

МСЭ-R

Сектор радиосвязи МСЭ

Рекомендация МСЭ-R BS.2076-1
(06/2017)

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

Серии Рекомендаций МСЭ-R

(Представлены также в онлайн-форме по адресу <http://www.itu.int/publ/R-REC/en>)

Серия	Название
BO	Спутниковое радиовещание
BR	Запись для производства, архивирования и воспроизведения; пленки для телевидения
BS	Радиовещательная служба (звуковая)
BT	Радиовещательная служба (телевизионная)
F	Фиксированная служба
M	Подвижные службы, служба радиоопределения, любительская служба и относящиеся к ним спутниковые службы
P	Распространение радиоволн
RA	Радиоастрономия
RS	Системы дистанционного зондирования
S	Фиксированная спутниковая служба
SA	Космические применения и метеорология
SF	Совместное использование частот и координация между системами фиксированной спутниковой службы и фиксированной службы
SM	Управление использованием спектра
SNG	Спутниковый сбор новостей
TF	Передача сигналов времени и эталонных частот
V	Словарь и связанные с ним вопросы

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

Электронная публикация
Женева, 2018 г.

© ITU 2018

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.2076-1*

Модель определения аудиофайла

(2015-2017)

Сфера применения

В настоящей Рекомендации рассматривается структура модели метаданных, позволяющей достоверно описывать формат и содержимое аудиофайлов. Эта модель, называемая моделью определения аудиофайлов (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 Рекомендация МСЭ-R BS.2051 "Усовершенствованная звуковая система для производства программ" подчеркивает необходимость в формате файлов, который бы отвечал 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" определяются требования к рабочим характеристикам перспективных многоканальных стереофонических звуковых систем;
- c) что желательно было бы 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;
- совершенствование внутреннего производства программ в организации, в рамках которого требуется добавление многоцелевых метаданных;
- необходимость создания 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.

* 6-я Исследовательская комиссия по радиосвязи внесла в настоящую Рекомендацию редакционные поправки в октябре 2017 года в соответствии с Резолюцией МСЭ-R 1.

Приложение 1

Модель определения аудиофайла

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, обуславливающее 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 штрих-коду 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.

С точки зрения файла по Рекомендации МСЭ-R BS.2088 дело обстоит так, как будто мы смотрим на штрих-коды каждого ингредиента в мешке и по нему находим описание отдельного ингредиента. Каждое описание следует структуре данной модели. В торте могут быть ингредиенты вроде панировочных сухарей, 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 использоваться 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 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.

Несмотря на то 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.

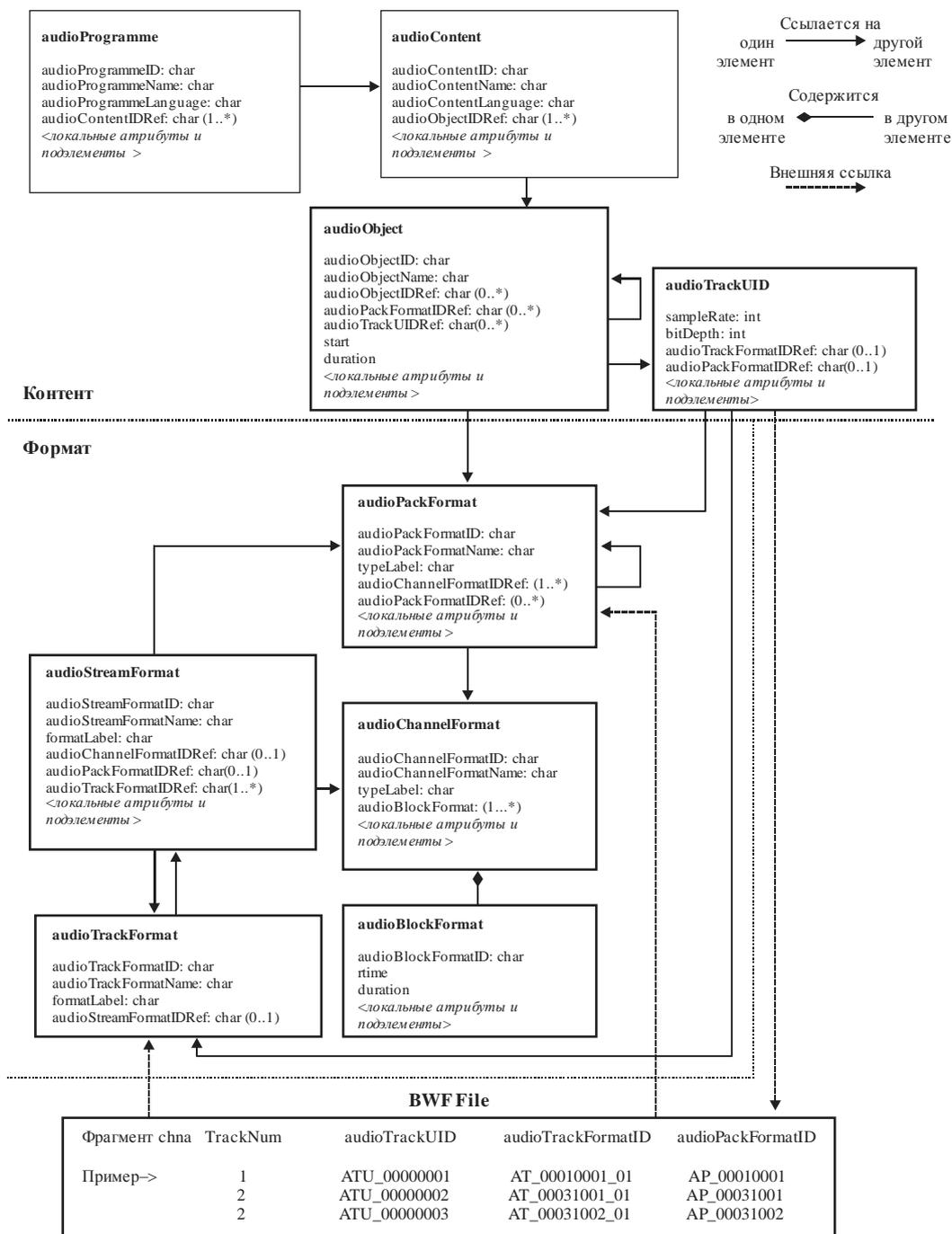
3 Описание данной модели

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 6 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 5 стереопар, в нем будет 5 одинаковых идентификаторов `audioTrackFormatID`, описывающих левый канал, и еще 5 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



BS.2076-01

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 НОА (технология Ambisonics высокого порядка (Higher Order Ambisonics, НОА)), 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, НОА, 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 временной 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 НОА (НОА 2-го порядка) может содержать в себе элемент audioPackFormat 1st order НОА (НОА 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 5 стереопар, понадобится в общей сложности 5 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 2 элемента `audioTrackUID`, транслирующих поток, но и на 2 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 `audioProgramme` 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 форматы

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 форматов. 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.

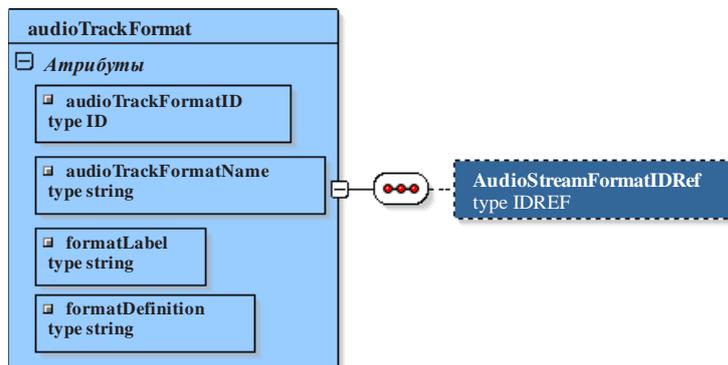
5.1 Элемент `audioTrackFormat`

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. 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`. Имеется однако строгое требование – если такая ссылка используется, то элемент `audioTrackFormat` должен ссылаться на тот элемент `audioStreamFormat`, который ссылается на него.

РИСУНОК 2

Элемент `audioTrackFormat`

BS.207602

5.1.1 Атрибуты

ТАБЛИЦА 2

Атрибуты `audioTrackFormat`

Атрибут	Описание	Пример	Обязательный
<code>audioTrackFormatID</code>	Идентификатор дорожки, см. п. 6. Цифры уууу в <code>AT_уууухххх_пп_</code> указывают тип звука, записанного на дорожке. Цифры <code>уууухххх</code> должны совпадать с цифрами <code>audioStreamFormat уууухххх</code>	<code>AT_00010001_01</code>	Да
<code>audioTrackFormatName</code>	Название дорожки	<code>PCM_FrontLeft</code>	Да
<code>formatLabel</code>	Дескриптор формата	<code>0001</code>	Нет
<code>formatDefinition</code>	Описание формата	<code>PCM</code>	Нет

5.1.2 Подэлементы

ТАБЛИЦА 3

Подэлементы `audioTrackFormat`

Элемент	Описание	Пример	Количество
<code>audioStreamFormatIDRef</code>	Ссылка на <code>audioStreamFormat</code>	<code>AS_00010001</code>	0 или 1

5.1.3 Пример кода

```
<audioTrackFormat audioTrackFormatID="AT_00010001_01"
audioTrackFormatName="PCM_FrontLeft" formatDefinition="PCM" formatLabel="0001">
  <audioStreamFormatIDRef>AS_00010001</audioStreamFormatIDRef>
</audioTrackFormat>
```

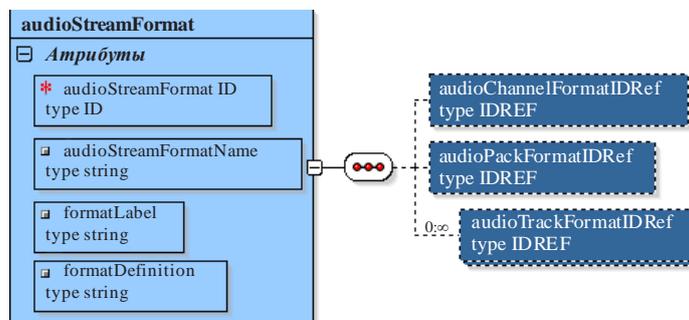
5.2 Элемент `audioStreamFormat`

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 элементы audioTrackFormat для представления декодируемого сигнала, охватывающего несколько элементов audioChannelFormat (путем ссылки на audioPackFormat).

РИСУНОК 3

Элемент audioStreamFormat



BS.207603

5.2.1 Атрибуты

ТАБЛИЦА 4

Атрибуты audioStreamFormat

Атрибут	Описание	Пример	Обязательный
audioStreamFormatID	Идентификатор потока, см. п. 6. Цифры уууу в AS_ууууxxxx_ 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

Элемент	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	1...*

В одном и том же элементе можно использовать только один из подэлементов audioPackFormatIDRef или audioTrackChannelFormatIDRef, оба нельзя.

5.2.3 Пример кода

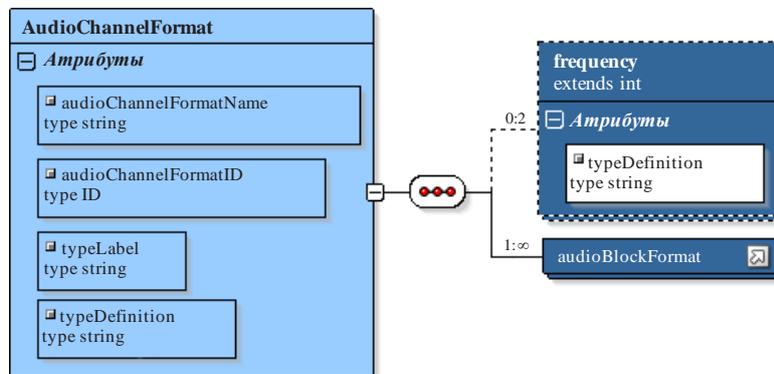
```
<audioStreamFormat audioStreamFormatID="AT_00010001"
audioStreamFormatName="PCM_FrontLeft" formatDefinition="PCM"
formatLabel="0001">
  <audioTrackFormatIDRef>AT_00010001_01</audioTrackFormatIDRef>
  <audioChannelFormatIDRef>AC_00010001</audioChannelFormatIDRef>
</audioStreamFormat>
```

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 временной области на один или несколько элементов audioBlockFormat.

РИСУНОК 4

Элемент audioChannelFormat



BS.207604

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 уууу в AC_ууууxxxx_ 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

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 звука на основе канала с матрицированием каналов, 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 HOA
Binaural	0005	Для бинаурального звука, воспроизводимого через наушники
User Custom	1xxx ... Fxxx	Для типов, определяемых пользователем

5.3.2 Подэлементы

ТАБЛИЦА 8
Подэлементы audioChannelFormat

Элемент	Описание	Атрибуты	Количество
audioBlockFormat	Временное разделение канала, содержащего динамические метаданные	См. пункт 5.4	1...*
frequency	Задаёт верхнюю или нижнюю частоту среза звукового сигнала (Гц)	typeDefinition = lowPass или highPass	0...2

Необязательный параметр частоты, позволяющий задать 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 указать нижнюю частоту 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 временного интервала.

