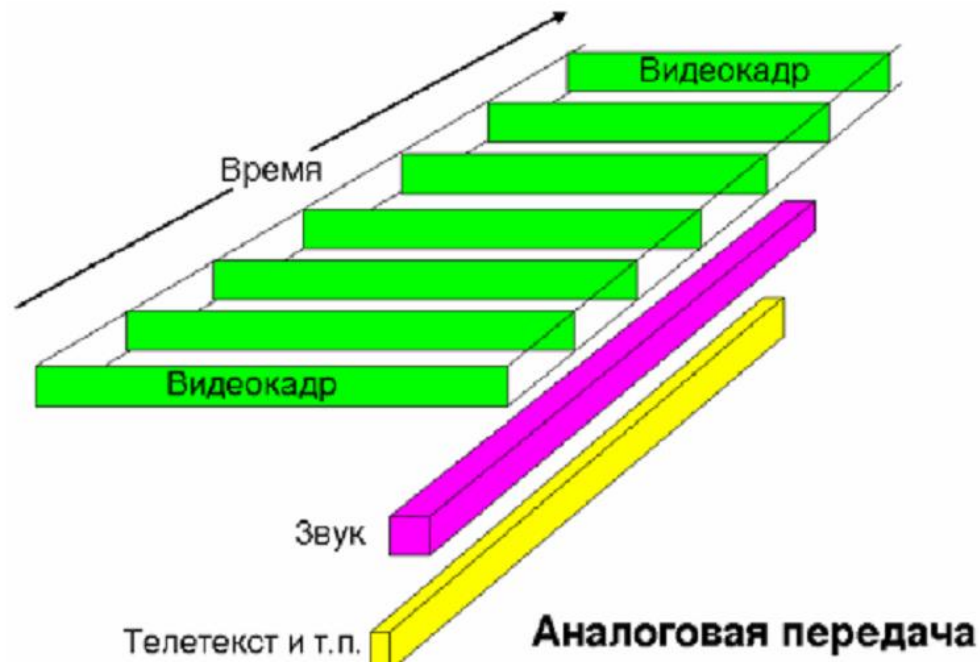


Особенности вещания в MPEG



Аналоговые сигналы

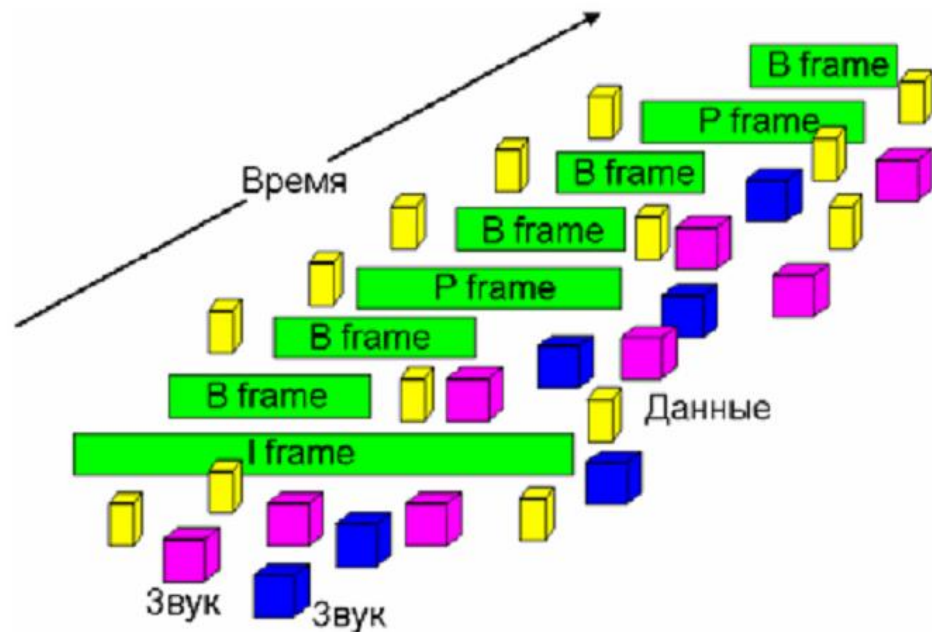
