

# EBU

OPERATING EUROVISION AND EURORADIO

## TECH 3364

### AUDIO DEFINITION MODEL

### METADATA SPECIFICATION

Status: Version 1.0

Geneva  
January 2014



# TECH 3364

## AUDIO DEFINITION MODEL METADATA SPECIFICATION

**Внимание!**

Данный перевод **НЕ** претендует на аутентичность  
и может содержать отдельные неточности.  
Оригинал документа на сайте <https://tech.ebu.ch>

## МОДЕЛЬ ОПРЕДЕЛЕНИЙ ЗВУКА СПЕЦИФИКАЦИЯ МЕТАДАННЫХ

Женева  
Январь 2014

## Система обозначений

Настоящий документ содержит как нормативный, так и информативный текст.

Весь текст является нормативным, кроме Введения, разделов, отмеченных как «информативные», или отдельных параграфов, начинающихся с «Примечания».

Нормативный текст описывает обязательные или непреложные элементы. Он содержит ключевые слова «должен», «следует» или «можно», определяемые следующим образом:

- «Должен» или «не должен»: Указывает требования, которые нужно строго соблюдать и от которых не допускается отклонений для соответствия документу.
- «Следует» или «не следует»:  
Указывает, что один из нескольких вариантов рекомендуется как особенно подходящий, не упоминая и не исключая других.  
ИЛИ что определенный ход действий предпочтителен, но не обязателен.  
ИЛИ что (в отрицательной форме) определенный вариант или ход действий не рекомендуется, но не запрещается.
- «Можно» или «можно не»: Указывает ход действий, допустимый в рамках документа.

По умолчанию означает обязательные (в фразах, содержащих «должен») или рекомендуемые (в фразах, содержащих «следует») предустановки, которые могут быть опционально изменены пользователем или иметь другие опции в продвинутых приложениях. Обязательные установки по умолчанию должны поддерживаться. Поддержка рекомендуемых установок предпочтительна, но не обязательна.

Информативный текст потенциально полезен для пользователя, но не обязателен и может быть исключен, изменен или дополнен, не влияя на нормативный текст. Информативный текст не содержит ключевых слов соответствия.

Совместимая реализация включает все обязательные условия («должен») и все рекомендуемые условия («следует») в случае их реализации. Совместимая реализация не требует реализации опциональных условий («можно»).

## Содержание

<b>1. Введение</b> .....	<b>4</b>
<b>2. История вопроса</b> .....	<b>4</b>
2.1 Кулинарная аналогия .....	4
2.2 Краткий обзор .....	4
<b>3. Описание модели</b> .....	<b>5</b>
3.1 Формат .....	6
3.2 Контент .....	7
<b>4. Стандартные форматы</b> .....	<b>7</b>
<b>5. Элементы ADM</b> .....	<b>7</b>
5.1 audioTrackFormat .....	7
5.2 audioStreamFormat .....	8
5.3 audioChannelFormat .....	9
5.4 audioBlockFormat.....	11
5.5 audioPackFormat .....	16
5.6 audioObject.....	18
5.7 audioContent .....	19
5.8 audioProgramme.....	20
5.9 audioTrackUID.....	22
5.10 audioFormatExtended.....	23
<b>6. Использование ID</b> .....	<b>23</b>
<b>7. Порция данных &lt;chna&gt;</b> .....	<b>24</b>
<b>8. Система координат</b> .....	<b>25</b>
<b>9. Ссылки</b> .....	<b>25</b>
<b>Приложение : Примеры применения ADM</b> .....	<b>26</b>
<b>A1 Пример на базе каналов</b> .....	<b>26</b>
A1.1 Краткое описание элементов .....	26
A1.2 Схема .....	26
A1.3 Образец кода .....	27
<b>A2 Пример на базе объектов</b> .....	<b>29</b>
A2.1 Краткое описание элементов.....	29
A2.2 Схема.....	29
A2.3 Образец кода.....	30
<b>A3 Пример на базе сцен</b> .....	<b>32</b>
A3.1 Краткое описание элементов.....	32
A3.2 Схема.....	32
A3.3 Образец кода.....	33
<b>A4 Пример преобразования MXF</b> .....	<b>35</b>
A4.1 Краткое описание элементов.....	36
A4.2 Схема.....	36
A4.3 Образец кода.....	37

## Модель определения звука

Комитет EBU	Первый выпуск	Переработка	Переиздание
ТС	2014		

**Ключевые слова:** BWF, Broadcast Wave Format, Файл, Модель аудио описаний, ADM, Метаданные.

### 1. Введение

Звук для вещания и кино развивается в сторону погружения и интерактивности, что требует использования более гибких аудио форматов. Подход на основе стационарного канала недостаточен для охвата этого развития, поэтому разрабатываются комбинации форматов на базе каналов, объектов и сцен. В отчетах ITU-R BS.2266 [1] и BS.1909 [2] рассмотрены эти разработки и необходимость производственной цепи для их включения.

Центральное требование для возможности распространения всех типов звука, файлами или потоками, состоит в том, что независимо от используемого формата файла / потока (например, Broadcast Wave Format (BWF) [3]) метаданные должны сосуществовать для полного описания звука. Каждая отдельная дорожка внутри файла или потока должна корректно просчитываться, обрабатываться или распределяться согласно сопроводительным метаданным. Для гарантии совместимости между всеми системами модель определений звука – открытый стандарт, который делает это возможным.

### 2. История вопроса

Цель данной модели – формализация описания звука. Это не формат для передачи звука. Это описание поможет в понимании модели.

#### 2.1 Кулинарная аналогия

Чтобы помочь объяснить, что делает модель описаний звука (ADM), полезно провести кулинарную аналогию. Рецепт пирога содержит перечень ингредиентов, инструкции по их сочетанию и как печь пирог.

ADM похожа на набор правил по составлению списка ингредиентов; она дает четкое описание каждого элемента, например: 2 яйца, 400 г муки, 200 г масла, 200 г сахара.

ADM не дает инструкций по сочетанию и приготовлению ингредиентов; в мире звука это делает рендерер.

Порция данных BWF *<chna>* похожа на штрих-код на пакетике каждого ингредиента; этот код позволяет нам найти описание каждого элемента модели. Пакетик с самим ингредиентом похож на порцию 'data' в файле BWF, которая содержит аудио выборки.

С точки зрения файла BWF мы смотрим штрих-коды на каждом пакетике с ингредиентом и используем их для нахождения описания каждого элемента в пакетике. Каждое описание следует структуре модели. Бывают такие ингредиенты как панировочные сухари, которые можно разделить на собственные компоненты (мука, дрожжи и т.д.); похожие на аудио объект, содержащий множество каналов (например, "stereo", содержащее 'left' и 'right').

#### 2.2 Краткий обзор

Эта модель изначально будет использовать XML как язык спецификации (с EBU Core [4] как целевой схемой), однако по необходимости может быть преобразована в другие языки, например, JSON (JavaScript Object Notation). При использовании с файлами BWF XML может быть вставлен в порцию файла *<axml>*.

Модель делится на два раздела, часть **content** и часть **format**. Часть content описывает, что содержится в звуке, т.е. такие вещи как язык диалога, громкость и т.д. Часть format описывает технический характер звука, чтобы он мог корректно декодироваться или просчитываться. Некоторые элементы format могут быть определены еще до того, как у нас появятся любые аудио сигналы, а части content обычно могут заполняться только после генерирования сигналов.

Хотя эта модель основана на BWF, она предназначена не исключительно для файлов BWF, а как более общая модель. Однако использование BWF более четко объясняет, как работает модель. Также ожидается, что параметры модели будут добавлены к следующим версиям этой спецификации для отражения прогресса в аудио технологии.

### 3. Описание модели

Общая схема модели дана на Рис. 1. Она показывает, как элементы связаны друг с другом и иллюстрирует разделение между частями content и format. Также показан порция <chna> файла BWF и как она соединяет дорожки в файле с моделью.

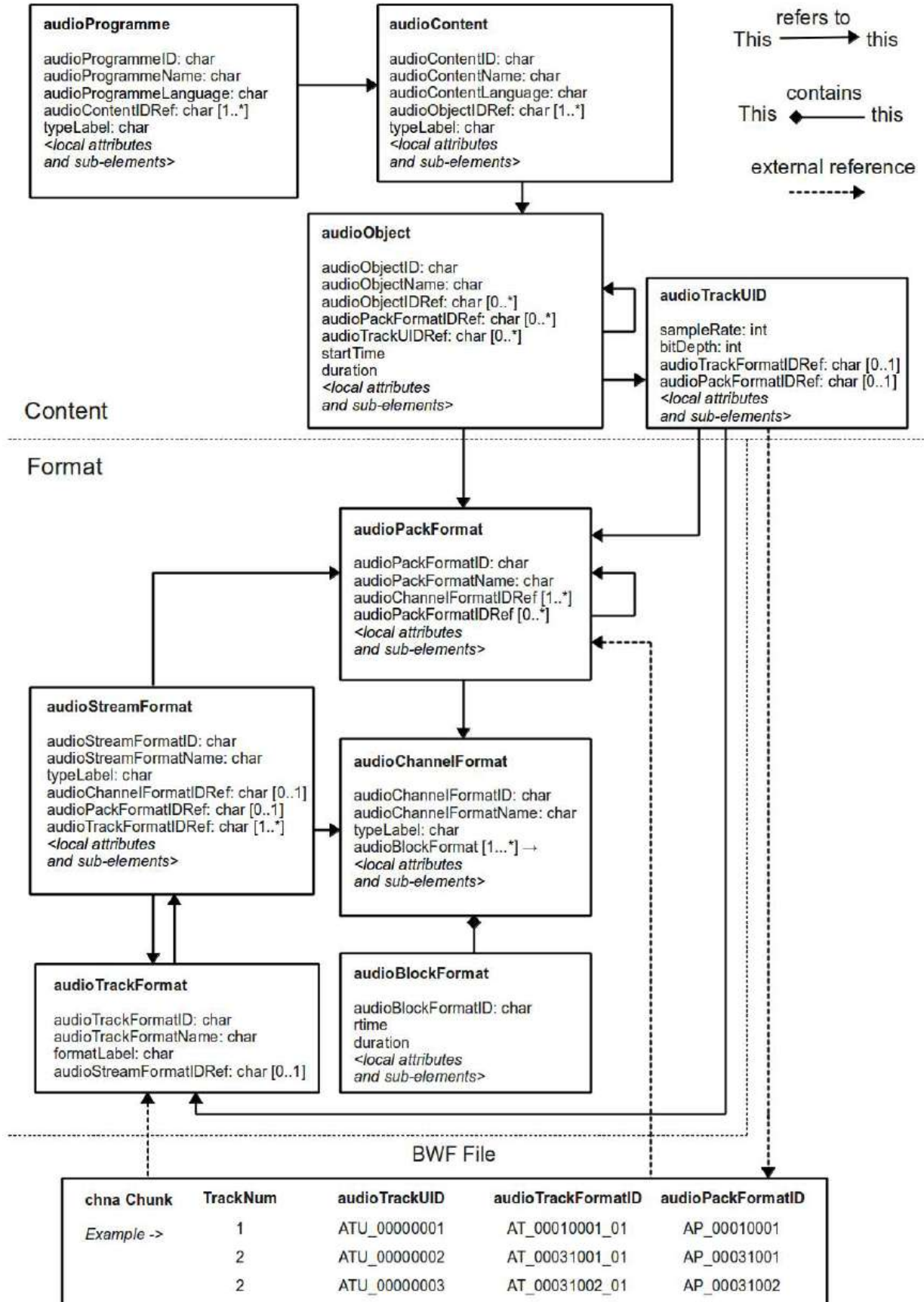


Рис. 1: Общая модель UML

Если файл BWF содержит ряд аудио дорожек, необходимо знать, чем является каждая дорожка. Порция `<chna>` содержит список номеров, соответствующих каждой дорожке в файле. Следовательно, для 6-дорожечного файла длина этого списка минимум 6. Для каждой дорожки есть номер `audioTrackFormatID` и номер `audioTrackUID` (дополнительное 'U' означает «уникальный»). Список может быть длиннее числа дорожек потому, что одна дорожка может иметь разные определения в разное время, что потребует множества `audioTrackUID` и ссылок.

`audioTrackFormatID` используется для поиска определения формата данной дорожки. `audioTrackFormatID` не уникальны; например, если файл содержит 5 стереопар, то будет 5 идентичных `audioTrackFormatID` для описания канала 'left' и 5 – для канала 'right'.

Таким образом, нужно определить только два разных `audioTrackFormatID`. Однако `audioTrackUID` уникальны (из-за 'U') и предназначены для уникальной идентификации дорожки. Использование ID означает, что дорожки могут идти в файле в любом порядке; их ID показывают, чем являются дорожки.

### 3.1 Формат

`audioTrackFormatID` в порции `<chna>` отвечает на вопрос «Каков формат этой дорожки?» `audioTrackFormatID` также содержит `audioStreamFormatID`, позволяющий идентификацию комбинации `audioTrackFormat` и `audioStreamFormat`. `audioStreamFormat` описывает декодируемый сигнал – PCM или поток Dolby E, например.

`audioStreamFormat` состоит из одного или более `audioTrackFormat`. Например, `audioStreamFormat` сигнала PCM будет содержать лишь один `audioTrackFormat`, а Dolby E `audioStreamFormat` – два `audioTrackFormat`. Другими словами, две дорожки должны комбинироваться для декодирования потоком Dolby E. Поэтому комбинация `audioStreamFormat` и `audioTrackFormat` показывает, может ли сигнал, извлеченный из BWF, использоваться напрямую (если это PCM) или требует декодирования (если это Dolby E).

Следующий этап – найти, какой тип звука представляет поток; например, это может быть традиционный канал (напр. 'front left'), аудио объект (напр. нечто под названием 'guitar', расположенное впереди), компонент НОА (Higher Order Ambisonics) (напр. 'X') или группа каналов (напр. поток Dolby E, содержащий 5.1). Внутри `audioStreamFormat` будет ссылка либо на `audioChannelFormat`, либо на `audioPackFormat`, описывающий аудио поток. Там будет лишь одна из этих ссылок.

Если `audioStreamFormat` содержит ссылку `audioChannelFormat` (т.е. `audioChannelFormatIDRef`), то `audioStreamFormat` – это один из нескольких типов `audioChannelFormat`. `audioChannelFormat` - описание одной формы колебаний звука. В `audioChannelFormat` есть атрибут `typeDefinition`, используемый для определения типа канала.

Атрибут `typeDefinition` можно установить на 'DirectSpeakers', 'HOA', 'Matrix' 'Objects' или 'Binaural'. Для каждого типа есть разный набор субэлементов для указания статичных параметров, связанных с этим типом `audioChannelFormat`. Например, тип канала 'DirectSpeakers' имеет субэлемент 'speakerLabel' для назначения громкоговорителя определенному каналу.

Для того, чтобы `audioChannelFormat` описывал динамичные каналы (т.е. каналы, меняющиеся со временем), используется `audioBlockFormat` для разделения канала по временной оси. Элемент `audioBlockFormat` содержит время начала (относительно времени начала родительского `audioObject`) и хронометраж. В `audioBlockFormat` есть зависящие от времени параметры, которые описывают канал и зависят от типа `audioChannelFormat`.

Например, тип канала 'Objects' имеет субэлементы 'azimuth', 'elevation' и 'distance' для описания местоположения звука. Число и хронометраж `audioBlockFormat` не ограничены, `audioBlockFormat` может быть для каждой выборки, если что-то быстро движется, однако это излишне! Необходим как минимум один `audioBlockFormat`, поэтому статичные каналы будут иметь один `audioBlockFormat`, содержащий параметры канала.

Если `audioStreamFormat` ссылается на `audioPackFormat`, он описывает группу каналов. Элемент `audioPackFormat` группирует один или более `audioChannelFormat`, соответствующие друг другу (например, стереопара). Это важно при рендеринге звука, т.к. каналы внутри группы могут требовать взаимодействия друг с другом.

Ссылка на `audioPackFormat`, содержащий множество `audioChannelFormat` из `audioStreamFormat`, обычно бывает, когда `audioStreamFormat` содержит звук не-PCM, например, Dolby E, который передает несколько кодированных вместе каналов. `AudioPackFormat` обычно не имеет ссылки из `audioStreamFormat` для большинства форматов на базе каналов и сцен со звуком PCM. Если эта ссылка есть, функция `audioPackFormat` – это комбинирование `audioChannelFormat`, связанных друг с другом в целях рендеринга.

