

Костров В.В.

*Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
E-mail: vvk@mit.ru*

Особенности символьной синхронизации при приеме сигналов в гидроакустических комплексах

Современные системы связи, в том числе гидроакустические, используют цифровую обработку сигналов (ЦОС), которая занимает ведущее место в современных радиотехнических устройствах [1]. Обработка сигналов с выхода аналоговой части приемника гидроакустических сигналов, заключается в демодуляции принимаемого сигнала, в декодировании (если исходное сообщение подвергалось кодированию), и выделении информационного содержания. Общая характеристика задачи вхождения в связь, оптимальные цифровые системы вхождения в связь, а также частные случаи вхождения в связь по частоте и задержке рассматривались, например в [2-4]. В данном докладе исследуются принципы формирования окон для анализа информационных символов по результатам обработки преамбулы.

Целью данной работы является анализ особенностей внутренней синхронизации сигналов в низкоскоростных асинхронных гидроакустических каналах связи.

Одной из первых задач цифрового приемника гидроакустического сигнала является формирование строб-импульсов, синхронных по частоте с тактовой частотой передачи информационных символов источника информации. Для облегчения решения этой задачи в состав сигнала вводится преамбула, которая служит в качестве реперного знака. Для передачи преамбулы, как правило, используется сложный сигнал, кодированный отличающимся от ансамбля информационных символов кодом. В результате обработки преамбулы формируются оценки ее временного положения (абсолютное время прихода) и доплеровского смещения частоты с использованием внутренней (процессорной) шкалы времени. Эти оценки обеспечивают устойчивую и достаточно надежную символьную синхронизацию, а также дают возможность оперировать в процессе обработки сигналов с различными шкалами времени.

С помощью математического моделирования проведены исследования данного метода коррекции моментов синхронизации, влияния точности оценивания временного положения преамбулы на точность определения времени прихода информационных символов. Получены зависимости СКО оценивания частоты от ширины спектра сигнала, от числа используемых доплеровских каналов.

В результате выполненных исследований разработаны рекомендации по выбору числа доплеровских каналов при обработке преамбулы, а также методика выбора структуры и параметров устройства оценивания временного положения сложного сигнала в условиях многолучевого распространения. Предложено для повышения устойчивости синхронизации сигналов использовать цифровой экстраполирующий фильтр.

Литература

1. Маркович И.И. Цифровая обработка сигналов в системах и устройствах. – Ростов н/Д: Издательство Южного федерального университета, 2012. – 236 с.
2. Цифровые радиоприемные системы: Справочник / М.И. Жодзишский, Р.Б. Мазепа, Е.П. Овсянников и др. / Под ред. М.И. Жодзишского. – М.: Радио и связь, 1990. – 208 с.
3. Лосев В.В., Бродская Е.Б., Коржик В.И. Поиск и декодирование сложных дискретных сигналов / Под ред. В.И. Коржика. – М.: Радио и связь, 1988. – 224 с.
4. Mengali U., D'Andrea A.N. Synchronization Techniques for Digital Receivers. – N.Y. Plenum Press, 1997. – 530 p.