

Зміст

| | |
|--|-----|
| Баб'юк М.П. ІНТЕГРАЛЬНЕ ПЕРЕТВОРЕННЯ ФУР'Є НА ДВОСКЛАДОВІЙ ДЕКАРТОВІЙ ОСІ ІЗ СПЕКТРАЛЬНИМ ПАРАМЕТРОМ В УМОВАХ СПРЯЖЕННЯ | 5 |
| Бернакевич І.Є., Вагін П.П., Шинкаренко Г.А. АНАЛІЗ ЗСУВНИХ ОБОЛОНОК З ДЕФОРМІВНОЮ НОРМАЛЛЮ: АКУСТИКА ВЗАЄМОДІЇ З ІДЕАЛЬНОЮ РІДИНОЮ | 11 |
| Бомба А.Я. ПРО МЕТОД СУМАРНИХ ЗОБРАЖЕНЬ РОЗВ'ЯЗАННЯ НЕЛІНІЙНИХ КРАЙОВИХ ЗАДАЧ НА КОНФОРМНІ ВІДОБРАЖЕННЯ В ШАРУВАТИХ СЕРЕДОВИЩАХ..... | 17 |
| Величко І.Г. ПЛОСКА ЗАДАЧА ПРО ОДНОСТОРОННІЙ КОНТАКТ ГЛАДКОГО ШАРУ З ШАРУВАТИМ ТРАНСВЕРСАЛЬНО-ІЗОТРОПНИМ ПІВПРОСТОРОМ..... | 22 |
| Волошина Т.В., Рудик О.В. АЛГОРИТМ МАТЕМАТИКО-АНАМОРФОВАНОГО МОДЕЛЮВАННЯ У ТЕМАТИЧНОМУ КАРТУВАННІ | 30 |
| Ворошик Н.Й. ПРЯМІ ТЕОРЕМИ НАБЛИЖЕННЯ ФУНКЦІЙ РОЗВ'ЯЗКАМИ ЗАДАЧІ ДІРІХЛЕ..... | 35 |
| Грицак П., Коссак О.С. ТЕПЛООБМІН В КАНАЛІ ПРИ ГІДРАВЛІЧНО СТАБІЛІЗОВАНОМУ ПОТОЦІ НЕНЬЮТОНІВСЬКОЇ РІДИНИ..... | 38 |
| Дейнека В.С., Баран І.О. СХЕМИ МЕТОДУ СКІНЧЕННИХ ЕЛЕМЕНТІВ ДЛЯ ЗАДАЧ З ВЛАСНИМИ ЗОСЕРЕДЖЕНИМИ ДЖЕРАЛАМИ | 43 |
| Дейнека В.С., Калинюк Н.А. ЧИСЕЛЬНА ДИСКРЕТИЗАЦІЯ ПАРАБОЛІЧНИХ РІВНЯНЬ З УМОВАМИ СПРЯЖЕННЯ ТА КОЕФІЦІЄНТАМИ ЗАЛЕЖНИМИ ВІД ЧАСОВОЇ ЗМІННОЇ..... | 48 |
| Дейнека В.С., Смик М.В. ОБЧИСЛЮВАЛЬНІ СХЕМИ ПІДВИЩЕНОГО ПОРЯДКУ ТОЧНОСТІ ДЛЯ РІВНЯНЬ ГІПЕРБОЛІЧНОГО ТИПУ З РОЗРИВНИМИ РОЗВ'ЯЗКАМИ ТА РОЗРИВНИМИ НАПРУЖЕННЯМИ..... | 55 |
| Дейнека О.Ю. ЕКСПОНЕНЦІАЛЬНА СТІЙКІСТЬ РОЗВ'ЯЗКІВ СИСТЕМИ ТЕЛЕГРАФНИХ РІВНЯНЬ | 61 |
| Ємець О.О., Ємець Є.М. ОЦІНКИ ТА ДОСТАТНІ УМОВИ МІНІМУМУ СИЛЬНО ОПУКЛОЇ ФУНКЦІЇ ПРИ ЇЇ МІНІМІЗАЦІЇ НА РОЗМІЩЕННЯХ..... | 67 |
| Ємець О.О., Колєчкіна Л.М. МОДЕЛЮВАННЯ ДЕЯКИХ ПРИКЛАДНИХ ЗАДАЧ ОПТИМІЗАЦІЙНИМИ ЗАДАЧАМИ З ДРОБОВО-ЛІНІЙНОЮ ФУНКЦІЄЮ ЦІЛІ НА ПЕРЕСТАВЛЕННЯХ | 70 |
| Каиштан С.С. ПРО МЕТОД СУМАРНИХ ЗОБРАЖЕНЬ РОЗВ'ЯЗАННЯ НЕЛІНІЙНИХ ОБЕРНЕНИХ КРАЙОВИХ ЗАДАЧ НА КОНФОРМНІ ВІДОБРАЖЕННЯ З ОСОБЛИВОСТЯМИ..... | 78 |
| Кундрат М.М. РОЗВИТОК СМУГИ КОВЗАННЯ БІЛЯ ВЕРШИНИ ВКЛЮЧЕННЯ НА МЕЖІ РОЗДІЛУ РІЗНОРІДНИХ СЕРЕДОВИЩ | 87 |
| Лаушник О.І. ТОЧНІСТЬ НАБЛИЖЕННЯ ФУНКЦІЙ, ЗАЛЕЖНИХ ВІД x^p | 95 |
| Левченко О.М., Шинкаренко Г.А. ВИЗНАЧЕННЯ ВЕЛИЧИНИ ДЕННОГО НАКОПИЧЕННЯ СОНЯЧНОЇ ЕНЕРГІЇ НА ДІЛЯНКАХ РЕАЛЬНОЇ МІСЦЕВОСТІ..... | 101 |
| Ляшенко Б.М. ЛІНІЇ РІВНЯ ВЛАСНИХ ЗНАЧЕНЬ СПРОЩЕНОГО РІВНЯННЯ БАЛОННОЇ НЕСТІЙКОСТІ ПЛАЗМИ..... | 106 |
| Нгуєн Суан Тхао О СВЕРТКАХ ДЛЯ ІНТЕГРАЛЬНИХ ПРЕОБРАЗОВАНИЙ С ФУНКЦІЄЮ МАКДОНАЛЬДА В ЯДРАХ..... | 111 |

