

ВІДГУК
на дисертаційну роботу
КУШНІРА АНТОНА МИКОЛАЙОВИЧА
«ГЕОЕЛЕКТРИЧНІ НЕОДНОРІДНОСТІ ЗЕМНОЇ КОРИ ТА ВЕРХНЬОЇ
МАНТІЇ ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ»,
представлену на здобуття наукового ступеня доктора геологічних наук
по спеціальності 04.00.22 – геофізика (103 – Науки про Землю)
10 Природничі науки

При вивченні глибинної будови земної кори і верхньої мантії важливу роль відграють електромагнітні методи і в першу чергу магнітотелуричне зондування (МТЗ) та магнітоваріаційне профілювання (МВП). Особливо зріс інтерес до цих методів в останні десятиліття з появою нових технічних засобів, методів математичного моделювання, підходів до процесу обробки та інтерпретації даних електромагнітних спостережень. Це дозволило значно розширити можливості методів геоелектрики і коло вирішуваних задач та перейти на якісно новий рівень вивчення земних надр. Діапазон досліджуваних глибин при цьому сягає від перших десятків метрів до сотень кілометрів. Геоелектричні методи в комплексі з іншими геофізичними методами з успіхом застосовуються для вивчення об'єктів структурної геофізики, таких як зони рифтогенезу, субдукцій, гарячих зон кори і мантії, зон нафтогазоносності, рудних об'єктів т. ін.

Актуальність обраної здобувачем теми обумовлено й тим, що дисертацію поєднано з бюджетними темами Інституту геофізики ім. С.І Субботіна з вивчення глибинної будови окремих геологічних структур території України, що відповідає затвердженій Законом України «Загальнодержавній програмі розвитку мінерально-сировинної бази України на період до 2030 року».

Ступінь обґрунтованості наукових висновків, їх достовірність і наукова новизна забезпечується застосуванням сертифікованих довгоперіодних цифрових станцій LEMІ-417, сучасною методикою експериментальних спостережень та методами їх обробки. Підтвердженням достовірності запропонованого розподілу геоелектричних неоднорідностей стало всебічне тестування моделей, систематичне порівняння з даними спостережень та несуперечність основним геолого-геофізичним висновкам.

Автором вперше:

- отримано нові експериментальні електромагнітні дані у межах різних геологічних регіонів України, проведено їх обробку та інтерпретацію;
- створено нові тривимірні регіональні та локальні моделі розподілу електричного опору надр УЩ, Північної Добруджі та Переддобрудзького прогину, Кримсько-Чорноморського регіону;
- виявлено геоелектричні неоднорідності в земній корі та верхній мантії території України, які характеризуються аномально низькими та аномально високими значеннями електричного опору, які різняться за отриманими параметрами: опором, глибиною та потужністю, об'ємною конфігурацією у просторі, приуроченістю до різновікових геологічних структур;
- проведено аналіз та висловлено припущення про комплексну природу аномалій електропровідності. Вона може бути зумовлена як графітизацією та сульфідизацією порід в зонах метасоматозу вздовж протяжних зон розломів та приурочена до областей поширення графітованих гнейсів і сланців, так і пов'язана з підвищеною проникністю порід, в області, де виникає міграція флюїдів.

Дисертаційна робота Кушніра А.М. в цілому є завершеною науковою роботою. Викладена на 409 сторінках та вміщує перелік умовних скорочень і символів, вступ, 6 розділів, загальні висновки, список використаних джерел, який містить 333 найменування, 1 додаток. Обсяг основного тексту дисертації складає 285 сторінок друкованого тексту. Робота ілюстрована 118 рисунками та 1 таблицею.

У вступі коротко обґрунтовано актуальність теми вивчення геоелектричних неоднорідностей земної кори та верхньої мантії території України, викладено мету роботи, основні завдання та методи їх вивчення, розкрито предмет та об'єкт дослідження, сформульовано основні наукові та практичні досягнення здобувача, а також подано інформацію щодо апробації одержаних результатів, публікацій, структури й обсягу роботи.

