

В.Н.Зайцев (6 курс, каф. КЭ), М.Г.Высоцкий, к.ф.м.н., доц.

ОПТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА РАДИОСИГНАЛОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГОЛОГРАММ

Оптическая обработка радиосигналов имеет ряд важных преимуществ, перед электронной обработкой. Основное из них - это возможность быстрого двумерного преобразования Фурье. В ходе обработки сигналов возникает потребность в их записи. Данная работа как раз и посвящена этому этапу обработки сигналов. Рассмотрена возможность голографической записи сигналов в акустооптических устройствах. Данный способ записи позволяет осуществлять запись сигналов с полосами частот, гораздо большими, чем традиционные магнитные системы. В то же время широкому практическому внедрению этого метода записи сигналов препятствует недостаточная теоретическая проработка процесса голографической регистрации сигналов, отсутствие четких критериев выбора элементов подобных систем и соответствующих параметров.

В настоящей работе исследуется голографическая запись радиосигналов с полной и частичной компенсацией частотного сдвига. Проведено сравнение методов компенсации с точки зрения получения оптимальных условий для записи радиосигналов. Для случая частичной компенсации, рассмотрено влияние длительности экспозиции (T) на точность записи прямоугольного радиоимпульса длительностью (τ). В этом случае можно показать, что результирующая экспозиция пропорциональна произведению Фурье спектров от двух прямоугольных импульсов, с длительностью τ и T : $E \approx F\{g(t)\}F\{f(t)\}$. При восстановлении сигнала мы получим восстановленный импульс $y(t)$, равный свертке сигналов $g(t)$ и $f(t)$. Следовательно, при частично компенсированной записи прямоугольного импульса, записывается не сам импульс, а его свертка с импульсом длительностью T . Этот восстановленный сигнал $\{y(t)\}$ имеет разный вид, для различных соотношений между τ и T . Получены графики этой функции. Функция $y(t)$ представляет собой "искаженный импульс". Чем больше время экспозиции, тем больше отличие восстановленного импульса от исходного.

Полученную голограмму можно использовать как фильтр, в устройствах оптической обработки информации, типа коррелятора, для получения корреляционной функции. В работе определен вид корреляционной функции для разных случаев записи голографического фильтра. Из анализа этих зависимостей получен результат - при частичной компенсации, время экспозиции влияет на вид корреляционной функции, ее высота уменьшается, а широта растет. Данные искажения следует учитывать, в частности, для распознавания сигналов.