5.4.1 Атрибуты

ТАБЛИЦА 9

Атрибуты `audioBlockFormat`

Атрибут	Описание	Пример	Обязательный
<code>audioBlockFormatID</code>	Идентификатор блока	AB_00010001_00000001	Да
<code>ptime</code>	Время начала блока (отсчитывается от времени начала родительского элемента <code>audioObject</code>)	00:00:00.00000	Нет
<code>duration</code>	Длительность блока	00:00:05.00000	Нет

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

Если атрибуты `ptime` и `duration` не используются, то блок занимает всю протяженность канала.

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

В настоящее время существует пять определенных атрибутов `typeDefinition`.

ТАБЛИЦА 10

Определения `typeDefinition`

<code>typeDefinition</code>	<code>typeLabel</code>	Описание
DirectSpeakers	0001	Для звука на основе канала, где сигнал каждого канала непосредственно подается на громкоговоритель
Matrix	0002	Для звука на основе канала, где каналы 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 HOA
Binaural	0005	Для бинаурального звука, воспроизводимого через наушники

5.4.2 Пример кода

```
<audioBlockFormat audioBlockFormatID="AB_00010001_00000001" ptime="00:00:00.00000"
duration="00:00:05.00000">
  ...
</audioBlockFormat>
```

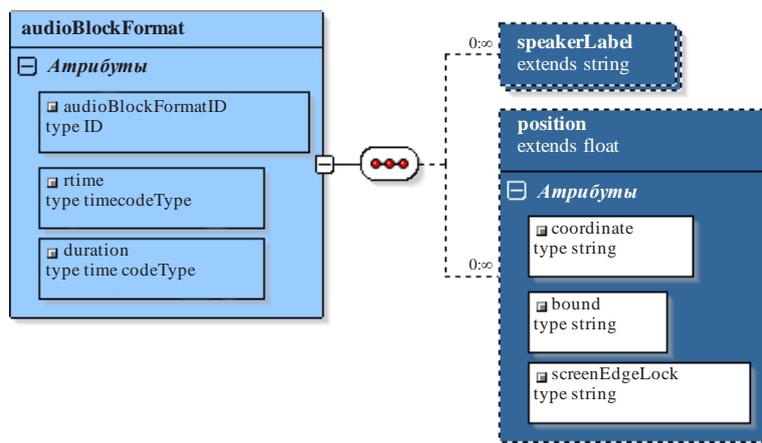
5.4.3 Подэлементы

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`.

РИСУНОК 5

Элемент audioBlockFormat (DirectSpeakers)



BS.207605

ТАБЛИЦА 11

Подэлементы audioBlockFormat типа DirectSpeakers

Элемент	Атрибут	Атрибут bound	Описание	Единицы	Пример	Количество
speakerLabel		Нет данных	Ссылка на обозначение местоположения громкоговорителя	–	M-30	0...*
position	coordinate="azimuth"		Точный азимут источника звука	Градусы	–30,0	1
position	coordinate="azimuth"	max	Максимальный азимут источника звука	Градусы	–22,5	0 или 1
position	coordinate="azimuth"	min	Минимальный азимут источника звука	Градусы	–30,0	0 или 1
position	coordinate="elevation"		Точный угол 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	Нормировано до 1	1,0	0 или 1
position	coordinate="distance"	max	Максимальное нормированное расстояние до источника звука	Нормировано до 1	0,8	0 или 1
position	coordinate="distance"	min	Минимальное нормированное расстояние до источника звука	Нормировано 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 $-29,0$ градусов 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, так как абсолютные значения расстояния до громкоговорителя от начала отсчета используются редко, 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"

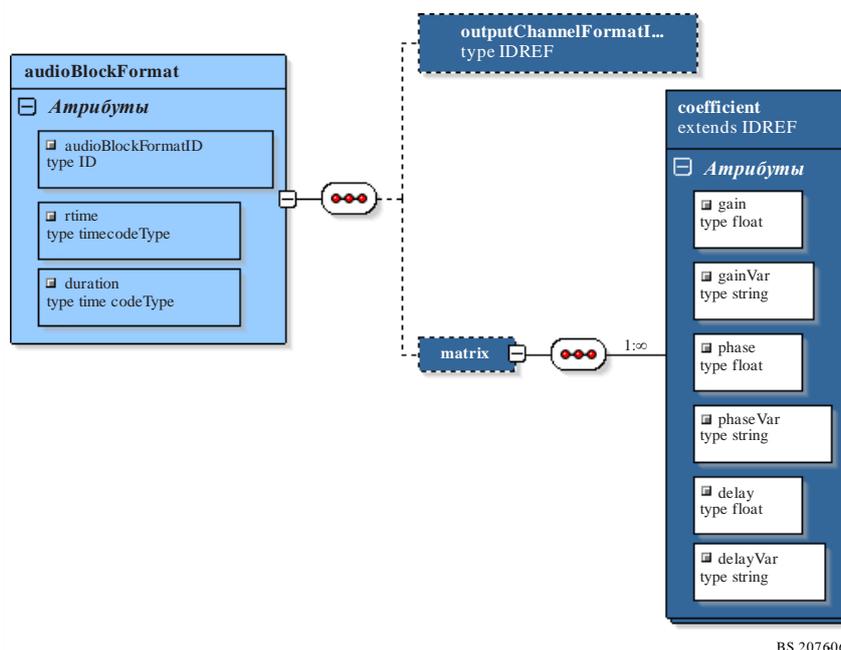
Этот вариант предназначен для матрицированных каналов (например, Mid-Side и Lt/Rt) в системе на основе канала. Элемент matrix содержит список подэлементов coefficient, каждый из которых ссылается на другие каналы и содержит коэффициент умножения. Все коэффициенты из этого списка должны быть просуммированы 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 канала (то есть DirectSpeakers). 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 из канала в канал (например, при понижающем микшировании).

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

РИСУНОК 6
Элемент audioBlockFormat (Matrix)



BS.207606

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

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 12

Подэлементы audioBlockFormat типа Matrix

Элемент	Подэлемент	Описание	Количество
outputChannelFormatIDRef*	–	При определении матрицы декодирования или прямой матрицы это выход audioChannelFormat типа DirectSpeakers, определяющий канал декодирования	0 или 1
matrix	coefficient	Содержит коэффициенты для объединения других каналов	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 13

Подэлементы матрицы

Подэлемент	Атрибут	Описание	Единицы	Пример	Количество
coefficient	gain	Коэффициент умножения для другого канала. Постоянное значение	Отношение	-0,5	0...*
coefficient	gainVar	Коэффициент умножения для другого канала. Переменная	Отношение	clev	0...*
coefficient	phase	Фазовый сдвиг другого канала. Постоянное значение	Градусы	90	0...*
coefficient	phaseVar	Фазовый сдвиг другого канала. Переменная	Градусы	ph	0...*
coefficient	delay	Временая задержка другого канала. Постоянная величина	мс (плав.)	10,5	0...*
coefficient	delayVar	Временая задержка другого канала. Переменная	мс (плав.)	del	0...*
coefficient		Ссылка на определение другого канала		AC_00010001	1...*

