

АЛГЕБРАЇЧНИЙ МЕТОД РЕКОНСТРУКЦІЇ В ДИФУЗІЙНІЙ ОПТИЧНІЙ ТОМОГРАФІЇ

Костюк Н. В.

Науковий керівник – доц., к.т.н. Заболотна Н. І.

Серед перспективних методів візуалізації просторових розподілів функціональних параметрів біотканин сьогодні значне місце займає дифузійна оптична томографія, основана на розв'язанні інтегрального рівняння траєкторій типу – аналога перетворення Радона. В основі чисельних методів, які описують дискретну модель реконструкції об'єкта, лежить розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь (СЛАР). Для забезпечення необхідної швидкодії роботи спецпроцесорів для розв'язання СЛАР доцільно проаналізувати відомі технічні рішення.

Оцінити часові характеристики обчислювальних ітераційних структур можна за формулою $T = K_{iter} \cdot \Delta T$, де K_{iter} – кількість ітерацій; ΔT – час виконання однієї ітерації. Аналізується модифікований метод простих ітерацій та метод релаксації для паралельного розв'язання СЛАР, орієнтовані на природний паралелізм оптичних цифрових обчислень. Для структурної схеми обчислювача для розв'язання СЛАР за паралельним модифікованим методом простої ітерації маємо час виконання однієї ітерації

$$\Delta T_1 = ((N * M * (M + \log_2 N + 1) + P * M + 3 * M + 1) + 2(4P + 4M + MP + 11)) \cdot \tau_{лог},$$

де N – розмірність матриці (вектора) вхідних даних, M , P – число інформаційних розрядних зрізів мантиси і порядку матриці та вектора вхідних даних, $\tau_{лог}$ – час виконання паралельного логічного множення.

Для структурної схеми обчислювача для розв'язання СЛАР за модифікованим паралельним методом релаксації час виконання однієї ітерації складе

$$\Delta T_2 = (M^2 + MP + 5M + 6P + 13)8\tau_{лог}.$$

Запропонована паралельна модифікація методу релаксації забезпечує незалежність часу виконання операції від розмірності N вхідних матриці та вектора, що приводить до можливості суттєвого зростання швидкодії спецпроцесорів для алгебраїчної реконструкції зображень в системах оптичної томографії.