

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ГЕОЛОГІЧНИХ НАУК

ДУБОСАРСЬКИЙ ВІКТОР РУДОЛЬФОВИЧ



УДК 553.94(622.324.5:553.21/.24)

**ЗАКОНОМІРНОСТІ ФОРМУВАННЯ ПЕРСПЕКТИВНИХ ПЛОЩ
ВУГІЛЬНИХ РОДОВИЩ ДЛЯ ВИДОБУТКУ ВУГЛЕВОДНЕВИХ ГАЗІВ**

Спеціальність: 04.00.01 – загальна та регіональна геологія

АВТОРЕФЕРАТ

дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата геологічних наук

Київ – 2016

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана у відділі геоекології і пошукових досліджень

Інституту геологічних наук НАН України.

Науковий керівник: доктор геологічних наук, старший науковий співробітник,
Багрій Ігор Дмитрович,
Інститут геологічних наук НАН України,
заступник директора

Офіційні опоненти: доктор геологічних наук, доцент
Альошін Віктор Іванович
Донецький національний технічний університет
(м. Красноармійськ), Міністерства освіти і науки, завідувач
кафедри геології, розвідки і збагачення корисних копалин

кандидат геологічних наук, старший науковий співробітник,
Коваль Анатолій Миколайович,
Науково-дослідний інститут нафтогазової промисловості
Національної акціонерної компанії "Нафтогаз України" (ДП
"Науканафтогаз"), завідувач відділу науково-технічного
супроводу баз даних

Захист відбудеться 09 червня 2016 р. о 10 годині на засіданні спеціалізованої
вченої ради Д 26.162.02 при Інституті геологічних наук НАН України за
адресою: 01054, Київ-54, вул. О.Гончара, 55-б.

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Інституту геологічних наук
НАН України за адресою: 01054, Київ-54, вул. О.Гончара, 55-б.

Автореферат розісланий " ____ " _____ 2016 р.

Вчений секретар спеціалізованої вченої
ради, кандидат геологічних наук



Т.М. Сокур

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність роботи. В умовах дефіциту в Україні паливно-енергетичних ресурсів вугільні басейни розглядаються як великі газonosні регіони, перспективні на виявлення та експлуатацію родовищ вуглеводнів. На сучасному етапі освоєння кам'яновугільних басейнів газ вугільних покладів може бути використаний як самостійний, нетрадиційний, відносно доступний та екологічно безпечний вид вуглеводневої сировини. Світовий досвід вивчення газів вугільних родовищ свідчить, що промислове видобування газу, в тому числі в Україні, можливе. Ця перспективність обґрунтовується результатами тривалих та численних наукових досліджень й різнопланових комплексних робіт.

Першочергові заходи щодо видобування та використання газу метану з вугільних родовищ на основі сучасних технологій, підвищення рівня охорони довкілля передбачені Постановами Кабінету Міністрів України від 06.09.1999 р. № 1634, 27.09.2000 р. № 1463, 19.02.2009 р. № 194, Законом України «Про газ (метан) вугільних родовищ» (21 травня 2009 р.), Державною цільовою програмою «Видобування та використання газу (метану) вугільних родовищ як альтернативного енергоресурсу» (2009 р.). Комплексне освоєння вугільних родовищ, вирішення питань дегазації об'єктів гірничовидобувної галузі, видобування, використання та утилізації метану, охорони довкілля, потребують поглибленого вивчення газоносності шахтних полів на різних рівнях, обґрунтування науково-методичних основ пошуків промислових скупчень газу у нетрадиційних пастках як природного, так і техногенного походження.

На розподіл газу впливає значна кількість геологічних, структурно-тектонічних, літологічних та інших чинників. Прогнозування та виявлення збагачених газом зон і нетрадиційних газових колекторів - одна з найбільш складних і важливих задач при вирішенні проблеми вугільного метану взагалі та пошуків газових родовищ зокрема. Одержання необхідної інформації може бути досягнуто при впровадженні у пошуковий процес експресних, маловитратних методів досліджень. До таких належить розроблений у відділі геоєкології та пошукових досліджень Інституту геологічних наук (ІГН) НАН України комплекс структурно-термо-атмогеохімічних досліджень (СТАГД).

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Робота виконана в Інституті геологічних наук НАН України при науково-тематичних дослідженнях з обґрунтування і визначення ділянок, перспективних на видобуток вуглеводневих газів (метану), в яких здобувач приймав безпосередню участь.

Робота є подальшою розробкою наукової проблеми обґрунтування прогнозних ділянок для видобутку вугільного газу, початок яких закладено в працях І.Д. Багрія, В.І. Почтаренка, Л.А. Пучкова, В.В. Лукінова, В.Є. Забігайло та ін.

Здобувач був виконавцем науково-дослідних робіт за темами: «Визначення перспективних площ на пошуки вуглеводнів та покращення екологічного стану в кам'яновугільних басейнах України методами СТАГД (структурно-термо-атмогеохімічних та геологічних досліджень)» (держ. реєстр. № 0107U008334; 2007-2009 рр.); «Вивчення закономірностей температурних та атмогеохімічних аномалій геологічного середовища з метою вдосконалення комплексу приповерхневих

експрес-методів досліджень для вирішення пошукових та геоекологічних задач» (держ. реєстр. № 0109U000010; 2009-2013 рр.); «Визначення площ, перспективних на пошуки вуглеводнів та прогноз проявів геодинамічних явищ у межах шахтних полів шахти Краснолиманська методами СТАГД (структурно-термо-атмогеохімічних досліджень)» (держ. реєстр. № 0110U004315; 2010-2012 рр.); «Вилучення метану закритих шахт: гірничо-геологічне і технологічне обґрунтування на 2011-2015 рр.» (держ. реєстр. № 0111U007259; 2011-2015 рр.); «Обґрунтування перспективних площ на видобуток шахтного метану та прогноз зон проявів геодинамічних явищ на прикладі Лисичанського геолого-промислового району та Львівсько-Волинського вугільного басейну» (держ. реєстр. №0115U006688; 2013-2015 рр.).

Мета і завдання дослідження - за методикою СТАГД визначення та обґрунтування закономірностей формування та прогноз перспективних площ в межах вугільних родовищ в залежності від технології видобутку вуглеводневих газів.

Досягнення поставленої мети здійснено через вирішення задач:

1. Здійснити системний аналіз світового і вітчизняного досвіду пошуково-розвідувальних робіт та технологій видобування вуглеводневих газів з вугільних родовищ.
2. Визначити особливості формування площ, перспективних для видобутку вуглеводневих газів вугільних родовищ згідно методики СТАГД.
3. Виконати аналіз геолого-геофізичних даних, матеріалів СТАГД для уточнення геологічної будови, умов формування вуглеводневих покладів вугільних родовищ.
4. Обґрунтувати пріоритетні напрямки і об'єкти геологорозвідувальних робіт в межах досліджуваної території.

Об'єктом досліджень є вуглевміщуючий масив та його газонасність; приповерхневі термометричні та атмогеохімічні поля в межах вугільних басейнів.

Предметом досліджень є картографічне відображення за результатами приповерхневих термометричних і атмогеохімічних досліджень будови породного масиву (структури, газонасності та ін.); розподіл показників приповерхневих термометричних і атмогеохімічних полів у просторі та часі та їх зв'язок з геологічною будовою і станом відпрацювання породного масиву.

Методи досліджень. Науково-теоретичною основою досліджень є опубліковані роботи вітчизняних і зарубіжних вчених щодо будови вугільних басейнів, стану вуглеводневих газів у вугільному пласті, технології дегазації вугільних басейнів. В роботі використано наукові дослідження механізмів формування нетрадиційних вуглеводневих покладів.

В роботі використані наступні методи досліджень СТАГД: геолого-структурні дослідження, дешифрування матеріалів дистанційних досліджень, польові термометричні і газогеохімічні спостереження, лабораторно-аналітичні роботи: обробка, інтерпретація та картографування отриманих результатів за допомогою сучасних комп'ютерних технологій.

Наукова новизна одержаних результатів

- вперше обґрунтовано за результатами СТАГД закономірності виділення перспективних ділянок для видобутку вуглеводневих газів в залежності від стану вуглепородного масиву;
- вперше за геолого-геохімічними критеріями приповерхневих досліджень виконано прогноз ділянок перспективних для видобутку вуглеводневих газів вугільних родовищ;
- обґрунтовано умови використання методики і способи визначення перспективних площ за допомогою комплексу СТАГД в залежності від технології видобутку вуглеводневих газів вугільних родовищ.

Обґрунтованість і достовірність наукових результатів

Результати досліджень впроваджено на діючих шахтах ДП ВК Краснолиманська та ім. О.Ф. Засядько, ліквідованій – Томашівська-Південна.

Практичне значення одержаних результатів

Показники, отримані при проведенні поверхневих робіт за методикою СТАГД, можуть використовуватись при прогнозуванні ділянок, перспективних для видобутку вуглеводневих газів, а також оптимального розташування дегазаційних свердловин в межах гірничих відводів вугільних шахт.

Користувачами результатів, отриманих при застосуванні поверхневих методів за методикою СТАГД є:

- вугільні підприємства, які проводять попередню дегазацію вуглепородного масиву для оптимального розташування свердловин;
- газовидобувні підприємства, які планують видобуток вугільного газу з вуглевміщуючого масиву;
- місцеві органи державної влади для покращення екологічного стану в місцях розташування діючих і ліквідованих шахт.