Например, 'stereo', '5.1', '1st order ambisonics' – примеры `audioPackFormat`. Обратите внимание, что `audioPackFormat` лишь описывает формат звука. Например, файл, содержащий 5 стереопар, будет содержать всего один `audioPackFormat` для описания 'stereo'. Возможно вложение `audioPackFormat`; '2nd order HOA' может содержать '1st order HOA' `audioPackFormat` вместе с `audioChannelFormat` для компонентов R, S, T, U и V.

## 3.2 Контент

В примере с файлом 5 стереопар `audioTrackFormat` определяет, какие дорожки левые и правые, а не какие связаны вместе и что в них представлено. `AudioObject` используется для определения, какие дорожки связаны и где они находятся в файле. Этот элемент связывает аудиоданные с форматом, и именно сюда идет `audioTrackUID`. Для стереопары (в PCM) `audioObject` будет содержать ссылки на два `audioTrackUID`; следовательно, эти две дорожки будут содержать стереозвук. Он также будет содержать ссылку на `audioPackFormat`, определяющий формат этих двух дорожек как стереопару.

Поскольку в этом примере 5 стереопар, нужно 5 элементов `audioObject`. Каждый будет содержать одинаковую ссылку на стерео `audioPackFormat`, но разные ссылки на `audioTrackUID`, т.к. каждая стереопара передает разный звук. Порядок `audioTrackUIDRef` в `audioObject` не важен, т.к. определение формата через `audioTrack`, `audioStreamFormat`, `audioChannelFormat` и `audioPackFormat` показывает, чем является каждая дорожка.

Элемент `audioObject` также содержит атрибуты `startTime` и `duration`. Время начала – это время, когда сигнал для объекта начинается в файле. Таким образом, если `startTime` "00:00:10.00000", сигнал для объекта начнется через 10 секунд в дорожке файла BWF.

Поскольку возможно вложение `audioPackFormat`, возможно вложение и `audioObject`. Например, если пара дорожек Dolby E содержит 5.1+2.0, то две группы нужно обрабатывать по-разному. Следовательно, `audioObject` будет содержать ссылки не только на два `audioTrackUID`, передающие поток, но и на два `audioObject`, один для 5.1, а другой для 2.0.

`AudioObject` имеет ссылку из `audioContent`, который дает описание контента звука; он имеет такие параметры как язык (если есть диалог) и параметры громкости R128. Некоторые значения этих параметров можно вычислить только после генерирования звука, поэтому они не находятся в части `format`.

`AudioProgramme` объединяет весь `audioContent`; он комбинирует их для создания полного 'mix'.

Например:

- `audioProgramme` может содержать один `audioContent` для 'narrator', а другой для 'background music'
- `audioProgramme` для Франции может содержать `audioContent` под названием 'dialogue-fr' и 'backgroundMusic' и другой `audioProgramme` для Великобритании, содержащий `audioContent` под названием 'dialogue-en' и тот же самый 'backgroundMusic'.

## 4. Стандартные форматы

Для многих ситуаций, особенно в работе на базе каналов и сцен, многие форматы будут общими. Например, моно, стерео и 5.1 имеют стандартные определения и будет неэффективно генерировать и передавать массу XML каждый раз, когда нужно описать один из этих форматов. Поэтому EBU планирует сгенерировать набор описаний стандартных форматов для многих общепринятых форматов.

Этот набор будет свободно доступен в опорном файле XML, который будет регулярно обновляться. Опорный файл не требует включения в порцию `<axml>` BWF и может иметь внешнюю ссылку. Поэтому файл BWF не должен передавать XML формата, если используются только стандартные форматы. Код ADM XML нужно передавать в порции `<axml>` в случае использования `audioProgramme`, `audioContent` и `audioObject` или необходимости собственных определений.

## 5. Элементы ADM

Каждый элемент в ADM описан в следующих подразделах. Атрибуты и субэлементы, помеченные звездочками (\*), уже определены в наборе метаданных EBU Core [4].

### 5.1 `audioTrackFormat`

Элемент `audioTrackFormat` соответствует одному набору выборок или данных в одной дорожке накопителя. Он используется для описания формата данных, позволяя рендереру корректно декодиро-



вать сигнал. Он имеет ссылку из элемента `audioStreamFormat`, который используется для идентификации комбинации дорожек, необходимой для успешного декодирования данных дорожки.

Для звука PCM `audioStreamFormat` ссылается на один `audioTrackFormat`, и эти два элемента эффективно описывают одно и то же. Для кодированного звука типа Dolby E потребуется сочетание множества `audioTrackFormat` в одном `audioStreamFormat` для генерирования декодируемых данных.

Программа, производящая синтаксический анализ модели, может начинать либо с `audioTrackFormat`, либо с `audioStreamFormat`. Для такой гибкости `audioTrackFormat` также может ссылаться обратно на `audioStreamFormat`. Однако есть строгое требование, что при использовании этой ссылки `audioTrackFormat` должен ссылаться на тот же `audioStreamFormat`, который ссылается на него обратно.

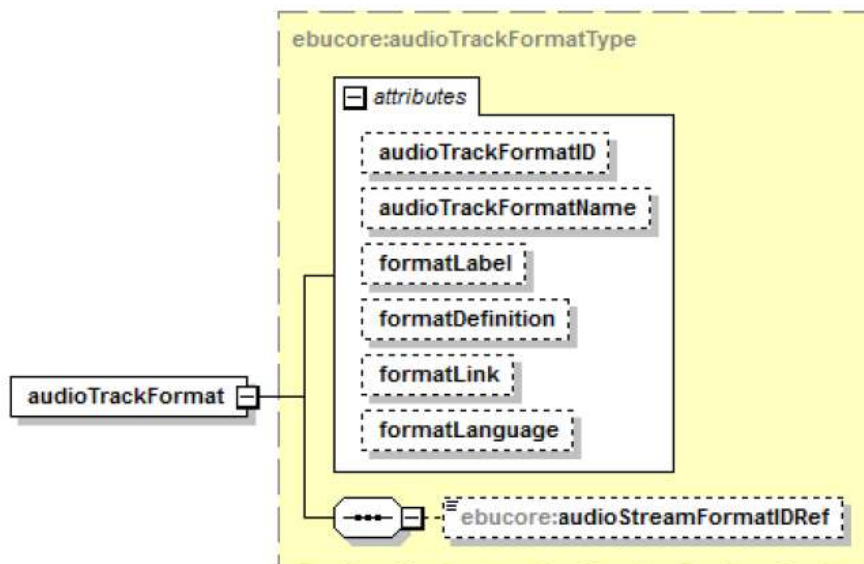


Рис. 2: audioTrackFormat

### 5.1.1 Атрибуты

Атрибут	Описание	Пример
<code>audioTrackFormatID</code>	ID для дорожки	AT_00010001_01
<code>audioTrackFormatName</code>	Имя дорожки	PCM_FrontLeft
<code>formatLabel*</code>	Дескриптор формата	0001
<code>formatDefinition*</code>	Описание формата	PCM
<code>formatLink*</code>	URI для формата (сейчас не используется в ADM)	
<code>formatLanguage*</code>	Язык <code>formatDefinition</code> (сейчас не используется в ADM)	

### 5.1.2 Субэлементы

Элемент	Описание	Пример	Кол-во
<code>audioStreamFormatIDRef</code>	Ссылка на <code>audioStreamFormat</code>	AS_00010001	0 или 1

### 5.1.3 Образец кода

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

## 5.2 audioStreamFormat

Поток – это комбинация дорожек (или одной дорожки), необходимая для рендеринга канала, объекта, компонента НОА или пакета. `audioStreamFormat` устанавливает отношение между `audioTrackFormat` и `audioChannelFormat` или `audioPackFormat`. Его главное применение – работа с кодированными не-PCM дорожками, где нужна комбинация одного или более `audioTrackFormat` для представления декодируемого сигнала, который охватывает несколько `audioChannelFormat` (ссылкой на `audioPackFormat`).

Например, Dolby E audioStreamFormat будет ссылаться на два audioTrackFormat (для двух дорожек, передающих поток битов Dolby E) и audioPackFormat для закодированных каналов 5.1.

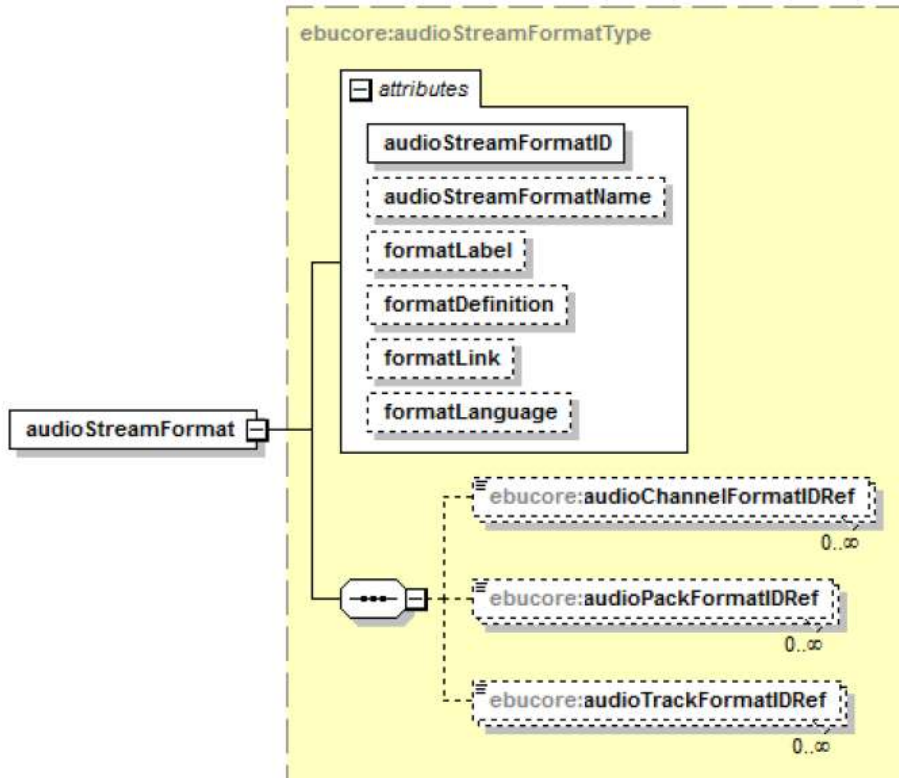


Рис. 3: audioStreamFormat

### 5.2.1 Атрибуты

Атрибут	Описание	Пример
audioStreamFormatID	ID для потока	AS_00010001
audioStreamFormatName	Имя потока	PCM_FrontLeft
formatLabel*	Дескриптор формата	0001
formatDefinition*	Описание формата	PCM
formatLink*	URI для формата (сейчас не используется в ADM)	
formatLanguage*	Язык formatDefinition (сейчас не используется в ADM)	

### 5.2.2 Субэлементы

Элемент	Описание	Пример
audioChannelFormatIDRef	Ссылка на audioChannelFormat	AC_00010001
audioPackFormatIDRef	Ссылка на audioPackFormat	AP_00010003
audioTrackFormatIDRef	Ссылка на audioTrackFormat	AT_00010001_01

### 5.2.3 Образец кода

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

### 5.3 audioChannelFormat

audioChannelFormat представляет одну последовательность аудио выборок, с которой можно выполнять какое-либо действие, например, перемещение объекта, который просчитывается в сцене. Он подразделяется во временной области на один или более audioBlockFormat.

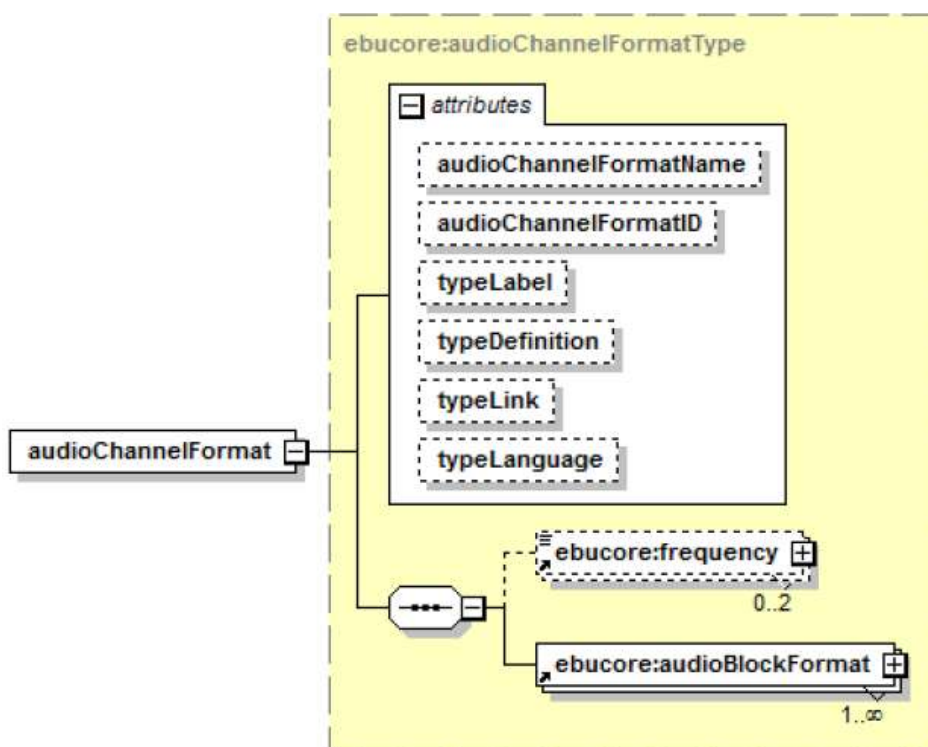


Рис. 4: audioChannelFormat

### 5.3.1 Атрибуты

Атрибут	Описание	Пример
audioChannelFormatName	Имя канала	FrontLeft
audioChannelFormatID	ID канала	AC_00010001
typeLabel*	Дескриптор типа канала	0001
typeDefinition*	Описание типа канала	DirectSpeakers
typeLink*	URI для типа (сейчас не используется в ADM)	
typeLanguage*	Язык typeDefinition (сейчас не используется в ADM)	

typeDefinition в audioChannel Format указывает тип звука, который он описывает, а также определяет, какие параметры используются в порожденных им audioBlockFormat.

Сейчас есть пять разных typeDefinition:

typeDefinition	typeLabel	Описание
DirectSpeakers	0001	Для звука на базе каналов, где каждый канал подается прямо на громкоговоритель
Matrix	0002	Для звука на базе каналов, где каналы матрицируются вместе, напр. Mid-Side, Lt/Rt
Objects	0003	Для звука на базе объектов, где каналы представляют аудио объекты (или части объектов), а потому включают позиционную информацию
HOA	0004	Для звука на базе сцен, где используются Ambisonics и HOA
Binaural	0005	Для бинаурального звука, где воспроизведение идет через наушники

### 5.3.2 Субэлементы

Элемент	Описание	Атрибуты	Кол-во
audioBlockFormat	Временное разделение канала, содержащего динамические метаданные	см. п.5.4	1...*
frequency	Устанавливает высокую или низкую частоту среза для звука в Hz	typeDefinition = "lowPass" или "highPass"	0...2

Оptionальный параметр frequency позволяет указывать частотный диапазон звука. Он может быть low-pass или high-pass, или комбинация обоих для получения band-pass и band-stop. Самое частое применение – для каналов LFE, где можно указать частоту low-pass (например, 200 Hz).

### 5.3.3 Образец кода

```
<audioChannelFormat audioChannelFormatID="AC_00010001" audioChannelFormat-Name="FrontLeft"
```

```

typeDefinition="DirectSpeakers">
  <audioBlockFormat ...>
    ...
  </audioBlockFormat>
</audioChannelFormat>

```

## 5.4 audioBlockFormat

audioBlockFormat представляет одну последовательность выборок audioChannelFormat с фиксированными параметрами, включая позицию, в указанном интервале времени.

### 5.4.1 Атрибуты

Атрибут	Описание	Пример
audioBlockFormatID	ID для блока	AB_00010001_00000001
rtime	Время начала блока	00:00:00.00000
duration	Хронометраж блока	00:00:05.00000

Субэлементы в audioBlockFormat зависят от typeDefinition или typeLabel родительского элемента audioChannelFormat.

