

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОГРЕШНОСТЕЙ ФАЗОВЫХ ИЗМЕРЕНИЙ ВРЕМЕННОГО ПОЛОЖЕНИЯ СИГНАЛОВ

Листов Д.С., Хусейн А.Ф.

Научный руководитель – д.т.н., проф. Коваль Ю.А.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники
(61166, Харьков, пр. Ленина,14, каф. ОРТ, тел. (057) 702-14-30),

Results of modeling of errors of phase measurements of time position of any pulse radio signals are resulted at action of a wide class of additive hindrances.

Высокоточные фазовые измерения временного положения (ИВП) сигналов лежат в основе современных систем локации, синхронизации, навигации (системы GPS, ГЛОНАСС). К преимуществам фазовых измерений относятся: простота и высокая точность устройств для ИВП сигналов; возможности высокоточного формирования задающих сигналов и гетеродинов на основе ФАПЧ; симметрия сигнала, имеющего гармоническую форму. Известным недостатком фазовых измерений является их неоднозначность в пределах $\pm T_0/2$ (T_0 – период несущей частоты сигнала) [1, 2].

С целью исследования погрешностей фазовых ИВП импульсных радиосигналов произвольной формы, принимаемых на фоне аддитивных некоррелированных и коррелированных помех, разработана в пакете Matchcad-14 модель. Модель включает: формирователи сигнала $s_1(t)$ и помехи $n_1(t)$; сумматор («+»); согласованный фильтр; блок стробирования («Строб» $\pm T_0/2$); блоки для ИВП сигнала без и с помехой; блок обработки результатов. На рис.1 приведены не только структура модели, но и основные временные диаграммы.

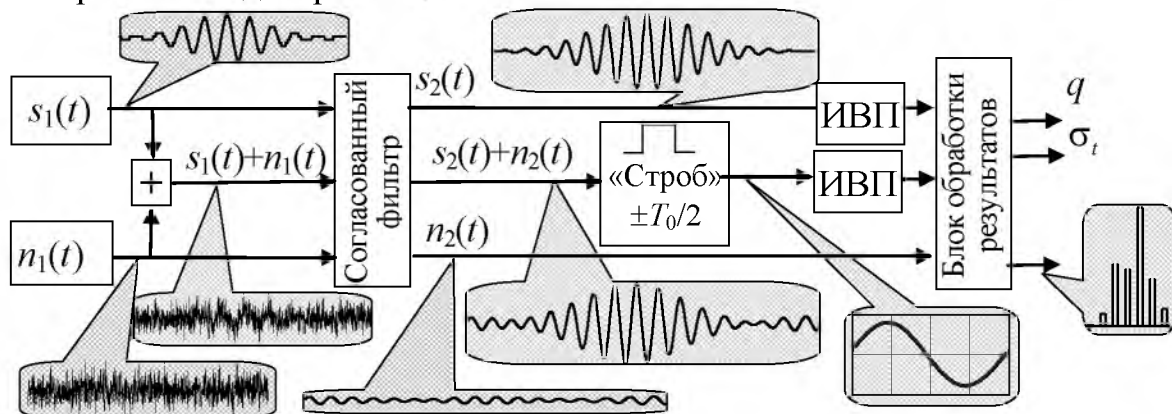


Рис. 1 – Структура модели

Модель позволяет определить среднеквадратическое отклонение ИВП (σ_t) для различных отношений сигнал/помеха q и задержки сигнала по фаз в пределах периода ($-T_0/2 < t_3 < T_0/2$). Построение гистограмм погрешностей позволяет проверить гипотезы о законах распределения.

Работу модели иллюстрирует рис.2, а основные результаты исследо-

ваний – рис.3.