Составляющие программного ТВ сигнала



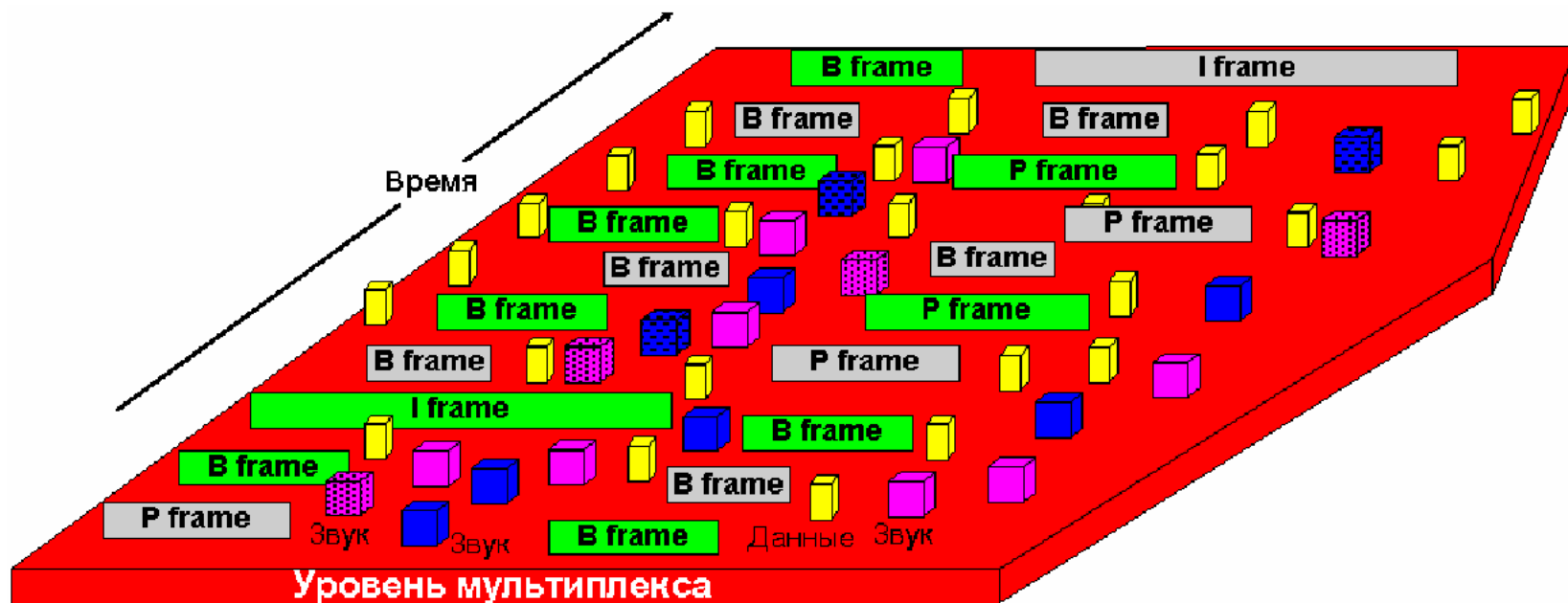
Непрерывная аналоговая передача составляющих сигнала обычного телевидения

