Світлана Іліка, Олександр Матвій, Лариса Піддубна

Схеми апроксимації диференціально-різницевих рівнянь з багатьма запізненнями

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, Чернівці, Україна
E-mail: pernay@mail.ru, omatviy@gmail.com, laranpidd@gmail.com

Розглядається початкова задача для системи диференціально-різницевих рівнянь

$$\frac{dx(t)}{dt} = f(t, x(t), x(t-\tau_1), \ldots, x(t-\tau_p)), \quad t \in [t_0, T], \ p \geq 1, \quad (1)$$

$$x(t) = \varphi(t), \quad t \in [t_0 - \tau, t_0], \quad (2)$$

де $x \in R^n$, $\tau_1 < \ldots < \tau_k = \tau$.

Визначимо задачу Коші для системи звичайних диференціальних рівнянь

$$\begin{gathered} \frac{dz_0(t)}{dt} = f(t, z_0(t), z_{l_1}(t), \ldots, z_{l_p}(t)), \\ \frac{dz_j(t)}{dt} = \frac{m}{\tau}(z_{j-1}(t) - z_j(t)), \ j = \overline{1, m}, t \in [t_0, T] \end{gathered} \quad (3)$$

з початковими умовами

$$z_j(t_0) = \varphi(t_0 - \frac{\tau j}{m}), \ l_j = \left[\frac{\tau_i m}{\tau}\right], i = \overline{1, m}, \ j = \overline{0, m}. \quad (4)$$

Встановлено умови, при виконанні яких система звичайних диференціальних рівнянь (3) апроксимує систему диференціальних рівнянь із запізненням (1).

Вивчення зв'язків між диференціально-різницевими рівняннями і відповідними апроксимуючими системами звичайних диференціальних рівнянь дозволили запропонувати алгоритми розв'язання ряду прикладних задач:

– побудовані схеми апроксимації неасимптотичних коренів квазіполіномів лінійних диференціально-різницевих рівнянь;

– розроблено методику дослідження стійкості розв'язків;

– запропоновані конструктивні алгоритми побудови областей стійкості лінійних систем із багатьма запізненнями.