FrontRight" typeLabel="0001" typeDefinition="DirectSpeakers">  <audioBlockFormat audioBlockFormatID="AB\_00010002\_00000001">  <speakerLabel>M-030</speakerLabel>  <position coordinate="azimuth">-30.0</position>  <position coordinate="elevation">0.0</position>  <position coordinate="distance">1.0</position>  </audioBlockFormat>  </audioChannelFormat>  <audioChannelFormat audioChannelFormatID="AC\_00010003" audioChannelFormatName="FrontCentre" typeLabel="0001" typeDefinition="DirectSpeakers">  <audioBlockFormat audioBlockFormatID="AB\_00010003\_00000001">  <speakerLabel>M+000</speakerLabel>  <position coordinate="azimuth">0.0</position>  <position coordinate="elevation">0.0</position>  <position coordinate="distance">1.0</position>  </audioBlockFormat>  </audioChannelFormat>  <audioChannelFormat audioChannelFormatID="AC\_00010004" audioChannelFormatName="LFE" typeLabel="0001" typeDefinition="DirectSpeakers">  <frequency typeDefinition="lowPass">120</frequency>  <audioBlockFormat audioBlockFormatID="AB\_00010004\_00000001">  <speakerLabel>LFE</speakerLabel>  <position coordinate="azimuth">0.0</position>  <position coordinate="elevation">-20.0</position>  <position coordinate="distance">1.0</position>  </audioBlockFormat>  </audioChannelFormat>  <audioChannelFormat audioChannelFormatID="AC\_00010005" audioChannelFormatName="SurroundLeft" typeLabel="0001" typeDefinition="DirectSpeakers">  <audioBlockFormat audioBlockFormatID="AB\_00010005\_00000001">  <speakerLabel>M+110</speakerLabel>  <position coordinate="azimuth">110.0</position>  <position coordinate="elevation">0.0</position>  <position coordinate="distance">1.0</position>  </audioBlockFormat>  </audioChannelFormat>  <audioChannelFormat audioChannelFormatID="AC\_00010006" audioChannelFormatName="SurroundRight" typeLabel="0001" typeDefinition="DirectSpeakers">  <audioBlockFormat audioBlockFormatID="AB\_00010006\_00000001">  <speakerLabel>M-110</speakerLabel>  <position coordinate="azimuth">-110.0</position>  <position coordinate="elevation">0.0</position>  <position coordinate="distance">1.0</position>  </audioBlockFormat>  </audioChannelFormat>  <!-- ############ -->  <!-- ПОТОКИ -->  <!-- ############ -->  <audioStreamFormat audioStreamFormatID="AS\_00010001" audioStreamFormatName="PCM\_FrontLeft" formatLabel="0001" formatDefinition="PCM">  <audioChannelFormatIDRef>AC\_00010001</audioChannelFormatIDRef>  <audioTrackFormatIDRef>AT\_00010001\_01</audioTrackFormatIDRef>  </audioStreamFormat>  <audioStreamFormat audioStreamFormatID="AS\_00010002" audioStreamFormatName="PCM\_FrontRight" formatLabel="0001" formatDefinition="PCM">  <audioChannelFormatIDRef>AC\_00010002</audioChannelFormatIDRef>  <audioTrackFormatIDRef>AT\_00010002\_01</audioTrackFormatIDRef>  </audioStreamFormat>  <audioStreamFormat audioStreamFormatID="AS\_10011001" audioStreamFormatName="CodedAudio\_5.1" formatLabel="1001" formatDefinition="CodedAudio">  <audioPackFormatIDRef>AP\_00010003</audioPackFormatIDRef>  <audioTrackFormatIDRef>AT\_10011001\_01</audioTrackFormatIDRef>  <audioTrackFormatIDRef>AT\_10011001\_02</audioTrackFormatIDRef>  </audioStreamFormat>  <!-- ############ -->  <!–ЗВУКОВЫЕ ДОРОЖКИ -->  <!-- ############ -->  <audioTrackFormat audioTrackFormatID="AT\_00010001\_01" audioTrackFormatName="PCM\_FrontLeft" formatLabel="0001" formatDefinition="PCM">  <audioStreamFormatIDRef>AS\_00010001</audioStreamFormatIDRef>  </audioTrackFormat>  <audioTrackFormat audioTrackFormatID="AT\_00010002\_01" audioTrackFormatName="PCM\_FrontRight" formatLabel="0001" formatDefinition="PCM">  <audioStreamFormatIDRef>AS\_00010002</audioStreamFormatIDRef>  </audioTrackFormat>  <audioTrackFormat audioTrackFormatID="AT\_10011001\_01" audioTrackFormatName="CodedAudio1" formatLabel="1001" formatDefinition="data">  <audioStreamFormatIDRef>AS\_10011001</audioStreamFormatIDRef>  </audioTrackFormat>  <audioTrackFormat audioTrackFormatID="AT\_10011001\_02" audioTrackFormatName="CodedAudio2" formatLabel="1001" formatDefinition="data">  <audioStreamFormatIDRef>AS\_10011001</audioStreamFormatIDRef>  </audioTrackFormat> |

Вторая выдержка кода (см. ниже) охватывает раздел контента – в данном случае это элементы audioObject и audioTrackUID, которые должны содержаться в MXF-файле. Элементы audioTrackUID содержат подэлементы audioMXFLoopUp, которые локализуют соответствующие основные данные в MXF-файле.

|  |
| --- |
| <!-- ############ -->  <!-- ОБЪЕКТЫ -->  <!-- ############ -->  <audioObject audioObjectID="AO\_1041" audioObjectName="R123\_4a">  <audioObjectIDRef>AO\_1002</audioObjectIDRef>  <audioObjectIDRef>AO\_1004</audioObjectIDRef>  </audioObject>  <audioObject audioObjectID="AO\_1002" audioObjectName="R123\_Stereo">  <audioPackFormatIDRef>AP\_00010002</audioPackFormatIDRef>  <audioTrackUIDRef>ATU\_00000001</audioTrackUIDRef>  <audioTrackUIDRef>ATU\_00000002</audioTrackUIDRef>  </audioObject>  <audioObject audioObjectID="AO\_1004" audioObjectName="R123\_5.1coded">  <audioPackFormatIDRef>AP\_00010003</audioPackFormatIDRef>  <audioTrackUIDRef>ATU\_00000003</audioTrackUIDRef>  <audioTrackUIDRef>ATU\_00000004</audioTrackUIDRef>  </audioObject>  <!-- ############ -->  <!–UID ЗВУКОВЫХ ДОРОЖЕК -->  <!-- ############ -->  <audioTrackUID UID="ATU\_00000001">  <audioMXFLookUp>  <packageUIDRef>urn:smpte:umid:060a2b34.01010105.01010f20.13000000.540bca53.41434f05.8ce5f4e3.5b72c985</packageUIDRef>  <trackIDRef>MXFTRACK\_3</trackIDRef>  <channelIDRef>MXFCHAN\_1</channelIDRef>  </audioMXFLookUp>  <audioTrackFormatIDRef>AT\_00010001\_01</audioTrackFormatIDRef>  <audioPackFormatIDRef>AP\_00010002</audioPackFormatIDRef>  </audioTrackUID>  <audioTrackUID UID="ATU\_00000002">  <audioMXFLookUp>  <packageUIDRef>urn:smpte:umid:060a2b34.01010105.01010f20.13000000.540bca53.41434f05.8ce5f4e3.5b72c985</packageUIDRef>  <trackIDRef>MXFTRACK\_3</trackIDRef>  <channelIDRef>MXFCHAN\_2</channelIDRef>  </audioMXFLookUp>  <audioTrackFormatIDRef>AT\_00010002\_01</audioTrackFormatIDRef>  <audioPackFormatIDRef>AP\_00010002</audioPackFormatIDRef>  </audioTrackUID>  <audioTrackUID UID="ATU\_00000003">  <audioMXFLookUp>  <packageUIDRef>urn:smpte:umid:060a2b34.01010105.01010f20.13000000.540bca53.41434f05.8ce5f4e3.5b72c985</packageUIDRef>  <trackIDRef>MXFTRACK\_3</trackIDRef>  <channelIDRef>MXFCHAN\_1</channelIDRef>  </audioMXFLookUp>  <audioTrackFormatIDRef>AT\_10011001\_01</audioTrackFormatIDRef>  </audioTrackUID>  <audioTrackUID UID="ATU\_00000004">  <audioMXFLookUp>  <packageUIDRef>urn:smpte:umid:060a2b34.01010105.01010f20.13000000.540bca53.41434f05.8ce5f4e3.5b72c985</packageUIDRef>  <trackIDRef>MXFTRACK\_3</trackIDRef>  <channelIDRef>MXFCHAN\_1</channelIDRef>  </audioMXFLookUp>  <audioTrackFormatIDRef>AT\_10011001\_02</audioTrackFormatIDRef>  </audioTrackUID> |

# 5 Пример персонализированного звука

Для демонстрации того, как с помощью модели ADM можно описывать персонализированный звук, приведем пример комбинации звука на основе канала для акустической окружающей среды (ambience/bed) и звука на основе объекта для объектов комментатора. В этом примере используется несколько элементов audioProgramme, представляющих пять различных фиксированных миксов спортивной программы: микс по умолчанию, только игра, нейтральный комментарий, микс для команды хозяев и микс для команды гостей. Соответствующее XML-дерево модели ADM содержит четыре различных элемента audioContent на выбор: акустическое окружение, основной комментарий, комментарий с поддержкой команды хозяев и комментарий с поддержкой команды гостей.

ТАБЛИЦА 70

Примеры миксов персонализированного звука

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Акустичес-кая окружа-ющая среда | Основной комментарий 1 | Основной комментарий 2 | Комментарий  с поддержкой команды хозяев | Комментарий  с поддержкой команды гостей |
| Микс по умолчанию |  |  |  |  |  |
| Только игра |  |  |  |  |  |
| Нейтральный комментарий |  |  |  |  |  |
| Микс  для команды хозяев |  |  |  |  |  |
| Микс  для команды гостей |  |  |  |  |  |

## 5.1 Сводка элементов

В раздел описания формата входят следующие элементы.

ТАБЛИЦА 71

Примеры персонализированных элементов формата

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Элемент | ID | Название | Описание |
| audioTrackFormat | AT\_00010001\_01 | PCM\_FrontLeft | Определяет дорожку как ИКМ |
| audioStreamFormat | AS\_00010001 | PCM\_FrontLeft | Определяет поток как ИКМ |
| audioChannelFormat и audioBlockFormat | AC\_00010001 AB\_00010001\_00000001 | FrontLeft | Описывает канал  как фронтальный левый с заданным местоположением и ссылкой на громкоговоритель |
| audioTrackFormat | AT\_00010002\_01 | PCM\_FrontRight | Определяет дорожку как ИКМ |
| audioStreamFormat | AS\_00010002 | PCM\_FrontRight | Определяет поток как ИКМ |
| audioChannelFormat и audioBlockFormat | AC\_00010002 AB\_00010002\_00000001 | FrontRight | Описывает канал как фронтальный правый с заданным местоположением и ссылкой на громкоговоритель |
| audioTrackFormat | AT\_00010003\_01 | PCM\_FrontCentre | Определяет дорожку как ИКМ |
| audioStreamFormat | AS\_00010003 | PCM\_FrontCentre | Определяет поток как ИКМ |
| audioChannelFormat и audioBlockFormat | AC\_00010003 AB\_00010003\_00000001 | FrontCentre | Описывает канал как фронтальный центральный с заданным местоположением и ссылкой на громкоговоритель |
| audioTrackFormat | AT\_00010004\_01 | PCM\_LFE | Определяет дорожку как ИКМ |
| audioStreamFormat | AS\_00010004 | PCM\_LFE | Определяет поток как ИКМ |
| audioChannelFormat и audioBlockFormat | AC\_00010004 AB\_00010004\_00000001 | LFE | Описывает канал как LFE с заданным местоположением и ссылкой на громкоговоритель |
| audioTrackFormat | AT\_00010005\_01 | PCM\_SurroundLeft | Определяет дорожку как ИКМ |
| audioStreamFormat | AS\_00010005 | PCM\_SurroundLeft | Определяет поток как ИКМ |