5.4.3.2.1 Пример кода

```

<audioBlockFormat ...>
  <outputChannelIDRef>AC_00010001</outputChannelIDRef>
  <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 запрещает рендереру выполнять любую временную интерполяцию значений местоположения, чтобы объект перемещался в пространстве скачкообразно, а не плавно.

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 14 и 15.

Для полярной/сферической системы координат

ТАБЛИЦА 14

Подэлементы audioBlockFormat типа Objects (полярн.)

Подэлемент	Атрибут	Описание	Единицы	Пример	Количество	Значение по умолчанию
position	coordinate="azimuth"	Азимут (theta) источника звука	Градусы ($-180 \leq \theta \leq 180$)	-22,5	1	
position	coordinate="elevation"	Угол места (phi) источника звука	Градусы ($-90 \leq \phi \leq 90$)	5,0	1	
position	coordinate="distance"	Расстояние (r) от начала отсчета	abs(r)	0,9	0 или 1	1,0
width		Размер по горизонтали	Градусы	45	0 или 1	0,0
height		Размер по вертикали	Градусы	20	0 или 1	0,0
depth		Размер в глубину	Отношение	0,2	0 или 1	0,0

Для декартовой системы координат, в которой значения положения и размера приведены к кубу:

ТАБЛИЦА 15

Подэлементы audioBlockFormat типа Objects (декарт.)

Подэлемент	Атрибут	Описание	Единицы	Пример	Количество	Значение по умолчанию
position	coordinate="X"	Размер слева/справа	Нормированные единицы	-0,2	1	
position	coordinate="Y"	Размер сзади/спереди	Нормированные единицы	0,1	1	
position	coordinate="Z"	Размер вниз/вверх	Нормированные единицы	-0,5	0 или 1	0,0
width		Ширина по оси X	Нормированные единицы	0,03	0 или 1	0,0
depth		Ширина по оси Y	Нормированные единицы	0,05	0 или 1	0,0
height		Ширина по оси Z	Нормированные единицы	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.

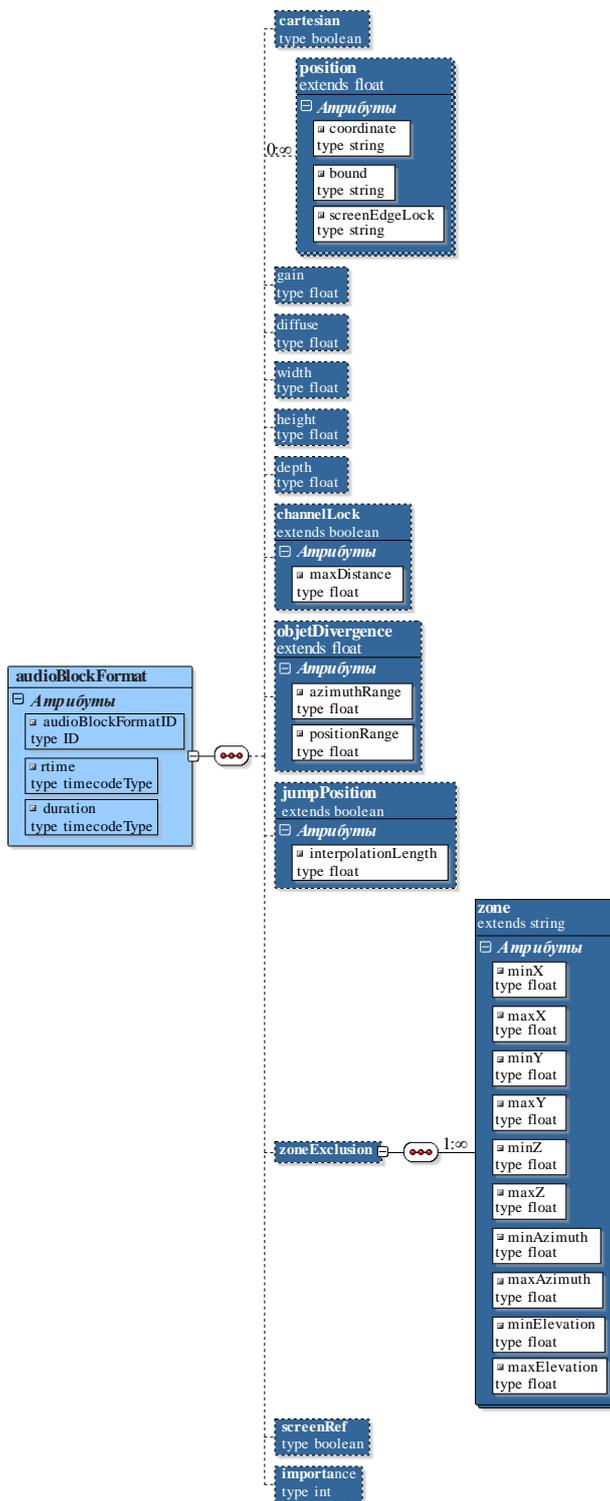
ТАБЛИЦА 16

Подэлементы audioBlockFormat объектов

Подэлемент	Атрибут	Описание	Единицы	Пример	Количество	Значение по умолчанию
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
gain		Применяется коэффициент передачи к звуковому сигналу объекта	Значение линейного коэффициента передачи	0,5	0 или 1	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 channelLock)	Флаг 1/0 для channelLock, плавающее значение для maxDistance в диапазоне от 0,0 до 2,0	1; 1,0	0 или 1	0 (channel Lock), бесконечность (maxDistance)
objectDivergence	azimuthRange	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	0–1,0 для objectDivergence , 0,0–180,0 (угол) для azimuthRange	0,5; 60,0	0 или 1	0,0; 45,0
	positionRange	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	0–1,0 для objectDivergence, 0,0–1,0 для positionRange	0,5; 0,25	0 или 1	0,0; 0,0
jumpPosition	interpolationLength	Если для данного атрибута устанавливается значение 1, его местоположение будет немедленно изменено относительно предыдущего положения блока. Если устанавливается значение 0, это означает,	Флаг 1/0 для секунд jumpPosition (5d.p) для interpolationLength	1; 0,05125	0 или 1 для jumpPosition	0

Подэлемент	Атрибут	Описание	Единицы	Пример	Количество	Значение по умолчанию
		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 протяженность 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 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..*	
	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 исключенной зоны	maxElevation= 30 minElevation= -30 minAzimuth= -30 maxAzimuth= 30 "Centre front"	1..*	
screenRef		Указывает, связано ли положение объекта с экраном (флаг 1) или нет (флаг 0)	Флаг 1/0	0	0 или 1	0
importance		Важность объекта. Аналогично определению audioPack, за исключением конкретно самого объекта	0-10	10	0 или 1	10

РИСУНОК 7
Элемент audioBlockFormat (Objects)



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 == "НОА"

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 (НОА).

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

Когда уравнение не задано, компоненты НОА определяются значениями степени, порядка и нормализации. Эти параметры описаны в пункте 10.

Поле уравнения, когда оно присутствует, имеет приоритет над полями порядка, степени, нормализации. Для элемента уравнения (например, $\cos(A)*\sin(E)$) рекомендуется использовать математическую нотацию в стиле языка С. Цель заключается в том, чтобы дать описание настраиваемых или экспериментальных компонентов НОА, которые нельзя описать параметрами порядка, степени и нормализации.

РИСУНОК 8

Элемент audioBlockFormat (НОА)

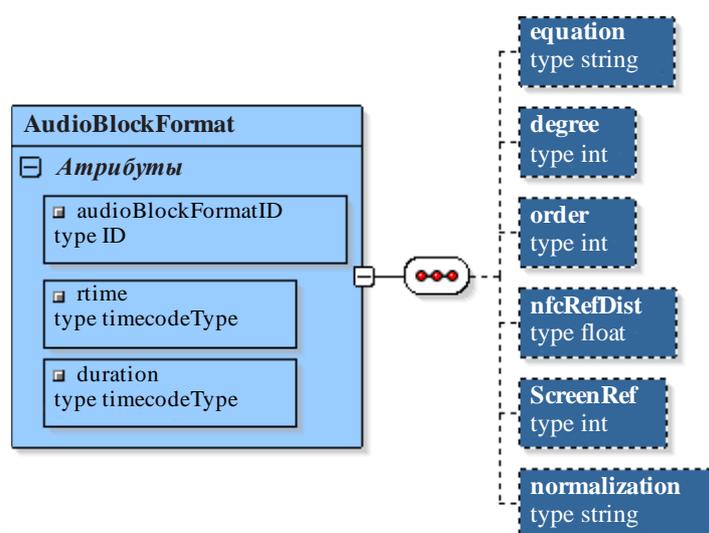


ТАБЛИЦА 17

Подэлементы audioBlockFormat типа НОА

Элемент	Описание	Ед. изм.	Пример	Количество	Значение по умолчанию	Обязательный
equation	Уравнение для описания компонента НОА		$\cos(A)*\sin(E)$	0 или 1		Нет, имеет приоритет перед значениями порядка, степени и нормализации
order	Порядок компонента НОА		1	0 или 1		Нет
degree	Степень компонента НОА		-1	0 или 1		Нет
normalization	Указывает схему нормализации компонента НОА (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, 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

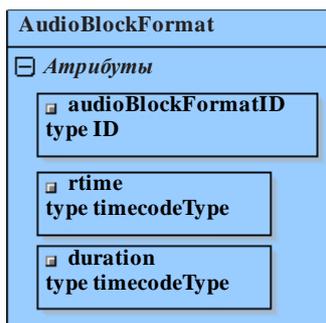
```
<audioBlockFormat ...>
  <degree>1</degree>
  <order>1</order>
  <normalization>N3D</normalization>
</audioBlockFormat>
```

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.

РИСУНОК 9

Элемент audioBlockFormat (Binaural)



5.4.3.6 Пример кода

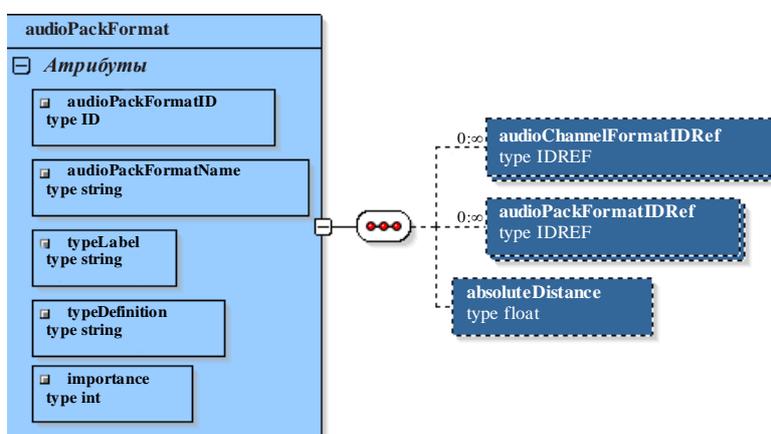
```
<audioBlockFormat .../>
```

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.

РИСУНОК 10
Элемент audioPackFormat



BS.207610

5.5.1 Атрибуты

ТАБЛИЦА 18
Атрибуты audioPackFormat

Атрибут	Описание	Пример	Обязательный
audioPackFormatID	Идентификатор пакета; об использовании audioPackFormatID в типовых конфигурациях каналов см. в пункте 6. Цифры уууу в AP_ууууxxxx 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 атрибут typeLabel или typeDefinition.

Определены пять атрибутов typeDefinition.

ТАБЛИЦА 19
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 HOA
Binaural	0005	Для бинаурального звука, воспроизводимого через наушники

5.5.2 Подэлементы

ТАБЛИЦА 20
Подэлементы audioPackFormat

Элемент	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.

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).

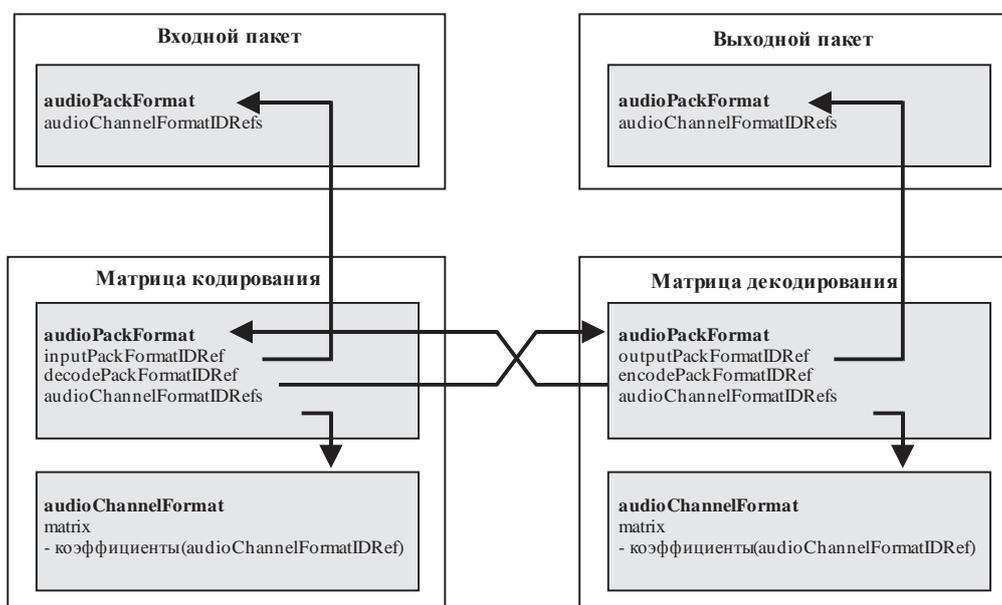
Матрица может быть матрицей кодирования, декодирования или прямой передачи. Матрица кодирования преобразует входной пакет на основе канала (DirectSpeakers) в пакет, закодированный матрицей. Матрица декодирования принимает пакет, закодированный матрицей, и преобразует его в выходной пакет на основе канала. Связанные матрицы кодирования и декодирования могут иметь перекрестные ссылки.

Например, допустим, что имеется матрица кодирования из Stereo в Mid/Side и матрица декодирования из Mid/Side в Stereo.

На рисунке 11 показано, как элементы audioPackFormat матриц кодирования и декодирования соотносятся друг с другом, а также с входными и выходными элементами audioPackFormat и audioChannelFormat.

РИСУНОК 11

Соотношение матриц кодирования и декодирования

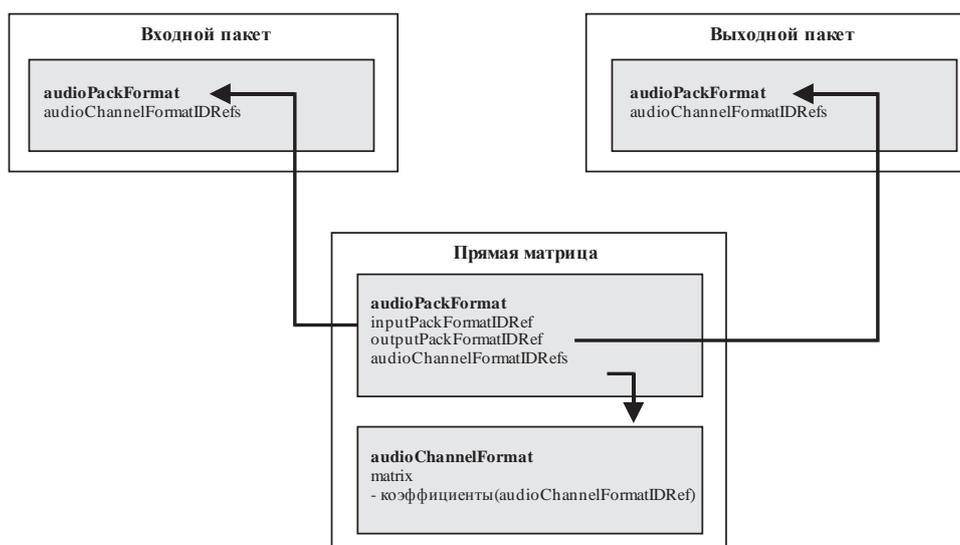


BS.207611

На рисунке 12 показано, как прямая матрица audioPackFormat соотносится с входными и выходными элементами audioPackFormat и audioChannelFormat.

РИСУНОК 12

Соотношения прямой матрицы

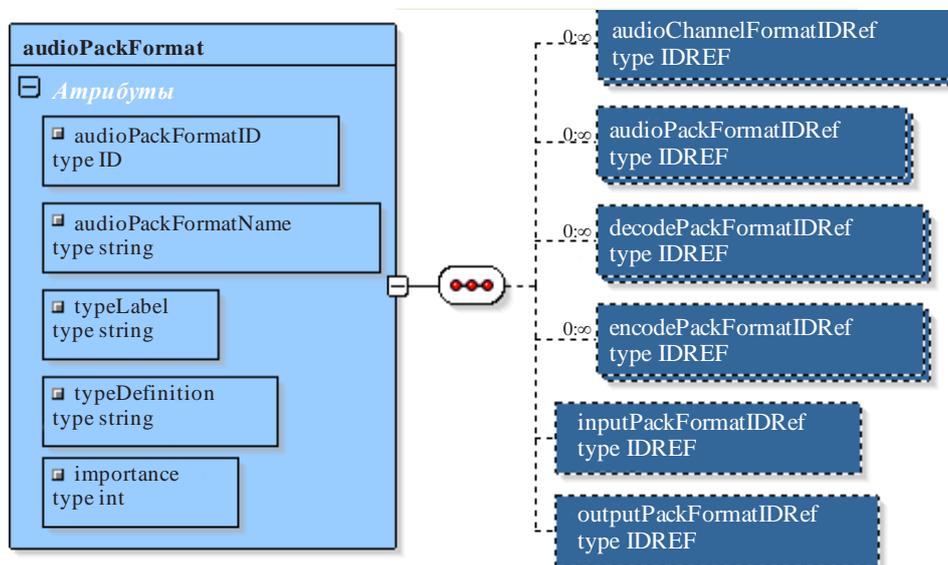


BS.207612

Структура версии Matrix элемента AudioPackFormat показана на рисунке 13.

РИСУНОК 13

Версия Matrix элемента audioPackFormat



BS.207613

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 20

Подэлементы audioPackFormat элемента Matrix

Элемент	Описание	Пример	Количество
<code>encodePackFormatIDRef</code>	Ссылка на матрицу кодирования <code>audioPackFormat</code> из матрицы декодирования	AP_00020001	0...*
<code>decodePackFormatIDRef</code>	Ссылка на матрицу декодирования <code>audioPackFormat</code> из матрицы кодирования	AP_00020101	0 ...*
<code>inputPackFormatIDRef</code>	Ссылка на входной <code>audioPackFormat</code> на основе канала (DirectSpeakers)	AP_00010002	0 или 1
<code>outputPackFormatIDRef</code>	Ссылка на <code>audioPackFormat</code> 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>

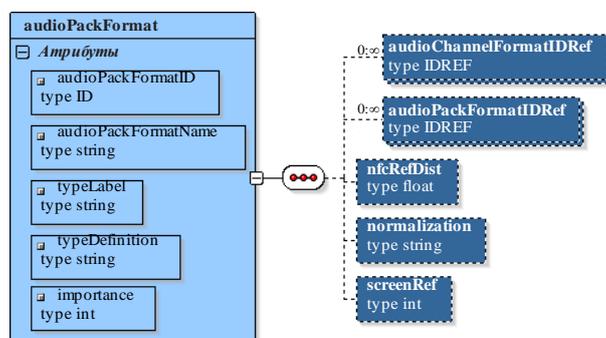
```

5.5.5 Если audioPackFormat.typeDefinition == "НОА"

Для элемента audioPackFormat типа НОА могут быть определены следующие подэлементы. Это параметры по умолчанию для параметров audioBlockFormat, соответствующих определениям audioChannelFormat типа НОА в данном элементе audioPackFormat. Обычно для пакета компонентов/сигналов НОА используются одни и те же значения нормализации, компенсации NFC и/или соотношения сторон экрана. Однако если эти параметры указаны в элементе audioBlockFormat, то их значения переопределяют данные из audioPackFormat.

