УДК 519.65

**П.С. МАЛАЧІВСЬКИЙ**
Інститут прикладних проблем механіки і математики
ім. Я. С. Підстригача НАН України, Львів, Україна,
e-mail: *Petro.Malachivskyy@gmail.com.*

**Л.С. МЕЛЬНИЧОК**
Інститут прикладних проблем механіки і математики
ім. Я. С. Підстригача НАН України, Львів, Україна,
e-mail: *levkom@gmail.com.*

# ЧЕБИШОВСЬКЕ НАБЛИЖЕННЯ ФУНКЦІЙ БАГАТЬОХ ЗМІННИХ НЕЛІНІЙНОЮ ФУНКЦІЄЮ ВІД РАЦІОНАЛЬНОГО ВИРАЗУ

**Анотація.** Запропоновано метод побудови чебишовського наближення функцій багатьох змінних експонентою, логарифмом і фіксованим дійсним степенем від раціонального виразу. Він полягає в побудові проміжного чебишовського наближення раціональним виразом відповідного функціонального перетворення наближуваної функції. Наближення раціональним виразом обчислено як граничне середньостепеневе наближення за ітераційною схемою з використанням методу найменших квадратів з двома змінними ваговими функціями. Наведено тестові приклади, які підтверджують швидку збіжність методу.

**Ключові слова:** чебишовське наближення, функції багатьох змінних, раціональний вираз, середньостепеневе наближення, наближення нелінійними виразами, метод найменших квадратів.

## ВСТУП

Нехай неперервна функція $f(X)$ $n$ змінних $X=(x_1, x_2, \ldots, x_n)$ задана на множині точок $\Omega=\{X_j\}_{j=1}^{s}$ з деякої обмеженої області $D$, $\Omega \subset D$, і не набуває значень, рівних нулеві ($\forall X \in D, f(X)>0$), де $D \subset R^n$, а $R^n$ — $n$-вимірний векторний простір. Функцію $f(X)$ потрібно наблизити виразом $V_{k,l}(a,b;X)$

$$V_{k,l}(a,b;X)=\psi(R_{k,l}(a,b;X)), \quad k+l+1<s, \tag{1}$$

де $R_{k,l}(a,b;X)$ — нескорочуваний раціональний вираз

$$R_{k,l}(a,b;X)=\frac{a_0+\sum_{i=1}^{k} a_i \varphi_i(X)}{1+\sum_{i=1}^{l} b_i \varphi_i(X)}, \quad k \geq l, \tag{2}$$

за системою лінійно незалежних, неперервних на $D$ дійсних функцій $\varphi_i(X)$, $i=\overline{1,k}$, $a_i$, $i=\overline{0,k}$, і $b_i$, $i=\overline{0,l-1}$, — невідомі параметри: $\{a_i\}_{i=0}^{k} \in A$, $A \subseteq R^{k+1}$, $\{b_i\}_{i=0}^{l-1} \in B$, $B \subseteq R^l$. Тут $\psi(z)$ — дійсна строго монотонна функція аргументу $z \in Z$, де $Z$ — множина значень $R_{k,l}(a,b;X)$ для $X \in D$.

Властивості й методи обчислення параметрів чебишовського наближення виразом (1) функцій однієї змінної описано у працях [1–3]. У [4] для функцій багатьох змінних теоретично обґрунтовано, що точки $H$-множини чебишовського наближення раціональним виразом (2) збігаються з точками $H$-множини чебишовського наближення виразом (1). Ґрунтуючись на теоретичному висліді праці [4] щодо зазначеної властивості точок $H$-множини чебишовського наближення, побудову чебишовського наближення виразом (1) функції $f(X)$ на множині точок $\Omega$ можна звести до обчислення параметрів чебишовського наближення функції

$$f_v(X)=\psi^{-1}(f(X)) \tag{3}$$

раціональним виразом (2) на множині точок $\Omega$, де $\psi^{-1}(z)$ — функція, обернена до дійсної строго монотонної функції $\psi(z)$.