

550.838
к 88

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ НАФТИ І ГАЗУ**

КУДРАВЕЦЬ РОМАН СТЕПАНОВИЧ



УДК 550.838 (477.6)

**ОСОБЛИВОСТІ АНОМАЛЬНОГО МАГНІТНОГО ПОЛЯ
НАД РОДОВИЩАМИ ВУГЛЕВОДНІВ
(НА ПРИКЛАДІ ЦЕНТРАЛЬНОЇ ЧАСТИНИ
ДНІПРОВСЬКО-ДОНЕЦЬКОЇ ЗАПАДИНИ)**

04.00.22 – Геофізика

АВТОРЕФЕРАТ
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата геологічних наук

Івано-Франківськ–2009

Дисертацією є рукопис

Робота виконана у Карпатському відділенні Інституту геофізики ім.С.І.Субботіна НАН України.



Науковий керівник:

– доктор фізико-математичних наук, професор **Максимчук Валентин Юхимович**, Карпатське відділення Інституту геофізики ім.С.І.Субботіна НАН України, директор, завідувач відділу динаміки магнітного поля Землі.

Офіційні опоненти:

– доктор фізико-математичних наук, старший науковий співробітник **Петровський Олександр Павлович**, Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу Міністерства освіти і науки України, завідувач кафедри польової нафтогазової геофізики;

– кандидат геолого-мінералогічних наук, старший науковий співробітник **Морошан Роман Петрович**, Львівське відділення Українського державного геологорозвідувального Інституту, завідувач відділу геофізичних досліджень.

Захист відбудеться “22” травня 2009 р. о 14⁰⁰ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради К 20.052.01 при Івано-Франківському національному технічному університеті нафти і газу Міністерства освіти і науки Укра

З дисе
Франківськ
м.Івано-Фр

геці Івано-
зу (76019,

Автор

Вчен
спеці
канди

енко Г.О.

Дисертацією є рукопис

Робота виконана у Карпатському відділенні Інституту геофізики ім.С.І.Субботіна НАН України.



Науковий керівник:

– доктор фізико-математичних наук, професор **Максимчук Валентин Юхимович**, Карпатське відділення Інституту геофізики ім.С.І.Субботіна НАН України, директор, завідувач відділу динаміки магнітного поля Землі.

Офіційні опоненти:

-- доктор фізико-математичних наук, старший науковий співробітник **Петровський Олександр Павлович**, Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу Міністерства освіти і науки України, завідувач кафедри польової нафтогазової геофізики;

– кандидат геолого-мінералогічних наук, старший науковий співробітник **Морошан Роман Петрович**, Львівське відділення Українського державного геологорозвідувального Інституту, завідувач відділу геофізичних досліджень.

Захист відбудеться “22” травня 2009 р. о 14⁰⁰ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради К 20.052.01 при Івано-Франківському національному технічному університеті нафти і газу Міністерства освіти і науки Укра

З дисе
Франківськ
м.Івано-Фр

гепці Івано-
зу (76019,

Автор

Вчен
спеці
канди

енко Г.О.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність роботи. Дніпровсько-Донецька западина (ДДЗ) є однією з найбільших нафтогазоносних провінцій на теренах Східної Європи. За усі роки проведення геологорозвідувальних робіт від середини ХХ ст у надрах ДДЗ відкрито понад 200 нафтових, газових і нафтогазоконденсатних родовищ. На сьогоднішній час цей регіон все ще залишається одним із пріоритетних для проведення нафтогазопошукових робіт. Основні перспективи ДДЗ пов'язуються із нафтогазоносними комплексами нижнього карбону, в яких зосереджено 68,5% нерозвіданих ресурсів. Однак скорочення фонду антиклінальних структур, розміщення покладів вуглеводнів (ВВ) на значних глибинах у складних геолого-геофізичних умовах суттєво ускладнює інтерпретацію основного методу нафтової геофізики – сейсморозвідки.

У зв'язку із цим виникає об'єктивна необхідність у використанні високоінформативних, недорогих, мобільних, екологічно-чистих методів, які б оперативно доповнювали дані сейсморозвідки при виявленні та підготовці структур до пошуково-розвідувального буріння.

У світовій практиці нафтогазопошукових робіт магніторозвідку почали застосовувати ще у 30-х роках минулого століття переважно для вивчення кристалічного фундаменту. Високий технічний рівень магніторозвідки на сучасному етапі, як свідчить світовий досвід, дає можливість значно розширити коло задач аж до „прямих” пошуків родовищ ВВ. Однак, через фрагментарність проведених зйомок, відсутність ефективних методик виявлення локальних малоамплітудних магнітних аномалій та їх інтерпретації, інформативність та ефективність магніторозвідки при прогнозуванні нафтогазоносності все ще залишається невисокою.

Таким чином, актуальною проблемою є дослідження особливостей тонкої структури аномального магнітного поля (АМП), розробки методичних прийомів його інтерпретації та підвищення інформативності магніторозвідки у комплексі геофізичних методів пошуків родовищ ВВ.

Зв'язок роботи з науковими програмами, темами. Дисертація підготовлена автором у Карпатському відділенні Інституту геофізики ім.С.І.Субботіна НАН України (КВ ІГФ) під час навчання в аспірантурі (відділ динаміки магнітного поля Землі) у 1999–2002 рр. та під час подальшої роботи в 2002–2008 рр., під час наукового стажування у Інституті геологічних наук Єнського університету ім.Ф.Шіллера (ІГН ЄУ) у Німеччині у 2003-2004 рр.

Здобувач брав участь у науково-дослідній роботі по бюджетних темах: „Розробка методики прогнозування родовищ нафти і газу на основі комплексних геомагнітних досліджень” – Б2/650-97, 0197U012771, 2000 р.;

НТБ
ІФНТУНГ



an1889

„Дослідження магнітних властивостей гірських порід у зоні розташування покладів вуглеводнів” – Б10/1п, 2005 р., 0105U003156; „Прогнозування нафтогазоносності геологічних структур за геомагнітними даними” – БП10/4-06, 0106U000976, 2008 р. та договірних темах: „Розробка геомагнітної моделі Центральної частини Дніпровсько-Донецької западини для довивчення її глибинної будови та прогнозу нафтогазоносності” – Д 08/48, 0199U002712, 2001 р.; „Проведення магніторозвідувальних робіт на перспективних площах “Чернігів ДРГП” з метою прямих пошуків нафти і газу” – Д45/10, 0100U004601, 2001 р.; „Прогнозування нафтогазоносності осадових басейнів України на основі дослідження особливостей аномального магнітного поля”, 0101U003356, 2002 р.; „Дослідження магнітної сприйнятливості гірських порід перспективних нафтогазоносних ділянок бортів ДДЗ” – Д17/10, 0104U008750, 2004 р.

Мета і завдання досліджень. Метою дисертаційної роботи є встановлення особливостей локального АМП над нафтогазовими родовищами і перспективними структурами Центральної частини ДДЗ та його інтерпретація, оцінка пошукової інформативності геомагнітних даних у комплексі геофізичних методів пошуків нафти і газу. Для реалізації даної мети були визначені наступні завдання:

- вивчити закономірності вертикального та латерального розподілу магнітних характеристик осадових товщ у межах нафтогазоносних структур;
- з'ясувати особливості просторової структури локального АМП над нафтогазовими родовищами і перспективними структурами Центральної частини ДДЗ та фактори, що її визначають;
- побудувати геомагнітні моделі нафтогазових родовищ та перспективних структур;
- оцінити інформативність геомагнітних даних у комплексі геофізичних методів пошуків нафти і газу та можливостей їх застосування в умовах ДДЗ.

Об'єкт досліджень – родовища ВВ та перспективні геологічні структури Центральної частини ДДЗ.

