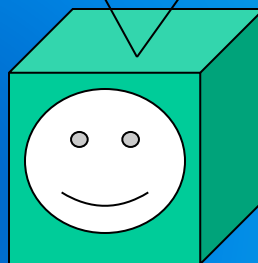


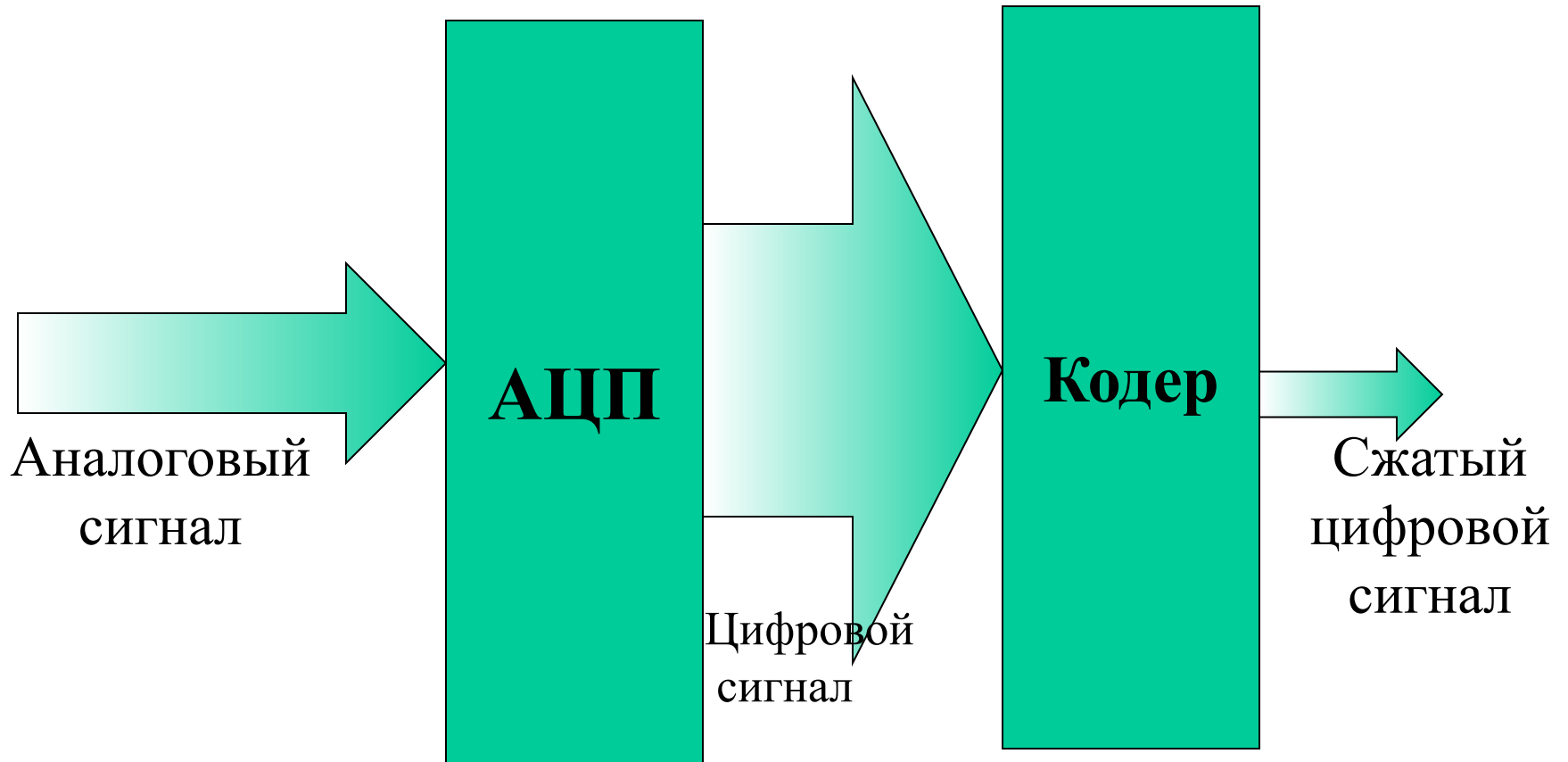
Стандарты сжатия  
движущихся изображений

и



звукового сопровождения  
MPEG-1 и MPEG-2

# *Требования к каналам связи в ЦТВ*



# Стандарты сжатия движущихся изображений

## MPEG - (Motion Picture Experts Group)

вырабатываются и принимаются

Международной организацией стандартизации.

### Стандарты:

**MPEG-1**, используется при записи видеопрограмм на CD-диски, утвержден в 1993г.

**MPEG-2** для ТВ-вещания - в ноябре 1994г.

# Методы кодирования MPEG-1, MPEG-2

## гибридные

### **внутрикадровое** (intraframe)

кодирование, уменьшает психофизиологическую избыточность в отдельных кадрах;

- **межкадровое** (interframe) - уменьшает избыточность, обусловленную межкадровой корреляцией.

