

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ГЕОЛОГІЧНИХ НАУК

СТАРОДУБЕЦЬ КИРИЛО МИКОЛАЙОВИЧ

УДК 553.981+553.982+550.4.02

**РОЗРОБКА ПРОГНОЗНО-ПОШУКОВИХ КРИТЕРІЇВ ВУГЛЕВОДНЕВИХ
ПОКЛАДІВ В КРИСТАЛІЧНОМУ ФУНДАМЕНТІ ДНІПРОВСЬКО-
ДОНЕЦЬКОЇ ЗАПАДИНИ НА ПРИКЛАДІ ЮЛІВСЬКО-СКВОРЦІВСЬКОГО
ПОЛІГОНУ**

Спеціальність 04.00.01 – Загальна та регіональна геологія

АВТОРЕФЕРАТ
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата геологічних наук

Київ – 2019

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в Інституті геологічних наук Національної Академії наук України у відділі геоекології та пошукових досліджень.

Науковий керівник:

доктор геологічних наук, старший науковий співробітник,
Багрій Ігор Дмитрович,
Інститут геологічних наук НАН України,
заступник директора Інституту геологічних наук НАН України

Офіційні опоненти:

доктор геологічних наук, доцент,
Альохін Віктор Іванович,
Донецький національний технічний університет (м. Покровськ) Міністерства освіти і науки України, завідувач кафедри геології, розвідки та збагачення корисних копалин

доктор геологічних наук, старший науковий співробітник,
Калашник Ганна Анатоліївна,
Льотна академія Національного авіаційного університету Міністерства освіти і науки України, професор кафедри аеронавігації

Захист відбудеться «17» жовтня 2019 р. о 14-00 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.162.02 Інституту геологічних наук НАН України за адресою: 01054, м. Київ, вул. О. Гончара, 55-б

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

Автореферат розісланий « » вересня 2019 р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради,
кандидат геологічних наук



Т. М. Сокур

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Шлях до енергетичної незалежності та збільшення приросту видобутку вуглеводнів в Україні може проходити тільки через збільшення точності прогнозування нафтогазоносності на основі вдосконалення пошукових методик та розробку нових критеріїв для пошуку нетрадиційних родовищ вуглеводневої сировини.

Для збільшення точності прогнозних рішень, надзвичайно важливим є застосування комплексних дослідницьких підходів, коли нафтогазоперспективний об'єкт розглядається як результат складної взаємодії різних факторів утворення та змін, як багатовимірна модель, яку теоретично і практично досліджують усіма можливими методами.

Проблема пошуків покладів вуглеводнів у відкладах кристалічного фундаменту є на сьогоднішній день в Україні однією з найактуальніших. Практика проведення пошуково-розвідувальних робіт останнього десятиріччя в Україні свідчить про досить істотну промислову перспективність кристалічного фундаменту Дніпровсько-Донецької западини, насамперед, у межах її Північного борту.

Таким чином, актуальність теми дисертації визначається наступними позиціями:

- 1) необхідністю збільшення приросту видобутку вуглеводнів та відповідно забезпечення енергетичної незалежності держави;
- 2) розробкою, вдосконаленням та впровадженням у практику геологорозвідувальних робіт на пошуки вуглеводнів у кристалічному фундаменті;
- 3) вдосконаленням пошукових методик та розробкою нових пошукових критеріїв.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота виконана в Інституті геологічних наук НАН України. До неї увійшли результати досліджень, виконаних автором згідно планових бюджетних тем: «Визначення закономірностей температурних аномалій геологічного середовища з метою вдосконалення комплексу приповерхневих експресних методів досліджень для вирішення пошукових та геоecологічних задач» (№ реєстрації 0109U000010, 2009-2013 рр.); «Оцінка перспективності імпактних структур України на поклади вуглеводнів та рекомендації щодо пошукових робіт» (№ 0114U001523, 2014-2018 рр.).

Мета і завдання дослідження. Основною метою дослідження є аналіз результатів структурно-термо-атмогеохімічних досліджень, геологічних даних та матеріалів космодешифрування досліджуваної території Юліївсько-Скворцівського полігону Північного борту Дніпровсько-Донецької западини для розробки критеріїв прогнозування покладів вуглеводнів в кристалічному фундаменті та розробки рекомендацій на проведення подальших геолого-геофізичних досліджень.

Завдання досліджень:

1. Аналіз літературних та фондових матеріалів, а саме світового і вітчизняного досвіду з пошуку і видобутку ВВ у межах порід кристалічного фундаменту.

2. Виявлення та аналіз закономірностей розподілу вуглеводневих газів (метану та його гомологів), водню, вуглекислого газу, еманцій радону і торону, температурних показників на території Юліївсько-Скворцівського полігону Північного борту Дніпровсько-Донецької западини.

3. Розробка критеріїв прогнозування покладів вуглеводнів у кристалічному фундаменті.

4. Виділення перспективних зон нафтогазоносності території Юліївсько-Скворцівського полігону Північного борту Дніпровсько-Донецької западини та проведення їх рейтингової оцінки.

Об'єкт дослідження: кристалічний фундамент та осадовий чохол Юліївсько-Скворцівського полігону.

Предмет дослідження: термометричні, еманційні, газогеохімічні, структурно-геологічні та геофізичні характеристики порід кристалічного фундаменту та осадового чохла.

Методи досліджень. Науково-теоретичною основою досліджень є опубліковані роботи вітчизняних і закордонних вчених щодо оцінки перспективності порід кристалічного фундаменту та формування в них покладів вуглеводнів. В дослідженні використано наукові дослідження механізмів формування нетрадиційних вуглеводневих покладів.

В роботі використані наступні методи досліджень: геолого-структурні дослідження; дешифрування матеріалів дистанційних досліджень; польові геотермічні, еманційні і газогеохімічні спостереження; лабораторно-аналітичні роботи: статистична обробка даних з використанням кореляційного і факторного аналізу; інтерпретація та картування отриманих результатів за допомогою сучасних комп'ютерних технологій.

Наукова новизна одержаних результатів визначається за особистим внеском автора у вирішення актуального науково-практичного завдання – нарощування вуглеводневого потенціалу України та забезпечення енергетичної незалежності держави.

1. Вперше проаналізовано відображення родовищ вуглеводнів кристалічного фундаменту у приповерхневих геохімічних полях за методикою структурно-термо-атмогеохімічних досліджень.

