

Многоканальные телекоммуникационные системы

Лекция 7

Канал передачи информации

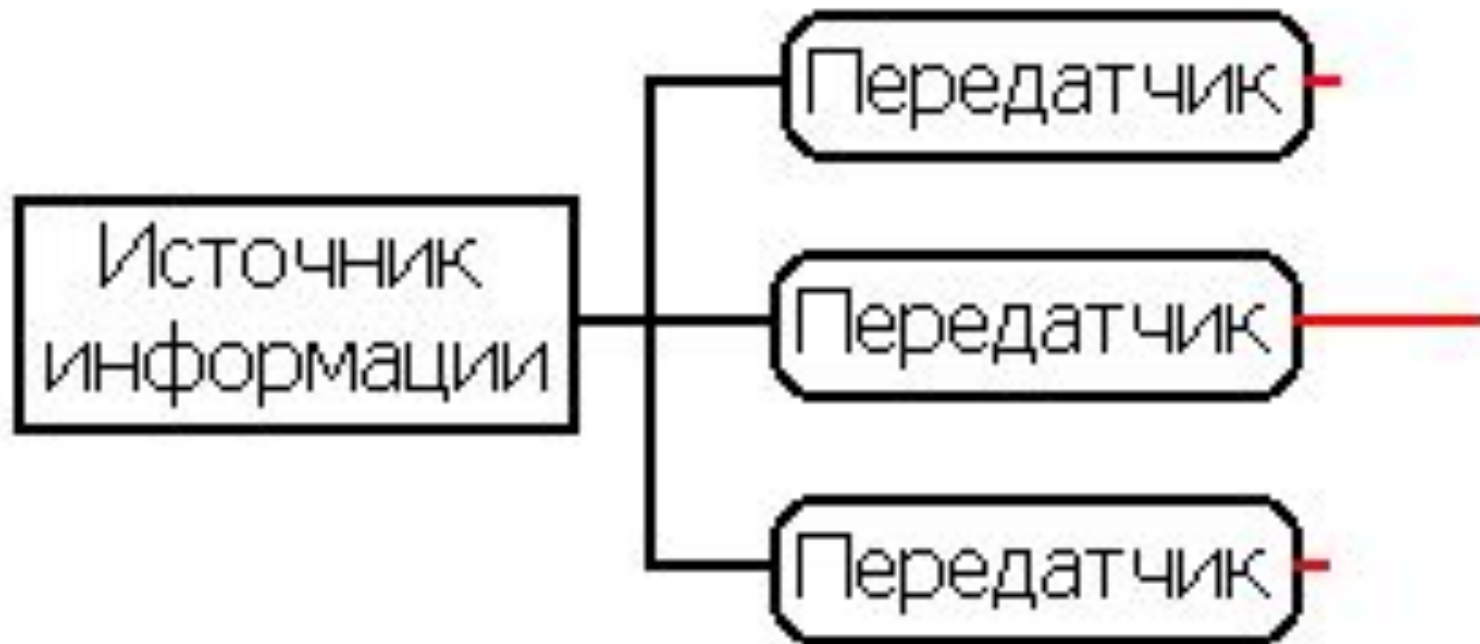


Многоканальные системы передачи представляют собой комплекс технических средств, обеспечивающих одновременную и независимую передачу нескольких сигналов с требуемым количеством по одной линии связи.

