

УДК 517.927

## Багатопараметричне ітеративне агрегування для нелінійних операторних рівнянь

Шувар Б. А., к.ф.-м.н., доц. каф. ОМП

Обшта А. Ф., д.т.н., проф. каф. ОМП

Ментинський С. М., ст. викл. каф. ОМП

Національний університет «Львівська політехніка»  
(вул. С. Бандери, 12, м. Львів, 79013, Україна)

Багатопараметрична агрегаційно-ітеративна методика декомпозиції операторних рівнянь має численні застосування при дослідженні марківських процесів, задач математичної економіки і т.п. Ітеративне агрегування є зручним способом розпаралелення ітераційних процесів для їхньої реалізації у багатопроекторних машинних режимах. Теоретичні дослідження мають фрагментарний характер. Вони стосуються переважно тих частинних випадків, коли йдеться про однопараметричні випадки для лінійних рівнянь вигляду  $x = Ax + b$  з неперервним додатним оператором  $A$ , що діє у банаховому просторі, напівупорядкованість у якому узгоджена з нормою і спектральний радіус  $\rho(A)$  якого менший від одиниці (див. [1, стор. 155-158]). За допомогою методики із [2, 3] встановлені загальні результати про збіжність багатопараметричних методів ітеративного агрегування за припущень, що не вимагають знакосталості оператора  $A$  і вільного члена  $b$  та нерівності

$\rho(A) < 1$ . Поширюємо цю методику на нелінійні рівняння вигляду  $x = \sum_{i=1}^N F_i x$  з неперервними

операторами  $F_i$ , що діють у банаховому просторі  $E$  (див. також [3]), за припущення, що задані числа  $\lambda_{ij}$ ,  $\alpha_{ij}^{(n)}$  і функціонали  $\varphi_i$ , та оператори  $\tilde{F}_i x$ ,  $a_i^{(n)}$ , для яких  $(\varphi_i, F_i x) = \lambda_{ij}(\varphi_i, x) + (\varphi_i, \tilde{F}_j x)$  ( $i, j = 1, N$ ), побудований ітераційний алгоритм

$$x^{(n+1)} = \sum_{j=1}^N F_j x^{(n)} + \sum_{j=1}^N a_j^{(n)} (y_j^{(n)} - y_j^{(n+1)}) + b,$$

$$y_i^{(n+1)} = \sum_{j=1}^N \lambda_{ij} y_j^{(n+1)} - \sum_{j=1}^N (\varphi_i, \tilde{F}_j x^{(n)}) + \sum_{j=1}^N \alpha_{ij}^{(n)} (y_j^{(n)} - y_j^{(n+1)}) - (\varphi_i, b).$$

Встановлено умови, за яких послідовність  $\{x^{(n)}\}$  збігається до розв'язку рівняння  $x = \sum_{i=1}^N F_i x$ , а також отримані оцінки похибок наближень. Жодних припущень щодо монотонності операторів  $F_i$ ,  $\tilde{F}_i$  та щодо знакосталості матриць  $\Lambda = \{\lambda_{ij}\}$ ,  $\alpha^{(n)} = \{\alpha_{ij}^{(n)}\}$  і функціоналів  $\varphi_i$  не постулюємо.

1. Красносельський М.А., Лифшиц Е.А., Соболев А.В. Позитивные линейные системы. – М.: Наука, 1985. – 256 с.
2. Б.А.Шувар. О сходимости многопараметрических вариантов метода итеративного агрегирования. -Вестник львовского политехнического института, т.232. - Львов:1989, с.140-142.
3. Шувар Б.А. Ітеративне агрегування для нелінійних рівнянь у банахових просторах // Одинадцята Міжнародна конференція ім. акад. М. Кравчука. Матеріали конференції. - Київ: 2006. - с. 663.