

Нечуйвітер О.П., Кейта К. В.

ЧИСЕЛЬНЕ ІНТЕГРУВАННЯ ШВИДКООСЦИЛЮЮЧИХ ФУНКЦІЙ ЗАГАЛЬНОГО ВИДУ

При побудові квадратурних та кубатурних формул для наближеного обчислення інтегралів від швидкоосцилюючих функцій широко використовують метод заміни підінтегральної функції деяким поліномом або сплайном тощо, і точного знаходження інтегралу. Такий підхід до побудови кубатурних формул доцільно застосовувати лише при невеликій осциляції. В іншому випадку доцільно замінювати поліномом або сплайном лише неосцилюючий множник підінтегральної функції і потім знаходити точно інтеграл. В обох цих випадках треба вміти будувати оператори поліноміальної сплайн-інтерполяції чи апроксимації тощо.

Сучасні дослідження в галузі інтегрування багатовимірних інтегралів вказують на те, що при побудові кубатурних формул варто враховувати тип задання вхідної інформації. Відомо, що теорія наближення функції двох та трьох змінних операторами інтерлінації та інтерфлетації відповідно є найбільш ефективною при розв'язанні такого плану задач.

Якщо, в тривимірному випадку вхідна інформація про функцію задається її слідами на площинах, то неосцилюючий множник треба замінювати оператором інтерфлетантом з допоміжними функціями, наприклад, у вигляді кусково-сталих або лінійних сплайнів. У випадку відомих слідів функції трьох змінних на лініях треба побудувати оператор інтерлінант на основі оператора інтерфлетанта.

У випадку, коли інформація про неосцилюючий множник кількох змінних задана в точках, доцільно замість поліномів або сплайнів використовувати не класичні оператори дво або тривимірної інтерполяції, а оператори інтерполяції, побудовані з використанням інтерлінації та інтерфлетації.

Ця доцільність пояснюється двома причинами. По-перше, оператори інтерлінації функцій двох змінних та інтерфлетації функцій трьох змінних мають високу точність, хоча використовують для своєї побудови класичні оператори одновимірної інтерполяції та апроксимації, що діють на одну змінну. По-друге, оператори інтерполяції та апроксимації, побудовані на основі інтерлінації та інтерфлетації, використовують значно меншу кількість значень функції, ніж її використовують класичні оператори інтерполяції та апроксимації при однаковій за порядком точності наближення. Цей факт однозначно впливає на час, затрачений на обчислення самого інтегралу.

Переваги операторів інтерлінації та інтерфлетації можна використовувати для обчислення інтегралів від швидкоосцилюючих функцій більш загального виду.

В доповіді наводяться кубатурні формули наближеного обчислення інтегралів від швидкоосцилюючих функцій загального виду

$$I(\omega) = \int_0^1 \int_0^1 f(x, y) \sin \omega g(x, y) dx dy$$

з використанням операторів інтерлінації при різних інформаційних операторах.