Сейчас есть пять разных typeDefinition:

typeDefinition	typeLabel	Описание
DirectSpeakers	0001	Для звука на базе каналов, где каждый канал подается прямо на громкоговоритель
Matrix	0002	Для звука на базе каналов, где каналы матрицируются вместе, напр. Mid-Side, Lt/Rt
Objects	0003	Для звука на базе объектов, где каналы представляют аудио объекты (или части объектов), а потому включают позиционную информацию
HOA	0004	Для звука на базе сцен, где используются Ambisonics и HOA
Binaural	0005	Для бинаурального звука, где воспроизведение идет через наушники

### 5.4.2 Образец кода

```

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

```

### 5.4.3 Субэлементы

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

Для системы на базе каналов это метаданные, используемые для описания канала. Если канал предназначен для воспроизведения через определенный громкоговоритель, используйте *speakerLabel* для индикации ярлыка этого громкоговорителя. Хотя для этих трех позиционных элементов есть и максимальные, и минимальные значения (с помощью атрибута bound), следует их избегать, т.к. точная позиция должна быть нормально указана без атрибута bound.

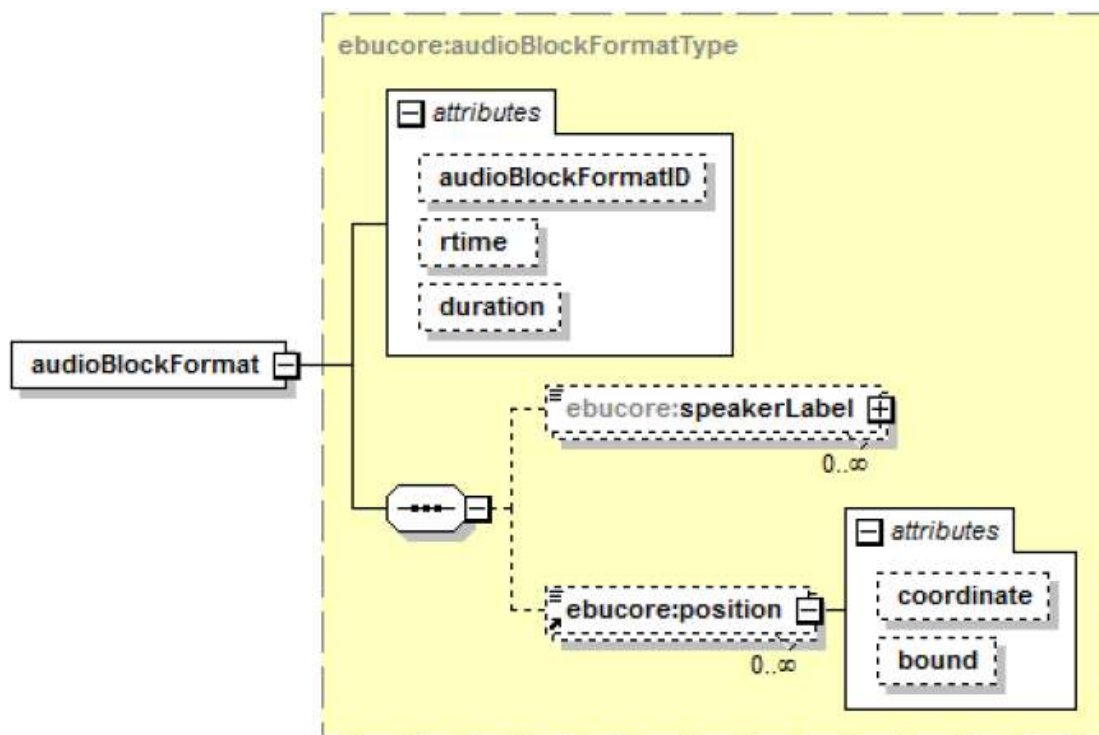


Рис. 5: audioBlockFormat (DirectSpeakers)

Элемент	Атрибут co-ordinate	Атрибут bound	Описание	Ед.	Пример	Кол-во
speakerLabel	N/A	N/A	Ссылка на ярлык позиции громкоговорителя	-	M-30	0...*
position	azimuth		Точное азимутное положение звука	Градусы	-30.0	1
position	azimuth	max	Макс. азимутное положение звука	Градусы	-22.5	0 или 1
position	azimuth	min	Мин. азимутное положение звука	Градусы	-30.0	0 или 1
position	elevation		Точное место повышения звука	Градусы	0.0	1
position	elevation	max	Макс. место повышения звука	Градусы	5.0	0 или 1
position	elevation	min	Мин. место повышения звука	Градусы	0.0	0 или 1
position	distance		Точное нормализованное расстояние от источника	Нормализовано до 1	1.0	0 или 1
position	distance	max	Макс. нормализованное расстояние от источника	Нормализовано до 1	0.8	0 или 1
position	distance	min	Мин. нормализованное расстояние от источника	Нормализовано до 1	0.9	0 или 1

Измерение расстояния нормализуется, т.к. абсолютные расстояния громкоговорителей от источника используются редко, но абсолютное опорное расстояние есть в audioPackFormat. Эти координаты основаны на полярной системе, т.к. это общий способ описания расположения каналов и громкоговорителей. Однако можно также использовать декартову систему координат, применяя различные атрибуты координат ('X', 'Y' и 'Z'); и эта система подробнее описана в Разделе 8.

**5.4.3.1.1 Образец 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"

Для каналов матрицы на базе каналов, типа mid-side и Lt/Rt. Элемент матрицы содержит список коэффициентов субэлементов, каждый из которых ссылается на другие каналы, и множитель. Все коэффициенты в этом списке складываются вместе для генерирования матричного уравнения.

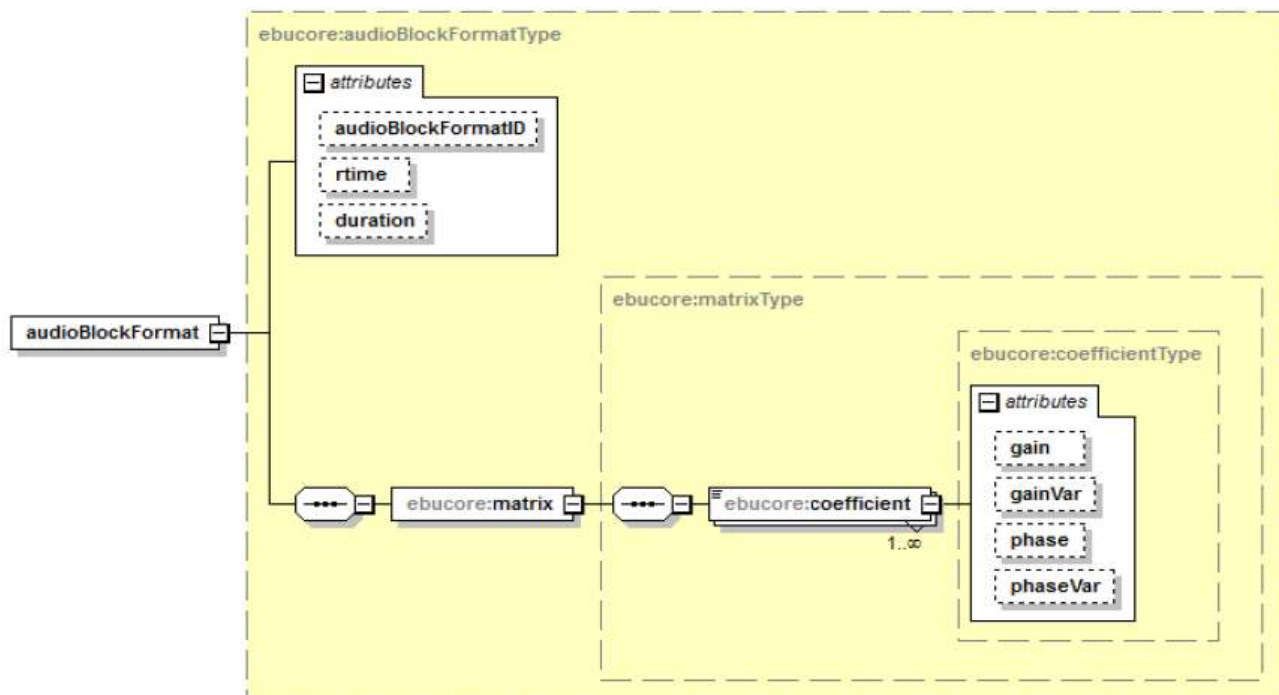


Рис. 6: audioBlockFormat (Matrix)

Например, элемент матрицы канала 'Side' будут содержать два коэффициентных субэлемента, один со значением 1.0, относящимся к "Left", а другой с -1.0, относящимся к 'Right'; это дает Side=Left-Right.

Значения усиления и сдвига фаз могут быть либо константами (используя gain и phase), либо переменными (используя gainVar и phaseVar), что позволяет рендереру выбрать значение, возможно, через другой источник метаданных. Этот тип канала также может использоваться для указания сведения каналов с уменьшением, например, Lo/Ro.

Элемент	Субэлементы	Описание	Кол-во
matrix	coefficient	Содержит коэффициенты для комбинирования других каналов	1

Субэлемент	Атрибут	Описание	Ед.	Пример	Кол-во
coefficient	gain	Множитель другого канала. Постоянное значение.	Коэффициент	-0.5	1...*
coefficient	gainVar	Множитель другого канала. Переменное значение.	Коэффициент	csel	1...*
coefficient	phase	Фазовый сдвиг другого канала.. Постоянное значение.	Градусы	90	1...*
coefficient	phaseVar	Фазовый сдвиг другого канала.. Переменное.	Градусы	ph	1...*
coefficient		Ссылка на определение другого канала		AC_00010001	1...*

#### 5.4.3.2.1 Образец кода

```
<audioBlockFormat ...>
  <matrix>
    <coefficient gain="1.0">AC_00010001</coefficient>
    <coefficient gain="-1.0">AC_00010002</coefficient>
  </matrix>
</audioBlockFormat>
```

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

Для звука на базе объектов, где позиция аудио объекта может динамично меняться. Как и полярные координаты объекта, здесь есть параметры для размера объекта и является ли звук диффузным или когерентным.

Параметр channelLock информирует рендерер об отправке звука объекта в ближайший громкоговоритель или канал, вместо обычного панорамирования, интерполяции и т.д. Параметр jumpPosition гарантирует, что рендерер не произведет никакой временной интерполяции позиционных значений и объект не перескочит в пространстве вместо плавного перехода к следующей позиции.

Элементы position используют атрибут coordinate для указания используемой оси. Первичная система координат полярная и использует оси азимута, повышения и расстояния. Однако можно определить и другие оси для других координат, например, X, Y и Z для декартовой системы координат.

Это описано подробнее в Разделе 8.

Субэлемент	Атрибут	Описание	Ед.	Пример	Кол-во	По умолчанию
position	coordinate="azimuth"	Азимут местоположения звука	Градусы	-22.5	1	
position	coordinate="elevation"	Повышение местоположения звука	Градусы	5.0	1	
position	coordinate="distance"	Расстояние от источника	Нормализовано до 1	0.9	0 или 1	1.0
gain		Применяет усиление к звуку в объекте	Величина линейного усиления	0.5	0 или 1	1.0
diffuse		Диффузный или прямой звук	Флажок 1/0	1	0 или 1	0
width		Величина по горизонтали	Градусы	45	0 или 1	0.0
height		Величина по вертикали	Градусы	20	0 или 1	0.0
depth		Величина расстояния	Коэффициент	0.2	0 или 1	0.0
channel-Lock		При установке на 1 рендерер может блокировать объект к ближайшему каналу или громкоговорителю вместо нормального рендеринга.	Флажок 1/0	1	0 или 1	0
jumpPosition		При установке на 1 позиция не будет интерполироваться с предыдущим блоком.	Флажок 1/0	1	0 или 1	0

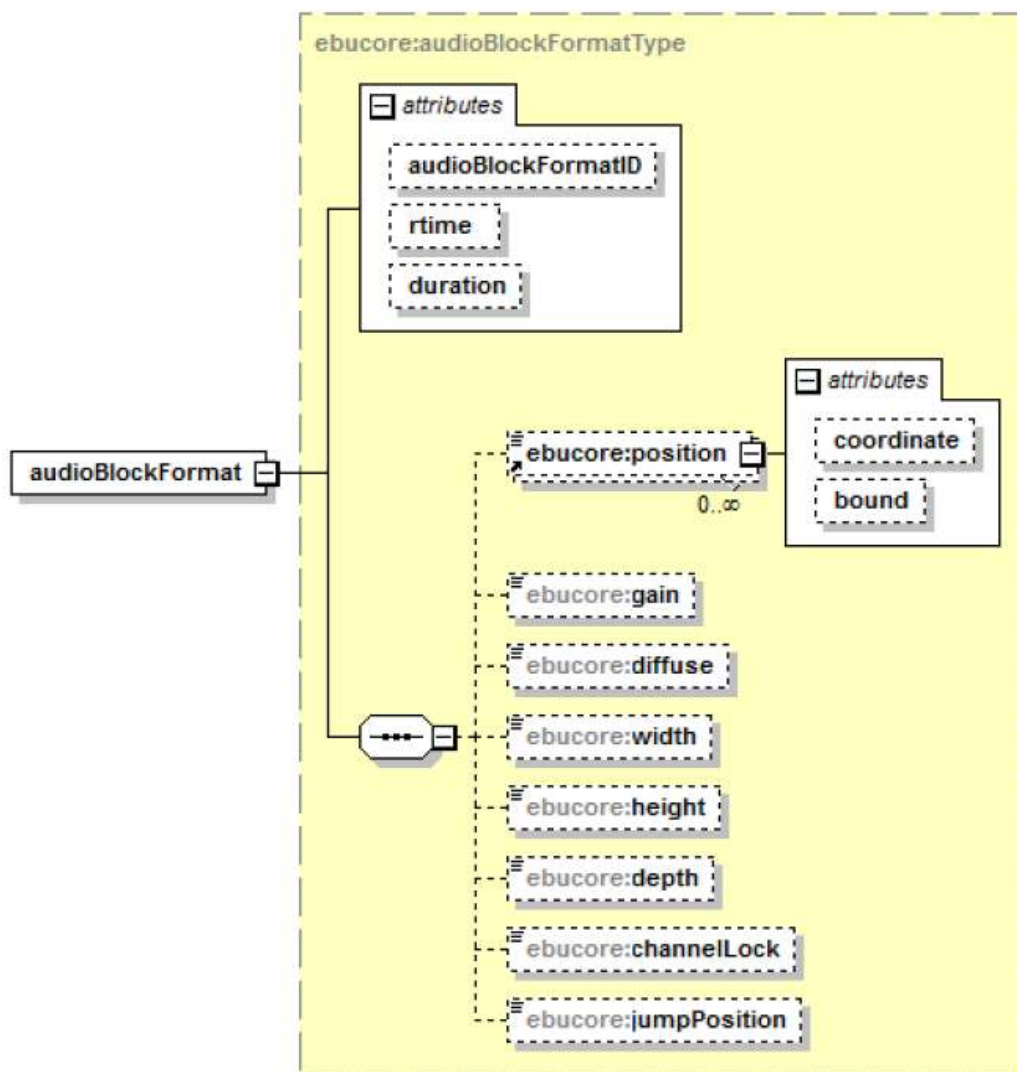


Рис. 7: audioBlockFormat (Objects)

#### 5.4.3.3.1 Образец кода

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

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

Для каналов (или компонентов) на базе сцен, например, Ambisonics/HOA. Компонент может описываться либо комбинацией значений `degree` и `order`, либо уравнением. Разные версии Ambisonics (например, N3D и FuMa) указываются подходящими именами для родительских элементов `audioChannelFormat` и `audioPackFormat`. Каждой версии должен быть присвоен диапазон значений ID для вмещения достаточного количества каналов. Рекомендуется использовать математическую запись в стиле Си для элемента `equation` (например, `'cos(A)*sin(E)'`).



