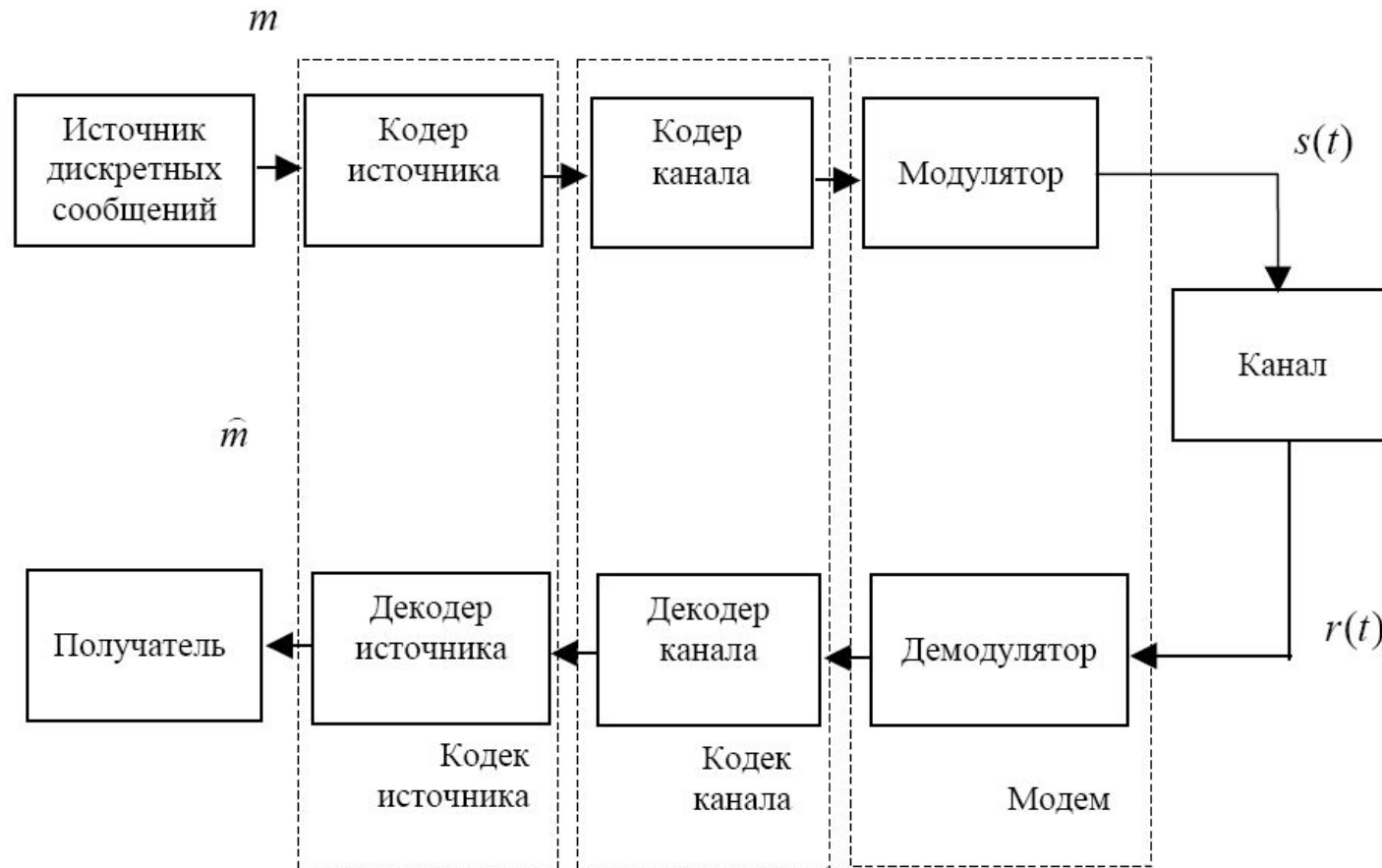


Цифровые системы передачи мультимедийной информации

Цифровая система связи



Система передачи информации

Канал - часть системы передачи, природа и характеристики которой заданы, а их изменение нежелательно, затруднено или невозможно.

Задача, решаемая системой передачи, состоит в том, чтобы передать сообщение m от источника к получателю.

Сообщение источника может быть представлено в такой форме, в которой невозможна его эффективная передача по каналу.

Поэтому в систему обычно включаются устройства передачи и приема, которые выполняют преобразование сообщения m в сигнал s и преобразование принятого сигнала r в принятое сообщение \hat{m} .



Общие сведения

Если источник порождает сообщения из конечного множества, то он называется источником дискретных сообщений, в противном случае источник называется источником непрерывных сообщений.