**Пакетная передача
составляющих сигнала
цифрового телевидения**

Цифровая передача – один канал



Цифровая передача – много каналов



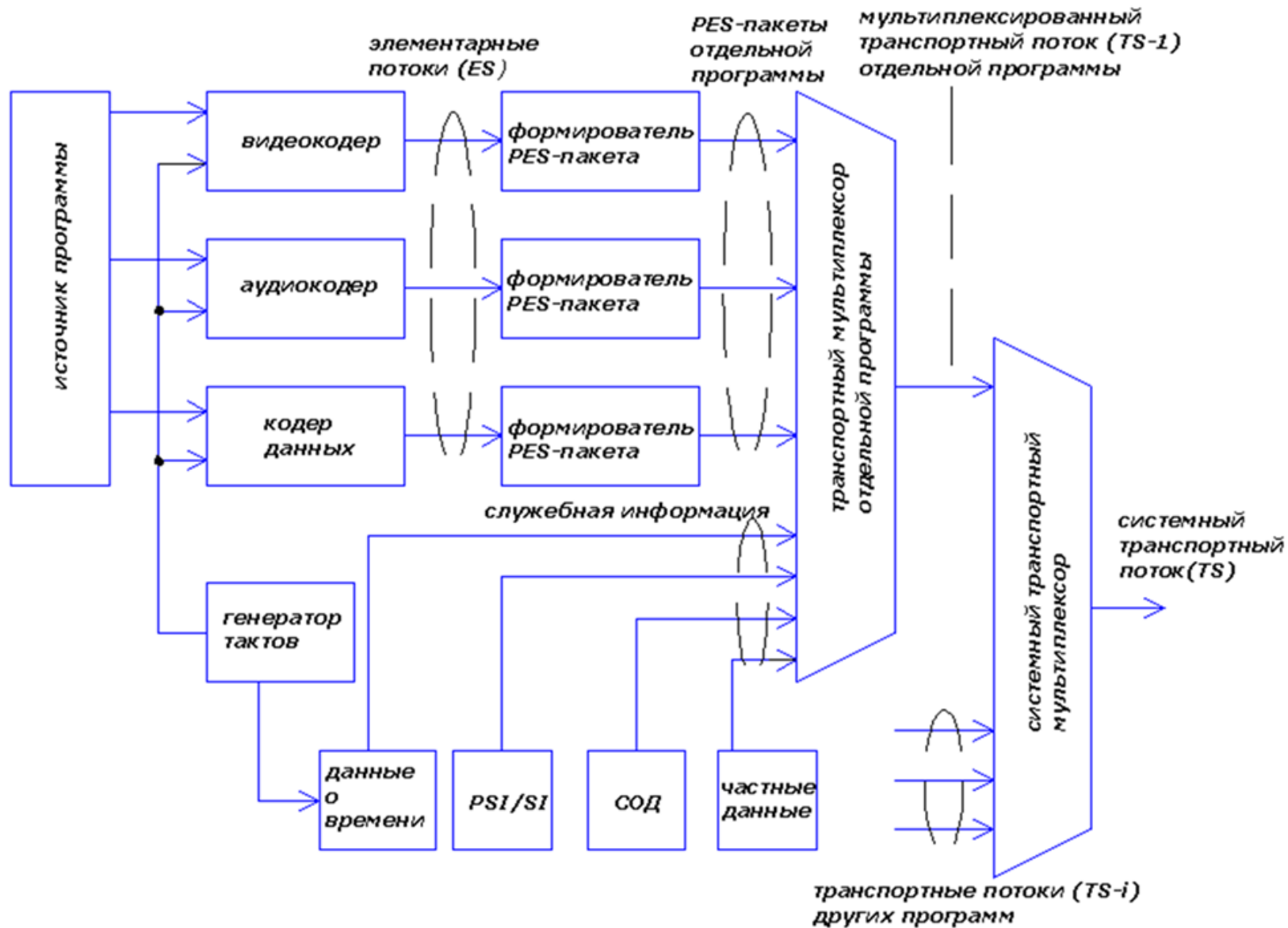
Элементарные потоки (ES) имеют непрерывную структуру, и в них отсутствуют сигналы синхронизации и управления декодерами. Для того чтобы ввести эти сигналы, непрерывные ES разбиваются на пакеты: первый вид пакетов, который применяется в MPEG-2, это «пакетированный элементарный поток» (**packetized elementary stream**) PES-пакет, т.е. потоки данных в виде больших пакетов переменной длины, они содержат *заголовок и полезную нагрузку*.