Предмет досліджень – тонка структура локального АМП над нафтогазоносними та перспективними геологічними структурами Центральної частини ДДЗ.

Методи досліджень. Використано результати магнітометричних зйомок виконаних КВ ІГФ у ДДЗ на Селюхівському, Прирічному, Південно-Берестівському родовищах ВВ, Вовківцівській та Юхтинській перспективних структурах, експериментальних вимірів магнітної сприйнятливості (МС) кернавого матеріалу із свердловин у межах та поза межами об'єктів досліджень, вимірів природньої залишкової намагніченості і напрямку намагніченості, рентгеноструктурного та рентгенфлюорисцентного аналізів

відібраних зразків порід.

Інтерпретацію результатів проведено із використанням сучасних методів математичної і статистичної обробки даних та моделювання аномального магнітного поля. Отримані дані були співставлені із результатами геофізичних досліджень у ДДЗ, опублікованими геолого-тектонічними картами, результатами попередніх досліджень, викладених у монографіях, статтях і науково-дослідних звітах.

Наукова новизна одержаних результатів:

- вперше досліджено закономірності вертикального та латерального розподілу МС теригенно-карбонатних товщ нижнього карбону у межах Південної та Північної прибортових зон Центральної частини ДДЗ та виділено опорні літомагнітні горизонти, які мають індикаторне значення;
- вперше встановлено відмінності у статистичних характеристиках МС гірських порід у зонах родовищ ВВ та за його межами;
- вперше у межах родовищ ВВ та перспективних структур Центральної частини ДДЗ детально вивчено особливості тонкої структури АМП та встановлено його специфічні морфологічні та амплітудно-частотні характеристики;
- побудовано геомагнітні моделі родовищ і перспективних структур у межах Центральної частини ДДЗ та оцінено вклад у спостережуване АМП різних магнітоактивних джерел;
- виявлено ознаки генетичного зв'язку локального АМП над родовищами ВВ та перспективними структурами із нафтогазоносністю у нижньокам'яновугільному комплексі у межах Південної та Північної прибортових зон Центральної частини ДДЗ.

Практичне значення одержаних результатів. Одержані результати використано для комплексної оцінки перспектив нафтогазоносності Селюхівської, Прирічної, Хортицької ділянок Південної прибортової зони ДДЗ, Вовківцівської, Юхтинської і Південно-Берестівської площ Північної прибортової зони ДДЗ. Вони підтверджені результатами буріння свердловин: Селюхівська-5, Юхтинська-1, Південно-Берестівська-3. Запропоновані методичні прийоми польових і лабораторних досліджень можуть бути використані при проведенні нафтогазопошукових робіт та прогнозуванні геологічного розрізу ДДЗ.

Особистий внесок здобувача. Особисто здобувачем були виконані вимірювання МС керну, приймав активну участь у геомагнітних спостереженнях на нафтогазоносних структурах, здійснено відбір, опис та підготовку до мінералогічних аналізів зразків гірських порід, виконано обробку, статистичний аналіз та інтерпретацію отриманих експериментальних даних.

Апробація результатів дисертації. Результати роботи доповідались на науковій конференції „Геологічна наука та освіта в Україні на межі тисячоліть: стан, проблеми, перспективи” (Львів, 2000), науковій конференції молодих вчених “Наука про Землю–2001” (Львів, 2001); на II міжнародній конференції „Геофізичний моніторинг небезпечних геологічних процесів і екологічного стану середовища”, (Київ, 2001); на конференції молодих вчених і спеціалістів ЛьвУкрДІГРІ, (Львів, 2005); на науковій конференції “Проблемні питання геологічної освіти та науки на порозі XXI століття”, Львів, 2005); на VI міжнародній конференції “Геоінформатика: теоретичні та прикладні аспекти”, (Київ, 2007); на наукових конференціях „Нові геофізичні технології прогнозування та моніторингу геологічного середовища” (Львів, 2005), „Геофізичні технології прогнозування та моніторингу геологічного середовища” (Львів, 2008); на міжнародній науково-технічній конференції молодих учених „Техніка і прогресивні технології в нафтогазовій інженерії”, (Івано-Франківськ, 2008); на засіданні Відділення Наук про Землю НАН України, (Київ, 2007); на наукових семінарах відділу динаміки магнітного поля Землі КВ ІГФ та відділу седиментології ІГН ЄУ, на засіданнях геофізичної секції Наукового товариства ім.Т.Г.Шевченка.

Публікації. Результати дисертаційної роботи в достатній мірі відображені у наукових статтях. Здобувачу належить 16 опублікованих праць за темою дисертації, у тому числі 6 статей у наукових виданнях, (у т.ч. 4 статті у журналах рекомендованих ВАК України), 1 стаття на електронному носії, 9 – тези доповідей на наукових конференціях.

Обсяг і структура роботи. Дисертація складається із вступу, 5 розділів, висновків і містить 221 сторінки загального обсягу, в складі якого 66 рисунків, 11 таблиць та 4 додатки. Список використаних джерел включає 126 найменувань.

Автор щиро вдячний науковому керівнику доктору фізико-математичних наук, професору, зав.відділу динаміки магнітного поля Землі КВ ІГФ В.Ю.Максимчуку за постійну підтримку, всебічне сприяння і консультації під час підготовки дисертації. Окрему щирю подяку висловлюю кандидату фізико-математичних наук, ст.наук.співробітнику Ю.М.Городиському і кандидату технічних наук, ст.наук.співробітнику В.Г.Кузнецовій за цінні поради і об'єктивні зауваження, які сприяли в написанні роботи, а також професору, зав.відділу седиментології ІГН ЄУ, Р.Гауппу за консультації і сприяння у проведенні мінералогічних аналізів. Автор висловлює глибоку подяку за допомогу під час проведення польових робіт співробітникам відділу динаміки магнітного поля Землі КВ ІГФ: молод.наук. співробітникам Т.А.Климкович, І.О.Чоботку, пр.інженерам І.Ф.Доценку, В.Р.Тимошуку, Є.Ф.Накалову, ін.І.кат.І.Г.Кривій. Висловлюю також щирю подяку за надання

до опрацювання фондкових геолого-геофізичних матеріалів працівникам дочірнього підприємства Національної акціонерної компанії „Надра України” „Чернігівнафтогазгеологія”. За проведення рентгендифрактометричних аналізів висловлюю подяку пр.інженеру Інституту геології та геохімії горючих копалин НАН України Л.Й.Скульській.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі обґрунтовано актуальність досліджень, викладено основні завдання, визначено новизну та практичну цінність, а також наведено загальну характеристику роботи.

НАУКОВО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ЗАСТОСУВАННЯ МАГНІТОМЕТРІЇ ПРИ ПОШУКАХ РОДОВИЩ ВУГЛЕВОДНІВ

У розділі на основі літературних джерел детально проаналізовано можливості використання магніторозвідки при нафтогазопошукових роботах у різних регіонах світу.

Магнітні методи для пошуків родовищ ВВ почали використовуватись ще у середині минулого століття, переважно, для вивчення структури фундаменту та картування глибинних розломів (П.С.Ревякин, В.В.Бродовой, Г.М.Таруц, В.И.Полков, В.М.Березкин, Т.С.Нечаева і ін). Внаслідок появи високочутливих квантових і протонних магнітометрів в 60-х рр., позитивні результати застосування магнітометрії було отримано при виявленні антиклінальних структур, неантиклінальних пасток таких як своєрідні структурні тераси, флексури, зони виклинювання, зони насувів, рифогенні побудови тощо (В.В.Безукладнов, В.Г.Мавричев, Д.А.Саар, С.И.Козеев, В.В.Орлов і ін).

