Карасаев И.К.

БИР СТАЦИОНАРДЫК ЭМЕС ДИНАМИКАЛЫК СИСТЕМАНЫН ЧЕЧИМДЕРИНИН ФУНДАМЕНТАЛДЫК СИСТЕМАНЫ ТҮЗҮҮ

Карасаев И.К.

ПОСТРОЕНИЕ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ РЕШЕНИЙ ОДНОЙ НЕСТАЦИОНАРНОЙ ДИНАМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

I.K. Karasaev

FUNDAMENTAL SYSTEM'S CONSTRUCTION SOLUTION OF ONE NONSTATIONARY SYSTEM OF DINAMIC SYSTEM

УДК: 517.956 (575.2)

Каралып жаткан стационардык эмес динамикалык системанын фундаменталдык чечими түзүлөт.
Негизги сөздөр: *фундаменталдык система, динамика, чечим, чечимдерди түзүү, матрица.*

В статье строится фундаментальная система решений рассматриваемой нестационарной динамической системы.
Ключевые слова: *фундаментальная система, динамика, решение, построение решений, матрица.*

In the article is constructed a fundemantal system of considered nonstationary dynamical system.
Key words: *fundamental system, dynamics, solution, construction of solution, matrix.*

Введение

Рассматривается одна нестационарная динамическая система, для которой строится фундаментальная система решений. Доказывается, что классические методы построения системы решений устарели.

Дана нестационарная динамическая система

$$\ddot{x} + \sin^3 t \cdot x = 0 \qquad (1)$$

Теорема 1. Пусть ряды

$$\sum_{q=-\infty}^{\infty} a_q \qquad (2)$$

$$\sum_{q=-\infty}^{\infty} \left(\mu + iq\right)^k z_q \left(k = 0,1,2\right) \qquad (3)$$

сходятся абсолютно.

Если решение (1) ищется в виде

$$x = e^{\mu t} z_k, \vec{z} = \left(..., z_{-2}, z_{-1}, z_0, z_1, z_2 ...\right) -$$

неизвестный вектор, (3)

μ характеристический показатель, то разрешающее уравнение для (1) имеет вид [1]

$$A_1\left(\mu\right) \cdot \vec{z} = 0, \vec{z} = \left(..., z_{-2}, z_{-1}, z_0, z_1, z_2 ...\right) - \qquad (4)$$

$$\left[A_1\left(\mu\right)\right]_{pq} = \frac{\left(\mu + ip\right)^2}{\left(\mu + ip^2\right) - \alpha}\delta_{pq} + \frac{a_{p-q}}{\left(\mu + ip^2\right) - \alpha}, \delta_{pq} -$$ символ Кронекера,

есть элемент находящийся на пересечении p-ой строки, q-го столбца.

Доказательство. Подставляя (2), (3) в (1) имеем

$$\left(\mu + ip\right)^2 y_p + \sum_{q=-\infty}^{\infty} a_{p-q} y_q = 0. \qquad (5)$$

$$\left(p = ..., -2, -1, 0, 1, 2, ...\right)$$

Тогда бесконечную линейную алгебраическую систему (5) можно представить в векторной форме (4).

Определение. Векторное уравнение (4) называется разрешающим уравнением для динамической системы (1).

Уравнение (4) относительно z называется разрешающим по той причине, что зная решение векторного уравнения (4) можно найти решение динамической системы (1).

Теорема 2. Если $\vec{z} = \left(..., z_{-2}, z_{-1}, z_0, z_1, z_2 ...\right)$ есть уравнение (4), то

$$x = e^{\mu t} z_k$$

есть решение динамической системы (1).

Доказательство. Бесконечная линейная система, соответствующая векторному уравнению (4) имеет матрицу $A_1\left(\mu\right)$, у которой декремент равен 1, где $z = \sum\limits_{q=-\infty}^{\infty} A_k^q\left(\mu\right) e^{iqt}$ - периодическая функция, а ряд $\sum\limits_{q=-\infty}^{\infty} A_k^q\left(\mu\right) e^{iqt}$ сходится абсолютно [2]. Поэтому координаты вектора $\vec{z}$ пропорциональны минорам матрицы $A_1\left(\mu\right)$

$$z_k = A_k^q\left(\mu\right)\left(q = ..., -2, -1, 0, 1, 2, ...\right).$$

Тогда решением динамической системы (1) будет

$$x = e^{iqt} \sum_{q=-\infty}^{\infty} A_k^q\left(\mu\right),$$

где ряд $\sum\limits_{q=-\infty}^{\infty} A_k^q\left(\mu\right)$ сходится абсолютно.

Литература:

1. Карасаев И.К. Метод поляризации и теория Флоке//Исследования по интегро-дифференциальным уравнениям. 2012.№ 45. С.99-104.
2. Каган В.Ф. Основания теории определителей. – Одесса,1922. – 393 с.

Рецензент: д.ф.-м.н., Керимбеков А.