РИСУНОК 14

НОА-версия AudioPackFormat



5.5.5.1 Подэлементы НОА

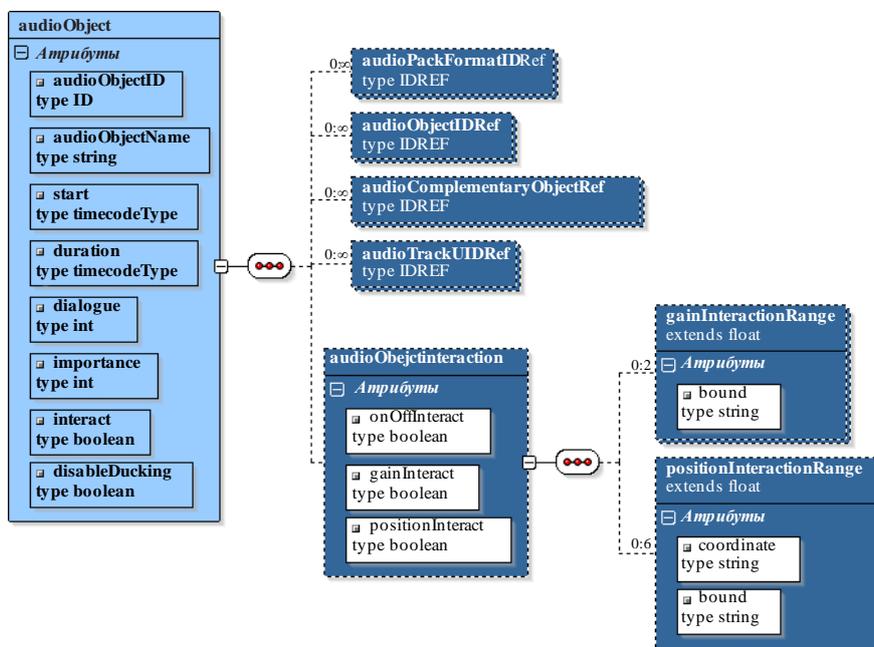
ТАБЛИЦА 21

Подэлементы audioPackFormat типа НОА

Элемент	Описание	Единицы изм.	Пример	Количество	Значение по умолчанию	Обязательный
normalization	Указывает схему нормализации содержимого НОА (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.

РИСУНОК 15
Элемент audioObject

5.6.1 Атрибуты

ТАБЛИЦА 22
Атрибуты audioObject

Атрибут	Описание	Пример	Обязательный
audioObjectID	Идентификатор объекта	АО_1001	Да
audioObjectName	Название объекта	dialogue_stereo	Да
start	Время начала объекта, отсчитываемое от начала программы	00:00:00.00000	Нет
duration	Длительность объекта	00:02:00.00000	Нет
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
importance	Важность объекта. Позволяет рендереру отбросить объект, важность которого ниже некоторого заданного уровня. 10 – самый высокий уровень важности, 0 – самый низкий	10	Нет
interact	Установлено на 1, если пользователь может взаимодействовать с объектом, и 0 – если нет	1	Нет
disableDucking	Установлено на 1 – запрет автоматического приглушения уровня звука от объекта; 0 – разрешение автоматического приглушения уровня звука	0	Нет

5.6.2 Подэлементы

ТАБЛИЦА 23
Подэлементы audioObject

Элемент	Описание	Пример	Кол-во
audioPackFormatIDRef	Ссылка на audioPackFormat для описания формата	AP_00010001	0...*
audioObjectIDRef	Ссылка на другой элемент audioObject	АО_1002	0...*
audioComplementaryObjectIDRef	Ссылка на другой audioObject, дополняющий данный объект (например, для описания взаимоисключающих языков)	АО_1003	0...*
audioTrackUIDRef	Ссылка на audioTrackUID (при использовании BW64-файла согласно [7] указывается во фрагменте <chna>)	ATU_00000001	0...*
audioObjectInteraction	Спецификация возможного способа взаимодействия пользователя с объектом		0 или 1

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.

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").

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 24

Атрибуты `audioObjectInteraction`

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

ТАБЛИЦА 25

Подэлементы audioObjectInteraction

Элемент	Атрибут coordinate	Атрибут bound	Описание	Единицы	Пример
gainInteractionRange	Нет данных	min	Минимальный коэффициент передачи при его возможном изменении пользователем (gainMin = gain (или 1,0, если параметр не определен) * gainInteractionRangeMin)	Значение линейного коэффициента передачи	0,5
	Нет данных	max	Максимальный коэффициент передачи при его возможном изменении пользователем (gainMax = gain (или 1,0, если параметр не определен) * gainInteractionRangeMax)	Значение линейного коэффициента передачи	1,5
positionInteractionRange	azimuth	min	Минимальное смещение по азимуту при возможном изменении местоположения пользователем	Градусы	-30,0
	azimuth	max	Максимальное смещение по азимуту при возможном изменении местоположения пользователем	Градусы	+30,0
	elevation	min	Минимальное смещение по углу места при возможном изменении местоположения пользователем	Градусы	-15,0
	elevation	max	Максимальное смещение по углу места при возможном изменении местоположения пользователем	Градусы	+15,0
	distance	min	Минимальное нормированное расстояние при возможном изменении местоположения пользователем	0-1	0,5
	distance	max	Максимальное нормированное расстояние при возможном изменении местоположения пользователем	0-1	0,5
positionInteractionRange	X	min	Минимальное смещение по оси X при возможном изменении местоположения пользователем	Нормированные единицы	-0,5
	X	max	Максимальное смещение по оси X при возможном изменении местоположения пользователем	Нормированные единицы	+0,5
	Y	min	Минимальное смещение по оси Y при возможном изменении местоположения пользователем	Нормированные единицы	-0,2
	Y	max	Максимальное смещение по оси Y при возможном изменении местоположения пользователем	Нормированные единицы	0,0
	Z	min	Минимальное смещение по оси Z при возможном изменении местоположения пользователем	Нормированные единицы	0,1
	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">
  <gainInteractionRange bound="min">0.5</gainInteractionRange>
  <gainInteractionRange bound="max">2.0</gainInteractionRange>
  <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 изменение атрибута, который может быть установлен пользователем, должно осуществляться в пределах диапазона взаимодействия этого объекта *audioObject*. В данном контексте под "изменением" понимается разница между условиями до и после взаимодействия.

Результирующее положение и коэффициент усиления источника звука представляют собой комбинацию атрибутов положения и коэффициента усиления подэлементов *audioBlockFormat* со всеми изменениями, вызванными взаимодействием в иерархии объектов *audioObject*, которые ссылаются на *audioBlockFormat*.

5.6.5 Пример кода

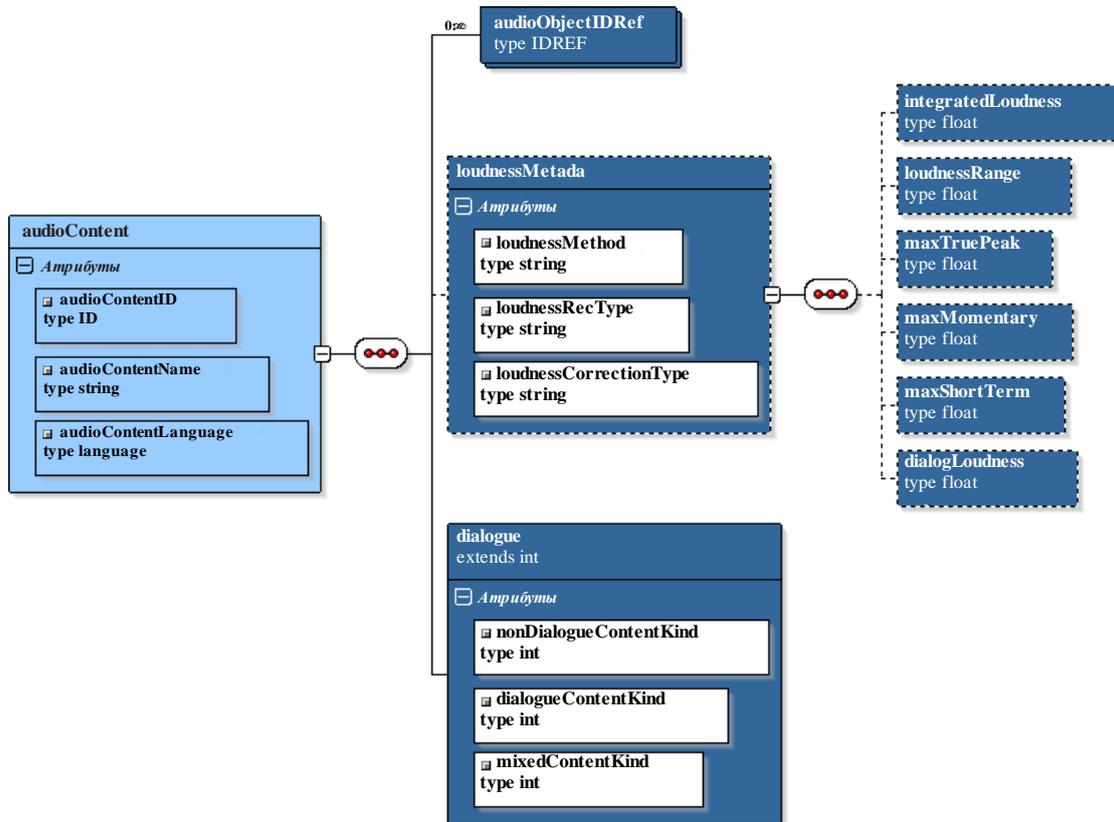
```
<audioObject audioObjectID="AO_1001" audioObjectName="Dialogue_stereo">
  <audioPackFormatIDRef>AP_00010001</audioPackFormatIDRef>
  <audioTrackUIDRef>ATU_00000001</audioTrackUIDRef>
  <audioTrackUIDRef>ATU_00000002</audioTrackUIDRef>
</audioObject>
```

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.

РИСУНОК 16

Элемент audioContent



BS.207616

5.7.1 Атрибуты

ТАБЛИЦА 26

Атрибуты audioContent

Атрибут	Описание	Пример	Обязательный
audioContentID	Идентификатор контента	ACO_1001	Да
audioContentName	Название контента	Music	Да
audioContentLanguage	Язык контента	en	Нет

5.7.2 Подэлементы

ТАБЛИЦА 27

Подэлементы audioContent

Элемент	Описание	Пример	Кол-во
audioObjectIDRef	Ссылка на audioObject	АО_1001	1...*
loudnessMetadata	См. пункт 5.7.3		0 или 1
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

5.7.3 Подэлемент dialogue

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

Этот атрибут зависит от значения элемента dialogue.

ТАБЛИЦА 28

Атрибуты элемента dialogue

Значение элемента 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 29
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, описывающие громкость

ТАБЛИЦА 30
Атрибуты элемента **loudness**

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

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 RecType 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 CorrectionType определяет, каким образом производилась коррекция громкости звука – на основе файла в автономном режиме или в реальном времени.

ТАБЛИЦА 31

Подэлементы loudness

Элемент	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 EPC использует единицы LUFS. Эти единицы идентичны, и настоящая модель не требует указывать их в метаданных.