Збільшення точності зйомки та розвиток нових методів інтерпретації отриманих геомагнітних даних засвідчив, що родовища нафти та газу нерідко супроводжують малоамплітудні локальні магнітні аномалії. Так, над Пашкинським родовищем нафти у Тімано-Печорській провінції, над Цементським нафтовим родовищем в Оклахомі, над Сарабікульським родовищем бітумів у Татарстані та над багатьма іншими структурами виявлені локальні магнітні аномалії, які характеризуються невеликою амплітудою, від'ємним і додатнім знаком, складною морфологією (В.М.Березкин, В.Г.Мавричев, Т.Донovan, L.Qingsheng і ін). У ДДЗ дослідження В.Д.Харитонова, А.А.Гарбузи, Ф.Г.Бабчука на таких родовищах як Богданівське, Західно-Хрещатинське, Монастирищенське зафіксували залишкові від'ємні аномалії ΔT_a , які ускладнювались на флангах підвищенням поля. Подібні результати також були отримано В.Г.Кузнецовою, В.Ю.Максимчуком на Монастирищенському родовищі,

Щурівській і Озернянській площах на яких виявлено від'ємні магнітні аномалії, амплітудою від 2 до 10 нТл. Дослідження Ю.Б.Кравченко, Д.М.Иорданского, О.Ю.Лукіна на Волошківському газоконденсатному родовищі дозволили виявити та проінтерпретувати додатно магнітну аномалію.

У формуванні локальних аномалій над родовищами нафти та газу вбачають вплив різних факторів, однак більшість дослідників сходяться на суттєвій ролі вуглеводневих флюїдів, які мігрують із покладу по системі тріщин, розуцільнених зонах, змінюють на своєму шляху магнітні, електричні, акустично-пружні і інші фізичні властивості порід, що вміщують і перекривають поклад (D.Schumacher, F.Van der Meer, H.Machel, E.Burton, R.Elmore та ін). Навколо покладу формуються таким чином зонально-кільцеподібні аномальні зміни літофізичних параметрів, які у літературі часто носять назву "стовпи епігенетично змінених порід". "geochemical halo", "geochemical chimney". Хімікобіологічна взаємодія флюїдів ВВ із оточуючими породами викликає цілий ряд аномальних ефектів, які можуть бути використані багатьма геофізичними методами у якості пошукових критеріїв нафтогазонасності (D.Schumacher, L.A.LeSchack, D.R Van Alstine і ін.).

У магнітному полі таким основним пошуковим критерієм є неоднорідність магнітних властивостей осадових товщ у зонах родовищ ВВ. Як схильна вважати більшість дослідників (В.М.Березкин, В.Г.Мавричев, В.Д.Харитонов, Р.С.Сейфуллин, О.Ю.Лукін, В.Г.Кузнецова, В.Ю.Максимчук, Т.Donovan, D.Saunders, R.Burson, S.Gay, R.Foote, H.Machel, E.Burton, R.Elmore, M.Goldhaber, R.Reynolds, N.Fishman, M.Aldana, L.Qingsheng і ін.), у різних частинах розрізу нафтогазонасної структури можуть утворюватись епігенетичні магнітні (магнетит, піротин, грейгіт, маггеміт) та немагнітні мінерали (пірит, марказит), які є причиною появи над родовищами ВВ слабких за інтенсивністю аномальних ефектів ΔT_a .

Отже, на сучасному етапі в основі використання магнітометрії при прогнозуванні нафтогазонасності лежать такі основні науково-методичні засади, як: приналежність зон нафтогазонакопичення до певних структурно-тектонічних елементів кристалічного фундаменту і осадового чохла; наявність диференціації порід за літологічним складом, магнітними властивостями, морфологією геологічних структур або пасток у осадовому чохла; вплив вуглеводневих флюїдів на магнітні властивості гірських порід над родовищами нафти та газу.

Враховуючи значні здобутки попередніх досліджень слід визнати, що зараз залишається відкритими до подальших досліджень низка питань, такі як особливості морфології тонкої структури АМП та його амплітудно-частотні

характеристики в зонах родовищ ВВ, потребує чітких уявлень зв'язок не лише магнітного, але й інших полів із нафтогазоносністю, не розроблено ефективну методику виділення малоамплітудних локальних магнітних аномалій на фоні регіонального магнітного поля та завад техногенного походження. Залишаються мало вивченими магнітні властивості гірських порід осадової товщі у контурі та поза контуром нафтогазоносності. Існує об'єктивна потреба у вдосконаленні геомагнітних моделей родовищ і розрахунків сигналів у аномальному магнітному полі від різних джерел у фундаменті та осадовій товщі. Інтерпретація геомагнітних даних вимагає комплексування з іншими методами, у першу чергу із сейсмозвідкою.

ГЕОЛОГО-ТЕКТОНІЧНА БУДОВА ТА НАФТОГАЗОНОСНІСТЬ ЦЕНТРАЛЬНОЇ ЧАСТИНИ ДДЗ

Сучасні уявлення про геологічну будову і нафтогазоносність Центральної частини ДДЗ базуються на дослідженнях О.П.Карпінського, А.Д.Архангельського, М.С.Шатського, Ю.О.Косигіна, В.Г.Боднарчука, І.О.Балабушевича, В.В.Глушка, В.Б.Сологуба, А.В.Чекунова, М.В.Чирвінської, Ю.О.Арсирія, О.Д.Білика, С.О.Варічева, В.К.Гавриша, М.І.Галабуди, В.В.Гладуна, Є.С.Дворянина, Г.Н.Доленка, М.І.Євдошчука, О.Ю.Лукіна, Г.І.Вакарчука та багатьох інших.

По своїй геологічній будові ДДЗ вважається авлакогеном у південно-східній частині Східно-Європейської платформи. У тектонічній будові фундаменту ДДЗ розрізняються Північний і Південний борти та грабен, обмежений крайовими субширотними розломами. У повздовжньому тектонічному районуванні грабена виділяють три основних елементи: Центральна або приосьова, Північна і Південна прибортові зони. За тектонічною схемою В.К.Гавриша грабен розділяється поперечними глибинними розломами на три сегменти: Північно-Західний (Деснянський), Центральний (Удайсько-Сульський) і Південно-Східний (Пселсько-Орельський). У Центральному сегменті знаходяться вибрані об'єкти досліджень. Це Селюхівське та Прирічне родовища ВВ у межах Південної прибортової зони, Південно-Берестівське родовище, Вовківцівська та Юхтинська перспективні структури у межах Північної прибортової зони ДДЗ.

Найбільш високі перспективи нафтогазоносності Центральної частини ДДЗ пов'язують із нижньокам'яновугільним нафтогазоносним комплексом.

Селюхівське нафтове та Прирічне газоконденсатне родовища по сейсмовідбиваючому горизонту Vb₃ (нижній візе) утворюють малоамплітудні антиклінальні підняття. Нафтогазоносність пов'язана із шаром пісковиків верхньовізейського під'ярусу (горизонт В-20), а також із нафтовим покладом нижньовізейських кременисто-карбонатних біогермних відкладів (горизонти

В-24, В-25). Особливість геологічної будови досліджуваних структур у межах Північної прибортової зони полягає у їх розташуванні у безпосередній близькості до крайового глибинного розлому ДДЗ. По сейсмовідбиваючих горизонтах нижнього карбону вони утворюють невеликі підняття, які розбиті тектонічними порушеннями на кілька блоків. Перспективи нафтогазоносності пов'язують із теригенними горизонтами нижньокам'яновугільного комплексу від горизонтів С-5 до В-26, а також із девонськими міжсольовими відкладами та розуцільненими тріщинуватими зонами у кристалічних породах фундаменту.

Об'єкти дослідження розташовані у периферійних частинах Лохвицької регіональної магнітної аномалії. Структура регіонального магнітного поля, його помірні градієнти, дають можливість виявляти у спостереженому магнітному полі локальні аномалії амплітудою в перші десятки нТл.