| | |
|---|-----|
| <i>Нікітіна О.М.</i> УЗАГАЛЬНЕНЕ ГІБРИДНЕ ІНТЕГРАЛЬНЕ ПЕРЕТВОРЕННЯ ТИПУ МЕЛЕРА-ФОКА НА ПОЛЯРНІЙ ОСІ $r \geq R_0 > 0$ З ДВОМА ТОЧКАМИ СПРЯЖЕННЯ..... | 116 |
| <i>Піх О.З., Скасків О.Б., Сороківський В.М.</i> ПРО R-ТИП НА ГОРИЗОНТАЛЬНОМУ ПРОМЕНІ АНАЛІТИЧНИХ ФУНКЦІЙ, ЗОБРАЖУВАНИХ РЯДАМИ ДІРІХЛЕ..... | 124 |
| <i>Попов Б.О., Суцник К.В.</i> ОБМІННА ТЕОРЕМА ДЛЯ НАЙКРАЩОГО ЧЕБИШОВСЬКОГО НЕЛІНІЙНОГО НАБЛИЖЕННЯ..... | 127 |
| <i>Тараненко Н.В.</i> АСИМПТОТИЧЕСКОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЗНАЧЕНИЙ МУЛЬТИПЛИКАТИВНОЙ ФУНКЦИИ..... | 132 |
| <i>Тополук Ю.П.</i> ЧИСЕЛЬНЕ МОДЕЛЮВАННЯ КОНФОРМНОГО РЕЗОНАТОРА З СИНТЕЗОВАНОЮ ФУНКЦІЮ ПРОЗОРОСТІ..... | 140 |
| <i>Турбал Ю.В.</i> ПРО УТОЧНЕННЯ ДЕЯКИХ ОЦІНОК ПАРАМЕТРІВ ФУНКЦІЙ ЗНОСУ МОДЕЛІ РАДІОАКТИВНОГО ЗАБРУДНЕННЯ..... | 147 |
| <i>Фінін Г.С.</i> МОДЕЛІ РОЗПОДІЛУ ВОДИ У ВІДКРИТИХ КАНАЛАХ ПРИ НАЯВНОСТІ ЦИКЛІВ..... | 154 |
| <i>Цегелик Г.Г., Федчишин Н.В.</i> НОВА ФОРМУЛА МАЖОРАНТНОГО ТИПУ ДЛЯ НАБЛИЖЕНОГО ОБЧИСЛЕННЯ ПОДВІЙНИХ ІНТЕГРАЛІВ..... | 159 |
| <i>Цимбал В.М.</i> ВИРОДЖЕННЯ МІШАНОЇ ЗАДАЧІ У ЗАДАЧУ ГУРСА ДЛЯ ГІПЕРБОЛІЧНОГО РІВНЯННЯ ДРУГОГО ПОРЯДКУ..... | 165 |
| <i>Черняга П.Г., Бялик М.В., Степанченко О.М.</i> МОДЕЛЮВАННЯ АТМОСФЕРНОЇ РЕФРАКЦІЇ ПРИ СУПУТНИКОВИХ СПОСТЕРЕЖЕННЯХ..... | 170 |
| <i>Щербакова А.Г.</i> АНАЛОГ ТЕОРЕМЫ КНЕЗЕРА ДЛЯ ФУНКЦИОНАЛЬНО-ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ..... | 176 |
| <i>Яджак М.С.</i> ПРО ОПТИМАЛЬНІСТЬ АЛГОРИТМУ ЧИСЕЛЬНОГО РОЗВ'ЯЗАННЯ УЗАГАЛЬНЕНОЇ ЗАДАЧІ ЦИФРОВОЇ ФІЛЬТРАЦІЇ..... | 181 |
| <i>Янчук П.С.</i> МЕТОД МНОГОЧЛЕННИХ РЯДІВ ФУРСЬ ДЛЯ РІВНЯННЯ ПУАССОНА В ПРЯМОКУТНИКУ..... | 193 |
| <i>Скасків О.Б., Півкач М.Г.</i> ЛИСТ В РЕДАКЦІЮ..... | 209 |