ТАБЛИЦА 71 (*окончание*)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Элемент | ID | Название | Описание |
| audioChannelFormat и audioBlockFormat | AC\_00010005 AB\_00010005\_00000001 | SurroundLeft | Описывает канал  как объемный левый с заданным местоположением и ссылкой на громкоговоритель |
| audioTrackFormat | AT\_00010006\_01 | PCM\_SurroundRight | Определяет дорожку как ИКМ |
| audioStreamFormat | AS\_00010006 | PCM\_SurroundRight | Определяет поток как ИКМ |
| audioChannelFormat и audioBlockFormat | AC\_00010006 AB\_00010006\_00000001 | SurroundRight | Описывает канал  как объемный правый с заданным местоположением и ссылкой на громкоговоритель |
| audioPackFormat | AP\_00010003 | 5.1 | Определяет пакет 5.1 со ссылками на шесть каналов |
| audioTrackFormat | AT\_00031001\_01 | PCM\_Main\_Comm1 | Определяет дорожку как ИКМ |
| audioStreamFormat | AS\_00031001 | PCM\_Main\_Comm1 | Определяет поток как ИКМ |
| audioChannelFormat и audioBlockFormat | AC\_00031001 AB\_00031001\_00000001 | Main\_Comm1 | Описывает канал как канал объектного типа с одним блоком, содержащим метаданные пространственного положения |
| audioTrackFormat | AT\_00031002\_01 | PCM\_Main\_Comm2 | Определяет дорожку как ИКМ |
| audioStreamFormat | AS\_00031002 | PCM\_Main\_Comm2 | Определяет поток как ИКМ |
| audioChannelFormat и audioBlockFormat | AC\_00031002 AB\_00031002\_00000001 | Main\_Comm2 | Описывает канал как канал объектного типа с одним блоком, содержащим метаданные пространственного положения |
| audioTrackFormat | AT\_00031003\_01 | PCM\_Home\_Comm | Определяет дорожку как ИКМ |
| audioStreamFormat | AS\_00031003 | PCM\_Home\_Comm | Определяет поток как ИКМ |
| audioChannelFormat и audioBlockFormat | AC\_00031003 AB\_00031003\_00000001 | Home\_Comm | Описывает канал как канал объектного типа с одним блоком, содержащим метаданные пространственного положения |
| audioTrackFormat | AT\_00031004\_01 | PCM\_Away\_Comm | Определяет дорожку как ИКМ |
| audioStreamFormat | AS\_00031004 | PCM\_Away\_Comm | Определяет поток как ИКМ |
| audioChannelFormat и audioBlockFormat | AC\_00031004 AB\_00031004\_00000001 | Away\_Comm | Описывает канал как канал объектного типа с одним блоком, содержащим метаданные пространственного положения |
| audioPackFormat | AP\_00031001 | MainComm1 | Определяет пакет со ссылкой  на один канал |
| audioPackFormat | AP\_00031002 | MainComm2 | Определяет пакет со ссылкой на один канал |
| audioPackFormat | AP\_00031003 | HomeComm | Определяет пакет со ссылкой на один канал |
| audioPackFormat | AP\_00031004 | AwayComm | Определяет пакет со ссылкой  на один канал |

ТАБЛИЦА 72

Примеры персонализированных элементов контента

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Элемент | ID | Название | Описание |
| audioObject | AO\_1001 | Ambience | Объект Ambience; формат 5.1 |
| audioContent | ACO\_1001 | Ambience | Контент Ambience |
| audioObject | AO\_1002 | Main\_Comm1 | Объект Main\_Comm1, монофонический формат |
| audioObject | AO\_1003 | Main\_Comm2 | Объект Main\_Comm2, монофонический формат |
| audioContent | ACO\_1002 | Main\_Comm | Контент Main\_Comm |
| audioObject | AO\_1004 | Home\_Comm | Объект Home\_Comm, монофонический формат |
| audioContent | ACO\_1003 | Home\_Comm | Контент Home\_Comm |
| audioObject | AO\_1005 | Away\_Comm | Объект Away\_Comm,  монофонический формат |
| audioContent | ACO\_1004 | Away\_Comm | Контент Away\_Comm |
| audioProgramme | APR\_1001 | DefaultMix | Программа DefaultMix,  содержащая контент Ambience и Main\_Comm |
| audioProgramme | APR\_1002 | JustTheAction | Программа JustTheAction, содержащая только контент Ambience |
| audioProgramme | APR\_1003 | ClearCommentary | Программа ClearCommentary, содержащая только контент Main\_Comm |
| audioProgramme | APR\_1004 | HomeTeam | Программа HomeTeam, содержащая контент Ambience и Home\_Comm |
| audioProgramme | APR\_1005 | AwayTeam | Программа AwayTeam, содержащая контент Ambience и Home\_Comm |

## 5.2 Соотношение между элементами

На схеме на рисунке 18 показаны взаимосвязи между определенными элементами. Верхняя половина схемы охватывает элементы, описывающие акустическую окружающую среду (ambience/bed) в формате 5.1 и четыре монофонических объекта. Фрагмент *<chna>* в середине показывает связь дорожек с определениями формата. Элементы определения контента располагаются в нижней части схемы, при этом элемент audioObject содержит ссылки на уникальные идентификаторы дорожек во фрагменте *<chna>*.

РИСУНОК 18

Пример схемы персонализированного звука



BS.2076-18

## 5.3 Пример кода

В этом примере XML-кода для ясности опущены родительский элемент audioFormatExtended и заголовок XML. Приведенная ниже выдержка кода содержит элементы описания формата и контента.