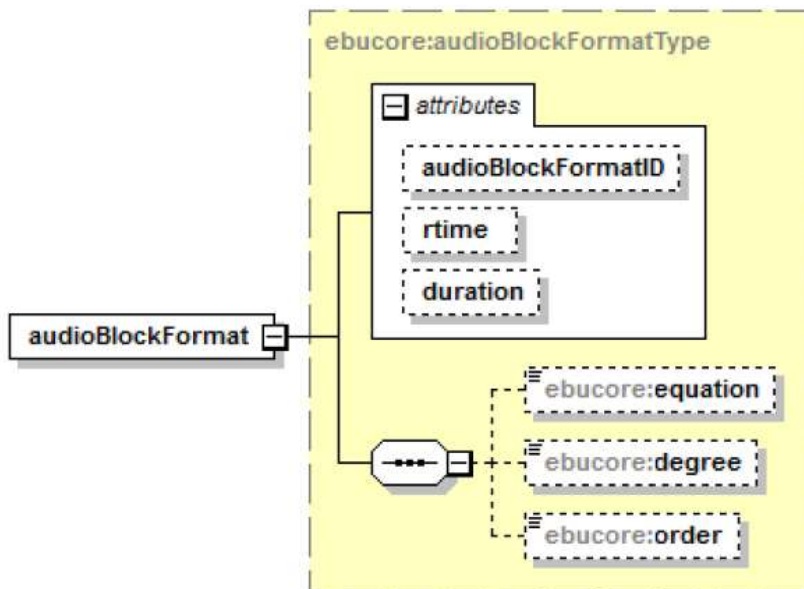


Рис. 8: audioBlockFormat (HOA)

Субэлемент	Описание	Тип	Пример	Кол-во
equation	Уравнение для описания компонента НОА	строка		0 или 1
degree	Степень компонента НОА	целое число	1	0 или 1
order	Порядок компонента НОА	целое число	1	0 или 1

5.4.3.4.1 Образец кода

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

5.4.3.5 Если audioChannelFormat.typeDefinition == "Binaural"

Для бинаурального представления звука. Учитывая, что бинауральный звук состоит из двух каналов, левого и правого уха, он довольно прост. Поскольку название audioChannelFormat будет либо "leftEar", либо "rightEar", в audioBlockFormat не потребуется других метаданных.

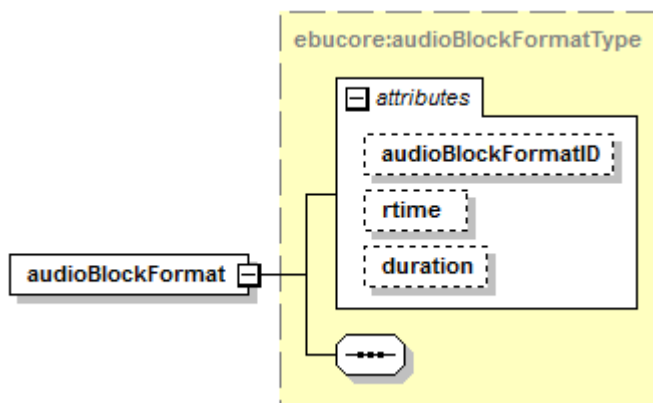


Рис. 9: audioBlockFormat (Binaural)

5.4.3.6 Образец кода

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

5.5 audioPackFormat

audioPackFormat группирует один или более audioChannelFormat, соответствующих друг другу.

Примеры audioPackFormat - 'stereo' и '5.1' для форматов на базе канала. Он также может содержать ссылки на другие пакеты для возможности вложения. typeDefinition используется для определения типа каналов, описанных в пакете. typeDefinition/typeLabel должен совпадать с аналогами в audioChannelFormat по ссылке.

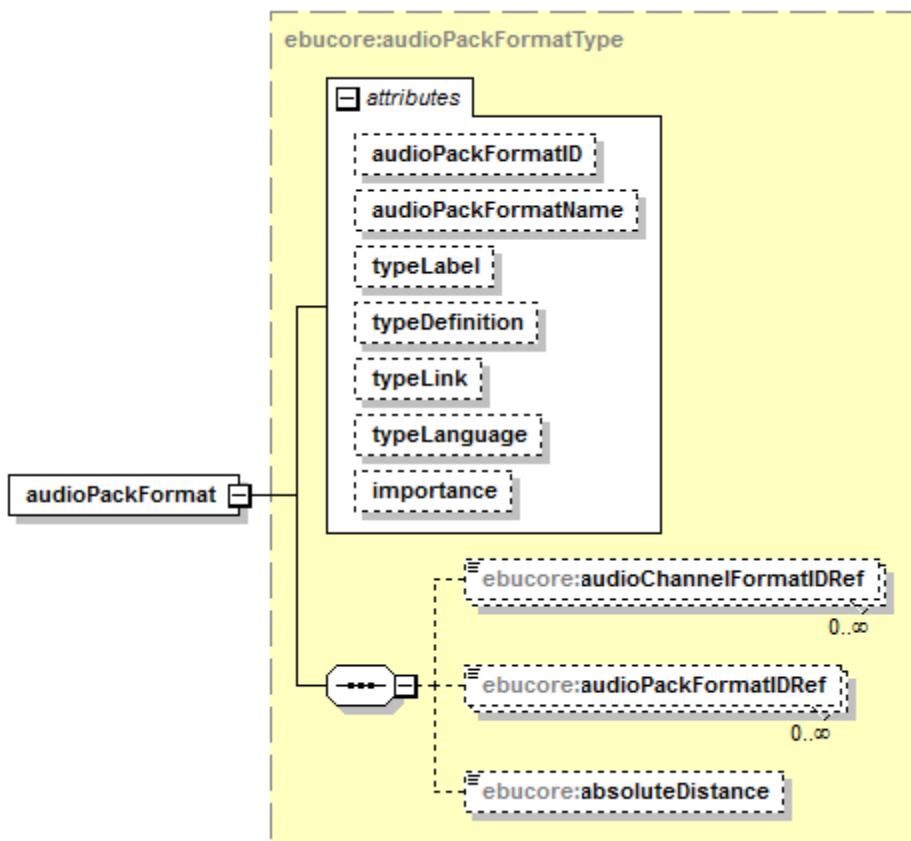


Рис. 10: audioPackFormat

### 5.5.1 Атрибуты

Атрибут	Описание	Пример
audioPackFormatID	ID для пакета	AP_0001000 1
audioPackFormat-Name	Имя пакета	stereo
typeLabel*	Дескриптор типа канала	0001
typeDefinition*	Описание типа канала	DirectSpeakers
typeLink*	URI для типа (сейчас не используется в ADM)	
typeLanguage*	Язык typeDefinition (сейчас не используется в ADM)	
importance	Важность пакета. Позволяет рендереру отбрасывать пакет ниже определенного уровня важности. 10 – самый важный, 0 – наименее важный.	10

Есть пять разных typeDefinition:

typeDefinition	typeLabel	Описание
DirectSpeakers	0001	Для звука на базе каналов, где каждый канал подается прямо на громкоговоритель
Matrix	0002	Для звука на базе каналов, где каналы матрицируются вместе, напр. Mid-Side, Lt/Rt
Objects	0003	Для звука на базе объектов, где каналы представляют аудио объекты (или части объектов), а потому включают позиционную информацию
HOA	0004	Для звука на базе сцен, где используются Ambisonics и HOA
Binaural	0005	Для бинаурального звука, где воспроизведение идет через наушники

## 5.5.2 Субэлементы

Элемент	Описание	Пример	Кол-во
audioChannelFormatIDRef	Ссылка на audioChannelFormat	AC_00010001	0..*
audioPackFormatIDRef	Ссылка на audioPackFormat	AP_00010002	0..*
absoluteDistance	Абсолютное расстояние в метрах	4.5	0 или 1

Есть параметр общего абсолютного расстояния, который может использоваться с параметрами нормализованного расстояния, указанными с audioBlockFormat, для получения абсолютных расстояний до каждого блока.

## 5.5.3 Образец кода

```
<audioPackFormat audioPackFormatID="AP_000010002" audioPackFormatName="stereo"
typeLabel="0001">
  <audioChannelIDRef>AC_00010001</audioChannelIDRef>
  <audioChannelIDRef>AC_00010002</audioChannelIDRef>
</audioBlockFormat>
```

## 5.6 audioObject

audioObject устанавливает отношение между контентом, форматом через аудио пакеты и фондами с помощью UID дорожек. AudioObject могут быть вложены и ссылаться на другие audioObject.

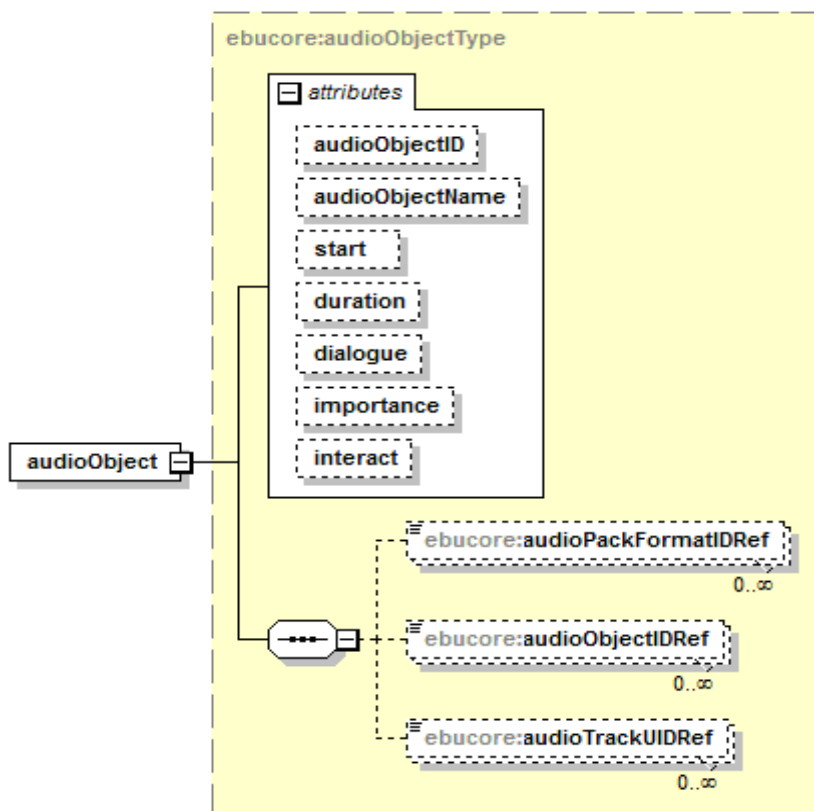


Рис. 11: audioObject

### 5.6.1 Атрибуты

Атрибут	Описание	Пример
audioObjectID	ID объекта	AO_1001
audioObjectName	Имя объекта	dialogue_stereo
Start	Время начала для объекта, относительно начала программы	00:00:00.0000 0
Duration	Хронометраж объекта	00:02:00.00000
Dialogue	Если звук – не диалог, установите значение 0; если он содержит только диалог – значение 1; если и то, и другое – значение 2.	0

Importance	Важность объекта. Позволяет рендереру отбрасывать пакет ниже определенного уровня важности. 10 – самый важный, 0 – наименее важный.	10
Interact	Установите 1, если пользователь может взаимодействовать с объектом, 0 – если нет.	1

### 5.6.2 Субэлементы

Элемент	Описание	Пример
audioPackIDRef	Ссылка на audioPack для описания формата	AP_00010001
audioObjectIDRef	Ссылка на другой audioObject	AO_1002
audioTrackUIDRef	Ссылка на audioTrackUID (при использовании файла BWF это перечислено в порции <chna>)	ATU_00000000 1

### 5.6.3 Образец кода

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

## 5.7 audioContent

Элемент audioContent описывает контент одного компонента программы (например, фоновой музыки), и ссылается на audioObject для привязки контента к его формату. Этот элемент включает метаданные громкости, что позволяет включить параметры EBU R 128 [5] (или других методов).

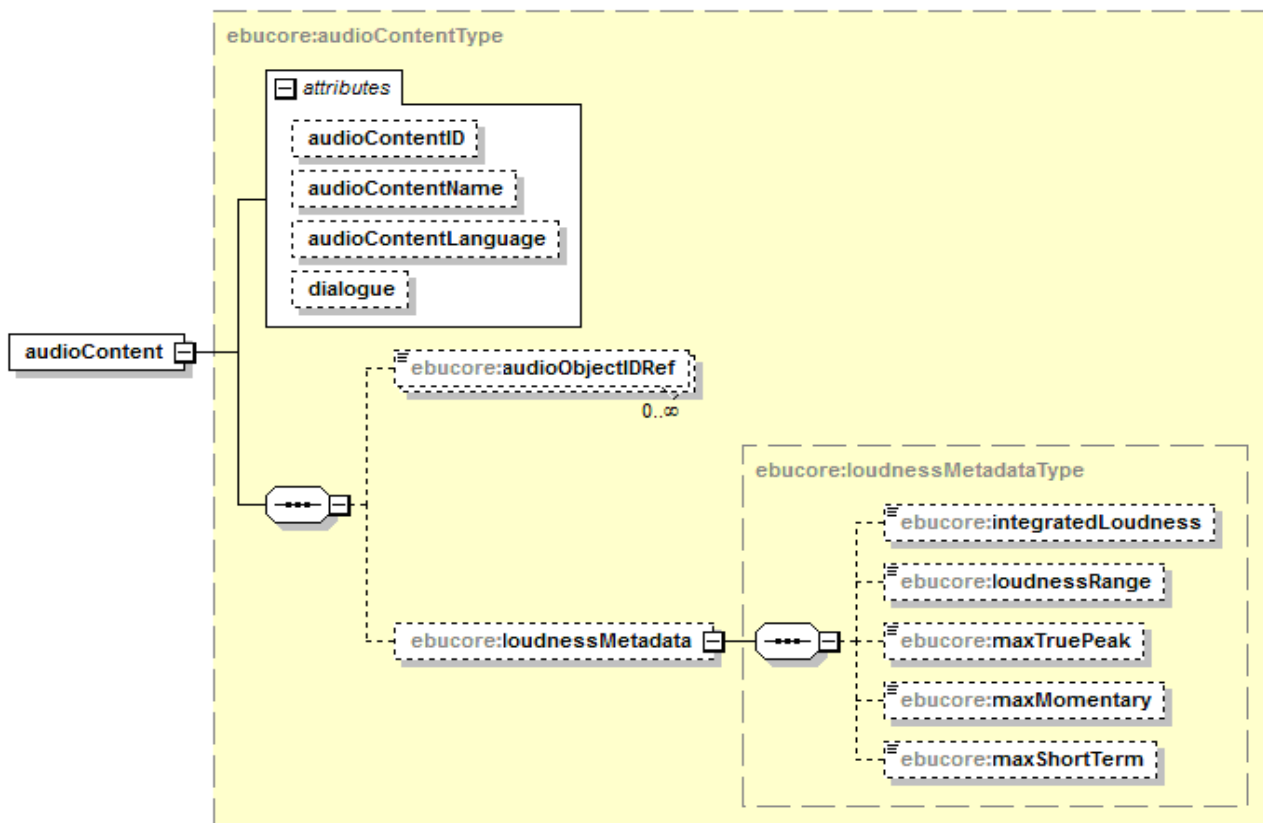


Рис. 12: audioContent

### 5.7.1 Атрибуты

Атрибут	Описание	Пример
audioContentID	ID контента	ACO_1001
audioContentName	Название контента	Music
audioContentLanguage	Язык контента	en

Dialogue	Если звук – не диалог, установите значение 0; если он содержит только диалог – значение 1; если и то, и другое – значение 2.	0
----------	--	---

### 5.7.2 Субэлементы

Элемент	Описание	Пример
audioObjectIDRef	Ссылка на audioObject	AO_1001
loudnessMetadata	См. п.5.7.3	

### 5.7.3 Атрибуты и субэлементы громкости

Атрибут	Описание	Пример
loudnessMethod	Метод или стандарт, используемый для вычисления метаданных громкости	R 128

Элемент	Описание	Ед.	Пример
integratedLoudness	Значение интегрированной громкости	LUFS	-23.0
loudnessRange	Диапазон громкости	LU	10.0
maxTruePeak	Максимальное реальное пиковое значение	dBTP	-2.3
maxMomentary	Максимальная моментальная громкость	LUFS	-19.0
maxShortTerm	Максимальная кратковременная громкость	LUFS	-21.2

*Примечание: По историческим причинам в некоторых документах в качестве единиц громкости используется LKFS. Измерения в LUFS и LKFS идентичны, но использование LUFS соответствует международным стандартам наименования единиц, а LKFS – нет.*

### 5.7.4 Образец кода

<pre>&lt;audioContent audioContentID="ACO_1001" audioContentName="Music"&gt;   &lt;audioObjectIDRef&gt;AO_1001&lt;/audioObjectIDRef&gt;   &lt;loudnessMetadata&gt;     &lt;integratedLoudness&gt;-23.0&lt;/integratedLoudness&gt;     &lt;maxTruePeak&gt;-2.3&lt;/maxTruePeak&gt;   &lt;/loudnessMetadata&gt; &lt;/audioContent&gt;</pre>
---

## 5.8 audioProgramme

Элемент audioProgramme ссылается на набор из одного или более audioContent, скомбинированных для создания полной аудио программы. Он содержит начальный и конечный тайм-коды программы, которые можно использовать для выравнивания с тайм-кодами видео. Также включены метаданные громкости для возможности записи громкости программ.

