

# РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОПРОЦЕССОРНОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПО РАДИОКАНАЛУ РАБОТОЙ ГЕНЕРАТОРА ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

Шматенко Е.А.

Шматенко Евгений Александрович – студент бакалавриата,  
направление: инфокоммуникационные технологии и системы связи,  
Поволжский государственный технологический университет, г. Йошкар-Ола

**Аннотация:** в статье разрабатывается система управления по радиоканалу связи и анализируется способ борьбы с помехами, при помощи кодирования сигнала. Актуальным стал вопрос о модернизации имеющихся систем управления на электростанциях в местах добычи природных ресурсов. Большинство электростанций, на данный момент используются с устаревшей базой и управлением непосредственно с самой станцией. С появлением единых центров управления, оператору необходимо контролировать и регулировать параметры работы на расстоянии до 700 метров.

При интенсивной работе оборудования на месторождениях природных ресурсов создаются большие электромагнитные помехи, что делает необходимым передачу информации осуществлять по помехозащищённому радиоканалу связи.

**Ключевые слова:** система управления, радиоканал, связь, моделирование.

**Цель работы.** Разработать и исследовать систему передачи информации по помехозащищённому радиоканалу связи.

**Решаемые задачи:** 1) Выбрать подходящую технологию связи [1]; 2) Разработать структурную схему системы; 3) Подобрать приёмно-передаточное оборудование; 4) Провести моделирование системы с применением кодирования данных и выбрать тот код, при котором передача осуществляется с минимальной ошибкой.

В самых разных отраслях имеется потребность в создании беспроводных сетей с большим числом датчиков и исполнительных механизмов, где не требуется высоких скоростей передачи данных, а на первый план выступают надежность, устойчивость (способность к самовосстановлению) и простота развертывания и эксплуатации. Важно также, чтобы оборудование таких сетей допускало длительную работу от автономных источников питания, имело низкую стоимость, и было компактным. Такой беспроводной сетью является ZigBee [2].

Разработанная структурная схема системы представлена на рис. 1. Основным элементом схемы является канал связи, по которому передаётся кодированная информация. Главным источником входной информации служит микропроцессорная система управления электростанции [3], подключающаяся по интерфейсу RS-232 или RS-485, в которой формируется информация о состоянии параметров электростанции.

Приёмопередающие устройства передают и принимают информацию идущую по каналу связи. Они представляют собой небольшое устройство с антенной, при помощи которой способны передавать данные на расстояние до 700 метров. Вся переданная информация с микропроцессорной системы передаётся на персональный компьютер оператора, который в свою очередь может изменить параметры работы генератора.

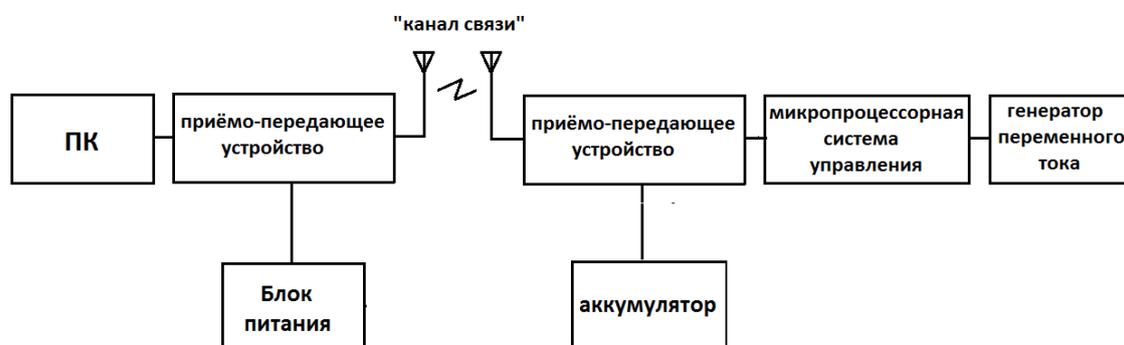


Рис. 1. Структурная схема системы

В качестве оборудования для передачи данных по радиоканалу были выбраны устройства ZT-2570(координатор) и ZT-2571(конечное устройство). Оборудование работает на диапазоне 2,4 ГГц в сети ZigBee. Имеет интерфейсы связи такие как: RS-232, RS-485 и сеть LAN. Дальность работы в прямой видимости оборудования составляет 700 метров.

