

УДК 621.372.061

**К.В. Молодецька, аспір.**  
*Житомирський військовий інститут ім. С.П. Корольова*  
*Національного авіаційного університету*

**І.І. Сугоняк, к.т.н.**  
*Житомирський державний технологічний університет*

**ОСОБЛИВОСТІ КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ  
ФІЗИЧНИХ ПОЛІВ І ПРОЦЕСІВ НА ОСНОВІ ПРЯМИХ  
ТА ЗВОРОТНИХ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНИХ СПЕКТРІВ  
ЗІ ЗНАЧНОЮ КІЛЬКІСТЮ ДИСКРЕТ**

Моделювання фізичних процесів і полів пов'язане з розв'язанням крайових задач, що потребують виконання значного об'єму обчислень на ЕОМ. У випадку використання математичних моделей фізичних процесів і полів, з метою управління об'єктами з розподіленими параметрами, виникає необхідність моделювання в реальному часі, яке може бути виконано шляхом зниження об'єму обчислень методами аналітичного та чисельно-аналітичного моделювання на ЕОМ.

Мета досліджень полягає в розробці методу розв'язання некоректної задачі при моделюванні процесів і полів на основі

системи прямих та зворотних диференціальних спектрів зі значною кількістю дискрет (1), (2):

$$U_1(k_1, x_2) = \frac{H_1^{k_1}}{k_1!} \left[ \frac{\partial^{k_1} u(x_1, x_2)}{\partial x_1^{k_1}} \right]_{x_1=x_{1v}}, \quad (1)$$

$$u(x_1, x_2) = \sum_{k_1=0}^{\infty} \left( \frac{x_1 - x_{1v}}{H_1} \right)^{k_1} U_1(k_1, x_2),$$

$$U_2(x_1, k_2) = \frac{H_2^{k_2}}{k_2!} \left[ \frac{\partial^{k_2} u(x_1, x_2)}{\partial x_2^{k_2}} \right]_{x_2=x_{2v}}, \quad (2)$$

$$u(x_1, x_2) = \sum_{k_2=0}^{\infty} \left( \frac{x_2 - x_{2v}}{H_2} \right)^{k_2} U_2(x_1, k_2),$$

де  $x_{1v}$ ,  $x_{2v}$  – координати фіксованої точки;  $k_1$ ,  $k_2$  – цілочисельні аргументи, які набувають значення  $0, 1, 2, \dots, \infty$ ;  $U_1(k_1, x_2)$ ,  $U_2(x_1, k_2)$  – диференціальні зображення функції  $u(x_1, x_2)$ ;  $H_1$  і  $H_2$  – довільні додатні сталі.

Визначено, що моделювання фізичних полів і процесів на основі прямих та зворотних диференціальних спектрів зі значною кількістю дискрет потребує розв'язання некоректної задачі.

Запропоновано метод регуляризації некоректних задач, оснований на методі балансу диференціальних спектрів, згідно з яким початкові та граничні умови переводяться в область зображень за тією змінною, яка не використовується для фіксації початкової чи граничної умови. Отримана система рівнянь розширюється до кількості рівнянь, що дорівнює кількості невідомих шляхом присвоєння аргументу  $k_1$  чи  $k_2$  цілочисельних значень.

Представлений метод дає можливість значно знизити похибку моделювання.