Много источников информации



Много передатчиков



Варианты каналов связи

Одноканальный

Параллельные

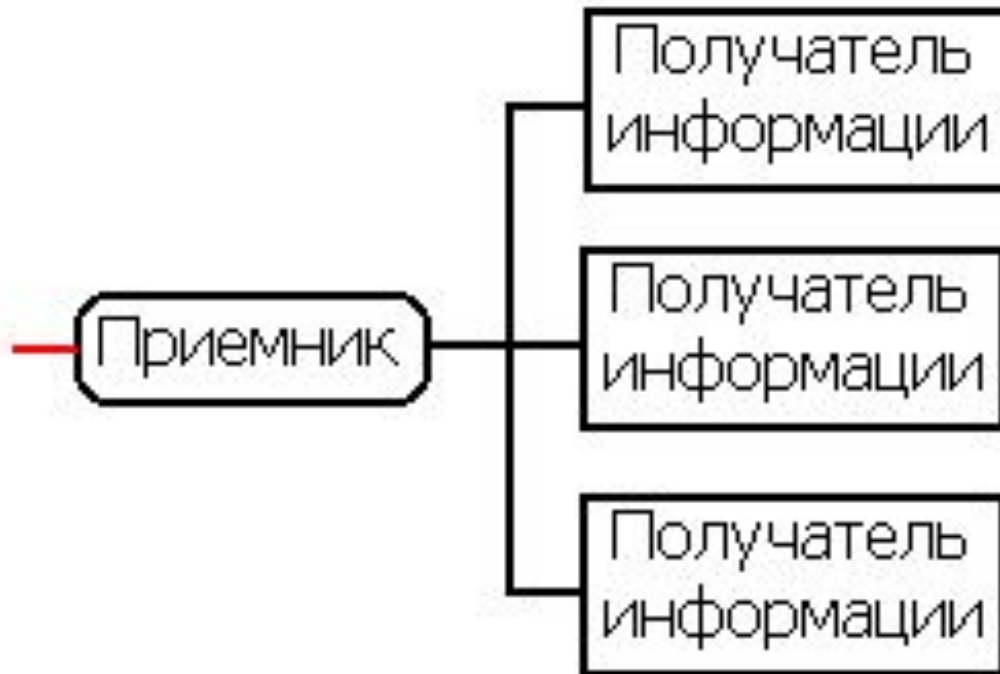


Многоканальный с разделением по времени, частоте, коду ...

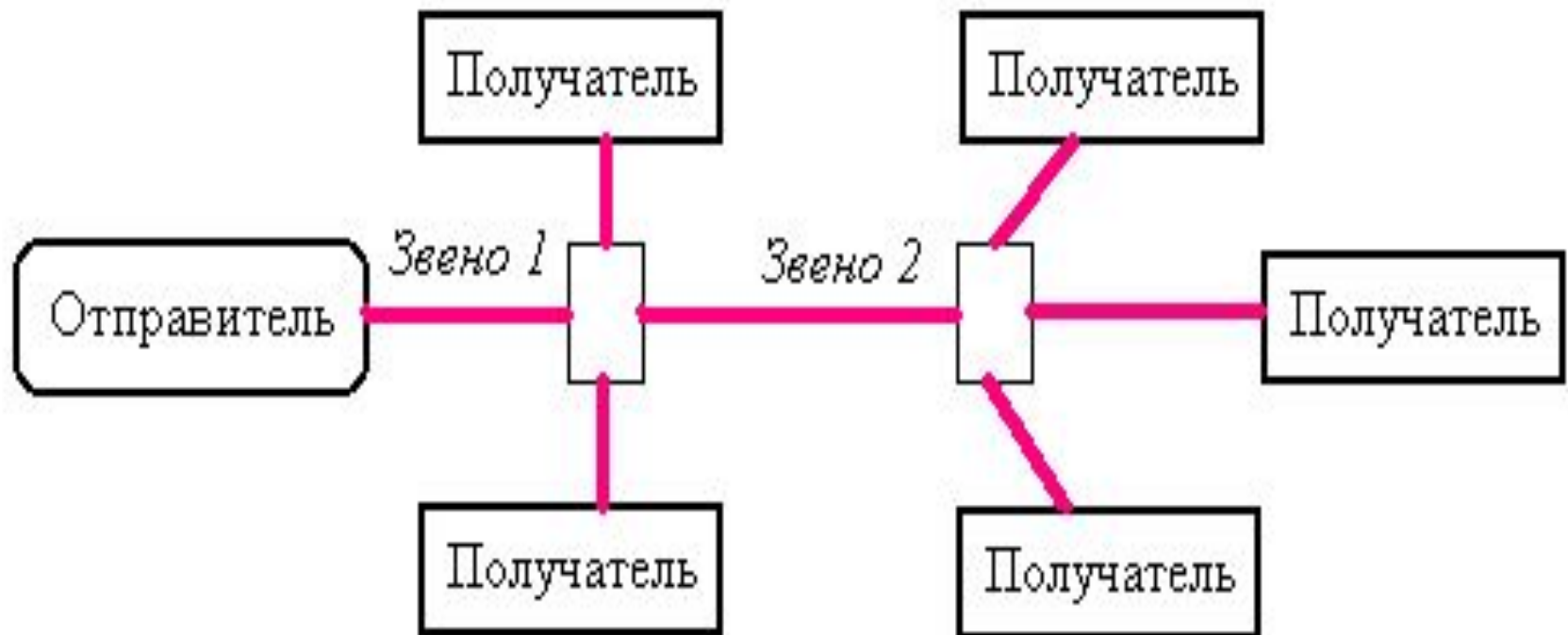
Много абонентов



Коллективный прием



Пример распределения информации «точка-многоточка»



Разновидности линий связи

- Кабельные
- Радиорелейные
- Тропосферные
- Космические
- Оптические
- Гидроакустические

Объем канала и сигнала

- Для оценки возможностей многоканальной передачи определим объем канала V_k и объем сигнала V_c в виде $V_k = T_k \Delta F_k D_k$ и $V_c = T_c \Delta F_c D_c$, где T_k , T_c - соответственно **время занятия** канала и время (длительность) передачи сигнала; ΔF_k , ΔF_c - соответственно **полосы частот**, пропускаемых каналом и занимаемых сигналом; D_k , D_c - **динамические диапазоны** канала и сигнала

Возможность неискаженной передачи сигнала по каналу.