2. Методика структурно-термо-атмогеохімічних досліджень доповнена новим розділом “Рейтингова оцінка виділених перспективних ділянок” та апробована на прогнозування покладів вуглеводнів у породах кристалічного фундаменту.

3. Вперше розроблені критерії прогнозування покладів вуглеводнів у кристалічному фундаменті за методикою структурно-термо-атмогеохімічних досліджень.

4. Виконаний прогноз перспективних ділянок на пошуки вуглеводнів у породах фундаменту та осадовому чохлі території Юліївсько-Скворцівського полігону.

Практичне значення одержаних результатів. Отримані результати розподілу термо-атмогеохімічних показників над відомими родовищами вуглеводнів

Юліївсько-Скворцівського полігону Північного борту Дніпровсько-Донецької западини та описані критерії можна використовувати при пошуку ВВ в інших нафтогазоперспективних районах. Розроблений новий підхід рейтингової оцінки виділених перспективних ділянок дозволить дослідникам приймати оптимальне рішення при виборі першочергових об'єктів для промислового буріння або проведення подальших пошукових робіт.

Особистий внесок здобувача. Основні наукові результати, отримані здобувачем на основі власних досліджень, опубліковані у 17 наукових працях.

Здобувачем особисто проаналізовано і узагальнено геологічні матеріали, систематизовано і проведено обробку та зіставлення геологічних досліджень з матеріалами структурно-термо-атмогеохімічних досліджень, проведено польові роботи на Недільній площі.

Фактичний матеріал. В основу роботи покладено фактичний матеріал багаторічних експедиційних досліджень, виконаних за методикою структурно-термо-атмогеохімічних досліджень у межах Юліївсько-Скворцівського полігону. Здобувач приймав безпосередню участь у польових роботах та інтерпретації отриманих результатів. Використано матеріали різномасштабних геологічних, геофізичних, геохімічних, дистанційних досліджень Землі та інших видів досліджень.

Апробація результатів дисертації. Основні положення дисертації доповідались на міжнародних та всеукраїнських конференціях: VI Всеукраїнська наукова конференція молодих вчених (м. Київ, 2015 р.); VI Всеукраїнська молодіжна наукова конференція-школа «Сучасні проблеми геологічних наук» (м. Київ, 2016 р.); The 8th international siberian early career geoscientists conference (м. Новосибірськ, 2016 р.); XV Міжнародна конференція «Геоінформатика: теоретичні та прикладні аспекти» (м. Київ, 2016 р.); International scientific and practical conference «Modern scientific researches and developments: theoretical and practical results» (м. Братислава, 2016 р.); Міжнародна наукова конференція «Геологія і геохімія горючих копалин» (м. Львів, 2017 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Надрокористування в Україні. Перспективи інвестування» (м. Трускавець, 2018 р.).

Публікації. За темою дисертаційної роботи автором опубліковано 17 робіт, з яких: одна колективна монографія, один навчальний посібник у співавторстві, 7 робіт у фахових виданнях України, 7 з яких входять до переліку наукометричних баз та 8 робіт апробаційного характеру на вітчизняних та міжнародних наукових конференціях.

Структура і обсяг роботи. Дисертаційна робота складається із вступу, шести розділів, графічних та текстових додатків, висновків та списку використаних джерел.

Загальний обсяг дисертації – 161 сторінок. Обсяг основної частини становить 130 сторінок, на яких міститься 52 малюнки та 3 таблиці. Список використаних джерел складається зі 110 найменувань. Дисертація має 1 текстовий додаток.

Роботу виконано у відділі геоєкології та пошукових досліджень Інституту геологічних наук НАН України.

Кваліфікаційна робота на здобуття наукового ступеню кандидата геологічних наук виконана під науковим керівництвом доктора геологічних наук І.Д. Багрія, якому автор висловлює глибоку вдячність за постійну допомогу, всебічну підтримку та цінні поради. Автор висловлює щиру вдячність за професійні поради та практичну допомогу під час виконання робіт співробітникам ІГН НАН України, відділу геоекології пошукових досліджень: Почтаренку В.І., Дубосарському В.Р. та Глоню В.А.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

Розділ 1 «Стан геолого-геофізичної вивченості та розвиток поглядів на геологічну будову території Північного борту Дніпровсько-Донецької западини». В розділі викладені основні результати науково-дослідних та виробничих робіт з вивчення геологічної будови Північного борту Дніпровсько-Донецької западини (ПБ ДДЗ) та оцінки нафтогазоносності цього регіону.

Геологічна будова та нафтогазоносність Північного борту ДДЗ сформована на основі фундаментальних теоретичних розробок і прикладних праць фахівців з геотектоніки, літології і нафтогазової геології ДДЗ: Ю.О. Арсірія, Г.І. Вакарчука, І.В. Височанського, В.О. Вітенка, В.К. Гавриша, В.В. Гладуна, Є.С. Дворянина, Е.М. Довжка, М.І. Евдошука, Б.П. Кабишева, В.П. Клочка, В.В. Колодія, В.Б. Порфір'єва, В.Б. Соллогуба, І.І. Чебаненка, А.В. Чекунова, П.Ф. Шпака, І.Д. Багрія та багатьох інших дослідників.

В історії освоєння Північного борту ДДЗ і розвитку поглядів на його геологічну будову загалом виділяється три етапи.

На першому етапі, який починається з середини 40-х років, обсяг виконаних робіт і їх якість мало відрізняється від аналогічних, проведених в центральній частині ДДЗ. Більша частина робіт мала регіональний і рекогносцирувальний характер і своєю метою ставили визначення загальних рис геологічної будови і визначення границь можливої нафтогазоносності як по площі, так і по розрізу. Логічним завершенням першого етапу можна вважати підготовку виявлених структурних форм у відкладах верхнього карбону і мезозою до глибокого пошуково-розвідувального буріння і початком планового вивчення території науковими та виробничими установами.

Період з кінця 60-х до кінця 80-х років можна визначити як другий етап вивчення Північного борту ДДЗ, який характеризується накопиченням фактичних геологічних даних. Уявлення, що склалися про геологічну будову Північного борту ДДЗ вплинули на характер направленості пошукових робіт. В першу чергу це відобразилося на інтерпретації даних сейсмозв'язки, яка картувала антиклінальні структури прижаті до розривних порушень. З 1975 р. по кінець 80-х років виявлено і закартовано більшу частину відомих на сьогоднішній день структур. Деяка частина з них, в міру готовності, вводиться в глибоке пошуково-розвідувальне буріння, при цьому схема розташування свердловин направлена на опішукування антиклінальних піднять.