Межкадровое кодирование дает большую степень сжатия движущегося изображения, чем при сжатии отдельных кадров по JPEG.

# GOP- group of picture

## ГРУППЫ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Изображение (picture) в MPEG-1, MPEG-2 - кадр/поле.  
Последовательность кадров (10-15) делится на группы

### В группе - кадры 3 типов

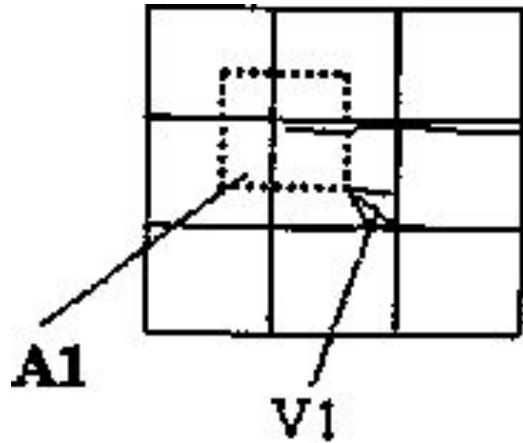
- **I-кадры (Intraframe - внутрикадровые)** - основные,  
кодируются независимо от других;

- **P-кадры (Predictive - предсказанные)** - межкадровое  
кодирование с предсказанием и компенсацией движения по  
предшествующему I или P-кадру;

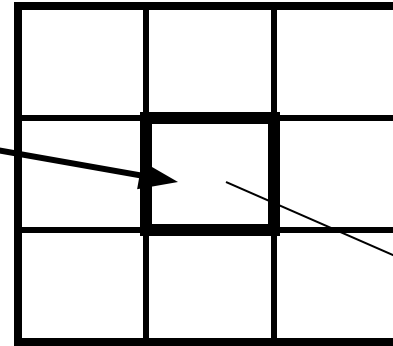
- **B-кадры (Bidirectional - двунаправленные)** -  
межкадровое кодирование с предсказанием и компенсацией  
движения по I-кадрам и P-кадрам до и после.

**!!!не используются** для предсказания других кадров.

## Предыдущий I или P-кадр



## Кодируемый P-кадр

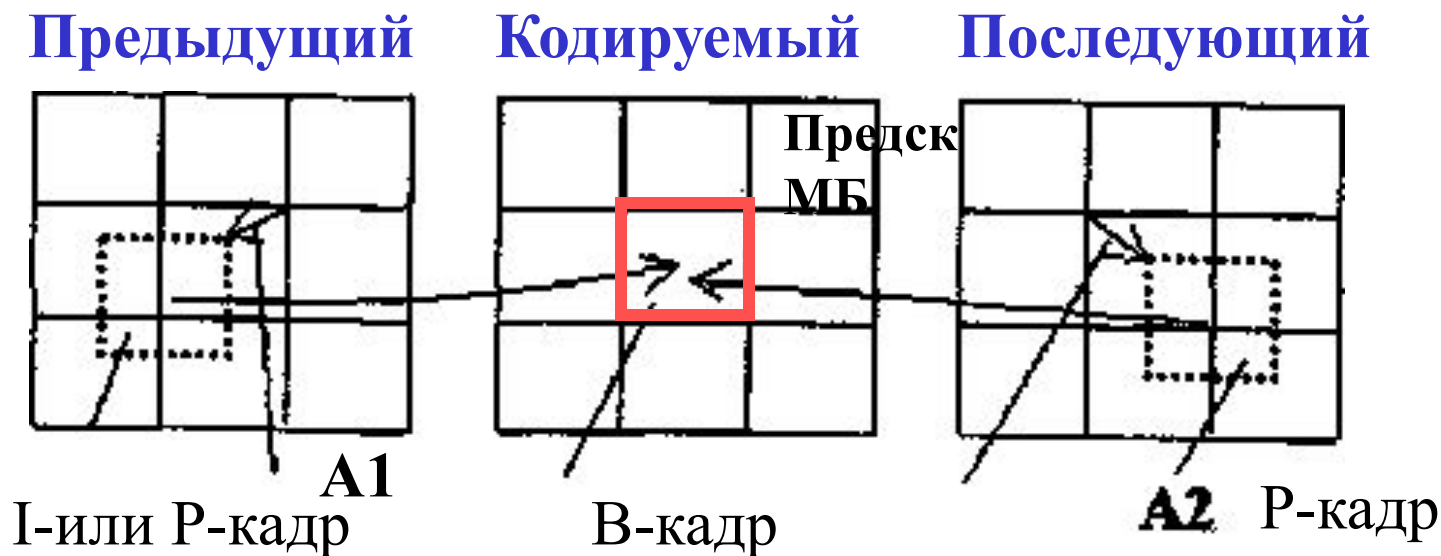


Предск. МБ

- Для каждого МБ ищется, соответствующая ему область -  $A1(16 \times 16)$  эл. в опорном изображении.
- Положение  $A1$  ( $\pm 0,5$  пикс) по обеим координатам.