- Обеспечивается в случае, если $V_k > V_c$
- На практике.....

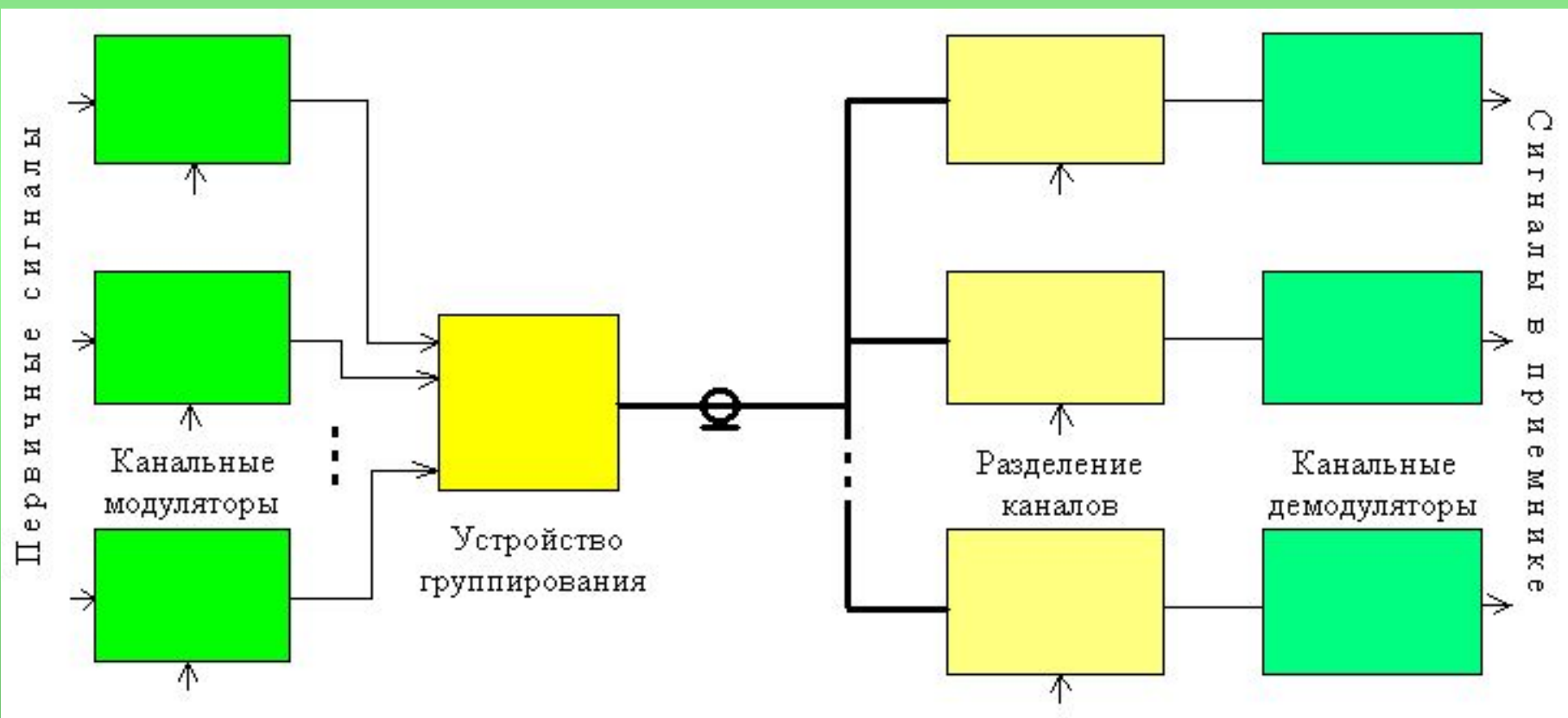
- Типовым каналом называю канал передачи с нормализованными параметрами

Если в канале

Канал тональной частоты

- Полоса частот 0,3 – 3,4 кГц
- Входное и выходное сопротивление 600 Ом
- Измерительные уровни на входе $P_{\text{вх}} = 13$ дБм [дицелбел к милливату] (частота 800 Гц) и на выходе $P_{\text{вх}} = +4$ дБм
- Остаточное затухание канала -17 дБ (на частоте 800 Гц)