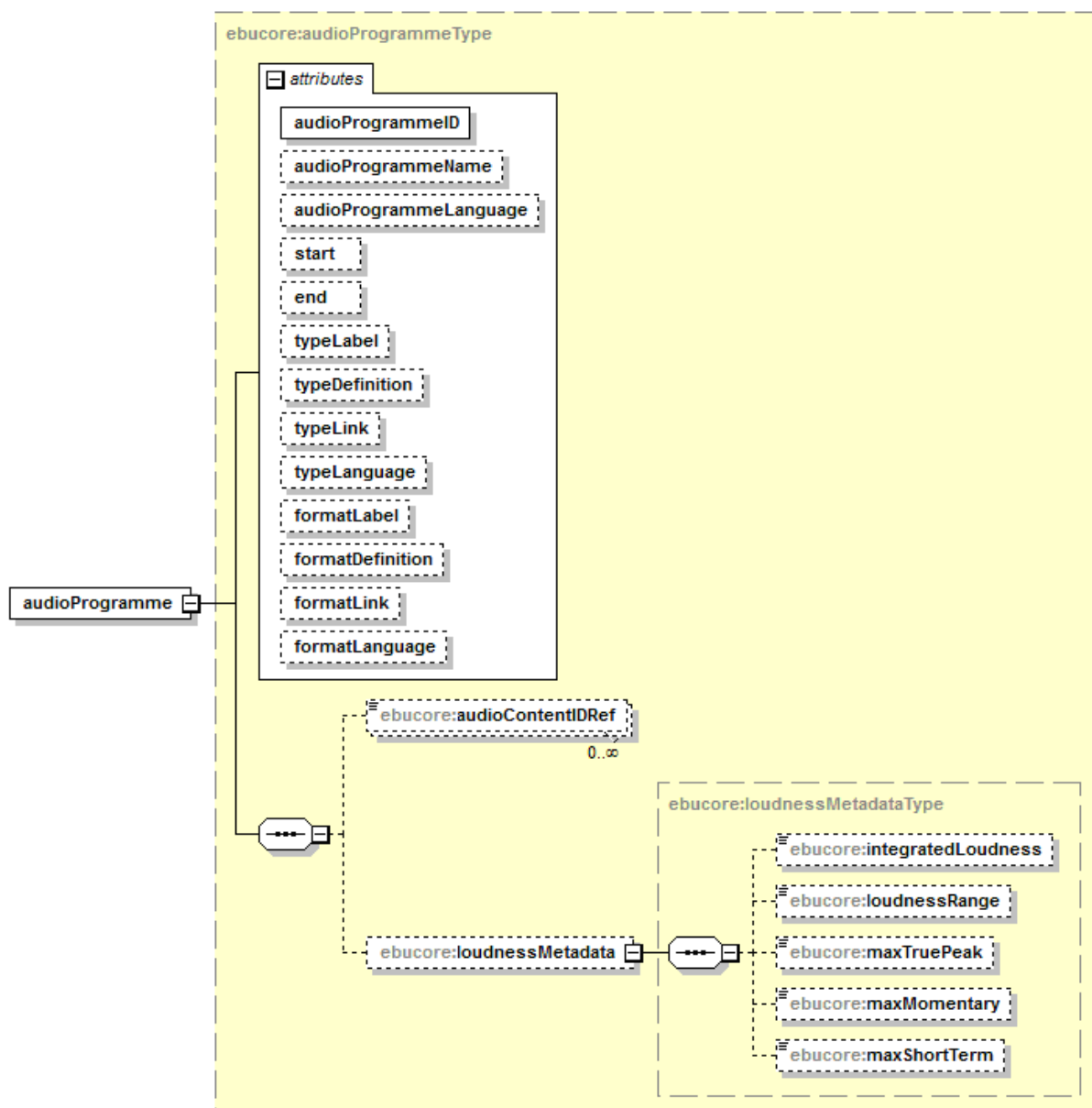


Рис. 13: audioProgramme

### 5.8.1 Атрибуты

Атрибут	Описание	Пример
audioProgrammeID	ID программы	APR_1001
audioProgrammeName	Название программы	
audioProgrammeLanguage	Язык диалога	fr
start	Начальный тайм-код программы	00:00:10.0000 0
end	Конечный тайм-код программы	00:10:00.0000 0
typeGroup* (Label, Definition, Link, Language)	(сейчас не используется)	
formatGroup* (Label, Definition, Link, Language)	(сейчас не используется)	

### 5.8.2 Субэлементы

Элемент	Описание	Пример
audioContentIDRef	Ссылка на контент	ACO_1001
loudnessMetadata	См. п.5.8.3	

### 5.8.3 Атрибуты и субэлементы громкости

Атрибут	Описание	Пример
loudnessMethod	Метод или стандарт, используемый для вычисления метаданных громкости	R 128

Элемент	Описание	Ед.	Пример
integratedLoudness	Значение интегрированной громкости	LUFS	-23.0
loudnessRange	Диапазон громкости	LU	10.0
maxTruePeak	Максимальное реальное пиковое значение	dBTP	-2.3
maxMomentary	Максимальная моментальная громкость	LUFS	-19.0
maxShortTerm	Максимальная кратковременная громкость	LUFS	-21.2

*Примечание:* По историческим причинам в некоторых документах в качестве единиц громкости используется LKFS. Измерения в LUFS и LKFS идентичны, но использование LUFS соответствует международным стандартам наименования единиц, а LKFS – нет.

### 5.8.4 Образец кода

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

## 5.9 audioTrackUID

audioTrackUID уникально идентифицирует дорожку или фонд внутри файла. Этот элемент содержит информацию о битовой глубине и частоте дискретизации дорожки. Он также содержит субэлементы, позволяющие использовать модель для не-BWF приложений, выполняя задачу порции <chna>. При использовании модели с файлами MXF используется субэлемент audioMXFLookUp (который содержит субэлементы для ссылки на аудио сущность в файле).

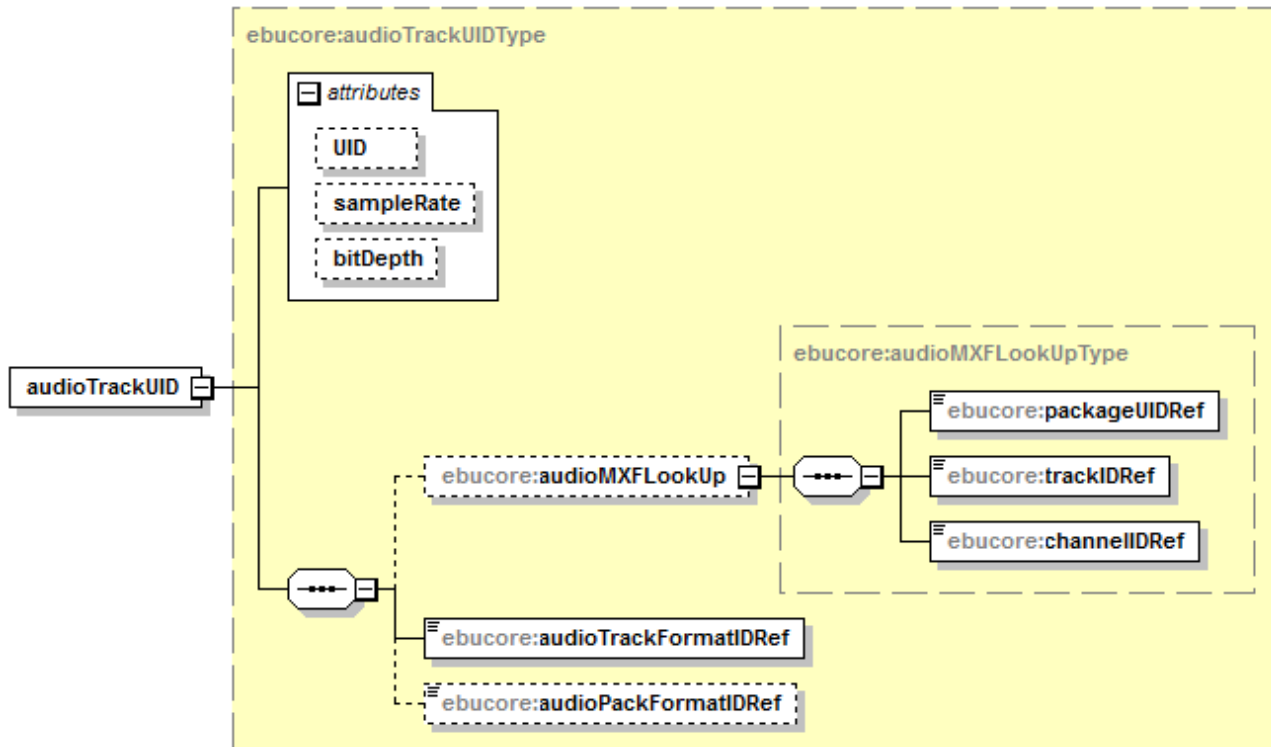


Рис. 14: audioTrackUID

### 5.9.1 Атрибуты

Атрибут	Описание	Пример
UID	Фактическое значение UID	ATU_00000001
sampleRate	Частота дискретизации дорожки в Hz	48000
bitDepth	Битовая глубина дорожки в битах	24

### 5.9.2 Субэлементы

Элемент	Описание	Пример
audioMXFLookUp	См. п.5.9.3	
audioTrackFormatIDRef	Ссылка на описание audioTrackFormat	AT_00010001_01
audioPackFormatIDRef	Ссылка на описание audioPackFormat	AP_00010002

### 5.9.3 Субэлементы MXF

MXF имеет другие значения терминов «дорожка» и «канал», чем в ADM. В MXF «дорожка» – это накопитель, содержащий аудио или видео, и для аудио эта «дорожка» может подразделяться на «каналы».

Элемент	Описание	Тип	Пример
packageUIDRef	Ссылка на пакет MXF	Строка UMID	urn:smppte:umid: 060a2b34.01010105.01010f20.13000000. 540bca53.41434f05.8ce5f4e3.5b72c985
trackIDRef	Ссылка на дорожку MXF	Целое число	MXFTRACK_3
channelIDRef	Ссылка на дорожку канала	Целое число	MXFCHAN_1

### 5.9.4 Образец кода

```
<audioTrackUID UID="ATU_00000001" sampleRate="48000" bitDepth="24"/>
```

## 5.10 audioFormatExtended

AudioFormatExtended – родительский элемент, содержащий все элементы ADM. Будет включен в EBU Core Metadata Version 1.5 [4].

### 5.10.1 Субэлементы

Элемент	Описание
audioProgramme	Описание всей аудио программы.
audioContent	Описание контента какого-либо звука внутри программы.
audioObject	Связь между фактическими аудио дорожками и их форматом.
audioPackFormat	Описание пакета каналов, связанных друг с другом.
audioChannelFormat	Описание аудио канала.
audioStreamFormat	Описание аудио потока.
audioTrackFormat	Описание аудио дорожки.
audioTrackUID	Уникальный идентификатор фактической аудио дорожки.

## 6. Использование ID

Атрибуты ID в каждом элементе имеют три основные цели: позволять элементам ссылаться друг на друга, обеспечивать уникальную идентификацию каждого определенного элемента и обеспечивать логическое числовое представление содержимого элемента. ID для каждого элемента имеют следующий формат:

Элемент	Формат ID
audioPackFormat	AP_yyyxxxx
audioChannelFormat	AC_yyyxxxx
audioBlockFormat	AB_yyyxxxx_zzzzzzz



audioStreamFormat	AS_yyyyyxxx
audioTrackFormat	AT_yyyyyxxx_zz
audioProgramme	APR_wwww
audioContent	ACO_wwww
audioObject	AO_wwww

Часть уууу – это 4-значное шестнадцатеричное число, представляющее тип элемента с помощью значений typeLabel. Сейчас есть 5 определенных значений type label:

typeDefinition	typeLabel	Описание
DirectSpeakers	0001	Для звука на базе каналов, где каждый канал подается прямо на громкоговоритель
Matrix	0002	Для звука на базе каналов, где каналы матрицируются вместе, напр. Mid-Side, Lt/Rt
Objects	0003	Для звука на базе объектов, где каналы представляют аудио объекты (или части объектов), а потому включают позиционную информацию
HOA	0004	Для звука на базе сцен, где используются Ambisonics и HOA
Binaural	0005	Для бинаурального звука, где воспроизведение идет через наушники

Часть xxxx – это 4-значное шестнадцатеричное число, которое идентифицирует описание внутри определенного типа. Значения в диапазоне 0001-0FFF зарезервированы для стандартного определения, например, 'FrontLeft' или 'Stereo'. Значения в диапазоне 1000-FFFF – для собственных определений, которые будут использоваться прежде всего в аудио на базе объектов, где все объекты будут собственными определениями.

В audioBlockFormat часть zzzzzzzz – это 8-значное шестнадцатеричное число, которое служит индексом/счетчиком блоков в канале. Значения ууууxxxx должны совпадать со значениями родительского ID audioChannelFormat.

В audioTrackFormat часть zz – это 2-значное шестнадцатеричное число, которое служит индексом/счетчиком дорожек в потоке. Значения ууууxxxx должны совпадать со значениями опорного ID audioStreamFormat.

audioProgramme, audioContent и audioObject не имеют типа и потому не имеют значений уууу. Поскольку изначально не предполагалось иметь стандартные определения для этих элементов, значения wwwwww будут в шестнадцатеричном диапазоне 1000-FFFF, т.к. они всегда будут собственными.

Однако сохранение стандартного диапазона значений (0000-0FFF), который пока зарезервирован, может пригодиться в будущем; например, для конфигураций EBU R 123.

## 7. Порция данных <chna>

Хотя ADM разработана как общая модель, выходящая за пределы применения к BWF, важно объяснить ее связь с файлом BWF. Ниже описан доступ файла BWF к метаданным ADM через новую порцию данных RIFF под названием <chna>. Полная спецификация этой новой порции будет описана в EBU Tech 3285 s7, и здесь дан просто обзор ее применения.

ADM связана с файлом BWF через элементы audioTrackFormat, audioPackFormat и audioObject (через audioTrackUID). Файл BWF будет содержать новую порцию <chna> (сокращение 'channel allocation'), содержащую набор ID для каждой дорожки в файле. Эти ID будут либо ссылаться на элементы, либо иметь ссылки из элемента. Каждая дорожка в порции данных содержит следующие ID:

- **audioTrackFormatID** – ID описания определенного элемента audioTrackFormat. Поскольку audioTrackFormat также ссылается на audioStreamFormat и либо audioPackFormat, либо audioChannelFormat, этого ID достаточно для описания формата определенной дорожки.
- **audioPackFormatID** – ID описания определенного audioPackFormat. Поскольку большинство audioChannelFormat должны присваиваться audioPackFormat (например, канал 'FrontLeft' в пакете '5.1'), это должно быть указано в порции <chna> с этим ID.
- **audioTrackUID** – уникальный ID, который идентифицирует дорожку. Дескриптор контента audioObject требует знания, какие дорожки в файле описываются, и содержит список ссылок на audioTrackUID, которые соответствуют аудио дорожкам в файле.

