

**Методы расширения спектра сигналов
для обеспечения высокой помехоустойчивости**

¹Бокуть Л. В., ²Деев Н. А.

¹Белорусский национальный технический университет

²Объединенный институт проблем информатики НАН Беларуси

При обеспечении надежной связи в условиях воздействия помех, многолучевого распространения радиоволн наилучшего результата можно достичь при использовании в системах передачи информации сигналов с расширением спектра, или шумоподобных сигналов.

Существуют методы расширения спектра, базирующиеся на изменении амплитуды, фазы, частоты и временного положения сигнала в соответствии со специальным кодом, формируемым на основе перемножения частоты несущего сигнала и псевдослучайной последовательности. К ним относятся: метод непосредственной модуляции псевдослучайной последовательностью, метод псевдослучайной перестройки рабочей частоты, комплексные методы. Широкополосные сигналы передачи сообщений подвержены воздействию комплекса помех, включающего флуктуационные шумы приемника, а также сосредоточенные по времени и по частоте помехи, обусловленные действием сторонних источников. Снижение уровня таких помех позволяет повысить качество приема сообщений.

К методам борьбы с помехами относятся компенсационные, основанные на выделении из действующего на входе приемника колебания наиболее интенсивных помех и их компенсации, качество которой зависит от точности воспроизведения помех. В наибольшей степени удается осуществить подавление одиночных узкополосных помех. В случае, когда действует сумма таких помех с различными спектрами, нужно выделять каждую из них, оценивать, а затем вычитать из действующей смеси. Линейные фильтры для выделения узкополосных помех неэффективны для построения компенсаторов, так как при подавлении помех подавляется и часть спектральных составляющих широкополосного сигнала.

Целесообразно использовать нелинейные методы выделения и оценки помех. К ним относятся методы нелинейного оценивания (фильтрации) параметров узкополосной помехи, методы безинерционного нелинейного преобразования с линейной фильтрацией. Предлагается использовать комбинированный подход, основанный на разделении полосы спектра принимаемого сигнала на отдельные участки так, что на каждом частотном участке может появиться только одна узкополосная помеха.