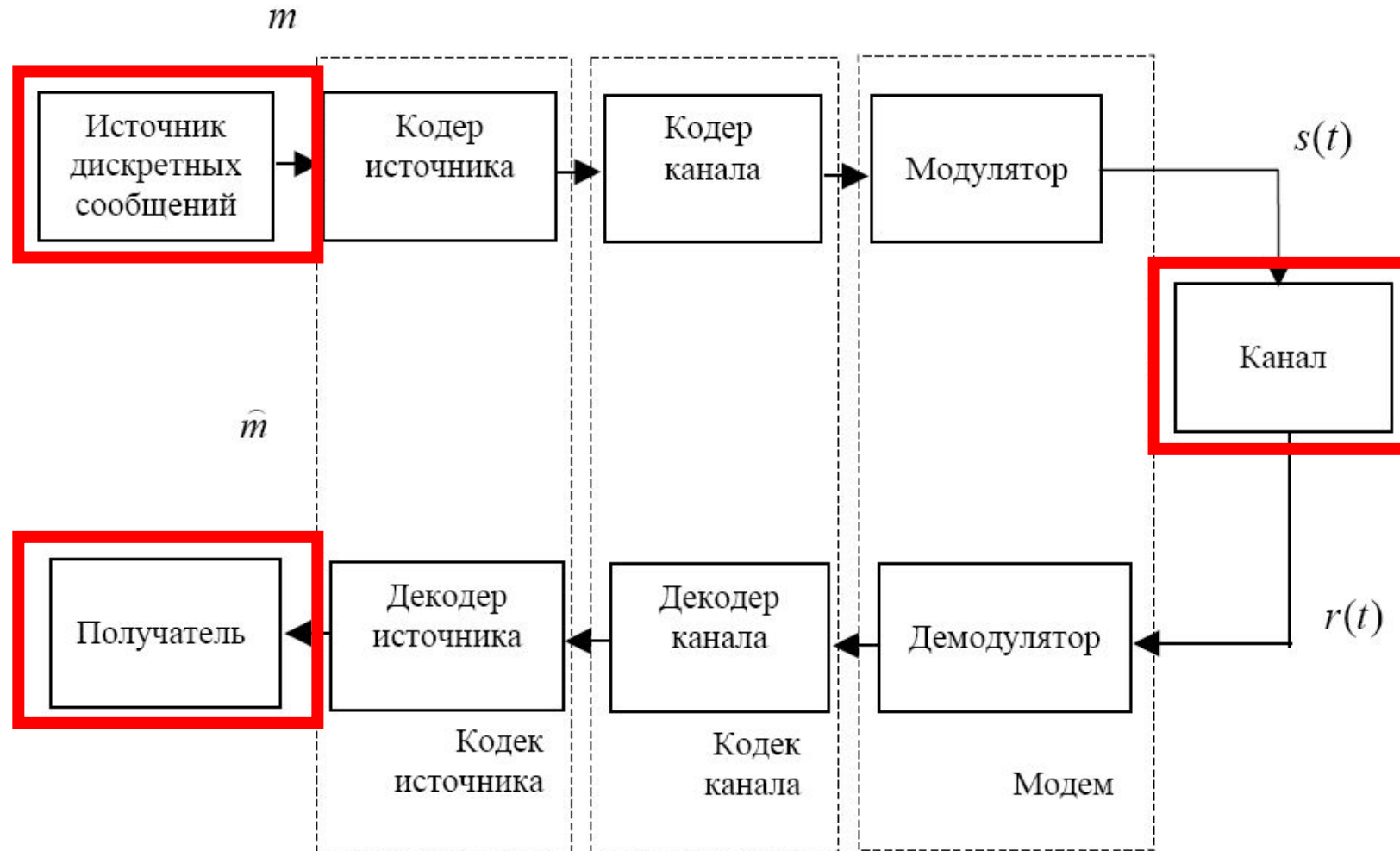
Процесс формирования сигнала по сообщению называется *модуляцией*. В процессе модуляции выполняется изменение параметров сигнала в соответствии с сообщением, подлежащим передаче. Если множество сигналов, формируемых в процессе модуляции, оказывается конечным, то такая модуляция называется дискретной или цифровой.

Кодирование-декодирование источника служит для уменьшения избыточности, присутствующей в сообщениях источника. В результате кодирования сообщения источника оказываются записанными с использованием меньшего числа символов, то есть эти сообщения представляются в сжатой форме. Кодирование источника может выполняться с потерями (например, сжатие звука и изображений, представленных в цифровой форме), либо без потерь (например, архивирование файлов).