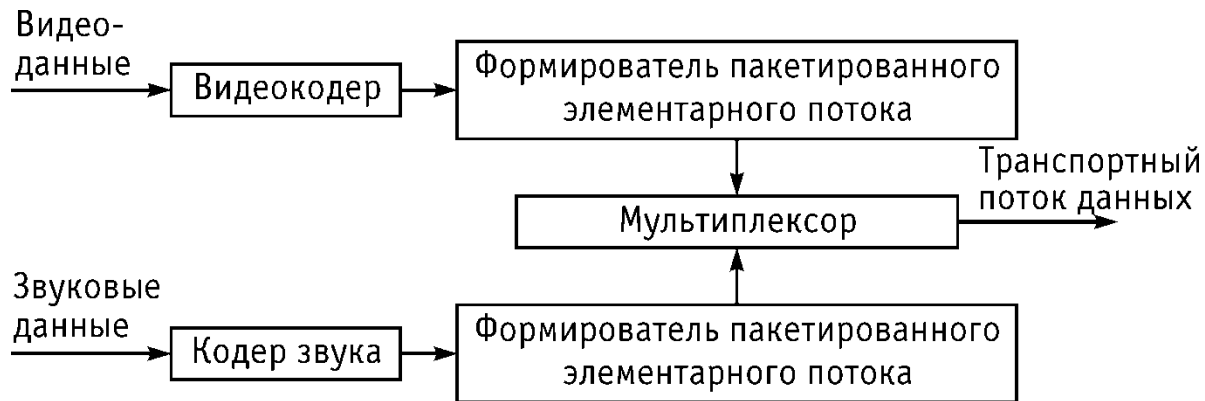
Один или несколько потоков PES-пакетов, имеющих общую временную базу, могут мультиплексироваться в транспортный поток TS отдельной программы. Транспортные потоки сегментированы на пакеты по 188 байт. К 188 байтам каждого транспортного пакета добавляются 16 проверочных байтов кода Рида-Соломона, что позволяет исправлять в каждом пакете до 8 пораженных шумами байтов.

На втором, системном уровне мультиплексирования из нескольких транспортных потоков TS отдельных программ формируется единый системный поток транспортных пакетов многопрограммной системы цифрового вещания.

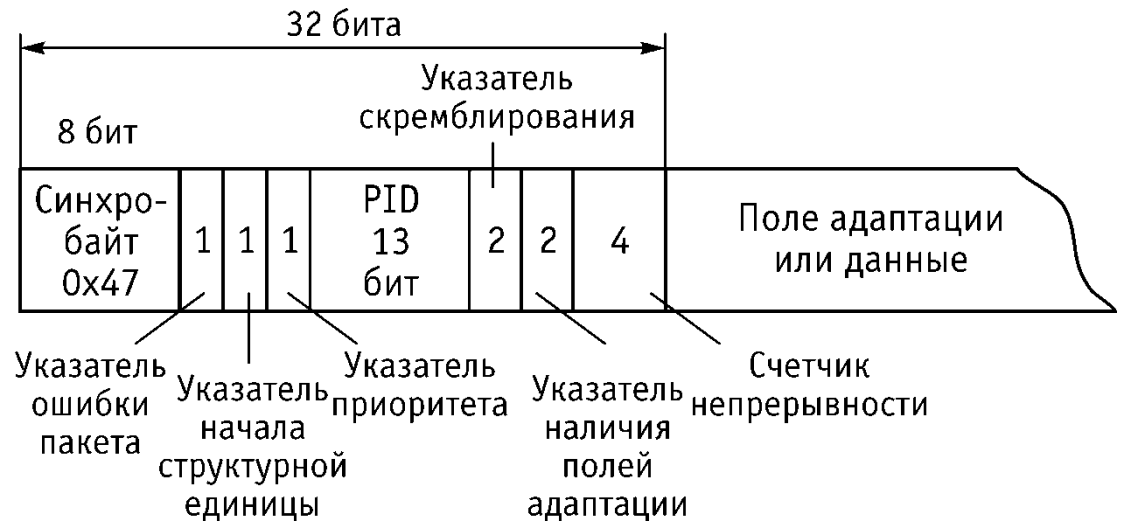
Программный поток (ПП = PS) представляет собой сборку элементарных потоков, относящихся к одной ТВ программе . Они объединяются общими часами (в данном контексте не следует путать часы с тактовой частотой). Такой поток состоит из пакетов переменной длины и предназначен для записи или передачи по каналам с малой вероятностью ошибки. В частности, именно программные потоки записываются на диски CD-ROM и DVD.