УДК 519.63.4.001.57+517.54

Бомба А.Я.

ПРО МЕТОД СУМАРНИХ ЗОБРАЖЕНЬ РОЗВ'ЯЗАННЯ НЕЛІНІЙНИХ КРАЙОВИХ ЗАДАЧ НА КОНФОРМНІ ВІДОБРАЖЕННЯ В ШАРУВАТИХ СЕРЕДОВИЩАХ

На основі модифікації методу сумарних зображень побудовано алгоритм наближення розв'язку обернених крайових задач на конформні відображення в шаруватих середовищах.

Розглянемо модельну задачу про знаходження функції (напору) $h=h(x,y)$ в однозв'язній

чотирикутній криволінійній області $G_z=ABCD=\bigcup_{l=0}^m G_z^{(l)} \bigcup_{l=1}^m L_z^{(l)}$ ($z=x+iy$), обмеженій

чотирма гладкими кривими $AB=\{z f_1(x,y)=0\}$, $BC=\{z f_2(x,y)=0\}$, $CD=\{z f_3(x,y)=0\}$, $DA=\{z f_4(x,y)=0\}$, які в точках A, B, C, D перетинаються під прямими кутами,

$G_z^{(l)} = \{z \in G_z: h^{(l)} < h(x,y) < h^{(l+1)}\}$, $L_z^{(l)} = \{z \in G_z: h(x,y) = h^{(l)}\}$, що в кожній із областей

$G_z^{(l)}$ задовільняє диференціальне рівняння $div(\chi(h) grad h) = 0$ при таких крайових умовах:

$h|_{CD} = h^* = h^{(m+1)}$, $h|_{AB} = h_* = h^{(0)}$, $\frac{dh}{dn}|_{BC} = \frac{dh}{dn}|_{DA} = 0$, та умовах спряження вздовж ліній

розриву $L_z^{(l)}$ функції $\chi(h(x,y))$: $[h]|_{L_z^{(l)}} = 0$, $\left[\chi \frac{\partial h}{\partial n} \right]_{L_z^{(l)}} = 0$, де n – зовнішня нормаль до

відповідної кривої, $\chi(h(x,y)) = \chi_l$ при $(x,y) \in G_z^{(l)}$ (χ_l – дійсні додатні числа), $[f]$ – стрибок

функції f при переході через відповідну лінію (по нормалі) (див. рис. 1). Ввівши функцію течії $\psi = \psi(x,y)$, комплексно спряжену (в узагальненому розумінні) до $h=h(x,y)$, і замінивши

останні дві граничні умови на умови $\psi|_{BC} = Q$, $\psi|_{AD} = 0$, де стала

$Q = \int_{EF} \frac{\partial \psi}{\partial s} ds = \int_{EF} -\frac{\partial h}{\partial y} dx + \frac{\partial h}{\partial x} dy$ ($E \in AD$, $F \in BC$) – повна витрата (невідомий параметр), дану

задачу замінимо [1–5] більш загальною задачею на узагальнене конформне відображення $\omega = \omega(z) = h(x,y) + i\psi(x,y)$ області G_z на прямокутник (область комплексного потенціалу)

$G_\omega = \left\{ \omega: h_* < h < h^*, 0 < \psi < Q \right\} = \bigcup_{l=0}^m G_\omega^{(l)} \bigcup_{l=1}^m L_\omega^{(l)}$, $L_\omega^{(l)} = \left\{ \omega \in G_\omega: h = h^{(l)} \right\}$,

$G_\omega^{(l)} = \left\{ \omega \in G_\omega: h^{(l)} < h < h^{(l+1)}, 0 < \psi < Q \right\}$ при відповідності чотирьох кутових точок [9] (див.

