

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ІНФОРМАТИКА, МАТЕМАТИКА,
АВТОМАТИКА

ІМА :: 2013

**МАТЕРІАЛИ
та програма**

НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

(Суми, 22-27 квітня 2013 року)

Суми
Сумський державний університет
2013

Численное решение сингулярных уравнений смешанного типа

Ячменёв В.А., доц.; Ганнов В.С, инж.
Сумской государственной университет, г. Сумы

Задачи моделирования нестационарных процессов часто приводят к интегральным уравнениям. Важным классом таких уравнений являются сингулярные уравнения Вольтерра I-го рода смешанного типа, например, уравнение вида

$$\int_{-10}^1 \int_0^t \frac{z(\xi, t)}{t - \xi} e^{-\frac{(x-\xi)^2}{4a^2(t-\tau)}} d\tau d\xi = u(t, x), \quad (1)$$

полученное в результате моделирования нестационарных тепловых процессов в кусочно-однородной среде [1]. Уравнения вида (1) являются некорректными и их эффективное решение может быть получено с помощью регуляризирующих алгоритмов, например, метод регуляризации Тихонова. И хотя теория квадратурных формул для сингулярных интегралов развита пока недостаточно полно, вместе с тем при дополнительных условиях $z(-1, t) = 1$ и $z(1, t) = 0$ возможно построение кубатурных формул для решения уравнения (1).

В результате конечномерной аппроксимации уравнения (1) мы получаем систему уравнений, которую в блочном виде можно представить следующим образом

$$\begin{cases} A^{11} \cdot z^1 = u^1 \\ A^{21} \cdot z^1 + A^{22} \cdot z^2 = u^2 \\ \dots \end{cases} \quad (2)$$

где u^i и z^i – столбцы, а A^{ij} – матрицы соответствующих размерностей. Решение системы (2) осуществляется методом последовательных исключения неизвестных, однако на каждом шаге исключается целый столбец неизвестных.

В соответствии с приведенным алгоритмом составлена программа для персонального компьютера и проведены численные эксперименты.

1. В.В. Дудка, В.А. Клименко, В.А. Ячменёв, *Вісник Донец. унів.* **1**, 57 (2002).