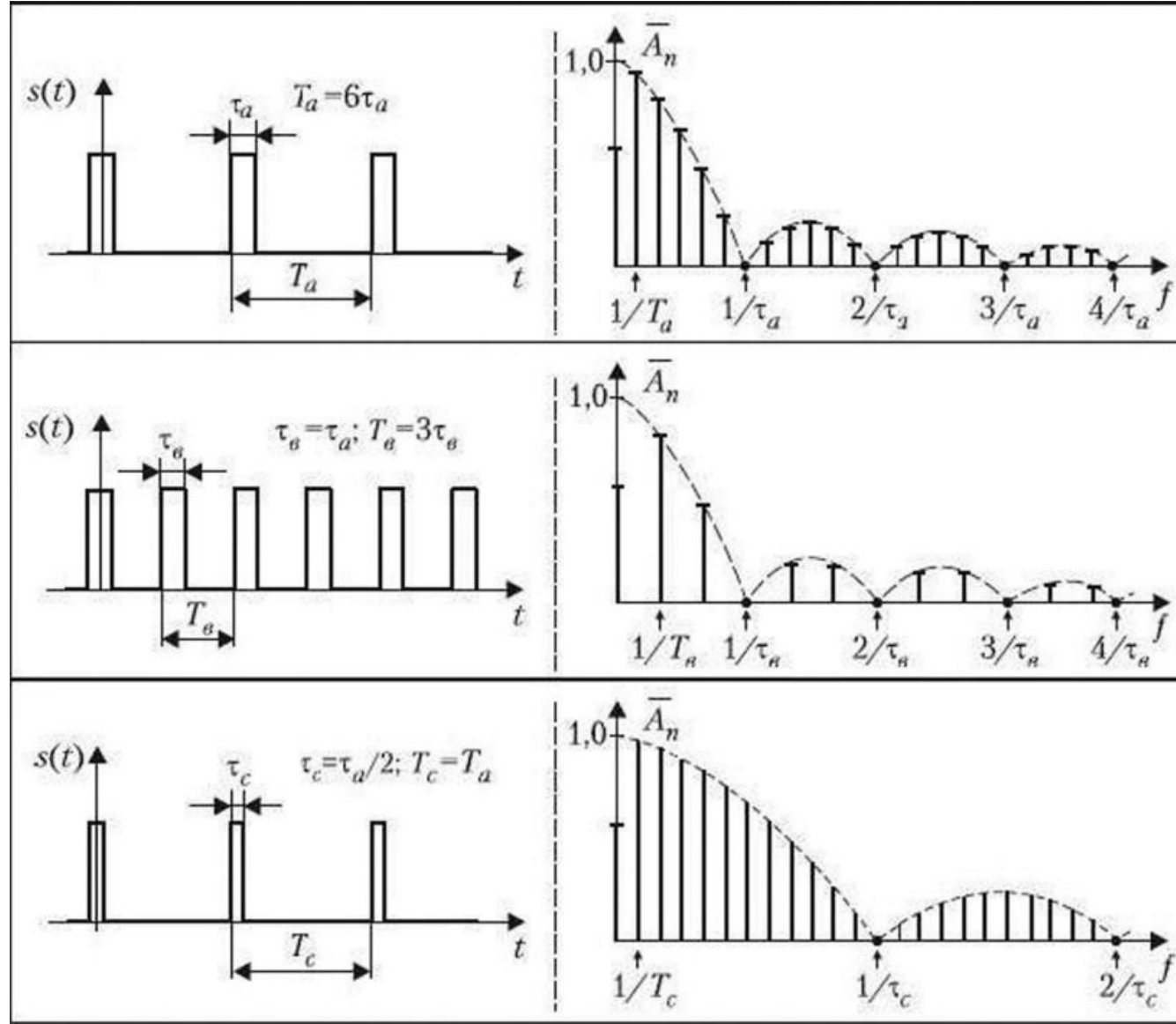
Беспроводные системы

- Телевизионное вещание
 - DVB-T/T2, DAB, RABIS
- Мобильная связь
 - 2G, 3G, 4G
- Спутниковая связь
 - DVB-S
- WiFi
 - 802.11