У загальному геолого-тектонічні та геофізичні умови у межах Центральної частини ДДЗ є сприятливими для проведення геомагнітних досліджень.

ПОШАРОВО-ЛАТЕРАЛЬНА МІНЛИВІСТЬ МАГНІТНОЇ СПРИЙНЯТЛИВОСТІ ГІРСЬКИХ ПОРІД ТА ОСОБЛИВОСТІ ЇХ РЕЧОВИННОГО СКЛАДУ В ЗОНАХ РОДОВИЩ ВУГЛЕВОДНІВ ТА ПЕРСПЕКТИВНИХ СТРУКТУР ЦЕНТРАЛЬНОЇ ЧАСТИНИ ДДЗ

З метою дослідження магнітних властивостей осадових товщ у межах досліджуваних родовищ та перспективних структур Центральної частини ДДЗ та побудови їх магнітних моделей виконані експериментальні вимірювання МС гірських порід та досліджено особливості їх мінерального складу. Дослідження особливостей розподілу МС порід проведені за допомогою капетра КТ-5, з чутливістю 1×10^{-5} Сі на основі керованого матеріалу із окремих пошуково-розвідувальних та параметричних свердловин у межах та поза межами об'єктів дослідження.

Аналіз отриманих даних за допомогою статистичних методів виявив неоднорідний характер розподілу МС осадових товщ на досліджуваних структурах. У стратиграфічному відношенні практично весь керований матеріал відноситься до відкладів нижньокам'яновугільного нафтогазоносного комплексу. У літологічному сенсі цей комплекс складений теригенно-карбонатними утвореннями поліфаціального типу, які представлені перешуруванням аргілітів, алевролітів, пісковиків, а також вапняків та доломітів. В загальному величина МС нижньокам'яновугільної товщі коливається у межах $\chi=(0-30) \times 10^{-5}$ Сі. Також досліджувались окремі фрагменти розрізу фаменського ярусу девонської системи, де серед теригенно-карбонатних порід виявлено найбільш магнітні утворення у межах

району дослідження, представлених перекристалізованими, тріщинуватими базальтовидними породами, МС яких коливається у діапазоні $\chi=100-5000 \times 10^{-5} \text{Сі}$.

У вертикальному розподілі МС досліджуваних товщ від фамену до серпухівського ярусу по величині χ та її дисперсії виділяються окремі літомагнітні горизонти (ЛМГ), а саме: фаменсько-турнейський, який характеризується середніми значеннями $\chi=(5-15) \times 10^{-5} \text{Сі}$, із більшими величинами χ для глинистих порід; нижньовізейський, для якого характерні найнижчі значення МС ($\chi=(0-5) \times 10^{-5} \text{Сі}$) та невисока дисперсія χ і верхньовізейсько-серпухівський, що характеризується високими величинами МС ($\chi=(20-30) \times 10^{-5} \text{Сі}$) та її дисперсією. Крім цього, у кожному із ЛМГ можна виокремити окремі підгоризонти різної потужності, які можуть збігатись із виділеними у розрізі продуктивними та мікрофауністичними горизонтами, світами, начками порід тощо. Виділені ЛМГ достатньо добре корелюються між собою у латеральному напрямку між свердловинами на досліджуваних ділянках Південної і Північної прибортових зон ДДЗ.

Основною причиною такої диференціації товщ на ЛМГ та підгоризонти за МС у першу чергу є зміна літолого-формаційного виповнення товщ, палеотектонічних і палеофаціальних умов їх утворення. Однак на диференціацію відкладів за магнітного сприйнятливості впливає також присутність покладів ВВ.

За результатами статистичної обробки даних встановлено, що у контурі родовищ відбувається помітне зменшення величин та дисперсій МС порід. У таб.1 наведені розраховані середні значення χ та середньоквадратичне відхилення δ_χ основних типів порід турнейського та візейського ярусів із продуктивних та непродуктивних свердловин Селохівського та Прирічного родовищ.

У більшості випадків величини χ і δ_χ порід у продуктивних свердловинах є меншими незалежно від віку породи. Для перекриваючих поклад порід у св.Селохівська-304 і св.Прирічна-3 за результатами статистичної обробки встановлено дві незалежних одна від одної вибірки значень МС, які розподілені за нормальним і логарифмічно-нормальним законами розподілу. Факт сумісного існування кількох різних вибірок χ над покладами ВВ може вказувати на суміщення у породі мінералів з суттєво відмінними магнітними властивостями. Так, у перекриваючих поклад пластах порід із верхньовізейського ЛМГ зустрічались багато прошарків, лінз порід із достатньо високими значеннями МС, $\chi=(100-200) \times 10^{-5} \text{Сі}$. За результатами рентгеноструктурного аналізу встановлено, що ця вибірка значень МС зумовлена у загальному присутністю конкреції та сферолітів карбонатів заліза: сидерито-сидеритоплезитова, сидерито-анкеритової мінералізації.

Присутність таких мінералів над покладами нафти та газу, як сидериту, а також каолініту, хлориту, може бути ознакою того, що у зонах родовищ ВВ відбулись певні епігенетичні зміни мінерального складу порід під впливом флюїдів ВВ.

Таблиця 1

Середні значення МС ($\chi \cdot 10^{-5} \text{Ci}$) та середньоквадратичне відхилення (δ_{χ}) основних типів гірських порід нижнього карбону на Селюхівському та Прирічному родовищах ВВ

Родовище		Селюхівське								Прирічне			
Свердловини		304		5		1		305		3		306	
Ярус	Тип породи	$\chi_{\text{ср}}$	δ_{χ}	$\chi_{\text{ср}}$	δ_{χ}	$\chi_{\text{ср}}$	δ_{χ}	$\chi_{\text{ср}}$	δ_{χ}	$\chi_{\text{ср}}$	δ_{χ}	$\chi_{\text{ср}}$	δ_{χ}
C_{1v2}	аргіліти	15,71	7,39			18,71	6,14	20,56	6,52	6,80	2,12	18,20	6,01
								29,07	5,34	17,10	5,39	17,96	17,82
										11,96	3,26	17,30	5,01
	алевроліти									14,90	4,12	12,09	8,77
	пісковики	3,31	1,81					18,17	4,22			7,1	1,45
												4,64	1,49
	вапняки	3,50	1,60			15,50	12,59	27,11	5,92				
C_{1v1}	аргіліти	4,57	2,58	1,0	0,49	6,21	1,95	6,50	5,38	3,50	1,12	2,75	1,42
				1,26	0,64					3,70	1,26	4,20	2,38
	алевроліти									3,80	2,10		
	вапняки	3,03	1,93	1,40	1,00			2,00	1,09	3,40	1,00		
C_{1tr}	аргіліти	2,83	1,14			30,66	14,46						
	пісковики	1,45	0,89			3,77	1,81	12,60	8,31				

Примітка: жирним шрифтом позначені продуктивні свердловини та результати середніх значень χ і δ_{χ} порід у них.

За допомогою рентгенфлюорисцентного аналізу було порівняно елементний склад окремих взірців однотипних порід із продуктивних та непродуктивних свердловин. Встановлено підвищений вміст S і загального (Fe^{+2} , Fe^{+3}) заліза Fe_2O_3 , а також TiO_2 , V, Zn, Sr, Zr у аргіліти, які перекривають поклад газоконденсату у вапняках нижнього візе. Це вказує на наявність зони відновлення і утворення епігенетичного піриту, що пояснює фактор загального нівелювання величин і дисперсії МС у глинистих товщах верхнього візе, які перекривають поклад ВВ.

