

УДК 621.326

Станишевський В.–ст.гр. КН-22

Природничо-гуманітарний коледж Закарпатського державного університету

## **ЗНАХОДЖЕННЯ ЕКСТРЕМАЛЬНИХ ТОЧОК ФУНКЦІЙ ДВОХ ЗМІННИХ В ТРИВИМІРНОМУ ПРОСТОРИ**

Науковий керівник: викладач Лінчук О. Л.

У роботі досліджено алгоритми пошуку екстремальних точок функцій двох змінних в тривимірному просторі. Розроблено та реалізовано в середовищі Visual Basic алгоритм пошуку екстремальних точок функцій двох змінних за допомогою методу спуску за координатами, алгоритм побудови графіків функцій двох змінних.

Постановка проблеми в загальному вигляді. Одним із напрямків, які найінтенсивніше розвиваються в створенні програмного забезпечення, на сьогодні є розробка нових технологій і методів візуалізації результатів роботи програми.

Основною метою роботи є розробка програми формування й візуалізації інформаційних графічних потоків, що формують основу дослідження геометричних характеристик поверхні функції двох змінних, на мові програмування Visual Basic, а також побудова алгоритму пошуку екстремумів функцій від двох змінних та реалізація його на мові програмування Visual Basic.

Аналіз останніх досліджень і публікацій показав, що на сьогодні в математичному аналізі існує декілька шляхів обчислення екстремумів функцій двох змінних: спуск за координатами, метод найшвидшого спуску, випадковий пошук. Кожен з них має свої переваги та недоліки і у випадку функцій двох змінних кожен з них бажано застосовувати для певного типу рельєфу, який утворюють функції.

*Спуск за координатами* передбачає спуск паралельно осям координат, тобто мінімізацію спочатку за однією змінною, потім по іншим, при чому значення отримані в попередніх кроках використовуються як константи в наступних. Мінімізація відбувається доти, поки  $\max|\vec{r}_{k+1} - \vec{r}_k| < E$ , де  $\max|\vec{r}_{k+1} - \vec{r}_k|$  - довжина вектора спуску,  $E$  – довільне, як завгодно мале число.

Основна складність роботи полягає в тому, що оператори графіки мови Visual Basic з точки зору математики не зручні для розробки програм, а знаходження екстремумів передбачає велику кількість обчислень, які в ході алгоритмізації необхідно автоматизувати.

Пошук екстремумів реалізується за допомогою методу покоординатного спуску, який алгоритмізується значно легше ніж методи градієнтного, найшвидшого спусків, а збіжність знаходиться на достатньому рівні.

Висновки. Внаслідок виконання наукової роботи було створено програмний продукт, основна мета якого є побудова у графічному режимі графіків функцій від двох змінних.

Основна проблема реалізації пошуку екстремумів – це наявність різних методів, які підходять для одних функцій, а для інших виявляються не дуже зручними. При написанні програмного продукту було використано метод по координатного спуску, який в деякій мірі являється «універсальним».

Розроблений програмний продукт має практичне значення та перспективи розвитку. Можливе його використання навчальних цілях при дослідженні функцій від двох змінних,  $n$ -змінних.