

Костров[†] В.В., Кострова^{††} Т.Г.

[†]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

^{††}Муромский колледж радиоэлектронного приборостроения
602267 г. Муром, Владимирская обл., ул. Комсомольская, 55
E-mail: vvk@mit.ru

Некогерентная обработка многолучевого сигнала при одноканальном приеме

Многолучевые каналы распространения волн заметно снижают качество приема сигналов, скорость передачи информации в современных радиотехнических системах. Интерференции и замирания, которые возникают вследствие многолучевого распространения сигналов, приводят к ухудшению основных тактико-технических характеристик систем, таких как качество обнаружения, точность измерения координат объектов, за которыми установлено наблюдение. В системах связи наличие замираний снижает скорость передачи данных или достоверность воспроизведения информации. В любом случае многолучевое распространение сигналов (МЛС) необходимо учитывать при приеме и обработке данных. В последнее время разработано много различных методов повышения качества работы систем в условиях приема сигналов, распространяющихся по нескольким каналам, например [1-4]. Целью работы является анализ некогерентной обработки сигналов для улучшения тактико-технических характеристик низкоскоростных систем связи в условиях приема МЛС.

Для организации передачи цифровой информации по каналам связи часто используется сигнал преамбулы, определяющий момент начала передачи информации, и сигнал постамбулы об окончании пакета данных. Наиболее широкими возможностями для этих целей обладают сложные сигналы, которые обеспечивают высокую разрешающую способность по времени и предоставляют возможность кодового разделения каналов. При одноканальном приеме, который рассматривается в этой работе, применение сложных сигналов позволяет разделить сигналы различных лучей, и, следовательно, облегчить задачу оценивания времени прихода сигналов. В системе цифровой обработки сигналов применена стабилизация вероятности ложной тревоги и используются согласованный фильтр для сжатия сложного сигнала. При формировании статистики обнаружения используется оценка амплитуды отдельных обнаруженных лучей.

В результате выполненных исследований показано, что в условиях сильных замираний оптимизации некогерентной обработки сигналов в условиях МЛС может дать выигрыш в пороговой мощности сигнала 1,5...1,8 дБ. Это позволяет снизить мощность передатчика или увеличить дальность действия системы. Вместе с тем следует отметить, что некогерентная обработка не позволяет высококачественно оценить параметры канала и разделить соседние символы, поэтому скорость передачи данных ограничена. Это необходимо учитывать при решении системных вопросов и разработке алгоритмов цифровой обработки МЛС.

Литература

1. Кловский Д.Д. Теория электрической связи. – М.: Радиотехника, 2009. – 646 с.
2. Полушин П.А., Самойлов А.Г. Избыточность сигналов в радиосвязи. – М.: Радиотехника, 2007. – 256 с.
3. Боровицкий Д.С., Ипатов В.П. Разработка гидроакустического сигнала системы позиционирования подводных объектов в условиях быстрых замираний // Известия вузов России. Радиоэлектроника. 2014. Вып. 1. С.25-29.
4. Маркович И.И. Методы и алгоритмы цифровой пространственно-временной обработки гидроакустических сигналов во многолучевых эхолотах и локаторах препятствий // Фундаментальная и прикладная гидрофизика. 2014. Т. 7. № 2. С.58-71.