|  |
| --- |
| <!-- ############ -->  <!-- ПРОГРАММЫ -->  <!-- ############ -->  <audioProgramme audioProgrammeID="APR\_1001" audioProgrammeName="DefaultMix">  <audioContentIDRef>ACO\_1001</audioContentIDRef>  <audioContentIDRef>ACO\_1002</audioContentIDRef>  </audioProgramme>  <audioProgramme audioProgrammeID="APR\_1002" audioProgrammeName="JustTheAction">  <audioContentIDRef>ACO\_1001</audioContentIDRef>  </audioProgramme>  <audioProgramme audioProgrammeID="APR\_1003" audioProgrammeName="ClearCommentary">  <audioContentIDRef>ACO\_1002</audioContentIDRef>  </audioProgramme>  <audioProgramme audioProgrammeID="APR\_1004" audioProgrammeName="HomeTeam">  <audioContentIDRef>ACO\_1001</audioContentIDRef>  <audioContentIDRef>ACO\_1003</audioContentIDRef>  </audioProgramme>  <audioProgramme audioProgrammeID="APR\_1005" audioProgrammeName="AwayTeam">  <audioContentIDRef>ACO\_1001</audioContentIDRef>  <audioContentIDRef>ACO\_1004</audioContentIDRef>  </audioProgramme>  <!-- ############ -->  <!-- КОНТЕНТ -->  <!-- ############ -->  <audioContent audioContentID="ACO\_1001" audioContentName="Ambience">  <audioObjectIDRef>AO\_1001</audioObjectIDRef>  <loudnessMetadata>  <integratedLoudness>-23.0</integratedLoudness>  </loudnessMetadata>  </audioContent>  <audioContent audioContentID="ACO\_1002" audioContentName="Main\_Comm">  <audioObjectIDRef>AO\_1002</audioObjectIDRef>  <audioObjectIDRef>AO\_1003</audioObjectIDRef>  <loudnessMetadata>  <integratedLoudness>-23.0</integratedLoudness>  </loudnessMetadata>  </audioContent>  <audioContent audioContentID="ACO\_1003" audioContentName="Home\_Comm">  <audioObjectIDRef>AO\_1004</audioObjectIDRef>  <loudnessMetadata>  <integratedLoudness>-23.0</integratedLoudness>  </loudnessMetadata>  </audioContent>  <audioContent audioContentID="ACO\_1004" audioContentName="AwayComm">  <audioObjectIDRef>AO\_1005</audioObjectIDRef>  <loudnessMetadata>  <integratedLoudness>-23.0</integratedLoudness>  </loudnessMetadata>  </audioContent>  <!-- ############ -->  <!-- ОБЪЕКТЫ -->  <!-- ############ -->  <audioObject audioObjectID="AO\_1001" audioObjectName="Ambience">  <audioPackFormatIDRef>AP\_00010003</audioPackFormatIDRef>  <audioTrackUIDRef>ATU\_00000001</audioTrackUIDRef>  <audioTrackUIDRef>ATU\_00000002</audioTrackUIDRef>  <audioTrackUIDRef>ATU\_00000003</audioTrackUIDRef>  <audioTrackUIDRef>ATU\_00000004</audioTrackUIDRef>  <audioTrackUIDRef>ATU\_00000005</audioTrackUIDRef>  <audioTrackUIDRef>ATU\_00000006</audioTrackUIDRef>  </audioObject>  <audioObject audioObjectID="AO\_1002" audioObjectName="Main\_Comm1" start="00:00:00.00000">  <audioPackFormatIDRef>AP\_00031001</audioPackFormatIDRef>  <audioTrackUIDRef>ATU\_00000007</audioTrackUIDRef>  </audioObject>  <audioObject audioObjectID="AO\_1003" audioObjectName="Main\_Comm2" start="00:00:00.00000">  <audioPackFormatIDRef>AP\_00031002</audioPackFormatIDRef>  <audioTrackUIDRef>ATU\_00000008</audioTrackUIDRef>  </audioObject>  <audioObject audioObjectID="AO\_1004" audioObjectName="Home\_Comm" start="00:00:00.00000">  <audioPackFormatIDRef>AP\_00031003</audioPackFormatIDRef>  <audioTrackUIDRef>ATU\_00000009</audioTrackUIDRef>  </audioObject>  <audioObject audioObjectID="AO\_1005" audioObjectName="Away\_Comm" start="00:00:00.00000">  <audioPackFormatIDRef>AP\_00031004</audioPackFormatIDRef>  <audioTrackUIDRef>ATU\_0000000a</audioTrackUIDRef>  </audioObject>  <!-- ############ -->  <!-- ПАКЕТЫ -->  <!-- ############ -->  <audioPackFormat audioPackFormatID="AP\_00010003" audioPackFormatName="5.1" typeLabel="0001" typeDefinition="DirectSpeakers">  <audioChannelFormatIDRef>AC\_00010001</audioChannelFormatIDRef>  <audioChannelFormatIDRef>AC\_00010002</audioChannelFormatIDRef>  <audioChannelFormatIDRef>AC\_00010003</audioChannelFormatIDRef>  <audioChannelFormatIDRef>AC\_00010004</audioChannelFormatIDRef>  <audioChannelFormatIDRef>AC\_00010005</audioChannelFormatIDRef>  <audioChannelFormatIDRef>AC\_00010006</audioChannelFormatIDRef>  </audioPackFormat>  <audioPackFormat audioPackFormatID="AP\_00031001" audioPackFormatName="MainComm1" typeLabel="0003" typeDefinition="Objects">  <audioChannelFormatIDRef>AC\_00031001</audioChannelFormatIDRef>  </audioPackFormat>  <audioPackFormat audioPackFormatID="AP\_00031002" audioPackFormatName="MainComm2" typeLabel="0003" typeDefinition="Objects">  <audioChannelFormatIDRef>AC\_00031002</audioChannelFormatIDRef>  </audioPackFormat>  <audioPackFormat audioPackFormatID="AP\_00031003" audioPackFormatName="HomeComm" typeLabel="0003" typeDefinition="Objects">  <audioChannelFormatIDRef>AC\_00031003</audioChannelFormatIDRef>  </audioPackFormat>  <audioPackFormat audioPackFormatID="AP\_00031004" audioPackFormatName="AwayComm" typeLabel="0003" typeDefinition="Objects">  <audioChannelFormatIDRef>AC\_00031004</audioChannelFormatIDRef>  </audioPackFormat>  <!-- ############ -->  <!-- КАНАЛЫ -->  <!-- ############ -->  <audioChannelFormat audioChannelFormatID="AC\_00010001" audioChannelFormatName="FrontLeft" typeLabel="0001" typeDefinition="DirectSpeakers">  <audioBlockFormat audioBlockFormatID="AB\_00010001\_00000001">  <speakerLabel>M+030</speakerLabel>  <position coordinate="azimuth">30.0</position>  <position coordinate="elevation">0.0</position>  <position coordinate="distance">1.0</position>  </audioBlockFormat>  </audioChannelFormat>  <audioChannelFormat audioChannelFormatID="AC\_00010002" audioChannelFormatName="FrontRight" typeLabel="0001" typeDefinition="DirectSpeakers">  <audioBlockFormat audioBlockFormatID="AB\_00010002\_00000001">  <speakerLabel>M-030</speakerLabel>  <position coordinate="azimuth">-30.0</position>  <position coordinate="elevation">0.0</position>  <position coordinate="distance">1.0</position>  </audioBlockFormat>  </audioChannelFormat>  <audioChannelFormat audioChannelFormatID="AC\_00010003" audioChannelFormatName="FrontCentre" typeLabel="0001" typeDefinition="DirectSpeakers">  <audioBlockFormat audioBlockFormatID="AB\_00010003\_00000001">  <speakerLabel>M+000</speakerLabel>  <position coordinate="azimuth">0.0</position>  <position coordinate="elevation">0.0</position>  <position coordinate="distance">1.0</position>  </audioBlockFormat>  </audioChannelFormat>  <audioChannelFormat audioChannelFormatID="AC\_00010004" audioChannelFormatName="LFE" typeLabel="0001" typeDefinition="DirectSpeakers">  <frequency typeDefinition="lowPass">200</frequency>  <audioBlockFormat audioBlockFormatID="AB\_00010004\_00000001">  <speakerLabel>LFE</speakerLabel>  <position coordinate="azimuth">0.0</position>  <position coordinate="elevation">-20.0</position>  <position coordinate="distance">1.0</position>  </audioBlockFormat>  </audioChannelFormat>  <audioChannelFormat audioChannelFormatID="AC\_00010005" audioChannelFormatName="SurroundLeft" typeLabel="0001" typeDefinition="DirectSpeakers">  <audioBlockFormat audioBlockFormatID="AB\_00010005\_00000001">  <speakerLabel>M+110</speakerLabel>  <position coordinate="azimuth">110.0</position>  <position coordinate="elevation">0.0</position>  <position coordinate="distance">1.0</position>  </audioBlockFormat>  </audioChannelFormat>  <audioChannelFormat audioChannelFormatID="AC\_00010006" audioChannelFormatName="SurroundRight" typeLabel="0001" typeDefinition="DirectSpeakers">  <audioBlockFormat audioBlockFormatID="AB\_00010006\_00000001">  <speakerLabel>M-110</speakerLabel>  <position coordinate="azimuth">-110.0</position>  <position coordinate="elevation">0.0</position>  <position coordinate="distance">1.0</position>  </audioBlockFormat>  </audioChannelFormat>  <audioChannelFormat audioChannelFormatID="AC\_00031001" audioChannelFormatName="MainComm1" typeLabel="0003" typeDefinition="Objects">  <audioBlockFormat audioBlockFormatID="AB\_00031001\_00000001" rtime="00:00:00.00000" duration="00:05:00.00000">  <position coordinate="X">-1.0</position>  <position coordinate="Y">1.0</position>  <position coordinate="Z">0.0</position>  </audioBlockFormat>  </audioChannelFormat>  <audioChannelFormat audioChannelFormatID="AC\_00031002" audioChannelFormatName="MainComm2" typeLabel="0003" typeDefinition="Objects">  <audioBlockFormat audioBlockFormatID="AB\_00031002\_00000001" rtime="00:00:00.00000" duration="00:05:00.00000">  <position coordinate="X">1.0</position>  <position coordinate="Y">1.0</position>  <position coordinate="Z">0.0</position>  </audioBlockFormat>  </audioChannelFormat>  <audioChannelFormat audioChannelFormatID="AC\_00031003" audioChannelFormatName="HomeComm" typeLabel="0003" typeDefinition="Objects">  <audioBlockFormat audioBlockFormatID="AB\_00031003\_00000001" rtime="00:00:00.00000" duration="00:05:00.00000">  <position coordinate="X">0.0</position>  <position coordinate="Y">1.0</position>  <position coordinate="Z">0.0</position>  </audioBlockFormat>  </audioChannelFormat>  <audioChannelFormat audioChannelFormatID="AC\_00031004" audioChannelFormatName="AwayComm" typeLabel="0003" typeDefinition="Objects">  <audioBlockFormat audioBlockFormatID="AB\_00031004\_00000001" rtime="00:00:00.00000" duration="00:05:00.00000">  <position coordinate="X">0.0</position>  <position coordinate="Y">1.0</position>  <position coordinate="Z">0.0</position>  </audioBlockFormat>  </audioChannelFormat>  <!-- ############ -->  <!-- ПОТОКИ -->  <!-- ############ -->  <audioStreamFormat audioStreamFormatID="AS\_00010001" audioStreamFormatName="PCM\_FrontLeft" formatLabel="0001" formatDefinition="PCM">  <audioChannelFormatIDRef>AC\_00010001</audioChannelFormatIDRef>  <audioTrackFormatIDRef>AT\_00010001\_01</audioTrackFormatIDRef>  </audioStreamFormat>  <audioStreamFormat audioStreamFormatID="AS\_00010002" audioStreamFormatName="PCM\_FrontRight" formatLabel="0001" formatDefinition="PCM">  <audioChannelFormatIDRef>AC\_00010002</audioChannelFormatIDRef>  <audioTrackFormatIDRef>AT\_00010002\_01</audioTrackFormatIDRef>  </audioStreamFormat>  <audioStreamFormat audioStreamFormatID="AS\_00010003" audioStreamFormatName="PCM\_FrontCentre" formatLabel="0001" formatDefinition="PCM">  <audioChannelFormatIDRef>AC\_00010003</audioChannelFormatIDRef>  <audioTrackFormatIDRef>AT\_00010003\_01</audioTrackFormatIDRef>  </audioStreamFormat>  <audioStreamFormat audioStreamFormatID="AS\_00010004" audioStreamFormatName="PCM\_LFE" formatLabel="0001" formatDefinition="PCM">  <audioChannelFormatIDRef>AC\_00010004</audioChannelFormatIDRef>  <audioTrackFormatIDRef>AT\_00010004\_01</audioTrackFormatIDRef>  </audioStreamFormat>  <audioStreamFormat audioStreamFormatID="AS\_00010005" audioStreamFormatName="PCM\_SurroundLeft" formatLabel="0001" formatDefinition="PCM">  <audioChannelFormatIDRef>AC\_00010005</audioChannelFormatIDRef>  <audioTrackFormatIDRef>AT\_00010005\_01</audioTrackFormatIDRef>  </audioStreamFormat>  <audioStreamFormat audioStreamFormatID="AS\_00010006" audioStreamFormatName="PCM\_SurroundRight" formatLabel="0001" formatDefinition="PCM">  <audioChannelFormatIDRef>AC\_00010006</audioChannelFormatIDRef>  <audioTrackFormatIDRef>AT\_00010006\_01</audioTrackFormatIDRef>  </audioStreamFormat>  <audioStreamFormat audioStreamFormatID="AS\_00031001" audioStreamFormatName="PCM\_MainComm1" formatLabel="0001" formatDefinition="PCM">  <audioChannelFormatIDRef>AC\_00031001</audioChannelFormatIDRef>  <audioTrackFormatIDRef>AT\_00031001\_01</audioTrackFormatIDRef>  </audioStreamFormat>  <audioStreamFormat audioStreamFormatID="AS\_00031002" audioStreamFormatName="PCM\_MainComm2" formatLabel="0001" formatDefinition="PCM">  <audioChannelFormatIDRef>AC\_00031002</audioChannelFormatIDRef>  <audioTrackFormatIDRef>AT\_00031002\_01</audioTrackFormatIDRef>  </audioStreamFormat>  <audioStreamFormat audioStreamFormatID="AS\_00031003" audioStreamFormatName="PCM\_HomeComm" formatLabel="0001" formatDefinition="PCM">  <audioChannelFormatIDRef>AC\_00031003</audioChannelFormatIDRef>  <audioTrackFormatIDRef>AT\_00031003\_01</audioTrackFormatIDRef>  </audioStreamFormat>  <audioStreamFormat audioStreamFormatID="AS\_00031004" audioStreamFormatName="PCM\_AwayComm" formatLabel="0001" formatDefinition="PCM">  <audioChannelFormatIDRef>AC\_00031004</audioChannelFormatIDRef>  <audioTrackFormatIDRef>AT\_00031004\_01</audioTrackFormatIDRef>  </audioStreamFormat>  <!-- ############ -->  <!-- ЗВУКОВЫЕ ДОРОЖКИ -->  <!-- ############ -->  <audioTrackFormat audioTrackFormatID="AT\_00010001\_01" audioTrackFormatName="PCM\_FrontLeft" formatLabel="0001" formatDefinition="PCM">  <audioStreamFormatIDRef>AS\_00010001</audioStreamFormatIDRef>  </audioTrackFormat>  <audioTrackFormat audioTrackFormatID="AT\_00010002\_01" audioTrackFormatName="PCM\_FrontRight" formatLabel="0001" formatDefinition="PCM">  <audioStreamFormatIDRef>AS\_00010002</audioStreamFormatIDRef>  </audioTrackFormat>  <audioTrackFormat audioTrackFormatID="AT\_00010003\_01" audioTrackFormatName="PCM\_FrontCentre" formatLabel="0001" formatDefinition="PCM">  <audioStreamFormatIDRef>AS\_00010003</audioStreamFormatIDRef>  </audioTrackFormat>  <audioTrackFormat audioTrackFormatID="AT\_00010004\_01" audioTrackFormatName="PCM\_LFE" formatLabel="0001" formatDefinition="PCM">  <audioStreamFormatIDRef>AS\_00010004</audioStreamFormatIDRef>  </audioTrackFormat>  <audioTrackFormat audioTrackFormatID="AT\_00010005\_01" audioTrackFormatName="PCM\_SurroundLeft" formatLabel="0001" formatDefinition="PCM">  <audioStreamFormatIDRef>AS\_00010005</audioStreamFormatIDRef>  </audioTrackFormat>  <audioTrackFormat audioTrackFormatID="AT\_00010006\_01" audioTrackFormatName="PCM\_SurroundRight" formatLabel="0001" formatDefinition="PCM">  <audioStreamFormatIDRef>AS\_00010006</audioStreamFormatIDRef>  </audioTrackFormat>  <audioTrackFormat audioTrackFormatID="AT\_00031001\_01" audioTrackFormatName="PCM\_MainComm1" formatLabel="0001" formatDefinition="PCM">  <audioStreamFormatIDRef>AS\_00031001</audioStreamFormatIDRef>  </audioTrackFormat>  <audioTrackFormat audioTrackFormatID="AT\_00031002\_01" audioTrackFormatName="PCM\_MainComm2" formatLabel="0001" formatDefinition="PCM">  <audioStreamFormatIDRef>AS\_00031002</audioStreamFormatIDRef>  </audioTrackFormat>  <audioTrackFormat audioTrackFormatID="AT\_00031003\_01" audioTrackFormatName="PCM\_HomeComm" formatLabel="0001" formatDefinition="PCM">  <audioStreamFormatIDRef>AS\_00031003</audioStreamFormatIDRef>  </audioTrackFormat>  <audioTrackFormat audioTrackFormatID="AT\_00031004\_01" audioTrackFormatName="PCM\_AwayComm" formatLabel="0001" formatDefinition="PCM">  <audioStreamFormatIDRef>AS\_00031004</audioStreamFormatIDRef>  </audioTrackFormat>  <!-- ############ -->  <!–- УНИКАЛЬНЫЕ ID ЗВУКОВЫХ ДОРОЖЕК -->  <!-- ############ -->  <audioTrackUID UID="ATU\_00000001">  <audioTrackFormatIDRef>AT\_00010001\_01</audioTrackFormatIDRef>  <audioPackFormatIDRef>AP\_00010003</audioPackFormatIDRef>  </audioTrackUID>  <audioTrackUID UID="ATU\_00000002">  <audioTrackFormatIDRef>AT\_00010002\_01</audioTrackFormatIDRef>  <audioPackFormatIDRef>AP\_00010003</audioPackFormatIDRef>  </audioTrackUID>  <audioTrackUID UID="ATU\_00000003">  <audioTrackFormatIDRef>AT\_00010003\_01</audioTrackFormatIDRef>  <audioPackFormatIDRef>AP\_00010003</audioPackFormatIDRef>  </audioTrackUID>  <audioTrackUID UID="ATU\_00000004">  <audioTrackFormatIDRef>AT\_00010004\_01</audioTrackFormatIDRef>  <audioPackFormatIDRef>AP\_00010003</audioPackFormatIDRef>  </audioTrackUID>  <audioTrackUID UID="ATU\_00000005">  <audioTrackFormatIDRef>AT\_00010005\_01</audioTrackFormatIDRef>  <audioPackFormatIDRef>AP\_00010003</audioPackFormatIDRef>  </audioTrackUID>  <audioTrackUID UID="ATU\_00000006">  <audioTrackFormatIDRef>AT\_00010006\_01</audioTrackFormatIDRef>  <audioPackFormatIDRef>AP\_00010003</audioPackFormatIDRef>  </audioTrackUID>  <audioTrackUID UID="ATU\_00000007">  <audioTrackFormatIDRef>AT\_00031001\_01</audioTrackFormatIDRef>  <audioPackFormatIDRef>AP\_00031001</audioPackFormatIDRef>  </audioTrackUID>  <audioTrackUID UID="ATU\_00000008">  <audioTrackFormatIDRef>AT\_00031002\_01</audioTrackFormatIDRef>  <audioPackFormatIDRef>AP\_00031002</audioPackFormatIDRef>  </audioTrackUID>  <audioTrackUID UID="ATU\_00000009">  <audioTrackFormatIDRef>AT\_00031003\_01</audioTrackFormatIDRef>  <audioPackFormatIDRef>AP\_00031003</audioPackFormatIDRef>  </audioTrackUID>  <audioTrackUID UID="ATU\_0000000a">  <audioTrackFormatIDRef>AT\_00031004\_01</audioTrackFormatIDRef>  <audioPackFormatIDRef>AP\_00031004</audioPackFormatIDRef>  </audioTrackUID> |

# 6 Пример многоканальной программы в формате 22.2 с альтернативным диалогом

## 6.1 Сводка элементов

В раздел описания формата входят следующие элементы.