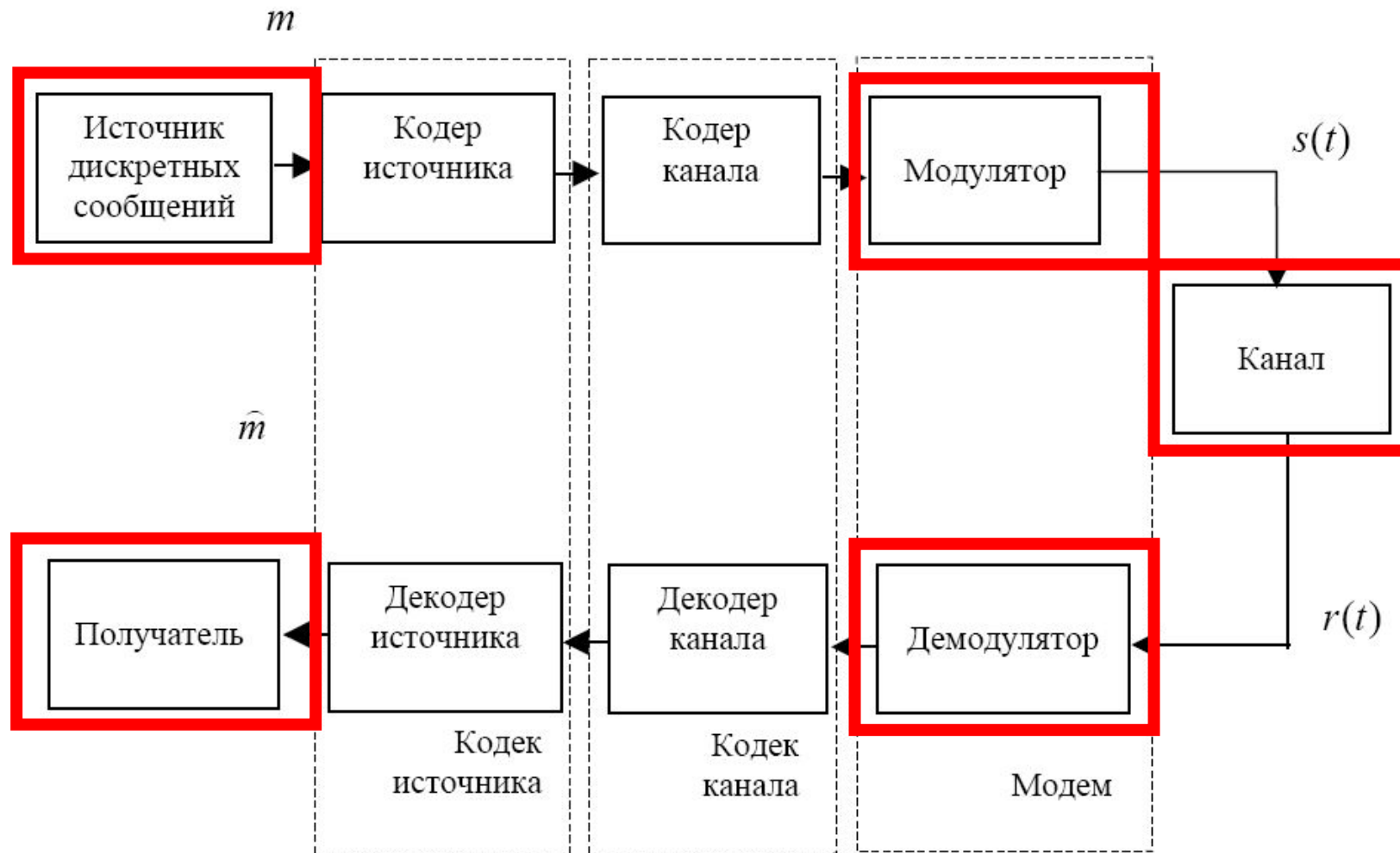
Система передачи данных



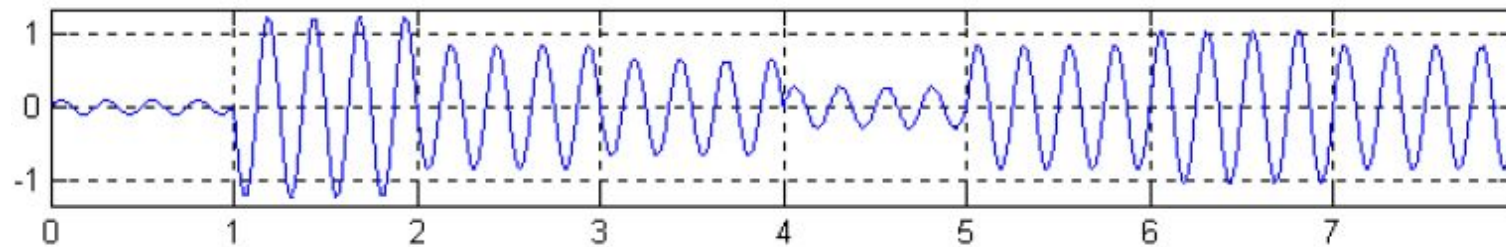
Спектральная эффективность прямоугольных импульсов