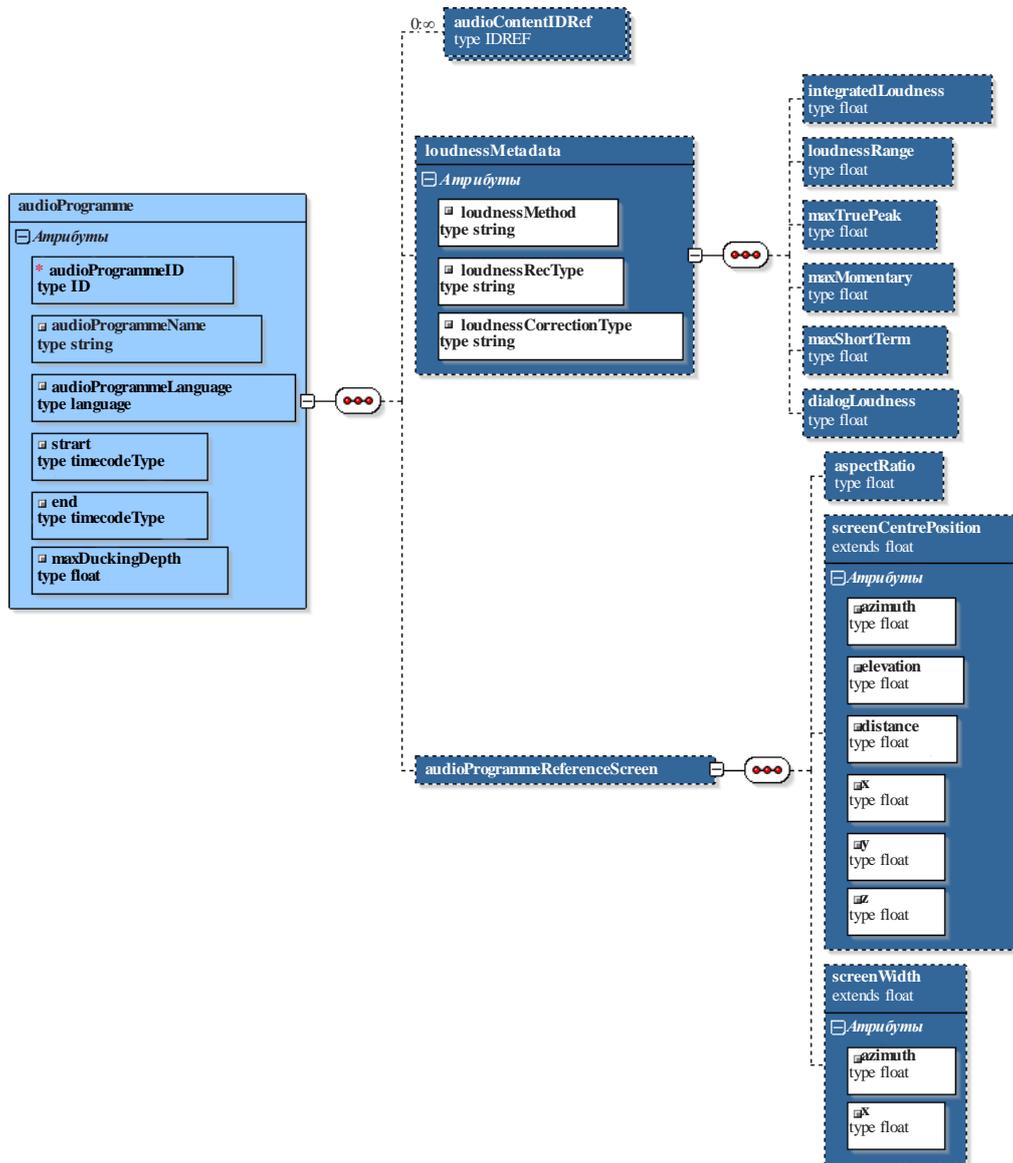
5.7.5 Пример кода

```
<audioContent audioContentID="ACO_1001" audioContentName="Music">
  <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 с временем видеосоставляющей. Кроме того, он включает метаданные, описывающие громкость, что позволяет регистрировать информацию о громкости программы.

РИСУНОК 17
Элемент audioProgramme



5.8.1 Атрибуты

ТАБЛИЦА 32

Атрибуты audioProgramme

Атрибут	Описание	Пример	Обязательный
audioProgrammeID	Идентификатор программы	APR_1001	Да
audioProgrammeName	Название программы		Да
audioProgrammeLanguage	Язык диалога	fr	Нет
start	Время начала программы. Количество знаков после запятой для секунд должно быть не менее пяти. Должно быть достаточно десятичных знаков для точной синхронизации	00:00:10.00000	Нет
end	Время окончания программы. Количество знаков после запятой для секунд должно быть не менее пяти. Должно быть достаточно десятичных знаков для точной синхронизации	00:10:00.00000	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 33

Подэлементы audioProgramme

Элемент	Описание	Пример	Кол-во
audioContentIDRef	Ссылка на контент	ACO_1001	1...*
loudnessMetadata	См. пункт 5.8.4		0 или 1
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 9.7)		0 или 1

5.8.3 Элемент audioProgrammeReferenceScreen

Элемент audioProgrammeReferenceScreen описывает эталонный/промышленный/контрольный экран, который использовался при создании контента для этого audioObject.

ТАБЛИЦА 34

Атрибуты audioProgrammeReferenceScreen

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

ТАБЛИЦА 35

Подэлементы audioProgrammeReferenceScreen

Элемент	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
	X	Координата X центра экрана	Нормированные единицы ($abs(X) \leq 1$)	-0,3
	Y	Координата Y центра экрана	Нормированные единицы ($abs(Y) \leq 1$)	-0,2
	Z	Координата Z центра экрана	Нормированные единицы ($abs(Z) \leq 1$)	1,0
screenWidth	azimuth	Ширина экрана в полярных координатах (азимутальный угол раскрытия theta)	Градусы ($0 \leq \theta \leq 180$)	+58,0 или +96,0
	X	Ширина экрана в декартовых координатах (по оси X)	$0 < X \leq 2$	0,8

5.8.4 Атрибуты и подэлементы, описывающие громкость

ТАБЛИЦА 36

Атрибуты loudness

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

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 RecType 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 CorrectionType определяет, как производилась коррекция громкости звука – на основе файла в автономном режиме или в реальном времени.

ТАБЛИЦА 37

Подэлементы loudness

Элемент	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

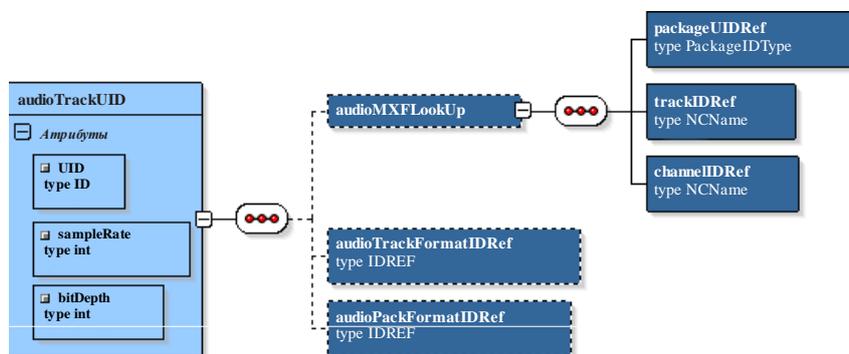
ПРИМЕЧАНИЕ. – В Рекомендации МСЭ-R BS.1770 используются единицы громкости LKFS, а EPC использует единицы LUFS. Эти единицы идентичны, настоящая модель не требует указывать их в метаданных.

5.8.5 Пример кода

```
<audioProgramme audioProgrammeID="APR_1001" audioProgrammeName="Documentary">
  <audioContentIDRef>ACO_1001</audioContentIDRef>
  <audioContentIDRef>ACO_1002</audioContentIDRef>
</audioProgramme>
```

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. 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).

РИСУНОК 18
Элемент audioTrackUID

5.9.1 Атрибуты

ТАБЛИЦА 38
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 39
Подэлементы audioTrackUID

Элемент	Описание	Пример	Кол-во
audioMXFLookUp	См. пункт 5.9.3		0 или 1
audioTrackFormatIDRef	Ссылка на описание audioTrackFormat	AT_00010001_01	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 видеoinформацию, а в случае аудиомодели эта дорожка может разделять на каналы.

ТАБЛИЦА 40
Подэлементы MXF

Элемент	Описание	Тип	Пример
packageUIDRef	Ссылка на пакет MXF	UMID string	urn:smp: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 41

Подэлементы audioFormatExtended

Элемент	Описание
audioProgramme	Описание звуковой программы в целом
audioContent	Описание некоторого звукового контента в составе программы
audioObject	Связь между реальными звуковыми дорожками и форматом, в котором они представлены
audioPackFormat	Описание пакета взаимосвязанных каналов
audioChannelFormat	Описание звукового канала
audioStreamFormat	Описание звукового потока
audioTrackFormat	Описание звуковой дорожки
audioTrackUID	Уникальный идентификатор реальной звуковой дорожки

5.10.2 Атрибуты

Атрибут	Описание	Пример	Обязательный
version	Имя версии ADM	ITU-R_BS.2076-1	Нет

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 любых более поздних версий ADM должен быть включен атрибут версии с соответствующим именем.

Имя версии для данного конкретного обновления Рекомендации – ITU-R_BS.2076-1.

5.10.3 Пример кода