ТАБЛИЦА 73

Пример элементов формата 22.2

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Элемент | ID | Название | Описание |
| audioTrackFormat | AT\_00010018\_01 | PCM\_FrontLeftWide | Определяет дорожку как ИКМ |
| audioStreamFormat | AS\_00010018 | PCM\_FrontLeftWide | Определяет поток как ИКМ |
| audioChannelFormat и audioBlockFormat | AC\_00010018 AB\_00010018\_00000001 | FrontLeftWide | Описывает канал как фронтальный левый с заданным местоположением и ссылкой на громкоговоритель |
| audioTrackFormat | AT\_00010019\_01 | PCM\_FrontRightWide | Определяет дорожку как ИКМ |
| audioStreamFormat | AS\_00010019 | PCM\_FrontRightWide | Определяет поток как ИКМ |
| audioChannelFormat и audioBlockFormat | AC\_00010019 AB\_00010019\_00000001 | FrontRightWide | Описывает канал как фронтальный правый с заданным местоположением и ссылкой на громкоговоритель |
| audioTrackFormat | AT\_00010003\_01 | PCM\_FrontCentre | Определяет дорожку как ИКМ |
| audioStreamFormat | AS\_00010003 | PCM\_FrontCentre | Определяет поток как ИКМ |
| audioChannelFormat и audioBlockFormat | AC\_00010003 AB\_00010003\_00000001 | FrontCentre | Описывает канал как фронтальный центральный с заданным местоположением и ссылкой на громкоговоритель |
| audioTrackFormat | AT\_00010020\_01 | PCM\_LFE1 | Определяет дорожку как ИКМ |
| audioStreamFormat | AS\_00010020 | PCM\_LFE1 | Определяет поток как ИКМ |
| audioChannelFormat и audioBlockFormat | AC\_00010020 AB\_00010020\_00000001 | LFE1 | Описывает канал как LFE1 с заданным местоположением и ссылкой на громкоговоритель |
| audioTrackFormat | AT\_0001001c\_01 | PCM\_BackLeftMid | Определяет дорожку как ИКМ |
| audioStreamFormat | AS\_0001001c | PCM\_BackLeftMid | Определяет поток как ИКМ |
| audioChannelFormat и audioBlockFormat | AC\_0001001c AB\_0001001c\_00000001 | BackLeftMid | Описывает канал как объемный левый с заданным местоположением и ссылкой на громкоговоритель |
| audioTrackFormat | AT\_0001001d\_01 | PCM\_BackRightMid | Определяет дорожку как ИКМ |
| audioStreamFormat | AS\_0001001d | PCM\_BackRightMid | Определяет поток как ИКМ |
| audioChannelFormat и audioBlockFormat | AC\_0001001d AB\_0001001d\_00000001 | BackRightMid | Описывает канал как объемный правый с заданным местоположением и ссылкой на громкоговоритель |
| audioTrackFormat | AT\_00010001\_01 | PCM\_FrontLeft | Определяет дорожку как ИКМ |
| audioStreamFormat | AS\_00010001 | PCM\_FrontLeft | Определяет поток как ИКМ |

ТАБЛИЦА 73 (*продолжение*)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Элемент | ID | Название | Описание |
| audioChannelFormat и audioBlockFormat | AC\_00010001 AB\_00010001\_00000001 | FrontLeft | Описывает канал как фронтальный левый центральный с заданным местоположением и ссылкой на громкоговоритель |
| audioTrackFormat | AT\_00010002\_01 | PCM\_FrontRight | Определяет дорожку как ИКМ |
| audioStreamFormat | AS\_00010002 | PCM\_FrontRight | Определяет поток как ИКМ |
| audioChannelFormat и audioBlockFormat | AC\_00010002 AB\_00010002\_00000001 | FrontRight | Описывает канал как фронтальный правый центральный с заданным местоположением и ссылкой на громкоговоритель |
| audioTrackFormat | AT\_00010009\_01 | PCM\_BackCentre | Определяет дорожку как ИКМ |
| audioStreamFormat | AS\_00010009 | PCM\_BackCentre | Определяет поток как ИКМ |
| audioChannelFormat и audioBlockFormat | AC\_00010009 AB\_00010009\_00000001 | BackCentre | Описывает канал как тыловой центральный с заданным местоположением и ссылкой на громкоговоритель |
| audioTrackFormat | AT\_00010021\_01 | PCM\_LFE2 | Определяет дорожку как ИКМ |
| audioStreamFormat | AS\_00010021 | PCM\_LFE2 | Определяет поток как ИКМ |
| audioChannelFormat и audioBlockFormat | AC\_00010021 AB\_00010021\_00000001 | LFE2 | Описывает канал как LFE2 с заданным местоположением и ссылкой на громкоговоритель |
| audioTrackFormat | AT\_0001000a\_01 | PCM\_SideLeft | Определяет дорожку как ИКМ |
| audioStreamFormat | AS\_0001000a | PCM\_SideLeft | Определяет поток как ИКМ |
| audioChannelFormat и audioBlockFormat | AC\_0001000a AB\_0001000a\_00000001 | SideLeft | Описывает канал как объемный правый с заданным местоположением и ссылкой на громкоговоритель |
| audioTrackFormat | AT\_0001000b\_01 | PCM\_SideRight | Определяет дорожку как ИКМ |
| audioStreamFormat | AS\_0001000b | PCM\_SideRight | Определяет поток как ИКМ |
| audioChannelFormat и audioBlockFormat | AC\_0001000b AB\_0001000b\_00000001 | SideRight | Описывает канал как боковой правый с заданным местоположением и ссылкой на громкоговоритель |
| audioTrackFormat | AT\_00010022\_01 | PCM\_TopFrontLeftMid | Определяет дорожку как ИКМ |
| audioStreamFormat | AS\_00010022 | PCM\_TopFrontLeftMid | Определяет поток как ИКМ |
| audioChannelFormat и  audioBlockFormat | AC\_00010022 AB\_00010022\_00000001 | TopFrontLeftMid | Описывает канал как верхний фронтальный левый с заданным местоположением и ссылкой на громкоговоритель |
| audioTrackFormat | AT\_00010023\_01 | PCM\_TopFrontRightMid | Определяет дорожку как ИКМ |
| audioStreamFormat | AS\_00010023 | PCM\_TopFrontRightMid | Определяет поток как ИКМ |
| audioChannelFormat и audioBlockFormat | AC\_00010023 AB\_00010023\_00000001 | TopFrontRightMid | Описывает канал как верхний фронтальный правый с заданным местоположением и ссылкой на громкоговоритель |
| audioTrackFormat | AT\_0001000e\_01 | PCM\_TopFrontCentre | Определяет дорожку как ИКМ |
| audioStreamFormat | AS\_0001000e | PCM\_TopFrontCentre | Определяет поток как ИКМ |
| audioChannelFormat и audioBlockFormat | AC\_0001000e AB\_0001000e\_00000001 | TopFrontCentre | Описывает канал как верхний фронтальный центральный с заданным местоположением и ссылкой на громкоговоритель |
| audioTrackFormat | AT\_0001000c\_01 | PCM\_TopCentre | Определяет дорожку как ИКМ |
| audioStreamFormat | AS\_0001000c | PCM\_TopCentre | Определяет поток как ИКМ |

ТАБЛИЦА 73 (*окончание*)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Элемент | ID | Название | Описание |
| audioChannelFormat и audioBlockFormat | AC\_0001000c AB\_0001000c\_00000001 | TopCentre | Описывает канал как верхний центральный с заданным местоположением и ссылкой на громкоговоритель |
| audioTrackFormat | AT\_0001001e\_01 | PCM\_TopBackLeftMid | Определяет дорожку как ИКМ |
| audioStreamFormat | AS\_0001001e | PCM\_TopBackLeftMid | Определяет поток как ИКМ |
| audioChannelFormat и audioBlockFormat | AC\_0001001e AB\_0001001e\_00000001 | TopBackLeftMid | Описывает канал как верхний тыловой левый с заданным местоположением и ссылкой на громкоговоритель |
| audioTrackFormat | AT\_0001001f\_01 | PCM\_TopBackRightMid | Определяет дорожку как ИКМ |
| audioStreamFormat | AS\_0001001f | PCM\_TopBackRightMid | Определяет поток как ИКМ |
| audioChannelFormat и audioBlockFormat | AC\_0001001f AB\_0001001f\_00000001 | TopBackRightMid | Описывает канал как верхний тыловой правый с заданным местоположением и ссылкой на громкоговоритель |
| audioTrackFormat | AT\_00010013\_01 | PCM\_TopSideLeft | Определяет дорожку как ИКМ |
| audioStreamFormat | AS\_00010013 | PCM\_TopSideLeft | Определяет поток как ИКМ |
| audioChannelFormat и audioBlockFormat | AC\_00010013 AB\_00010013\_00000001 | TopSideLeft | Описывает канал как верхний боковой левый с заданным местоположением и ссылкой на громкоговоритель |
| audioTrackFormat | AT\_00010014\_01 | PCM\_TopSideRight | Определяет дорожку как ИКМ |
| audioStreamFormat | AS\_00010014 | PCM\_TopSideRight | Определяет поток как ИКМ |
| audioChannelFormat и audioBlockFormat | AC\_00010014 AB\_00010014\_00000001 | TopSideRight | Описывает канал как верхний боковой правый с заданным местоположением и ссылкой на громкоговоритель |
| audioTrackFormat | AT\_00010011\_01 | PCM\_TopBackCentre | Определяет дорожку как ИКМ |
| audioStreamFormat | AS\_00010011 | PCM\_TopBackCentre | Определяет поток как ИКМ |
| audioChannelFormat и audioBlockFormat | AC\_00010011 AB\_00010011\_00000001 | TopBackCentre | Описывает канал как верхний тыловой центральный с заданным местоположением и ссылкой на громкоговоритель |
| audioTrackFormat | AT\_00010015\_01 | PCM\_BottomFrontCentre | Определяет дорожку как ИКМ |
| audioStreamFormat | AS\_00010015 | PCM\_BottomFrontCentre | Определяет поток как ИКМ |
| audioChannelFormat и audioBlockFormat | AC\_00010015 AB\_00010015\_00000001 | BottomFrontCentre | Описывает канал как нижний фронтальный центральный с заданным местоположением и ссылкой на громкоговоритель |
| audioTrackFormat | AT\_00010016\_01 | PCM\_BottomFrontLeftMid | Определяет дорожку как ИКМ |
| audioStreamFormat | AS\_00010016 | PCM\_BottomFrontLeftMid | Определяет поток как ИКМ |
| audioChannelFormat и audioBlockFormat | AC\_00010016 AB\_00010016\_00000001 | BottomFrontLeftMid | Описывает канал как нижний фронтальный левый с заданным местоположением и ссылкой на громкоговоритель |
| audioTrackFormat | AT\_00010017\_01 | PCM\_BottomFrontRightMid | Определяет дорожку как ИКМ |
| audioStreamFormat | AS\_00010017 | PCM\_BottomFrontRightMid | Определяет поток как ИКМ |
| audioChannelFormat и audioBlockFormat | AC\_00010017 AB\_00010017\_00000001 | BottomFrontRightMid | Описывает канал как нижний фронтальный правый с заданным местоположением и ссылкой на громкоговоритель |
| audioPackFormat | AP\_00010009 | 22.2 | Определяет пакет 22.2 со ссылками на 24 канала |

ТАБЛИЦА 74

Пример элементов контента 22.2

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| audioObject | AO\_1001 | MainLanguage | Объект MainLanguage, формат 22.2 |
| audioObject | AO\_1002 | AlternativeLanguage | Объект AlternativeLanguage, формат 22.2 |
| audioContent | ACO\_1001 | MainLanguage | Контент MainLanguage |
| audioContent | ACO\_1002 | AlternativeLanguage | Контент AlternativeLanguage |
| audioProgramme | APR\_1001 | MainLanguage | Программа MainLanguage с контентом MainLanguage |
| audioProgramme | APR\_1002 | AlternativeLanguage | Программа AlternativeLanguage с контентом AlternativeLanguage |

## 6.2 Соотношение между элементами

На схеме на рисунке 19 показаны взаимосвязи между определенными элементами. Верхняя половина схемы охватывает элементы, описывающие канальную конфигурацию 22.2 и один альтернативный объект с диалогом. Фрагмент *<chna>* в середине показывает связь дорожек с определениями формата. Элементы определения контента располагаются в нижней части схемы, при этом элемент audioObject содержит ссылки на уникальные идентификаторы дорожек во фрагменте *<chna>*.

РИСУНОК 19

Пример 22-канальной схемы



BS.2076-19

## 6.3 Пример кода

В этом примере XML-кода для ясности опущены родительский элемент audioFormatExtended и заголовок XML. Приведенная ниже выдержка кода содержит элементы описания формата и контента.