З 1980 по 1990 роки в буріння введено біля 25 структур, на 10-ти з яких встановлено промислову нафтогазоносність.

Відкриття тектонічно-екранованих покладів на Борисівському, Наріжнянському, Коробочкинському, Пд.Граківському підняттях спростувало думку про повсюдне розповсюдження антиклінальних пасток і покладів вуглеводнів (ВВ) тільки у нижньокам'яновугільних відкладах.

Третій, сучасний етап дослідження території починається наприкінці 80-х років, коли кількісні геологічні дані переходять у нові, якісні уявлення про геологічну будову району. У 1997 році незгідні скиди визначено Є.С. Дворянином як головні структуроутворюючі елементи борту. Є.С. Дворянин дав більш чітке наукове визначення терміну «борт» западини, до якого відноситься територія неглибоко залягаючого фундаменту (до 5000 м), котра обмежує грабен, позбавлена девонських порід та неузгоджено перекрита нижньокам'яновугільними відкладами. Контури нафтогазоперспективності цих відкладів на ПБ ДДЗ проводяться по глибині залягання поверхні фундаменту від 700 до 1000 м.

Розроблена класифікація тектонічно-екранованих пасток для пошуків вуглеводнів на бортових монокліналях, і встановлено, що найкращі екрануючі властивості мають неузгоджені скиди, які є похованими і, як правило, вище до тріасової поверхні не проявляються. Встановлено, що розривні порушення, і зокрема, неузгоджені скиди на різних стратиграфічних рівнях утворюють неоднакові і нетрадиційні пасткові умови для акумуляції вуглеводневої сировини та потребують цільового погоризонтного вивчення пошуково-розвідувальним бурінням свердловин, які пропонується закладати вздовж простягання незгідних скидів.

На цей час на території Північного борту ДДЗ пробурено біля 370 глибоких свердловин. Більш ніж 30 структур виведено з буріння із негативним результатом, основною причиною чого є своєрідна геологічна будова території, та низька достовірність, суперечливість, а часто і не спроможність сейсмічних структурних побудов, які покладено в основу пошукових проєктів. Свердловини, які закладені у склепіннях піднять по даним однієї сейсмопартії, виявляються пробуреними на крилах по даним другої сейсмопартії.

Переважає розповсюдження на ПБ ДДЗ пластових покладів товщиною не більше 10-15 м приводить до того, що тектонічними екранами можуть виступати малоамплітудні порушення (25-30 м). Диз'юнктиви такої амплітуди сейсмозрозвідкою виявляються недостатньо впевнено. Значні труднощі виникають при інтерпретації трасування незгідних скидів, основних структуроутворюючих елементів борту.

Підсумовуючи, слід зазначити, що незважаючи на значний обсяг виконаних сейсмічних досліджень і пошуково-розвідувального буріння, до теперішнього часу не існує єдиних поглядів на геологічну будову ПБ ДДЗ, нафтогазоносність чохла і фундаменту та морфологічні типи локальних структур-пасток ВВ, що розповсюджені в його межах.

Розділ 2 «Сучасний стан проблеми пошуків вуглеводнів в породах кристалічного фундаменту». На основі дослідження літературних та фондових матеріалів наводяться короткі відомості щодо проблеми походження вуглеводнів, розкриті науково-теоретичні питання акумуляції покладів вуглеводнів у

кристалічному фундаменті, розглянутий міжнародний та вітчизняний досвід відкриття родовищ вуглеводнів у кристалічному фундаменті.

Перший підрозділ «Проблема походження вуглеводнів», присвячено огляду наукової постановки проблеми походження нафти і газу, яка пов'язана з іменами таких видатних учених як М.В. Ломоносов, А. Гумбольт, Ч. Лайель, Д.І. Менделєєв і В.І. Вернадський. Розглянуті основні теорії походження нафти і газу, до яких відносяться органічна, неорганічна, мікстгенетичні (синтетичні) теорії та їх доказова база.

В результаті досліджень багатьох поколінь геологів і хіміків до теперішнього часу в нафтогазовій геології склалися дві основні точки зору на походження нафти і газу, які отримали назву органічної (біогенної) і неорганічної (абіогенної) теорій. Відповідно до першої теорії нафтогазові вуглеводні (ВВ) утворюються з органічної речовини (ОР) відмерлих організмів, похованих в осадових породах. Відповідно до другої – джерелом нафти і газу є флюїди і гази, що надходять з глибоких земних надр. Не залежно від місця і способу виникнення, рідкі та газоподібні ВВ заповнюють геологічні пастки-колектори, що знаходяться в земній корі, формуючи скупчення нафти і газу. Обидві точки зору сьогодні існують в численних модифікаціях, підтримуються великим числом прихильників і спираються на величезний обсяг експериментів і теоретичних робіт. На їх основі розроблений ряд мікстгенетичних (синтетичних) теорій про органічно-неорганічне походження вуглеводнів.

Другий підрозділ «Науково-теоретична основа акумуляції вуглеводнів в кристалічному фундаменті», присвячений питанням формування пустотного простору у породах кристалічного фундаменту.

Які ж саме геологічні процеси впливають на формування первинної пустотності в кристалічних породах фундаменту? Процес охолодження магматичного розплаву та формування пустотності гранітоїдних масивів починається зі стадії їх охолодження. Початкова температура магматичного розплаву становить близько 900 °С. Охолодження відбувається нерівномірно, найбільш швидко – на контакті з вміщувачими «холодними» породами, температура яких значно нижче ніж магматичного розплаву. Тому по периферії інтрузивного тіла, в результаті такого швидкого охолодження відбувається утворення жорсткого каркаса затверділої лави (зони «загартування»). Унаслідок такого швидкоплинного охолодження (на сотні градусів Цельсія) і значного перепаду тиску відбувається істотне зменшення обсягу тіла, частина цієї усадки припадає на створення контракційної пустотності (зон розущільнення), яка оцінюється за результатами вивчення гранітоїдних масивів в 2-3% від загального обсягу остигшого тіла. Пустотність виражена в тріщинах, кавернах, раковинах, камерах, лінійні розміри яких можуть досягати десятків метрів. Тектонічні процеси вже на стадії охолодження магми починають впливати на формування пустотності і діють протягом усієї геологічної історії розвитку. Крім процесів, що впливають на формування первинної пустотності, на утворення пустотності впливає і подальше вторинне геохімічне перетворення порід. Інтенсивність і результат цих змін, в

значній мірі, залежать від складу порід і характеру зміни основних породоутворюючих мінералів.

