

КОНСПЕКТ

з дисципліни: «Технології комунікацій»
викладач: Пушкін Ю. О.

ЗМІСТ

1	П'ятниця 14 вересня 2018 р.	3
1.1	Информация, сообщение, сигнал	3
1.2	Обобщённая структурная схема системы связи	4

1 П'ЯТНИЦЯ 14 ВЕРЕСНЯ 2018 Р.

1.1 Информация, сообщение, сигнал

Понятие «информация» имеет много различных аспектов, и в связи с этим существует несколько различных подходов к её определению. *Информация* — совокупность сведений о каком-то событии, явлении, предмете, являющихся объектом хранения, передачи и преобразования. Для выполнения указанных действий используют условные символы — буквы, жесты, математические знаки, позволяющие выразить информацию в необходимой форме. Совокупность знаков, которые используют для хранения, передачи и обработки, называют *сообщением*.

В различных технических системах информация представляется в двоичной форме. Соответственно, сообщением может служить последовательность конечного числа двоичных символов.

Различают дискретные и непрерывные сообщения. Дискретные сообщения формируются в результате последовательной выдачи источником сообщения отдельных знаков.

Множество различных знаков называют *алфавитом источника сообщений*, а их количество — *объёмом алфавита*. Непрерывные сообщения не разделены на элементы, они описываются функциями времени, принимающими непрерывное множество значений. Пример — телевизионное изображение.

Передача сообщений на расстояние осуществляется с помощью какого-либо материального носителя или физического процесса (волны, ток, колебания и т. д.). Физический процесс, посредством которого сообщение передаётся на расстояние, называется *сигналом*. В современных системах управления чаще всего используются электрические сигналы.

Процесс изменения параметров носителя принято называть *модуляцией*. Различают такие виды сигналов (рис. 2.1 (*Прим. Лектор сказал искать рисунки в тексте лаб*)):

1. Непрерывные по уровню и по времени (2.1а).
2. Непрерывные по уровню и дискретные по времени (2.1б).
3. Дискретные по уровню и непрерывные по времени (2.1в).
4. Дискретные по уровню и по времени (2.1г).

Сигналы первого вида, называемые непрерывными, задаются на конечном или бесконечном временном интервале и могут принимать любые значения в некотором диапазоне.

Сигналы второго вида задаются в определённый дискретный момент времени и могут принимать любые значения из некоторого диапазона. Их можно

получить из непрерывных сигналов путём взятия отсчёта в определённый момент времени. Это преобразование называется дискретизацией по времени.

Сигналы третьего вида, называемые квантованными по времени, задаются на некотором временном интервале и характеризуются тем, что принимают вполне только определённые дискретные значения. Их можно получить из непрерывных сигналов, применяя к ним операцию квантования по уровню.

Сигналы четвёртого вида также называются дискретными, задаются в определённые дискретные моменты и принимают определённые значения. Их можно получить из непрерывных сигналов, осуществляя операцию дискретизации по времени и квантования по уровню.

1.2 Обобщённая структурная схема системы связи

Системой связи называют совокупность технических средств, предназначенных для передачи информации от передатчика сообщений и получателя информации.

Структурная схема простейшей системы связи показана на рис. 2.2. Источником сообщения (1) может быть человек или различного рода устройство, он осуществляет выбор сообщений из ансамбля сообщений. Если сообщение на выходе источника имеет не электрическую природу, то для его передачи в системе связи оно преобразуется в первичный электрический сигнал.

Первичные сигналы являются низкочастотными. Для передачи на большие расстояния используются специальные электромагнитные колебания высокой частоты, называемые переносчиками, которые могут эффективно распространяться по линиям связи.

В передающем устройстве (2) первичный сигнал превращается во вторичный (высокочастотный) сигнал $S(t)$. В качестве переносчика могут использоваться электромагнитные колебания, имеющие гармоничную или импульсную форму.

Для того, чтобы заложить в переносчики информацию, применяют операцию модуляции, которая заключается в изменении одного или нескольких параметров переносчика по закону передаваемого сообщения. Например, в гармоническом переносчике можно изменять амплитуду, частоту или фазу колебаний. При этом возможны три вида модуляции: амплитудная, частотная или фазовая.

Устройство, осуществляющее изменение одного или нескольких параметров переносчика, называется модулятором.

Линия связи (3) — это среда, используемая для передачи сигнала. Они могут быть проводными и беспроводными. В реальной системе связи сигнал передаётся при наличии помех, под которыми понимают любые случайные воздействия, накладывающиеся на сигнал и затрудняющие его приём. Поэтому

сигнал $S(t)$, в общем случае отличается от $S(t)$, который был на выходе передающего устройства.

Совокупность технических средств передачи информации, включающая среду распространения, и обеспечивающая передачу сигнала от некоторой точки A до точки B (рис 2.3) называют *каналом*. Если сигнал, поступающий на вход канала и снимаемый на его выходе, является дискретным, то канал также называется дискретным.

Любая телекоммуникационная система характеризуется рядом показателей, характеристиками канала. Наиболее существенными из них с точки зрения передачи информации такие:

1. Достоверность передачи информации — степень соответствия принятых сообщений переданным. Она зависит от параметров самой системы, степени её технического совершенства и условий работы.
2. Помехоустойчивость — способность системы противостоять вредному воздействию помех на передачу сообщений. Количественно помехоустойчивость телекоммуникационных систем можно характеризовать вероятностью ошибок $P_{\text{ош}}$ при заданном отношении мощностей сигнала и помехи в полосе частот, занимаемой сигналом, или требуемым отношением, при котором обеспечивается заданная.
3. Скорость передачи информации. *Технической скоростью* V_T называется число элементарных сигналов (символов), передаваемых по каналу в единицу времени. Она зависит от свойств линии связи и быстродействия аппаратуры. Единицей измерения технической скорости служит бод (baud) — скорость, при которой за одну секунду передаётся один символ. *Информационная скорость* (скорость передачи информации) — среднее количество информации относительно заданного сообщения, которое передаётся по каналу за единицу времени. Для практического применения телекоммуникационных систем важно выяснить, до какого предела и каким путём можно увеличить скорость передачи информации по каналу.
4. Предельные возможности канала по передаче сообщений характеризуются пропускной способностью — максимальная скорость передачи информации по данному каналу, которую можно достигнуть при самых совершенных способах передачи и приёма. Пропускная способность передачи канала измеряется числом двоичных единиц информации в секунду. Пропускная способность канала является характеристикой его самого и не зависит от сигнала.

С целью наилучшего соответствия характеристики сигнала и канала связи обычно применяется канальное кодирование. Устройство, осуществляющее заданную операцию, называется *кодером канала*. При реализации современных систем телекоммуникации предпочтение отдают цифровым методам обработки и передачи сигнала. Цифровые системы имеют ряд существенных преимуществ: представление сообщений в цифровой форме обеспечивают более высокую помехоустойчивость, возможность более полного использования пропускной способности канала, стабильность параметров передачи и гибкость при построении телекоммуникационных систем.