

Литвин О.М., Тарасюк А.П., Литвин О.О.

МЕТОД ВІДНОВЛЕННЯ ВИСОТИ КОЛОН У ЗАДАНІЙ ОБЛАСТІ ЗА ДОПОМОГОЮ СУМАРНИХ ІНТЕНСИВНОСТЕЙ СВІТЛА, ВІДБИТОГО ВІД КОЛОН ПІД РІЗНИМИ КУТАМИ

Дана робота є узагальненням методу, наведеного в роботі [1] на двовимірний випадок. В роботі запропоновано метод відновлення висот колон, розміщених в обмеженій 2D області, за допомогою сумарних інтенсивностей відбитого світла, що падає на колони під різними ракурсами.

При заданих припущеннях щодо залежності інтенсивності відбитого світла від інтенсивності падаючого світла, задачу можна сформулювати наступним чином.

У точках (x_k, y_ℓ) , $k = \overline{1, m}$, $\ell = \overline{1, n}$ задано $m \times n$ вертикальних колон висотою $z_{k, \ell}$, $k = \overline{1, m}$, $\ell = \overline{1, n}$ циліндричної форми, радіуса $r > 0$; вісь циліндра проходить через точку (x_k, y_ℓ) . Потрібно знайти ці висоти за допомогою сумарних інтенсивностей світла, відбитого від колон під різними кутами.

$$\varphi_p, 0 \leq \varphi_p \leq 2\pi, 0 \leq p \leq M, \varphi_p = \frac{p2\pi}{M}; \psi_q, 0 \leq \psi_q \leq \frac{\pi}{2}, 0 \leq q \leq N-1, \psi_q = \frac{q\pi}{2N}$$

У даній роботі будемо використовувати припущення, аналогічні роботі [1].

У запропонованому методі невідомі $z_{k, \ell}$, $k = \overline{1, m}$, $\ell = \overline{1, n}$ знаходяться за допомогою відомих чисел $I_{p, q}^*$, $p = \overline{0, M}$, $q = \overline{0, N-1}$ – сумарних інтенсивностей відбитого світла шляхом мінімізації суми квадратів відхилень $I_{p, q}^* - I_{p, q}(Z)$, $I_{p, q}(Z)$ – сумарні інтенсивності відбитого світла від теоретично заданої математично заданої поверхні:

$$J(Z) = \sum_{p=0}^M \sum_{q=0}^{N-1} (I_{p, q}(Z) - I_{p, q}^*)^2 \rightarrow \min_Z.$$

$I_{p, q}(Z)$ обчислюється по аналогії з формулою (2) роботи [1],
 $Z = \left[z_{k, \ell} \right]_{k=1, m}^{\ell=1, n}$.

У даній роботі при проведенні обчислювального експерименту вважаємо, що поверхня колони не є дзеркальною і відбиває падаючий промінь у протилежному напрямі так, що інтенсивність відбитого променя у напрямку його падіння пропорційна синусу кута ψ_q (кута між напрямом падаючого променя і віссю Oz).

Література:

Литвин О. М., Тарасюк А. П., Литвин О. О. Метод відновлення висоти колон на прямій за допомогою світла, відбитого від колон під різними кутами. Обчислювальні методи і системи перетворення інформації. Зб. Праць Науково-техн. конф. 7-8 жовтня 2010, Львів. С. 244-248.