Чтобы дорожки могли содержать более одного audioTrackFormatID, для возможности разных форматов в дорожке в разное время, номеру дорожки может быть присвоено множество ID. Ниже приведен пример такого распределения:

№ дорожки	audioTrackUID	audioTrackFormatID	audioPackFormatID
-----------	---------------	--------------------	-------------------

1	00000001	00010001_01	00010001
2	00000002	00031001_01	00031001
2	00000003	00031002_01	00031002

Здесь дорожка номер 2 имеет два audioTrackUID, т.к. присвоенные ей audioTrackFormat и audioPackFormat используются в файле в разное время. Время назначения нужно искать по элементам audioObject, включающим эти audioTrackUID. Пример – программа, где дорожки 1 и 2 содержат музыкальную тему, которая длится первую минуту файла. Эти дорожки свободны после первой минуты, поэтому далее в них хранятся некоторые аудио объекты из основного тела программы. Поскольку музыкальная тема и аудио объекты имеют совершенно разные форматы и содержание, они требуют разных audioTrackUID.

## 8. Система координат

Элементы position в audioBlockFormat, для DirectSpeakers' и 'Objects' typeDefinitions, позволяют указать разные оси в атрибуте coordinate. Первичная система координат – полярная, с использованием азимута, повышения и расстояния. Для гарантии согласованности в указании позиций каждая полярная ось должна быть основана на этих принципах:

- **Источник находится в центре**, где будет sweet-spot (хотя некоторые системы не имеют sweet-spot, и следует предполагать центр помещения).
- **Азимут** – угол на горизонтальной плоскости в 0 градусов, если смотреть прямо вперед, и положительные углы влево (или против часовой стрелки), если смотреть сверху.
- **Повышение** – угол на вертикальной плоскости в 0 градусов, вперед по горизонтали, и положительные углы идут вверх.
- **Расстояние** – нормализованное расстояние, где 1.0 – радиус шара по умолчанию.

Также можно определить декартовы координаты с помощью X, Y и Z как атрибуты coordinate. Рекомендуется использовать здесь нормализованные значения, где значения 1.0 и -1.0 находятся на поверхности куба, а источник – в центре куба. Направление каждой оси должно быть таким:

- **X** – слева направо, положительные значения вправо.
- **Y** – спереди назад, положительные значения вперед.
- **Z** – сверху вниз, положительные значения вверх.

Если в системе координат используются нормализованные значения, их можно масштабировать до абсолютного расстояния путем умножения на параметр absoluteDistance в audioPackFormat.

В Ambisonics и HOA система координат также декартова, но оси другие. В это случае направление каждой оси следующее:

- **X** – спереди назад, положительные значения вперед.
- **Y** – слева направо, положительные значения влево.
- **Z** – сверху вниз, положительные значения вверх.

Во избежание путаницы с другой декартовой системой рекомендуется обозначать оси 'X\_HOA', 'Y\_HOA' и 'Z\_HOA'. Однако определения компонента HOA вряд ли будут включать координатную информацию, поэтому данная информация прежде всего предназначена для гарантии корректного рендеринга.

## 9. Ссылки

- [1] ITU-R BS.2266, "Framework of future audio broadcasting systems"
- [2] ITU-R BS.1909, "Performance requirements for an advanced multichannel stereophonic sound system for use with or without accompanying picture"
- [3] EBU Tech 3285, "Specification of the Broadcast Wave Format"
- [4] EBU Tech 3293, "EBU Core Metadata Set" (Version 1.5, January 2014)
- [5] EBU R 128, "Loudness normalisation and permitted maximum level of audio signals"
- [6] EBU R 123, "EBU Audio Track Allocation for File Exchange" (referenced in the annex)

## Приложение: Примеры применения ADM

Это приложение содержит подборку примеров метаданных, использующих Audio Definition Model. Они помогают иллюстрировать использование ADM, но не должны считаться эталоном для определений звука.

### A1 Пример на базе каналов

Самое распространенное применение звука по-прежнему основано на каналах, где каждая дорожка в файле представляет статичный аудио канал. Этот пример демонстрирует, как определить две дорожки, потоки и каналы; и пакет для стерео. Определения дорожек и потоков даны для звука PCM. Определено два объекта, оба стерео, но содержащие разный контент, поэтому используется 4 дорожки. В этом примере использована программа 'Documentary', содержащая 'Music' и 'Speech', определенные как отдельные стерео объекты.

Связанные с форматом элементы в этом примере представляют маленький поднабор стандартного опорного набора определений. На практике этот XML код будет частью стандартного опорного файла и не должен входить в файл BWF. Все, что потребуется – это порция данных *<chna>* с о ссылками на *audioTrackFormat* и *audioPackFormat* и любой дополнительный XML, необходимый для *audioObject*, *audioContent* и *audioProgramme*.

#### A1.1 Краткое описание элементов

Элементы в части описания format:

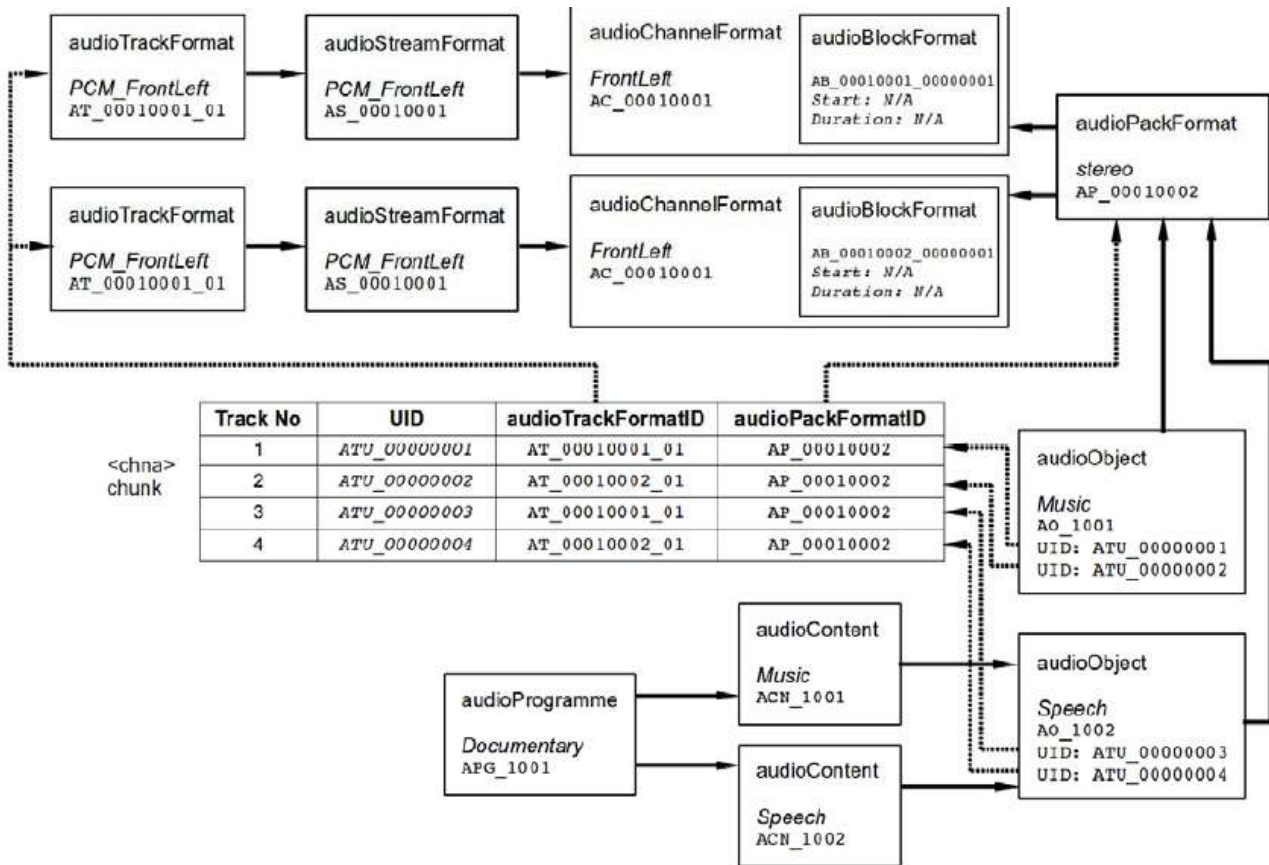
Элемент	ID	Название	Описание
audioTrackFormat	AT_00010001_01	PCM_FrontLeft	Определяет дорожку как PCM
audioTrackFormat	AT_00010002_01	PCM_FrontRight	Определяет дорожку как PCM
audioStreamFormat	AS_00010001	PCM_FrontLeft	Определяет поток как PCM
audioStreamFormat	AS_00010002	PCM_FrontRight	Определяет поток как PCM
audioChannelFormat & audioBlockFormat	AC_00010001 AB_00010001_00000001	FrontLeft	Описывает канал как передний левый с позицией и эталоном громкоговорителя
audioChannelFormat & audioBlockFormat	AC_00010002 AB_00010002_00000001	FrontRight	Описывает канал как передний правый с позицией и эталоном громкоговорителя
audioPackFormat	AP_00010002	Stereo	Определяет стерео пакет, относящийся к двум каналам.

Элементы в части описания content:

Элемент	ID	Название	Описание
audioObject	AO_1001	Music	Объект для 'Music', стерео формат
audioObject	AO_1002	Speech	Объект для 'Speech', стерео формат
audioContent	ACN_1001	Music	Музыкальный контент
audioContent	ACN_1002	Speech	Речевой контент
audioProgramme	APG_1001	Documentary	Программа 'Documentary', содержащая контент 'Music' и 'Speech'

#### A1.2 Схема

Схема показывает, как относятся друг к другу определенные элементы. Верхняя половина схемы включает элементы, описывающие 2-канальный стерео формат. Порция данных *<chna>* в середине показывает, как 4 дорожки соединяются с определениями формата. Элементы определения контента находятся внизу схемы, где элементы *audioObject* содержат ссылки UID дорожек на UID в порции *<chna>*.



### A1.3 Образец кода

Данный образец XML кода для ясности не включает родительский элемент audioFormatExtended и заголовок XML.

Первая выдержка из кода включает элементы format, которые могут содержаться в стандартном опорном файле:

```

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

<audioPackFormat audioPackFormatID="AP_00010002" audioPackFormatName="Stereo"
typeLabel="0001" typeDefinition="DirectSpeakers">
  <audioChannelFormatIDRef>AC_00010001</audioChannelFormatIDRef>
  <audioChannelFormatIDRef>AC_00010002</audioChannelFormatIDRef>
</audioPackFormat>

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

<audioChannelFormat audioChannelFormatID="AC_00010001" audioChannelFormat-
Name="FrontLeft"
typeLabel="0001" typeDefinition="DirectSpeakers">
  <audioBlockFormat audioBlockFormatID="AB_00010001_00000001">
    <speakerLabel>M+30</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" audioChannelFormat-
Name="FrontRight"

```

```

typeLabel="0001" typeDefinition="DirectSpeakers">
  <audioBlockFormat audioBlockFormatID="AB_00010002_00000001">
    <speakerLabel>M-30</speakerLabel>
    <position coordinate="azimuth">-30.0</position>
    <position coordinate="elevation">0.0</position>
    <position coordinate="distance">1.0</position>
  </audioBlockFormat>
</audioChannelFormat>

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

<audioStreamFormat audioStreamFormatID="AS_00010001" audioStreamFormat-
Name="PCM_FrontLeft"
formatLabel="0001" formatDefinition="PCM">
  <audioChannelFormatIDRef>AC_00010001</audioChannelFormatIDRef>
  <audioTrackFormatIDRef>AS_00010001_AT_01</audioTrackFormatIDRef>
</audioStreamFormat>

<audioStreamFormat audioStreamFormatID="AS_00010002" audioStreamFormat-
Name="PCM_FrontRight"
formatLabel="0001" formatDefinition="PCM">
  <audioChannelFormatIDRef>AC_00010002</audioChannelFormatIDRef>
  <audioTrackFormatIDRef>AS_00010002_AT_01</audioTrackFormatIDRef>
</audioStreamFormat>

<!-- ##### -->
<!-- AUDIO TRACKS -->
<!-- ##### -->

<audioTrackFormat audioTrackFormatID="AS_00010001_AT_01"
audioTrackFormatName="PCM_FrontLeft" formatLabel="0001" formatDefinition="PCM">
  <audioStreamFormatIDRef>AS_00010001</audioStreamFormatIDRef>
</audioTrackFormat>

<audioTrackFormat audioTrackFormatID="AS_00010002_AT_01"
audioTrackFormatName="PCM_FrontRight" formatLabel="0001" formatDefinition="PCM">
  <audioStreamFormatIDRef>AS_00010002</audioStreamFormatIDRef>
</audioTrackFormat>

```

Вторая выдержка включает часть content, которая должна входить в порцию данных <axml> файла BWF:

```

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

<audioProgramme audioProgrammeID="APG_1001" audioProgrammeName="Documentary">
  <audioContentIDRef>ACN_1001</audioContentIDRef>
  <audioContentIDRef>ACN_1002</audioContentIDRef>
</audioProgramme>

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

<audioContent audioContentID="ACN_1001" audioContentName="Music">
  <audioObjectIDRef>AO_1001</audioObjectIDRef>
  <loudnessMetadata>
    <integratedLoudness>-28.0</integratedLoudness>
  </loudnessMetadata>
</audioContent>

```

```

<audioContent audioContentID="ACN_1002" audioContentName="Speech">
  <audioObjectIDRef>AO_1002</audioObjectIDRef>
  <loudnessMetadata>
    <integratedLoudness>-23.0</integratedLoudness>
  </loudnessMetadata>
</audioContent>

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

<audioObject audioObjectID="AO_1001" audioObjectName="Music"
start="00:00:00.00">
  <audioPackFormatIDRef>AP_00010002</audioPackFormatIDRef>
  <audioTrackUIDRef>ATU_00000001</audioTrackUIDRef>
  <audioTrackUIDRef>ATU_00000002</audioTrackUIDRef>
</audioObject>

<audioObject audioObjectID="AO_1002" audioObjectName="Speech"
start="00:00:00.00">
  <audioPackFormatIDRef>AP_00010002</audioPackFormatIDRef>
  <audioTrackUIDRef>ATU_00000003</audioTrackUIDRef>
  <audioTrackUIDRef>ATU_00000004</audioTrackUIDRef>
</audioObject>

```

## A2 Пример на базе объектов

Для демонстрации использования ADM в звуке на базе объектов здесь приведен простой пример с одним объектом. В нем использовано множество `audioBlockFormat` внутри `audioChannelFormat` для описания динамических свойств объекта под названием "Car". `audioBlockFormats` использует атрибуты `start` и `duration` для создания зависящих от времени метаданных, позволяя перемещать в пространстве позицию объекта.