Підрозділ три «Міжнародний досвід відкриття покладів вуглеводнів в кристалічному фундаменті», присвячено короткому огляду світових відкриттів родовищ вуглеводнів у породах кристалічного фундаменту, приводяться основні результати вивчення родовищ “La Paz” (Венесуела) та “Білий Тигр” (В'єтнам).

На даний момент відомо більше 450 родовищ з промисловими скупченнями нафти, газу і конденсату в фундаменті 54 нафтогазоносних басейнів світу.

Загалом, можна сказати, що скупчення нафти і газу в магматичних і метаморфічних породах фундаменту і корах вивітрювання відкриті практично на всіх континентах і в акваторії Світового океану. Однак, незважаючи на відкриття в фундаменті промислових родовищ, в тому числі великих, цілеспрямовані пошуки покладів вуглеводнів в фундаменті, особливо в магматичних породах, ведуться в обмежених обсягах. Це обумовлено, перш за все, тим, що на даний момент не розроблені пошукові методи виявлення покладів вуглеводнів в породах кристалічного фундаменту. У той же час відкриття ряду високопродуктивних родовищ нафти в магматичних породах, включаючи родовища на шельфі південного В'єтнаму, а також численних родовищ нафти і газу в ефузивних і метаморфічних породах спонукає геологічні компанії і науковців до розробки методів прогнозування ВВ у породах кристалічного фундаменту.

В четвертому підрозділі «Нафтогазоносність кристалічного фундаменту України», коротко описується проблема нафтогазоносності кристалічного фундаменту Дніпровсько-Донецької западини та основні відкриття родовищ у ньому. Приведений опис продуктивних свердловин родовищ ВВ які розкрили породи фундаменту та результати їх випробувань.

Проблема промислової нафтогазоносності фундаменту осадових басейнів України була обґрунтована і подана виробничим організаціям України в 1960-1970-х роках колективом вчених і виробників під керівництвом академіка В.Б. Порфір'єва. В 1969 р. В.Б. Порфір'єв і В.І. Сазанський обґрунтували ідею неорганічного синтезу вуглеводнів та запропонували об'єкт розвідки в районі лінії міст Павлоград – Новомосковськ. Йшлося про південно-східну частину Південного борту ДДЗ, де ще в 1948 р. відмічено нафтопрояви в карбонових відкладах.

В 1987 році в першій пошуковій свердловині Юліївська-2 для випробування порід фундаменту відділ геотектоніки Інституту геологічних наук НАН України (В.П. Ключко, І.І. Чебаненко) обґрунтував доцільність спуску експлуатаційної колони та визначив об'єкти в розкритій частині докембрійських кристалічних утворень. Геофізична характеристика порід осадового чохла в свердловині № 2 була негативною, а по фундаменту, як і в попередніх випадках, невизначеною. При поверхні фундаменту на глибині 3464 м були випробувані інтервали 3636-3735 і 3735-3800 м та одержано 77 тис. м³/добу газу і 13,5 м³/добу конденсату. Таким чином, був випробуваний об'єкт на 172-336 м нижче поверхні фундаменту і на 150 м нижче підошви кори вивітрювання фундаменту. Цей результат був встановленим фактом незалежно від існуючих поглядів на походження вуглеводнів.

Обговорення результатів пошукового буріння в свердловині Юліївська-2 закінчилося складанням першої офіційної комплексної програми промислових пошуків вуглеводнів на Північному борту ДДЗ у докембрійських утвореннях кристалічного фундаменту. Комплексність програми полягала у тому, що нафтогазоносність порід кристалічного фундаменту повинна була вивчатись паралельно з традиційними дослідженнями структур у відкладах осадового чохла. Це було доцільно за фінансовими та організаційними обставинами.

Як результат з 1985 року на Північному борту ДДЗ було відкрито 8 родовищ на яких встановлені промислові скупчення вуглеводнів у породах фундаменту.

Розділ 3 «Фізико-географічне положення та геологічна будова Юліївсько-Скворцівського полігону». В розділі приводяться відомості щодо адміністративного та фізико-географічного положення Юліївсько-Скворцівського полігону. Детально описана геологічна будова району досліджень, приведені схеми сучасного тектонічного районування, описані основні структурні форми. Окремо розглянуто питання тектонічних порушень та структурну залежність пасток ВВ від розривних дислокацій.

Перший підрозділ «Адміністративне та фізико-географічне положення», присвячено огляду адміністративного та фізико-географічного положення Юліївсько-Скворцівського полігону.

В адміністративному плані Юліївсько-Скворцівський полігон розташований на перетині Богодухівського, Валківського, Дергачівського, Золочівського та Харківського районів Харківської області, в 16 кілометрах на захід від міста Харків. Найбільшими населеними пунктами в межах полігону є Люботин, Богодухів, Старий Мерчик, Санжари. Площа полігону досліджень складає 400 км².

Другий підрозділ «Геологічна модель Юліївсько-Скворцівського полігону», присвячений опису геологічної будови району досліджень, приводяться схеми сучасного тектонічного районування, описані основні структурні форми. Розглянуто питання тектонічних порушень та структурну залежність пасток ВВ від розривних дислокацій.

За сучасними схемами тектонічного районування Північного борту район робіт розміщений в центральній частині Харківського блоку, що є складовою частиною поперечного Дніпровсько-Курського (Курсько-Середньодніпровського) мегаблоку фундаменту Сарматського щита. Структурну особливість цієї частини борту ДДЗ визначає Харківський виступ, що ускладнює загальний моноклінальний ухил поверхні фундаменту борту в напрямку до Дніпровського грабену і (менш помітний) – з північного заходу на південний схід. У формуванні поперечної зональності Північного борту ДДЗ головна роль у сучасних тектонічних схемах відводиться меридіональним глибинним розломам. Серед них виділяються Криворізько-Крупецька і Оріхово-Харківська міжмегаблокові шовні зони та субпаралельні з ними міжблокові зони, зокрема, Царичансько-Писарівська, що відокремлює Харківський блок від Сумського.