Структурная схема МСП



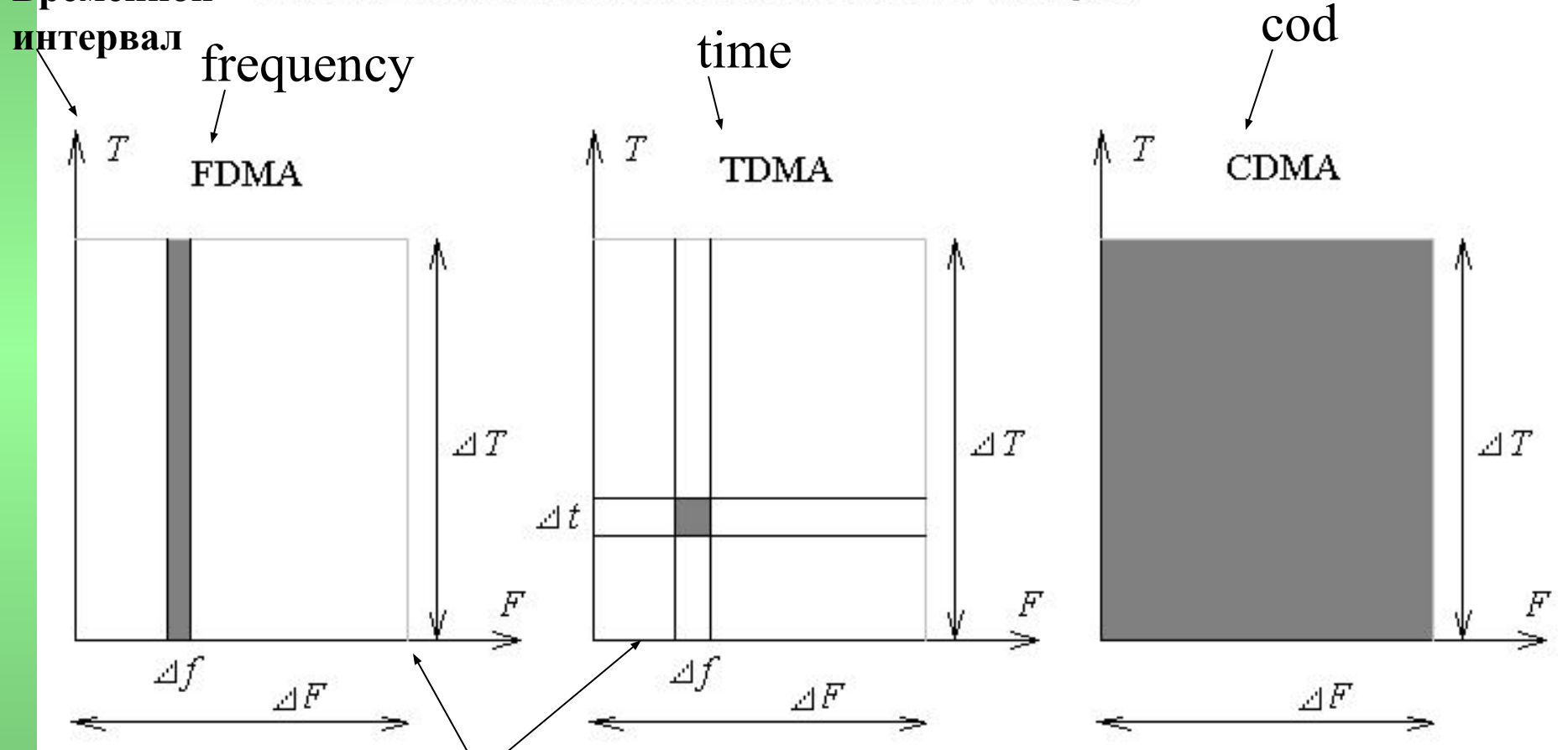
Методы разделения и уплотнение каналов

- Частотное
- Временное
- Кодовое

$$\text{Число абонентов} = \Delta F / \Delta f$$

DMA – division multiply access

Основные методы многостанционного доступа



