

УДК.621.396.96: 621.396.62

ДОСЛІДЖЕННЯ ПОТЕНЦІЙНИХ ХАРАКТЕРИСТИК РАДІОЛОКАЦІЙНОГО ЛЧМ СИГНАЛУ В ОБЛАСТІ СЛАБКОЇ КОРЕЛЯЦІЇ

Василенко М.А., Мрачковський О.Д.,

Досліджено складний радіолокаційний сигнал з лінійною внутрішньоімпульсною частотною модуляцією. Наведені результати розрахунків потенційних характеристик сигналу для кореляційної і взаємкореляційної функцій; ізокореляти в області слабкої кореляції.

**Вступ. Постановка задачі**

ЛЧМ сигнал є найбільш поширеним і широко використовується у радіолокації, бо володіє так званою "ножевидною" формою функції невизначеності (ФН), перетин якої по рівню 0,5 є похилим еліпсом в площині швидкість-дальність [1]. Найчастіше використовується прямокутна обвідна імпульсу з ЛЧМ.

**Теоретичні викладки**

ЛЧМ сигнал записується у вигляді [2] де  $\alpha$  – постійний коефіцієнт;  $t_i$  – тривалість зонduючого сигналу.

$$s(t) = \text{rect}\left(\frac{t}{t_i}\right) \exp(j\pi\alpha t^2)$$

$$\text{rect}\left(\frac{t}{t_i}\right) = \begin{cases} 1 & t \in \left[-\frac{t_i}{2}, \frac{t_i}{2}\right] \\ 0 & t \notin \left[-\frac{t_i}{2}, \frac{t_i}{2}\right] \end{cases}$$

При такому сигналі функція частотної модуляції:  $F(t) = \alpha t$  і ФН [2]:

$$X(\tau, f_D) = \exp(j\pi f_D \tau) \frac{t_i - |\tau|}{t_i} \frac{\sin[\pi(\alpha\tau + f_D)(t_i - |\tau|)]}{\pi(\alpha\tau + f_D)(t_i - |\tau|)}$$

ФН сигналу з ЛЧМ наведена на рис.1 а її перерізи уздовж вісі  $\tau$  та  $f_D$  - на рис.2. Наявність бічних пелюстків по вісі  $\tau$  зменшує динамічний діапазон цілей, що виявляються, утворюючи "помилкові" цілі, що ускладнює виявлення "слабкої" цілі поблизу "сильної" і збільшує вірогідність помилкової тривоги. Переріз уздовж вісі  $f_D$  також багатопелюстковий і створює операторів ілюзію безлічі цілей з різними