Характерними структурними формами цієї частини Північного борту є субширотні горст-антиклінальні зони, що пов'язані з субпаралельною системою скидів та підкидів (геологами-практиками вони визначаються як прямі та зворотні

або згідні та незгідні скиди). Найбільша кількість їх картується на Харківському виступі у вигляді нахилених до грабену сходин. Внаслідок значної порушеності структурних зон поперечними розривами в їх межах виділяються структури більш високого порядку – локальні горсти, грабени, брахіформи. В чохлі брахіформні куполовидні структури групуються у вали та валоподібні підняття. Більшість структурних форм, закартованих у чохлі, сформувались під впливом розломно-блокової тектоніки фундаменту. Найбільш контрастні розломно-блокові рухи фіксуються у серпухівський та башкирський час. Структурні ускладнення представлені, головним чином, складками облямування блоків фундаменту і відображають ускладнення його рельєфу. З локальними структурами цих зон (горстами фундаменту), що прилягають до крайового порушення ДДЗ, пов'язані відомі родовища ВВ Північного борту ДДЗ в чохлі та фундаменті.

Головна увага в дослідженнях приділялась уточненню розломно-блокового каркасу району робіт та його впливу на формування пасток ВВ. Доведено, що в залежності від геодинамічних умов розривні порушення виступають як шляхи міграції ВВ, сприяють формуванню тектонічно екранованих пасток або обумовлюють дегерметизацію та руйнування нафтогазових покладів. До головних факторів, що впливають на екрануючу (або флюїдопровідну) здатність розривних порушень, різними дослідниками відносяться: 1) геодинамічні умови формування розломів (стиснення або розтягнення) в минулі епохи і на неотектонічному етапі, 2) нахил площин зміщувача, 3) похованість розломів під тим або іншим стратиграфічним комплексом та літологія товщі, що перекриває розломні зони тріщинуватості. Найбільш спірним є питання про екрануючу роль розломів з вертикальним зміщувачем. Серед останніх екрануючими є переважно конседиментаційні розломи в умовах горизонтального стиснення. Вважається, що екрануюча здатність розривів підвищується при похилому положенні зміщувача.

Провідна роль у формуванні загального структурного плану тектонічних порушень Північного борту ДДЗ належить розломам фундаменту. Схеми розломно-блокової тектоніки фундаменту покладені в основу тектонічного та нафтогазогеологічного районування Північного борту ДДЗ. Окрему групу порушень складають розломи осадового чохла, структурний план яких часто відрізняється від мережі розломів фундаменту. Всі ці різнотипові тектонічні порушення обумовлюють складний характер багатоповерхової розломно-блокової тектоніки, що ускладнює визначення ролі конкретного порушення в формуванні покладів ВВ. Вирішення цієї задачі ускладнюється також і тим, що в історії геологічного розвитку вплив тектонічних порушень на процеси структуроутворення змінювався.

У зв'язку зі структурною залежністю пасток ВВ від розривних дислокацій особливого значення набуває аналіз загальних закономірностей розломно-блокової тектоніки та визначення на їх основі структурної позиції потенційних пасток ВВ.

Розділ 4 «Вдосконалення методики структурно-термо-атмогеохімічних досліджень». Розділ присвячений розгляду методики структурно-термо-атмогеохімічних досліджень (СТАГД), на основі якої було розроблено науково-методичне обґрунтування критеріїв нафтогазоносності кристалічного фундаменту Юліївсько-Скворцівського полігону.

Для оцінки вуглеводневого потенціалу перспективних структур Юліївсько-Скворцівського полігону була використана комплексна експресна методика структурно-термо-атмогеохімічних досліджень (СТАГД).

Вперше, відповідно до методики, було розроблено науково-методичне обґрунтування критеріїв (індикаторів) перспективності нафтогазоносності Юліївсько-Скворцівського полігону. На основі методики СТАГД розроблено нові рекомендації та доповнені вже існуючі по обробці, інтерпретації та виділенню перспективних, на вуглеводні, ділянок на кристалічному фундаменті та осадовому чохла Північного борту ДДЗ.

СТАГД – це технологія, котра поєднує різноманітні методи (геолого-структурні, термометричні, еманаційні, газогеохімічні дослідження, дешифрування матеріалів дистанційних досліджень), кожен з яких несе свою частку інформації про геологічну будову середовища і дозволяє більш змістовно та достовірно вивчити об'єкт. Як технологія, цей метод використовується для вирішення конкретної мети – оцінка перспектив нафтогазоносності.