Особистий внесок здобувача

В основі дисертаційної роботи лежать матеріали досліджень відділу геоекології та пошукових досліджень, що виконувались в Донецькому і Львівсько-Волинському вугільних басейнах упродовж 2002-2015рр. Здобувач був керівником та відповідальним виконавцем цих досліджень. Здобувачем особисто проаналізовано і узагальнено геологічні матеріали, систематизовано і виконано обробку та зіставлення геологічних досліджень з матеріалами поверхневих досліджень, виконаних за методикою СТАГД.

Апробація результатів дисертації

Основні положення дисертації доповідались і обговорювались на засіданнях Вченої ради Інституту геологічних наук НАН України при захистах звітів про виконання бюджетної та госпдоговірної тематики, а також на наукових конференціях і нарадах: Методи хімічного аналізу. Праці та повідомлення Третього міжнародного симпозіуму. 27-30 травня 2008 р. Севастополь. (м. Севастополь, 2008р.); Всероссийская конференция с международным участием «Нетрадиционные ресурсы углеводородов: Распространение, генезис, прогнозы, перспективы разработки» 12 – 14 ноября 2013г. (г. Москва, 2013г.; Всеукраїнська науково-практична конференція молодих вчених, аспірантів, студентів «Рациональне використання та збереження природних ресурсів». – м. Донецьк 30-31 жовтня 2013

р. (м. Донецьк, 2013р.); Міжнародна наукова конференція «Геологія горючих копалин: досягнення і перспективи». – м. Київ, 2-4.09.2015 (м. Київ, 2013 р.)

Апробацію результатів досліджень впроваджено на діючих шахтах ДП ВК Краснолиманська, О.Ф. Засядько та ліквідованій – Томашівська-Південна.

Фактичний матеріал

В основу роботи покладено фактичний матеріал багаторічних експедиційних досліджень, виконаних за методикою СТАГД у межах вугільних басейнів, родовищ, гірничих відводів вугільних шахт, в яких здобувач приймав безпосередню участь в організації, постановці і виконанні науково-дослідних робіт. Використано матеріали різномасштабних геологічних, геофізичних, геохімічних, дистанційних досліджень Землі та інших видів досліджень, а також плани гірничих виробок шахт О.Ф. Засядько, Томашівська-Південна.

Публікації

Основні результати дисертаційних досліджень опубліковано в 13 роботах з яких: 2 колективні монографії, 1 публікація у журналі який входить до переліку наукометричних баз, 6 публікацій у збірниках і матеріалах конференцій, інші публікації у фахових виданнях рекомендованих МОН України.

Структура і обсяг роботи

Дисертація складається зі вступу, основної частини (4 розділи), висновків, списку використаної літератури. Робота містить 176 сторінок, в тому числі 44 рисунків, 1 фото та 12 таблиць. Список використаних джерел нараховує 115 найменувань на 13 сторінках.

Робота виконана у відділі геоекології та пошукових досліджень Інституту геологічних наук НАН України. Автор висловлює щирю подяку науковому керівнику доктору геологічних наук І.Д. Багрію за всебічну допомогу та підтримку, завідувачу відділу геології вугільних родовищ, доктору геологічних наук, професору М.І. Євдошуку, старшим науковим співробітникам В.І. Почтаренку, О.О. Янцевичу, Н.В. Вергельській за цінні поради та зауваження.

Автор щиро вдячний за багаторічне співробітництво колегам – геологам, гідрогеологам, геофізикам наукових і виробничих організацій, а також усім тим, хто наданням фактичних матеріалів, своїми порадами і критичними зауваженням сприяв виконанню цієї праці. Велику подяку автор висловлює Т.А. Знаменській, С.Д. Аксьому, Н.В. Маслун, Р.Л. Кравчинському, М.В. Баньковському, А.М. Гейхману, Д.В. Земському, І.Є. Мамишеву, Ю.П. Дем'янчуку

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

ВСТУП

У вступі обґрунтовано актуальність теми роботи, зазначено її зв'язок з науковими програмами, планами, темами, об'єкт та предмет дослідження. Вказано мету і завдання досліджень, викладено наукову новизну одержаних результатів та їх практичне значення. Наведено дані про апробацію дисертаційної роботи та її структуру.

1. СТАН ПРОБЛЕМИ ГАЗОНОСНОСТІ ВУГЛЕПОРОДНОГО МАСИВУ

Вугільні басейни - це великі перспективні газonosні регіони. Перспективність обґрунтована результатами тривалих та численних наукових досліджень, спрямованих на вивчення особливостей вмісту та розподілу метану у вугільних пластах і породах, що їх містять.

Проблемам газоносності кам'яновугільних покладів присвячено тривалі (з кінця XIX) й численні наукові дослідження та практичні роботи, спрямовані на вивчення особливостей вмісту, розподілу, стану вуглеводневих газів в пластах вугілля, вміщуючих породах. Широкомасштабне і детальне вивчення природних газів вугільних родовищ почалось з 1965-1966 рр, коли над проблемами газоносності Донбасу працював колектив дослідників України і Росії під науковим керівництвом вчених А.І. Кравцова, Г.Д. Лідина, Х.Ф. Джамалової. В подальшому вивченню газоносності вуглепорodних масивів були присвячено роботи наступних вчених: О.М. Брижньова, І.Л. Еттінгера, Г.З. Задари, А.М. Ковалю, О.Ю. Лукіна, В.В. Лукінова, В.А. Михайлова, М.Ф. Яновської та багатьох інших.

Питаннями метаноносності вугільних пластів займались видатні вчені і фахівці: А.Т. Айруні, Г.А. Беспятов, А.М. Дмитрієв, Н.В. Дорошкевич, А.І. Дьячков, В.І. Єрмаков, М.А. Ермек, К.А. Єфремов, В.А. Колмаков, А.І. Кравцов, Р.М. Кривицька, М.М. Куликова, Г.Д. Лідин, А.А. М'ясников, І.Д. Мащенко, А.Е. Петросян, І.М. Печук, Ю.С. Премислер, В.Н. Пузирьов, Б. Г.Тарасов, О.В. Тендер, В.І. Ткач, О.І. Чернов, І.Л. Еттінгер, В.В. Ходот та інші.

Вивченню регіональної тектоніки Донецького вугільного басейна присвячені численні роботи таких видатних геологів як Л.П. Карпинський, А.Д. Архангельський, Н.С. Шатський, М.М.Тетяєв, П.І. Степанов, Д.Н. Соболев, А.Н. Мазарович, Л.І. Лутугин, А.Я. Дубинський, Ю.А. Косигін, В.Г. Бондарчук, А.З. Широков, В.С. Попов, Л.А. Савельєв, А.Я. Радзівілл і ряд інших. В цих роботах загалом висвітлено відображення розривних і складчастих форм, їх генезис, регіональну позицію.

Під час розвитку вугільних басейнів виникають не тільки крупні порушення, а й дрібні, пов'язані зі зменшенням товщини пластів за рахунок перетворення органічної речовини під час метаморфізму, інших процесів. Це призводить до виникнення дрібноамплітудної тектоніки у межах вугільного пласта. Особливо це спостерігається під час проведення гірничих робіт. Цим питанням присвячено роботи В.А. Букринського, І.Н. Власова, І.А. Очеретенко, В.В. Попова, В.Ф. Твердохлебова, В.В.Трощенко та багатьох інших.

З розвитком геологічної науки з'явилося поняття вивчення напружено-деформованого стану породних масивів. З цими місцями пов'язані раптові викиди газу, порід, стріляння порід, аномально високі пластові тиски. Питанням вивчення напружено-деформованого стану породних масивів, гірничо-геологічних умов розробки вугільних басейнів присвячено роботи М.Е. Волошина, В.О. Корчемагіна, О.О. Куща, В.С. Кулініча, О.О. Скочинського, І.М.Петухова, Л.І. Пимоненко. З питаннями безпеки проведення гірничих робіт тісно пов'язаний прогноз викидонебезпечних зон. Розробками ефективного методу займались дослідники Ф.О.Абрамов, А.Д. Алексєєва, А.Т. Айруні, В.А. Баранова, І.М. Батугіна,

Л.Н. Биков, А.Ф. Васючкова, Н.Е. Волошин, В.О. Гончаренко, В.Є. Забігайло, А.М. Зорін, А.М. Карпов, В.Г. Колеснікова, Г.С. Конькова, Ю.А. Куделя, О.М. Сукачова, В.В. Лукінова, В.І. Ніколіна, І.О. Майдановича, І.М. Петухова, В.В. Репки, В.С. Савчук, О.О. Скочинський, К.К. Софійський, Г.М. Фейт, В.В. Ходот, С.А. Христанова, Г.А. Шевелева та ін.

Породний масив, який містить пласти вугілля, під час свого формування мав декілька фаз накопичення органічної речовини, інверсію рухів, різноманітні умови осадконакопичення. Все це призвело до формування різноманітних літолого-фаціальних і структурних чинників, що впливали на формування, перерозподіл вуглеводневих газів в вугленосній породній товщі, утворення зон скупчень метану. Роботи дослідників Л.І. Пімоненко, В.М. Нагорного, Ю.М. Нагорного, В.Ф. Приходченка, О.З. Широкова, О.О. Куца, В.О. Привалова, В.В. Ходот, В.В. Ішкова, С.Г. Авершина, Б.І. Бокія, А.А. Борисова, А.С. Бурчакова, Ф.П. Бублика, Г.І. Грицко, Е.С. Ержанова, Г.Н. Кузнєцова, С.Т. Кузнєцова, Ю.М. Лібермана, А.М. Ліньківа, В.І. Мурашева, М.М. Протодьяконова, В.Д. Слесарева, В.Ф. Трумбачева, В.Н. Фрянова, П.М. Цимбаревич, І.Л. Черняка, В.Н. Захарова, О.Н. Малиннікова та інших присвячено цій проблемі.