Транспортный поток (ТП = TS) - другой вид объединения элементарных потоков. Он может содержать несколько программ с независимыми часами , и даже различными тактовыми частотами. Транспортные потоки состоят из пакетов фиксированной длины (188 байт) и предназначены для передачи по каналам с ошибками, в частности для телевидения . Именно этот тип потока обычно называют просто " сигнал MPEG". Фиксированная и небольшая длина пакета транспортного потока облегчает задачи кодозащиты и коррекции ошибок.





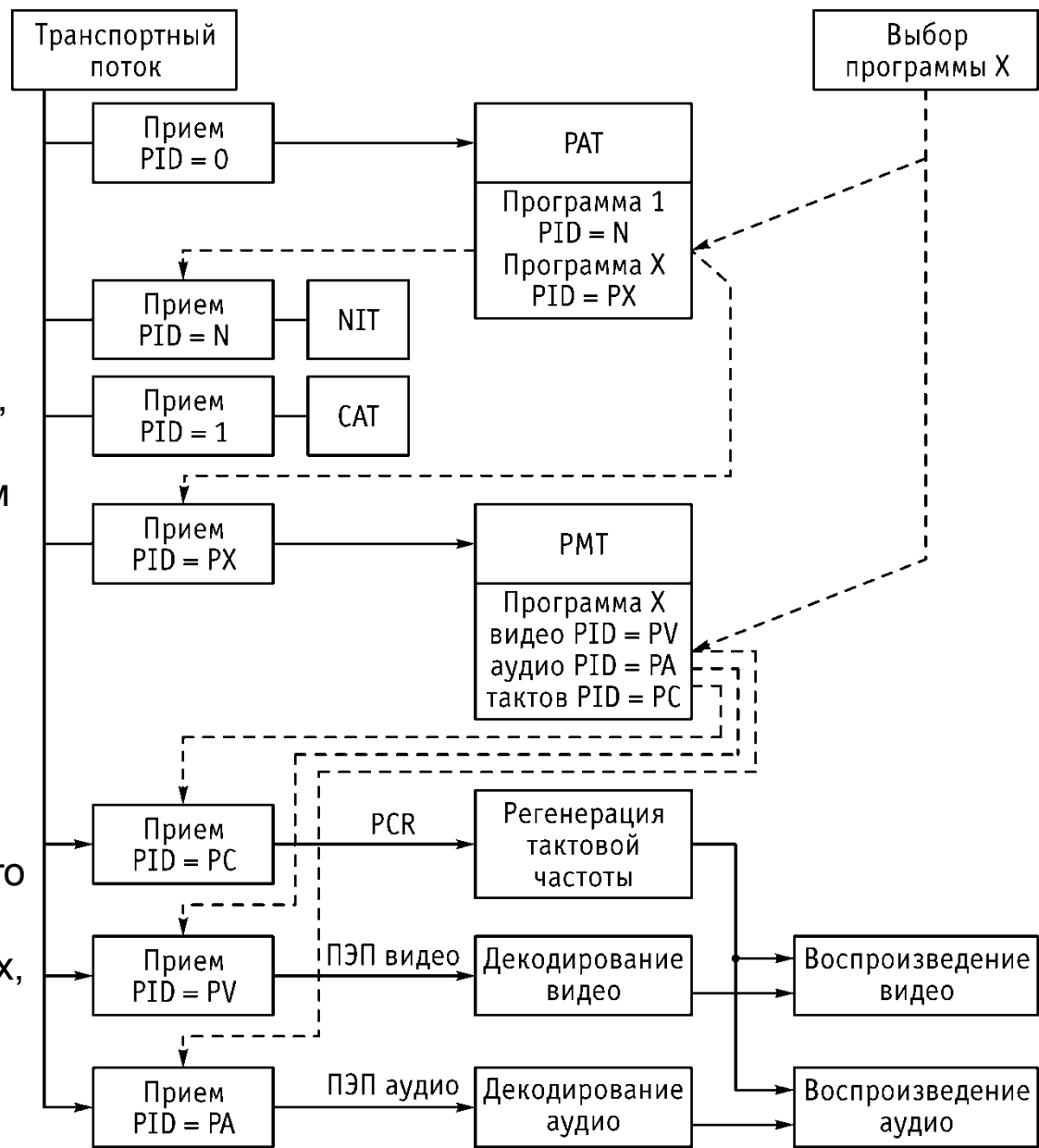
Структура заголовка пакета транспортного потока MPEG-2