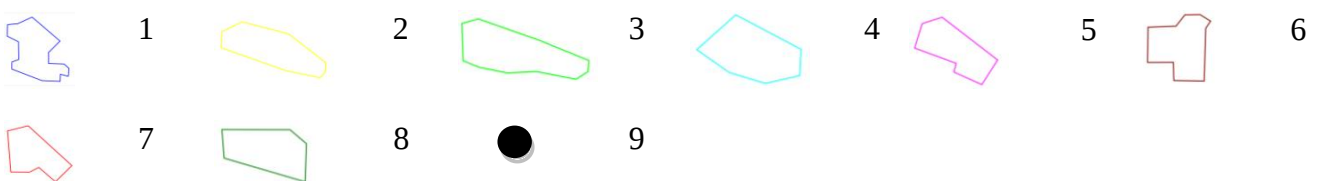
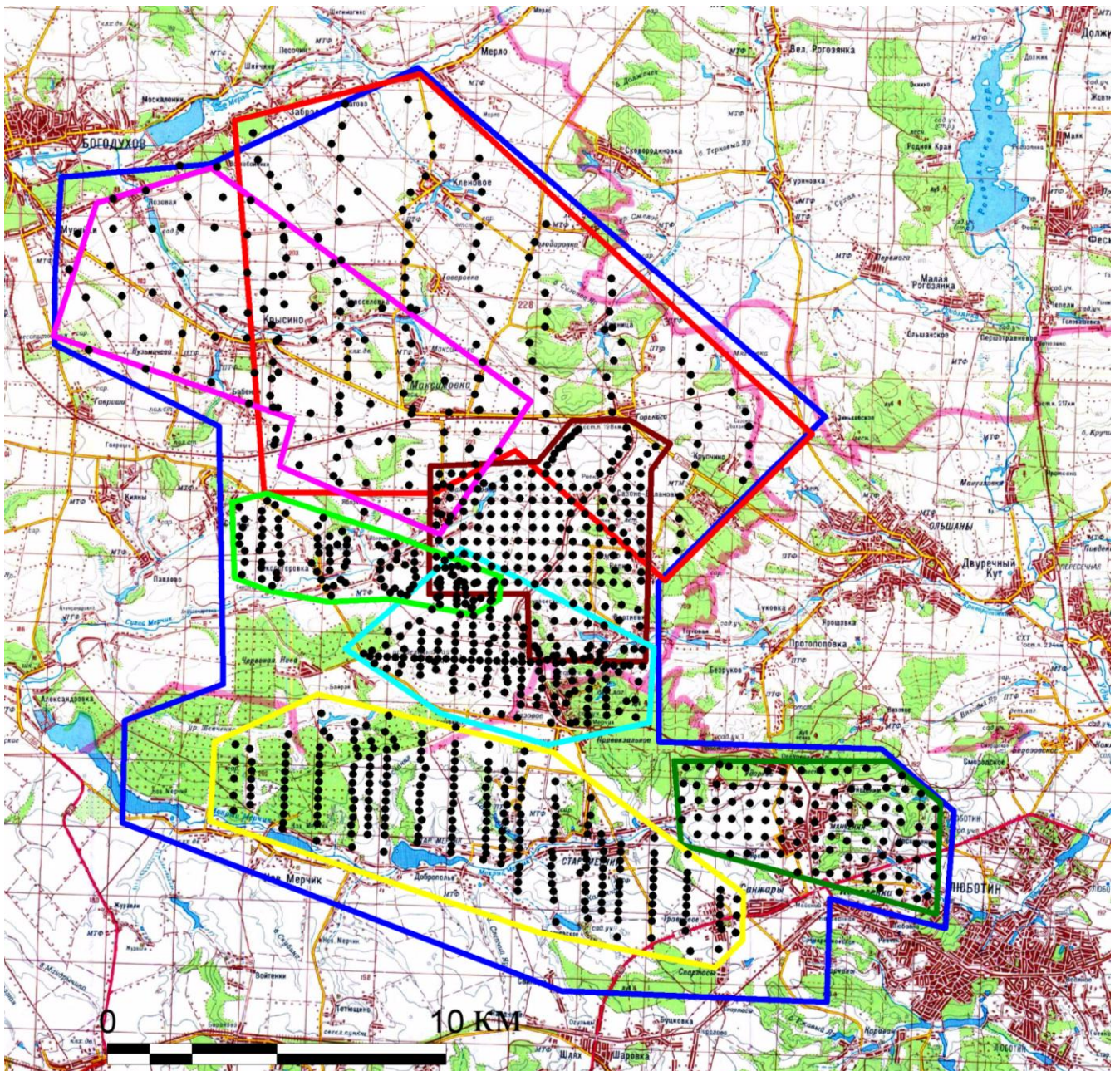
При проведенні комплексу приповерхневих досліджень виділяється п'ять окремих блоків: геолого-структурний, термометричний, газогеохімічний, лабораторно-аналітичний і блок обробки та картографування отриманих результатів. Ці блоки виконуються в чотири послідовні етапи: підготовчий, польовий, лабораторно-аналітичний і обробка та інтерпретація даних приповерхневих досліджень.

Методика структурно-термо-атмогеохімічних досліджень по завершенню дисертаційного дослідження була доповнена новим шостим блоком досліджень – проведення рейтингової оцінки виділених перспективних ділянок, спираючись на який можна вибирати першочергові об'єкти для подальших досліджень (наприклад детальна 3D сейсміка) або безпосередньо переходити до закладання свердловин на пошуково-розвідувальне буріння.

Розділ 5 «Розробка критеріїв пошуку вуглеводнів в породах кристалічного фундаменту». У розділі висвітлено проведення польових робіт, а також критерії прогнозування покладів вуглеводнів, що були виділені на основі проведення та інтерпретації отриманих результатів структурно-термо-атмогеохімічних досліджень.

В першому підрозділі «Проведення польових робіт на Юліївсько-Скворцівському полігоні» приведена кількість пунктів спостереження польових робіт, щільність мережі та загальна площа досліджень, а також дослідження які входили до складу польових робіт.

Загальна площа досліджень по всіх ділянках складала близько 400 км² (Рис. 1). Крок польових досліджень становив від 250 м до 1000 м, в залежності від об'єкта досліджень.



Умовні позначення: 1 – контур Юліївсько-Скворцівського полігону, 2 – Юліївська площа, 3 – Скворцівська площа, 4 – Південно-Скворцівська площа, 5 – Північно-Скворцівська площа, 6 – Недільна площа, 7 – Кадницька площа, 8 – Люботинська площа, 9 – фактично виконані пункти спостереження

Рисунок 1. Розташування пунктів спостереження (ПС) Юліївсько-Скворцівського полігону на топографічній основі 1:100 000 масштабу

Експедиційні дослідження виконувались у період з 2004 по 2018 роки.

В польових умовах на 990 пунктах спостережень було відібрано проби підгрунтового шару на глибині 1 м.

Загальна кількість пунктів спостережень (ПС) на Юліївсько-Скворцівському полігоні по площах Юліївська, Скворцівська, Південно-Скворцівська, Північно-Скворцівська, Недільна, Кадницька та Люботинська – 990, з них: Юліївська – 233 ПС ($S = 68,1 \text{ км}^2$), Скворцівська – 95 ПС ($S = 16,3 \text{ км}^2$), Південно-Скворцівська – 167 ПС ($S = 31,1 \text{ км}^2$), Північно-Скворцівська – 85 ПС ($S = 72 \text{ км}^2$), Недільна – 180 ПС ($S = 35,4 \text{ км}^2$), Кадницька – 127 ПС ($S = 142,4 \text{ км}^2$), Люботинська – 103 ПС ($S = 25,8 \text{ км}^2$).

До комплексу приповерхневих польових досліджень входили: еманаційні дослідження (визначення вмісту радону і торону в повітрі підгрунтового шару порід); термометрія підгрунтового пласту порід; газогеохімічні дослідження (відбір проб підгрунтового повітря для лабораторного газово-хроматографічного визначення вмісту водню, вуглекислого газу, гелію, метану та його гомологів).