В качестве программы моделирования была выбрана среда MATLAB Simulink [4]. На рисунках 2-3 представлены результаты проведенного исследования помехоустойчивости системы. Про моделированы разные варианты кодирования сигнала. Некоторые из них: код Хемминга; циклический код; код Боуза-Чоудхури-Хоквингема (БЧХ). Наименьшая вероятность ошибки получилась при кодировании кодом БЧХ. Эта модель показана на рисунке 1. При передаче 187.400 бит не произошло ни одной битовой ошибки. Наибольшее количество битовых ошибок произошло при передаче кодом Хемминга. Передано 25.900 бит, из них произошло 5027 битовых ошибок.

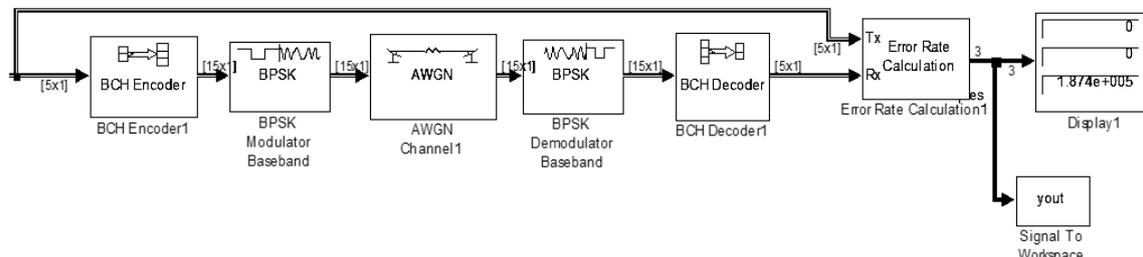


Рис. 2. Модель кодера-декодера кода БЧХ с каналом связи АБГШ

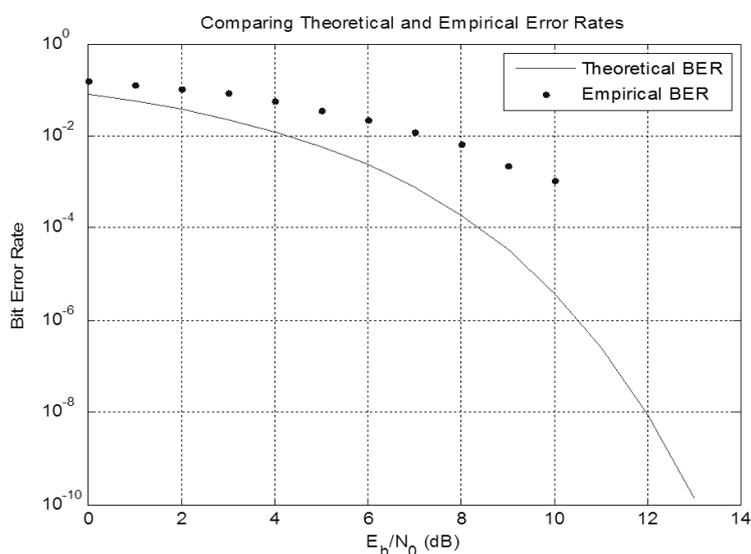


Рис. 3. график битовых ошибок с кодом БЧХ теоретический и практический

Таким образом, код БЧХ это простая и надёжная система кодирования для нашей системы. Кодирование кодом БЧХ позволит избежать потерю и искажения данных при передаче данных по радиоканалу связи.

**Выводы:** Разработанная система управления по радиоканалу позволит добиться устойчивой работы энергогенерирующего объекта, повышения оперативности управления и производительности труда. Так же повысится надёжность и эффективность работы электрооборудования. Такая система уменьшит ошибки персонала. Все поставленные задачи и цели работы выполнены в полном объёме.

#### Список литературы

1. Технологии беспроводной связи [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://fb.ru/article/382356/besprovodnaya-peredacha-dannyih-tipyi-tehnologiya-i-ustroystva/>. (дата обращения: 01.06.2018).
2. Технология ZigBee. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.wless.ru/technology/?tech=1>. - (дата обращения: 21.09.2017).
3. Микропроцессоры в системах управления: учебное пособие/ М. Т. Алиев. Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2014. 248 с.
4. Потемкин В.Г. Система MATLAB 5 для студентов. Справочное пособие. М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 1998. 366 с.