

# СУЩЕСТВОВАНИЕ ПЕРИОДИЧЕСКОГО РЕШЕНИЯ СИСТЕМЫ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ С ПАРАМЕТРОМ

Бельман С.А.

Рязанский государственный университет им. С.А.Есенина, Россия, 390000, Рязань,  
ул.Свободы д.46, 8 (4912) 28 05 88, [sabelman@mail.ru](mailto:sabelman@mail.ru)

Рассматривается система

$$R(x, \lambda, \mu) \equiv \dot{x} - (\omega_0 + \mu)Ax - (\omega_0 + \mu)K(\lambda) - (\omega_0 + \mu)C(x, \lambda) - (\omega_0 + \mu)D(x, \lambda), \quad (1)$$

в которой  $x \in E_n$ ,  $\lambda \in E_k$ ,  $\omega_0 > 0$  – некоторое число,  $A, K(\lambda) - n \times n$ -матрицы,  $C(x, \lambda)$  – форма порядка  $s > 1$  относительно переменных  $x, \lambda$ ,  $D(x, \lambda)$  – конечная сумма форм порядка более высокого, чем  $s$ , относительно тех же переменных.

Ненулевые  $2\pi$ -периодическое решение ищется в пространстве  $M_n(I_1)$ , элементами которого являются тригонометрические ряды вида  $a_0 + \sum_{k=1}^{\infty} a_k \cos kt + b_k \sin kt$ , где  $a_0, a_k, b_k - n$ -мерные векторы, ряд  $\sum_{k=1}^{\infty} (|a_k| + |b_k|)$  сходящийся, ряд с нулевыми коэффициентами – нулевой элемент пространства  $M_n(I_1)$ .

Число  $\omega_0$  выберем таким образом, что бы оператор  $Bx = \dot{x} - \omega_0 Ax$  имел собственный элемент в пространстве  $M_n(I_1)$ , соответствующий нулевому собственному числу.

Пусть  $W_0 = \ker B$ ,  $W_2$  – инвариантное пространство, определенное оператором  $B$ , пространство  $W_1$  таково, что  $M_n(I_1) = W_0 \oplus W_1 \oplus W_2$ .

Ставится задача – определить условия существования ненулевого элемента  $x \in M_n(I_1)$ , при котором  $R(x, \lambda, \mu)$  – нулевой элемент  $M_n(I_1)$ .

Устанавливается, что  $x \in M_n(I_1)$  тогда и только тогда – решение системы (1), когда выполнены равенства

$$P(R(x, \lambda, \mu)) = 0, \quad \xi(R(x, \lambda, \mu)) = 0, \quad \eta(R(x, \lambda, \mu)) = 0, \quad (2)$$

где  $P$  – оператор пространства  $M_n(I_1)$  в  $W_2$ ,  $\xi, \eta$  – линейные векторные функционалы.

В докладе будут предложены методы разрешимости системы (2).

## Литература.

1. М.Т.Терехин. Ненулевые периодические решения нелинейных систем обыкновенных уравнений с особенной матрицей при производных. // Дифференциальные уравнения, Том 39, №12, 2003, Стр.1645 – 1653.
2. Д.С.Моисеев О периодических решениях нелинейных автономных систем дифференциальных уравнений // Известия РАЕН. Дифференциальные уравнения. №8. 2004. Стр.57–62.