

5.3 В основе построения **аналоговых** систем передачи лежит принцип *частотного*

уплотнения каналов, который называют также мультиплексированием с частотным разделением каналов. Этот принцип, в свою очередь, базируется на том, что ширина спектра передаваемых сигналов обычно существенно ниже, чем полоса пропускания физической среды распространения. По этой причине передавать только один сигнал по линии связи невыгодно, поскольку общая полоса пропускания канала будет использована незначительно. Например, полоса частот (спектр) речевого сигнала, обеспечивающая уровень разборчивости слов 90 %, составляет 3100 Гц и размещается в полосе стандартного телефонного канала связи в диапазоне 300...3400 Гц.

Для исключения влияния соседних каналов друг на друга из-за наложения спектров, вызванных неидеальностью полосовых фильтров, в качестве расчетной ширины полосы телефонного канала принимается величина 4 кГц. При этом защитная полоса частот между двумя соседними каналами составляет 900 Гц.

Вместе с тем полоса пропускания кабельной линии связи (спектр эффективно передаваемых частот) может составлять несколько мегагерц, что позволяет передавать по данной линии связи сотни и тысячи речевых сигналов. Для реализации такой многоканальной системы передачи частотные спектры различных сигналов должны быть сдвинуты относительно друг друга так, чтобы они занимали неперекрывающиеся частотные полосы. Это достигается применением в аналоговых системах передачи высокочастотных несущих синусоидальных колебаний, параметры которых (амплитуда, частота и фаза) изменяются (модулируются) пропорционально величине передаваемых полезных сигналов.

Организация многоканальной аналоговой системы передачи осуществляется путем модуляции полезными сигналами амплитуды или частоты несущих синусоидальных колебаний, имеющих различные несущие частоты. При этом происходит перенос спектра полезных сигналов на величину несущих частот. Соответствующим выбором значений несущих частот можно разместить в полосе пропускания линии связи (проводной или эфирной) спектры полезных сигналов, как это показано на рис. 3.1 (спектры сигналов во всех каналах условно показаны в виде треугольников).