ЛИТЕРАТУРА

1. Duren P., Schiffer M. *Robin functions and energy functionals of multiply connected domains*// Pacific J. Math. – 1991. - V. 148. – P. 251–273.

2. Дубинин В. Н. *Симметризация в геометрической теории функций комплексного переменного*// Успехи мат. наук. – 1994. – Т. 49. – No 1. – С. 1–76.

О. В. Карабанова, М. Ю. Кокурин (Йошкар-Ола)

ОБ УСТОЙЧИВОСТИ ОДНОГО КЛАССА МЕТОДОВ РЕШЕНИЯ НЕЛИНЕЙНЫХ ОПЕРАТОРНЫХ УРАВНЕНИЙ БЕЗ СВОЙСТВА РЕГУЛЯРНОСТИ

Рассматривается нелинейное операторное уравнение $F(x) = 0$, где $F : H_1 \to H_2$, H_1, H_2 — гильбертовы пространства. Предполагается, что оператор F дважды дифференцируем по Гато, линейный оператор $F'(x^*)$ вполне непрерывен и $\|F'(x)\| \le N_1$, $\|F''(x)\| \le N_2$ $\forall x \in \Omega_R$, где $\Omega_R = \{x \in H_1 : \|x - x^*\| \le R\}$, а x^* — решение исходного уравнения. Зафиксируем семейство конечномерных подпространств $\{M_m\}$, $M_m \subset H_1$, и обозначим через Q_m проектор на M_m. Предположим, что $\lim_{m\to\infty} \|Q_m x - x\| = 0$ $\forall x \in H_1$. В силу полной непрерывности $F'(x^*)$ существует такая последовательность $\{\omega_m\}$, что $\|(I - Q_m)F'(x^*)\| \le \omega_m$, $\lim_{m\to\infty} \omega_m = 0$. Пусть вместо точного оператора F известно лишь его приближение $\tilde{F} : H_1 \to H_2$, удовлетворяющее вышеприведенным неравенствам и условию $\|\tilde{F}(x) - F(x)\| \le \delta$ $\forall x \in \Omega_R$. Исследуется группа итерационных методов отыскания решения x^*:

$$x_{n+1} = \xi - \Theta(\tilde{F}'^*(x_n)Q_m\tilde{F}'(x_n), \alpha_0)\tilde{F}'^*(x_n)Q_m(\tilde{F}(x_n) - \tilde{F}'(x_n)(x_n - \xi)). \qquad (1)$$

Здесь $x_0 \in H_1, \alpha_0 > 0, \xi \in H_1$ — управляющий параметр, $\Theta(\lambda, \alpha)$ — семейство аналитических по λ порождающих функции. Сходимость метода (1) исследуется при условии приближенной ис-

токопредставимости начальной невязки
$x^* - \xi = (F'^*(x^*)F'(x^*))^\nu v + w$, где $\nu \geq \frac{1}{2}$, $v, w \in H_1$, $\|w\| \leq \Delta$.

Теорема. *Пусть $q \in (0,1)$, начальное приближение x_0 и погрешности δ и Δ удовлетворяют условиям:*

$$\frac{C_1}{\sqrt{\alpha_0}}\Big(\Delta + \frac{\delta}{\sqrt{\alpha_0}}\Big) \leq q, \quad \|v\| \leq \min\Big\{\frac{q\sqrt{\alpha_0}}{C_2(\delta + \omega_m + \sqrt{\alpha_0})}, \frac{1}{2C_3}\Big\},$$

$$(1 - C_3\|v\|)^2 - \frac{C_4}{\sqrt{\alpha_0}}\Big((\delta + \omega_m + \alpha_0^\nu)\|v\| + \Delta + \frac{\delta}{\sqrt{\alpha_0}}\Big) \geq 0,$$

$$\|x_0 - x^*\| \leq C_5\sqrt{\alpha_0}q + C_6(\delta + \Delta + \omega_m + \alpha_0^\nu\|v\|),$$

где $C_1, \dots, C_6$ — положительные постоянные, явно выражающиеся через параметры задачи. Тогда $\|x_n - x^*\| \leq C_5\sqrt{\alpha_0}q^{n+1} + C_6(\delta + \Delta + \omega_m + \alpha_0^\nu\|v\|)$.

Следствие. *В условиях теоремы* 1 *имеет место соотношение* $\limsup_{n\to\infty}\|x_n - x^*\| \leq C_6(\delta + \Delta + \omega_m + \alpha_0^\nu\|v\|)$.

А. А. Карамова, К. Б. Сабитов (Стерлитамак)

РЕШЕНИЕ ОДНОЙ ГАЗОДИНАМИЧЕСКОЙ ЗАДАЧИ ДЛЯ УРАВНЕНИЯ СМЕШАННОГО ТИПА С ДВУМЯ ЛИНИЯМИ ВЫРОЖДЕНИЯ

Рассмотрим уравнение

$$Lu \equiv \operatorname{sgn} y|y|^n u_{xx} + x^m u_{yy} = 0, \quad n, m > 0, \tag{1}$$

в области D, ограниченной: 1) простой кривой Γ, лежащей в первой четверти $x, y > 0$ с концами в точках $A(1,0)$, $B(0,b)$, $b > 0$; 2) отрезком OB оси Oy; 3) характеристиками OC и CA уравнения (1) при $y < 0$, где $O = (0,0)$, $C = ((1/2)^{1/\alpha}, -(\beta/2\alpha)^{1/\beta})$, $\alpha = (m+2)/2$, $\beta = (n+2)/2$.

Задача TN. Найти функцию $u(x,y)$, удовлетворяющую условиям:

$$u(x,y) \in C(\overline{D}) \cap C^1(D \cup OB) \cap C^2(D_+ \cup D_-), \tag{2}$$