ТЧМ |  $f_0 = 8.8$  ГГц |  $2\Delta f = 1$  МГц |  $t_i = 10$  мкс

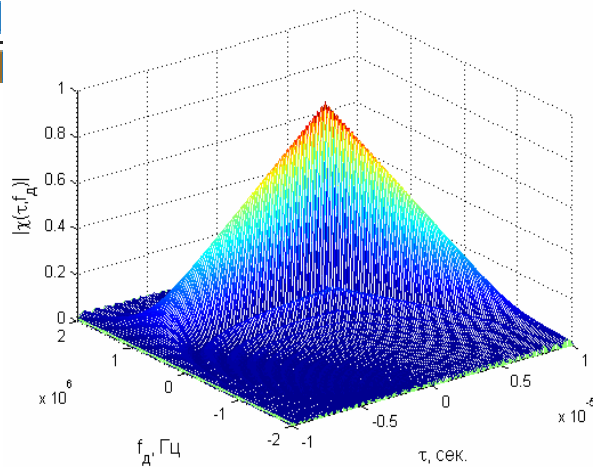


Рис.1. Функція невизначеності

ТЧМ |  $f_0 = 8.8$  ГГц |  $2\Delta f = 1$  МГц |  $t_i = 10$  мкс

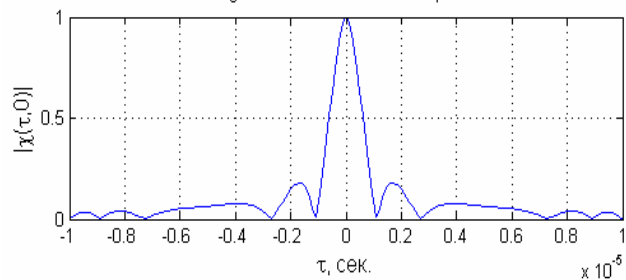
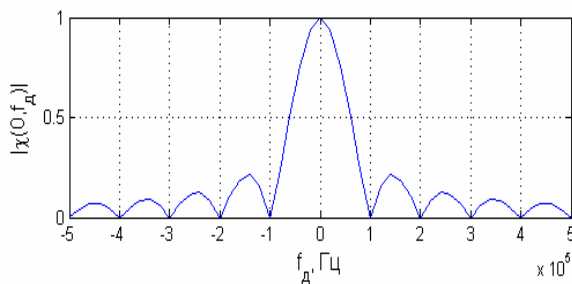


Рис.2

швидкостями. Результати дослідження ФН в області слабкої кореляції (рис.3) підтверджують наявність "помилкових" цілей.

В області слабкої кореляції відбувається спотворення форми ФН і зрізи втрачають форму еліпса. З'являються і викиди, що імітують помилкові цілі, збільшуючи вірогідність помилкової тривоги та ускладнюючи виявлення «слабкої» цілі поблизу «сильної».

### Висновки

ЛЧМ сигнал, що належить до класу одноканальних сигналів, дозволяє отримати залежну оцінку дальності та швидкості: виявлення цілі в певному діапазоні швидкостей, стикається з наявністю систематичної похибки при визначенні дальності.

### Література

1. Ч. Кук, М. Бернфельд. Радиолокационные сигналы. Пер. с английского под ред. В. С. Кельзона. М. Изд-во «Советское радио», 1971, стр. 568.
2. Справочник по радиолокации. Под. Ред. М. Скольника. Нью-Йорк, 1970. Пер. с англ. (в четырех томах) под общей ред. К. Н. Трофимова. Том 1. Основы радиолокации. Под ред. Я. С. Ицхоки. М., «Сов. радио», 1976, 456 с.

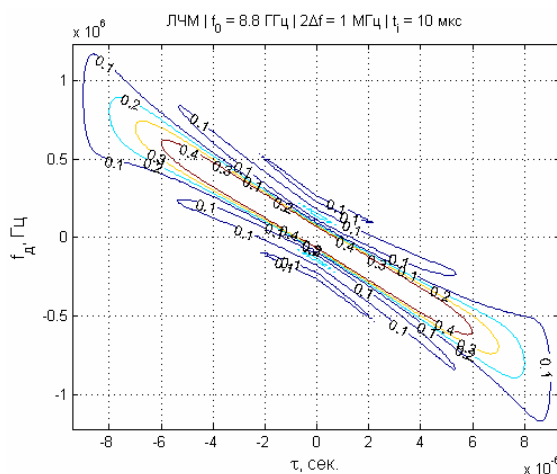


Рис.3. Ізокореляти ФН в області слабкої кореляції.

Василенко М.А., Мрачковский О.Д.  
**Исследование потенциальных характеристик радиолокационного ЛЧМ сигнала в области слабой корреляции**  
 Исследован сложный радиолокационный сигнал с линейной внутриимпульсной частотной модуляцией. Приведены расчеты потенциальных характеристик сигнала для корреляционной и взаимокорреляционной функций; изокорреляты в области слабой корреляции.

Vasylenko M.A., Mrachkovsky O.D.  
**Research of the potential characteristics of a radar signal with linear frequency modulation in the area of low correlation**  
 The composite radar signal with linear frequency modulation is reviewed. The results of calculations of potential descriptions of signal are resulted for correlation functions are got and contours in the area of low correlation are resulted.