

УДК 550.348.334 (477.63)

Яремій С.О., аспірант спеціальності 103 Науки про Землю

Наукові керівники: Пігулевський П.Г., д.геол.н., професор кафедри геофізичних методів розвідки

Логвін В.Н., к.ф.-м.н., професор кафедри геофізичних методів розвідки

(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна)

ВИКОРИСТАННЯ ЕКСПРЕС ТРАНСФОРМАЦІЙ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ПОЛЯ ДЛЯ ОКОНТУРЮВАННЯ ГЕОЕЛЕКТРИЧНИХ НЕОДНОРІДНОСТЕЙ

При якісній експрес інтерпретації фізичних полів велику роль відіграють всілякі його трансформації [1,2]. У цьому дуже цікавим є підхід, заснований на виділенні лінеаментів полів.

Під лінеаментом поля зазвичай прийнято розуміти лінії найзначнішого прояву якоїсь лінійної особливості у структурі поля. Найбільш «цінними» серед лінеаментів поля є ті, які відповідають положенню меж геологічних тіл та ліній тектонічних порушень. Завдання побудови геологічно змістовних лінеаментів у потенційних полях є досить складним та неоднозначним [3]. Тут навіть при ручному варіанті інтерпретації з геоелектричними розрізами необхідний певний досвід.

Виконання лінеаментного аналізу потенційних полів. Геометрично лінеаменти мають відповідати «лініям перегину» поля. Математично геометричне місце точок положення «ліній перегину» двовимірних функцій відповідає нульовим значенням кривизни двовимірної функції:

$$R^{-1}(x, y) = \frac{\partial^2 f(x, y)}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 f(x, y)}{\partial y^2}.$$

Орієнтування одиночного лінеаменту в розрізі можна задати перпендикулярною лінією вектору градієнта поля в точці, де він зафіксований. Чіткість фіксації лінеаменту можна охарактеризувати його довжиною (що довша, тим надійніша фіксація лінеаменту). Довжина лінеаменту в цьому випадку має бути прямо пропорційна величині градієнта поля у точці фіксації лінеаменту.

Виконання структурної трансформації поля (лінеаментного аналізу поля з метою з'ясування основних особливостей геологічної будови району) проводиться у кілька етапів:

Перший, обчислення горизонтальних складових градієнта поля U : $\frac{\partial U}{\partial x}$ і $\frac{\partial U}{\partial y}$;

Другий, обчислення кривизни поля U : $\frac{\partial^2 U}{\partial z^2} = -\left(\frac{\partial^2 U}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 U}{\partial y^2}\right)$;

Третій, формування номерів робочих точок матриць, що відповідають нульовим значенням кривизни. Ці точки безпосередньо пов'язані з положенням лінеаментів поля (структурними лініями поля);

Четвертий, формування робочих точок елементарних лінеаментів, як пар відрізків перпендикулярних вектору градієнта поля: $\bar{l}_{i,j}^+ \perp (\text{grad}U)_{i,j}$ і $\bar{l}_{i,j}^- \perp (\text{grad}U)_{i,j}$, спрямованих у протилежні сторони друг від друга. Довжина лінеаментів визначається відстанню між точками завдання поля та величиною градієнта поля в точці згідно з формулою:

$$|\bar{l}_{i,j}| = \Delta \cdot \frac{|\text{grad}U|_{i,j}}{|\text{grad}U|_{cp}},$$

де Δ – відстань між точками завдання поля;

П'ятий, трасування (об'єднання) окремих елементарних лінементів у відрізки прямих.

Положення крайніх точок об'єднаних у відрізок лінементів безпосередньо визначають геометричні параметри (місце розташування, довжину та напрямок) зведеного лінементу.

За неглибоким заляганням геоелектричних тіл вже самі ізолінії вихідного геофізичного поля наочно відображають будови їх джерел. Трансформації цих полів дають змогу уточнити положення джерел полів. Фактично нульові ізолінії кривизни вихідних полів збігаються з межами тіл.

Список використаних джерел:

1. Логвін В.М., Пігулевський П.І. Аналіз трансформацій вихідних полів для формалізованого оконтурювання їх джерел [Електронний ресурс] // XV Міжнар. конф. "Геоінформатика: теоретичні та прикладні аспекти", Київ, 10–13 травня 2016 р.: [тез.доп.]. – К.: ВАГ, 2016. – I Тези №9751. - 6 с. - 1 електрон. опт. диск (CD-ROM). - DOI: 10.3997/2214-4609.201600477.

2. Логвін В.М., Пігулевський П.І. Вивчення можливостей структурних трансформацій потенційних полів при геологічному картуванні територій [Електронний ресурс] // XVI Міжнар. конф. "Геоінформатика: теоретичні та прикладні аспекти", Київ, 15–17 травня 2017 р.: [тез.доп.]. – К.: ВАГ, 2017. – I Тези №11815. - 5 с. - 1 електрон. опт. диск (CD-ROM).

3. P. Pigulevskiy, V. Svistun, S. Slobodyaniuk, O. Kyryliuk. The study of geoelectric methods of the current component of the flooding of the southwestern part of Kryvbas [Электронный ресурс] // 16th International Conference on Geoinformatics-Theoretical and Applied. May 2017, Volume 2017, p.1 – 5. DOI: <https://doi.org/10.3997/2214-4609.201701828>.