<!-- ############ -->

<!-- ПРОГРАММЫ -->

<!-- ############ -->

<audioProgramme audioProgrammeID="APR\_1001" audioProgrammeName="Main\_Language">

<audioContentIDRef>ACO\_1001</audioContentIDRef>

</audioProgramme>

<audioProgramme audioProgrammeID="APR\_1002" audioProgrammeName="Alternative\_Language">

<audioContentIDRef>ACO\_1002</audioContentIDRef>

</audioProgramme>

<!-- ############ -->

<!-- КОНТЕНТ -->

<!-- ############ -->

<audioContent audioContentID="ACO\_1001" audioContentName="Main\_Language">

<audioObjectIDRef>AO\_1001</audioObjectIDRef>

<loudnessMetadata>

<integratedLoudness>-24.0</integratedLoudness>

</loudnessMetadata>

</audioContent>

<audioContent audioContentID="ACO\_1002" audioContentName="Alternative\_Language">

<audioObjectIDRef>AO\_1002</audioObjectIDRef>

<loudnessMetadata>

<integratedLoudness>-24.0</integratedLoudness>

</loudnessMetadata>

</audioContent>

<!-- ############ -->

<!-- ОБЪЕКТЫ -->

<!-- ############ -->

<audioObject audioObjectID="AO\_1001" audioObjectName="Main\_Language">

<audioPackFormatIDRef>AP\_00010009</audioPackFormatIDRef>

<audioTrackUIDRef>ATU\_00000001</audioTrackUIDRef>

<audioTrackUIDRef>ATU\_00000002</audioTrackUIDRef>

<audioTrackUIDRef>ATU\_00000003</audioTrackUIDRef>

<audioTrackUIDRef>ATU\_00000004</audioTrackUIDRef>

<audioTrackUIDRef>ATU\_00000005</audioTrackUIDRef>

<audioTrackUIDRef>ATU\_00000006</audioTrackUIDRef>

<audioTrackUIDRef>ATU\_00000007</audioTrackUIDRef>

<audioTrackUIDRef>ATU\_00000008</audioTrackUIDRef>

<audioTrackUIDRef>ATU\_00000009</audioTrackUIDRef>

<audioTrackUIDRef>ATU\_0000000a</audioTrackUIDRef>

<audioTrackUIDRef>ATU\_0000000b</audioTrackUIDRef>

<audioTrackUIDRef>ATU\_0000000c</audioTrackUIDRef>

<audioTrackUIDRef>ATU\_0000000d</audioTrackUIDRef>

<audioTrackUIDRef>ATU\_0000000e</audioTrackUIDRef>

<audioTrackUIDRef>ATU\_0000000f</audioTrackUIDRef>

<audioTrackUIDRef>ATU\_00000010</audioTrackUIDRef>

<audioTrackUIDRef>ATU\_00000011</audioTrackUIDRef>

<audioTrackUIDRef>ATU\_00000012</audioTrackUIDRef>

<audioTrackUIDRef>ATU\_00000013</audioTrackUIDRef>

<audioTrackUIDRef>ATU\_00000014</audioTrackUIDRef>

<audioTrackUIDRef>ATU\_00000015</audioTrackUIDRef>

<audioTrackUIDRef>ATU\_00000016</audioTrackUIDRef>

<audioTrackUIDRef>ATU\_00000017</audioTrackUIDRef>

<audioTrackUIDRef>ATU\_00000018</audioTrackUIDRef>

</audioObject>

<audioObject audioObjectID="AO\_1002" audioObjectName="Alternative\_Language">

<audioPackFormatIDRef>AP\_00010009</audioPackFormatIDRef>

<audioTrackUIDRef>ATU\_00000001</audioTrackUIDRef>

<audioTrackUIDRef>ATU\_00000002</audioTrackUIDRef>

<audioTrackUIDRef>ATU\_00000019</audioTrackUIDRef>

<audioTrackUIDRef>ATU\_00000004</audioTrackUIDRef>

<audioTrackUIDRef>ATU\_00000005</audioTrackUIDRef>

<audioTrackUIDRef>ATU\_00000006</audioTrackUIDRef>

<audioTrackUIDRef>ATU\_00000007</audioTrackUIDRef>

<audioTrackUIDRef>ATU\_00000008</audioTrackUIDRef>

<audioTrackUIDRef>ATU\_00000009</audioTrackUIDRef>

<audioTrackUIDRef>ATU\_0000000a</audioTrackUIDRef>

<audioTrackUIDRef>ATU\_0000000b</audioTrackUIDRef>

<audioTrackUIDRef>ATU\_0000000c</audioTrackUIDRef>

<audioTrackUIDRef>ATU\_0000000d</audioTrackUIDRef>

<audioTrackUIDRef>ATU\_0000000e</audioTrackUIDRef>

<audioTrackUIDRef>ATU\_0000000f</audioTrackUIDRef>

<audioTrackUIDRef>ATU\_00000010</audioTrackUIDRef>

<audioTrackUIDRef>ATU\_00000011</audioTrackUIDRef>

<audioTrackUIDRef>ATU\_00000012</audioTrackUIDRef>

<audioTrackUIDRef>ATU\_00000013</audioTrackUIDRef>

<audioTrackUIDRef>ATU\_00000014</audioTrackUIDRef>

<audioTrackUIDRef>ATU\_00000015</audioTrackUIDRef>

<audioTrackUIDRef>ATU\_00000016</audioTrackUIDRef>

<audioTrackUIDRef>ATU\_00000017</audioTrackUIDRef>

<audioTrackUIDRef>ATU\_00000018</audioTrackUIDRef>

</audioObject>

<!-- ############ -->

<!-- ПАКЕТЫ -->

<!-- ############ -->

<audioPackFormat audioPackFormatID="AP\_00010009" audioPackFormatName="22.2" typeLabel="0001" typeDefinition="DirectSpeakers">

<audioChannelFormatIDRef>AC\_00010018</audioChannelFormatIDRef>

<audioChannelFormatIDRef>AC\_00010019</audioChannelFormatIDRef>

<audioChannelFormatIDRef>AC\_00010003</audioChannelFormatIDRef>

<audioChannelFormatIDRef>AC\_00010020</audioChannelFormatIDRef>

<audioChannelFormatIDRef>AC\_0001001c</audioChannelFormatIDRef>

<audioChannelFormatIDRef>AC\_0001001d</audioChannelFormatIDRef>

<audioChannelFormatIDRef>AC\_00010001</audioChannelFormatIDRef>

<audioChannelFormatIDRef>AC\_00010002</audioChannelFormatIDRef>

<audioChannelFormatIDRef>AC\_00010009</audioChannelFormatIDRef>

<audioChannelFormatIDRef>AC\_00010021</audioChannelFormatIDRef>

<audioChannelFormatIDRef>AC\_0001000a</audioChannelFormatIDRef>

<audioChannelFormatIDRef>AC\_0001000b</audioChannelFormatIDRef>

<audioChannelFormatIDRef>AC\_00010022</audioChannelFormatIDRef>

<audioChannelFormatIDRef>AC\_00010023</audioChannelFormatIDRef>

<audioChannelFormatIDRef>AC\_0001000e</audioChannelFormatIDRef>

<audioChannelFormatIDRef>AC\_0001000c</audioChannelFormatIDRef>

<audioChannelFormatIDRef>AC\_0001001e</audioChannelFormatIDRef>

<audioChannelFormatIDRef>AC\_0001001f</audioChannelFormatIDRef>

<audioChannelFormatIDRef>AC\_00010013</audioChannelFormatIDRef>

<audioChannelFormatIDRef>AC\_00010014</audioChannelFormatIDRef>

<audioChannelFormatIDRef>AC\_00010011</audioChannelFormatIDRef>

<audioChannelFormatIDRef>AC\_00010015</audioChannelFormatIDRef>

<audioChannelFormatIDRef>AC\_00010016</audioChannelFormatIDRef>

<audioChannelFormatIDRef>AC\_00010017</audioChannelFormatIDRef>

</audioPackFormat>

<!-- ############ -->

<!-- КАНАЛЫ -->

<!-- ############ -->

<audioChannelFormat audioChannelFormatID="AC\_00010018" audioChannelFormatName="FrontLeftWide" typeLabel="0001" typeDefinition="DirectSpeakers">

<audioBlockFormat audioBlockFormatID="AB\_00010018\_00000001">

<speakerLabel>M+060</speakerLabel>

<position coordinate="azimuth">60.0</position>

<position coordinate="elevation">0.0</position>

<position coordinate="distance">1.0</position>

</audioBlockFormat>

</audioChannelFormat>

<audioChannelFormat audioChannelFormatID="AC\_00010019" audioChannelFormatName="FrontRightWide" typeLabel="0001" typeDefinition="DirectSpeakers">

<audioBlockFormat audioBlockFormatID="AB\_00010019\_00000001">

<speakerLabel>M-060</speakerLabel>

<position coordinate="azimuth">-60.0</position>

<position coordinate="elevation">0.0</position>

<position coordinate="distance">1.0</position>

</audioBlockFormat>

</audioChannelFormat>

<audioChannelFormat audioChannelFormatID="AC\_00010003" audioChannelFormatName="FrontCentre" typeLabel="0001" typeDefinition="DirectSpeakers">

<audioBlockFormat audioBlockFormatID="AB\_00010003\_00000001">

<speakerLabel>M+000</speakerLabel>

<position coordinate="azimuth">0.0</position>

<position coordinate="elevation">0.0</position>

<position coordinate="distance">1.0</position>

</audioBlockFormat>

</audioChannelFormat>

<audioChannelFormat audioChannelFormatID="AC\_00010020" audioChannelFormatName="LFE1" typeLabel="0001" typeDefinition="DirectSpeakers">

<frequency typeDefinition="lowPass">200</frequency>

<audioBlockFormat audioBlockFormatID="AB\_00010020\_00000001">

<speakerLabel>LFE1</speakerLabel>

<position coordinate="azimuth">45.0</position>

<position coordinate="elevation">-30.0</position>

<position coordinate="distance">1.0</position>

</audioBlockFormat>

</audioChannelFormat>

<audioChannelFormat audioChannelFormatID="AC\_0001001c" audioChannelFormatName="BackLeftMid" typeLabel="0001" typeDefinition="DirectSpeakers">

<audioBlockFormat audioBlockFormatID="AB\_0001001c\_00000001">

<speakerLabel>M+135</speakerLabel>

<position coordinate="azimuth">135.0</position>

<position coordinate="elevation">0.0</position>

<position coordinate="distance">1.0</position>

</audioBlockFormat>

</audioChannelFormat>

<audioChannelFormat audioChannelFormatID="AC\_0001001d" audioChannelFormatName="BackRightMid" typeLabel="0001" typeDefinition="DirectSpeakers">

<audioBlockFormat audioBlockFormatID="AB\_0001001d\_00000001">

<speakerLabel>M-135</speakerLabel>

<position coordinate="azimuth">-135.0</position>

<position coordinate="elevation">0.0</position>

<position coordinate="distance">1.0</position>

</audioBlockFormat>

</audioChannelFormat>

<audioChannelFormat audioChannelFormatID="AC\_00010001" audioChannelFormatName="FrontLeft" typeLabel="0001" typeDefinition="DirectSpeakers">

<audioBlockFormat audioBlockFormatID="AB\_00010001\_00000001">

<speakerLabel>M+030</speakerLabel>

<position coordinate="azimuth">30.0</position>

<position coordinate="elevation">0.0</position>

<position coordinate="distance">1.0</position>

</audioBlockFormat>

</audioChannelFormat>

<audioChannelFormat audioChannelFormatID="AC\_00010002" audioChannelFormatName="FrontRight" typeLabel="0001" typeDefinition="DirectSpeakers">

<audioBlockFormat audioBlockFormatID="AB\_00010002\_00000001">

<speakerLabel>M-030</speakerLabel>

<position coordinate="azimuth">-30.0</position>

<position coordinate="elevation">0.0</position>

<position coordinate="distance">1.0</position>

</audioBlockFormat>

</audioChannelFormat>

<audioChannelFormat audioChannelFormatID="AC\_00010009" audioChannelFormatName="BackCentre" typeLabel="0001" typeDefinition="DirectSpeakers">

<audioBlockFormat audioBlockFormatID="AB\_00010009\_00000001">

<speakerLabel>M+180</speakerLabel>

<position coordinate="azimuth">180.0</position>

<position coordinate="elevation">0.0</position>

<position coordinate="distance">1.0</position>

</audioBlockFormat>

</audioChannelFormat>

<audioChannelFormat audioChannelFormatID="AC\_00010021" audioChannelFormatName="LFE2" typeLabel="0001" typeDefinition="DirectSpeakers">

<frequency typeDefinition="lowPass">200</frequency>

<audioBlockFormat audioBlockFormatID="AB\_00010021\_00000001">

<speakerLabel>LFE2</speakerLabel>

<position coordinate="azimuth">-45.0</position>

<position coordinate="elevation">-30.0</position>

<position coordinate="distance">1.0</position>

</audioBlockFormat>

</audioChannelFormat>

<audioChannelFormat audioChannelFormatID="AC\_0001000a" audioChannelFormatName="SideLeft" typeLabel="0001" typeDefinition="DirectSpeakers">

<audioBlockFormat audioBlockFormatID="AB\_0001000a\_00000001">

<speakerLabel>M+090</speakerLabel>

<position coordinate="azimuth">90.0</position>

<position coordinate="elevation">0.0</position>

<position coordinate="distance">1.0</position>

</audioBlockFormat>

</audioChannelFormat>

<audioChannelFormat audioChannelFormatID="AC\_0001000b" audioChannelFormatName="SideRight" typeLabel="0001" typeDefinition="DirectSpeakers">

