

**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**

Львів, Україна, e-mail: *levkom@gmail.com*.

**Я.В. ПІЗЮР**

Національний університет «Львівська політехніка», Львів, Україна,  
e-mail: *yaropolk.v.piziur@lpnu.ua*.

### **ЧЕБИШОВСЬКЕ НАБЛИЖЕННЯ ФУНКЦІЇ БАГАТЬОХ ЗМІННИХ З ВІДТВОРЕННЯМ ЗНАЧЕНЬ ФУНКЦІЇ ТА ЇЇ ЧАСТИННИХ ПОХІДНИХ**

**Анотація.** Запропоновано метод побудови чебишовського наближення дискретної функції багатьох змінних з відтворенням її значень і значень її частинних похідних у заданих точках. Метод ґрунтується на побудові граничного середньостепеневого наближення з відповідними інтерполяційними умовами. Для побудови середньостепеневого наближення використано ітераційну схему на основі методу найменших квадратів зі змінною вагою функцією. Подані результати наближення функції однієї змінної підтверджують виконання характеристичної властивості чебишовського наближення з відтворенням значень функції та значень її похідних у заданих точках. Наведені тестові приклади засвідчують швидко збіжність запропонованого методу.

**Ключові слова:** чебишовське наближення, чебишовське наближення з умовою, функції багатьох змінних, середньостепеневе наближення, метод найменших квадратів, змінна вагова функція, частинні похідні.

**ВСТУП**

Чебишовське наближення функцій з відтворенням значень похідних розглянуто у працях [1–4]. У праці [5] встановлено характеристичну властивість чебишовського наближення функцій однієї змінної з відтворенням значень функції та похідних в заданих точках, а також наведено ефективні алгоритми обчислення параметрів цього наближення за схемою Ремеза. У цій праці запропоновано метод побудови чебишовського наближення функції багатьох змінних узагальненим поліномом із відтворенням значень функції та частинних похідних у заданих точках. Цей метод ґрунтується на побудові граничного середньостепеневого наближення з відповідними інтерполяційними умовами.

Задача побудови чебишовського наближення функцій з відтворенням значень функції та частинних похідних виникає тоді, коли через технічні вимоги потрібно, щоб апроксимаційний вираз у певних точках відтворював значення деякої заданої функціональної залежності та швидкість зміни її значень. Такі задачі трапляються, зокрема, під час проектування вимірювальних приладів, у яких певному значенню вихідного сигналу сенсора має відповідати конкретне значення вимірюваної величини й забезпечується відповідна чутливість [5], у разі опису передавальних характеристик систем автоматизованого керування [6, 7] тощо. Потреба у наближенні функцій з відтворенням значень функції та частинних похідних виникає також під час встановлення функціональних залежностей для початкових умов у задачах із запізненнями [8, 9].

**ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ**

Нехай  $f(X)$  функція  $n$  змінних, де  $X$  вектор  $X = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ , є неперервною та диференційовною в деякій обмеженій області  $D$ ,  $D \subset R^n$  ( $R^n$  —  $n$ -вимірний векторний простір). Функцію  $f(X)$ , задану на множині точок  $\Omega = \{X_j\}_{j=1}^s$ ,  $\Omega \in D$ , потрібно наблизити узагальненим поліномом

$$F_m(a; X) = \sum_{i=0}^m a_i \varphi_i(X), \quad (1)$$

© П.С. Малачівський, Л.С. Мельничок, Я.В. Пізюр, 2023