рис. 2). Обернена до неї крайова задача на узагальнене конформне відображення $z = z(\omega) = x(h,\psi) + iy(h,\psi)$ області G_ω на G_z при невідомому Q , що має вигляд:

$$\begin{cases} \frac{\partial x}{\partial h} = \chi \frac{\partial y}{\partial \psi}, & \chi \frac{\partial x}{\partial \psi} = -\frac{\partial y}{\partial h}, & (h,\psi) \in G_\omega, \\ [x]|_{L_\omega^{(l)}} = [y]|_{L_\omega^{(l)}} = 0, & \left[\frac{1}{\chi} \frac{\partial x}{\partial h} \right]_{L_\omega^{(l)}} = \left[\frac{1}{\chi} \frac{\partial y}{\partial \psi} \right]_{L_\omega^{(l)}} = 0, & l = \overline{1,m}, \\ f_1(x(h_*,\psi), y(h_*,\psi)) = 0, & f_3(x(h^*,\psi), y(h^*,\psi)) = 0, & 0 \leq \psi \leq Q, \\ f_2(x(h,Q), y(h,Q)) = 0, & f_4(x(h,0), y(h,0)) = 0, & h_* \leq h \leq h^*, \end{cases}$$

зводиться до розв'язування в G_ω рівнянь Лапласа $\Delta x=0, \Delta y=0$ при заданих крайових умовах, умовах Коші-Рімана на нижній та лівій ділянках границі ∂G_ω області G_ω та умовах склеювання вздовж ліній $h=h^{(l)}, l=\overline{1,m}$ [1-4].

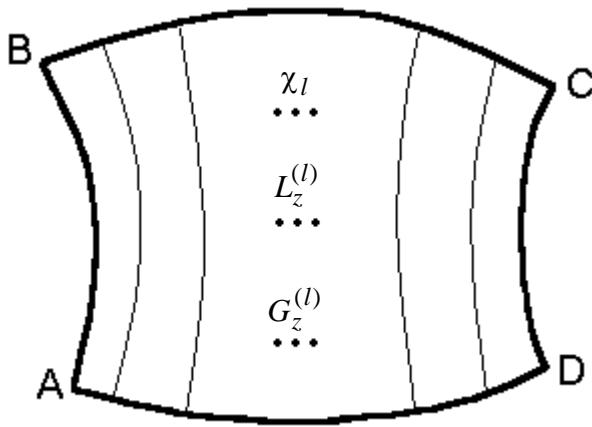


Рис.1. Фізична область G_z .

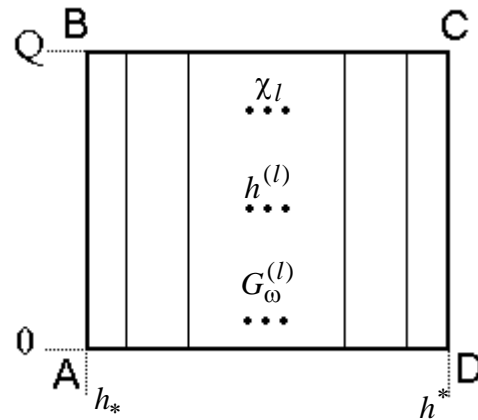


Рис.2. Область комплексного потенціалу G_ω .

Різницевий аналог цієї крайової задачі у відповідній рівномірній сітковій області

$$G_\omega^\gamma = \bigcup_{l=0}^m G_\omega^{\gamma(l)}, \quad \text{де} \quad G_\omega^{\gamma(l)} = \left\{ (h_i, \psi_j) : h_i = h^{(l)} + \Delta_h (i - i_l), i = \overline{i_l, i_{l+1}}; \psi_j = \Delta_\psi j, j = \overline{0, n+1}; \right.$$

$$\left. \Delta_h = \frac{h^{(l+1)} - h^{(l)}}{i_{l+1} - i_l}, \Delta_\psi = \frac{Q}{n+1}, \gamma = \frac{\Delta_h}{\Delta_\psi} \right\} \text{ запишемо у вигляді [6]:}$$

