

О. М. Литвин, О. О. Литвин, Н. І. Штепа, С. І. Кулик, О. С. Чорна

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ РОЗПОДІЛУ КОРИСНИХ КОПАЛИН МІЖ ПОХИЛИМИ СВЕРДЛОВИНАМИ З ВИКОРИСТАННЯМ СПЛАЙН-ІНТЕРЛІНАЦІЇ ФУНКЦІЙ ЛІНІЙНИХ ЗА ЗМІННИМИ x ТА y

Загально відомим є метод розвідки корисних копалин оснований на аналізі вмісту кернів свердловин, просвердлених в різних точках поверхні даної області. На практиці, як правило, використовуються лише дані про координати точок даху та підлоги пласта залягання конкретної корисної копалини [1]-[3]. Актуальною є задача побудови просторових математичних моделей для випадку, коли інформацію про функцію розподілу $f(x, y, z)$ задано у M похилих свердловинах (допускаються також вертикальні свердловини). Дамо означення похилої свердловини.

Означення. Будемо вважати похилою свердловиною множину точок наступного вигляду

$$\Gamma_k = \{(x, y, z): x = x_k(z), y = y_k(z), -H \leq z \leq 0\}, k = 1, M,$$

де функції $x_k(z), y_k(z)$ - задовольняють умови $x'(z) < 0, y'(z) < 0, -H \leq z \leq 0$. Таким чином, у даному означенні свердловини ми свідомо вважаємо, що діаметр свердловини дорівнює нулю, тобто що множина точок, що належать свердловині є у своїй сукупності деякою лінією.

Крім того, виключається випадок горизонтальних свердловин, у яких при фіксованому значенні $z = -H$, система точок у свердловині лежить у горизонтальній площині.

Нижче введемо і дослідимо деякі оператори сплайн-інтерлінації функцій 3-х змінних на системі прямих $\Gamma_k = \{(x, y, z): x = x_k(z), y = y_k(z), -H \leq z \leq 0\}, k = 1, M$ з істотною вимогою нерегулярності їх розміщення на поверхні $z = 0$.

В доповіді викладено по кроках метод побудови операторів сплайн-інтерлінації функцій 3-х змінних, пов'язаний з відомим методом триангуляції поверхонь.

Введемо до розгляду оператор

$$O_M f(x, y, z) = O_\mu f(x, y, z), (x, y, z) \in T_\mu \times [-H, 0], T_\mu \subset D.$$

Теорема 1. Для кожної функції $f(x, y, z) \in C(D)$, $D \subset R^3$ функція $O_M f(x, y, z)$ має наступні властивості:

- 1) $O_M f(x, y, z) \in C(D)$;

$$2) Of(x_p(z), y_p(z), z) = f(x_p(z), y_p(z), z), \quad p = \overline{1, M}, \quad \forall z \in R.$$

Написані вище оператори є кусково-лінійними за змінними x та y при кожному значенні z .

Література:

1. О.М. Литвин, Н.І. Штепа. Оператори інтерлінації лагранжевого типу на системі взаємно-перпендикулярних прямих з використанням узагальнених поліномів/ Доповіді НАН України. – 2008. – № 5. – С. 25-29.
2. О.М. Литвин, Н.І. Штепа. Математичне моделювання розподілу корисних копалин за допомогою інтерлінації функцій трьох змінних/ Доповіді НАН України. – 2009. – № 1. – С. 25-29.

Richard C. Selley. Elements of petroleum geology / Second edition. Department of Geology. Imperial Colledge, London, U.K.: Academic Press – 1998. – 470 p.