PID (Packet Identifier или Program Identification Number, то есть идентификатор программ), указывающий на принадлежность пакета тому или иному потоку данных

Алгоритм действий декодера MPEG-2 цифрового телевизора

Первая таблица, пакеты которой находит декодер MPEG-2 в потоке – Таблица объединения программ (PAT – Program Association Table). Таблица PAT имеет по умолчанию PID = 0 и включает информацию о программах, передаваемых в данном потоке, и идентификаторы, относящиеся к этим программам. Каждый такой PID, в свою очередь, определяет для выбранной программы Таблицу состава программы (PMT – Program Map Table), в которой перечислены все компоненты, входящие в данную программу, с их идентификаторами. Декодеру остается отобрать из общего потока пакет с нужными идентификаторами и декодировать их, восстановив изображение и звуковое сопровождение. Если программа платная, декодер анализирует еще Таблицы условного доступа (CAT – Conditional Access Table)

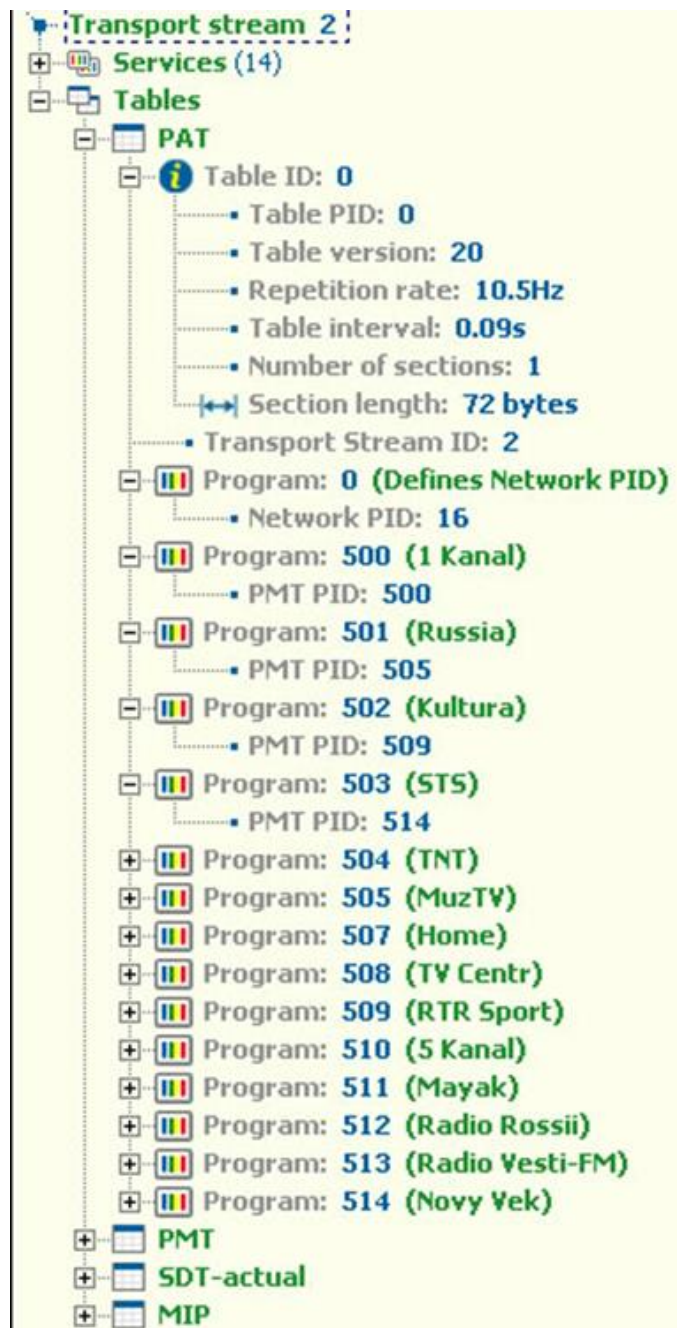


PAT (Program Association Table):

таблица взаимосвязи (ассоциации) программ — содержит идентификаторы программ (PID) таблиц PMT для всех программ, передаваемых в данном транспортном потоке. Для каждой службы в мультиплексе таблица PAT указывает местонахождение соответствующей таблицы PMT (значения PID пакетов транспортного потока). Она также указывает местонахождение таблицы сетевой информации (NIT).

NIT (Network Information Table):

таблица сетевой информации служит для предоставления информации о физической сети (параметрах системы передачи данных): идентификаторе сети, частоте, орбитальной позиции и пр.



PMT (Program Map Table):

