

РЕКОНСТРУКЦІЯ ТРИВИМІРНИХ ЗОБРАЖЕНЬ ЗАСОБАМИ ОБЧИСЛЮВАЛЬНОЇ ТОМОГРАФІЇ

Сидоренко О.С., Олефір Я.В.

*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут»*,

Метою обчислювальної томографії є реконструкція (відновлення) розподілу коефіцієнтів ослаблення випромінювання, яке пройшло через речовину, за сукупністю інтегральних тінювих проєкцій (пряме перетворення Радона), одержаних при рентгенівському просвічуванні об'єкта контролю в різних напрямках.

Тривимірну задачу зводять до двовимірної, завдяки розташуванню джерел і детекторів випромінювання у площині перетину об'єкта, унаслідок чого процес контролю зводиться до відновлення томограми певного прошарку речовини (обернене перетворення Радона).

Геометричне пояснення прямого та оберненого перетворення Радона найпростіше здійснити на прикладі тестової функції $f(x, y)$ розподілу речовини, графік якої має вигляд сплесків або «пагорбів». Тоді графік функції прямого перетворення Радона $R(w, j)$ можна уявити у вигляді тіні, що відкидають «пагорби» на площину, перпендикулярно напрямку просвічування під кутом φ .

Для утворення сумарного зображення необхідно обрати декілька обернених проєкцій для різних кутів просвічування. Після додавання їх значень в кожній точці площини Оху утворюється графік сумарної функції $s(x, y)$, на якому природно чекати також численних сплесків. Проте положення найбільш «потужних» із них збігатиметься зі сплесками початкової функції $f(x, y)$.

Відмінність сумарної функції від шуканої томограми є локальною, тому її можна усунути фільтрацією - тобто деякою сукупністю обчислювальних операцій (алгоритмом), здійснюваних над сумарним зображенням. В результаті чого одержується нове зображення, що виявляється цілком тотожним шуканій томограмі.

Таким чином, за умови допущень, пов'язаних зі збором вимірювальних даних про об'єкт контролю, задача рентгенівської обчислювальної томографії зводиться до визначення функції двовимірного розподілу за множиною функцій - обмірюваними лінійними проєкціями. Таку задачу повинен розв'язати обчислювальний комплекс, розроблений з урахуванням специфіки об'єкту дослідження, перш ніж розраховані їм цифрові рентгенотомограми пред'являються операторові у вигляді півтонових зображень, що відображають просторову структуру лінійного коефіцієнта ослаблення у перетині об'єкта контролю.