



**Українська Федерація Інформатики
Інститут кібернетики імені В. М. Глушкова НАН України
Вищий навчальний заклад Укоопспілки
«ПОЛТАВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І ТОРГІВЛІ»
(ПУЕТ)**

ІНФОРМАТИКА ТА СИСТЕМНІ НАУКИ (ІСН-2015)

**МАТЕРІАЛИ
VI ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ
КОНФЕРЕНЦІЇ ЗА МІЖНАРОДНОЮ УЧАСТЮ**

(м. Полтава, 19–21 березня 2015 року)

За редакцією професора О. О. Ємця

**Полтава
ПУЕТ
2015**

УДК 519.6

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ 3D РОЗПОДІЛУ КОРИСНИХ КОПАЛИН МЕТОДОМ ГЛОБАЛЬНОЇ ІНТЕРЛІНАЦІЇ ЗА ВІДОМИМ РОЗПОДІЛОМ У СИСТЕМІ ПОХИЛИХ СВЕРДЛОВИН

Є. М. Байдала, студент 6 курсу факультету фізико-математичної та технологічної освіти

Бердянський державний педагогічний університет

Наук. керівник: О. М. Литвин, д. ф.-м. н.

Розвідка корисних копалин – одна з найважливіших ланок процесу дослідження та експлуатації родовищ корисних копалин. Найскладнішою з технічної та теоретичної точок зору є розвідка. Основна задача розвідки родовищ корисних копалин – отримання повнішої інформації про структуру родовища. Побудова розподілу корисних копалин методом глобальної інтерлінації досліджувалася в [1]. Застосування інтерлінації до розв’язання задач сейсмічної томографії є дуже важливою ланкою в становленні сучасної науки.

Похило-направлене буріння – спосіб споруди свердловин з відхиленням від вертикалі по заздалегідь заданому напрямку. Похило-направлене буріння застосовується як для буріння свердловин на нафту та газ, так і при розвідці твердих корисних копалин. Найефективніша область використання похило-направленого буріння - розробка родовищ в акваторіях морів та океанів, в болотистих місцевостях й у випадках, коли будівництво бурових може порушити умови охорони навколишнього середовища.

У статті [2] автор виокремлює 4 типи похилих свердловин. Дана доповідь присвячена побудові просторової лінії, яка зображує похилу свердловину 4-го типу.

Намалюємо окремо свердловину типу №4:

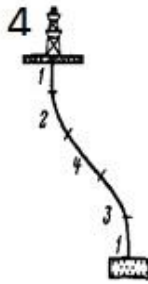


Рис. 1 – Профіль похило спрямованої свердловини

1 – вертикальний, 2 – збільшення зенітного кута, 3 – зменшення зенітного кута, 4 – стабілізація

Таким чином формула для представлення такої свердловини буде:

$$X_k(z) = \begin{cases} x_k, & -H_1 \leq z \leq 0, \\ x_k + (R - R \cos(\arcsin \frac{H_1 + z}{R})) \cos \beta, & \text{if } -H_2 \leq z \leq H_1, \\ f_1(z) + f_2(z), & \text{if } -H_3 \leq z \leq H_2 \\ f_1(z) + f_2(z) + f_3(z), & \text{if } -H_4 \leq z \leq -H_3 \\ f_1(z) + f_2(z) + f_4(z), & \text{if } -H_5 \leq z \leq -H_4. \end{cases}$$

$$Y_k(z) = \begin{cases} y_k, & -H_1 \leq z \leq 0, \\ y_k + (R - R \cos(\arcsin \frac{H_1 + z}{R})) \sin \beta, & \text{if } -H_2 \leq z \leq H_1, \\ f_3(z) + f_4(z), & -H_3 \leq z \leq H_2 \\ f_5(z) + f_6(z) + f_7(z), & \text{if } -H_4 \leq z \leq -H_3 \\ f_5(z) + f_6(z) + f_8(z), & \text{if } -H_5 \leq z \leq -H_4. \end{cases}$$

Де:

$$\begin{aligned}f_1(z) &= x_k + (R - R \cos(\arcsin \frac{H_1 - H_2}{R})) \cos \beta, \\f_2(z) &= \frac{(z + H_2) \cdot (H_2 - H_1)}{\sqrt{R^2 - (H_2 - H_1)^2}} \cdot \cos \beta, \\f_3(z) &= R_2 \left[\cos(\arcsin \left(\sin \gamma_{\max} + \frac{z + H_3}{R_2} \right)) - \cos \gamma_{\max} \right] \cos \beta \\f_4(z) &= R_2 \left[\cos(\arcsin \left(\sin \gamma_{\max} + \frac{-H_4 + H_3}{R_2} \right)) - \cos \gamma_{\max} \right] \cos \beta \\f_5(z) &= y_k + (R - R \cos(\arcsin \frac{H_1 - H_2}{R})) \sin \beta, \\f_6(z) &= \frac{(z + H_2) \cdot (H_2 - H_1)}{\sqrt{R^2 - (H_2 - H_1)^2}} \cdot \sin \beta. \\f_7(z) &= R_2 \left[\cos(\arcsin \left(\sin \gamma_{\max} + \frac{z + H_3}{R_2} \right)) - \cos \gamma_{\max} \right] \sin \beta \\f_8(z) &= R_2 \left[\cos(\arcsin \left(\sin \gamma_{\max} + \frac{-H_4 + H_3}{R_2} \right)) - \cos \gamma_{\max} \right] \sin \beta\end{aligned}$$

В доповіді планується освітити деякі аспекти чисельної реалізації описаного вище методу на глибині $H=9,5$ м. Реалізація проводиться з використанням програми в системі комп'ютерної математики Mathcad.

Дана формула буде використовуватися для побудови операторів глобальної інтерлінації.

Література

1. Бешанова А. С. Математичне моделювання просторового розподілу корисних копалин з використанням формул Шепарда та Литвина / А.С. Бешанова // Міжнародна наукова конференція

"Наукова періодика слов'янських країн в умовах глобалізації". – К: Збірник «Технологічний аудит та резерви виробництва», том №5/2(7), 2012. – С. 49-50.

2. Исаченко В. Х. Инклинометрия скважин / В. Х. Исаченко. – М.: Недра, 1987. – 216 с.

3. Литвин О.М. Про математичне моделювання структури кори Землі з використанням інтерлінації функцій трьох змінних / О. М. Литвин, Н. І. Штепа // Праці IV міжнародної школи-семінару «Теорія прийняття рішень», Ужгород, 29 вересня – 4 жовтня 2008 р.: Ужгород, УжНУ, 2008. – с. 105.