

О РЕШЕНИИ ИНТЕГРАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ СМЕШАННОГО ТИПА С РАЗНОСТНЫМ ЯДРОМ

Ячменёв В.А., доцент, Николенко В.В., ст. преподаватель,

Ганнов В.С., студент, СумГУ, г. Сумы.

Задачи эволюционного типа во многих случаях удобнее моделировать не дифференциальными уравнениями в частных производных, а интегральными уравнениями. При этом приходится иметь дело с интегральными уравнениями смешанного типа, содержащими разностное ядро:

$$\int_0^t \int_a^b K(t-\tau, x-\xi) \cdot \psi(\tau, \xi) d\xi d\tau = u(t, x) \quad (1)$$

Ранее авторами рассматривался метод решения уравнений смешанного типа с произвольным ядром. Однако ядро разностного типа позволяет сократить временные затраты и упростить алгоритм решения.

Это утверждение основывается на следующих особенностях уравнения.

После представления уравнения (1) в дискретной форме, мы получаем блочную систему уравнений

$$\begin{cases} A^{11} z^1 = u^1 \\ A^{21} z^1 + A^{22} z^2 = u^2 \\ \dots\dots\dots \\ A^{l1} z^1 + A^{l2} z^2 + \dots + A^{lm} z^l = u^l \\ \dots\dots\dots \end{cases}$$

где $z^l = (z_1^l, \dots, z_n^l)$, $u^l = (u_1^l, u_2^l, \dots, u_n^l)$, A^{lm} – матрица размера $n \times n$.

Таким образом, например, при $l=10$ нам необходимо вычислить 55 матриц размера $n \times n$.

Однако в случае разностного ядра можно заметить, что матрицы стоящие на главной диагонали, а также матрицы стоящие на поддиагоналях равны между собой.

Таким образом, в этом случае достаточно вычислить лишь элементы

В нашем примере их будет ровно 10, что изначально сокращает вычислительные работы.