Частотное
разделение

**Частотный
интервал**

Временное
разделение

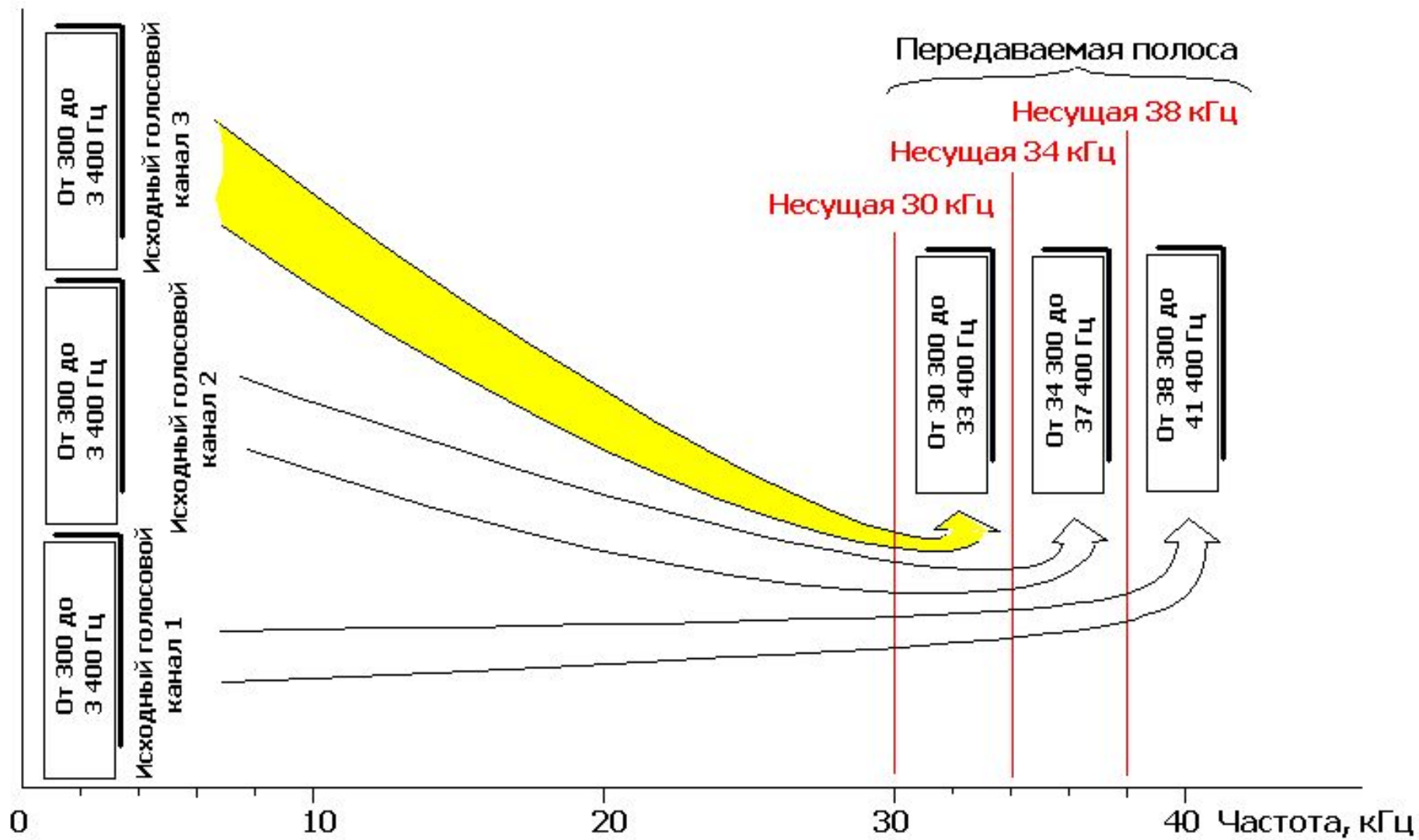
Кодовое
разделение

Принцип частотного уплотнения

- Для каждого источника сообщения отводится свой частотный канал.
- Исходные сигналы, поступающие в канал,