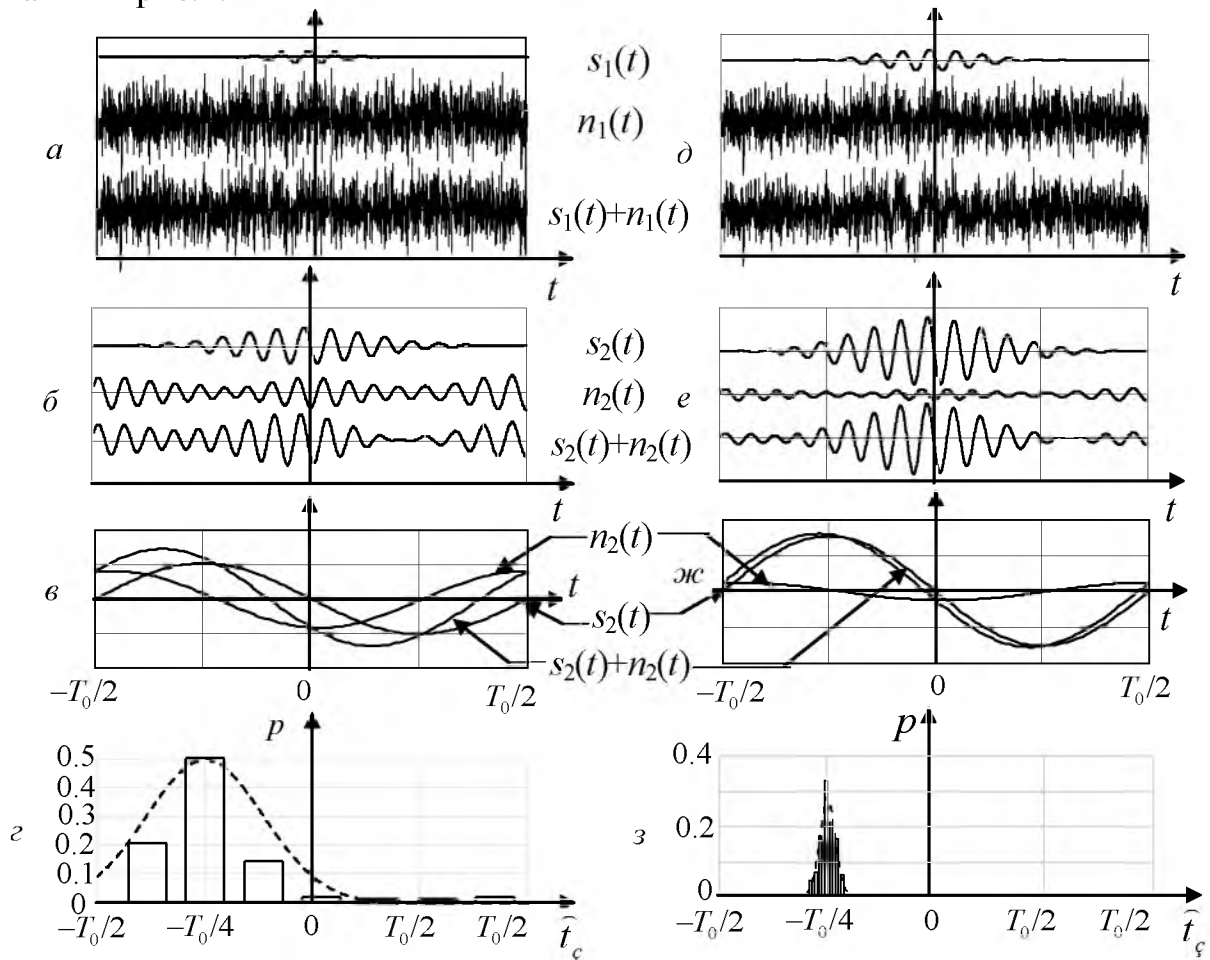


Рис. 2 – Временные диаграммы (а–в, д–ж) и гистограммы погрешностей (з, з) для $t_3 = -T_0/4$ и отношений сигнал/помеха $q_1 = 2$ (а–з) и $q_2 = 10$ (д–з)



Рис. 3 – Результаты исследований

Список литературы: 1. Радиоэлектронные системы: Основы построения и теория. Справочник. Изд. 2-ое перераб. и доп./ Под ред. Я.Д. Ширмана. М.: Радиотехника, 2007. – 512 с. 2. Антипов И. Е. Развитие теории и совершенствование радиометеорных систем связи и синхронизации/ И. Е. Антипов, Ю. А. Коваль, В. В. Обельченко. – Харьков: Коллегиум, 2006. – 416 с.