- Если не найдена область, отличная от МБ на установленную величину - МБ кодируется во **внутрикадровом** режиме

- Если -  $A1$  найдена, в **межкадровом** режиме, определяется вектор движения  **$V1$** , он кодируется включается в общий поток.



В зависимости от результатов поиска формируется предсказанный МБ в виде :

- области **A1** предыдущего **I-** или **P-**кадра ;
  - области **A2** последующего **P-**кадра ;
  - поэлементной полусуммы **A1** и **A2** ;
- или
- МБ кодируется во внутрикадровом режиме;

# Масштабируемость

Возможность получения изображения из части полного потока,

который, при наличии масштабируемости,  
состоит из двух/более слоев (layers).

**Базовый слой** - изображение с начальными параметрами.

**Дополнительные слои** - для получения улучшенного  
изображения

**MPEG-2** - потоки в/данных с масштабируемостью и без.

Каждый вид масштабируемости - **2** уровня.  
Если использовать одновременно  $> 2$  видов - **3** уровня.



# Масштабируемость по пространственному разрешению

- **В базовом слое** - информация, для воспроизведения изображения обычной четкости.
- **В дополнительном слое** - добавочные данные для получения изображения высокой четкости.

Объем доп. данных < объема базового слоя.

Пользователи, с декодерами для обоих слоев  
(более сложные и дорогие)  
получают изображение высокой четкости.

# Масштабируемость по отношению с/ш

от одного источника видеoinформации изображения

с двумя уровнями отношения с/ш и,  следовательно,

с двумя уровнями качества.

Шум - ошибки, вносимые квантованием и кодированием.

- **Базовый слой** - изображение более сжатое (некачественное).
- **Дополнительный слой** - данные, при добавлении которых изображение менее сжатое (более **качественное**).

# Масштабируемость по времени

от одного источника, ТВ-изображения с 2-мя уровнями разрешающей способности.

- базовый слой - обычный ТВ-сигнал с  $f_k = 25$  Гц и чересстрочной разверткой;

- 
- дополнительный слой - данные, при добавлении которых изображение с  $f_k = 50$  Гц (Frame)

# Масштабируемость по разделению данных

Для передачи - 2 параллельных канала связи.

- 1-ый (более помехозащищенный) - базовый слой, с критичной к ошибкам информацией - **заголовки, векторы движения, коэффициенты ДКП**, /низкие пространственные частоты/
- 
- 2-ой ( менее помехозащищенный) - менее критичные к ошибкам данные (коэффициенты ДКП, соответствующие высоким пространственным частотам).

пример

У пользователя, с декодером обоих слоев - изображение тах-качества, при худшем приеме (удалении от пер-ка) - менее качественное изображение.

# Отличия MPEG-1 от MPEG-2

## MPEG-1

для сжатия изображений с

прогрессивной разверткой;

$f_k$  до 30 Гц;

$z = 576$  ;

$N_{ca} = 720$ ;

• в поток со скоростью до 1856 кбит/с.

MPEG-2 - развитие и расширение MPEG-1

## в MPEG-2:

- применяется масштабируемость (не всегда)
- нет ограничений на размеры кодируемых изображений ;
- используется чересстрочная развертка.
- многоканальный /до 7 / звук (MPEG-1 - 2-х канальный)

# УРОВНИ И ПРОФИЛИ MPEG-2

Уровень	Профиль				
	Простой (Simple)	Основной (Main)	Масштаб. по С/Ш (SNR Scal-able)	Простран- ственный (Spatially Scalable)	Высокий (High)
High 1920×1152	—	80 Мбит/с	—	—	100Мбит/с
High-1440 1440×1152	—	60 Мбит/с	—	60 Мбит/с	80 Мбит/с
Main 720×576	15 Мбит/с	15 Мбит/с	15 Мбит/с	—	20 Мбит/с
Low 352×280	—	4 Мбит/с	4 Мбит/с	—	—
Кодирова- ние компо- нетов	4:2:0	4:2:0	4:2:0	4:2:0	4:2:0 или 4:2:2
В-кадры	Нет	Есть	Есть	Есть	?
Масштаби- руемость	Нет	Нет	по С/Ш	По простр. разреш. и по С/Ш	По простр. разреш. и по С/Ш

- **High** (1920 x 1152) - уровень телевидения высокого разрешения с  $K_{\phi} = 16:9$ .

- **High** - 1440 (1440 x 1152) - уровень высокого разрешения с  $K_{\phi} = 4:3$ ;

- **Main** (720 x 576) - уровень телевидения обычного разрешения;

- **Low** (352x280) - уровень пониженной четкости, используется в видео-тлф и технике телеконференций;