

ПОВЕДЕНИЕ ГРЕБНЕЙ ФУНКЦИИ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ СОСТАВНЫХ МНОГОФАЗНЫХ СИГНАЛОВ

Пашенко Е.Л.

Научный руководитель: д-р техн. наук Кошевой В.М.

Одесская национальная морская академия, Украина

E-mail: olenaukradioledy@mail.ru

Аннотация — Рассмотрены составные многофазные сигналы. Исследуем влияние параметров модуляции составных многофазных сигналов при квадратичных законах изменения фаз базовой и внешней последовательностей. Получено обобщение для случая периодических сигналов.

1. Введение

Практическое использование многофазных сигналов требует более детального изучения структуры ФН (функции неопределенности), а также анализа ее поведения при изменении значений различных параметров сигналов.

2. Основная часть

Для квадратичных законов фазовой модуляции базовой и внешней последовательности их функции неопределенности имеют гребнеобразную структуру. Уравнения линии, определяющие поведение гребней ФН для квадратичных законов изменения фаз базовой и внешней последовательности [1]:

$$\frac{y}{N} = \alpha' x + l + \frac{m}{N_6 - |x|}, \quad m, l = 0, \pm 1, \pm 2 \dots;$$

$$\frac{y}{N} = \beta' \frac{x}{N_6^2} + \frac{l_1}{N_6} + \frac{m_1}{N_6 N_6 - |x|}, \quad m_1, l_1 = 0, \pm 1, \pm 2 \dots,$$

где $\alpha' = \alpha T_0^2$; $\beta' = \beta (T_0 N_6)^2$; α, β — параметры определяющие заданное направление гребней ФН базовой и внешней последовательности соответственно; $x = \tau/T_0$; $y = fNT_0$; $N = N_6 N_6$ — общее количество импульсов составного сигнала; T_0 — длительность импульса; T — длительность сигнала.

С целью анализа тонкой структуры ФН были рассмотрены составные сигналы при $N_6 = N_6 = 18$ и $N_6 = N_6 = 4$. Рассмотрим тело неопределенности для коэффициентов $\alpha' = -1/N_6$, $\beta' = 1/N_6$ при $N_6 = N_6 = 18$. ФН сигнала изображена в области частот l и времени k . На рис. 1 показана структура ФН аperiodического сигнала.

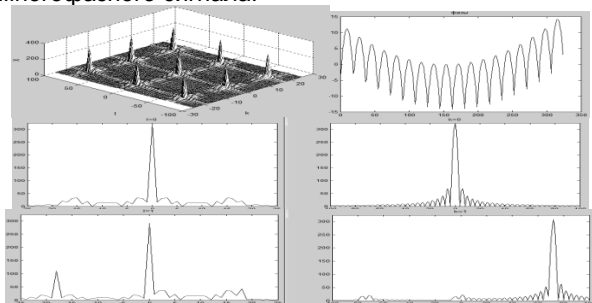


Рис.1

Нулевой уровень боковых лепестков ФН отсутствует. Если рассматривать многофазный периодический сигнал, при тех же коэффициентах α' и β' , можно заметить, что при $l = 0$, начиная с 18 отсчета от точки $k = 0$, наблюдается нулевой уровень боковых лепестков, что отсутствовало в аperiodическом сигнале. По мере удаления от сечения $l = 0$, растет уровень боковых лепестков. При отдалении от сечения

$k = 0$ в область положительных значений центральные пики исчезают, а в области отрицательных значений — раздваиваются.

При коэффициентах $\alpha' = -1/N_6$ и $\beta' = 1/N_6^2$ обеспечивается максимальная свободная зона вокруг центрального пика. Поведение аperiodического и периодического сигнала при таких коэффициентах отличается от предыдущего случая. Уровень боковых лепестков многофазного аperiodического сигнала в несколько раз ниже (см. рис. 1). Явно выражены пики, их уровень по мере отдаления от центра тела неопределенности уменьшается. В периодическом сигнале уровень боковых лепестков значительно меньше, чем в аperiodическом случае. Тело ФН имеет ярко выраженный многопиковый характер. Наблюдается раздвоение центрального пика в области отрицательных значений l .

Рассмотрим поведение тела ФН многофазного аperiodического сигнала при изменении коэффициента $\alpha' = 0,5/N_6$, $N_6 = N_6 = 18$. Регулярная многопиковая структура тела ФН нарушается, растет уровень боковых лепестков. При увеличении α' тело ФН многофазного сигнала становится изрезанным, многолепестковым. Площадь свободной зоны вокруг главного пика уменьшается. Разворот гребней относительно оси k остался таким же, а разворот относительно оси l поменялся. Существенно изменилась структура гребней, при $\alpha' = 0,5/N_6$ они вытянулись вдоль оси k [2].

3. Заключение

Влияние параметров α' и β' на структуру ФН сказывается различным образом. Изменение β' в достаточно больших пределах вызывает разворот ФН на плоскости неопределенности без ее заметного искажения. С другой стороны, изменение α' в незначительных пределах приводит к нарушению регулярной структуры ФН, расширению пиков или их изрезанности. Также можно сделать вывод, что максимальная площадь свободной области для аperiodического и периодического сигнала при $\alpha' = -1/N_6$ и $\beta' = 1/N_6^2$.

4. Список литературы

- [1] Кошевой В.М. Синтез составных многофазных сигналов / В.М. Кошевой // Радиотехника. — 1988. — № 8. — С. 56 — 58.
- [2] Кошевой В.М. Исследование свойств составных многофазных сигналов / В.М. Кошевой, В.И. Купровский // Радиотехника. — 1991. — №8. — С. 63 — 66.

AMBIGUITY FUNCTION COMB BEHAVIOR OF THE NESTED MULTIPHASE COMPOSITE SIGNALS

Pashenko O.L.

Scientific adviser: Koshevoy V.M.

Odessa National Maritime Academy, Ukraine

Abstract — Multiphase composite signals were considered. The effect of the modulation parameters of multiphase nested signals with quadratic phase change basic laws and foreign sequences was examined. A generalization is obtained for the case of periodic signals.