

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММЫ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ГАУССОВСКОГО ЦИФРОВОГО QAM КАНАЛА

Разработан интерактивный программный модуль, позволяющий исследовать этапы формирования сигналов с многопозиционной квадратурной модуляцией (QAM) и их прохождение через канал цифровой связи в условиях воздействия аддитивного белого гауссовского шума (АБГШ). Структурная схема представлена на рис. 1.

Длина последовательности двоичных чисел ограничена только временем, затраченным на обработку информации. Предусмотрено формирование последовательности случайных двоичных чисел и упорядоченной последовательности двоичных чисел. В последнем случае длина последовательности q выбрана равной числу возможных состояний сигнала QAM ($q=2, 4, 16, 64, 256$ и 1024), т.е. достаточной для заполнения всей диаграммы сигнального созвездия.

В последовательно-параллельном преобразователе формируются символы длиной $m=\log_2(q)$ двоичных разрядов. После кодирования двоичных чисел кодом Грея формирователь квадратурных составляющих распределяет биты символа на мнимую и действительную группы, что необходимо для формирования соответствующих частей комплексных модуляционных коэффициентов.

В блоках нормирования, исходя из выбранной длины, производится расчет средней энергии символа и осуществляется нормирование сигналов квадратурных составляющих по величине средней энергии сигнального созвездия

В блок формирования отношения сигнал/шум входит генератор случайных чисел с равномерным распределением амплитуд и преобразователь равномерного распределения в нормальное распределение методом Бокса-Мюллера.

Блок формирования сигнального созвездия предназначен для визуального отображения теоретической диаграммы и полученной в результате воздействия шумов в квадратурных каналах.

Анализаторы областей принятия решения определяют необходимые теоретические границы для расчета числа символов, декодирование которых приведет к ошибке и неверной интерпретации передаваемого по каналу сигнала.

Вероятностные характеристики канала определяются в блоках расчета вероятности символьной ошибки (Symbol Error Ratio - SER) и вероятности битовой ошибки (Bit Error Ratio - BER).

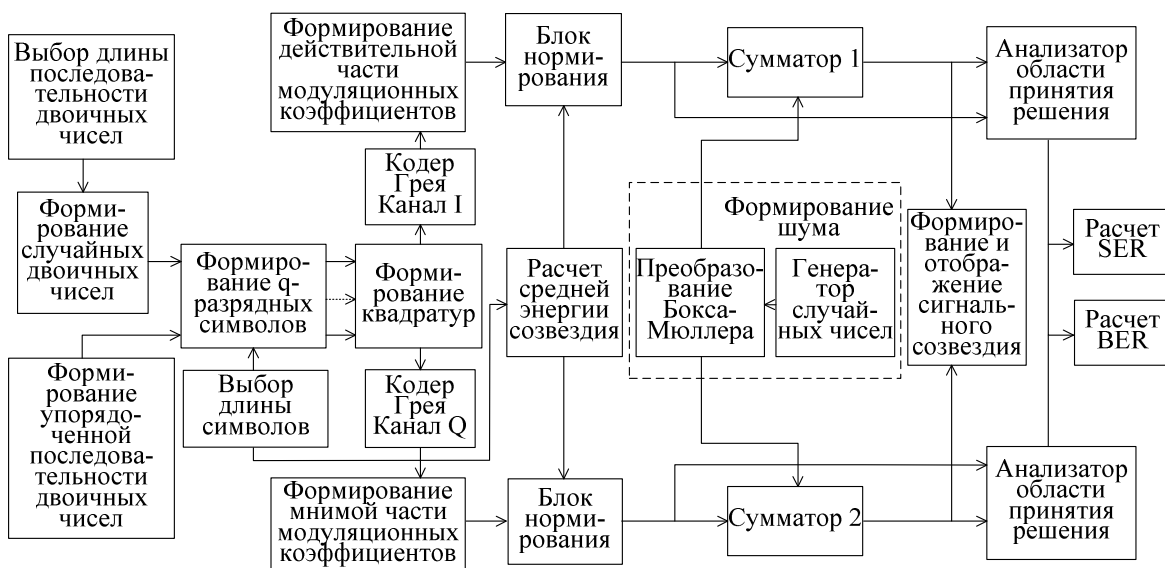


Рис. 1 Структурная схема программного модуля