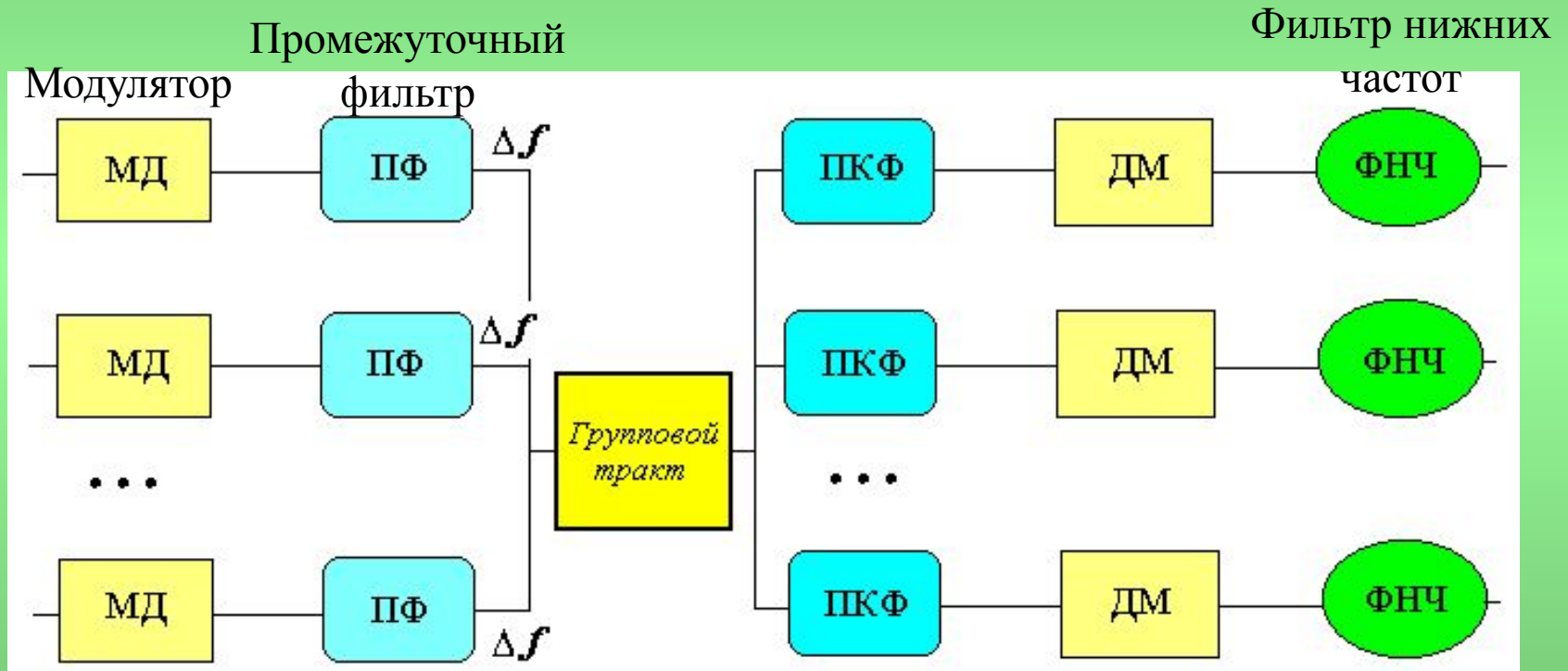
Прием

- Каждая полоса выделяется с помощью своего фильтра
-



Уплотнение каналов в телефонии

Многоканальная система с частотным разделением



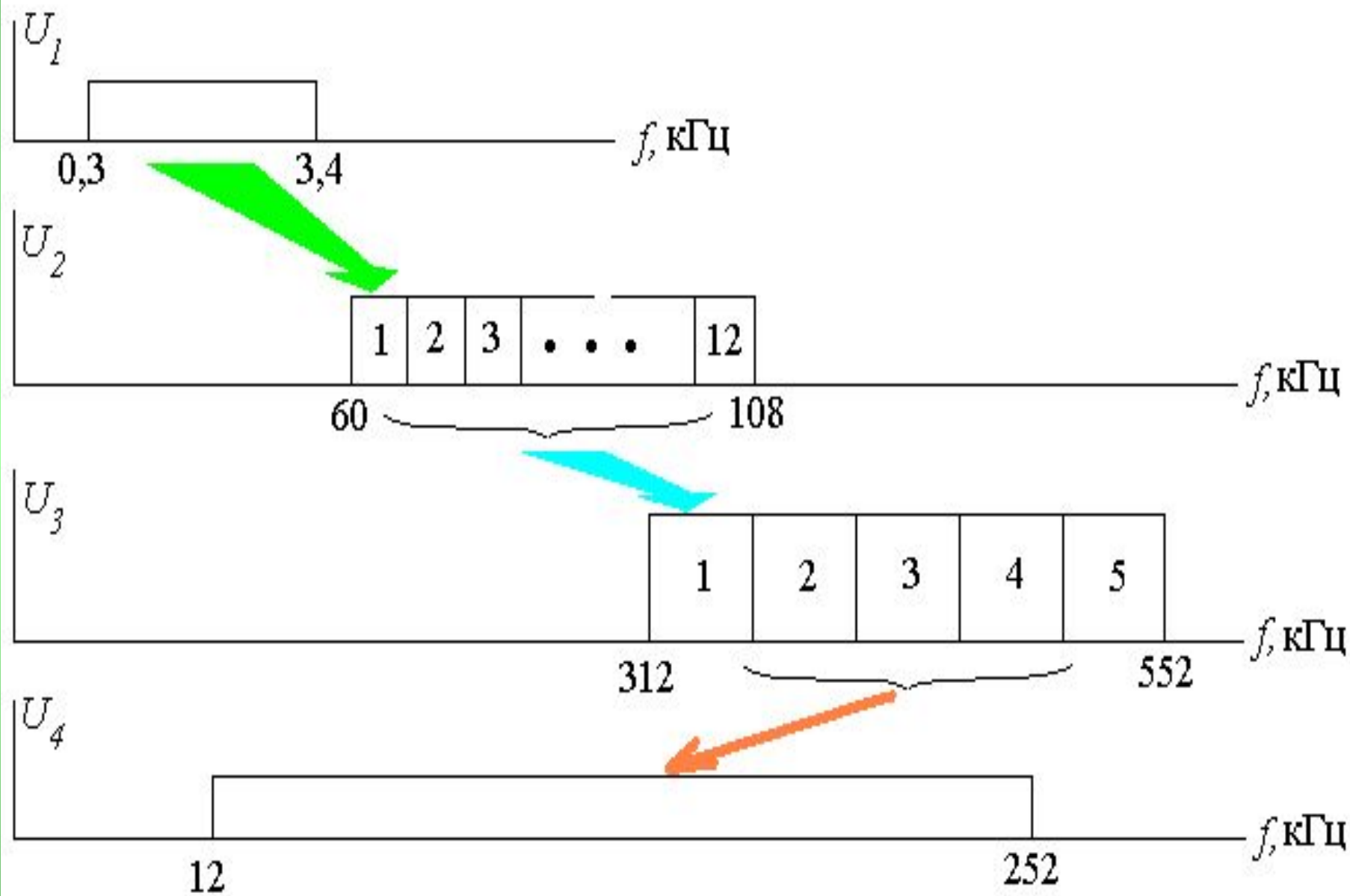
Если несущие частоты на выходе модулятора оконечной станции будут подавлены, то на демодуляторы