В другому підрозділі «Структурно-тектонічні критерії» описана структурно-тектонічна будова по кожній окремій площі полігону.

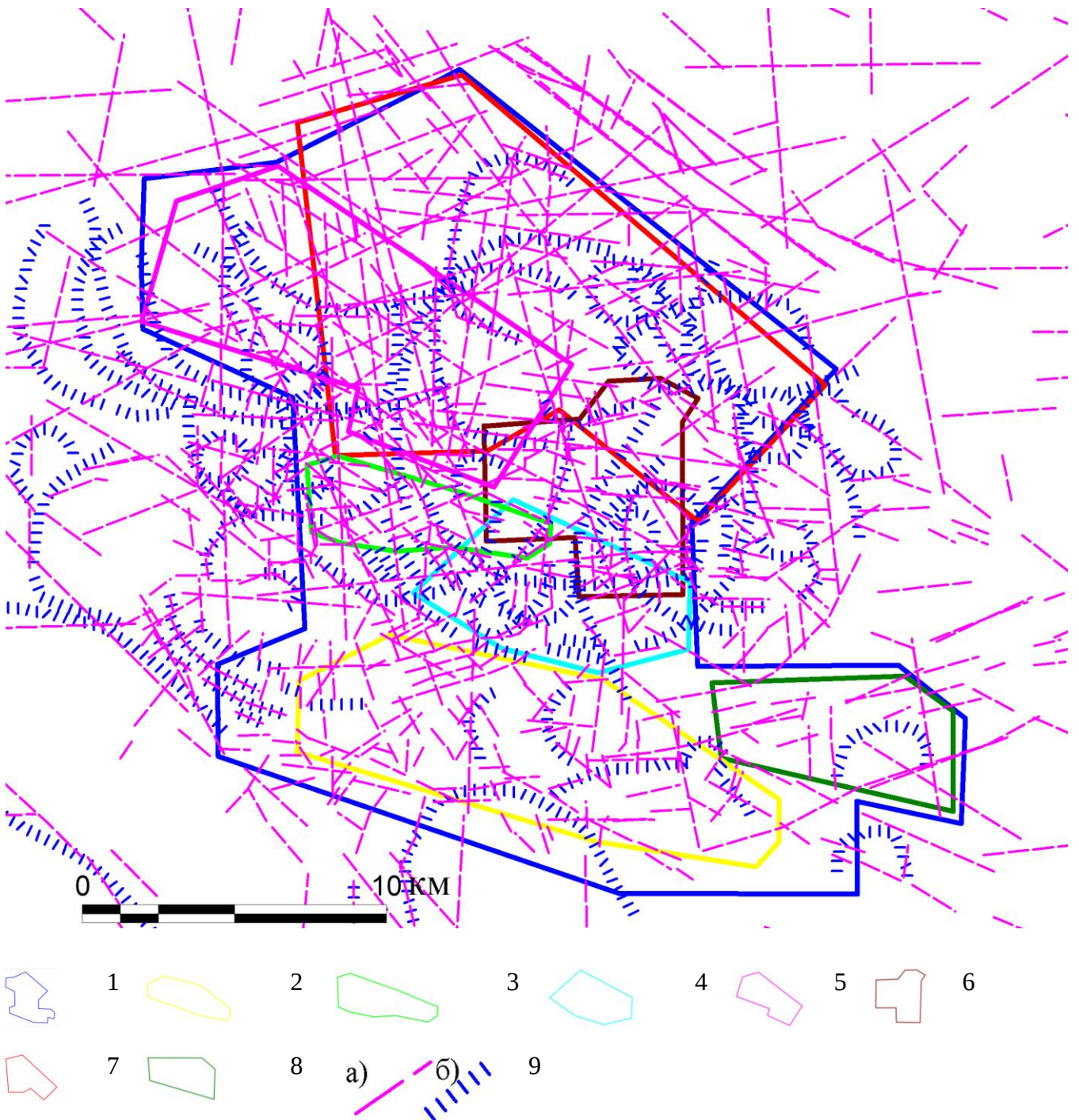
Досліджений вплив розломів визначених по поверхні фундаменту на нафтогазоносність кожної з площ досліджень, особлива увага приділяється дослідженню вже відомих родовищ вуглеводнів – Юліївському і Скворцівському. На основі виділених структурно-тектонічних критеріїв було визначено, що Юліївсько-Скворцівський полігон має складну дрібно-блокову будову за рахунок чого можна прогнозувати значну кількість тектонічно-обмежених пасток.

В третьому підрозділі «Аерокосмічні критерії» викладено результати детального дешифрування матеріалів космічних зйомок (МКЗ) виконаних в площинному варіанті.

Для складання детальної схеми дешифрування були використані космічні знімки KATE-200, Landsat TM та Landsat ETM. Результати дешифрування дозволили виділити декілька лінеаментних зон, в тому числі й таких, що є складовими частинами трансрегіональних зон І-го порядку.

З метою уточнення структурної позиції полігонів та мережі неотектонічно активних порушень, що впливають на сучасну структуру і умови збереження покладів ВВ було проведено дешифрування космознімків на основі закономірного зв'язку розривних порушень з певними типами сучасних структур, формами рельєфу та космофотоаномаліями. Проведений аналіз співвідношення лініментів виділених при космодешифруванні з виділеними за геофізичними дослідженнями розломами по фундаменту та осадовому чохлау.

Основними структурними елементами, які дешифруються в межах Скворцівсько-Юліївського полігона, є локальні лінеаментні зони та кільцеві структури (Рис. 2).