Отже, за результатами дослідження встановлено, що досліджувані товща порід від фаменського ярусу верхнього девону до серпухівського ярусу нижнього карбону диференціюється за величиною та дисперсією МС порід на кілька ЛМГ та підгоризонтів, які мають індикаторне значення. За результатами статистичної обробки даних встановлено помітне зменшення величин та дисперсій МС порід у продуктивних свердловинах досліджуваних родовищ. Вивчення магнітних властивостей осадових товщ показало відмінності розподілу МС гірських порід у зонах досліджуваних родовищ ВВ Центральної частини ДДЗ. Це дає підстави очікувати у тонкій структурі АМГ над ними слабкі аномальні ефекти та пояснити природу їх утворення.

ОСОБЛИВОСТІ ТОНКОЇ СТРУКТУРИ АНОМАЛЬНОГО МАГНІТНОГО ПОЛЯ У ЗОНАХ РОДОВИЩ ВУГЛЕВОДНІВ ТА ПЕРСПЕКТИВНИХ СТРУКТУР ЦЕНТРАЛЬНОЇ ЧАСТИНИ ДДЗ

Для отримання достовірних експериментальних даних про тонку структуру АМП над вибраними об'єктами дослідження була виконана високоточна наземна магнітна зйомка. У відповідності до геологічної будови структури, особливостей регіонального магнітного поля розбивалась серія профілів, на яких проводились виміри модуля повного вектора магнітного поля T протонним магнітометром ММП-203 (чутливість 1,0 нТл) із кроком спостереження 50 м. Для зняття регіонального поля $T_{\text{рег}}$ використано комбінацію методів апроксимації поля ортогональним поліном низьких порядків і графічного згладження.

В результаті виконання досліджень встановлено, що над родовищами і перспективними структурами в межах Південної та Північної прибортових зон Центральної частини ДДЗ із нафтогазоносністю у нижньокам'яновугільному комплексі виявлена складна структура АМП. На фоні регіональної складової ΔT виділяються додатні локальні аномалії амплітудою, переважно, від 4 до 6 нТл і шириною від 3 до 7 км. За своєю морфологією переважають куполовидні та хвилеподібні аномалії, які часто ускладнені у флангових частинах високочастотними аномаліями різного знаку.

Просторова структура АМП над досліджуваними об'єктами має зазвичай складний характер із виділенням кількох локальних максимумів амплітудою більше 4 нТл. Співставлення поля ΔT_a із структурними картами нижнього карбону по різних сейсмічних горизонтах, ізопахітами товщин карбонатів нижнього візе та із сейсмічними розрізами дозволяє констатувати певні закономірності. По ізолініях 2 нТл поле ΔT_a має загалом лінійний характер, витягнуте вздовж простягання ізогіс горизонту Vb^3 , а також повторює контур структури (Селюхівське, Прирічне родовища ВВ). У свою чергу максимуми ΔT_a , амплітудою більше 4 нТл, зазвичай зміщуються від склепінь антиклінальних піднять по горизонтах нижнього карбону і тяжіють до зон максимальної потужності біогермних споруд, в яких локалізуються поклади ВВ. Це є характерним для Селюхівського нафтового родовища, де у зонах максимумів ΔT_a розташовуються продуктивні свердловини Селюхівська-2, 4, 5 і 304. На Прирічному газоконденсатному родовищі максимуми ΔT_a контролюються серією тектонічних порушень у товщах нижнього карбону.

На досліджуваних об'єктах Північної прибортової зони ДДЗ виявлено подібну структуру АМП. Геомагнітні дослідження на Південно-Берестівському родовищі показали, що локальна аномалія ΔT_a хвилеподібної

форми, амплітудою в 6 нТл є приуроченою до покладу нафти у відкладах візейського ярусу.

Отже, проведені дослідження свідчать, що нафтогазоносні структури у межах Південної та Північної прибортових зон Центральної частини ДДЗ супроводжуються характерними локальними магнітними аномаліями незначної інтенсивності із складною морфологією, які просторово приурочені до пасток ВВ у нижньокам'яновугільному нафтогазоносному комплексі.

ІНТЕРПРЕТАЦІЯ ЛОКАЛЬНИХ МАГНІТНИХ АНОМАЛІЙ НАД РОДОВИЩАМИ ВУГЛЕВОДНІВ ТА ПЕРСПЕКТИВНИМИ СТРУКТУРАМИ ЦЕНТРАЛЬНОЇ ЧАСТИНИ ДДЗ

Інтерпретація виявлених над родовищами ВВ та перспективними структурами Центральної частини ДДЗ локальних аномалій ΔT_a пов'язана із певними труднощами, які полягають в тому що, амплітуди локальних аномалій ΔT_a , як правило, не перевищують 6-7 нТл при ширині 3-4 км, відсутні дані про магнітні властивості гірських порід у верхній частині розрізу нафтогазоносних структур (до 2,5-3 км), а також у тому, що вибрана інтерпретаційна модель повинна пояснити механізм утворення магнітних аномалій та факти їх приуроченості до нафтогазових родовищ. Тому інтерпретація локальних аномалій ΔT_a , проводилась у рамках теоретичних моделей (В.Б.Березкин, Н.С.Мачел, Е.А.Буртон, Д.Шумачер, Д.Ф. Саундерс і ін.), які передбачають наявність над покладами нафти та газу зон із диференційованими магнітними властивостями середовища.

Враховуючи загальновідомий факт неоднозначності розв'язання оберненої задачі магніторозвідки при інтерпретації локальних аномалій ΔT_a над родовищами ВВ, були виконані розрахунки для декількох варіантів їх можливих джерел. Такими джерелами можуть бути намагнічені тіла або виступи кристалічного фундаменту, геологічні неоднорідності різного типу у осадовій товщі (шари із вулканогенними породами, антиклінальні структури, рифові споруди, соляні штоки і т.п.), а також зони епігенезу порід під впливом флюїдів ВВ навколо покладів нафти та газу.

На рис.1 показані результати моделювання АМП ΔT_a на прикладі Селюхівського родовища відносно трьох джерел у осадовому чохлаї (шари А-В) із різною намагніченістю. **Шар А** представляє у фаменсько-турнейському ЛМГ лінзовидні тіла складені туфами та базальтами незначної ширини на глибинах 3,65 км, які гіпотетично утворюють малоамплітудний виступ. МС таких утворень перевищувала $\chi=4000 \times 10^{-5} \text{Сі}$. **Шар Б** представляє антиклінальну структуру по сейсмобідбиваючих горизонтах нижнього та верхнього візе із наявністю у верхньовізейсько-серпухівському ЛМГ