Вивчався не тільки породний масив, де проводяться гірничі роботи, а й гірничі відводи ліквідованих шахт. Роботами О.А. Улицького, В.Н. Єрмакова, С.О. Чернікової, А.М. Загриценко, О.І. Норватової та ін. виконана систематизація геолого-екологічних проблем, обумовлених ліквідацією вугільних шахт.

В роботах В.П. Гонтаревського, В.Н. Єрмакова, Б.І. Журбицького, Е.Я. Кіпко та ін. розглянуто сучасні підходи до ведення геолого-екологічного моніторингу у межах ліквідованих шахт.

Великий вклад в вивчення вуглевміщуючих масивів та їх газонасності внесли і науковці Інституту геологічних наук НАН України: А.Я. Радзівілл, М.І. Євдошук, В.Ф. Шульга, А.В. Іванова, Н.В. Вергельська, Л.Б. Зайцева та інші.

Більшість робіт, вказаних вище, присвячені вивченню вугільних басейнів, породного масиву, газонасності, метанонасності і виконані у той час, коли вугільний газ розглядався як шкідливий і небезпечний. Його видалення з породного масиву різноманітними системами дегазації було обумовлено безпекою ведення гірничих робіт. З розвитком технологій видобутку і можливостями його утилізації, вугільний газ почав розглядатись як корисна копалина, і тому постало питання пошуку місць його найбільшого скупчення, видобутку та використання.

Відмінність знаходження метану в вугіллі і традиційного газу полягає в наступному: 1) більшість вугільного метану знаходиться у вугіллі не у вільному, а сорбованому стані, 2) кількість сорбованого метану у вугільному пласті залежить від температури і тиску, 3) вугільний метан може бути активним і вільно вивільняється з вугілля, або пасивним – при стандартних умовах не виділяється з пласта.

Дослідженнями встановлено, що в розташуванні перспективних ділянок для видобутку вуглеводневих газів у вуглепородному масиві, визначається закономірність і залежить від: 1) основні місця зосередження вільного газу у відкритих порах пов'язані з порушеннями, тріщинуватими зонами або плікативною тектонікою; 2) відкрита пористість у непорушеному вугіллі, пов'язана з вітринітом;

- 3) висока газонасиченість і метаноносність відповідає маркам вугілля Ж-ОС;
 4) глибина і температура впливає на кількість сорбованого вугіллям газу.

2. ТЕХНОЛОГІЇ ДЕГАЗАЦІЇ ВУГІЛЬНИХ БАСЕЙНІВ

Майже весь період видобутку вугілля газ, що надходив у гірничу виробку, приймався як небезпечний для життя і ускладнюючий проведення гірничих робіт чинник. З метою зменшення його виділення у гірничий простір розроблялись запобіжні заходи у вигляді попередньої дегазації з метою видалення його з породного масиву. Газ не розглядався як корисна копалина, оскільки енергетична цінність вугілля набагато більша, а засоби транспортування легше, ніж газу.

До кінця 90-х років минулого століття наукові роботи загалом були присвячені питанням: як ефективно визначити і яким чином провести дегазацію породного масиву, з якого потім буде видобуватися вугілля. Питання широкого видобутку і використання вугільного газу як корисної копалини вугільних родовищ не розглядалось.

Промисловий видобуток газу з вугільних родовищ почався на початку ХХ-го століття, з метою запобігання виділенню вугільних газів на поверхню з ліквідованих вугільних шахт Франції, Англії, Бельгії. В подальшому, з розвитком технологій утилізації, вугільний газ почав не лише відводитись з працюючих шахти вентиляційною системою з викидом у повітря, а спочатку використовувати як паливо, а згодом – як джерело енергії в енергетичних установках, які потребують невелику кількість метану в повітряно-газовій суміші.

У світі існує чотири технології видобутку метану з вугільних басейнів (див. таблицю 1), а безпосередньо з вуглепородних масивів – три.

Таблиця 1

Вітчизняна і міжнародна класифікація технологій видобутку метану вугільних басейнів і концентрація метану в повітряній суміші

Стадії розробки вугільного родовища Україна	Скорочена міжнародна назва	Міжнародна назва	Технологія видобутку	Концентрація метану в повітряній суміші
Проектування і будова шахти	CBM	Coal bed methane	Метан з нерозвантажених вугільних пластів, видобуток за допомогою свердловин, пробурених з поверхні	95%
Освоєння родовища	VAM / MBC	Ventilation air methane	Метан вихідного вентиляційного струменя	1%
	CSM	Coal sea methane	Метан з вугільних пластів діючих шахт	25-60%
Ліквідування шахти	CMM	Coal mine methane	Метан з закритих вугільних шахт	60-80%

Перспективні площі при технології CBM пов'язані з умовами, які наведено у розділі 1 – тріщинуватістю, розломами, плікативними порушеннями. При

видобуванні вуглеводневих газів за технологією CSM перспективні ділянки пов'язані з вторинною тріщинуватістю, яка виникає під впливом гірничих робіт у шахті. Технологія CMM, як і CSM, пов'язана з вторинною техногенною тріщинуватістю, але внаслідок затоплення перспективними стають структурні пастки, що утворились в породному масиві після обвалення кровлі, та плікативні структури.

Діяльність людини при видобуванні корисних копалин призводить до змін в породному масиві і, як наслідок, до зміни типу пасток, у яких накопичуються вуглеводневі гази.

3. ОБГРУНТУВАННЯ ПОКАЗНИКІВ МЕТОДИКИ СТРУКТУРНО-ТЕРМО-АТМОГЕОХІМІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ (СТАГД) ДЛЯ ПРОГНОЗУ ПЕРСПЕКТИВНИХ ПЛОЩ ВИДОБУТКУ ВУГЛЕВОДНЕВИХ ГАЗІВ ВУГІЛЬНИХ РОДОВИЩ

Розділ присвячено методиці СТАГД і обґрунтуванню показників та індикаторів, що використовуються для вивчення закономірностей формування перспективних площ видобутку вуглеводневих газів вугільних родовищ (рис. 1). Розподіл показників СТАГД виконаний в залежності від стану вуглепородного масиву.

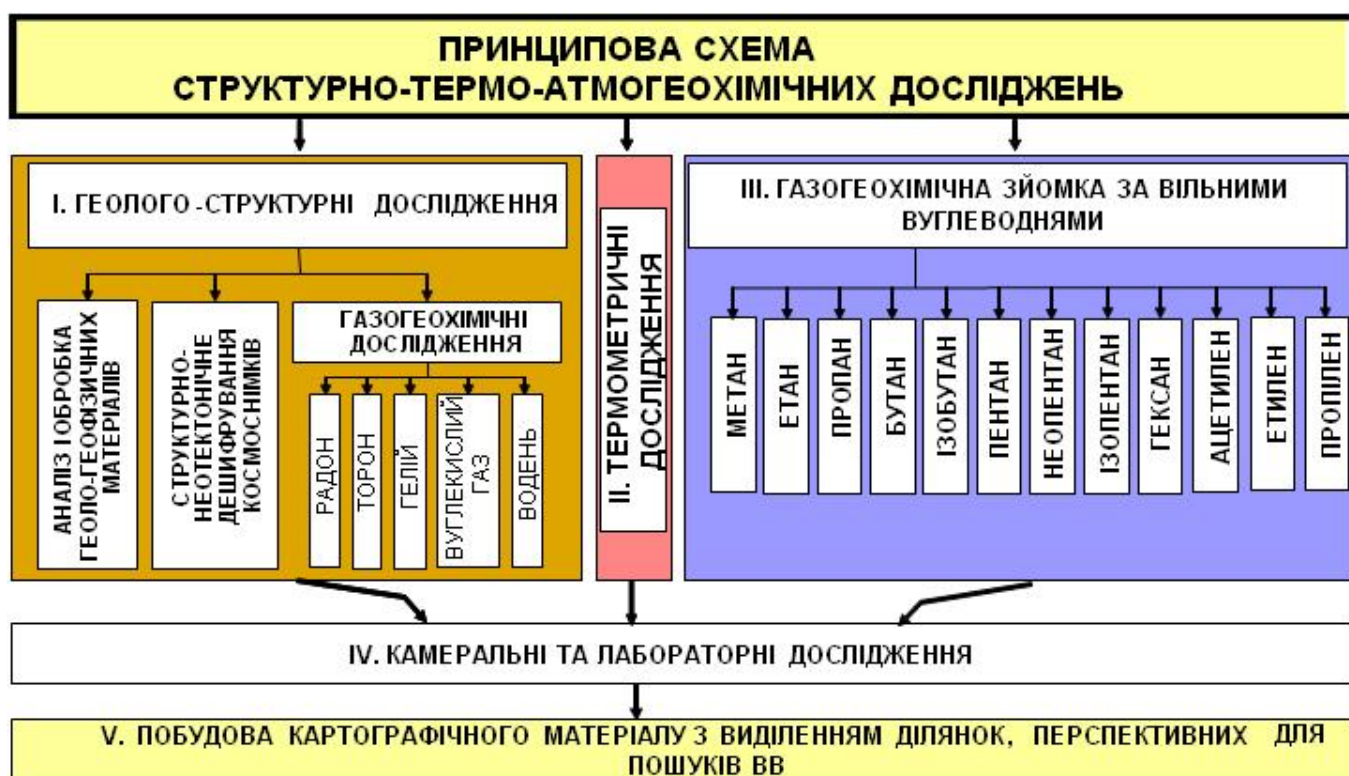


Рис. 1. Загальна схема структурно-термо-атмогеохімічних досліджень (СТАГД)

В основу комплексу СТАГД покладені нові науково-методичні та прикладні розробки ІГН НАН України з удосконалення та впровадження в практику приповерхневих експрес-методів прогнозування неотектонічно активних розломних зон підвищеної флюїдопроникності з метою вирішення пошукових та

геоекологічних задач. При виконанні комплексу виділяється декілька окремих блоків досліджень: геолого-структурних, термометричних, газогеохімічних, лабораторно-аналітичних, блок обробки та картографування отриманих результатів.