### A2.1 Краткое описание элементов

Элементы в части описания `format`:

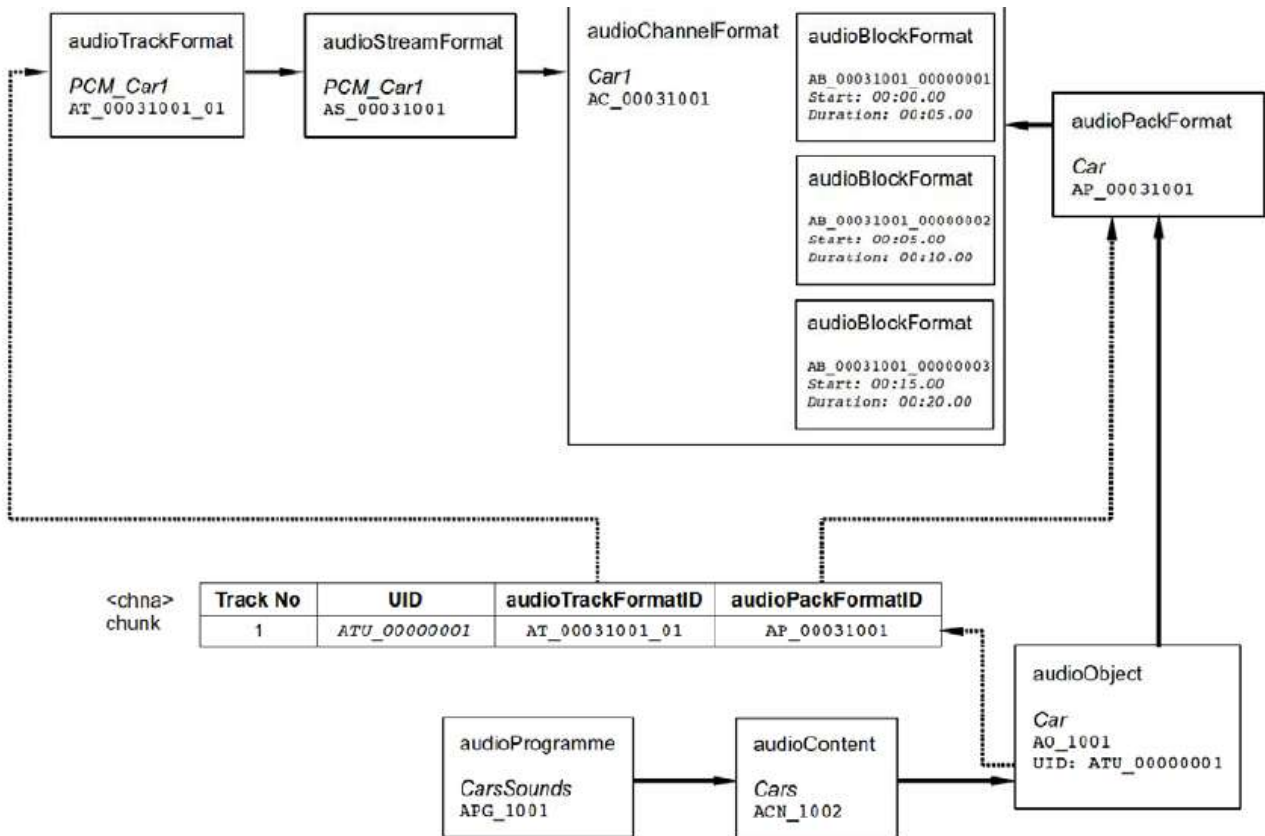
Элемент	ID	Название	Описание
<code>audioTrackFormat</code>	AT_00031001_01	PCM_Car1	Определяет дорожку как PCM
<code>audioStreamFormat</code>	AS_00031001	PCM_Car1	Определяет поток как PCM
<code>audioChannelFormat</code> & <code>audioBlockFormat</code>	AC_00031001 AB_00031001_00000001 AB_00031001_00000002 AB_00031001_00000003	Car1	Описывает канал как тип объекта, содержащий 3 блоков с разными позиционными метаданными в каждом.
<code>audioPackFormat</code>	AP_00031001	Car	Определяет пакет, относящийся к одному каналу.

Элементы в части описания `content`:

Элемент	ID	Название	Описание
<code>audioObject</code>	AO_1001	Car	Объект для 'Car, стерео формат
<code>audioContent</code>	ACN_1001	Cars	Контент 'Cars'
<code>audioProgramme</code>	APG_1001	CarsSounds	Программа 'CarsSounds', содержащая контент 'Cars'

### A2.2 Схема

Схема показывает, как относятся друг к другу определенные элементы. Верхняя половина схемы включает элементы, описывающие 2-канальный стерео формат. Порция данных `<chna>` в середине показывает, как 4 дорожки соединяются с определениями формата. Элементы определения контента находятся внизу схемы, где элементы `audioObject` содержат ссылки UID дорожек на UID в порции `<chna>`.



### A2.3 Образец кода

Данный образец XML кода для ясности не включает родительский элемент audioFormatExtended и заголовок XML. Выдержка из кода включает элементы format и content:

```

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

<audioProgramme audioProgrammeID="APG_1001" audioProgrammeName="CarsSounds">
  <audioContentIDRef>ACN_1001</audioContentIDRef>
</audioProgramme>

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

<audioContent audioContentID="ACN_1001" audioContentName="Cars">
  <audioObjectIDRef>AO_1001</audioObjectIDRef>
  <loudnessMetadata>
    <integratedLoudness>-23.0</integratedLoudness>
  </loudnessMetadata>
</audioContent>

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

<audioObject audioObjectID="AO_1001" audioObjectName="Car"
start="00:00:00.00000">
  <audioPackFormatIDRef>AP_00031001</audioPackFormatIDRef>
  <audioTrackUIDRef>ATU_00000001</audioTrackUIDRef>
</audioObject>

```

```
<!-- ##### -->
<!-- PACKS -->
<!-- ##### -->

<audioPackFormat audioPackFormatID="AP_00031001" audioPackFormatName="Car"
typeLabel="0003"
typeDefinition="Objects">
  <audioChannelFormatIDRef>AC_00031001</audioChannelFormatIDRef>
</audioPackFormat>

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

<audioChannelFormat audioChannelFormatID="AC_00031001" audioChannelFormat-
Name="Car1"
typeLabel="0003" typeDefinition="Objects">
  <audioBlockFormat audioBlockFormatID="AB_00031001_00000001"
rtime="00:00:00.000000"
duration="00:00:05.000000">
  <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="00:00:05.000000"
duration="00:00:10.000000">
  <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="00:00:15.000000"
duration="00:00:20.000000">
  <position coordinate="azimuth">-26.5</position>
  <position coordinate="elevation">7.0</position>
  <position coordinate="distance">0.8</position>
</audioBlockFormat>
</audioChannelFormat>

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

<audioStreamFormat audioStreamFormatID="AS_00031001" audioStreamFormat-
Name="PCM_Car1"
formatLabel="0001" formatDefinition="PCM">
  <audioChannelFormatIDRef>AC_00031001</audioChannelFormatIDRef>
  <audioTrackFormatIDRef>AS_00031001_AT_01</audioTrackFormatIDRef>
</audioStreamFormat>

<!-- ##### -->
<!-- AUDIO TRACKS -->
<!-- ##### -->

<audioTrackFormat audioTrackFormatID="AS_00031001_AT_01" audioTrackFormat-
Name="PCM_Car1"
formatLabel="0001" formatDefinition="PCM">
  <audioStreamFormatIDRef>AS_00031001</audioStreamFormatIDRef>
</audioTrackFormat>
```



### А3 Пример на базе сцен

Еще один основной тип звука основан на сценах, где аудио каналы представляют компоненты Ambisonic/HOA. Их применение очень похоже на подход на базе каналов с отличием в параметрах внутри audioBlockFormat. Этот пример показывает простую конфигурацию Ambisonic 1-го порядка (с методом N3D) с 4 каналами, преобразованными в 4 дорожки. Как и в подходе на базе каналов, элементы format будут определены в стандартном опорном файле, и на практике их не потребуется включать в сам файл BWF.

#### А3.1 Краткое описание элементов

Элементы в части описания format:

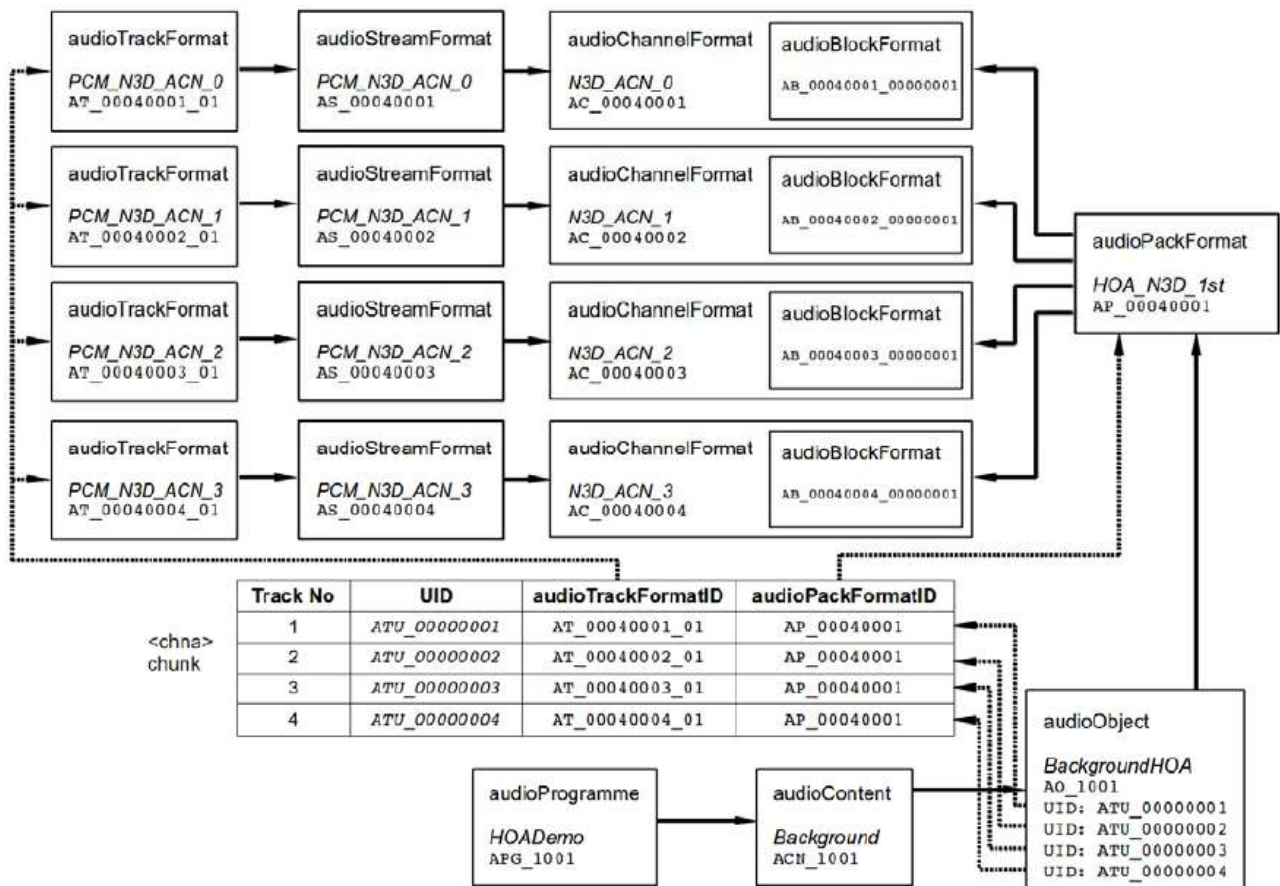
Элемент	ID	Название	Описание
audioTrackFormat	AT_00040001_01	PCM_N3D_ACN_0	Определяет дорожку как PCM
audioTrackFormat	AT_00040002_01	PCM_N3D_ACN_1	Определяет дорожку как PCM
audioTrackFormat	AT_00040003_01	PCM_N3D_ACN_2	Определяет дорожку как PCM
audioTrackFormat	AT_00040004_01	PCM_N3D_ACN_3	Определяет дорожку как PCM
audioStreamFormat	AS_00040001	PCM_N3D_ACN_0	Определяет поток как PCM
audioStreamFormat	AS_00040002	PCM_N3D_ACN_1	Определяет поток как PCM
audioStreamFormat	AS_00040003	PCM_N3D_ACN_2	Определяет поток как PCM
audioStreamFormat	AS_00040004	PCM_N3D_ACN_3	Определяет поток как PCM
audioChannelFormat & audioBlockFormat	AC_00040001 AB_00040001_00000001	N3D_ACN_0	Описывает канал как компонент ACN0 HOA
audioChannelFormat & audioBlockFormat	AC_00040002 AB_00040002_00000001	N3D_ACN_1	Описывает канал как компонент ACN1 HOA
audioChannelFormat & audioBlockFormat	AC_00040003 AB_00040003_00000001	N3D_ACN_2	Описывает канал как компонент ACN2 HOA
audioChannelFormat & audioBlockFormat	AC_00040004 AB_00040004_00000001	N3D_ACN_3	Описывает канал как компонент ACN3 HOA
audioPackFormat	AP_00040001	HOA_N3D_1st	Определяет пакет HOA 1-го порядка, относящийся к 4 каналам ACN.

Элементы в части описания content:

Элемент	ID	Название	Описание
audioObject	AO_1001	BackgroundHOA	Объект для 'BackgroundHOA', формат HOA 1-го порядка
audioContent	ACN_1001	Background	Контент 'Background'
audioProgramme	APG_1001	HOADemo	'HOADemo', содержащий контент 'Background'

#### А3.2 Схема

Схема показывает, как относятся друг к другу определенные элементы. Верхняя половина схемы включает элементы, описывающие 4 канала HOA 1-го порядка (метод N3D).. Порция данных <chna> в середине показывает, как 4 дорожки соединяются с определениями формата. Элементы определения контента находятся внизу схемы, где элементы audioObject содержат ссылки UID дорожек на UID в порции <chna>.



### A3.3 Образец кода

Данный образец XML кода для ясности не включает родительский элемент `audioFormatExtended` и заголовок XML. Первая выдержка из кода включает элементы `format`, которые могут содержаться в стандартном опорном файле:

```

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

<audioPackFormat audioPackFormatID="AP_00040001" audioPackFormat-
Name="HOA_N3D_1st"
typeLabel="0004" typeDefinition="HOA">
  <audioChannelFormatIDRef>AC_00040001</audioChannelFormatIDRef>
  <audioChannelFormatIDRef>AC_00040002</audioChannelFormatIDRef>
  <audioChannelFormatIDRef>AC_00040003</audioChannelFormatIDRef>
  <audioChannelFormatIDRef>AC_00040004</audioChannelFormatIDRef>
</audioPackFormat>

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

<audioChannelFormat audioChannelFormatID="AC_00040001" audioChannelFormat-
Name="N3D_ACN_0"
typeDefinition="HOA">
  <audioBlockFormat audioBlockFormatID="AB_00040001_00000001">
    <equation>1</equation>
    <degree>0</degree>
    <order>0</order>
  </audioBlockFormat>
</audioChannelFormat>

```

```

<audioChannelFormat audioChannelFormatID="AC_00040002" audioChannelFormat-
Name="N3D_ACN_1"
typeDefinition="HOA">
  <audioBlockFormat audioBlockFormatID="AB_00040002_00000001">
    <equation>sqrt(3)*cos(E)</equation>
    <degree>1</degree>
    <order>-1</order>
  </audioBlockFormat>
</audioChannelFormat>

<audioChannelFormat audioChannelFormatID="AC_00040003" audioChannelFormat-
Name="N3D_ACN_2"
typeDefinition="HOA">
  <audioBlockFormat audioBlockFormatID="AB_00040003_00000001">
    <equation>sqrt(3)*sin(E)</equation>
    <degree>1</degree>
    <order>0</order>
  </audioBlockFormat>
</audioChannelFormat>

<audioChannelFormat audioChannelFormatID="AC_00040004" audioChannelFormat-
Name="N3D_ACN_3"
typeDefinition="HOA">
  <audioBlockFormat audioBlockFormatID="AB_00040004_00000001">
    <equation>sqrt(3)*cos(E)*cos(A)</equation>
    <degree>1</degree>
    <order>1</order>
  </audioBlockFormat>
</audioChannelFormat>

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

<audioStreamFormat audioStreamFormatID="AS_00040001" audioStreamFormat-
Name="PCM_N3D_ACN_0"
formatLabel="0001" formatDefinition="PCM">
  <audioChannelFormatIDRef>AC_00040001</audioChannelFormatIDRef>
  <audioTrackFormatIDRef>AS_00040001_AT_01</audioTrackFormatIDRef>
</audioStreamFormat>

<audioStreamFormat audioStreamFormatID="AS_00040002" audioStreamFormat-
Name="PCM_N3D_ACN_1"
formatLabel="0001" formatDefinition="PCM">
  <audioChannelFormatIDRef>AC_00040002</audioChannelFormatIDRef>
  <audioTrackFormatIDRef>AS_00040002_AT_01</audioTrackFormatIDRef>
</audioStreamFormat>

<audioStreamFormat audioStreamFormatID="AS_00040003" audioStreamFormat-
Name="PCM_N3D_ACN_2"
formatLabel="0001" formatDefinition="PCM">
  <audioChannelFormatIDRef>AC_00040003</audioChannelFormatIDRef>
  <audioTrackFormatIDRef>AS_00040003_AT_01</audioTrackFormatIDRef>
</audioStreamFormat>

<audioStreamFormat audioStreamFormatID="AS_00040004" audioStreamFormat-
Name="PCM_N3D_ACN_3"
formatLabel="0001" formatDefinition="PCM">
  <audioChannelFormatIDRef>AC_00040004</audioChannelFormatIDRef>
  <audioTrackFormatIDRef>AS_00040004_AT_01</audioTrackFormatIDRef>
</audioStreamFormat>

<!-- ##### -->
<!-- AUDIO TRACKS -->

```

```

<!-- ##### -->
<audioTrackFormat audioTrackFormatID="AS_00040001_AT_01"
audioTrackFormatName="PCM_N3D_ACN_0" formatLabel="0001" formatDefinition="PCM">
  <audioStreamFormatIDRef>AS_00040001</audioStreamFormatIDRef>
</audioTrackFormat>

<audioTrackFormat audioTrackFormatID="AS_00040002_AT_01"
audioTrackFormatName="PCM_N3D_ACN_1" formatLabel="0001" formatDefinition="PCM">
  <audioStreamFormatIDRef>AS_00040002</audioStreamFormatIDRef>
</audioTrackFormat>

<audioTrackFormat audioTrackFormatID="AS_00040003_AT_01"
audioTrackFormatName="PCM_N3D_ACN_2" formatLabel="0001" formatDefinition="PCM">
  <audioStreamFormatIDRef>AS_00040003</audioStreamFormatIDRef>
</audioTrackFormat>

<audioTrackFormat audioTrackFormatID="AS_00040004_AT_01"
audioTrackFormatName="PCM_N3D_ACN_3" formatLabel="0001" formatDefinition="PCM">
  <audioStreamFormatIDRef>AS_00040004</audioStreamFormatIDRef>
</audioTrackFormat>

```

Вторая выдержка включает часть content, которая должна входить в порцию данных <axml> файла BWF:

```

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

<audioProgramme audioProgrammeID="APG_1001" audioProgrammeName="HOADemo">
  <audioContentIDRef>ACN_1001</audioContentIDRef>
</audioProgramme>

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

<audioContent audioContentID="ACN_1001" audioContentName="Background">
  <audioObjectIDRef>AO_1001</audioObjectIDRef>
</audioContent>

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

<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>

```

#### A4 Пример преобразования MXF

ADM предназначена не только для превращения файлов BWF в гибкий многоканальный файловый формат, но и для включения в другие форматы файлов. Сейчас MXF (Material Exchange Format – SMPTE 377M), передающий и видео, и аудио, имеет довольно ограниченные возможности в смысле спецификации аудио формата. ADM может использоваться файлами MXF аналогично файлам BWF, позволяя полное форматное описание звука.