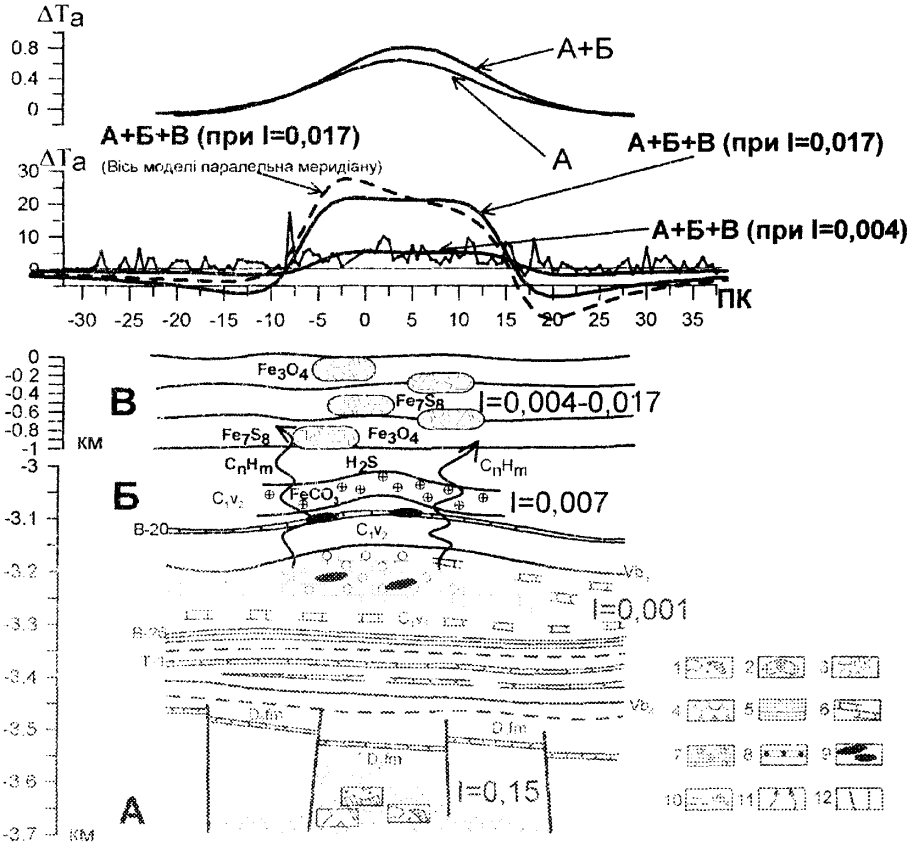


Рис.1. Аномальне магнітне поле ΔT_a та його моделювання на прикладі Селюківського родовища.

1 – пласти, лінзи базальтовидних порід фамену; 2 – пласти аргілітів із конкреціями сидериту; 3 – магнітоактивні тіла у зоні окиснення; 4 – сіль; 5 – вапняки; 6 – вапняки, фланкуючі фації; 7 – біогермні вапняки, фації ядерної частини; 8 – пісковики; 9 – нафтовий поклад; 10 – сейсмічні горизонти; 11 – флангові частини родовища, зони субвертикальних неоднорідностей збільшеної проникливості; 12 – розривні порушення. Величини намагніченостей (I) шарів А-В приведені в А/м.

малопотужних верств порід із сидеритовою мінералізацією на глибини 3,1 км. Шар В представляє літологічну неоднорідність у верхній частині осадового

чохла на глибинах до 1 км над покладами ВВ із магнетитово-піротитиновою мінералізацією у зоні окислення. Припускається гіпотеза утворення магнітних мінералів у зоні окислення згідно моделі мінералогічних змін порід під впливом ВВ (за Н.С.Мачел і Е.А.Буртон) при формуванні магнетиту чи піротиту бактеріальним або хімічним шляхом у зоні окислення. Потужність шару В вибрано близько 1 км, оскільки в інтервалі 0-1000 м, за теоретичними даними, є можливими хімічні процеси, які ведуть до утворення магнетиту (В.Б.Березкин, Н.С.Мачел, Е.А.Буртон, Д.Шумачер, Д.Ф. Саундерс, Р.С. Фотте, Р.Л. Рейнольдс і ін.). Крім цього відомі знахідки округлих стяжків магнетиту в буровому шламі свердловин на глибинах 500-600 м (М.Алдана, Q.S.Liu). Вся решта частина осадової товщі між пластами А-Б приймається як слабomagнітна з величиною $\chi=(10-20)\times 10^{-5}\text{Сі}$, яка розташована у зоні відновлення.

Проведені розрахунки показують, що спостережене аномальне магнітне поле найбільш адекватно задовільняє модель із джерелом у приповерхневих шарах, яке представляє літологічну неоднорідність із магнітоактивними мінералами. При її товщині 1 км, протяжності біля 3 км і величині $I=3\times 10^{-3}\text{А/м}$, $\chi=50-100\times 10^{-5}\text{Сі}$ одержуємо магнітну аномалію шириною 3.7 км і амплітудою більше 5 нТл, що задовільно описує експериментальну криву ΔT_a .

На інших структурах було побудовано аналогічні моделі у відповідності до геологічного розрізу при комбінації глибин верхніх і нижніх кромek аномальних шарів, їхньої ширини та величин намагніченостей.

Отже, підсумовуючи вище викладене слід відмітити, що істотний вклад у тонку структуру спостережуваного поля ΔT_a вносить магнітна неоднорідність епігенетичного походження у приповерхневих шарах до 1 км.

Природу спостережених локальних аномалій ΔT_a із характерними амплітудно-частотними характеристиками можна пояснити в рамках моделі епігенетичних змін порід під впливом флюїдів ВВ.

ВИСНОВКИ

Детальне вивчення тонкої структури АМП на родовищах ВВ і перспективних структурах у межах Південної та Північної прибортових зон Центральної частини ДДЗ та особливостей пошарово-лагеральної мінливості МС гірських порід дозволило одержати наступні основні науково-практичні результати:

1. Осадова товща порід від фаменського ярусу верхнього девону до серпухівського ярусу нижнього карбону на родовищах ВВ та перспективних структурах у межах Південної та Північної прибортових зон ДДЗ за величиною та дисперсією МС є неоднорідною і диференціюється на кілька

літомагнітних горизонтів та підгоризонтів, які мають індикаторне значення і співпадають із окремими стратиграфічними одиницями різного рангу.

2. За характером розподілу МС нижньокам'яновугільної товщі на досліджуваних родовищах ВВ та перспективних структурах Центральної частини ДДЗ встановлено, що на диференціацію відкладів за МС крім зміни літологічного складу порід, палеотектонічних і палеофасціальних умов утворення відкладів впливає присутність покладу ВВ, що проявлено помітним зменшенням величин та дисперсій МС порід.

3. Родовища ВВ та перспективні структури у межах Південної та Північної прибортових зон Центральної частини ДДЗ супроводжуються локальними магнітними аномаліями ΔT_a амплітудою до 10 нТл та шириною співрозмірною із розмірами структур, куполовидної та хвилеподібної морфології, які часто ускладнені у флангових частинах високочастотними аномаліями.

4. Локальні магнітні аномалії над нафтогазоносними структурами у межах Південної та Північної прибортових зон Центральної частини ДДЗ викликані магнітними неоднорідностями епігенетичного походження у приповерхневих шарах і генетично пов'язані з покладами ВВ у карбонатних та піщанистих колекторах нижньокам'яновугільного нафтогазоносного комплексу.

5. В умовах Центральної частини ДДЗ високоточна наземна магнітна зйомка та капаметрія можуть бути додатковим джерелом інформації поряд з іншими геофізичними методами вивчення нафтогазоносності геологічних структур, побудови їх комплексних геофізичних моделей, а також при розв'язку проблем нафтогазової геології, зокрема при стратифікації та кореляції геологічних розрізів, виявленні літомагнітних маркуючих горизонтів.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Максимчук В.Ю. Аналіз магнітних властивостей та мінерального складу нафтогазоносних відкладів центральної частини ДДЗ / В.Ю.Максимчук, Ю.М.Городиський, Р.С.Кудеравець // Наук. вісник Національної гірничої академії України. – 2001. – № 5. – С. 20–21. (Особистий внесок – дослідження магнітної сприйнятливості порід та особливостей їх мінерального складу, 50%).

2. Максимчук В.Ю. Магнітні властивості відкладів нижнього карбону Селцохівського родовища Дніпровсько-Донецької западини / В.Ю.Максимчук, Ю.М.Городиський, Р.С.Кудеравець // Зб.наук.пр. УкрДГРІ. – 2003. – № 1. – С. 120–125. (Особистий внесок – дослідження магнітної сприйнятливості порід у зоні родовища та за його межами, 50%).

3. Максимчук В.Ю. Магнітні властивості гірських порід південно-східної частини Передкарпатського прогину / В.Ю.Максимчук, Р.С.Кудеравець, В.М.Просим'як, В.П.Степанюк, Л.С.Мончак, В.В.Бугера // Розвідка та розробка нафтових і газових родовищ. – 2006. – № 3. – С. 41–49. (Особистий внесок – вдосконалення методики проведення вимірювань магнітної сприйнятливості керну, 30%).