Структурно-тектонічні дослідження передбачають збір, систематизацію та переінтерпретацію матеріалів, що висвітлюють особливості структурно-тектонічної будови та газоносності визначеної площі чи ділянки досліджень. В залежності від технології дегазації вугільного басейну набір матеріалів, що використовуються при дослідженні, змінюються: дослідження нерозвантажених вугільних пластів передбачає використання побудованих за геофізичними, геологічними даними структурних, тектонічних та геологічних карт; дослідження діючих шахт включає використання як карт, побудованих за геофізичними, геологічними даними, так і даних шахт (плани гірничих робіт, карти розподілу газоносності тощо); при дослідженні ліквідованих шахт використовують матеріали, отримані при відпрацюванні гірничого відводу шахти, а також геологічні і геофізичні карти, отримані при попередніх дослідженнях.

Структурне дешифрування з інтерпретацією матеріалів дистанційних досліджень відображає новітні рухи земної кори. Вони можуть бути пов'язані з тектонічними блоковими рухами, розвитком тріщин, рухами на відпрацьованих породних масивах діючих і ліквідованих шахт. Результати дешифрування зіставляються з відомими порушеннями, визначеними при структурно-тектонічних дослідженнях, планами гірничих робіт.

На основі матеріалів попередніх досліджень створюються комп'ютерні фактографічні і картографічні бази даних, дешифрування матеріалів космічних зйомок, побудова уточнених геодинамічних моделей (структурних карт, розломно-блокової тектоніки та ін.), визначається мережа пунктів спостережень СТАГД, обсяги та методика польових досліджень.

Невід'ємною частиною методики СТАГД є наземні зйомки. Польові дослідження проводяться у площинному або профільному варіанті. До польових досліджень входять: термометричні дослідження (вимірювання температури підгрунтового шару порід на глибині 1 м), еманаційні дослідження (визначення об'ємної активності радону і торону в підгрунтовому повітрі), газогеохімічні дослідження (відбір проб підгрунтового повітря для визначення вмісту у пробі вуглекислого газу, гелію, водню, метану та його гомологів (етан, етилен, пропан, пропілен, ізобутан, бутан, ізопентан, пентан, гексан)).

При інтерпретації температурного показника виходять з того, що над покладами, природними чи техногенними скупченнями вуглеводневих газів, тектонічними порушеннями формуються локальні температурні аномалії. На їх контрастність, величину площі розповсюдження впливають структурно-тектонічні, літологічні, гідрогеологічні, геоморфологічні та інші фактори, фізико-хімічні процеси, що протікають у покладах ВВ, а також конвективне перенесення тепла в закритих покладах ВВ. Однак природа локальних температурних аномалій залишається дискусійною, під час інтерпретації даних термометричних досліджень слід звернути основну увагу на їх просторовий розподіл та можливі генетичні ознаки, аналіз особливостей геотермічного поля. В цілому, можна вважати, що температурні аномалії є важливим додатковим індикатором.

Аномалії показників еманацийної зйомки (радон, торон) пов'язані зі зміною емануючих властивостей осадового чохла, і відповідають місцям з геодинамічною напругою в породному масиві, що часто пов'язано з утворенням зон тріщинуватості. Інтерпретація результатів еманацийних досліджень базується на таких положеннях: корінні масиви гірських порід у природних умовах здебільшого зазнають впливу диференційованих напружень, що в них існують; покривні відклади є геологічними трансформаторами полів напружень корінного масиву; тектонічні порушення є місцем розвантаження напружень і характеризуються наявністю локальних аномалій радону та торону різної контрастності. При працюючій шахті можливо виникнення «хибних» аномалій, пов'язаних з залишеними ціликами, останцями породного масиву, рухом забою лав, що приводить до утворення зон геодинамічної напруги, по яких виникають тріщини.

Місцями зосередження вуглеводневих газів, які можуть вільно рухатись в гірничому масиві, є зони з відкритою пористістю. Як правило, це тріщинуваті зони, що виникають в плікативних структурах, флексурах, тектонічних порушеннях. Однак важливим до сьогодні є питання проникності від місця накопичення газів до поверхні. За умов відсутності покришки - утворення пастки вуглеводневих газів неможливе.

Прогнозування ділянок, перспективних на видобуток вуглеводневих газів, залежить від стану вуглепородного масиву. При вивченні не розвантаженого вуглепородного масиву, інтерпретація розподілу показників СТАГД не відрізняється від їх розподілу над нафтогазовими родовищами. Як вказувалось в розділі 1, найбільш перспективними ділянками на видобуток вуглеводнів є тектонічні порушення, зони тріщинуватості, у тому числі, такі, що виникли внаслідок розвитку плікативних структур. За показниками СТАГД цим місцям відповідають ділянки, де відсутні аномалії вуглеводневих газів та еманацийних показників. Присутність водню чи гелію свідчить про наявність глибинного флюїдного підтоку. Застосування методики СТАГД необхідне перед проведенням дегазаційних робіт для визначення ділянок, перспективних на видобуток вуглеводневих газів.

Діючі шахти гірничими роботами впливають на породний масив – змінюють температурний режим; викликають зміну геодинамічного стану з виникненням нових зон тріщинуватості; сприяють проходженню хімічних реакцій з утворенням вуглекислого газу і нових газових сполук. Газ, сорбований вугіллям, починає поступово вивільнятися у гірничу виробку і на поверхню, при цьому першими виходять легкі вуглеводневі гази (метан, етан), а потім більш важкі (пропан, бутани, гексани). Виникають нові шляхи міграції для газів, проходить перерозподіл гірничого тиску, руйнується породний масив і виникають нові техногенні, пастки для газу. Однак для утворення пастки повинна зберігатись умова – відсутність розвантаження газів на поверхні. Застосування методики СТАГД необхідне в місцях ведення підземних гірничих робіт для визначення місць вивільнення вуглеводневих газів і визначення зон стиснення як місць виникнення газодинамічного явища.

Ліквідація шахти, як правило «мокрим» методом, призводить до перерозподілу тиску, температури, інших показників. Газ, що вивільняється з нижче розташованих вугільних пластів, накопичується в техногенно утвореному колекторі, тріщинах породного масиву, купольних частинах плікативних структур. Однак, для утворення

скупчення газу повинна зберігатись умова – відсутність розвантаження газів на поверхні і наявність умов для накопичення і збереження газу (структура). Виконання робіт за методикою СТАГД доцільно для визначення місць відсутності розвантаження газів на поверхні і визначення ділянок, перспективних для їх видобутку.

4. ПРОГНОЗУВАННЯ ПЕРСПЕКТИВНИХ ДІЛЯНОК ДЛЯ ВИДОБУТКУ ВУГЛЕВОДНЕВИХ ГАЗІВ ВУГІЛЬНИХ РОДОВИЩ

У розділі наведено приклади використання показників СТАГД для виділення ділянок, перспективних для промислового видобутку вугільного газу.

Львівсько-Волинський басейн - в межах північної його частини проведено оглядову зйомку СТАГД з кроком 4x4 км з ущільненням кроку 2x2 км в межах відомих структур, шахтних полів, родовищ газу. Ділянка досліджень охоплює як відомі вугільні родовища в межах яких є діючі шахти, так і частину, де гірничі роботи не проводились і породний масив знаходиться у не розвантаженому стані.

Басейн відноситься до закритих, з перекриттям карбонівих вугленосних відкладів осадовою товщею потужністю 300м. Структурно-тектонічні дослідження дозволили з'ясувати, що за геологічними умовами район перспективний для формування пасток вуглеводнів, але поверхня метанової зони проходить на глибині 400-500 м. Потужність вугленосної товщі – до 1500 м, в якій знаходиться 88 вугільних пластів і прошарків товщиною від 0,1 до 2,5 м. 90% запасів зосереджено на глибинах 300-600 м. Сумарна потужність вугільних пластів – 12 м, коефіцієнт загальної вугленосності 2%, промислової 0,5%. Марки вугілля – Д, Г, ГЖ, Ж, К. Газоносність басейну зростає з глибиною в західному і південно-західному напрямках, а метаноносність сягає в межах Червоноградського району 9,8-15,6 м³/т.с.б.м (тон сухої беззольної маси)

За результатами дешифрування матеріалів дистанційних досліджень в межах вугільного басейну визначена складна різноспрямована система лінеamentів, які об'єднуються у лінеamentні зони. Переривання окремих лінеamentних зон свідчить про те, що їх розповсюдження локальне і існувало тільки в межах окремих блоків. Фіксуються невеликі за розмірами фрагменти кільцевих структур що розташовані навколо родовищ вугілля, в той час як в межах самих вугільних родовищ ці структури відсутні.

Вивчення розподілу показників, отриманих при проведенні польових досліджень, дозволили виконати районування території досліджень за проникністю вуглеводнів і геодинамічною активністю (рис. 2) і визначити: перспективність видобутку вуглеводневих газів з вугільних пластів вугільного басейну досить незначна. Утворення пасток вуглеводневих газів можливо в таких умовах: в плікативних структурах, техногенно утворених колекторах, порушеннях при наявності підтоку вуглеводневих газів знизу і відсутності розвантаження на поверхні, а також наявності пасток вуглеводневих газів на більших глибинах.