Перший розділ умовно можна поділити на дві частини. У першій виконано аналіз і узагальнення існуючих геоелектричних моделей різного рівня складності території України. У другій зроблено огляд уявлення про природу електропровідності і її розподіл в земній корі та верхній мантії, який достатньо інформативний для геологічної інтерпретації даних.

У другому розділі представлено аналіз стану проблеми щодо експериментального вивчення методами МТЗ і МВП території України. Автор підкреслює свій внесок у сучасну геоелектричну вивченість території України та зазначає, що починаючи з 2012 року за його участю досліджено близько 200 пунктів спостереження.

В окремих підрозділах викладено короткий огляд фізико-математичної основи методів МТЗ і МВП. Особлива увага присвячена передовим технологіям (синхронним та мульті-RR) спостережень та оцінки передавальних операторів МТ і МВ поля, результати яких були покладені у основу 1D та 3D побудов. Висвітлюються основні етапи розрахунку об'ємних моделей: на першому виконувався підбір МВП параметрів; другий передбачає уточнення підбраної моделі за даними МТЗ. Одним з головних при побудові моделей середовища є питання параметрів так званого «нормального» геоелектричного розрізу. Опираючись на огляд наукових публікацій, наведено «нормальні» розрізи для різних тектонічних структур: докембрійської платформи, киммерид Криму та альпід до глибин 960 км.

У третьому розділі основна увага приділена неоднорідному розподілу питомого опору земної кори і верхньої мантії центральної частини УЩ, а саме Ігульського мегаблоку та його сусідніх територій за результатами 3D моделювання. Виявлено численні локальні і регіональні аномалії електропровідності, які пов'язані з протяжними зонами розломів та метасоматозу, металогенічними рудними вузлами і геохімічними аномаліями. Значна частина розділу присвячена глибинній геоелектричній будові базит-метабазитових утворень Ятранського блока ГШЗ та їх детальному геолого-геофізичному тлумаченню.

У четвертому розділі проаналізовано геоелектричні дослідження території ДДЗ. Розглянуто результати якісної інтерпретації, одновимірної інверсії та оцінки можливостей методу МТЗ при пошуках вуглеводнів у фундаменті нафтогазоносних площ Глидинцівської, Підгородської, Талалаївської та Никонівської. Виявлені зони високої електропровідності характеризуються перетином активізованих розломів різної орієнтації, а також аномальною потужністю коромантійної суміші і розушільнених областей на різних глибинних рівнях.

У п'ятому розділі представлено результати дослідження геоелектричних неоднорідностей у зоні зчленування СЄП, Скіфської, Мезійської плит та Добруджі. Вони представлені у вигляді схем і об'ємних блоків питомого опору в земних надрах рис. 1.15 а, б, в та 5.16 а, б (стор. 311–313), рис. 1.18 (стор. 317) та рис. 4 (стор. 21 автореферату дисертації). Для всіх виділених аномалій визначено основні параметри: глибина, опір, геометричні розміри.

За комплексом геофізичних даних виявлені аномалії електропровідності у верхній мантії і на різних глибинах в земній корі, що можна пояснити проявом глибинних флюїдів. Передбачається, що глибинна аномалія кори може бути викликана флюїдизацією зони підвищеної тріщинуватості, зумовленої великими тектонічними процесами, які могли сприятливо впливати на формування вуглеводневих покладів.

У шостому розділі розглядається Кримський регіону а саме експериментальні дані, їх інтерпретація та аналіз результатів чисельного моделювання. Важливим є експеримент в геолого-геофізичних дослідженнях. Природа середовища набагато складніша ніж можливості наявних на сьогодні ресурсів математичного моделювання, тому наведені у роботі моделі є лише ідеалізованим відображенням середовища. Здобувач підкреслює, що існує взаємозв'язок між проявами сейсмічності нафтогазоносністю і геоелектричними неоднорідностями, які відображають сучасний стан земної кори і верхньої мантії та ймовірно, сліди впливу сучасних мантійних флюїдів.

Висновки автора дисертації повністю відображають наукові досягнення та відповідають цілям і задачам досліджень.

Зауваження:

1. Робота містить граматичні та стилістичні помилки, наприклад у авторефераті зустрічаються частини тексту явно вставлені помилково – у «зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами» наводиться «списку використаних джерел та 1 доробку».