<audioBlockFormat audioBlockFormatID="AB\_0001000b\_00000001">

<speakerLabel>M-090</speakerLabel>

<position coordinate="azimuth">-90.0</position>

<position coordinate="elevation">0.0</position>

<position coordinate="distance">1.0</position>

</audioBlockFormat>

</audioChannelFormat>

<audioChannelFormat audioChannelFormatID="AC\_00010022" audioChannelFormatName="TopFrontLeftMid" typeLabel="0001" typeDefinition="DirectSpeakers">

<audioBlockFormat audioBlockFormatID="AB\_00010022\_00000001">

<speakerLabel>U+045</speakerLabel>

<position coordinate="azimuth">45.0</position>

<position coordinate="elevation">30.0</position>

<position coordinate="distance">1.0</position>

</audioBlockFormat>

</audioChannelFormat>

<audioChannelFormat audioChannelFormatID="AC\_00010023" audioChannelFormatName="TopFrontRightMid" typeLabel="0001" typeDefinition="DirectSpeakers">

<audioBlockFormat audioBlockFormatID="AB\_00010023\_00000001">

<speakerLabel>U-045</speakerLabel>

<position coordinate="azimuth">-45.0</position>

<position coordinate="elevation">30.0</position>

<position coordinate="distance">1.0</position>

</audioBlockFormat>

</audioChannelFormat>

<audioChannelFormat audioChannelFormatID="AC\_0001000e" audioChannelFormatName="TopFrontCentre" typeLabel="0001" typeDefinition="DirectSpeakers">

<audioBlockFormat audioBlockFormatID="AB\_0001000e\_00000001">

<speakerLabel>U+000</speakerLabel>

<position coordinate="azimuth">0.0</position>

<position coordinate="elevation">45.0</position>

<position coordinate="distance">1.0</position>

</audioBlockFormat>

</audioChannelFormat>

<audioChannelFormat audioChannelFormatID="AC\_0001000c" audioChannelFormatName="TopCentre" typeLabel="0001" typeDefinition="DirectSpeakers">

<audioBlockFormat audioBlockFormatID="AB\_0001000c\_00000001">

<speakerLabel>T+000</speakerLabel>

<position coordinate="azimuth">0.0</position>

<position coordinate="elevation">90.0</position>

<position coordinate="distance">1.0</position>

</audioBlockFormat>

</audioChannelFormat>

<audioChannelFormat audioChannelFormatID="AC\_0001001e" audioChannelFormatName="TopBackLeftMid" typeLabel="0001" typeDefinition="DirectSpeakers">

<audioBlockFormat audioBlockFormatID="AB\_0001001e\_00000001">

<speakerLabel>U+135</speakerLabel>

<position coordinate="azimuth">135.0</position>

<position coordinate="elevation">30.0</position>

<position coordinate="distance">1.0</position>

</audioBlockFormat>

</audioChannelFormat>

<audioChannelFormat audioChannelFormatID="AC\_0001001f" audioChannelFormatName="TopBackRightMid" typeLabel="0001" typeDefinition="DirectSpeakers">

<audioBlockFormat audioBlockFormatID="AB\_0001001f\_00000001">

<speakerLabel>U-135</speakerLabel>

<position coordinate="azimuth">-135.0</position>

<position coordinate="elevation">30.0</position>

<position coordinate="distance">1.0</position>

</audioBlockFormat>

</audioChannelFormat>

<audioChannelFormat audioChannelFormatID="AC\_00010013" audioChannelFormatName="TopSideLeft" typeLabel="0001" typeDefinition="DirectSpeakers">

<audioBlockFormat audioBlockFormatID="AB\_00010013\_00000001">

<speakerLabel>U+090</speakerLabel>

<position coordinate="azimuth">90.0</position>

<position coordinate="elevation">30.0</position>

<position coordinate="distance">1.0</position>

</audioBlockFormat>

</audioChannelFormat>

<audioChannelFormat audioChannelFormatID="AC\_00010014" audioChannelFormatName="TopSideRight" typeLabel="0001" typeDefinition="DirectSpeakers">

<audioBlockFormat audioBlockFormatID="AB\_00010014\_00000001">

<speakerLabel>U-090</speakerLabel>

<position coordinate="azimuth">-90.0</position>

<position coordinate="elevation">30.0</position>

<position coordinate="distance">1.0</position>

</audioBlockFormat>

</audioChannelFormat>

<audioChannelFormat audioChannelFormatID="AC\_00010011" audioChannelFormatName="TopBackCentre" typeLabel="0001" typeDefinition="DirectSpeakers">

<audioBlockFormat audioBlockFormatID="AB\_00010011\_00000001">

<speakerLabel>U+180</speakerLabel>

<position coordinate="azimuth">180.0</position>

<position coordinate="elevation">45.0</position>

<position coordinate="distance">1.0</position>

</audioBlockFormat>

</audioChannelFormat>

<audioChannelFormat audioChannelFormatID="AC\_00010015" audioChannelFormatName="BottomFrontCentre" typeLabel="0001" typeDefinition="DirectSpeakers">

<audioBlockFormat audioBlockFormatID="AB\_00010015\_00000001">

<speakerLabel>B+000</speakerLabel>

<position coordinate="azimuth">0.0</position>

<position coordinate="elevation">-30.0</position>

<position coordinate="distance">1.0</position>

</audioBlockFormat>

</audioChannelFormat>

<audioChannelFormat audioChannelFormatID="AC\_00010016" audioChannelFormatName="BottomFrontLeftMid" typeLabel="0001" typeDefinition="DirectSpeakers">

<audioBlockFormat audioBlockFormatID="AB\_00010016\_00000001">

<speakerLabel>B+045</speakerLabel>

<position coordinate="azimuth">45.0</position>

<position coordinate="elevation">-30.0</position>

<position coordinate="distance">1.0</position>

</audioBlockFormat>

</audioChannelFormat>

<audioChannelFormat audioChannelFormatID="AC\_00010017" audioChannelFormatName="BottomFrontRightMid" typeLabel="0001" typeDefinition="DirectSpeakers">

<audioBlockFormat audioBlockFormatID="AB\_00010017\_00000001">

<speakerLabel>B-045</speakerLabel>

<position coordinate="azimuth">-45.0</position>

<position coordinate="elevation">-30.0</position>

<position coordinate="distance">1.0</position>

</audioBlockFormat>

</audioChannelFormat>

<!-- ############ -->

<!-- ПОТОКИ -->

<!-- ############ -->

<audioStreamFormat audioStreamFormatID="AS\_00010018" audioStreamFormatName="PCM\_FrontLeftWide" formatLabel="0001" formatDefinition="PCM">

<audioChannelFormatIDRef>AC\_00010018</audioChannelFormatIDRef>

<audioTrackFormatIDRef>AT\_00010018\_01</audioTrackFormatIDRef>

</audioStreamFormat>

<audioStreamFormat audioStreamFormatID="AS\_00010019" audioStreamFormatName="PCM\_FrontRightWide" formatLabel="0001" formatDefinition="PCM">

<audioChannelFormatIDRef>AC\_00010019</audioChannelFormatIDRef>

<audioTrackFormatIDRef>AT\_00010019\_01</audioTrackFormatIDRef>

</audioStreamFormat>

<audioStreamFormat audioStreamFormatID="AS\_00010003" audioStreamFormatName="PCM\_FrontCentre" formatLabel="0001" formatDefinition="PCM">

<audioChannelFormatIDRef>AC\_00010003</audioChannelFormatIDRef>

<audioTrackFormatIDRef>AT\_00010003\_01</audioTrackFormatIDRef>

</audioStreamFormat>

<audioStreamFormat audioStreamFormatID="AS\_00010020" audioStreamFormatName="PCM\_LFE1" formatLabel="0001" formatDefinition="PCM">

<audioChannelFormatIDRef>AC\_00010020</audioChannelFormatIDRef>

<audioTrackFormatIDRef>AT\_00010020\_01</audioTrackFormatIDRef>

</audioStreamFormat>

<audioStreamFormat audioStreamFormatID="AS\_0001001c" audioStreamFormatName="PCM\_BackLeftMid" formatLabel="0001" formatDefinition="PCM">

<audioChannelFormatIDRef>AC\_0001001c</audioChannelFormatIDRef>

<audioTrackFormatIDRef>AT\_0001001c\_01</audioTrackFormatIDRef>

</audioStreamFormat>

<audioStreamFormat audioStreamFormatID="AS\_0001001d" audioStreamFormatName="PCM\_BackRightMid" formatLabel="0001" formatDefinition="PCM">

<audioChannelFormatIDRef>AC\_0001001d</audioChannelFormatIDRef>

<audioTrackFormatIDRef>AT\_0001001d\_01</audioTrackFormatIDRef>

</audioStreamFormat>

<audioStreamFormat audioStreamFormatID="AS\_00010001" audioStreamFormatName="PCM\_FrontLeft" formatLabel="0001" formatDefinition="PCM">

<audioChannelFormatIDRef>AC\_00010001</audioChannelFormatIDRef>

<audioTrackFormatIDRef>AT\_00010001\_01</audioTrackFormatIDRef>

</audioStreamFormat>

<audioStreamFormat audioStreamFormatID="AS\_00010002" audioStreamFormatName="PCM\_FrontRight" formatLabel="0001" formatDefinition="PCM">

<audioChannelFormatIDRef>AC\_00010002</audioChannelFormatIDRef>

<audioTrackFormatIDRef>AT\_00010002\_01</audioTrackFormatIDRef>

</audioStreamFormat>

<audioStreamFormat audioStreamFormatID="AS\_00010009" audioStreamFormatName="PCM\_BackCentre" formatLabel="0001" formatDefinition="PCM">

<audioChannelFormatIDRef>AC\_00010009</audioChannelFormatIDRef>

<audioTrackFormatIDRef>AT\_00010009\_01</audioTrackFormatIDRef>

</audioStreamFormat>

<audioStreamFormat audioStreamFormatID="AS\_00010021" audioStreamFormatName="PCM\_LFE2" formatLabel="0001" formatDefinition="PCM">

<audioChannelFormatIDRef>AC\_00010021</audioChannelFormatIDRef>

<audioTrackFormatIDRef>AT\_00010021\_01</audioTrackFormatIDRef>

</audioStreamFormat>

<audioStreamFormat audioStreamFormatID="AS\_0001000a" audioStreamFormatName="PCM\_SideLeft" formatLabel="0001" formatDefinition="PCM">

<audioChannelFormatIDRef>AC\_0001000a</audioChannelFormatIDRef>

<audioTrackFormatIDRef>AT\_0001000a\_01</audioTrackFormatIDRef>

</audioStreamFormat>

<audioStreamFormat audioStreamFormatID="AS\_0001000b" audioStreamFormatName="PCM\_SideRight" formatLabel="0001" formatDefinition="PCM">

<audioChannelFormatIDRef>AC\_0001000b</audioChannelFormatIDRef>

<audioTrackFormatIDRef>AT\_0001000b\_01</audioTrackFormatIDRef>

</audioStreamFormat>

<audioStreamFormat audioStreamFormatID="AS\_00010022" audioStreamFormatName="PCM\_TopFrontLeftMid" formatLabel="0001" formatDefinition="PCM">

<audioChannelFormatIDRef>AC\_00010022</audioChannelFormatIDRef>

<audioTrackFormatIDRef>AT\_00010022\_01</audioTrackFormatIDRef>

</audioStreamFormat>

<audioStreamFormat audioStreamFormatID="AS\_00010023" audioStreamFormatName="PCM\_TopFrontRightMid" formatLabel="0001" formatDefinition="PCM">

<audioChannelFormatIDRef>AC\_00010023</audioChannelFormatIDRef>

<audioTrackFormatIDRef>AT\_00010023\_01</audioTrackFormatIDRef>

</audioStreamFormat>

<audioStreamFormat audioStreamFormatID="AS\_0001000e" audioStreamFormatName="PCM\_TopFrontCentre" formatLabel="0001" formatDefinition="PCM">

<audioChannelFormatIDRef>AC\_0001000e</audioChannelFormatIDRef>

<audioTrackFormatIDRef>AT\_0001000e\_01</audioTrackFormatIDRef>

</audioStreamFormat>

<audioStreamFormat audioStreamFormatID="AS\_0001000c" audioStreamFormatName="PCM\_TopCentre" formatLabel="0001" formatDefinition="PCM">

<audioChannelFormatIDRef>AC\_0001000c</audioChannelFormatIDRef>

<audioTrackFormatIDRef>AT\_0001000c\_01</audioTrackFormatIDRef>

</audioStreamFormat>

<audioStreamFormat audioStreamFormatID="AS\_0001001e" audioStreamFormatName="PCM\_TopBackLeftMid" formatLabel="0001" formatDefinition="PCM">

<audioChannelFormatIDRef>AC\_0001001e</audioChannelFormatIDRef>

<audioTrackFormatIDRef>AT\_0001001e\_01</audioTrackFormatIDRef>

</audioStreamFormat>

<audioStreamFormat audioStreamFormatID="AS\_0001001f" audioStreamFormatName="PCM\_TopBackRightMid" formatLabel="0001" formatDefinition="PCM">