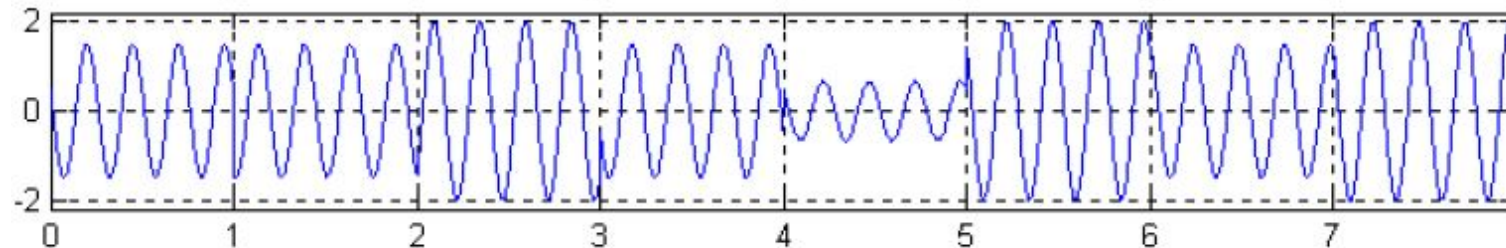
Система передачи данных



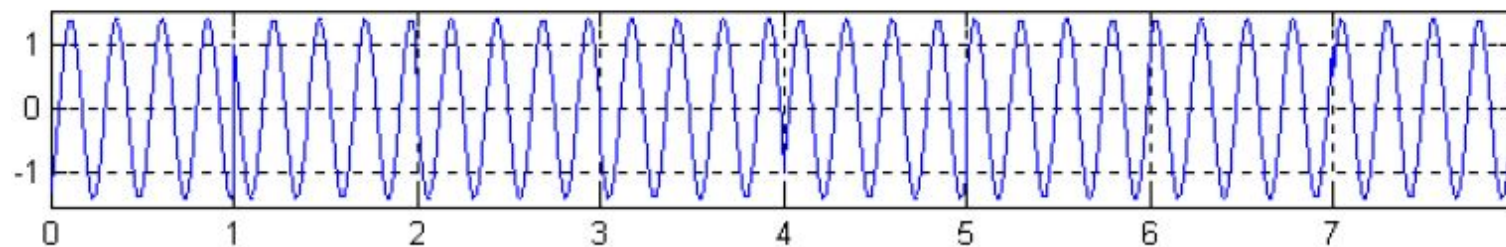
Модуляция



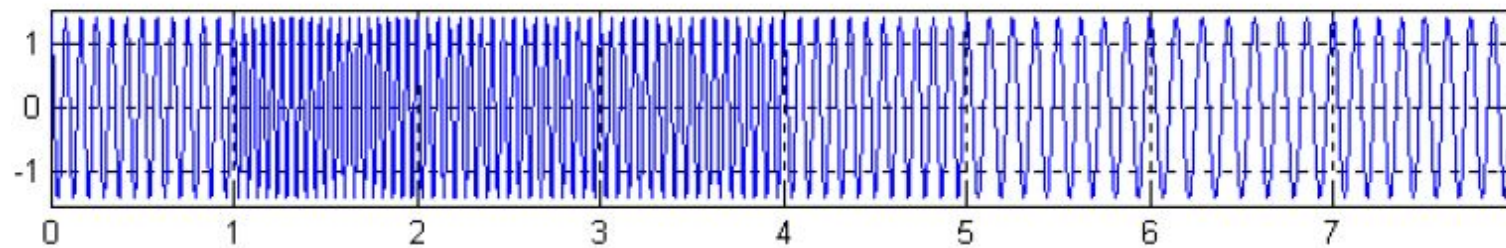
Амплитудная модуляция



Квадратурно-амплитудная модуляция

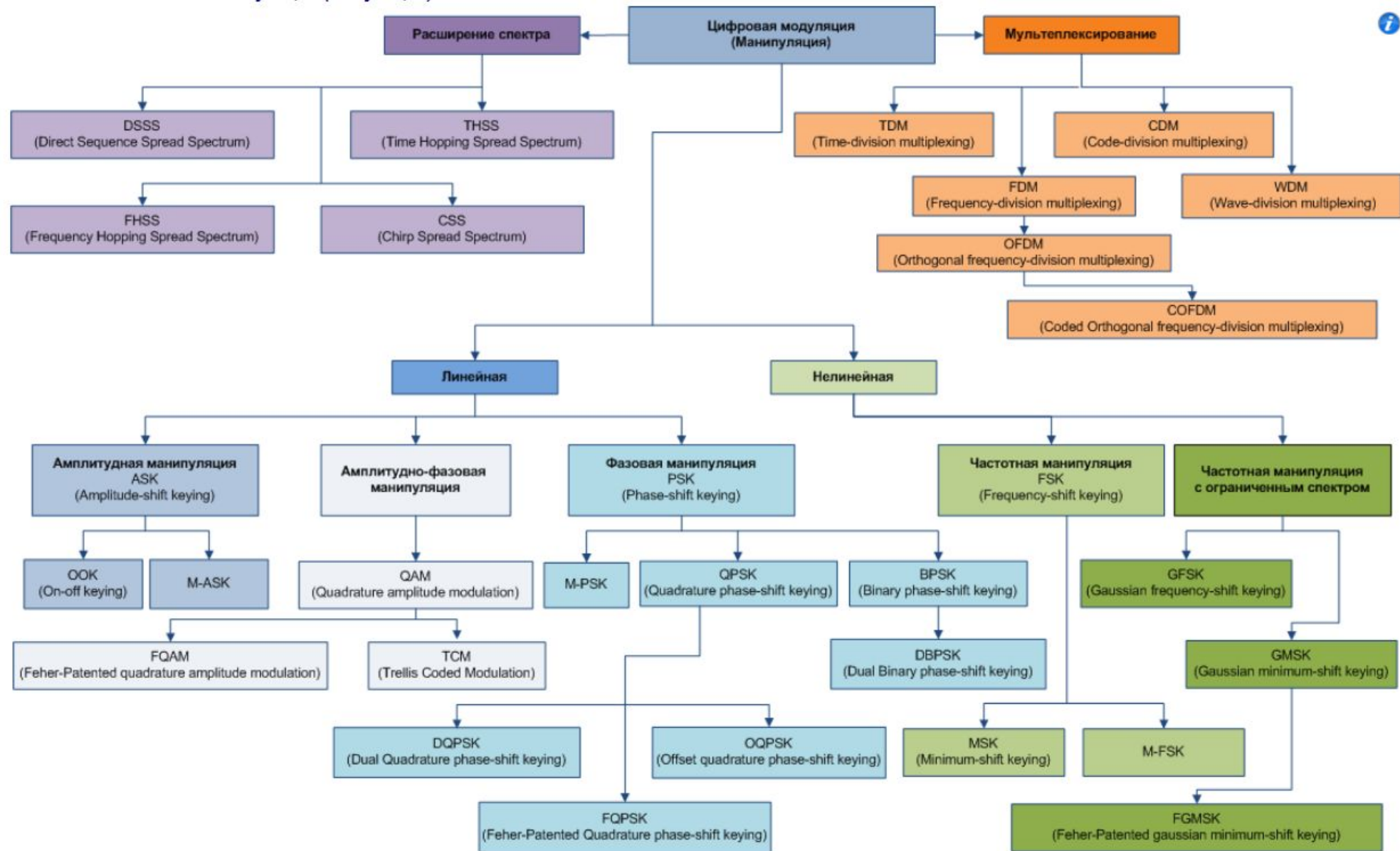


Фазовая модуляция

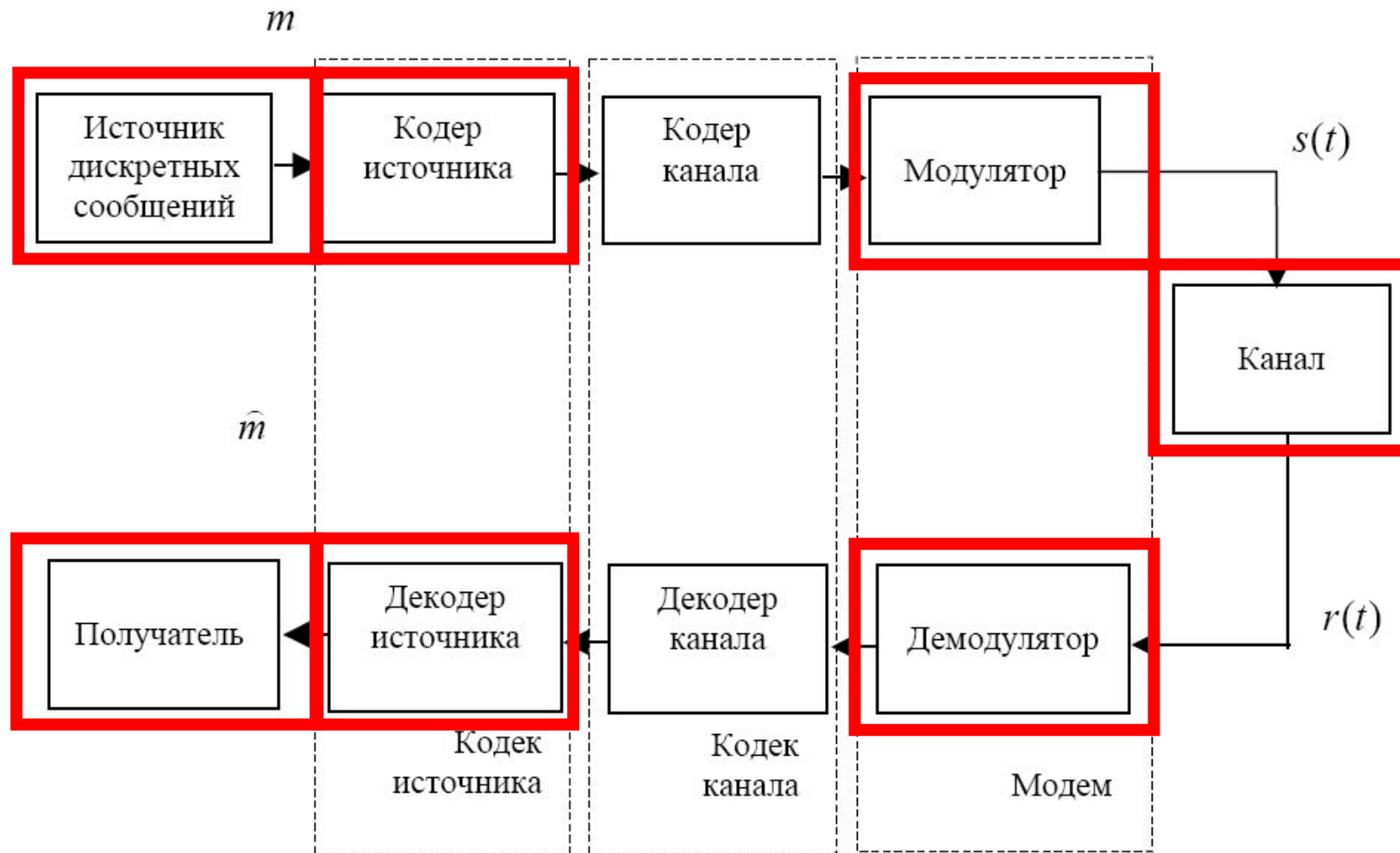


Частотная модуляция

Модулятор



Система передачи данных



Приложения	Размер кадра	Модель цветности, бит на пиксел	Формат экрана	Частота кадров в сек., развертка	Скорость потока, Мбит/с	Стандарты компрессии	Скорость сжатого потока
