В.М. Кунцевич
Институт космических исследований НАН и НКА Украины, Киев

Инвариантные множества семейств линейных и нелинейных дискретных систем с ограниченными возмущениями

В докладе рассматривается определение инвариантных множеств семейств линейных и некоторых классов нелинейных дискретных систем, подверженных ограниченным аддитивным возмущениям. Рассматривается семейство нелинейных дискретных систем, описывающееся уравнением

$$X_n = F\big(X_n, L(n)\big) + Z_n, \tag{1}$$

где $X \in \mathbf{R}^m$, $F(\cdot)$– нелинейная вектор-функция, линейно зависящая от вектора параметров $L(n)$, такая что $F\big(0, L(n)\big) = 0$. Для вектора параметров $L^T(n) = [L_1(n),..., L_m(n)]^T$ задана оценка

$$L(n) \in \mathbf{L} = \mathbf{L}_1 \times \ldots \times \mathbf{L}_m, \tag{2}$$

где

$$L_i(n) \in \mathbf{L}_i = \underset{p=1,P_i}{conv}\{L_i^P\}, \quad i = \overline{1,m}, \tag{3}$$

L_i^P – p – ая вершина множества $\mathbf{L}_i$, P_i– число его вершин. В (1) Z_n – возмущение, для которого задана оценка $Z_n \in \mathbf{Z} = \{Z : \|Z\|_{II} \le \rho\}$. Для вектора X_n задана оценка в виде m – мерного куба $X_n \in \mathbf{X}_n$.

Уравнение эволюции семейства систем аппроксимируем разностным включением

$$X_{n+1} \in \mathbf{X}_{n+1} = G\big(\mathbf{X}_n\big) + \mathbf{Z}, \tag{4}$$

где

$$G\big(\mathbf{X}_n\big) = g_1\big(\mathbf{X}_n\big) \times \ldots \times g_i\big(\mathbf{X}_n\big) \times \ldots g_m\big(\mathbf{X}_m\big), \tag{5}$$

$$g_i\big(\mathbf{X}_n\big) = \bigcup_{\substack{X_n \in \mathbf{X}_n \\ L_i(n) \in \mathbf{L}_i}} f_i\big(X_n, L(n)\big), \quad i = \overline{1,m}. \tag{6}$$

Уравнение определяющее стационарное (инвариантное) множество $\overset{*}{\mathbf{X}}$ системы (4), получим, приняв в (4) $\mathbf{X}_n = \mathbf{X}_{n+1} = \overset{*}{\mathbf{X}}$,

$$\overset{*}{\mathbf{X}} = G(\overset{*}{\mathbf{X}}) + \mathbf{Z}. \tag{7}$$

Предложен итерационный метод определения множества $\overset{*}{\mathbf{X}}$ из уравнения (7).