$$\begin{cases} x_{i+1,j}^{(l)} - 2(1+\gamma^2)x_{i,j}^{(l)} + x_{i-1,j}^{(l)} + \gamma^2(x_{i,j-1}^{(l)} + x_{i,j+1}^{(l)}) = 0, \\ y_{i+1,j}^{(l)} - 2(1+\gamma^2)y_{i,j}^{(l)} + y_{i-1,j}^{(l)} + \gamma^2(y_{i,j-1}^{(l)} + y_{i,j+1}^{(l)}) = 0, \\ i = i_l + 1, i_{l+1} - 1, j = \overline{1, n}, l = \overline{0, m}; \end{cases} \quad (1)$$

$$\begin{cases} f_1(x_{i_0,j}^{(0)}, y_{i_0,j}^{(0)}) = 0, & f_3(x_{i_{m+1},j}^{(m)}, y_{i_{m+1},j}^{(m)}) = 0, & j = \overline{0, n+1}, \\ f_2(x_{i,n+1}^{(l)}, y_{i,n+1}^{(l)}) = 0, & f_4(x_{i,0}^{(l)}, y_{i,0}^{(l)}) = 0, & i = \overline{i_l, i_{l+1}}, \\ & & l = \overline{0, m}; \end{cases} \quad (2)$$

$$\begin{cases} x_{i_0+1,j}^{(0)} - x_{i_0,j}^{(0)} = \gamma \chi_0 (y_{i_0,j+1}^{(0)} - y_{i_0,j}^{(0)}) \\ y_{i_0,j}^{(0)} - y_{i_0+1,j}^{(0)} = \gamma \chi_0 (x_{i_0,j+1}^{(0)} - x_{i_0,j}^{(0)}) \end{cases} \quad j = \overline{1, n}, \quad (3)$$

$$\begin{cases} x_{i+1,0}^{(l)} - x_{i,0}^{(l)} = \gamma \chi_l (y_{i,1}^{(l)} - y_{i,0}^{(l)}) \\ y_{i,0}^{(l)} - y_{i+1,0}^{(l)} = \gamma \chi_l (x_{i,1}^{(l)} - x_{i,0}^{(l)}) \end{cases} \quad i = \overline{i_l + 1, i_{l+1} - 1}, \quad l = \overline{0, m};$$

$$\begin{cases} x_{i,j}^{(l-1)} = x_{i,j}^{(l)}, & y_{i,j}^{(l-1)} = y_{i,j}^{(l)}, & j = \overline{1, n}, \\ \chi_l (x_{i,j}^{(l-1)} - x_{i-1,j}^{(l-1)}) = \chi_{l-1} (x_{i+1,j}^{(l)} - x_{i,j}^{(l)}) \\ \chi_l (y_{i,j}^{(l-1)} - y_{i-1,j}^{(l-1)}) = \chi_{l-1} (y_{i+1,j}^{(l)} - y_{i,j}^{(l)}) \end{cases} \quad j = \overline{0, n+1}, \quad l = \overline{1, m}; \quad (4)$$

$$\gamma = \frac{1}{(i_{m+1} - i_0)(n+1)} \times \sum_{i,j=i_0,0}^{i_{m+1}-1,n} \frac{\sqrt{(x_{i+1,j}^{(l)} - x_{i,j}^{(l)})^2 + (y_{i+1,j}^{(l)} - y_{i,j}^{(l)})^2} + \sqrt{(x_{i+1,j+1}^{(l)} - x_{i,j+1}^{(l)})^2 + (y_{i+1,j+1}^{(l)} - y_{i,j+1}^{(l)})^2}}{\sqrt{(x_{i,j+1}^{(l)} - x_{i,j}^{(l)})^2 + (y_{i,j+1}^{(l)} - y_{i,j}^{(l)})^2} + \sqrt{(x_{i+1,j+1}^{(l)} - x_{i+1,j}^{(l)})^2 + (y_{i+1,j+1}^{(l)} - y_{i+1,j}^{(l)})^2}}, \quad (5)$$

де $l = \overline{0, m}$, $x_{i,j}^{(l)} = x(h_i, \Psi_j)$, $y_{i,j}^{(l)} = y(h_i, \Psi_j)$, $(h_i, \Psi_j) \in G_{\omega}^{(l)}$.