```
<audioFormatExtended version="ITU-R_BS.2076-1">
  ...
</audioFormatExtended>
```

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. Идентификаторы каждого элемента имеют следующий формат.

ТАБЛИЦА 42

Форматы идентификатора элементов

Элемент	Формат идентификатора
audioPackFormat	AP_yyyxxxx
audioChannelFormat	AC_yyyxxxx
audioBlockFormat	AB_yyyxxxx_zzzzzzz
audioStreamFormat	AS_yyyxxxx
audioTrackFormat	AT_yyyxxxx_zz
audioProgramme	APR_www
audioContent	ACO_www
audioObject	AO_www

Часть, обозначенная как уууу, – это четырехзначное шестнадцатеричное число, представляющее **тип** элемента с помощью значений атрибута typeLabel. На сегодняшний день определено 5 возможных значений атрибута typeLabel и для пользователя имеется возможность определить специальные типы.

ТАБЛИЦА 43

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 HOA
Binaural	0005	Для бинаурального звука, воспроизводимого через наушники
User Custom	1xxx - Fxxx	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 44.

ТАБЛИЦА 44

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 45.

ТАБЛИЦА 45

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 ууухххх должны соответствовать значениям родительского атрибута audioChannelFormatID.

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

Элементы audioProgramme, audioContent и audioObject не имеют типа, поэтому у них отсутствует часть уууу. Поскольку давать общие определения для этих элементов изначально не предполагается, значения шестнадцатеричной группы wwwwww 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 определений 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 или на audioChannelFormat, этого идентификатора достаточно для описания формата конкретной дорожки;
- **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.

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 46

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.

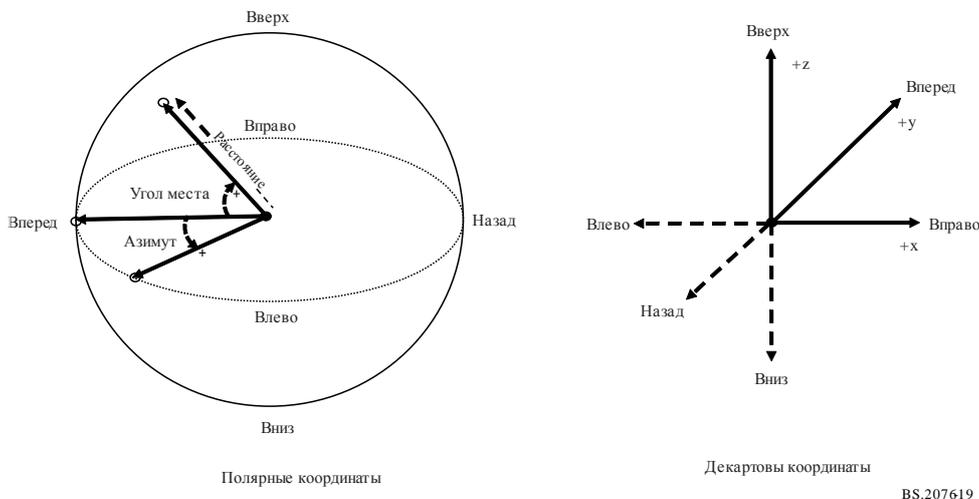
- **Начало отсчета находится в центре** – там, где находилась бы точка оптимума (хотя в некоторых системах точка оптимума отсутствует, поэтому предполагается центр пространства).
- **Азимут** – угол в горизонтальной плоскости, где 0 градусов соответствует направлению вперед, а положительные углы отсчитываются 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 сверху.

РИСУНОК 19
Системы координат объектов



BS.207619

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:

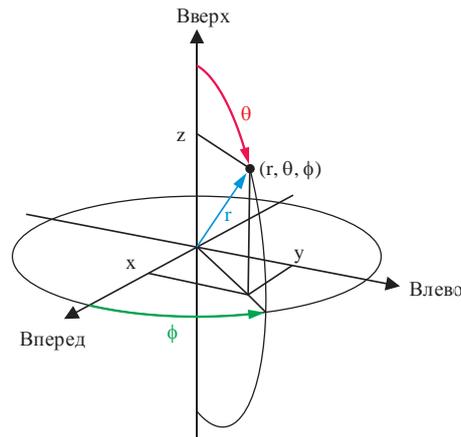
- **X** – спереди назад, положительные значения впереди;
- **Y** – слева направо, положительные значения слева;
- **Z** – сверху вниз, положительные значения сверху.

Чтобы не путать эту систему координат с другой декартовой системой, рекомендуется обозначать ее оси как $X_{\text{НОА}}$, $Y_{\text{НОА}}$ и $Z_{\text{НОА}}$. 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 со следующим рисунком 20.

РИСУНОК 20

Сферическая и декартова системы координат, используемые для НОА



BS.207620

9 Описание параметров звука на основе объекта

9.1 gain

Параметр **gain** представляет собой линейный коэффициент передачи и управляет уровнем звукового сигнала в объекте. При рендеринге 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).

9.2 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.

9.3 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 не критично, а более важным является необходимость воспроизведения соответствующего сигнала в необработанном виде.

Необязательный атрибут `maxDistance` определяет радиус r ($0 \leq r \leq 2$) 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`).

9.4 `jumpPosition` и `interpolationLength`

Если для флага `jumpPosition` установлено значение 0, то рендерер будет интерполировать перемещение объекта между его положениями на всем протяжении блока. Если этот флаг установлен на 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 продолжительности блока.

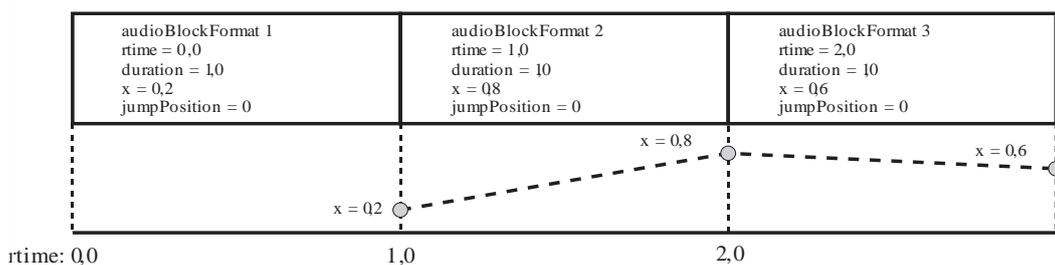
Параметр `interpolationLength` позволяет интерполировать перемещение объекта на более коротких временных промежутках, нежели тот, который задается временем следующего обновления. Это дает возможность управлять переходным затуханием между объектами, которое может быть желательно в связи с их обработкой. 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 20 демонстрирует случай, когда `jumpPosition` установлен на ноль (или не используется), так что параметр (в данном случае x) интерполируется по всей протяженности элементов `audioBlockFormat`. Поскольку у первого блока `jumpPosition` равен нулю и он не обрабатывается другим блоком, значение x становится известно только в конце блока, а до этого не определено.

РИСУНОК 21

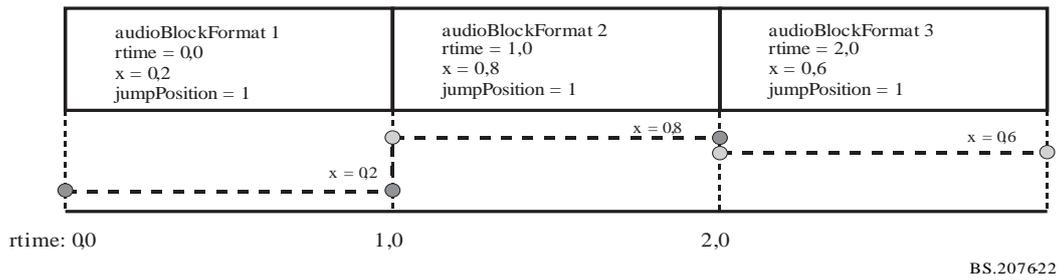
Интерполяция без `jumpPosition`



BS.207621

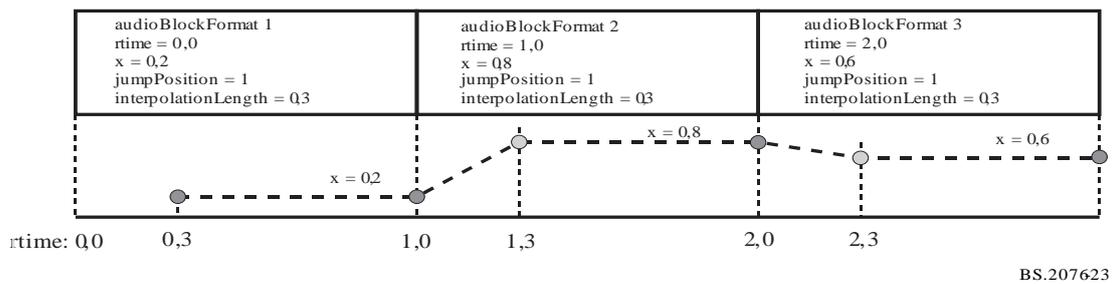
Второй пример (рисунок 22) показывает, как изменяется значение x , когда параметр `jumpPosition` установлен в 1, а параметр `interpolationLength` не задан. Значение x устанавливается в начале блока и сохраняется на протяжении всей его продолжительности. Это также показывает, что положение первого блока определено с самого начала и таким образом иллюстрирует, что для первого блока последовательности `jumpPosition` рекомендуется установить на 1.

РИСУНОК 22

Интерполяция с установленным `jumpPosition`

Третий пример (рисунок 23) 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`.

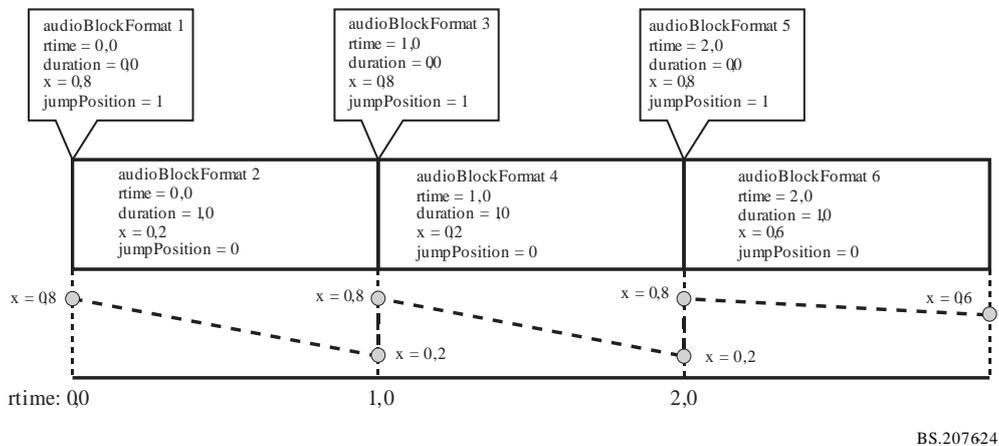
РИСУНОК 23

Интерполяция с использованием `interpolationLength` и `jumpPosition`

В четвертом примере (рисунок 24) 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 24

Интерполяция с использованием блоков нулевой длины



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.

9.5 zoneExclusion

Параметр **zoneExclusion** служит для динамической перенастройки рендера 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`.

Следует избегать изменения этого параметра в последовательных блоках.

9.6 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. Атрибут **azimuthRange** позволяет 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 45 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 0,5.

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

ТАБЛИЦА 47

Значения **objectDivergence**

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

Пример. Пусть имеются громкоговорители в конфигурации LCR, при этом исходный объект расположен точно в точке С, 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, С и R), а при значении 1 – поровну между громкоговорителями L и R.

9.7 screenRef

С помощью флага **screenRef** указывается, связан ли объект 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 48

Размер экрана по умолчанию

Азимут левого нижнего угла экрана	29,0°
Угол места левого нижнего угла экрана	-17,5°
Формат изображения	1,78 (16 : 9)
Ширина экрана	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. В результате имеем следующие значения (при ориентации осей декартовой системы координат согласно пункту 8).

ТАБЛИЦА 49

Размер экрана по умолчанию в декартовых координатах

Координата X центра экрана	0,0
Координата Y центра экрана	0,8341
Координата Z центра экрана	0,0
Формат изображения	1,78
Ширина экрана	0,9428

9.8 importance

Параметр **importance** позволяет рендереру отбрасывать объекты, важность которых ниже некоторого заданного уровня, при этом значение 10 означает самый высокий уровень важности, а 0 – самый низкий. Следует избегать изменения этого параметра в последовательных блоках.

10 Описание параметров на основе сцены

10.1 order и degree

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

$$Y_n^m(\theta, \phi) = N_n^{|m|} P_n^{|m|}(\cos(\theta)) \begin{cases} \sqrt{2} \cos(m\phi), & \text{для } m > 0; \\ 1, & \text{для } m = 0; \\ -\sqrt{2} \sin(m\phi), & \text{для } m < 0, \end{cases}$$

где:

- n : значение порядка, m – значение степени, ϕ – азимут, а θ – угол места;
- $N_n^{|m|}$: параметр нормализации для данных значений порядка и степени;
- $P_n^{|m|}$: присоединенная функция Лежандра для данных значений порядка и степени.

Присоединенные функции Лежандра $P_n^m(x)$ определяются следующим образом:

$$P_n^m(x) = (1 - x^2)^{\frac{m}{2}} \frac{d^m}{dx^m} P_n(x), \quad m \geq 0$$

с полиномом Лежандра $P_n(x)$ и без фазовой составляющей Кондона-Шортли $(-1)^m$.

10.2 normalization

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

$$N_{N3Dn}^{|m|} = \sqrt{(2n + 1) \frac{(n - |m|)!}{(n + |m|)!}}.$$