Файлы MXF часто используют конфигурации аудио дорожек EBU R 123 [6] (“EBU Audio Track Allocation for File Exchange”). Это набор распределений дорожек на базе каналов и матрицы для 2- 16-

дорожечных файлов или потоков. Этот пример покажет, как определенная конфигурация R123 может быть представлена ADM, чтобы это подходило для MXF.

Пример продемонстрирует, как конфигурация 4a R 123 может быть представлена ADM. Эта конфигурация использует 4 дорожки:

Номер дорожки	Применение дорожки	Группа
1	Stereo Left (PCM)	PCM стереопара
2	Stereo Right (PCM)	
3	MCA (Dolby E)	Многоканальный аудио поток Dolby E
4	MCA (Dolby E)	

#### A4.1 Краткое описание элементов

Элементы в части описания format:

Элемент	ID	Название	Описание
audioTrackFormat	AT_00010001_01	PCM_FrontLeft	Определяет дорожку как PCM
audioTrackFormat	AT_00010002_01	PCM_FrontRight	Определяет дорожку как PCM
audioTrackFormat	AT_00020001_01	DolbyE1	Определяет дорожку как содержащую данные Dolby E
audioTrackFormat	AT_00020001_02	DolbyE1	Определяет дорожку как содержащую данные Dolby E
audioStreamFormat	AS_00010001	PCM_FrontLeft	Определяет поток как PCM
audioStreamFormat	AS_00010002	PCM_FrontRight	Определяет поток как PCM
audioStreamFormat	AS_00020001	DolbyE_5.1	Определяет поток как Dolby E
audioChannelFormat & audioBlockFormat	AC_00010001 AB_00010001_00000001	FrontLeft	Описывает канал как передний левый с позицией и эталоном громкоговорителя
audioChannelFormat & audioBlockFormat	AC_00010002 AB_00010002_00000001	FrontRight	Описывает канал как передний правый с позицией и эталоном громкоговорителя
audioChannelFormat & audioBlockFormat	AC_00010003 AB_00010003_00000001	FrontCentre	Описывает канал как передний центральный с позицией и эталоном громкоговорителя
audioChannelFormat & audioBlockFormat	AC_00010004 AB_00010004_00000001	LFE	Описывает канал как LFE с позицией и эталоном громкоговорителя
audioChannelFormat & audioBlockFormat	AC_00010005 AB_00010005_00000001	SurroundLeft	Описывает канал как передний правый с позицией и эталоном громкоговорителя
audioChannelFormat & audioBlockFormat	AC_00010006 AB_00010006_00000001	SurroundRight	Описывает канал как передний левый с позицией и эталоном громкоговорителя
audioPackFormat	AP_00010002	Stereo	Определяет стерео пакет, относящийся к двум каналам.
audioPackFormat	AP_00010003	5.1	Определяет пакет 5.1, относящийся к 6 каналам.

Элементы в части описания content:

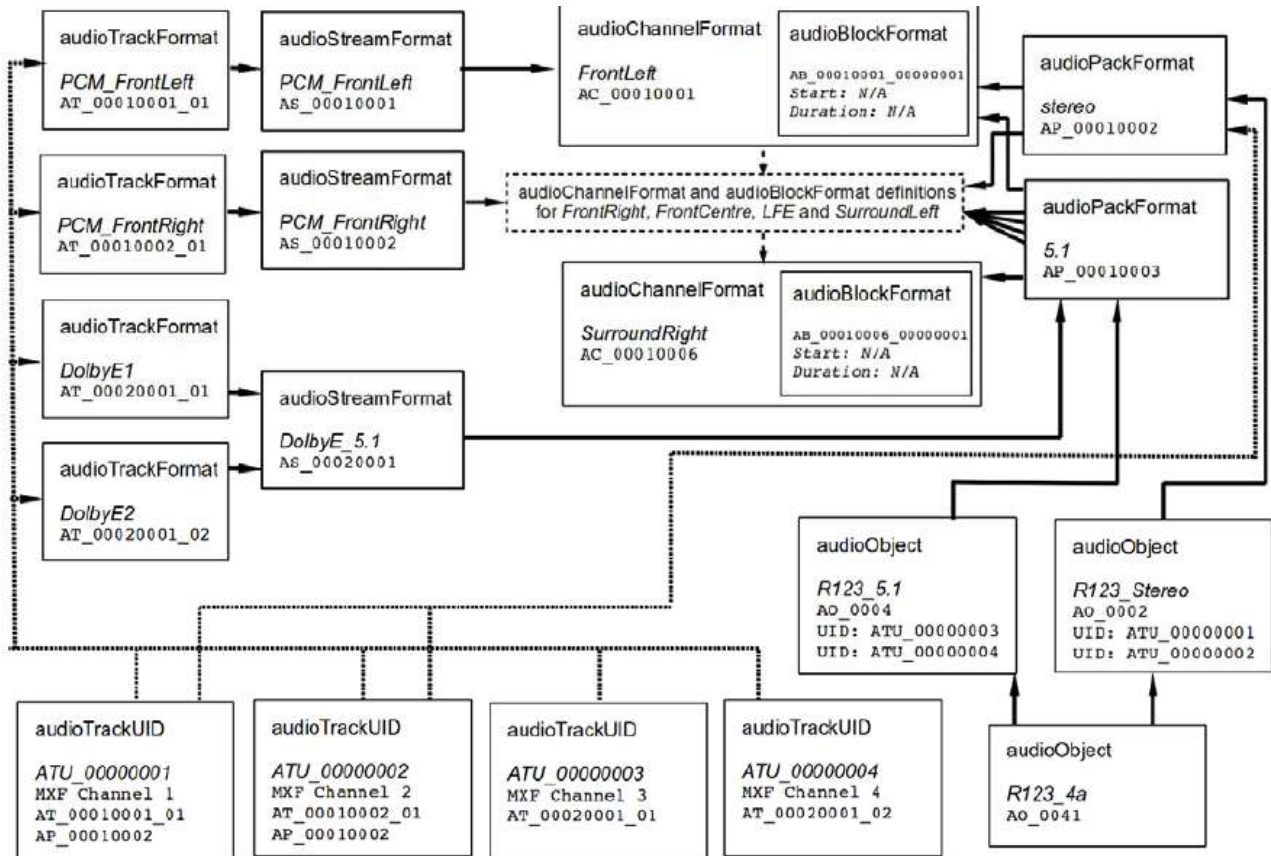
Элемент	ID	Название	Описание
audioObject	AO_0041	R123_4a	Объект для конфигурации R123 4a
audioObject	AO_0002	R123_Stereo	Объект для стерео
audioObject	AO_0004	R123_5.1	Объект для 5.1

#### A4.2 Схема

Схема показывает, как относятся друг к другу определенные элементы. Верхняя половина схемы включает элементы, описывающие 2-канальный стерео формат PCM и 6-канальный кодированный формат Dolby E 5.1. В части Dolby E два audioTrackFormat ссылаются на один audioStreamFormat, т.к. Dolby E требует комбинирования двух дорожек для декодирования аудио сигналов. Dolby E audioStreamFormat ссылается на audioPackFormat, т.к. он представляет группу каналов, а не один канал. Этот 5.1 audioPackFormat ссылается на 6 audioChannelFormat, которые описывают каждый канал.

Конфигурация R123 4a представлена audioObject (под названием 'R123\_4a'), который ссылается на два audioObject (для групп стерео и 5.1), которые содержат ссылки на audioTrackUID. Это демонстрирует свойство вложения audioObjects.

Поскольку MXF не имеет порции данных *<chna>*, он использует субэлементы *audioTrackUID* для генерирования ссылок на сущность внутри файла MXF. Субэлемент *audioMXFLookUp* предназначен для упрощения этих отношений.



### A4.3 Образец кода

Данный образец XML кода для ясности не включает родительский элемент *audioFormatExtended* и заголовок XML.

Первая выдержка из кода включает элементы *format*, которые могут содержаться в стандартном опорном файле:

```

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

<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>

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

```

```
<audioChannelFormat audioChannelFormatID="AC_00010001" audioChannelFormat-
Name="FrontLeft"
typeLabel="0001" typeDefinition="DirectSpeakers">
  <audioBlockFormat audioBlockFormatID="AB_00010001_00000001">
    <speakerLabel>M+30</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" audioChannelFormat-
Name="FrontRight"
typeLabel="0001" typeDefinition="DirectSpeakers">
  <audioBlockFormat audioBlockFormatID="AB_00010002_00000001">
    <speakerLabel>M-30</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" audioChannelFormat-
Name="FrontCentre"
typeLabel="0001" typeDefinition="DirectSpeakers">
  <audioBlockFormat audioBlockFormatID="AB_00010003_00000001">
    <speakerLabel>M+00</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" audioChannelFormat-
Name="LFE"
typeLabel="0001" typeDefinition="DirectSpeakers">
  <frequency typeDefinition="lowPass">200</frequency>
  <audioBlockFormat audioBlockFormatID="AB_00010004_00000001">
    <speakerLabel>LFE+00</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" typeDefini-
tion="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" typeDefini-
tion="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>

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

<audioStreamFormat audioStreamFormatID="AS_00010001" audioStreamFormat-
Name="PCM_FrontLeft"
formatLabel="0001" formatDefinition="PCM">
  <audioChannelFormatIDRef>AC_00010001</audioChannelFormatIDRef>
  <audioTrackFormatIDRef>AS_00010001_AT_01</audioTrackFormatIDRef>
</audioStreamFormat>

<audioStreamFormat audioStreamFormatID="AS_00010002" audioStreamFormat-
Name="PCM_FrontRight"
formatLabel="0001" formatDefinition="PCM">
  <audioChannelFormatIDRef>AC_00010002</audioChannelFormatIDRef>
  <audioTrackFormatIDRef>AS_00010002_AT_01</audioTrackFormatIDRef>
</audioStreamFormat>

<audioStreamFormat audioStreamFormatID="AS_00020001" audioStreamFormat-
Name="DolbyE_5.1"
formatLabel="DolbyE" formatDefinition="DolbyE">
  <audioPackFormatIDRef>AP_00010003</audioPackFormatIDRef>
  <audioTrackFormatIDRef>AS_00020001_AT_01</audioTrackFormatIDRef>
  <audioTrackFormatIDRef>AS_00020001_AT_02</audioTrackFormatIDRef>
</audioStreamFormat>

<!-- ##### -->
<!-- AUDIO TRACKS -->
<!-- ##### -->

<audioTrackFormat audioTrackFormatID="AS_00010001_AT_01"
audioTrackFormatName="PCM_FrontLeft" formatLabel="0001" formatDefinition="PCM">
  <audioStreamFormatIDRef>AS_00010001</audioStreamFormatIDRef>
</audioTrackFormat>

<audioTrackFormat audioTrackFormatID="AS_00010002_AT_01"
audioTrackFormatName="PCM_FrontRight" formatLabel="0001" formatDefinition="PCM">
  <audioStreamFormatIDRef>AS_00010002</audioStreamFormatIDRef>
</audioTrackFormat>

<audioTrackFormat audioTrackFormatID="AS_00020001_AT_01" audioTrackFormat-
Name="DolbyE1"
formatLabel="0002" formatDefinition="data">
  <audioStreamFormatIDRef>AS_00020001</audioStreamFormatIDRef>
</audioTrackFormat>

<audioTrackFormat audioTrackFormatID="AS_00020001_AT_02" audioTrackFormat-
Name="DolbyE2"
formatLabel="0002" formatDefinition="data">
  <audioStreamFormatIDRef>AS_00020001</audioStreamFormatIDRef>
</audioTrackFormat>

```

Вторая выдержка включает часть content, в данном случае audioObject и audioTrackUID, которые должны содержаться в файле MXF. audioTrackUID содержат элементы audioMXFLoopUp, которые находят сущность в файле MXF.

```

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

```



```

<audioObject audioObjectID="AO_0041" audioObjectName="R123_4a">
  <audioObjectIDRef>AO_0002</audioObjectIDRef>
  <audioObjectIDRef>AO_0004</audioObjectIDRef>
</audioObject>

<audioObject audioObjectID="AO_0002" audioObjectName="R123_Stereo">
  <audioPackFormatIDRef>AP_00010002</audioPackFormatIDRef>
  <audioTrackUIDRef>ATU_00000001</audioTrackUIDRef>
  <audioTrackUIDRef>ATU_00000002</audioTrackUIDRef>
</audioObject>

<audioObject audioObjectID="AO_0004" audioObjectName="R123_5.1coded">
  <audioPackFormatIDRef>AP_00010003</audioPackFormatIDRef>
  <audioTrackUIDRef>ATU_00000003</audioTrackUIDRef>
  <audioTrackUIDRef>ATU_00000004</audioTrackUIDRef>
</audioObject>

<!-- ##### -->
<!-- AUDIO TRACK UIDs -->
<!-- ##### -->

<audioTrackUID UID="ATU_00000001">
  <audioMXFLookUp>
<pack-
ageUIDRef>urn:smpte:umid:060a2b34.01010105.01010f20.13000000.540bca53.41434f05.8
ce5f4e
3.5b72c985</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>
<pack-
ageUIDRef>urn:smpte:umid:060a2b34.01010105.01010f20.13000000.540bca53.41434f05.8
ce5f4e
3.5b72c985</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>
<pack-
ageUIDRef>urn:smpte:umid:060a2b34.01010105.01010f20.13000000.540bca53.41434f05.8
ce5f4e
3.5b72c985</packageUIDRef>
  <trackIDRef>MXFTRACK_3</trackIDRef>
  <channelIDRef>MXFCHAN_1</channelIDRef>
</audioMXFLookUp>
  <audioTrackFormatIDRef>AT_00020001_01</audioTrackFormatIDRef>
</audioTrackUID>

<audioTrackUID UID="ATU_00000004">
  <audioMXFLookUp>

```

```
<pack-  
ageUIDRef>urn:smpte:umid:060a2b34.01010105.01010f20.13000000.540bca53.41434f05.8  
ce5f4e  
3.5b72c985</packageUIDRef>  
  <trackIDRef>MXFTRACK_3</trackIDRef>  
  <channelIDRef>MXFCHAN_1</channelIDRef>  
</audioMXFLookUp>  
  <audioTrackFormatIDRef>AT_00020001_02</audioTrackFormatIDRef>  
</audioTrackUID>
```