

# ОЦЕНКА ПАРАМЕТРОВ МНОГОСВЯЗНЫХ ЛИНЕЙНЫХ ДИНАМИЧЕСКИХ СИСТЕМ РАЗНОГО КОНЕЧНОГО ПОРЯДКА ПО ВХОДУ И ВЫХОДУ ПРИ НАЛИЧИИ ПОМЕХ НАБЛЮДЕНИЯ

**Кацюба О.А., Козлов Е.В.**

Самарский Государственный Университет Путей Сообщения  
Россия, 443066 Самара, 1-ый Безымянный переулок 14, 4 корпус, 8(846)9995268,  
jh1313@list.ru.

На основании [1] было разработано программное обеспечение, позволяющее оценивать параметры многосвязных линейных динамических систем разного конечного порядка по входу и выходу при наличии помех.

В качестве примера была рассмотрена модель, где

$$n = 2, k = 2, d = 3; \bar{r}_{11} = 2, \bar{r}_{12} = 1, \bar{r}_{21} = 2, \bar{r}_{22} = 1, \\ r_{11} = 2, r_{12} = 2, r_{13} = 2, r_{21} = 2, r_{22} = 2, r_{23} = 2.$$

Входной сигнал белый шум с  $\sigma_x^{(j)} = 1$ ;

$$z_i^{(1)} = -0.4z_{i-1}^{(1)} + 0.4z_{i-2}^{(1)} - 0.2z_{i-1}^{(2)} + x_{i-0}^{(1)} + 0.6x_{i-1}^{(1)} + 0.2x_{i-2}^{(1)} + x_{i-0}^{(2)} + 0.4x_{i-1}^{(2)} - \\ - 0.2x_{i-2}^{(2)} + x_{i-0}^{(3)} + 0.6x_{i-1}^{(3)} - 0.4x_{i-2}^{(3)}; \\ z_i^{(2)} = 0.2z_{i-1}^{(1)} - 0.2z_{i-2}^{(1)} - 0.4z_{i-1}^{(2)} + x_{i-0}^{(1)} + 0.6x_{i-1}^{(1)} + 0.2x_{i-2}^{(1)} + x_{i-0}^{(2)} + 0.4x_{i-1}^{(2)} - \\ - 0.2x_{i-2}^{(2)} + x_{i-0}^{(3)} + 0.6x_{i-1}^{(3)} - 0.4x_{i-2}^{(3)}.$$

$\sigma_{\xi_2}^{(j)}$  – среднеквадратическое отклонение помех на входе ( $\sigma_{\xi_2}^{(j)} = 0.1, \sigma_{\xi_2}^{(j)} = 0.2, \sigma_{\xi_2}^{(j)} = 0.4$ );  
 $\sigma_{\xi_1}^{(j)} = 0.3$  - среднеквадратическое отклонение помех на выходе.

На основании описанных выше алгоритмов создано программное обеспечение, позволяющее получать оценки параметров с наперед заданной точностью.

Определим погрешность оценок как

$$\delta |b(n) : a(n)|^T = \frac{\|b_0(n) : a_0(n)\|^T - |\hat{b}(n) : \hat{a}(n)|^T}{\|b_0(n) : a_0(n)\|^T}.$$

Результаты моделирования приведены в таблице.

Таблица. Погрешность оценок параметров

	$\sigma_{\xi_2}^{(j)} = 0.1$	$\sigma_{\xi_2}^{(j)} = 0.2$	$\sigma_{\xi_2}^{(j)} = 0.4$
$\delta$ (предложенный метод)	10.7%	4.48%	11.8%
$\delta$ (мнк)	37%	37%	45%

## Литература

1. Кацюба О. А., Козлов Е.В. Численный метод оценивания параметров многосвязных линейных динамических систем при наличии помех наблюдения на входе и выходе. // Математика. Компьютер. Образование. Тезисы. Вып. 16, Часть1. Под ред. Г.Ю. Ризниченко. М.-Ижевск: РХД, 2009. С.118.