

Р. А. Жерносеков, В. Т. Першин

(БГУИР, Минск)

МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ФАЗОВОЙ МАНИПУЛЯЦИИ В СИСТЕМЕ MATLAB

Бинарная фазовая манипуляция (Binary Phase Shift Keying, BPSK) является достаточно сложным процессом, изучение которого осуществляется во многих учебных планах университетских курсов, в частности, в дисциплинах, связанных со спутниковыми навигационными системами, которые формируют в околоземном пространстве радионавигационное поле. Она находит своё применение и в цифровом телевидении.

В докладе рассматривается один из важных компонентов системы – метод дифференциальной бинарной фазовой манипуляции, (Differential Binary Phase Shift Keying, DBPSK) используемый в системе ГЛОНАСС. Этот метод реализуется посредством перекодировки исходной последовательности информационных символов по следующему алгоритму:

$$a_{\text{вых } i} = a_{\text{вх } i} \circ a_{\text{вых } i-1}, \quad (1)$$

где $a_{\text{вх } i}$, $a_{\text{вых } i}$ – входная и выходная последовательности символов при передаче соответственно, а знак \circ соответствует операции сложения по модулю два.

При приеме перекодировка выполняется по принципу:

$$b_i = a_{\text{вых } i} \circ a_{\text{вых } i-1}, \quad (2)$$

где b_i – последовательность символов после перекодировки на выходе приемника.

Идея дифференциального кодирования состоит в том, что передается не абсолютное значение информационного символа, а его изменение (или не изменение) относительно предыдущего значения, т.е. каждый последующий передаваемый символ содержит в себе информацию о предыдущем символе. Тем самым для извлечения исходной информации в качестве опорного сигнала можно использовать не несущую частоту, а предыдущее значение символа. В самом деле, если в приемнике осуществить задержку принятого символа на один символьный интервал, а затем произвести перемножение полученного и задержанного символов, то результатом этой операции будет исходная информационная последовательность. После фильтрации с помощью ФНЧ или согласованного фильтра остается только постоянная составляющая. Очевидно, что ни временная форма, ни спектральный состав DBPSK сигнала не будет отличаться от обычного BPSK сигнала.

Моделирование преобразований по алгоритмам (1) и (2) выполнены непосредственно в системе SIMULINK MatLAB и в рабочем пространстве системы, для чего был создан m-файл, с помощью которого реализована процедура перекодировки.