Число каналов ограничено

- Для уменьшения переходных помех между каналами вводятся защитные частотные интервалы $\Delta f_{\text{защ}}$.
- С ростом частоты несущего канала.

Если объединить 12 каналов T4.

- Называется стандартной первичной.
- Несущие частоты выбираются так, чтобы групповой спектр 12 каналов занимал полосу.



- Voice channel – голосовой канал
- Group – первичная группа
- Supergroup – вторичная группа

T1

- Пример стандартной системы передачи на основе ИКМ с использованием ВРК – временное разделение каналов
- Объединяет 24 голосовых канала с общей скоростью передачи 1,544 Мбит/с.

Частотное разделение для прямоугольных импульсов

- Выстраивание строго по времени – синхронизация.
- Тактовая синхронизация – отрезки времени строго фиксируются.
- Цикловая синхронизация – позволяет привязать одно сообщение к передаче сигнала.

Multiplexing

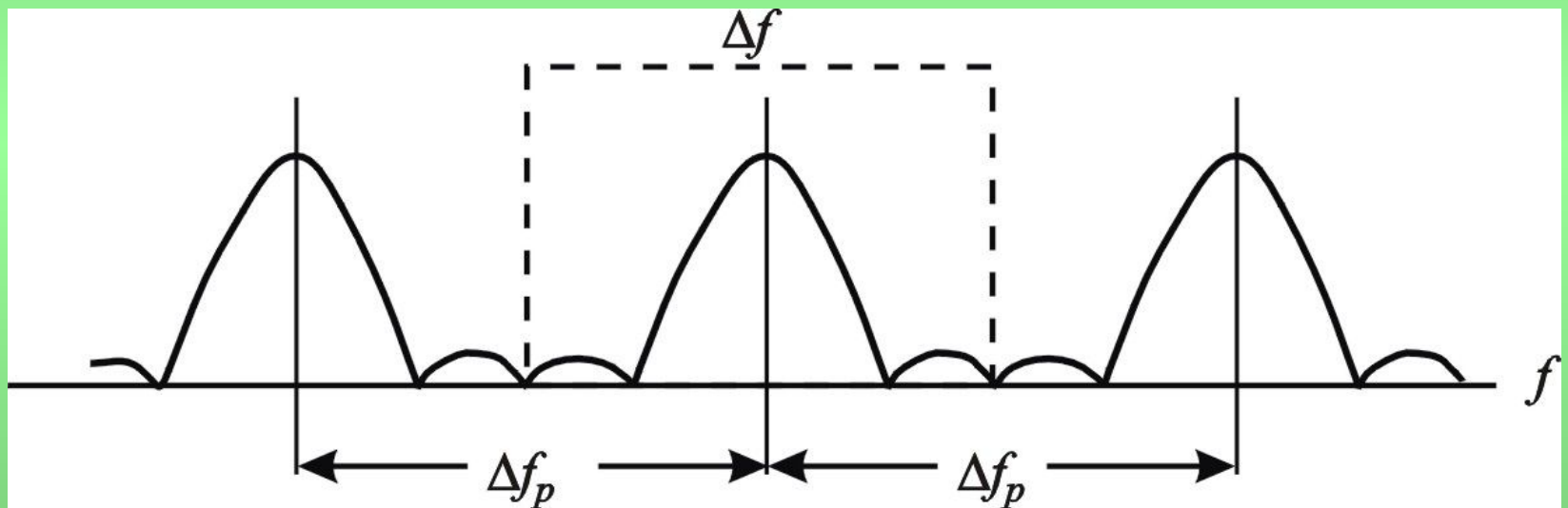
Выстраивание по порядку сигналов –
multiplexing.