Як приклад видобутку вугільного газу в межах працюючих шахт використовувались дані, отримані над гірничими відводами шахти Донбасу

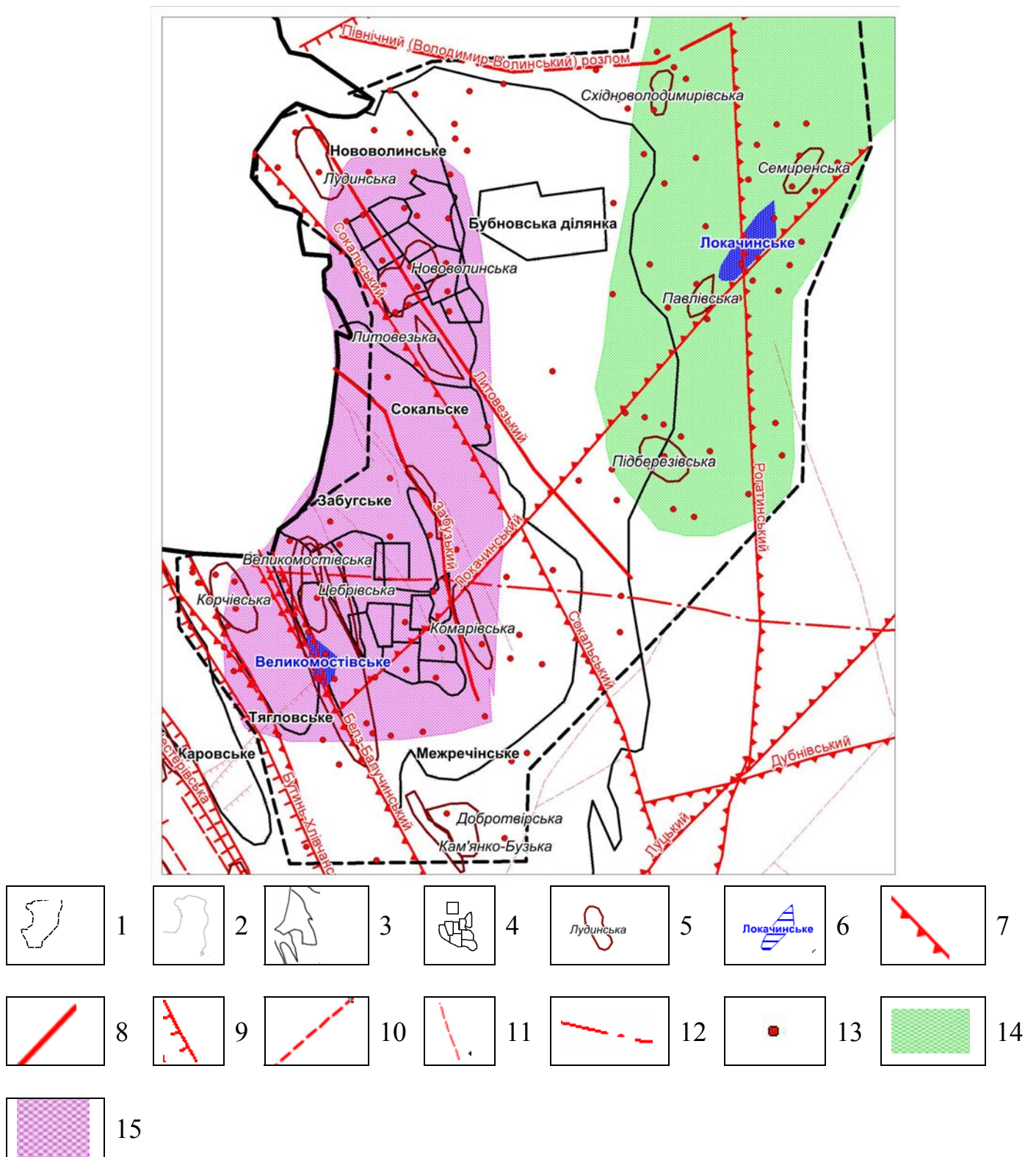


Рис. 2. Схема просторового розташування ділянок Львівсько-Волинського вугільного басейну, перспективних щодо видобутку вуглеводнів за даними СТАГД. Дослідження СТАГД: 1 – контур площі робіт; 2 – контур Львівсько-Волинського вугільного басейну; 3 – контур вугільних родовищ; 4 – межі шахтних полів; 5 – структури і їх назви; 6 – родовища газу і їх назва; розломи: 7 - розломні зони у фундаменті; 8 - розломи невідомої морфології, 9 - зони насувів у чохлі, 10 - головні ймовірні, 11 - другорядні ймовірні, 12 - лінеamenti, ще інтерпретуються як розривні порушення; 13 - пункти спостереження СТАГД, 14 - ділянка, перспективна для видобутку вуглеводнів; 15 - умовно перспективна ділянка для видобутку вуглеводнів в межах вугільного басейну

ім. О.Ф. Засядько. В межах гірничого відводу вугільної шахти у різний час виконано шість зйомок СТАГД на двох ділянках - Північній (2 площові з кроком 200x100 м (10.2007 р.), 100x100 м (03.2009 р.) і 2 профільні (04.2009, 07.2012 рр.) з кроком 20 м вздовж профілю) і Південній (08.2008 р.) (площова з кроком 75x75 м).

Структурно-тектонічні дослідження дозволили з'ясувати, що за геологічними умовами район перспективний для формування пасток вуглеводнів. Поверхня метанової зони занурюється у північно-західному напрямку із глибини 150 м на східній технічній межі до 450 м у напрямку Ветковського й Абрамовського насувів. Потужність вугленосної товщі – 1845 м. Вугілля марок – Ж, К, ОС. Сумарна потужність вугленосних пластів – 22,9 м, промислових (>0,45 м) – 13,3 м. Коефіцієнт вугленосності загальної – 1,23%, промислової – 0,72%. На більшій частині площі природна газоносність всіх вугільних пластів характеризується як помірна, перехідна у високу, а в інтервалі досліджених глибин 270-1406м, коливається від 6,6 до 25,1 м³/т.с.б.м., збільшуючись із глибиною. Всі пласти середньо- і високо газоносні.

За результатами дешифрування матеріалів дистанційних досліджень з'ясовано, що поле шахти знаходиться на перетині чотирьох регіональних різноспрямованих лінеаментних зон, а в межах самої ділянки фіксуються лише окремі лінеamenti.

Розподіл показників СТАГД в межах ділянки досліджень складний. Необхідно враховувати, що частина ділянки припадала на місця, де вже траплялись газодинамічні явища (ГДЯ) (17 зах. конв. штрек пласт m₃) (зйомка 2007р. північна ділянка), а шахтні роботи продовжуються, інша частина, невідпрацьована частина пласта m₃ де при проходці 18 захід. конв. штреку трапиться ГДЯ (12.02.2009). Після чого 03.2009 проведена деталізаційна зйомка СТАГД, а згодом повторена над місцем ГДЯ профілями 04.2009 р. і 07.2012 р. За результатами досліджень встановлено:

- Розподіл показників, отриманих при польових дослідженнях і виконаних у різні зйомки, збігаються між собою. При деталізації робіт аномалії подрібнюються, вказуючи на дрібноблокову будову масиву.
- При відпрацюванні гірничого простору склад і форма атмогеохімічних аномалій змінюється.
- Газодинамічне явище (раптовий викид газу і вугілля), що трапився у шахті, має вплив на розподіл показників СТАГД на поверхні (збільшення значень атмогеохімічних показників).

Виконання методики СТАГД, дозволило районувати територію за флюїдопроникністю і геодинамічною активністю (рис. 3) і визначити ділянки попередньої дегазації.

В якості прикладу видобутку вугільного газу з відпрацьованих вуглепородних масивів використовувались дані, отримані на ліквідованих шахтах Донбасу Томашівська-Південна, Томашівська-Північна (рис. 4). В межах обох куполів виконана площадна зйомка за методикою СТАГД (10.2004 р.) з кроком 500x500 м з ущільненням на окремих профілях до 250 м, в межах Південного Томашівського куполу – площову зйомку з кроком 250x250 м (05.2013 р.) і 100x100 м зі згущенням до 50x50 м (09.2013 р.), профільні з кроком 50 м (09.2013 р.).

