### Виды сложных сигналов

Модель применяемого в радиолокации радиосигнала *U*(*t*) записывается

*U*(*t*)=*A*(*t*) · cos [2π *f*0 *t+*Ψ(*t*)+φ0],

0 ≤ *t* ≤τ*и*

где *A*(*t*) и Ψ(*t*) – функции амплитудной и фазовой модуляции, φ0 – начальная фаза, τ*и* – длительность сигнала, *f*0 – частота заполнения – несущая частота, 2π *f*0 = ω – круговая частота.

Сигналы принято разделять на про­стые и сложные.

Простым сигналом называется сигнал, у которого отсутствует внутриимпульсная модуляция Ψ(*t*) = 0. Для простых сигналов произведение эффективной длительности τэ на эффективную ширину спектра Δ*f*э, называемое базой сигнала, равно единице

 *d=*τ*э* ·Δ*f =*1. (1)

Простой сигнал *U*(*t*) с прямоугольной огибающей *A*(*t*) приведён на рис.1, *а*.

Сложным называется сигнал, у которого имеется внутриимпульсная модуляция – Ψ(*t*) ≠ 0. База сложных сигналов больше единицы (обычно много больше единицы)

 *d* *=*τ*э* ·Δ*fэ >>* 1. (2)



***Рис. 1.***

Значения τэ и Δ*f*э обычно незначительно отличаются от длитель­ности сигнала τ*u* и ширины его спектра Δ*f*. Поэтому значение

*d=*τ*э* ·Δ*fэ ≈ τu* · Δ*f*.

Увеличение базы у сложных сигналов по сравнению с простыми достигается введением внутриимпульсной модуляции. В за­висимости от вида внутриимпульсной модуляции различают следующие виды сложных сигналов:

а) при частотной модуляции – частотно-модулированные (ЧМ) (рис.1, *б*). На рис. 1, *в* показан один из возможных законов изменения частоты ЧМ сигнала;

б) при дискретной фазовой модуляции – фазо-манипулированные (ФМ) (рис. 1, *г*). На рис. 1, *д* показан закон фазовой манипуляции ФМ сигнала;

в) при амплитудной модуляции – амплитудно-манипулированные (импульсно-кодовая модуляция) (рис. 1, *е*).

Законы изменения частоты частотно-модулированных сигналов, количество и чередование дискрет фазы у фазо-манипулированных сиг­налов могут быть различными. Наиболее часто используемыми на прак­тике сложными сигналами являются сигналы с линейной частотной модуляцией (ЛЧМ сигналы) и бинарные, использующие две градации фазы, фазо-манипулированные сигналы.

Кроме перечисленных сложных сигналов возможны и сигналы с комбинациями различных видов модуляции: частотно-фазовой, амплитудно-частотной и амплитудно-фазовой.