Выстраивание не по времени – asynchronous
multiplexing.

Выстраивание по поляризации – polarization
multiplexing.

Multiplexer – устройство кот. объединяет
несколько входных сигналов в один рукав.

Разделение



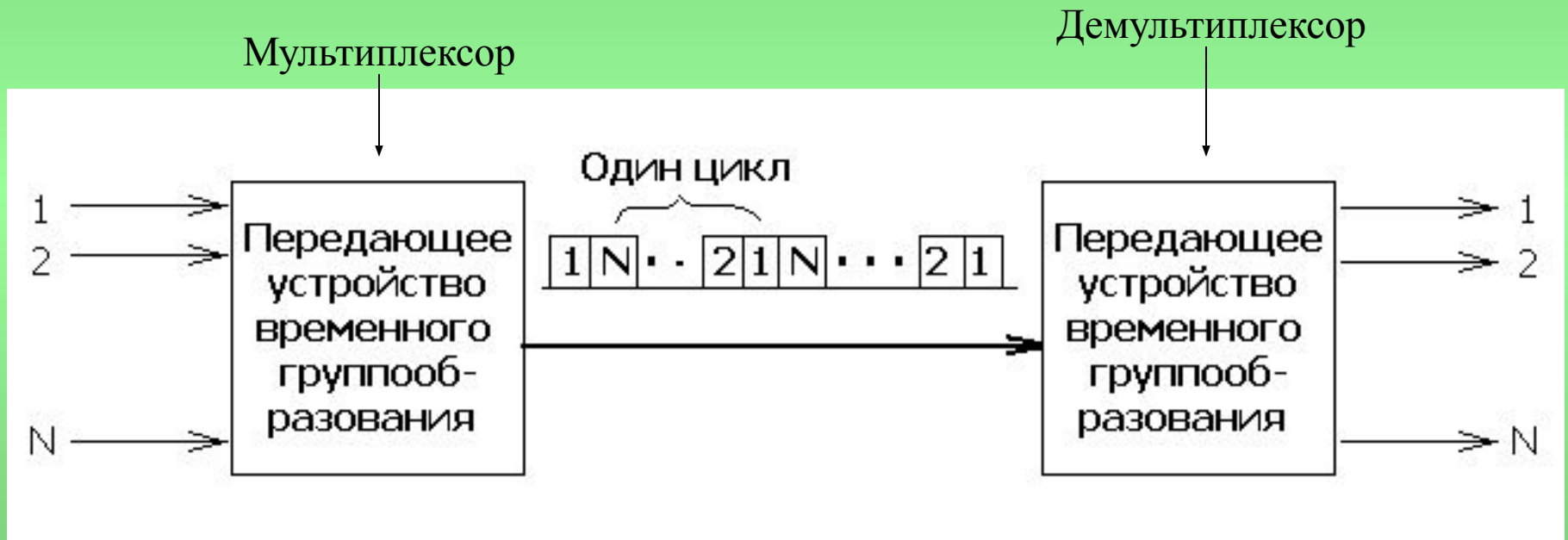
Характеристики групповых цифровых систем

Объединение каналов
↓

Группа	Скорость передачи, кбит/с	Эквивалент основной группы
Основная	64	1
Субпервичная	512	8
Первичная	2048	32
Вторичная	8448	132
Третичная	34 368	544
Четверичная	139 264	2014

- Bit interleaving – перемежение каналов.
- Временное разделение каналов – лин. связи предоставляется каждому абоненту на какое-то время.

Временное группообразование



ИКМ – это когда АИМ кодируется

Кодовое разделение каналов

- При кодовом уплотнении каналов **сигналы всех каналов** присутствуют в линии связи или эфире одновременно аналогично тому как это имеет место при частотном уплотнении каналов
- В отличие от частотного уплотнения каналов при кодовом уплотнении каналов **сигнал** каждого канала **занимает всю полосу частот** отводимую для многоканальной системы

- При временном уплотнении – первичная группа 30 каналов общ. скорость 2048 кбит/с.
- вторичная гр. 120 - канальная