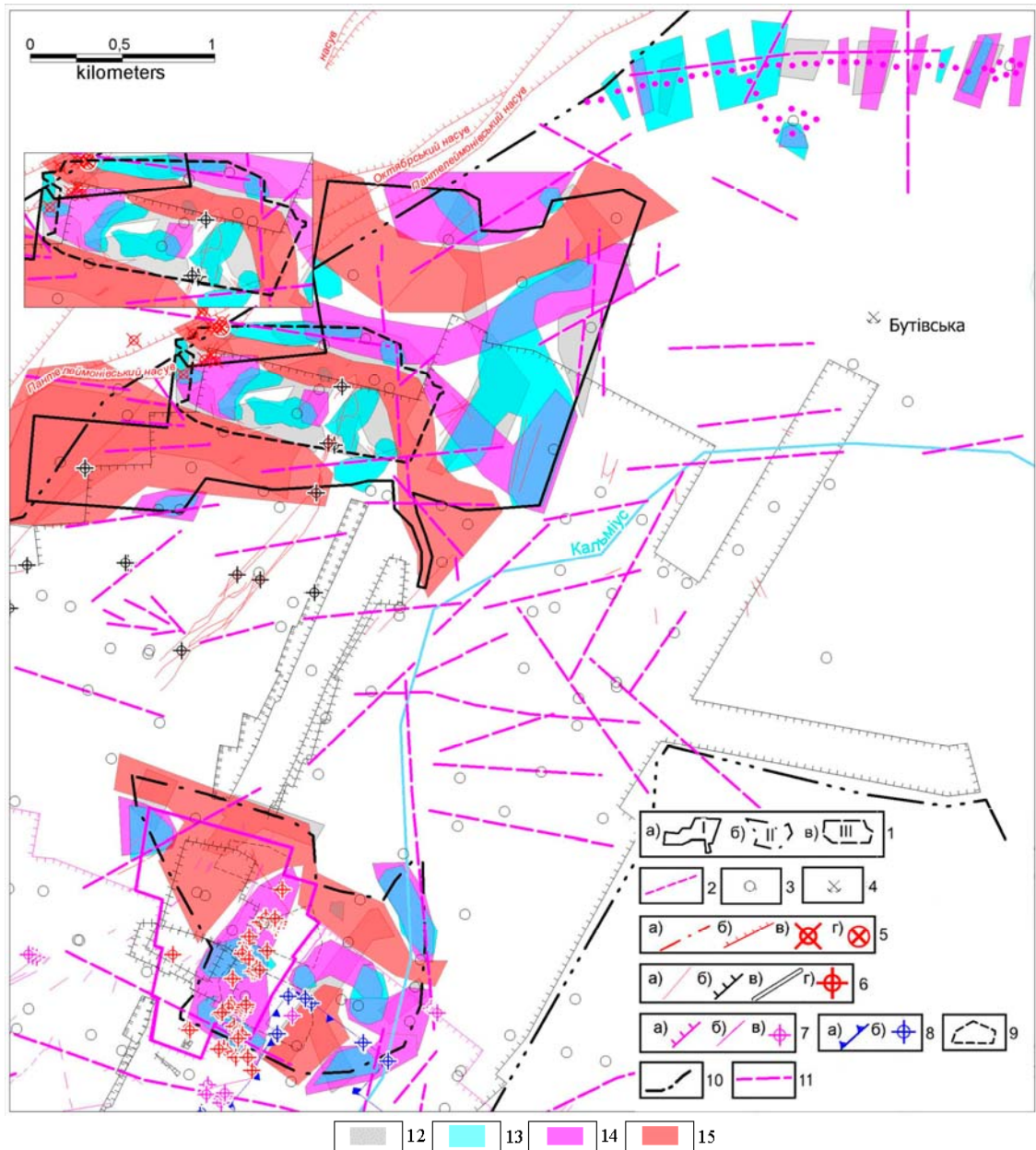


Рис.3. Схема районування площі досліджень шахти ім. О.Ф. Засядько за геодинамічною активністю і вуглеводневою проникністю

1 – ділянки СТАГД та їх номери: а) I - Північна, б) II - Південна, в) III - Північна деталізаційна, 2 – лінементи; 3 – свердловини; 4 – стовбур ліквідованої шахти Бутівська; 5 – умовні позначення з плану гірничих робіт по пласту n_1 (шх.Бутівська): а) очікуваний насув, б) насуви в) осередки ліквідованих пожеж, г) місця вибуху газу; 6 – умовні позначення з плану гірничих робіт по пласту m_3 : а) розривні порушення та зони тріщинуватості за результатами проходки, б) границя відпрацьованої частини пласта, в) проходка станом на 05.2009 18 зах.конв.штр., г) місця раптових викидів газу, вугілля, порід; 7 – умовні позначення з плану гірничих робіт по пласту l_1 : а) границя відпрацьованої частини пласта, б) розривні порушення та зони тріщинуватості за результатами проходки, в) місця раптових викидів газу, вугілля, порід; 8 – умовні позначення з плану гірничих робіт по пласту k_8 : а) границя відпрацьованої частини пласта, б) місця раптових викидів газу, вугілля, порід; 9 – ділянки, в межах яких, проведення СТАГД неможливе; 10 – границя шахтного поля шх. ім. О.Ф. Засядько, 11 – лінементи, 12 – ділянки з аномальними значеннями радону, торону, вуглекислого газу; 13 – ділянки з аномальними значеннями метану, етану; 14 – ділянки з аномальними значеннями пропану, етилену, пропілену та більш важких вуглеводнів; 15 – ділянки, перспективні на видобуток шахтного газу (метан)

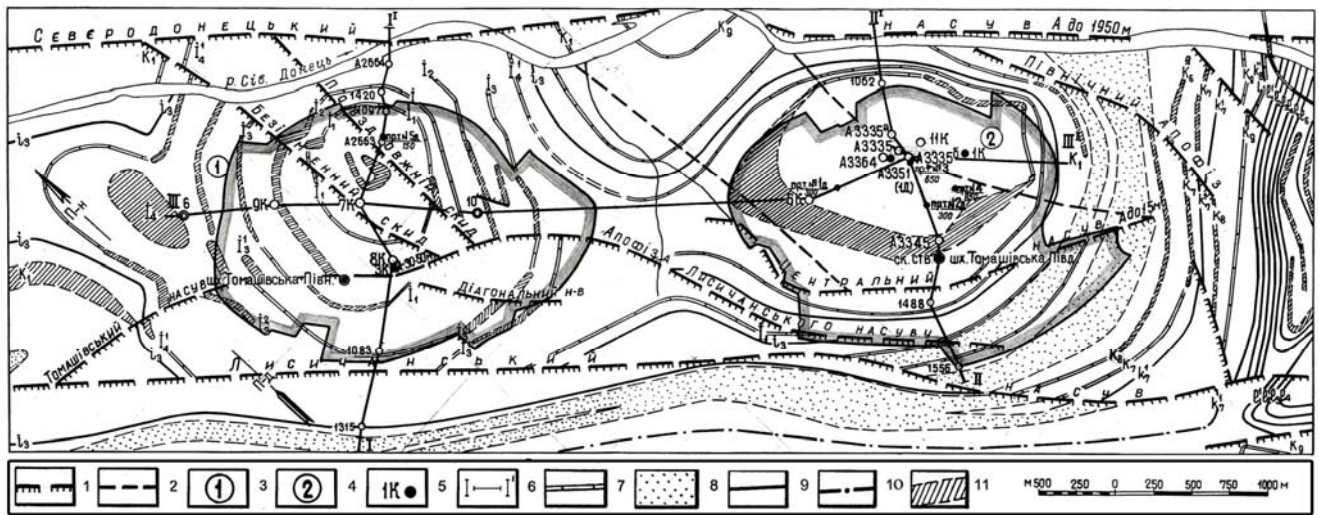


Рис.4. Схематична геологічна карта Томашівських купольних структур Лисичанського геолого-промислового району Донбасу (за Ю. Й. Моногаровою та ін., 2007 р.).

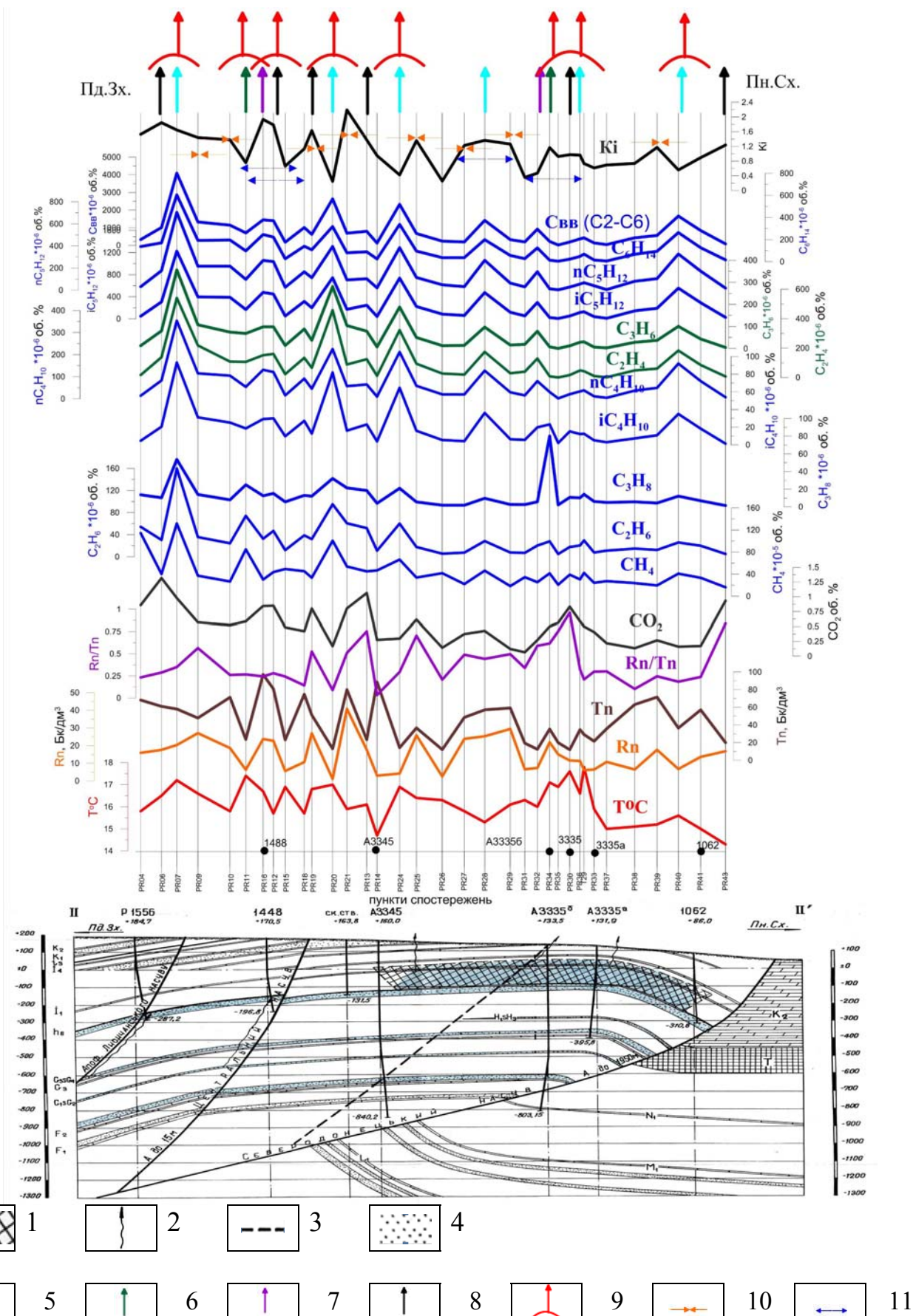
1 – тектонічні порушення, встановлені геологорозвідувальними роботами, 2 – зони нестационарного режиму деформацій стиснення і розтягання масиву гірничих порід; 3 – Томашівський Північний купол; 4 – Томашівський Південний купол; 5 – дегазаційна свердловина; 6 – геологічні розрізи; виходи під четвертинні поклади: 7 – вапняків, 8 – пісковиків, 9 – вугільних пластів потужністю більше 0,6 м, 10 – вугільних пластів потужністю менше 0,6 м; 11 – висипки вапняків