Видеотелефония	subQCIF, QSIF, QCIF	4:2:0, 12	4:3	1 – 5 прогрессивная	0,141 – 1,45	H.261, H.263, H.264, MPEG-4	9 – 128 кбит/с
Видеоконференцсвязь	QSIF, QCIF, SIF, CIF	4:2:0, 12	4:3	5 – 30 прогрессивная	1,10 – 34,8	H.261, H.263, H.264, MPEG-4	32 кбит/с – 1,5 Мбит/с
Домашнее видео, видео по требованию	SIF	4:2:0, 12	4:3	30 прогрессивная	26,4	MPEG-1, MPEG-2, MPEG-4	0,7 – 1,5 Мбит/с
	CIF			25 прогрессивная	29,0		
Стандартное ТВ	640x480 (NTSC)	4:2:0, 12 4:2:2, 16	4:3	30 чересстрочная	105 – 141	MPEG-2, MPEG-4	4 – 20 Мбит/с
	720x576 (PAL, SECAM)			25 чересстрочная	119 – 158		

Приложения		Размер кадра	Модель цвет- ности, бит на пиксел	Фор- мат экра- на	Частота кадров в сек., развертк а	Скорост ь потока, Мбит/с	Стан- дарты ком- прессии	Скорост ь сжатого потока
ТВ повышенной четкости		1280x720	4:2:0, 12 4:2:2, 16	16:9	25, 30, 50, 60 прогрес- сивная	264 – 844	MPEG-2, MPEG-4	10 – 40 Мбит/с
ТВЧ		1920x 1080	4:2:2, 16	16:9	25, 30 черес- строчная	791 – 949	MPEG-2, MPEG-4	20 – 60 Мбит/с
					25, 30, 50, 60 прогрес- сивная	791 – 1900		
Цифро- вое кино	H0	1920x 1080	4:2:2, 20	16:9	60 прогрес- сивная	2370	MPEG-4	60 – 80 Мбит/с
	H1	3840x 2160				9490		100 – 150 Мбит/с
	H2	5760x 3240	4:4:4, 36			38400		150 – 600 Мбит/с
	H3	7680x 4320				68300		