таблица структуры

программы — содержит

идентификаторы программ

(PID) всех компонентов

конкретной программы: видео,

аудио, ДИ. Таблица PMT

идентифицирует и указывает

местоположение потоков,

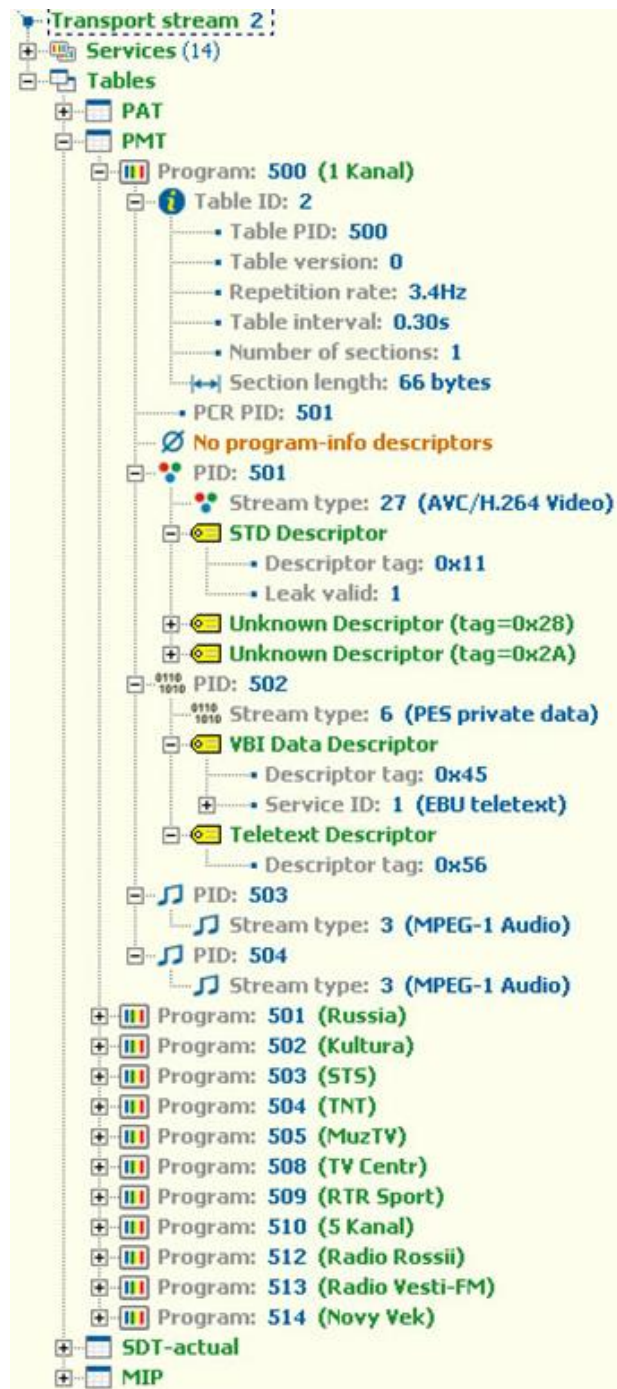
которые составляют каждую

службу, и местоположение

полей эталонных меток

времени программы

конкретной службы.



Рассмотренные три таблицы составляют необходимый минимум, без которого декодер MPEG-2 не сможет декодировать цифровой поток. Для многопрограммного вещания нужны дополнительные данные, описывающие организацию букетов программ, состав вещательной сети, содержание программ и т.д.

SDT (Service Description Table): таблица описания службы — описывает различную дополнительную информацию, передаваемую в транспортном потоке; содержит перечень названий служб, провайдеров услуг и т. д.

EIT (Event Information Table): таблица информации о событиях — содержит сведения обо всех событиях или программах в мультиплексе MPEG-2: наименование сюжета, время его начала, продолжительность и пр.;

TDT (Time and Date Table): таблица дат и времени — используется для передачи информации точного времени, включая текущее время и дату, служит для подстройки внутреннего синхрогенератора приемника-декодера;

TOT (Time Offset Table): таблица смещения времени — несет информацию, относящуюся к текущему времени и дате и к смещению местного времени;

BAT (Bouquet Association Table): таблица группы служб — содержит информацию о группировке служб в одной программе, т.е. одновременно декодируемых и выдаваемых пользователю; сообщает название группы и предоставляет перечень служб в каждой группе;