Шахти знаходяться в купольній частині брахіантиклінальної складки розмірами 12х3 км. Зони деметанізації в межах куполів немає. Потужність вугленосної товщі – 1255 м. 76 прошарків вугільних пластів мають сумарну потужність до 34 м. Максимальна метаноемність - 22 м³/т встановлена на глибинах 525 м, газонасиченість вугілля - до 8 м³/т, отримана газонасиченість досягала 33 м³/т. Вугільні пласти характеризуються помірною газонасиченістю і підвищеною газонасиченістю оточуючих порід. Марки вугілля – Д і Г. Коефіцієнт вугленосності загальний – 1,92%, промисловий – 0,62%.

За результатами дешифрування матеріалів дистанційних досліджень встановлено складну будову площі робіт.

- В цілому просторовий розподіл показників СТАГД, при зйомках виконаних у різні зйомки, збігається між собою, а при деталізаційній зйомці аномалії дрібняться, виділяючи більш дрібноблокову структуру.
- Використання СТАГД в межах гірничих відводів ліквідованих шахт дозволяють визначити слабопроникні і геодинамічно-пасивні місця, де можливо накопичення вуглеводневих газів. Границя відпрацьованого породного масиву виділяється підвищеними значеннями еманаційних показників.
- Купольна частина брахіантикліналі і місця видобутку вуглеводневих газів збігаються з фоновими значеннями вуглеводневих показників (рис. 5).

Виходячи з закономірностей формування перспективних площ вугільних родовищ для видобутку вуглеводнів, застосування методики СТАГД дозволило виконати районування територій досліджень за геодинамічною активністю і флюїдопроникністю, визначити ділянки, перспективні для видобутку вуглеводневих газів.



Умовні позначення до рис. 5

1 – зона обриву гірничого масиву (техногенний колектор), 2 – можливі шляхи міграції газу, 3 – зони нестационарного режиму деформацій стиснення і розтягання масиву гірничих порід, 4 – пісковики; пункти спостереження в яких зафіксовано підвищені значення: 5 – вуглеводневих газів; 6 – газів метану, етану, пропану; 7 – газів від бутанів і вище (пентан, ізопентан, гексан) та ненасичених вуглеводнів (етилен, пропілен); 8 – вуглекислого газу; 9 – температурного показника; 10 – радону; 11 – радону і вуглеводневих газів

ВИСНОВКИ

В процесі дослідження закономірностей формування площ, перспективних для видобутку вуглеводневих газів у вугільних басейнах, з'ясовано, що вони пов'язані з багатьма геологічними, структурно-тектонічними, літологічними та іншими чинниками які впливають на особливості їх формування і розташування, залежать від стану вуглепородного масиву. Стан вуглепородного масиву визначає технологію дегазації і використання технології СТАГД для прогнозування площ перспективних для видобутку вуглеводневих газів.

1. Вугільний пласт є тріщино-пористе сорбуюче середовище, яке тріщинами і макропорами розбитий на окремі блоки. В блоках загалом знаходиться адсорбований газ, який десорбується в дифузійному режимі. В тріщинах і макропорах знаходиться вільний газ, який рухається в режимі фільтрації. Розміри пустот коливаються від декількох ангстрем до міліметрів. Пустотність вугільного пласта пов'язана з різноманітними генетичними процесами утворення вугільного басейну. В пустотах вугільного пласта за традиційним уявленням знаходиться основна кількість метану. Однак при моделюванні вугільний пласт розглядається як звичайно поширений на певній площі об'єкт. Плікативні малоамплітудні структури ускладнені тріщинами і дрібноамплітудним порушеннями, які виникли в породному масиві, є одними з основних накопичувачів вуглеводневих газів, що не знаходять відображення при геофізичних і геологічних дослідженнях. Умовами для накопичення вуглеводневих газів є ділянки з відсутністю їх розвантаження на денній поверхні, що фіксується за методикою СТАГД. Це відображається на графіках розподілу показників СТАГД побудованих над геологічними профілями, зіставленні розподілу показників з різноманітними геологічними картами.

2. Порушення, тріщини є флюїдоактивними каналами енерго-масопереносу. В геологічному розрізі вони можуть як флюїдопроникними, так і екранами. У першому випадку ними постійно надходить газ (розвантаження) і на денній поверхні фіксуються зони газовиділення, включаючи радіоманації, інфільтрація підземних вод, у другому – це екран, який є бар'єром для міграції газів. В межах одного порушення флюїдопроникні ділянки змінюються екранами. Це знаходить відображення на картах розподілу показників СТАГД, а їх зіставлення з відомою тектонічною будовою дозволяє визначати проникність порушень на окремих ділянках.

3. Технологія видобутку вуглеводневих газів вугільних басейнів залежить від стану вуглепородного масиву в якому існують закономірності формування перспективних площ для видобутку вуглеводневих газів.

При використанні технології видобутку з нерозвантажених вуглеводневих пластів необхідно зосередити увагу на геологічній будові району досліджень, виявленні порушень, плікативних структур, оцінці петрографічного складу вугілля, його газоемності.

Видобуток вуглеводневих газів з гірничого відводу діючої шахти, пов'язано з безпекою праці робітників, газовиділенням у простір шахти і поверхні землі. Необхідно оцінювати газовиділення з оточуючих порід, звертати увагу на утворення техногенних колекторів, визначати газовиділення на поверхні.

Видобуток вуглеводневих газів в межах гірничих відводів закритих шахт найчастіше пов'язано з екологічними проблемами і небезпечними газовиділенням на поверхні. Для їх запобігання вивчається гірничий масив після затоплення шахти і з'ясовується, чи не утворились техногенні колектори в межах гірничих відводів ліквідованих шахт і чи відсутні витoki вуглеводневих газів через відпрацьовані виробки, свердловини.

4. Прогнозування місць накопичення і утворення пасток вуглеводнів, у вуглепородних масивах є однією з складних задач. Методика СТАГД, використовуючи комплексування різноманітних за інформаційністю методів, дозволяє виконати попередню оцінку флюїдоактивності та геодинамічної активності масиву, визначити перспективні площі для видобутку вуглеводневих газів. В подальшому, виконуючи дослідження, над ділянками проведення гірничих робіт газогеохімічними методами визначаються місця розвантаження газів, а еманацийними геодинамічного напруження.

5. Існуючі знання про вуглеводневі гази, що містяться у вугільному пласті, газоемність вугілля, сорбційні властивості, процеси газовіддачі в різних гірничогеологічних і гірничотехнічних умовах не дають підстави вважати, що великомасштабний промисловий видобуток вуглеводневих газів, що містяться у вугіллі в основному за рахунок сорбційного зв'язку, взагалі є можливим фізично і доцільним з економічної точки зору. Однак, при специфічних умовах - відкрита тріщинуватість, наявність вільного і активного вуглеводневого газу, зв'язок з нижчезалягаючими газоносними породами (родовищами газу), використання маловитратних пошукових методів для пошуку таких ділянок, видобуток вуглеводневих газів з вугільного породного масиву може стати доцільним. Попередня дегазація дозволить зменшити вартість вугілля і забезпечити безпеку робіт.

Перелік праць опублікованих за темою дисертації

1. Нафтогазоперспективні об'єкти України. Прогнозування нафтогазоперспективних об'єктів Дніпровсько-Донецької газонафтоносної області з застосуванням комплексу нетрадиційних приповерхневих методів / [І.Д. Багрій, В.В. Гладун, П.Ф. Гожик, Б.Л. Крупський, Т.О. Знаменська, В.П. Ключко, В.І. Почтаренко, В.М. Бенько, **В.Р. Дубосарський**, В.М. Ліхван, Т.А. Шостак]. – К.: Варта, 2007. – 533с. (*особистий внесок – обробка результатів польових досліджень, кореляційний аналіз, побудова карт*)

2. Прогнозування геодинамічних зон та перспективних площ для видобутку шахтного метану вугільних родовищ Донбасу / [І.Д. Багрій, П.Ф. Гожик,

В.І. Почтаренко, **В.Р. Дубосарський**, С.Д. Аксьом, І.Є. Мамишев, А.М. Кізлат, В.М. Палій]. – К.: Фоліант, 2011. –236с. (*особистий внесок – інтерпретація і опис результатів польових досліджень, статистичний і кореляційний аналіз, побудова карт*)

3. Багрій І.Д. Структурно-геодинамічне картування розломних зон підвищеної проникності Бугріватівсько-Козіївського блоку північного борту Дніпровсько-Донецької западини / І.Д. Багрій, В.В. Гладун, **В.Р. Дубосарський**, О.В. Лазаренко // Геологічний журнал, №4, 2004, –с.71-77 (*особистий внесок – опис результатів польових досліджень*).