4. Максимчук В.Ю. Особливості аномального магнітного поля та магнітних властивостей гірських порід на Прирічному газоконденсатному родовищі / В.Ю.Максимчук, Р.С.Кудеравець, Ю.М.Городиський, Р.Гаупт // Розвідка та розробка нафтових і газових родовищ. – 2007. – № 1. – С.19–30. (Особистий внесок – побудова карт-схем аномального магнітного поля, інтерпретація склериментальних даних, 60%).

5. Максимчук В.Ю. Результати дослідження аномального магнітного поля на Вовківській площі північного борту ДДз у зв'язку з прогнозуванням нафтогазоносності / В.Ю.Максимчук, Ю.М.Городиський, Р.С.Кудеравець, С. А.Попов // Праці наук.тов. ім. Шевченка. – 2006. - Т. XVII. Геофізика. – С. 22–35. (Особистий внесок – польові геомагнітні дослідження, вивчення вертикальної та латеральної мінливості гірських порід на Вовківській площі, 50%).

6. Максимчук В.Ю. Перспективи використання магнітометрії для підвищення ефективності геолого-геофізичних робіт при пошуках родовищ вуглеводнів / В.Ю.Максимчук, Р.С.Кудеравець // Перспективи нарощування та збереження енергетичних ресурсів України: наук. конф., 06-08 груд., 2006 р.: матер. допов. – Івано-Франківськ, 2006. – С. 121-129. (Особистий внесок – оцінка критеріїв пошуків вуглеводневих родовищ за допомогою магнітометрії, 50%).

7. Кудеравець Р.С. Розчленування теригенно-карбонатних товщ нижнього карбону на родовищах вуглеводнів і перспективних площах північно-західної частини Дніпровсько-Донецької западини за допомогою капаметрії [Електронний ресурс] / Р.С.Кудеравець, І.Г.Крива // Техніка і прогресивні технології в нафтогазовій інженерії : міжнар. наук.-практ. конф. молод. учених, 16-20 верес. 2008 р. : матер. допов. – Івано-Франківськ., – 6 с. – 1 електрон. опт. диск (CD-ROM); 12 см. – Системні вимоги: Pentium-266: 32 Mb RAM; CD-ROM Windows 98/2000/NT/XP, Adobe Acrobat Reader 4.0. – Назва з контейнера (Особистий внесок – вимірювання магнітної сприйнятливості керну, інтерпретація отриманих даних, 70%).

8. Максимчук В. Магнітні властивості нафтогазоносних порід Селюхівського родовища / Валентин Максимчук, Михайло Орлюк, Роман Кудеравець // Геологічна наука та освіта в Україні на межі тисячоліть: стан, проблеми, перспективи: наук. конф., 27-28 жовт., 2000 р.: тези допов. – Львів:

ЛНУ ім.І.Франка, 2000. – С.52-53. (Особистий внесок – обробка результатів вимірювань магнітної сприйнятливості гірських порід, 50%).

9. Максимчук В.Ю. Магнітні властивості та мінеральний склад гірських порід нафтогазоносних товщ центральної частини ДДЗ / В.Ю.Максимчук, Ю.М.Городиський, Р.С.Кудеравець // Геофізичний моніторинг небезпечних геологічних процесів і екологічного стану середовища : міжнарод. конф., 8-10 жовт., 2001 р. тезис допов. – Київ : КНУ ім.Т.Шевченка, 2001. – С.35-36. (Особистий внесок – дослідження літолого-мінералогічних особливостей гірських порід, 50%).

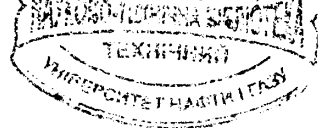
10. Максимчук В.Ю. Магніторозвідка в нафтовій геофізиці / В.Ю.Максимчук, В.Г.Кузнцова, Ю.М.Городиський, Р.С.Кудеравець // Геодинамика и нефтегазоносные системы Черноморско-Каспийского региона: международ. конфер., 2001 г.: тезисы докл. – Симфе рополь, 2001.– С.9Р5-96. (Особистий внесок, аналіз літературних джерел з питань використання магніторозвідки при пошуках родовищ нафти та газу, 25%).

11. Максимчук В. Характеристика магнітних властивостей та мінерального складу гірських порід на продуктивних площах центральної частини ДДЗ / Валентин Максимчук, Юрій Городиський, Роман Кудеравець // Наука про Землю-2001: молод.наук. конф., 19-21 жовт. 2001 р.: тези допов. – Львів: ЛНУ ім.І.Франка, 2001 – С.69. (Особистий внесок – вивчення особливостей диференціації товщ нижнього карбону за магнітною сприйнятливістю, аналіз мінерального складу порід, 50%).

12. Максимчук В.Ю. Застосування капаметрії для розчленування та кореляції візейських відкладів Дніпровсько-Донецької западини / В.Ю.Максимчук, І.Г.Крива, Р.С.Кудеравець // Нафта і газ України-2004: міжнарод.науково-практич.конф., 2004 р.: тези допов.– Львів : Центр Європи, 2004. – Т.1. – С.336-337. (Особистий внесок – інтерпретація результатів вимірювань, 50%).

13. Максимчук В.Ю. Ефективність магнітометрії для пошуків нафтогазових родовищ / В.Ю.Максимчук, В.Г.Кузнцова, Ю.М.Городиський, Р.С.Кудеравець // Нові геофізичні технології прогнозування та моніторингу геологічного середовища : наук. конф., 5 жовт., 2005 р.: тези допов. – Львів:КВ ІГФ НАН України, 2005.– С.29-31. (Особистий внесок, аналіз літературних джерел з питань механізму утворення магнітних аномалій над покладами нафти та газу, 25%).

14. Максимчук В. Використання геомагнітних даних для прогнозування нафтогазових родовищ та геологічних структур ДДЗ / Валентин Максимчук, Роман Кудеравець // Конф. молодих вчених і спеціалістів УкрДГРІ: конф.молодих вчених і спеціалістів УкрДГРІ, 1-2 лист., 2005 р.: тези допов. – Львів:ЛВ УкрДГРІ,



2005. – С.86-88. (Особистий внесок – обгрунтування критеріїв прогнозування нафтогазоносності геологічних структур за геомагнітними даними, 50%).

15. Кудеравець Р. Магнітні властивості та особливості літологічного складу нижньокам'яновугільних відкладів південної прибортової зони Дніпровсько-Донецької западини (на прикладі Прирічної структури). / Роман Кудеравець, Валентин Максимчук, Юрій Городиський, Райнхард Гаупп // Проблемні питання геологічної освіти та науки на порозі ХХІ століття : наук. конф. 19-21 жовт., 2005 р.: тези допов. – Львів: ЛНУ ім.І.Франка, 2005. – С.63–64. (Особистий внесок – вивчення розподілу магнітної сприйнятливості гірських порід та їх мінерального складу, 60%).

16. Максимчук В. Особливості аномального магнітного поля над родовищами вуглеводнів центральної частини Дніпровсько-Донецької западини / Валентин Максимчук, Роман Кудеравець // Геофізичні технології прогнозування та моніторингу геологічного середовища : наук.конф., 6-10 жовт., 2008 р.: тези допов. – Львів: Сполом. 2008. – С.103–104. (Особистий внесок – вивчення морфологічних особливостей аномального магнітного поля над родовищами вуглеводнів у ДДЗ та вертикального і латерального розподілу магнітної сприйнятливості гірських порід, 50%).

