

О.М. ЛИТВИНУкраїнська інженерно-педагогічна академія, Харків, Україна,
e-mail: *academ_mail@ukr.net*.**О.Г. ЛИТВИН**Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків, Україна,
e-mail: *litvinog@ukr.net*.**АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ ОБЧИСЛЮВАЛЬНОГО
ЕКСПЕРИМЕНТУ ВІДНОВЛЕННЯ РОЗРИВНИХ ФУНКЦІЙ
ДВОХ ЗМІННИХ ЗА ДОПОМОГОЮ ПРОЄКЦІЙ. II¹**

Анотація. Ця стаття є продовженням серії публікацій під однойменною назвою. У ній виконано подальше вдосконалення методу відновлення розривних функцій двох змінних за допомогою проєкцій для підвищення точності наближення без явища Гіббса. Запропоновано будувати розривний сплайн у такий спосіб, щоб різниця між наближуваною функцією і цим сплайном була диференційовною функцією. Цю функцію відновлюють за допомогою скінченних сум Фур'є, коефіцієнти Фур'є в яких знаходять за допомогою проєкцій. Запропоновано метод обчислення цих коефіцієнтів. Виконано обчислювальний експеримент за припущення, що наближувана функція має розриви першого роду на заданій системі вкладених один в одний кругів або еліпсів. Аналіз результатів обчислень підтвердив їхню відповідність теоретичним твердженням роботи. Запропонований метод надає змогу отримувати задану точність наближення за меншої кількості проєкцій, тобто за меншого опромінювання.

Ключові слова: комп'ютерна томографія, розривна функція, розривний сплайн, клас диференційовності, явище Гіббса, сума Фур'є.

ВСТУП

У першій частині цього циклу статей [1] наведено аналіз результатів обчислювального експерименту відновлення розривних функцій двох змінних за допомогою проєкцій та скінченних сум Фур'є без явища Гіббса. Його виконано за припущення, що лінії розриву наближуваної функції є відомими. Також запропоновано такий спосіб побудови розривного сплайна, що різниця між наближуваною функцією і цим сплайном є неперервною функцією. Наближення цієї неперервної функції здійснено за допомогою скінченних сум Фур'є з використанням проєкцій [2–4].

У цій статті запропоновано узагальнити метод побудови розривного сплайна у такий спосіб, щоб різниця між наближуваною функцією і цим сплайном була диференційовною функцією. Це надає змогу наближувати розривну функцію з більш високою точністю без явища Гіббса для заданої кількості проєкцій. Тут описано метод побудови такого сплайна та метод знаходження проєкцій для вказаної диференційовної функції.

ЗАГАЛЬНА ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

Будемо виходити з припущення, що область, в якій задано розривну функцію $f(x, y)$, належить квадрату $D = [0, 1]^2$ і відомі лінії розриву першого роду $\Gamma_k: w_k(x, y) = 0$ функції $f(x, y)$, які є границями областей D_k , $k = 1, M + 1$. Тут

$$D_1 = \{(x, y): w_1(x, y) \geq 0\}, \quad D_k = \{(x, y): w_{k-1}(x, y) \leq 0 \wedge w_k(x, y) \geq 0\}, \quad k = 2, M + 1.$$

Розглянемо випадок, коли лініями розриву є кола з центром у точці $(0.5; 0.5)$ з радіусами R_k , $k = 1, M$, $R_1 < R_2 < \dots < R_M$.

¹ Початок див. у № 5, 2021.