

Вариант 9.

1. (6) Классифицировать следующие сигналы по признаку их принадлежности к широкополосной технологии или нет:

- (а) Сигнал с полосой 10.0 Гц и длительностью 10.0 сек;
- (б) Колоколообразный радиоимпульс без внутренней угловой модуляции;
- (в) Последовательность из 100 примыкающих чипов со случайным законом ФМ;
- (г) Колоколообразный радиоимпульс длительностью 10.0 мксек с внутренней ЛЧМ девиации 20.0 МГц;
- (д) Прямоугольный импульс длительностью 10.0 мксек и полосой 1.0 КГц.

2. (14) Сравниваются четыре цифровых системы передачи данных с одинаковой скоростью $R = 10.0$ кбит/сек. Первая использует обычную БФМ – два значения бита передаются противоположными простыми прямоугольными импульсами. Вторая использует обычную ЧМ – два значения бита передаются прямоугольными импульсами, сдвинутыми по частоте на R Гц. В третьей системе 8-ми битовые блоки передаются с помощью 256 функций Уолша, а четвертая передает значения одного бита с помощью противоположных копий одной и той же псевдошумовой бинарной последовательности длины 255 чипов.

- (а) Оцените полосу, занимаемую каждой из систем.
- (б) Классифицируйте все системы по признаку широкополосности или нет. Присутствует ли среди них система с ПРС?
- (в) Каков коэффициент расширения (частотно-временное произведение, выигрыш от обработки) в системах, признанных широкополосными?
- (г) Какая из систем обеспечивает лучшую и худшую вероятность ошибки относительно только гауссовского теплового шума? Каков энергетический выигрыш от кодирования лучшей системы относительно каждой из оставшихся?

3. (10) В навигационной системе для измерения расстояния используются простые импульсы. Импульс длительностью 10 мксек обеспечивает СКО оценки дальности около 200 м. Необходимо уменьшить ошибку измерения дальности, по крайней мере, до 5 м, удерживая спектр сигнала в пределах полосы 500 КГц без увеличения мощности. Какими будут длительность сигнала и частотно-временное произведение в модернизированной системе?