RST (Running Status Table): таблица текущего статуса — ее секции используются для быстрого обновления текущего статуса одного или нескольких событий (исполняется/не выполняется);

ST (Stuffing Table): таблица байтов стаффинга — используется для замены или отмены действия существующих секций (либо субтаблиц, либо полных таблиц SI), в частности, граничных секций;

SIT (Selection Information Table): таблица выбираемой информации — используется только в "частичных", т.е. в записанных потоках битов; она несет сводку об информации SI, требуемой для описания потоков в частичном потоке битов;

DIT (Discontinuity Information Table): таблица неоднородности информации — используется только в "частичных", т.е. в записанных потоках битов; вводится в случае, когда информация SI в частичном потоке битов может быть неоднородна;

TSDT (Transport Stream Description Table): таблица описания транспортного потока.

Состав транспортного потока

PID info (20)

- 0 PAT** (15.0 kbps / 0.05%)
 - +
- 16 NIT-actual** (15.0 kbps / 0.05%)
 -
 - +
 - Bitrate: **15.042 bps / 0.05%**
 - PCR: **No**
 - Scrambled: **No**
 - CC Errors: **0**
 - Type: **NIT-actual**
- 17 SDT-actual** (15.0 kbps / 0.05%)
 -
 - +
 - Bitrate: **15.042 bps / 0.05%**
 - PCR: **No**
 - Scrambled: **No**
 - CC Errors: **0**
 - Type: **SDT-actual**
- 102 PMT** (7.2 kbps / 0.02%)
 -
 - +
 - Bitrate: **7.160 bps / 0.02%**
 - PCR: **No**
 - Scrambled: **No**
 - CC Errors: **0**
 - Type: **PMT**
- 103 PMT** (7.2 kbps / 0.02%)
 - +