4. Багрій І.Д. Флюїдо-геодинамічні ознаки Оболонської кільцевої структури за результатами приповерхневих термометричних та атмогеохімічних досліджень / І.Д. Багрій, В.В. Гладун, Т.О. Знаменська, В.П. Ключко, **В.Р. Дубосарський** // Тектоніка і стратиграфія. – 2005. – Вип. 34, с. 43–49 (*особистий внесок – проведення кореляційного аналізу*).

5. **Дубосарський В.Р.** Корреляционный анализ параметров термо-атмогеохимических исследований на примере Юльевского нефтегазоконденсатного месторождения // Сучасні напрямки Української геологічної науки: Зб. наук. праць ІГН НАН України. – Київ: Ін-тут геол. наук НАН України, 2006, - с. 93–97

6. **Дубосарський В.Р.** Оптимальне розташування дегазаційних свердловин у межах гірничого відводу вугільних шахт за даними СТАГД. // Тектоніка і стратиграфія. – 2015. – Вип. 42, с. 52–57

Статті що додатково відображають зміст дисертації

7. Почтаренко В.І. Застосування комплексу приповерхневих структурно-термо-атмогеохімічних методів (СТАГД) з метою оцінки газоносності вугільних родовищ Донбасу та вирішення геоecологічних проблем (на прикладі Томашівської площі) / В.І. Почтаренко, **В.Р. Дубосарський**, І.Є. Мамишев, Д.В. Земський // Геолог України, № 3, 2008. – с. 47-57 (*особистий внесок – розрахунок статистичних показників, проведення кореляційного аналізу*)

Матеріали і тези конференцій

8. Аксьом С.Д. Изучение проявления углеводородных газов шахтных полей Донбасса / С.Д. Аксьом, И.Д. Багрый, И.Е. Мамышев, **В.Р. Дубосарский** // Методи хімічного аналізу. Праці та повідомлення Третього міжнародного симпозіуму. 27-30 травня 2008 р. Севастополь. – Севастополь, 2008. С. 24

9. **Дубосарский В.Р.** Применение комплекса приповерхностных методов структурно-термо-атмогеохимических исследований для прогнозирования мест добычи метана в пределах территории действующих и отработанных угольных шахт / **Дубосарский В.Р.** // Всероссийская конференция с международным участием «Нетрадиционные ресурсы углеводородов: Распространение, генезис, прогнозы, перспективы разработки» 12 – 14 ноября 2013г. г. Москва. М.: ГЕОС, 2013г. – с. 48-50

10. **Дубосарский В.Р.** Применение комплекса приповерхностных методов структурно-термо-атмогеохимических исследований для решения экологических проблем в пределах территории действующих и отработанных угольных шахт / **Дубосарский В.Р.** // Всеукраїнська науково-практична конференція молодих вчених,

аспірантів, студентів «Раціональне використання та збереження природних ресурсів». – м. Донецьк 30-31 жовтня 2013 р.

11. **Дубосарский В.Р.** Применение методики структурно-термо-атмо-геохимических исследований (СТАГИ) для поиска нетрадиционных углеводородов в пределах закрытых угольных шахт / Дубосарский В.Р. // Міжнародний геологічний форум «Актуальні проблеми та перспективи розвитку геології: наука і виробництво» (ГЕОФОРУМ-2014), 7-13 вересня 2014р., м. Одеса т.2, с. 238-244

12. **Дубосарский В.Р.** Оптимальное розташування дегазаційних свердловин в межах гірничого відводу вугільних шахт за даними СТАГД / Дубосарский В.Р. // Міжнародна наукова конференція «Геологія горючих копалин: досягнення і перспективи». – 2-4.09.2015, м. Київ, –с. 126-128

13. **Дубосарский В.Р.** Применение комплексной методики структурно-термо-атмогеохимических исследований (СТАГИ) для поиска нетрадиционных углеводородов в пределах горных отводов закрытых шахт / Дубосарский В.Р. // XII Международная научно-практическая конференция «Новые идеи в науках о земле», 8-10 апреля 2015г, г. Москва, т.1, с.155-156

АНОТАЦІЯ

Дубосарський В.Р. Закономірності формування перспективних площ вугільних родовищ для видобутку вуглеводневих газів. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата геологічних наук за спеціальністю 04.00.01 - загальна та регіональна геологія. – Інститут геологічних наук НАН України, м. Київ, 2016.

Дисертацію присвячено вивченню закономірностей формування перспективних площ вугільних басейнів для видобутку вуглеводневих газів. В роботі розглянуто особливості розподілу газу в вуглепородному масиві, визначено вплив тектонічних порушень та зон тріщинуватості, міграційних процесів, петрографічного складу.

Було досліджено вплив технології дегазації вугільних басейнів на перерозподіл газу в породному масиві вугільного басейну.

В процесі проведених досліджень було удосконалено методику структурно-термо-атмогеохімічних досліджень (СТАГД), визначено закономірності в формуванні перспективних площ вугільних басейнів в залежності від технології видобутку вуглеводневих газів. Особливу увагу заслуговує аналіз розподілу показників СТАГД в межах ділянок досліджень та гірничих відводів вугільних шахт, визначення їх зв'язку з геологічною будовою.

Виходячи з результатів досліджень даються рекомендації по використанню методики СТАГД для визначення перспективних ділянок вуглеводневих газів в залежності від технології видобутку вуглеводневих газів.

Ключові слова: технології дегазації вугільних басейнів, вуглеводневі гази, зони підвищеної проникності, структурно-неотектонічне дешифрування, атмогеохімічні показники, еманаційна зйомка, газометрична зйомка, СТАГД.

АННОТАЦИЯ

Дубосарский В.Р. Закономерности формирования перспективных площадей угольных месторождений для добычи углеводородных газов. – Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата геологических наук по специальности 04.00.01 – общая и региональная геология. – Институт геологических наук НАН Украины, Киев, 2016.

Диссертация посвящена изучению закономерностей формирования перспективных площадей угольных бассейнов для добычи углеводородных газов. В работе рассмотрены особенности распределения газов в углепородном массиве, определено влияние тектонических нарушений и зон трещиноватости, миграционных процессов, петрографического состава.

Выполнено изучение влияния технологии дегазации угольных бассейнов на перераспределение газа в породном массиве угольного бассейна.

Для прогноза использовалась комплексная методика структурно-термо-атмогеохимических исследований (СТАГИ) в которой выделяются следующие блоки: геолого-структурный, термометрический, газогеохимический, лабораторно-аналитический, обработка и картографирование полученных результатов. При выполнении полевых исследований проводится: температурная, эманационная (радон, торон), газовая (отбор пробы газа объемом 0.4 мл) съемки. Отбор газовых проб выполняется из шпура глубиной 1м, на этой глубине проводится и измерение температуры почвы. В отобранной газовой пробе определяется объемное содержание: водорода, гелия, углекислого газа, метана, этана, пропана, бутана, изобутана, пентана, изопентана, гексана, этилена, пропилена. Затем, строятся карты распределения показателей и сравниваются с геолого-структурным строением исследуемого участка.

В процессе проведенных исследований была улучшена методика СТАГИ, определены закономерности при формировании перспективных площадей угольных бассейнов в зависимости от технологии добычи углеводородных газов. Особенного внимания заслуживает анализ распределения показателей СТАГИ в границах участков исследования и горных отводов угольных шахт, определения из связей с геологическим строением.

Исходя из результатов исследований, даются рекомендации по использованию методики СТАГИ для определения перспективных участков углеводородных газов в зависимости от технологии добычи углеводородных газов.

Ключевые слова: технологии дегазации угольных бассейнов, углеводородные газы, зоны повышенной проницаемости, структурно-неотектоническое дешифрирование, атмогеохимические показатели, эманационная съемка, СТАГИ.

ABSTRACT

Dubosarskii V. R. Regularities of formation of the promising areas for the extraction of hydrocarbon gases within coal deposits according to the methods of structural-thermal-atmogeochemical researches (STAGR). - Manuscript.

The Dissertation for the Degree of the Candidate of Geological Sciences for the Speciality 04.00.01 - General and regional geology. – Institute of Geological Sciences of NAS of Ukraine, Kyiv, 2016.

The dissertation is devoted to the study of regularities of formation of the promising areas for the extraction of hydrocarbon gases within coal basins. In this learned work the features of gas distribution in coal rock mass are examined and the influences of tectonic faults, fracture zones, migration and petrographic composition are determined.

It was investigated the influence of coal basins degassing technology in gas redistribution in rock mass of coal basin.

In the process of conducted researches, STAGD methods are improved and regularities of formation of the promising areas of coal basins are determined, depending on the technology of extraction of hydrocarbon gases. Of particular note is the analysis of distribution of STAGR indicators within the areas under investigation and mining allotments of coal mines, and determination of their connection with geological structure.

Based on the results of researches, recommendations for use of STAGR techniques to identify promising areas of hydrocarbon gases are given, depending on the technology of extraction of hydrocarbon gases.

Keywords: coal basins degassing technology, hydrocarbon gases, zones of increased permeability, structural-neotectonic interpretation, atmogeochemical indicators, emanation survey, gasometric survey, STAGR.