Нормализация N3D дает набор ортонормированных базисных функций. При нормализации N3D компоненты более высокого порядка ($n \geq 0$) 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:

$$N_{SN3Dn}^{|m|} = \sqrt{\frac{(n - |m|)!}{(n + |m|)!}}.$$

Нормализация SN3D применяет к компонентам НОА 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 50

Нормализация НОА FuMa

Order (n)	Degree ($ m $)	$N_{FuMa_n}^{ m }$ Normalization (относительно $N_{SN3D_n}^{ m }$)
0	0	$\frac{1}{\sqrt{2}} N_{SN3D_n}^{ m }$
1	0	$N_{SN3D_n}^{ m }$
1	1	$N_{SN3D_n}^{ m }$
2	0	$N_{SN3D_n}^{ m }$
2	1	$\frac{2}{\sqrt{3}} N_{SN3D_n}^{ m }$
2	2	$\frac{2}{\sqrt{3}} N_{SN3D_n}^{ m }$
3	0	$N_{SN3D_n}^{ m }$
3	1	$\sqrt{\frac{45}{32}} N_{SN3D_n}^{ m }$
3	2	$\frac{3}{\sqrt{5}} N_{SN3D_n}^{ m }$
3	3	$\sqrt{\frac{8}{5}} N_{SN3D_n}^{ m }$

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.

10.3 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 на ноль, то рендеринг с коррекцией по ближнему полю не производится.

10.4 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 9.7.

10.5 Амбифоническая нумерация каналов

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

$$ACN = n^2 + n + m.$$

Из номера ACN легко извлечь компоненты порядка и степени:

$$n = \lfloor \sqrt{ACN} \rfloor,$$

$$m = ACN - n^2 - n.$$

11 Ссылки

- [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

Приложение 2 (информационное)

Примеры использования модели ADM

В данном Приложении 2 содержится 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 51

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 52

Пример элементов контента на основе канала

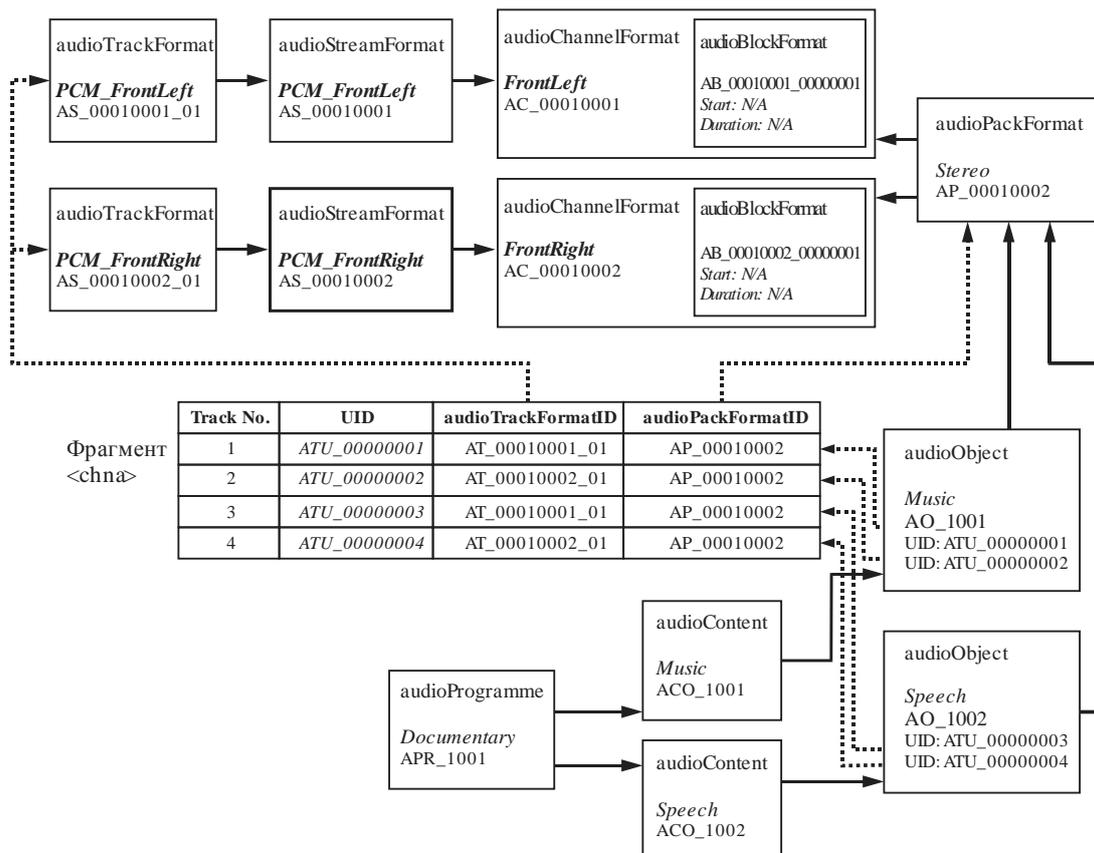
Элемент	ID	Название	Описание
audioObject	AO_1001	Music	Объект Music, стереофонический формат
audioObject	AO_1002	Speech	Объект Speech, стереофонический формат
audioContent	ACO_1001	Music	Музыкальный контент
audioContent	ACO_1002	Speech	Речевой контент
audioProgramme	APR_1001	Documentary	Программа Documentary с контентом Music и Speech

1.2 Соотношение между элементами

На схеме 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 25

Пример схемы на основе канала



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 `<xml>` 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 53

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 54

Пример элементов контента на основе объекта

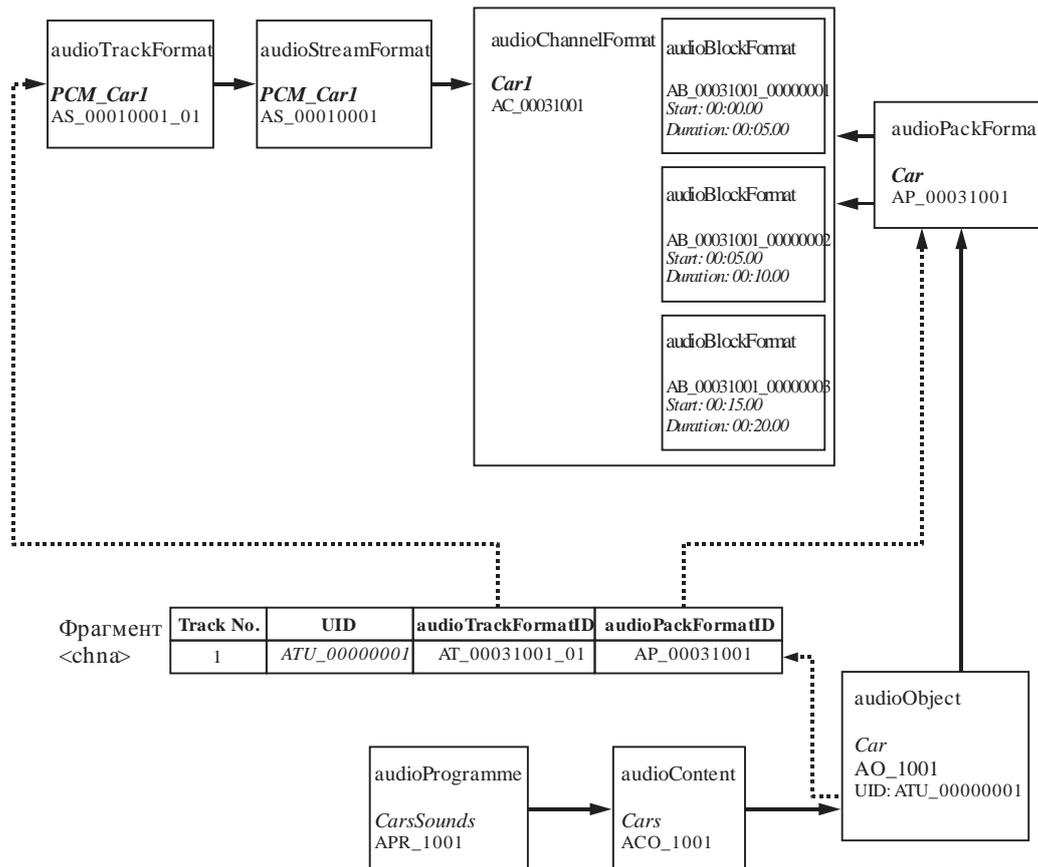
Элемент	ID	Название	Описание
audioObject	AO_1001	Car	Объект Car, стереофонический формат
audioContent	ACO_1001	Cars	Контент Cars (автомобили)
audioProgramme	APR_1001	CarsSounds	Программа CarsSounds (звуки автомобилей) с контентом Cars

2.2 Соотношение между элементами

На схеме 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 26

Пример схемы на основе объекта



BS.207626

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/НОА. 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 55

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 & audioBlockFormat	AC_00040101 AB_00040101_00000001	N3D_ACN_0	Описывает канал как компонент ACN0 НОА
audioChannelFormat & audioBlockFormat	AC_00040102 AB_00040102_00000001	N3D_ACN_1	Описывает канал как компонент ACN1 НОА
audioChannelFormat & audioBlockFormat	AC_00040103 AB_00040103_00000001	N3D_ACN_2	Описывает канал как компонент ACN2 НОА
audioChannelFormat & 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 56

Пример элементов контента на основе сцены

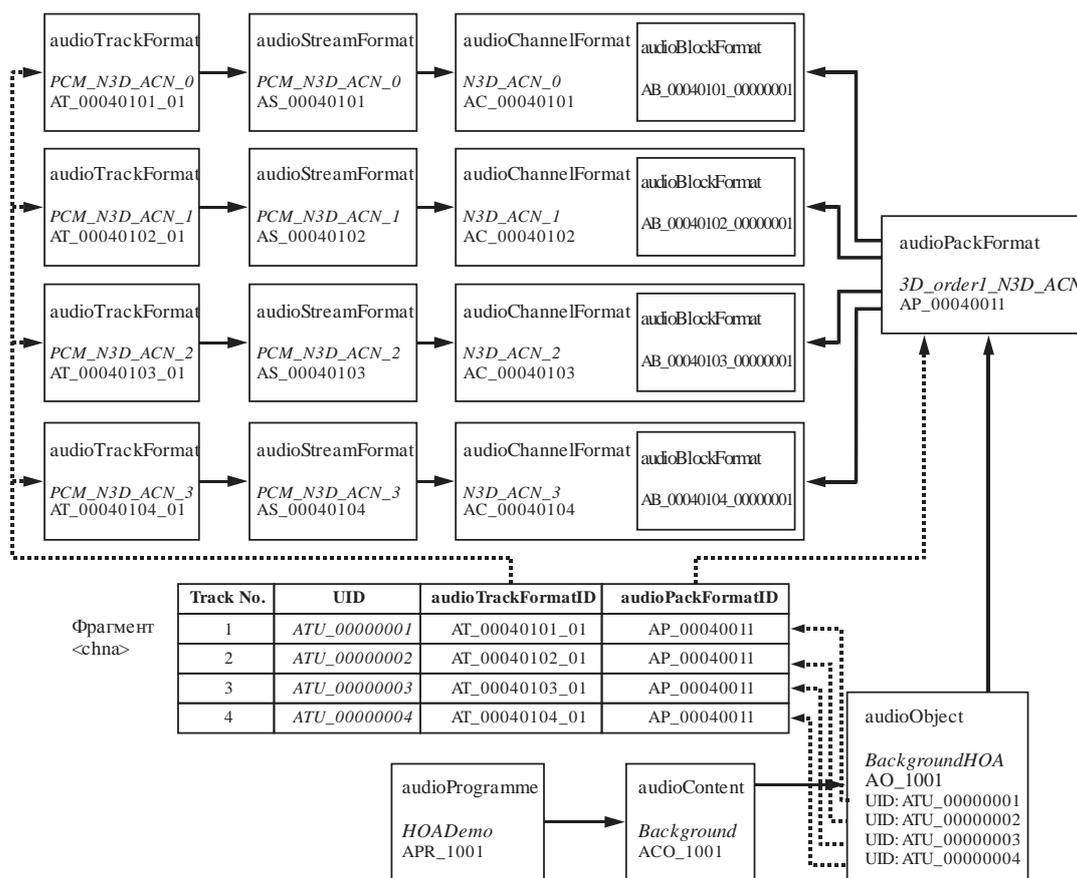
Элемент	ID	Название	Описание
audioObject	AO_1001	BackgroundHOA	Объект BackgroundHOA, формат HOA 1-го порядка
audioContent	ACO_1001	Background	Контент Background
audioProgramme	APR_1001	HOADemo	Программа HOADemo, содержащая контент Background

3.2 Соотношение между элементами

На этой схеме показаны взаимосвязи между определенными элементами. Верхняя половина схемы охватывает элементы, описывающие четыре HOA 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 27

Пример схемы на основе сцены



BS.207627

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>` WFF-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 R123¹ (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 4а R123 с использованием четырех дорожек.

ТАБЛИЦА 57

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 58

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 & audioBlockFormat	AC_00010001 AB_00010001_00000001	FrontLeft	Описывает канал как фронтальный левый с заданным местоположением и ссылкой на громкоговоритель

¹ EBU R123 – EBU Audio Track Allocation for File Exchange.

ТАБЛИЦА 58 (окончание)

Элемент	ID	Название	Описание
audioChannelFormat & audioBlockFormat	AC_00010002 AB_00010002_00000001	FrontRight	Описывает канал как фронтальный правый с заданным местоположением и ссылкой на громкоговоритель
audioChannelFormat & audioBlockFormat	AC_00010003 AB_00010003_00000001	FrontCentre	Описывает канал как фронтальный центральный с заданным местоположением и ссылкой на громкоговоритель
audioChannelFormat & audioBlockFormat	AC_00010004 AB_00010004_00000001	LFE	Описывает канал как LFE с заданным местоположением и ссылкой на громкоговоритель
audioChannelFormat & audioBlockFormat	AC_00010005 AB_00010005_00000001	SurroundLeft	Описывает канал как фронтальный левый с заданным местоположением и ссылкой на громкоговоритель
audioChannelFormat & 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 59

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

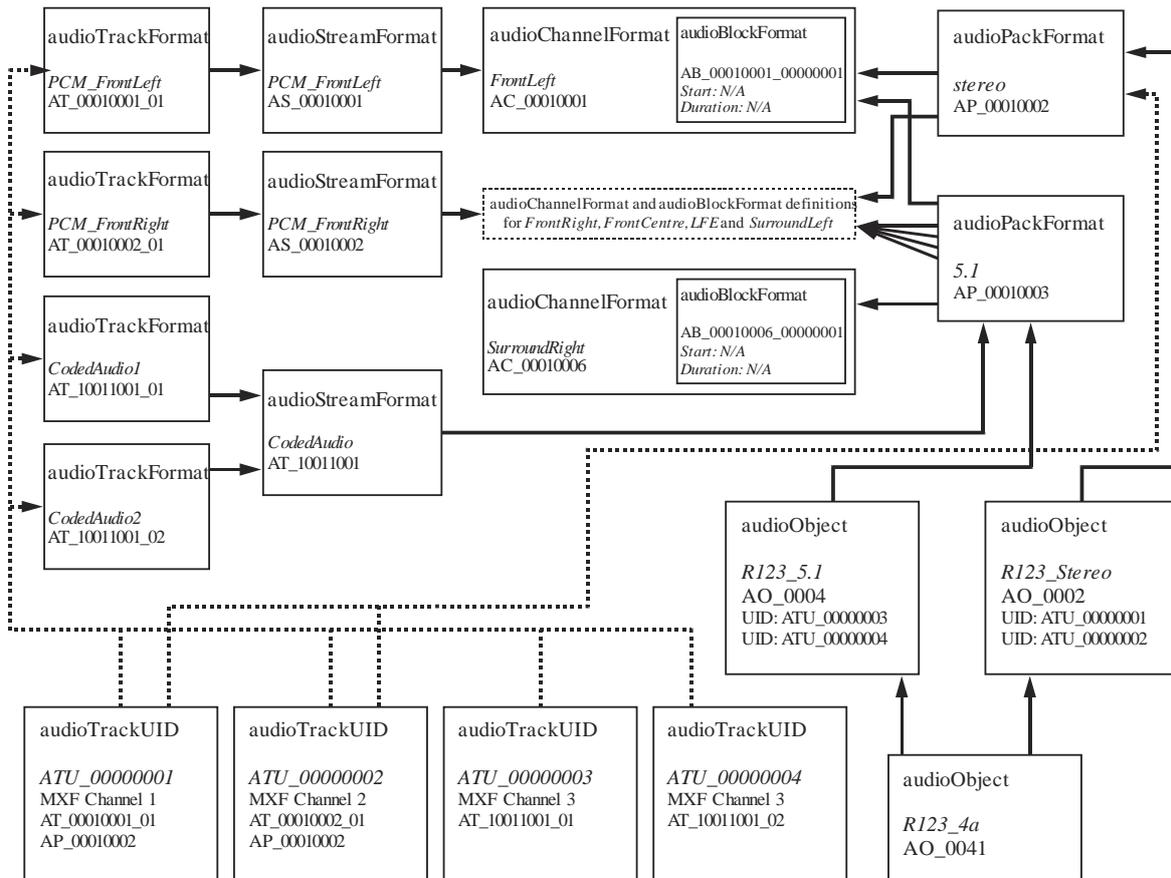
На схеме показаны взаимосвязи между определенными элементами. Верхняя половина схемы охватывает элементы, описывающие двухканальный стереофонический ИКМ-формат и шестиканальный кодированный звук с кодированием в конфигурации 5.1. В части, описывающей кодированный звук, два элемента audioTrackFormat ссылаются 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 упрощения этих взаимосвязей предназначен подэлемент audioMXFLookUp.

РИСУНОК 28

Пример схемы преобразования MXF



BS.2076 -28

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>
```

```

</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:060a2b34.01010105.01010f20.13000000.540bca53.41434f05.8
ce5f4e3.5b72c985</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:060a2b34.01010105.01010f20.13000000.540bca53.41434f05.8
ce5f4e3.5b72c985</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:060a2b34.01010105.01010f20.13000000.540bca53.41434f05.8
ce5f4e3.5b72c985</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:060a2b34.01010105.01010f20.13000000.540bca53.41434f05.8
ce5f4e3.5b72c985</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 60

Примеры миксов персонализированного звука

	Акустическая окружающая 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 61

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

ТАБЛИЦА 61 (окончание)

Элемент	ID	Название	Описание
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
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 62

Примеры персонализированных элементов контента

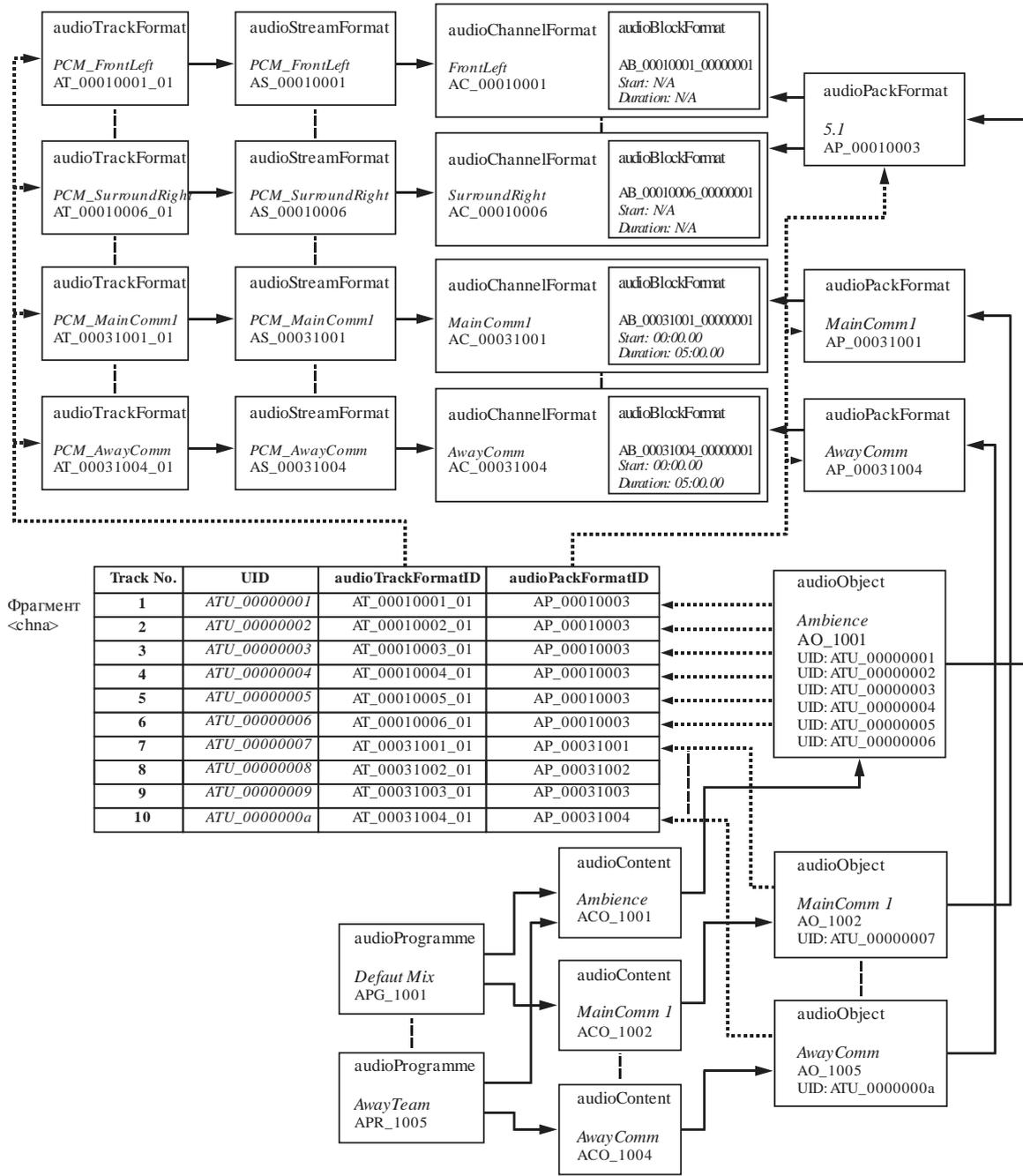
Элемент	ID	Название	Описание
audioObject	AO_1001	Ambience	Объект Ambience; формат 5.1
audioContent	ACO_1001	Ambience	Контент Ambience
audioObject	AO_1002	Main_Comm1	Объект Main_Comm1, монофонический формат
audioObject	AO_1003	Main_Comm2	Объект Main_Comm2, монофонический формат
audioContent	ACO_1002	Main_Comm	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 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 29

Пример схемы персонализированного звука



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 63

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
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

ТАБЛИЦА 63 (продолжение)

Элемент	ID	Название	Описание
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
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

ТАБЛИЦА 63 (окончание)

Элемент	ID	Название	Описание
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 64

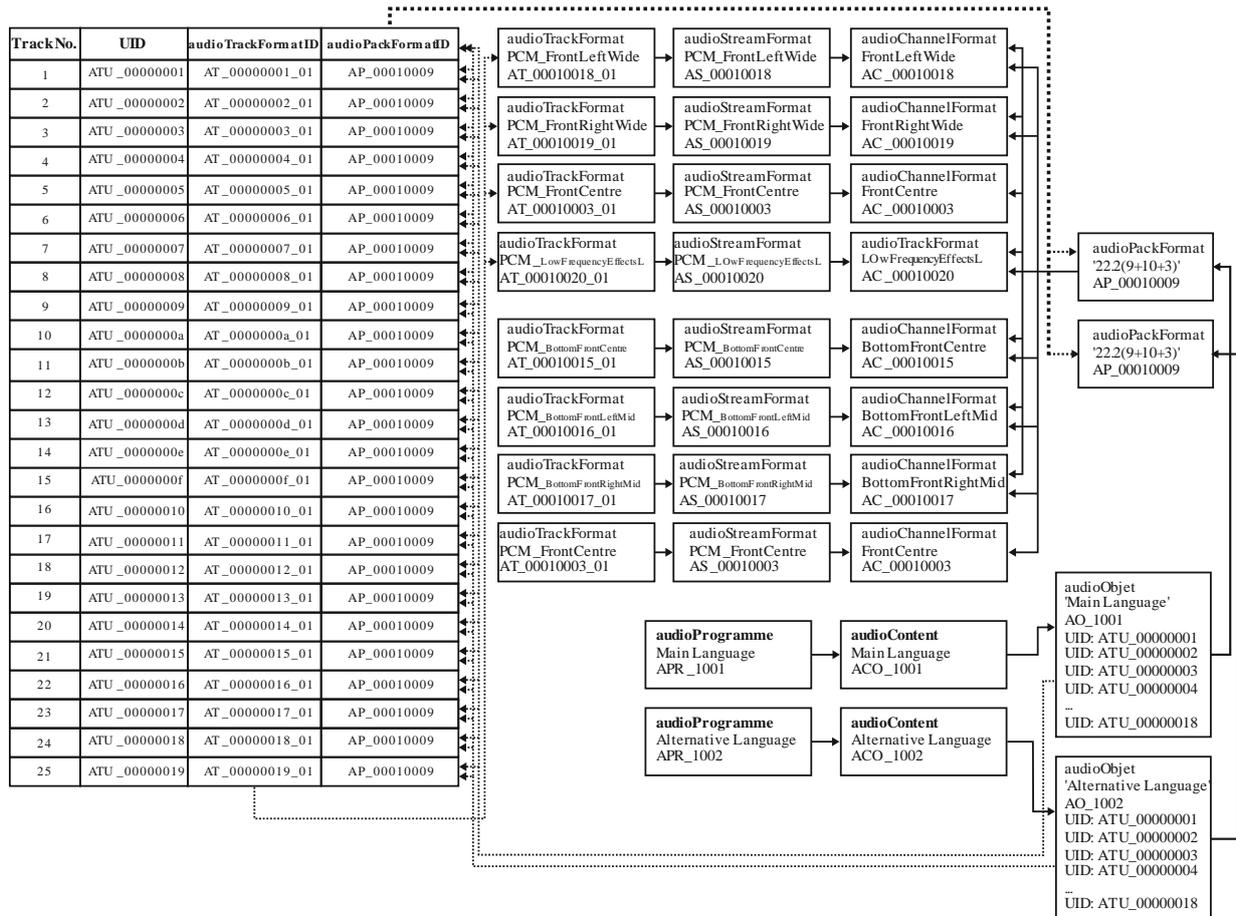
Пример элементов контента 22.2

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 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 30
Пример 22-канальной схемы



BS.2076-30

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>

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

<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>
</audioObject>
```

```
<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>