Загальний розв'язок скінченно-різницевих рівнянь (1), згідно з формулами сумарних зображень Г.Положого [10, 11], має вигляд:

$$\begin{cases} x_{i,j}^{(l)} = \sum_{k=1}^n p_{j,k} \left(\mu_k^i A_k + \nu_k^i B_k + \gamma^2 \sum_{t=i_0+1}^{i_1-1} \frac{\nu_k^{|i-t|}}{\mu_k - \nu_k} (p_{1,k} x_{t,0}^{(l)} + p_{n,k} x_{t,n+1}^{(l)}) \right), \\ y_{i,j}^{(l)} = \sum_{k=1}^n p_{j,k} \left(\mu_k^i C_k + \nu_k^i D_k + \gamma^2 \sum_{t=i_0+1}^{i_1-1} \frac{\nu_k^{|i-t|}}{\mu_k - \nu_k} (p_{1,k} y_{t,0}^{(l)} + p_{n,k} y_{t,n+1}^{(l)}) \right), \end{cases} \quad (6)$$

$$l = \overline{0, m}, \quad i = \overline{i_0, i_1-1}, \quad j = \overline{1, n},$$

де $p_{j,k} = \sqrt{\frac{2}{n+1}} \sin \frac{jk\pi}{n+1}$, $\eta_k = 1 + \gamma^2 - \gamma^2 \cos \frac{k\pi}{n+1}$, $\mu_k = \eta_k + \sqrt{\eta_k^2 - 1}$, $\nu_k = \eta_k - \sqrt{\eta_k^2 - 1}$.

Невідомі γ , A_k , B_k , C_k , D_k , $x_{i,0}^{(l)}$, $y_{i,0}^{(l)}$, $x_{i,n+1}^{(l)}$, $y_{i,n+1}^{(l)}$ ($l = \overline{0, m}$) визначаються в результаті розв'язання системи нелінійних алгебраїчних рівнянь:

$$\begin{aligned} & f_1 \left(\sum_{k=1}^n p_{j,k} \left(\mu_k^{i_0} A_k + \nu_k^{i_0} B_k + \gamma^2 \sum_{t=i_0+1}^{i_1-1} \frac{\nu_k^{t-i_0}}{\mu_k - \nu_k} (p_{1,k} x_{t,0}^{(0)} + p_{n,k} x_{t,n+1}^{(0)}) \right), \right. \\ & \quad \left. \sum_{k=1}^n p_{j,k} \left(\mu_k^{i_0} C_k + \nu_k^{i_0} D_k + \gamma^2 \sum_{t=i_0+1}^{i_1-1} \frac{\nu_k^{t-i_0}}{\mu_k - \nu_k} (p_{1,k} y_{t,0}^{(0)} + p_{n,k} y_{t,n+1}^{(0)}) \right) \right) = 0; \\ & f_2(x_{i,n+1}^{(l)}, y_{i,n+1}^{(l)}) = 0; \quad f_4(x_{i,0}^{(l)}, y_{i,0}^{(l)}) = 0; \\ & f_3 \left(\sum_{k=1}^n p_{j,k} \left(\mu_k^{i_{m+1}} A_k + \nu_k^{i_{m+1}} B_k + \gamma^2 \sum_{t=i_m+1}^{i_{m+1}-1} \frac{\nu_k^{i_{m+1}-t}}{\mu_k - \nu_k} (p_{1,k} x_{t,0}^{(m)} + p_{n,k} x_{t,n+1}^{(m)}) \right), \right. \\ & \quad \left. \sum_{k=1}^n p_{j,k} \left(\mu_k^{i_{m+1}} C_k + \nu_k^{i_{m+1}} D_k + \gamma^2 \sum_{t=i_m+1}^{i_{m+1}-1} \frac{\nu_k^{i_{m+1}-t}}{\mu_k - \nu_k} (p_{1,k} y_{t,0}^{(m)} + p_{n,k} y_{t,n+1}^{(m)}) \right) \right) = 0; \\ & \sum_{k=1}^n p_{j,k} \left(\mu_k^{i_0} (\mu_k - 1) A_k + \nu_k^{i_0} (\nu_k - 1) B_k + \gamma^2 \sum_{t=i_0+1}^{i_1-1} \frac{\nu_k^{t-i_0} (\mu_k - 1)}{\mu_k - \nu_k} (p_{1,k} x_{t,0}^{(0)} + p_{n,k} x_{t,n+1}^{(0)}) \right) = \\ & = \gamma \chi_0 \sum_{k=1}^n (p_{j+1,k} - p_{j,k}) \left(\mu_k^{i_0} C_k + \nu_k^{i_0} D_k + \gamma^2 \sum_{t=i_0+1}^{i_1-1} \frac{\nu_k^{t-i_0}}{\mu_k - \nu_k} (p_{1,k} y_{t,0}^{(0)} + p_{n,k} y_{t,n+1}^{(0)}) \right); \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \sum_{k=1}^n p_{j,k} \left(\mu_k^{i_0} (1-\mu_k) C_k + \nu_k^{i_0} (1-\nu_k) D_k + \gamma^2 \sum_{t=i_0+1}^{i_1-1} \frac{\nu_k^{t-i_0} (1-\mu_k)}{\mu_k - \nu_k} (p_{1,k} y_{t,0}^{(0)} + p_{n,k} y_{t,n+1}^{(0)}) \right) = \\ & = \gamma \chi_0 \sum_{k=1}^n (p_{j+1,k} - p_{j,k}) \left(\mu_k^{i_0} A_k + \nu_k^{i_0} B_k + \gamma^2 \sum_{t=i_0+1}^{i_1-1} \frac{\nu_k^{t-i_0}}{\mu_k - \nu_k} (p_{1,k} x_{t,0}^{(0)} + p_{n,k} x_{t,n+1}^{(0)}) \right); \\ x_{i+1,0}^{(l)} - x_{i,0}^{(l)} & = \gamma \chi_l \left(\sum_{k=1}^n p_{1,k} \left(\mu_k^i C_k + \nu_k^i D_k + \gamma^2 \sum_{t=i_l+1}^{i_{l+1}-1} \frac{\nu_k^{|i-t|}}{\mu_k - \nu_k} (p_{1,k} y_{t,0}^{(l)} + p_{n,k} y_{t,n+1}^{(l)}) \right) - y_{i,0}^{(l)} \right); \\ y_{i,0}^{(l)} - y_{i+1,0}^{(l)} & = \gamma \chi_l \left(\sum_{k=1}^n p_{1,k} \left(\mu_k^i A_k + \nu_k^i B_k + \gamma^2 \sum_{t=i_l+1}^{i_{l+1}-1} \frac{\nu_k^{|i-t|}}{\mu_k - \nu_k} (p_{1,k} x_{t,0}^{(l)} + p_{n,k} x_{t,n+1}^{(l)}) \right) - x_{i,0}^{(l)} \right); \\ \sum_{k=1}^n \frac{p_{j,k}}{\mu_k - \nu_k} & \left(\sum_{t=i_l+1}^{i_{l+1}-1} \nu_k^{t-i_l} (p_{1,k} x_{t,0}^{(l)} + p_{n,k} x_{t,n+1}^{(l)}) - \sum_{t=i_{l-1}+1}^{i_l-1} \nu_k^{i_l-t} (p_{1,k} x_{t,0}^{(l-1)} + p_{n,k} x_{t,n+1}^{(l-1)}) \right) = 0; \\ \sum_{k=1}^n \frac{p_{j,k}}{\mu_k - \nu_k} & \left(\sum_{t=i_l+1}^{i_{l+1}-1} \nu_k^{t-i_l} (p_{1,k} y_{t,0}^{(l)} + p_{n,k} y_{t,n+1}^{(l)}) - \sum_{t=i_{l-1}+1}^{i_l-1} \nu_k^{i_l-t} (p_{1,k} y_{t,0}^{(l-1)} + p_{n,k} y_{t,n+1}^{(l-1)}) \right) = 0; \\ \chi_l \sum_{k=1}^n p_{j,k} & \left(\mu_k^{i_l} (1-\nu_k) A_k + \nu_k^{i_l} (1-\mu_k) B_k + \gamma^2 \sum_{t=i_{l-1}+1}^{i_l-1} \frac{\nu_k^{i_l-t} (1-\mu_k)}{\mu_k - \nu_k} (p_{1,k} x_{t,0}^{(l-1)} + p_{n,k} x_{t,n+1}^{(l-1)}) \right) = \\ & = \chi_{l-1} \sum_{k=1}^n p_{j,k} \left(\mu_k^{i_l} (\mu_k - 1) A_k + \nu_k^{i_l} (\nu_k - 1) B_k + \gamma^2 \sum_{t=i_{l-1}+1}^{i_l-1} \frac{\nu_k^{i_l-t} (\mu_k - 1)}{\mu_k - \nu_k} (p_{1,k} x_{t,0}^{(l)} + p_{n,k} x_{t,n+1}^{(l)}) \right); \\ \chi_l \sum_{k=1}^n p_{j,k} & \left(\mu_k^{i_l} (1-\nu_k) C_k + \nu_k^{i_l} (1-\mu_k) D_k + \gamma^2 \sum_{t=i_{l-1}+1}^{i_l-1} \frac{\nu_k^{i_l-t} (1-\mu_k)}{\mu_k - \nu_k} (p_{1,k} y_{t,0}^{(l-1)} + p_{n,k} y_{t,n+1}^{(l-1)}) \right) = \\ & = \chi_{l-1} \sum_{k=1}^n p_{j,k} \left(\mu_k^{i_l} (\mu_k - 1) C_k + \nu_k^{i_l} (\nu_k - 1) D_k + \gamma^2 \sum_{t=i_{l-1}+1}^{i_l-1} \frac{\nu_k^{i_l-t} (\mu_k - 1)}{\mu_k - \nu_k} (p_{1,k} y_{t,0}^{(l)} + p_{n,k} y_{t,n+1}^{(l)}) \right); \end{aligned}$$

