

П.С. МАЛАЧІВСЬКИЙ

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

Л.С. МЕЛЬНИЧОК

Інститут прикладних проблем механіки і математики ім. Я.С. Підстригача НАН України, 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 ФУНКЦІЙ БАГАТЬОХ ЗМІННИХ ЛОГАРИФМІЧНИМ ВИРАЗОМ

Анотація. Запропоновано метод побудови чебишовського наближення функцій багатьох змінних логарифмічним виразом з абсолютною похибкою. Його суть полягає в побудові проміжного чебишовського наближення поліномом з відносною похибкою значень експоненти від наближуваної функції. Побудова чебишовського наближення поліномом ґрунтується на обчисленні граничного середньостепеневого наближення за ітераційною схемою з використанням методу найменших квадратів із відповідно сформованими значеннями змінної вагової функції. Представлені результати розв'язування тестових прикладів підтверджують швидку збіжність методу під час обчислення параметрів чебишовського наближення логарифмічним виразом функцій однієї, двох і трьох змінних.

Ключові слова: чебишовське наближення функцій багатьох змінних, логарифмічний вираз, середньостепеневе наближення, метод найменших квадратів, змінна вагова функція.

ВСТУП

Логарифмічні залежності доцільно використовувати для аналізу величин, які експоненційно зростають з часом, або залежностей, що описуються добутками. Застосування логарифмічних перетворень у цьому разі дає можливість звести аналіз цих залежностей до лінійних моделей [1, 2]. Чебишовське наближення нелінійними виразами використовують для опису спеціальних математичних функцій [3, 4], а також у моделюванні спеціальних класів фізичних, хімічних і економічних процесів [5–9]. Наближення логарифмічними виразами використовують під час опрацювання сигналів і зображень у телекомунікаційних і біомедичних системах [10, 11]. Зміна потоку енергії випромінювання у верхній частині атмосфери, що зумовлена деякими парниковими газами, логарифмічно залежить від концентрацій цих газів [12, 13]. Логарифмічну залежність застосовують і для опису характеристик ємнісних сенсорів вологості на полімерній основі за низької вологості [14], а також для встановлення функціональних залежностей початкових умов у задачах із запізненнями, які виникають під час моделювання процесів інфекційних захворювань з урахуванням дифузійних збурень, температурної реакції організму та інших впливів [15, 16].

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

Нехай функція n змінних $f(X)$, де X є вектором $X = (x_1, x_2, \dots, x_n)$, неперервна в деякій обмеженій області D , $D \subset R^n$, де R^n — n -вимірний векторний простір. Наблизимо функцію $f(X)$, задану на множині точок $\Omega = \{X_j\}_{j=1}^s$, $\Omega \in D$, логарифмічним виразом

$$L_m(a; X) = a_0 + \ln(P_m(a; X)), \quad m+1 < s, \quad (1)$$

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