<audioChannelFormatIDRef>AC\_0001001f</audioChannelFormatIDRef>

<audioTrackFormatIDRef>AT\_0001001f\_01</audioTrackFormatIDRef>

</audioStreamFormat>

<audioStreamFormat audioStreamFormatID="AS\_00010013" audioStreamFormatName="PCM\_TopSideLeft" formatLabel="0001" formatDefinition="PCM">

<audioChannelFormatIDRef>AC\_00010013</audioChannelFormatIDRef>

<audioTrackFormatIDRef>AT\_00010013\_01</audioTrackFormatIDRef>

</audioStreamFormat>

<audioStreamFormat audioStreamFormatID="AS\_00010014" audioStreamFormatName="PCM\_TopSideRight" formatLabel="0001" formatDefinition="PCM">

<audioChannelFormatIDRef>AC\_00010014</audioChannelFormatIDRef>

<audioTrackFormatIDRef>AT\_00010014\_01</audioTrackFormatIDRef>

</audioStreamFormat>

<audioStreamFormat audioStreamFormatID="AS\_00010011" audioStreamFormatName="PCM\_TopBackCentre" formatLabel="0001" formatDefinition="PCM">

<audioChannelFormatIDRef>AC\_00010011</audioChannelFormatIDRef>

<audioTrackFormatIDRef>AT\_00010011\_01</audioTrackFormatIDRef>

</audioStreamFormat>

<audioStreamFormat audioStreamFormatID="AS\_00010015" audioStreamFormatName="PCM\_BottomFrontCentre" formatLabel="0001" formatDefinition="PCM">

<audioChannelFormatIDRef>AC\_00010015</audioChannelFormatIDRef>

<audioTrackFormatIDRef>AT\_00010015\_01</audioTrackFormatIDRef>

</audioStreamFormat>

<audioStreamFormat audioStreamFormatID="AS\_00010016" audioStreamFormatName="PCM\_BottomFrontLeftMid" formatLabel="0001" formatDefinition="PCM">

<audioChannelFormatIDRef>AC\_00010016</audioChannelFormatIDRef>

<audioTrackFormatIDRef>AT\_00010016\_01</audioTrackFormatIDRef>

</audioStreamFormat>

<audioStreamFormat audioStreamFormatID="AS\_00010017" audioStreamFormatName="PCM\_BottomFrontRightMid" formatLabel="0001" formatDefinition="PCM">

<audioChannelFormatIDRef>AC\_00010017</audioChannelFormatIDRef>

<audioTrackFormatIDRef>AT\_00010017\_01</audioTrackFormatIDRef>

</audioStreamFormat>

<!-- ############ -->

<!–ЗВУКОВЫЕ ДОРОЖКИ -->

<!-- ############ -->

<audioTrackFormat audioTrackFormatID="AT\_00010018\_01" audioTrackFormatName="PCM\_FrontLeftWide" formatLabel="0001" formatDefinition="PCM">

<audioStreamFormatIDRef>AS\_00010018</audioStreamFormatIDRef>

</audioTrackFormat>

<audioTrackFormat audioTrackFormatID="AT\_00010019\_01" audioTrackFormatName="PCM\_FrontRightWide" formatLabel="0001" formatDefinition="PCM">

<audioStreamFormatIDRef>AS\_00010019</audioStreamFormatIDRef>

</audioTrackFormat>

<audioTrackFormat audioTrackFormatID="AT\_00010003\_01" audioTrackFormatName="PCM\_FrontCentre" formatLabel="0001" formatDefinition="PCM">

<audioStreamFormatIDRef>AS\_00010003</audioStreamFormatIDRef>

</audioTrackFormat>

<audioTrackFormat audioTrackFormatID="AT\_00010020\_01" audioTrackFormatName="PCM\_LFE1" formatLabel="0001" formatDefinition="PCM">

<audioStreamFormatIDRef>AS\_00010020</audioStreamFormatIDRef>

</audioTrackFormat>

<audioTrackFormat audioTrackFormatID="AT\_0001001c\_01" audioTrackFormatName="PCM\_BackLeftMid" formatLabel="0001" formatDefinition="PCM">

<audioStreamFormatIDRef>AS\_0001001c</audioStreamFormatIDRef>

</audioTrackFormat>

<audioTrackFormat audioTrackFormatID="AT\_0001001d\_01" audioTrackFormatName="PCM\_BackRightMid" formatLabel="0001" formatDefinition="PCM">

<audioStreamFormatIDRef>AS\_0001001d</audioStreamFormatIDRef>

</audioTrackFormat>

<audioTrackFormat audioTrackFormatID="AT\_00010001\_01" audioTrackFormatName="PCM\_FrontLeft" formatLabel="0001" formatDefinition="PCM">

<audioStreamFormatIDRef>AS\_00010001</audioStreamFormatIDRef>

</audioTrackFormat>

<audioTrackFormat audioTrackFormatID="AT\_00010002\_01" audioTrackFormatName="PCM\_FrontRight" formatLabel="0001" formatDefinition="PCM">

<audioStreamFormatIDRef>AS\_00010002</audioStreamFormatIDRef>

</audioTrackFormat>

<audioTrackFormat audioTrackFormatID="AT\_00010009\_01" audioTrackFormatName="PCM\_BackCentre" formatLabel="0001" formatDefinition="PCM">

<audioStreamFormatIDRef>AS\_00010009</audioStreamFormatIDRef>

</audioTrackFormat>

<audioTrackFormat audioTrackFormatID="AT\_00010021\_01" audioTrackFormatName="PCM\_LFE2" formatLabel="0001" formatDefinition="PCM">

<audioStreamFormatIDRef>AS\_00010021</audioStreamFormatIDRef>

</audioTrackFormat>

<audioTrackFormat audioTrackFormatID="AT\_0001000a\_01" audioTrackFormatName="PCM\_SideLeft" formatLabel="0001" formatDefinition="PCM">

<audioStreamFormatIDRef>AS\_0001000a</audioStreamFormatIDRef>

</audioTrackFormat>

<audioTrackFormat audioTrackFormatID="AT\_0001000b\_01" audioTrackFormatName="PCM\_SideRight" formatLabel="0001" formatDefinition="PCM">

<audioStreamFormatIDRef>AS\_0001000b</audioStreamFormatIDRef>

</audioTrackFormat>

<audioTrackFormat audioTrackFormatID="AT\_00010022\_01" audioTrackFormatName="PCM\_TopFrontLeftMid" formatLabel="0001" formatDefinition="PCM">

<audioStreamFormatIDRef>AS\_00010022</audioStreamFormatIDRef>

</audioTrackFormat>

<audioTrackFormat audioTrackFormatID="AT\_00010023\_01" audioTrackFormatName="PCM\_TopFrontRightMid" formatLabel="0001" formatDefinition="PCM">

<audioStreamFormatIDRef>AS\_00010023</audioStreamFormatIDRef>

</audioTrackFormat>

<audioTrackFormat audioTrackFormatID="AT\_0001000e\_01" audioTrackFormatName="PCM\_TopFrontCentre" formatLabel="0001" formatDefinition="PCM">

<audioStreamFormatIDRef>AS\_0001000e</audioStreamFormatIDRef>

</audioTrackFormat>

<audioTrackFormat audioTrackFormatID="AT\_0001000c\_01" audioTrackFormatName="PCM\_TopCentre" formatLabel="0001" formatDefinition="PCM">

<audioStreamFormatIDRef>AS\_0001000c</audioStreamFormatIDRef>

</audioTrackFormat>

<audioTrackFormat audioTrackFormatID="AT\_0001001e\_01" audioTrackFormatName="PCM\_TopBackLeftMid" formatLabel="0001" formatDefinition="PCM">

<audioStreamFormatIDRef>AS\_0001001e</audioStreamFormatIDRef>

</audioTrackFormat>

<audioTrackFormat audioTrackFormatID="AT\_0001001f\_01" audioTrackFormatName="PCM\_TopBackRightMid" formatLabel="0001" formatDefinition="PCM">

<audioStreamFormatIDRef>AS\_0001001f</audioStreamFormatIDRef>

</audioTrackFormat>

<audioTrackFormat audioTrackFormatID="AT\_00010013\_01" audioTrackFormatName="PCM\_TopSideLeft" formatLabel="0001" formatDefinition="PCM">

<audioStreamFormatIDRef>AS\_00010013</audioStreamFormatIDRef>

</audioTrackFormat>

<audioTrackFormat audioTrackFormatID="AT\_00010014\_01" audioTrackFormatName="PCM\_TopSideRight" formatLabel="0001" formatDefinition="PCM">

<audioStreamFormatIDRef>AS\_00010014</audioStreamFormatIDRef>

</audioTrackFormat>

<audioTrackFormat audioTrackFormatID="AT\_00010011\_01" audioTrackFormatName="PCM\_TopBackCentre" formatLabel="0001" formatDefinition="PCM">

<audioStreamFormatIDRef>AS\_00010011</audioStreamFormatIDRef>

</audioTrackFormat>

<audioTrackFormat audioTrackFormatID="AT\_00010015\_01" audioTrackFormatName="PCM\_BottomFrontCentre" formatLabel="0001" formatDefinition="PCM">

<audioStreamFormatIDRef>AS\_00010015</audioStreamFormatIDRef>

</audioTrackFormat>

<audioTrackFormat audioTrackFormatID="AT\_00010016\_01" audioTrackFormatName="PCM\_BottomFrontLeftMid" formatLabel="0001" formatDefinition="PCM">

<audioStreamFormatIDRef>AS\_00010016</audioStreamFormatIDRef>

</audioTrackFormat>

<audioTrackFormat audioTrackFormatID="AT\_00010017\_01" audioTrackFormatName="PCM\_BottomFrontRightMid" formatLabel="0001" formatDefinition="PCM">