$l = \overline{0, m}$, $i = \overline{i_l + 1, i_{l+1} - 1}$, $j = \overline{1, n}$, де невідома функція γ визначається за формулою (5).

Розв'язок цієї системи знаходимо ітераційно таким чином: задаємо нульове наближення невідомої величини γ (так, щоб число $\alpha = \Delta_h \cdot \frac{n+1}{\gamma}$ не перевищувало шуканої витрати Q).

Розв'язуємо дану систему при заданому значенні γ , наприклад, за методом Ньютона [7, 8] та перевіряємо виконання умови (5). В залежності від одержаної нев'язки вибираємо наступне наближення невідомої величини γ і т.д. Умовою закінчення процесу може бути нерівність:

$$|\gamma^{(k+1)} - \gamma^{(k)}| < \varepsilon.$$

1. Бомба А.Я., Каштан С.С., Кузьменко А.П. Про застосування методу сумарних зображень до розв'язання нелінійних обернених крайових задач на конформні відображення // Волинський математичний вісник.- 1998.- №5.- С.16-25.
2. Бомба А.Я., Кузьменко А.П. Про метод сумарних зображень розв'язування крайових задач на конформні відображення // Волинський математичний вісник.- 1996.- №3.- С.23-25.

3. *Бомба А.Я., Кузьменко А.П.* Про метод сумарних зображень розв'язування крайових задач на конформні відображення з особливостями // Волинський математичний вісник.- 1997.- №4.- С.18-21.
4. *Бомба А.Я., Кауштан С.С.* Про розв'язання одного класу нелінійних обернених крайових задач на конформні відображення // Волинський математичний вісник.- 1999.- №6.- С.27-38.
5. *Ляшко И.И., Сергиенко И.В., Мистецкий Г.Е., Скопецкий В.В.* Вопросы автоматизации решения задач фильтрации на ЭВМ.- Киев: Наукова думка, 1977.- 288с.
6. *Самарский А.А.* Теория разностных схем.- Москва: Наука, 1977.- 656с.
7. *Канторович Л.В., Крылов В.И.* Приближенные методы высшего анализа.- Москва-Ленинград: Физматгиз, 1962.- 708с.
8. *Марчук Г.И.* Методы вычислительной математики.- Киев: Наукова думка, 1980.-334с.
9. *Лаврентьев М.А., Шабат Б.В.* Методы теории функции комплексного переменного.- Москва: Наука, 1973.- 736с.
10. *Ляшко И.И., Великоованенко И.М.* Численно-аналитическое решение краевых задач теории фильтрации.- Киев: Наукова думка, 1973.- 264с.
11. *Положий Г.М.* Численное решение двумерных и трехмерных краевых задач математической физики и функции дискретного аргумента.- Киев: Изд-во КГУ, 1982.-161с.

Рівненський державний гуманітарний університет, Рівне

Надійшла 28.12.1999

Бомба А.Я. О МЕТОДЕ СУММАРНЫХ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ РЕШЕНИЯ НЕЛИНЕЙНЫХ КРАЕВЫХ ЗАДАЧ НА КОНФОРМНЫЕ ОТОБРАЖЕНИЯ В СЛОИСТЫХ СРЕДАХ // *На основании модификации метода суммарных представлений построено алгоритм приближения решения обратных краевых задач на конформные отображения в слоистых средах.*

Bomba A.J. ABOUT A METHOD OF SUMMARISHE REPRESENTATIONS OF A SOLUTION OF NONLINEAR BOUNDARY VALUE PROBLEMS ON CONFORMAL MAPPINGS IN STRATIFIED MEDIUMS // *On the basis of modification of a method of summarishe representations the algorithm of an approximation of a solution of inverse boundary value problems on conformal mappings in stratified mediums is constructed.*