

Секция IV
РАДИОЭЛЕКТРОНИКА, АВТОМАТИКА,
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ, СВЯЗЬ

ПЕРЕДАЧА ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИИ
В КОРОТКОВОЛНОВОМ ДИАПАЗОНЕ ДЛЯ АВТОНОМНЫХ
ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ СТАНЦИЙ НЕФТЕПРОВОДНОГО
ТРАНСПОРТА

Н. А. Аверков

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Научные руководители: А. В. Сахарук, Ю. В. Крышнев

Важным аспектом работы автономных измерительных станций (АИС) нефтепроводного транспорта является обеспечение их работоспособности в условиях не только отсутствия стационарного электропитания, но и в условиях отсутствия сотовой связи (повреждение вышек, внеплановое отключение аппаратуры мобильного оператора связи, расположение АИС вне зоны охвата сотовой связью).

Одним из возможных способов решения данных проблем является аварийная радиосвязь – связь с использованием радиоканала, обычно организуемая для передачи сигналов бедствия, информации об угрозе, возникновении и ликвидации чрезвычайных ситуаций. В настоящее время в технике связи используется аналоговая радиосвязь на коротковолновых (КВ) частотах, причем наметилась тенденция к замене аналоговых систем передачи информации на цифровые. Причина этому – существенные преимущества цифровых систем перед аналоговыми: возможность хранения полезной информации в файле, возможность передачи больших объемов информации, так как данные представлены универсальными единицами цифровой информации (байтами, и цифровыми словами разрядности, кратной байту).

Вместе с тем цифровые системы являются более сложными, нежели аналоговые, при их разработке требуется более глубокий анализ элементов системы, более широкое использование основных положений теории связи.

Короткие волны – диапазон радиоволн с частотой от 3 МГц (длина волны ~100 м) до 30 МГц (длина волны ~10 м). Короткие волны распространяются как земной, так и отраженной волной от ионосферы [1] (рис. 1).

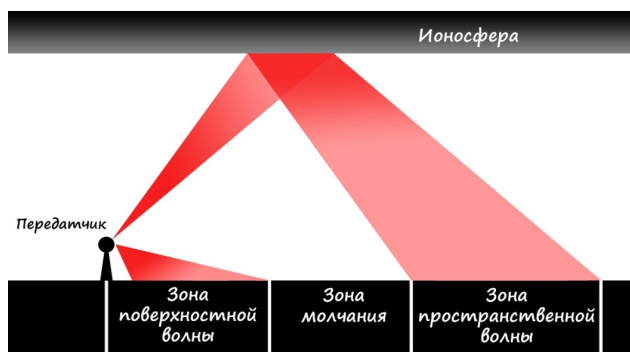


Рис. 1. Принцип распространения волн КВ диапазона

На Android-устройстве через звуковую карту генерируется звуковой сигнал, содержащий в своем спектре 10 гармоник, формирующих байт полезной информации. Первая и последняя гармоники не несут в себе никакой информации, а служат только для детектирования сигнала на принимающей стороне. На рис. 2 показан принцип формирования одного байта информации 0 x FF спектром сигнала. Сигнал формируется программно, используя алгоритм быстрого преобразования Фурье.

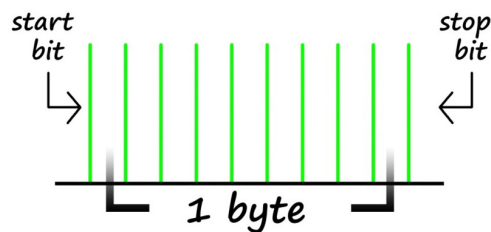


Рис. 2. Принцип формирования одного байта информации спектром сигнала

На рис. 3 показан реальный спектр сформированного сигнала, снятый со звуковой карты ноутбука.

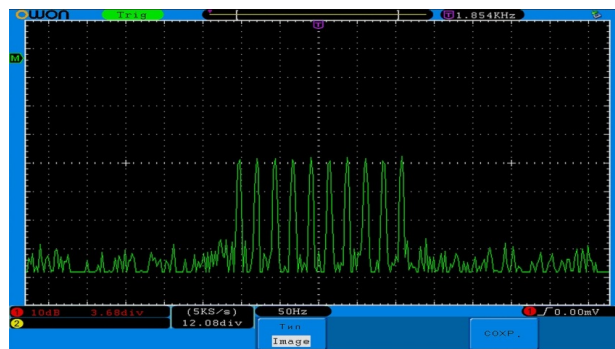


Рис. 3. Спектр сигнала

Далее звуковой сигнал подается на КВ приемопередатчик для передачи байта сообщения.

На приемной стороне автономная радиостанция, контролируемая микрокомпьютером Raspberry PI 3, производит распределение и регулировку потока сообщений между приемопередатчиками. Она необходима для того, чтобы сообщения доходили до адресатов, не перекрываясь другими сообщениями. На рис. 4 показан принцип общения в системе, где B – центральная радиостанция, A_n – приемопередающие устройства.

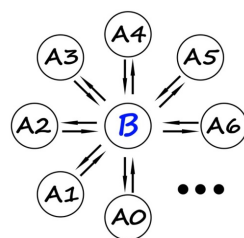


Рис. 4. Общая схема организации передачи данных

Секция IV. Радиоэлектроника, автоматика, телекоммуникации, связь 283

Л и т е р а т у р а

1. Короткие волны. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Короткие_волны/. – Дата доступа: 01.06.2019.