АНОТАЦІЯ

Кудеравець Р.С. Особливості аномального магнітного поля над родовищами вуглеводнів (на прикладі Центральної частини Дніпровсько-Донецької западини). — Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата геологічних наук за спеціальністю 04.00.22 – Геофізика. – Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, м.Івано-Франківськ, 2009.

Дисертація присвячена дослідженню тонкої структури локального аномального магнітного поля та його природи у межах нафтогазових і перспективних структур Центральної частини Дніпровсько-Донецької западини (ДДЗ).

На основі вивчення магнітної сприйнятливості теригенно-карбонатних товщ нижнього карбону встановлено, що пошарово-латеральна мінливість магнітної сприйнятливості гірських порід на родовищах вуглеводнів і перспективних структурах Південної і Північної прибортових зон Центральної частини ДДЗ є неоднорідною і обумовлена не лише зміною літолого-формаційного вивопнення, палеотектонічних і палеофациальних умов утворення відкладів, але й їхньою нафтогазоносністю.

Родовища вуглеводнів і перспективні структури із покладами вуглеводнів у нижньокам'яновугільному нафтогазоносному комплексі у межах Південної і Північної прибортових зон Центральної частини ДДЗ

супроводжуються локальними додатніми магнітними аномаліями ΔT_a амплітудою від 4 до 6 нТл, шириною від 3 до 6 км, куполовидної та хвилеподібної морфології.

На основі інтерпретації отриманих даних та побудови геомагнітних моделей зроблено висновок про те, що над досліджуваними родовищами та перспективними структурами формуються магнітні неоднорідності епігенетичного походження, які відображені у тонкій структурі аномального магнітного поля характерними амплітудно-частотними характеристиками.

Використання геомагнітних даних для пошуків родовищ нафти та газу, що включають високоточну наземну магнітну зйомку і капаметрію є доцільним до залучення у комплекс геофізичних методів вивчення нафтогазовості геологічних структур та побудови їх геофізичних моделей.

Ключові слова: Магнітометрія, аномальне магнітне поле, магнітна сприйнятливість, осадові породи, літомагнітний горизонт, геомагнітні моделі.

АННОТАЦИЯ

Кудэравец Р.С. Особенности аномального магнитного поля над месторождениями углеводородов (на примере Центральной части Днепровско-Донецкой впадины). — Рукопись.

Диссертация на соискание научной степени кандидата геологических наук по специальности 04.00.22 – Геофизика. – Ивано-Франковский национальный технический университет нефти и газа, г.Ивано-Франковск, 2009.

Диссертация посвящена исследованию тонкой структуры локального аномального магнитного поля и его природы над нефтегазовыми и перспективными структурами Южной и Северной прибортовых зон Центральной части Днепровско-Донецкой впадины (ДДВ).

Актуальность выбранной темы обусловлена необходимостью дополнения сейморазведки при поисках углеводородов в сложных геолого-геофизических условиях данными геохимии, электроразведки, а также магниторазведки. Практика использования высокоточной магнитометрии в разных осадочных бассейнах мира доказала высокие возможности этого метода при поисках месторождений углеводородов. В условиях ДДВ геомагнитный метод пока не находит широкого применения, что связано со слабой изученностью структуры аномального магнитного поля над месторождениями нефти и газа, неоднозначностью интерпретации локальных магнитных аномалий и установлением их связи с нефтегазовостью.

С целью изучения магнитных свойств горных пород в зонах месторождений углеводородов и построения магнитной модели проведены массовые измерения магнитной восприимчивости керны из скважин на

отдельных месторождениях и перспективных участках в пределах Южной и Северной прибортовых зон Центральной части Днепровско-Донецкой впадины. Отмечено, что послойно-латеральная изменчивость магнитной восприимчивости терригенно-карбонатных толщ нижнего карбона на исследуемых структурах обусловлена не только изменениями литологического состава пород, условиями образования, но также их нефтегазоносностью. В контурах нефтегазоносности по результатам исследований наблюдается уменьшение значений и дисперсий магнитной восприимчивости выделенных по вертикали и латерали литомагнитных горизонтов среднего палеозоя. Причиной нивелирования значений магнитной восприимчивости пород над залежами углеводородов являются химические процессы в зоне восстановления, которые ведут к образованию пирита и уменьшению намагниченности осадочной толщи.

С помощью высокоточной наземной магнитной съемки установлено, что над месторождениями нефти и газа, а также перспективными структурами в пределах Южной и Северной прибортовых зон Центральной части Днепровско-Донецкой впадины, наблюдаются локальные магнитные аномалии ΔT_a в основном положительные, амплитудой от 4 до 6 нТл, шириной от 3 до 6 км, куполообразной и волнообразной формы. В пространстве максимумы выделенных аномальных эффектов ΔT_a часто смещены от свода исследованных структур по горизонтам нижнего карбона и тяготеют к рифогенным структурам с залежами нефти и газа, тектоническим нарушениям, которые экранируют залежь.

С помощью геомагнитного моделирования построены модели исследуемых структур. Показано, что наблюдаемое локальное аномальное магнитное поле месторождений и перспективных структур в пределах Южной и Северной прибортовых зон Центральной части ДДВ лучше всего аппроксимируется моделью, которая включает магнитную неоднородность эпигенетического происхождения в предполагаемой зоне окисления на небольших глубинах (до 1 км от дневной поверхности).

Сделан вывод о том, что особенности морфологии и частотные характеристики тонкой структуры аномального магнитного поля в пределах месторождений углеводородов Центральной части ДДВ свидетельствуют о их генетической связи с нефтегазоносностью терригенно-карбонатных толщ нижнего карбона.

Использование геомагнитных данных для поисков месторождений нефти и газа, что включает высокоточную наземную магнитную съемку и капаметрию является целесообразным в комплексе геофизических методов для изучения нефтегазоносности геологических структур и построения их геофизических моделей.

Ключевые слова: Магнитометрия, аномальное магнитное поле, магнитная восприимчивость, осадочные породы, литомагнитный горизонт, геомагнитные модели.

ABSTRACT

Kuderavets R. Peculiarities of anomalous magnetic field over hydrocarbons deposits (on the example of Central part of Dniepro-Donets depression). — Manuscript.

The dissertation on reception of a scientific degree of the candidate of geological sciences behind a speciality 04.00.22 -- Geophysics. -- Ivano-Frankivsk national technical university of oil and gas, Ivano-Frankivsk, 2009.

The dissertation concerns investigations of a local anomalous magnetic field's thin structure and the nature of anomalous magnetic field in limits of oil and gas deposits and perspective structures of the Central part of the Dniepro-Donets Depression (DDD).

On the base of investigations of magnetic susceptibility for terrigenous-carbonate layers in the Lower Carboniferous was defined, that layer-lateral variability of rocks magnetic susceptibility in hydrocarbon deposits and perspective structures in the Southern and Northern board areas of the DDD Central part are heterogeneous and caused not only by lithological-formation variations, paleotectonic and paleofacial conditions of formation, but by their oil-and-gas content too.

Hydrocarbon deposits and perspective structures with hydrocarbon deposits in the Lower Carboniferous complex in the Southern and Northern board areas of the DDD Central part are accompanied by local positive magnetic anomalies ΔT_n (4 – 6 nT), 3 – 6 km wide with dome and wave-like morphology.

On the base of obtained data interpretation and geomagnetic modeling it was concluded, that upon investigated deposits and perspective structures were formed magnetic heterogeneities of epigenetic origin, reflected in anomalous magnetic field thin structure with specific amplitude-frequency features.

Usage of geomagnetic data for oil and gas deposits searching (including high-precision surface magnetic survey and χ -metering) are required to be include in the complex of geophysical investigations of oil-and-gas content of geological structures and creation of their geophysical models.

Key words: magnetometry, anomalous magnetic field, magnetic susceptibility, sedimentary rocks, lithomagnetic horizon, geomagnetic models.

