$$f(\mathbf{x}) = \int\limits_{E_1(x)} \mu_{\alpha,\beta}(\mathbf{x}-\mathbf{t})\chi(\mathbf{t})d\mathbf{t},\ \chi(\mathbf{t}) \in \mathbf{I}_{E_1}(\mathbf{L_1})$$

При выполнении этого условия решение φ единственно и выражается формулой

$$\varphi(\mathbf{x}) = (\mathbf{E}+\mathbf{T}_\psi)^{-1}\frac{\partial}{\partial \mathbf{x}}\left(\frac{1}{\gamma}\int\limits_{E_1(x)} \mu_{1-\alpha,-\beta}(\mathbf{x}-\mathbf{t})f(\mathbf{t})d\mathbf{t}\right)$$

где оператор $\frac{\partial}{\partial \mathbf{x}} = \left(\frac{\partial}{\partial x_1}, \ldots, \frac{\partial}{\partial x_n}\right)$.

ЛИТЕРАТУРА

1. Самко С. Г., Килбас А. А., Маричев О. И. Интегралы и производные дробного порядка и некоторые их приложения. – Минск: Наука и техника, 1987. – 688 с.

2. Пономарева, С.В. Решение интегральных уравнений первого рода в некоторых пространствах / Физико-математические науки: тезисы 79-й науч.-техн. конференции, Минск, 2-6 февраля 2016 г. / УО БГТУ. – Минск: БГТУ, 2016. – 44 с. стр 37.

3. Пономарева, С.В. Достаточные условия разрешимости уравнений со степенно-логарифмическими ядрами с действительной степенью логарифма / С.В. Пономарева, О.Н.Пыжкова // Труды БГТУ. – 2017. – № 2 (194): Физ.-мат. науки и информатика. – С.11 – 14.

4. Бейтмен Г., Эрдейи А. Высшие трансцендентные функции: В 3 т. – М.: Наука, 1965-1967. – Т. 3: Эллиптические и автоморфные функции. – 1967. – 299 с.

УДК 519.626.2

И.Ф. Соловьева (БГТУ, г. Минск)

ОСОБЕННОСТИ РЕШЕНИЯ ГРАНИЧНЫХ ЗАДАЧ С ПОГРАНИЧНЫМ СЛОЕМ

Рассмотрим двухточечные граничные задачи для обыкновенных дифференциальных уравнений второго порядка вида:

$$\begin{cases} -\varepsilon y''(x) + b(x)y(x) = f(x), \ 0 < x < 1, \\ y(0) = A, \quad y(1) = B, \quad b(x) > 0, \quad \varepsilon > 0, \end{cases} \tag{1}$$

где $\varepsilon > 0$ – малый параметр при старшей производной. Задача вида (1) имеет два пограничных слоя.

Представим дифференциальное уравнения (1) в виде системы обыкновенных дифференциальных уравнений вида

$$\begin{cases} y_1' = y_2, 0 \le x \le 1, \\ y_2' = -\frac{f}{\varepsilon} + \frac{b}{\varepsilon} y_1, \varepsilon > 0 \end{cases} \qquad (2)$$

с граничными условиями:

$$\begin{cases} \alpha_1 y_1(a) + \beta_1 y_2(a) = \gamma_1, \quad \alpha_1^2 + \beta_1^2 = 1, \\ \alpha_2 y_1(b) + \beta_2 y_2(b) = \gamma_2, \quad \alpha_2^2 + \beta_2^2 = 1, \end{cases} \qquad (3)$$

где $f(x)$ – функция, непрерывная на отрезке $[a,b]$, α_i, β_i, γ_i – заданные постоянные. Предположим, что существует единственное искомое решение задачи (2), (3). Обозначим это решение через $y_1(x)$ и $y_2(x)$.

В виде системы уравнений (2) можно представить любое линейное о. д. у. Граничные условия вида (3) представлены в общем виде, что позволяет рассматривать более широкий класс задач.

В зонах пограничных слоев вводим регулирующие множители $m_1(x,\varepsilon) > 0$ и $m_2(x,\varepsilon) > 0$. Их следует выбирать таким образом, чтобы произведения $m_1(x,\varepsilon) y_1(x)$ и $m_2(x,\varepsilon) y_2(x)$ были в необходимой мере стабилизированы.

Предлагаемая методика была подтверждена численным решением нескольких конкретных граничных задач с малым параметром при старшей производной с одним и двумя пограничными слоями. Она дает возможность решать граничные задачи с пограничными слоями с достаточно хорошей точностью.

УДК 517.977

А. А. Якименко, канд. физ.-мат. наук, доц.
(БГТУ, г. Минск)

МОДАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ СИСТЕМОЙ НЕЙТРАЛЬНОГО ТИПА В ОДНОМ СПЕЦИАЛЬНОМ СЛУЧАЕ

Рассмотрим линейную систему нейтрального типа

$$\dot{x}(t) = A_0 x(t) + A_1 x(t-h) + A_2 \dot{x}(t-h) + bu(t), \ t > 0, \qquad (1)$$

где $A_i, i = 0,1,2$ - постоянные (2×2)-матрицы, b- ненулевой 2-вектор, $h > 0$- постоянное запаздывание. Не ограничивая общности, считаем $b' = [0, 1]$.