

ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ В УСЛОВИЯХ АДДИТИВНЫХ ПОМЕХ

Стёпина Н.С.

Научный руководитель: канд. техн. наук, доц. Краснов Л.М.

Академия военно-морских сил им. П.С. Нахимова, Украина

E-mail: stefany5555@mail.ru

Аннотация — Разработана имитационная модель системы связи с помехоустойчивым кодеком и проверка ее работоспособности.

1. Введение

В связи с интенсивным обменом разнообразной информацией в современном обществе возникает потребность в проектировании высококачественных и эффективных систем передачи информации. Широкое распространение получили цифровые системы передачи, помехоустойчивость которых может быть улучшена за счет регенерации сигналов и, особенно, помехоустойчивого кодирования

2. Основная часть

В статье рассмотрена цифровая имитационная модель системы связи с помехоустойчивым кодеком. Основными блоками приемопередатчика являются: источник цифровой информации, передатчик, состоящий из кодера и модулятора, канал с шумом и приемник, состоящий из полосового фильтра, демодулятора и декодера. Источник выдает цифровой электрический сигнал, представленный в некотором первичном цифровом коде. Кодировующее устройство получает информационные символы от источника и добавляет к ним избыточные символы таким образом, чтобы в приемнике могла быть исправлена значительная часть ошибок, возникающих при передаче сигналов по каналу с шумом. В модуляторе происходит модуляция высокочастотного колебания кодовой последовательностью. На выходе модулятора образуется модулированное высокочастотное колебание — радиосигнал. В гауссовском канале к сигналу аддитивно добавляется шум. Полученная смесь сигнала и шума поступает на приемное устройство. Полосовой фильтр (ПФ) осуществляет частотную селекцию сигнала и ограничивает полосу частот, занимаемую шумом. Смесь сигнала и шумом с выхода ПФ подвергаются демодуляции и декодированию. Эти операции обратны соответственно операциям модуляции и кодирования. На выходе декодера образуется исходная информационная цифровая последовательность, содержащая некоторое количество ошибок, которая поступает к получателю.

Моделирование работы системы связи выполнено в среде *Matlab* с применением расширения *Communications Toolbox*.

В рассматриваемой схеме кодирование осуществляется кодом БЧХ (127,92). Коды БЧХ представляют большой класс циклических кодов, который обеспечивает достаточную свободу выбора длины блока, скорости кодирования, размеров алфавита и возможностей коррекции ошибок. В рассматриваемом случае декодер гарантированно исправляет 5 канальных ошибок на 127 бит. В модели канала связи используется модуляция QAM-16, позволяющую эффективно использовать выделенную полосу частот [1, 2].

Для рассмотренной схемы системы связи рассчитаны вероятности возникновения битовой ошибки $P_{об}$ на выходе канала. Рассмотрены два случая: сис-

тема связи без кодирования и система связи с кодированием кодом БЧХ (127, 92). Структурная схема канала передачи данных приведена на рис. 1. Основными элементами этой схемы являются: источник кодовых слов, модель канала передачи информации и счетчик ошибок. Результаты расчетов приведены в табл. 1.

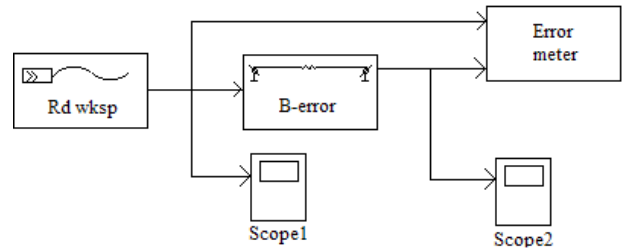


Рис. 1

Таблица 1

Отношение сигнал-шум, дБ	Без кодирования	С кодированием	
		выход де-модулятора	выход декодера
10	$6 \cdot 10^{-2}$	$8,6 \cdot 10^{-2}$	$4,82 \cdot 10^{-6}$
20	$3,07 \cdot 10^{-6}$	$6 \cdot 10^{-5}$	$1,38 \cdot 10^{-15}$

3. Заключение

Результаты расчетов показали, что применение кодирования позволяет на 4 и 9 порядков уменьшить вероятность появления ошибки на выходе приемника системы связи при отношении сигнал-шум в канале 10 дБ и 20 дБ, соответственно, и, тем самым, увеличить достоверность принимаемой информации.

4. Список литературы

- [1] Прокис Дж. Цифровая связь / Дж. Прокис. — М.: Радио и связь, 2000. — 800 с.
- [2] Скляр Б. Цифровая связь. Теоретические основы и практическое применение / Б. Скляр. — М.: Вильямс, 2003. — 1104 с.

SIMULATION OF THE TRANSMISSION SYSTEMS WITH ADDITIVE NOISES

Styopina N.S.

Scientific adviser: Krasnov L.M.

Naval Academy named after P.S. Nakhimov, Ukraine

Abstract — The simulation model of the communication system with the immunity codec has been designed. The results of checking of the operation opportunities of the model are presented.