Система передачи данных



Кодирование канала

- Канальное, или помехоустойчивое, кодирование-декодирование применяется для обеспечения большей надежности передачи.
- При использовании помехоустойчивого кодирования скорость передачи уменьшается за счет передачи избыточных символов, позволяющих исправлять ошибки, возникающие в канале.
- Вообще говоря, в системе передачи информации операции кодирования-декодирования источника и/или помехоустойчивого кодирования-декодирования могут отсутствовать.
- Качество системы передачи дискретных сообщений характеризуется вероятностью ошибки:
- $P_e = \Pr[\hat{m} \neq m]$

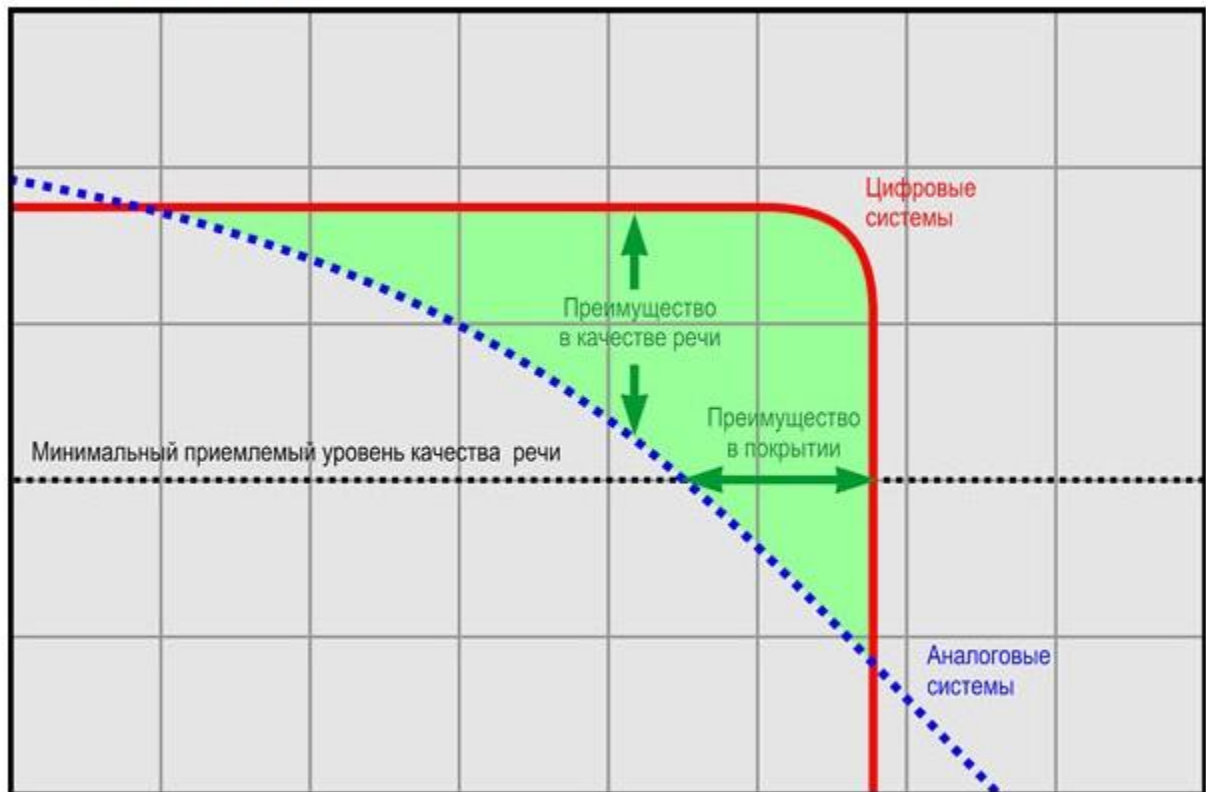
О помехоустойчивом кодировании

- Корректирующие коды:
k (информационных символов) \rightarrow n ($n > k$)
n-k - проверочные (избыточные символы)
- Избыточность, корректирующая способность, относительная скорость кода $R = k/n$
- Энергетический выигрыш кода – сравнение отношения энергии, приходящейся на один бит, к спектральной плотности мощности шума E_b/N_0 в системах с кодированием и без



О помехоустойчивом кодировании

Качество передачи речи



Расстояние

