

НАХОЖДЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ НЕЛИНЕЙНЫХ ДИНАМИЧЕСКИХ СИСТЕМ ПРИ НАЛИЧИИ ПОМЕХ В ВЫХОДНЫХ СИГНАЛАХ.

Кацюба О.А., Тимонин Д.В.

Самарский Государственный Университет Путей Сообщения,
Электротехнический фак., каф. “ Мехатроника в автоматизированных производствах”,
Россия, 443066, г. Самара, Советский р-н, первый Безымянный переулок, 18 (4 корпус)
Тел.: 8 (927) 906-58-99, E-mail: deti-13@yandex.ru

Рассмотрим стационарную нелинейную динамическую систему, которая описывается следующим разностным уравнением:

$$Z_i - \sum_{m=1}^r b_0^{(m)} Z_{i-m} = \sum_{m=0}^{r_1} a_0^{(m)} \eta_m(x_{i-m}), \quad (1)$$

где η_m - некоторые нелинейные беровские функции, а выходная переменная Z_i наблюдается с аддитивными помехами в виде: $Y_i = Z_i + \xi(i)$. В докладе показано, что для получения состоятельных оценок параметров (1) при выполнении условий:

1. Случайный процесс $\{\xi(i)\}$ удовлетворяет следующим условиям:

$$E(\xi(i+1)/J_i) = 0, \text{ п.н.}; E(\xi^2(i+1)/J_i) \leq w,$$

где w - случайная величина, $E(w) \leq \pi < \infty$, E - оператор математического ожидания, J_i - σ -алгебра, индуцированная семейством случайной величины $\{\xi(t), t \in T_i\}$, $T_i = \{t; t \leq i; t \in Z_c\}$ - множество целых чисел

2. $\frac{1}{N} \xi(i)\xi(i+m) - \frac{п.н.}{N \rightarrow \infty} \rightarrow h_\xi^*(m) < \infty$, $m = \overline{0, r}$, где $h_\xi(m)$ - автокоррелированная

функция $\tilde{H}_\xi = \begin{vmatrix} h_\xi(0) & h_\xi(1) & \dots & h_\xi(r) \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ h_\xi(r) & h_\xi(r-1) & \dots & h_\xi(0) \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} h_\xi(0) & \bar{h}_\xi^T \\ \bar{h}_\xi & H_\xi \end{vmatrix}$

3. $\eta\{x_i\}$ статистически не зависит от $\{\xi(i)\}$

4. $\frac{1}{N} \sum_{i=i_0}^N (Z_r^T(i) \parallel \eta_{r_1}^T(i))^T (Z_r^T(i) \parallel \eta_{r_1}^T(i)) - \frac{п.н.}{N \rightarrow \infty} \rightarrow H^* = \begin{vmatrix} H_{zz} & H_{2x} \\ H_{2x}^T & H_{xx} \end{vmatrix}$, где

$$Z_r(i) = |Z(i-1), \dots, Z(i-r)|^T, \eta_{r_1}(i) = |\eta_{r_1}(x_i), \dots, \eta_{r_1}(x_{i-r_1})|^T$$

применим критерий: $\min_{\begin{pmatrix} b \\ a \end{pmatrix} \in \tilde{B}} \omega^{-1}(b) U_N(b, a)$, где \tilde{B} - компакт,

$$U_N(b, a) = (Y - |A_Y \parallel \eta(x)| \begin{vmatrix} b \\ a \end{vmatrix}, Y - |A_Y \parallel \eta(x)| \begin{vmatrix} b \\ a \end{vmatrix}), (\dots, \dots) - \text{скалярное произведение,}$$

$$\omega(b) = h_\xi(0) + (H_\xi b, b) - 2(\bar{h}_\xi, b)$$