<audioStreamFormatIDRef>AS\_00010017</audioStreamFormatIDRef>

</audioTrackFormat>

<!-- ############ -->

<!–UID ЗВУКОВЫХ ДОРОЖЕК -->

<!-- ############ -->

<audioTrackUID UID="ATU\_00000001">

<audioTrackFormatIDRef>AT\_00010018\_01</audioTrackFormatIDRef>

<audioPackFormatIDRef>AP\_00010009</audioPackFormatIDRef>

</audioTrackUID>

<audioTrackUID UID="ATU\_00000002">

<audioTrackFormatIDRef>AT\_00010019\_01</audioTrackFormatIDRef>

<audioPackFormatIDRef>AP\_00010009</audioPackFormatIDRef>

</audioTrackUID>

<audioTrackUID UID="ATU\_00000003">

<audioTrackFormatIDRef>AT\_00010003\_01</audioTrackFormatIDRef>

<audioPackFormatIDRef>AP\_00010009</audioPackFormatIDRef>

</audioTrackUID>

<audioTrackUID UID="ATU\_00000004">

<audioTrackFormatIDRef>AT\_00010020\_01</audioTrackFormatIDRef>

<audioPackFormatIDRef>AP\_00010009</audioPackFormatIDRef>

</audioTrackUID>

<audioTrackUID UID="ATU\_00000005">

<audioTrackFormatIDRef>AT\_0001001c\_01</audioTrackFormatIDRef>

<audioPackFormatIDRef>AP\_00010009</audioPackFormatIDRef>

</audioTrackUID>

<audioTrackUID UID="ATU\_00000006">

<audioTrackFormatIDRef>AT\_0001001d\_01</audioTrackFormatIDRef>

<audioPackFormatIDRef>AP\_00010009</audioPackFormatIDRef>

</audioTrackUID>

<audioTrackUID UID="ATU\_00000007">

<audioTrackFormatIDRef>AT\_00010001\_01</audioTrackFormatIDRef>

<audioPackFormatIDRef>AP\_00010009</audioPackFormatIDRef>

</audioTrackUID>

<audioTrackUID UID="ATU\_00000008">

<audioTrackFormatIDRef>AT\_00010002\_01</audioTrackFormatIDRef>

<audioPackFormatIDRef>AP\_00010009</audioPackFormatIDRef>

</audioTrackUID>

<audioTrackUID UID="ATU\_00000009">

<audioTrackFormatIDRef>AT\_00010009\_01</audioTrackFormatIDRef>

<audioPackFormatIDRef>AP\_00010009</audioPackFormatIDRef>

</audioTrackUID>

<audioTrackUID UID="ATU\_0000000a">

<audioTrackFormatIDRef>AT\_00010021\_01</audioTrackFormatIDRef>

<audioPackFormatIDRef>AP\_00010009</audioPackFormatIDRef>

</audioTrackUID>

<audioTrackUID UID="ATU\_0000000b">

<audioTrackFormatIDRef>AT\_0001000a\_01</audioTrackFormatIDRef>

<audioPackFormatIDRef>AP\_00010009</audioPackFormatIDRef>

</audioTrackUID>

<audioTrackUID UID="ATU\_0000000c">

<audioTrackFormatIDRef>AT\_0001000b\_01</audioTrackFormatIDRef>

<audioPackFormatIDRef>AP\_00010009</audioPackFormatIDRef>

</audioTrackUID>

<audioTrackUID UID="ATU\_0000000d">

<audioTrackFormatIDRef>AT\_00010022\_01</audioTrackFormatIDRef>

<audioPackFormatIDRef>AP\_00010009</audioPackFormatIDRef>

</audioTrackUID>

<audioTrackUID UID="ATU\_0000000e">

<audioTrackFormatIDRef>AT\_00010023\_01</audioTrackFormatIDRef>

<audioPackFormatIDRef>AP\_00010009</audioPackFormatIDRef>

</audioTrackUID>

<audioTrackUID UID="ATU\_0000000f">

<audioTrackFormatIDRef>AT\_0001000e\_01</audioTrackFormatIDRef>

<audioPackFormatIDRef>AP\_00010009</audioPackFormatIDRef>

</audioTrackUID>

<audioTrackUID UID="ATU\_00000010">

<audioTrackFormatIDRef>AT\_0001000c\_01</audioTrackFormatIDRef>

<audioPackFormatIDRef>AP\_00010009</audioPackFormatIDRef>

</audioTrackUID>

<audioTrackUID UID="ATU\_00000011">

<audioTrackFormatIDRef>AT\_0001001e\_01</audioTrackFormatIDRef>

<audioPackFormatIDRef>AP\_00010009</audioPackFormatIDRef>

</audioTrackUID>

<audioTrackUID UID="ATU\_00000012">

<audioTrackFormatIDRef>AT\_0001001f\_01</audioTrackFormatIDRef>

<audioPackFormatIDRef>AP\_00010009</audioPackFormatIDRef>

</audioTrackUID>

<audioTrackUID UID="ATU\_00000013">

<audioTrackFormatIDRef>AT\_00010013\_01</audioTrackFormatIDRef>

<audioPackFormatIDRef>AP\_00010009</audioPackFormatIDRef>

</audioTrackUID>

<audioTrackUID UID="ATU\_00000014">

<audioTrackFormatIDRef>AT\_00010014\_01</audioTrackFormatIDRef>

<audioPackFormatIDRef>AP\_00010009</audioPackFormatIDRef>

</audioTrackUID>

<audioTrackUID UID="ATU\_00000015">

<audioTrackFormatIDRef>AT\_00010011\_01</audioTrackFormatIDRef>

<audioPackFormatIDRef>AP\_00010009</audioPackFormatIDRef>

</audioTrackUID>

<audioTrackUID UID="ATU\_00000016">

<audioTrackFormatIDRef>AT\_00010015\_01</audioTrackFormatIDRef>

<audioPackFormatIDRef>AP\_00010009</audioPackFormatIDRef>

</audioTrackUID>

<audioTrackUID UID="ATU\_00000017">

<audioTrackFormatIDRef>AT\_00010016\_01</audioTrackFormatIDRef>

<audioPackFormatIDRef>AP\_00010009</audioPackFormatIDRef>

</audioTrackUID>

<audioTrackUID UID="ATU\_00000018">

<audioTrackFormatIDRef>AT\_00010017\_01</audioTrackFormatIDRef>

<audioPackFormatIDRef>AP\_00010009</audioPackFormatIDRef>

</audioTrackUID>

<audioTrackUID UID="ATU\_00000019">

<audioTrackFormatIDRef>AT\_00010003\_01</audioTrackFormatIDRef>

<audioPackFormatIDRef>AP\_00010009</audioPackFormatIDRef>

</audioTrackUID>

# 7 Пример использования матричного типа

В этом примере показаны матрицы кодирования и декодирования, связанные друг с другом, в данном случае матрица понижающего микширования с формата 5.1 на формат Lo/Ro. Звуковые дорожки представляют собой каналы Lo/Ro, поэтому матрица декодирования описывает, как они преобразуются обратно в каналы на основе каналов (в данном случае тривиально), а матрица кодирования – это матрица, которая использовалась для создания этих дорожек.

В действительности понижающее микширование Lo/Ro скорее было бы определено с использованием единственной прямой матрицы, так как каналы Lo/Ro, по сути, основаны на каналах. Этот пример используется для иллюстрации концепции пары матриц кодирования и декодирования, когда матрица декодирования представляет собой просто тривиальную единичную матрицу.

## 7.1 Сводка элементов

В раздел описания формата входят следующие элементы.

ТАБЛИЦА 75

Пример элементов формата матрицы

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Элемент | ID | Название | Описание |
| audioTrackFormat | AT\_00021103\_01 | PCM\_Lo/Ro\_Decode\_Left | Определяет дорожку как ИКМ |
| audioTrackFormat | AT\_00021104\_01 | PCM\_Lo/Ro\_Decode\_Right | Определяет дорожку как ИКМ |
| audioStreamFormat | AS\_00021103 | PCM\_Lo/Ro\_Decode\_Left | Определяет поток как ИКМ |
| audioStreamFormat | AS\_00021104 | PCM\_Lo/Ro\_Decode\_Right | Определяет поток как ИКМ |
| audioChannelFormat и audioBlockFormat | AC\_00021003 AB\_00021003\_00000001 | Lo/Ro\_Left | Определяет канал как матричное кодирование Lo |
| audioChannelFormat и audioBlockFormat | AC\_00021004 AB\_00021004\_00000001 | Lo/Ro\_Right | Определяет канал как матричное кодирование Ro |
| audioChannelFormat и audioBlockFormat | AC\_00021103 AB\_00021103\_00000001 | Lo/Ro\_Decode\_Left | Определяет канал как матричное декодирование Lo |
| audioChannelFormat и audioBlockFormat | AC\_00021104 AB\_00021104\_00000001 | Lo/Ro\_Decode\_Right | Определяет канал как матричное декодирование Ro |
| audioPackFormat | AP\_00021002 | Lo/Ro | Определяет матрицу кодирования пакетов Lo/Ro (из 5.1 каналов) |
| audioPackFormat | AP\_00021102 | Lo/Ro\_Decode | Определяет матрицу кодирования пакетов Lo/Ro (в 2 канала) |

В раздел описания контента входят следующие элементы.

ТАБЛИЦА 76

Пример элементов контента матрицы

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Элемент | ID | Название | Описание |
| audioObject | AO\_1001 | Lo/Ro\_Downmix | Объект каналов кодирования Lo/Ro |

## 7.2 Соотношения между элементами

На схеме на рисунке 20 показана связь определенных элементов друг с другом. Два элемента audioTrackFormat и audioStreamFormat относятся к элементам audioChannelFormat, описывающим матрицу декодирования. Они вызываются из элемента audioPackFormat, который описывает матрицу декодирования while. Этот элемент audioPackFormat также ссылается на другой элемент audioPackFormat, который описывает связанную матрицу кодирования (которая, в свою очередь, ссылается на два элемента audioChannelFormat матрицы кодирования). Каждый из элементов audioPackFormat матрицы также ссылается на элементы аudioPackFormat DirectSpeakers, которые не включены в код XML, поскольку это общие определения (поэтому на схеме они показаны серым шрифтом).

Фрагмент <*chna*> внизу показывает, как дорожки связаны с определениями формата. Элемент audioObject, содержащий уникальный идентификатор дорожки, ссылается на UID во фрагменте <*chna*> и на элемент audioPackFormat матрицы декодирования.

РИСУНОК 20

Схема примера матрицы



BS.2076-20

## 7.3 Пример кода

Для наглядности в этот XML-код примера не включены родительский элемент audioFormatExtended и XML-заголовок. Также для наглядности исключены элементы, входящие в общие определения (МСЭ‑R BS.2094). Код содержит части контента и формата, но не содержит элементов общих определений, на которые имеются ссылки.

|  |
| --- |
| <!-- ############ -->  <!-- ОБЪЕКТЫ -->  <!-- ############ -->  <audioObject audioObjectID="AO\_1001" audioObjectName="Lo/Ro\_Downmix">  <audioPackFormatIDRef>AP\_00021102</audioPackFormatIDRef>  <audioTrackUIDRef>ATU\_00000001</audioTrackUIDRef>  <audioTrackUIDRef>ATU\_00000002</audioTrackUIDRef>  </audioObject>  <!-- ############ -->  <!-- ПАКЕТЫ -->  <!-- ############ -->  <audioPackFormat audioPackFormatID="AP\_00021002" audioPackFormatName="Lo/Ro" typeLabel="0002" typeDefinition="Matrix">  <decodePackFormatIDRef>AP\_00021102</decodePackFormatIDRef>  <inputPackFormatIDRef>AP\_00010003</inputPackFormatIDRef>  <audioChannelFormatIDRef>AC\_00021003</audioChannelFormatIDRef>  <audioChannelFormatIDRef>AC\_00021004</audioChannelFormatIDRef>  </audioPackFormat>  <audioPackFormat audioPackFormatID="AP\_00021102" audioPackFormatName="Lo/Ro\_Decode" typeLabel="0002" typeDefinition="Matrix">  <encodePackFormatIDRef>AP\_00021002</encodePackFormatIDRef>  <outputPackFormatIDRef>AP\_00010002</outputPackFormatIDRef>  <audioChannelFormatIDRef>AC\_00021103</audioChannelFormatIDRef>  <audioChannelFormatIDRef>AC\_00021104</audioChannelFormatIDRef>  </audioPackFormat>  <!-- ############ -->  <!-- КАНАЛЫ -->  <!-- ############ -->  <audioChannelFormat audioChannelFormatID="AC\_00021003" audioChannelFormatName="Lo/Ro\_Left" typeLabel="0002" typeDefinition="Matrix">  <audioBlockFormat audioBlockFormatID="AB\_00021003\_00000001">  <matrix>  <coefficient gain="1.0">AC\_00010001</coefficient>  <coefficient gain="cvar">AC\_00010003</coefficient>  <coefficient gain="svar">AC\_00010005</coefficient>  </matrix>  </audioBlockFormat>  </audioChannelFormat>  <audioChannelFormat audioChannelFormatID="AC\_00021004" audioChannelFormatName="Lo/Ro\_Right" typeLabel="0002" typeDefinition="Matrix">  <audioBlockFormat audioBlockFormatID="AB\_00021004\_00000001">  <matrix>  <coefficient gain="1.0">AC\_00010002</coefficient>  <coefficient gain="cvar">AC\_00010003</coefficient>  <coefficient gain="svar">AC\_00010006</coefficient>  </matrix>  </audioBlockFormat>  </audioChannelFormat>  <audioChannelFormat audioChannelFormatID="AC\_00021103" audioChannelFormatName="Lo/Ro\_Decode\_Left" typeLabel="0002" typeDefinition="Matrix">  <audioBlockFormat audioBlockFormatID="AB\_00021103\_00000001">  <outputChannelFormatIDRef>AC\_00010001</outputChannelFormatIDRef>  <matrix>  <coefficient gain="1.0">AC\_00021003</coefficient>  </matrix>  </audioBlockFormat>  </audioChannelFormat>  <audioChannelFormat audioChannelFormatID="AC\_00021104" audioChannelFormatName="Lo/Ro\_Decode\_Right" typeLabel="0002" typeDefinition="Matrix">  <audioBlockFormat audioBlockFormatID="AB\_00021104\_00000001">  <outputChannelFormatIDRef>AC\_00010002</outputChannelFormatIDRef>  <matrix>  <coefficient gain="1.0">AC\_00021004</coefficient>  </matrix>  </audioBlockFormat>  </audioChannelFormat>  <!-- ############ -->  <!-- ПОТОКИ -->  <!-- ############ -->  <audioStreamFormat audioStreamFormatID="AS\_00021103" audioStreamFormatName="PCM\_Lo/Ro\_Decode\_Left" formatLabel="0001" formatDefinition="PCM">  <audioChannelFormatIDRef>AC\_00021103</audioChannelFormatIDRef>  <audioTrackFormatIDRef>AT\_00021103\_01</audioTrackFormatIDRef>  </audioStreamFormat>  <audioStreamFormat audioStreamFormatID="AS\_00021104" audioStreamFormatName="PCM\_Lo/Ro\_Decode\_Right" formatLabel="0001" formatDefinition="PCM">  <audioChannelFormatIDRef>AC\_00021104</audioChannelFormatIDRef>  <audioTrackFormatIDRef>AT\_00021104\_01</audioTrackFormatIDRef>  </audioStreamFormat>  <!-- ############ -->  <!–ЗВУКОВЫЕ ДОРОЖКИ-->  <!-- ############ -->  <audioTrackFormat audioTrackFormatID="AT\_00021103\_01" audioTrackFormatName="PCM\_Lo/Ro\_Decode\_Left" formatLabel="0001" formatDefinition="PCM">  <audioStreamFormatIDRef>AS\_00021103</audioStreamFormatIDRef>  </audioTrackFormat>  <audioTrackFormat audioTrackFormatID="AT\_00021104\_01" audioTrackFormatName="PCM\_Lo/Ro\_Decode\_Right" formatLabel="0001" formatDefinition="PCM">  <audioStreamFormatIDRef>AS\_00021104</audioStreamFormatIDRef>  </audioTrackFormat> |

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

1. \* В феврале 2020 года 6-я Исследовательская комиссия по радиосвязи внесла редакционные поправки в настоящую Рекомендацию в соответствии с Резолюцией МСЭ-R 1. [↑](#footnote-ref-1)
2. 1 EBU R123 – EBU Audio Track Allocation for File Exchange. [↑](#footnote-ref-2)