```

```
</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>

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

<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 65

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 66

Пример элементов контента матрицы

Элемент	ID	Название	Описание
audioObject	АО_1001	Lo/Ro_Downmix	Объект каналов кодирования Lo/Ro

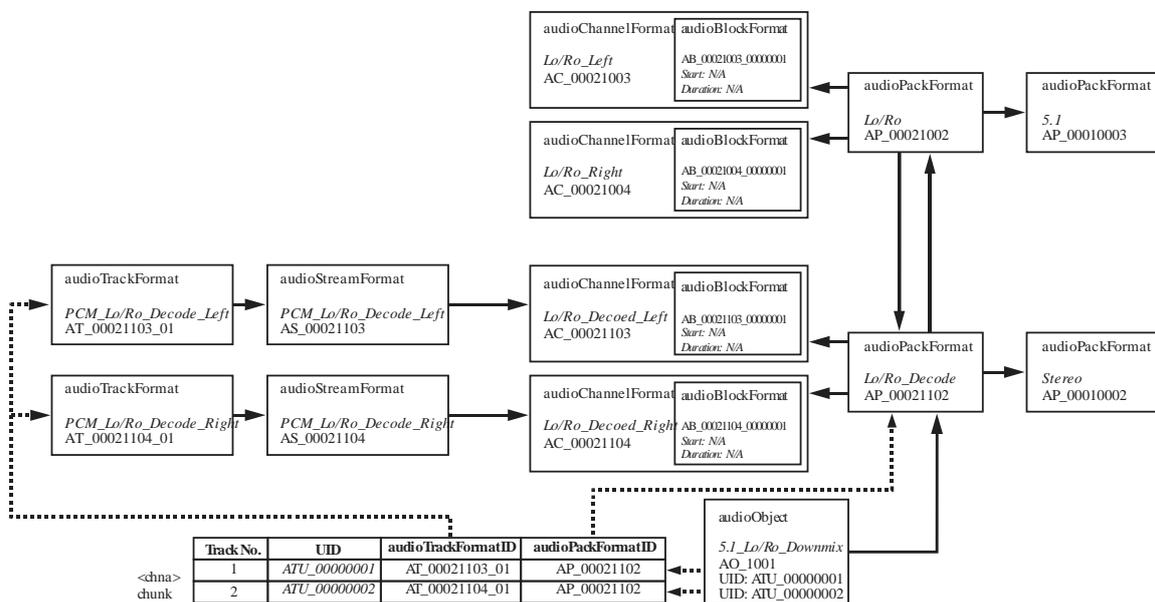
7.2 Соотношения между элементами

На схеме показано, как определенные элементы связаны 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 audioPackFormat 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 31

Схема примера матрицы



BS.207631

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_Decompose"
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_Decompose_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>

```

```
</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>
```