2. Апробація результатів, які наведені у дисертаційній роботі, достатня. Нажаль, автор не доповідав на закордонних конференціях, для чого на рівні докторанта існувало безліч міжнародних грантових програм підтримки (EAGE, DAAD, Fulbright, EGU і т. ін.). При цьому викликають подив численні апробації після 2014 року у Росії, про що існують рекомендації МОН України.

3. У розділі 1 наводиться огляд літературних джерел обсягом 115 джерел, що містить посилання на вітчизняні та закордонні роботи. Нажаль, закордонні публікації охоплюють у більшій мірі період 90-х років XX ст. – початок XXI ст. (за декількома виключеннями). Виникає запитання, чому відсутній аналіз найбільш сучасних робіт? Відповідні дослідження не проводяться у світі чи автор не проаналізував легко доступний величезний масив сучасної інформації у Google Scholar, ResearchGate і т. ін?

3. У розділі 2 автор приділяє забагато уваги відомим фактам про походження МТ поля та припущенням щодо теоретичних засад МТ-метода, але не пропонує ніяких власних доробків у цьому напрямку.

4. В якості зауваження до третього розділу зазначимо спробу автора виконати співставлення зон високої електропровідності з областями металогенічних формацій. Однак, на наш погляд ця частина роботи знаходиться лише на початковій стадії і висновки про тісні зв'язки аномалій електропровідності з металогенічними формаціями видаються не досить обгрунтованими.

5. У розділі 4 автор, не зважаючи на проведену значну роботу, не виділяє власних перспективних на вуглеводні ділянки, а лише підтверджує вже відомі, як власне родовища, так і перспективні на вуглеводні ділянки.

6. У розділі 5 у моделі північної Добруджі та Переддобрудзького прогину розглядається серія субширотних та субмеридіональних аномалій складної конфігурації (у вигляді вертикальних гальванічно пов'язаних провідників різної орієнтації у просторі, чи ізометричних тіл «стовпів», глибинних шарів та інше). Нажаль, автор не наводить інформацію чим викликані відроги аномалії догори і що є причиною подібного розбиття на ізольовані ділянки, а також які тектонічні структури могли вплинути на подібну структуру аномалій.

7. До недоліків розділу 6 слід віднести слабкий геологічний супровід розділу. У розділі слід було би навести наявні геологічні дані, результати буріння поруч з розрахованими автором тривимірними моделями будови середовища Кримського регіону.

8. Висновки безумовно містять значущі результати. Нажаль, їх подача та формулювання залишає слабе враження. Незрозумілою є преамбула на півтори сторінки із оглядовою інформацією. Пункти сформульовані скоріше як наукова новизна і є занадто широкими. На думку опонента висновки мали би містити конкретну інформацію, щоб стало зрозуміло більш однозначно читачеві основні здобутки дисертанта.

Висловлені зауваження не знижують наукової та практичної цінності дисертаційних досліджень.

Автореферат повністю відображає основний зміст виконаних досліджень і отриманих результатів дисертаційної роботи та є оформленим згідно з вимогами ДАК МОН України. Дисертація та автореферат в достатній мірі ілюстровані та інформативні.

Таким чином, дисертаційна робота А.М. Кушніра за актуальністю, обсягом проведених досліджень, кількістю публікацій та новизною отриманих результатів

відповідає вимогам пунктів 9, 10, 12, 13, 14 «Порядку присудження наукових ступенів», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України № 567 від 24 липня 2013 року, а також вимогам наказу №40 від 12.01.2017 р. «Про затвердження вимог до оформлення дисертації» та інших нормативних актів МОН України, а її автор заслуговує на присудження наукового ступеня доктора геологічних наук за спеціальністю 04.00.22 – геофізика (103 – Науки про Землю).

Офіційний опонент,
старший науковий співробітник НДЛ «Теоретичної
і прикладної геофізика» ННІ «Інститут геології»
Київського національного університету імені
Тараса Шевченка,
доктор геологічних наук

О.І. Меньшов

ПІДПИСАНО
ВЧЕНОЮ
КАРАУ