Умовні позначення: 1 – контур Юліївсько-Скворцівського полігону, 2 – Юліївська площа, 3 – Скворцівська площа, 4 – Південно-Скворцівська площа, 5 – Північно-Скворцівська площа, 6 – Недільна площа, 7 – Кадницька площа, 8 – Люботинська площа, 9 – результати дешифрування: а) лінеamenti, б) кільцеві структури

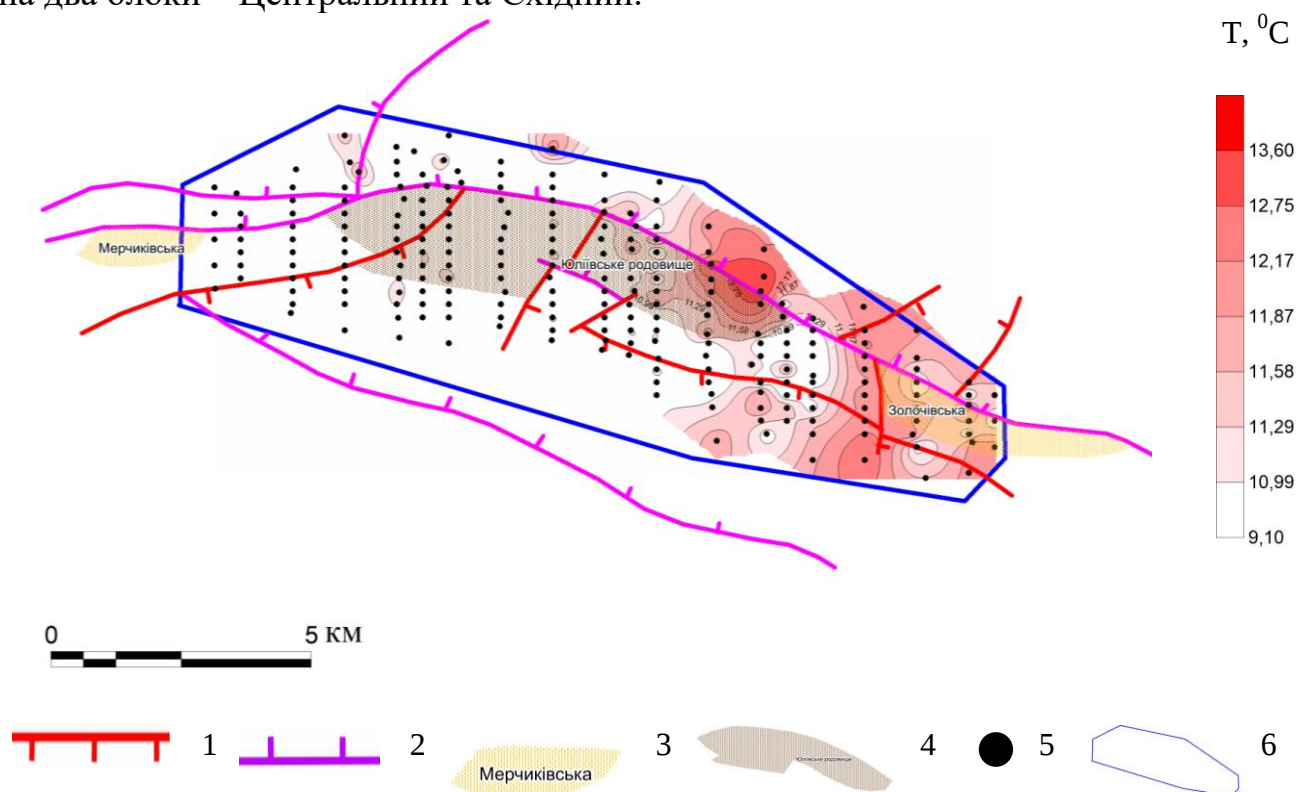
Рисунок 2. Зведена схема дешифрування матеріалів космічних зйомок в межах Скворцівсько-Юліївського полігону

В четвертому підрозділі «Термометричний критерій», приведені результати проведення та інтерпретації температурної зйомки на полігоні досліджень.

На основі виділеного термометричного критерію була виявлена просторова неоднорідність в розподілі температурних показників підґрунтового шару та було

визначено, що проведена в межах Юліївсько-Скворцівського полігона температурна зйомка відображає тектонічно відокремлені блоки.

Як приклад приводиться розподіл температурного показника підґрунтового шару порід на Юліївській площі (Рис. 3). За результатами проведених термометричних досліджень виявлено просторову неоднорідність температурного поля Юліївського родовища. Поле підвищених температурних значень просторово тяжіє до східної частини родовища. Для західної частини характерні більш низькі їх показники. Межа зазначених температурних полів збігається з субмеридіональною зоною порушень, що перетинає Добропільське підняття. Звертає до себе увагу той факт, що виявлений за температурними показниками поділ Юліївського родовища на дві частини узгоджується з сучасною схемою його геопромислового районування на два блоки – Центральний та Східний.



Умовні позначення: 1 – згідні локальні скиди (за даними сейсморозвідки), 2 – незгідні локальні скиди (за даними сейсморозвідки), 3 – позитивні локальні структури у рельєфі поверхні фундаменту за даними сейсморозвідки, 4 – Юліївське родовище, 5 – пункти спостереження (ПС), 6 – контур Юліївської площі

Рисунок 3. Схема розподілу температурного (Т, °C) показника підґрунтового шару порід на Юліївській площі

В н'ятому підрозділі «Атмогеохімічні критерії», приведені результати проведення атмогеохімічної зйомки (за радоном, тороном, вуглекислим газом), газогеохімічної зйомки за гелієм та воднем, газогеохімічної зйомки за вуглеводневими газами.

На основі виділених атмогеохімічних критеріїв було встановлено ряд закономірностей, а саме: газогеохімічна зйомка за радоном, тороном і вуглекислим

газом дозволила не тільки підтвердити та уточнити вже відомі розломні зони але і виділити нові (ймовірніше за все малоамплітудні) розломні зони не зафіксовані геофізичними дослідженнями. Були встановлені геодинамічно стабільні блоки в межах яких можна прогнозувати збереження непорушених тектонічними процесами покладів вуглеводнів; газогеохімічна зйомка за гелієм та воднем показала приуроченість зафіксованих значень по площі до продуктивних на вуглеводні покладів у кристалічному фундаменті; газогеохімічна зйомка за вуглеводневими газами дозволила встановити закономірності відображення Юліївсько-Скворцівського полігону у полях розподілу метану та його гомологів.

Як приклад приводиться розподіл на Юліївській площі по значенням водню (H_2), гелію (He) та сумі всіх вуглеводневих газів (Свв).

Водень (H_2). Визначений у пробах 8 ПС з 233 проаналізованих проб. Значення гелію в пробах коливається від $1,22 \cdot 10^{-3}$ об.% до $21,8 \cdot 10^{-3}$ об.% при фоновому $6,12 \cdot 10^{-3}$ об.% В пробах де гелій не визначений – він знаходиться у концентрації нижче чутливості апаратурного визначення (Рис. 4).

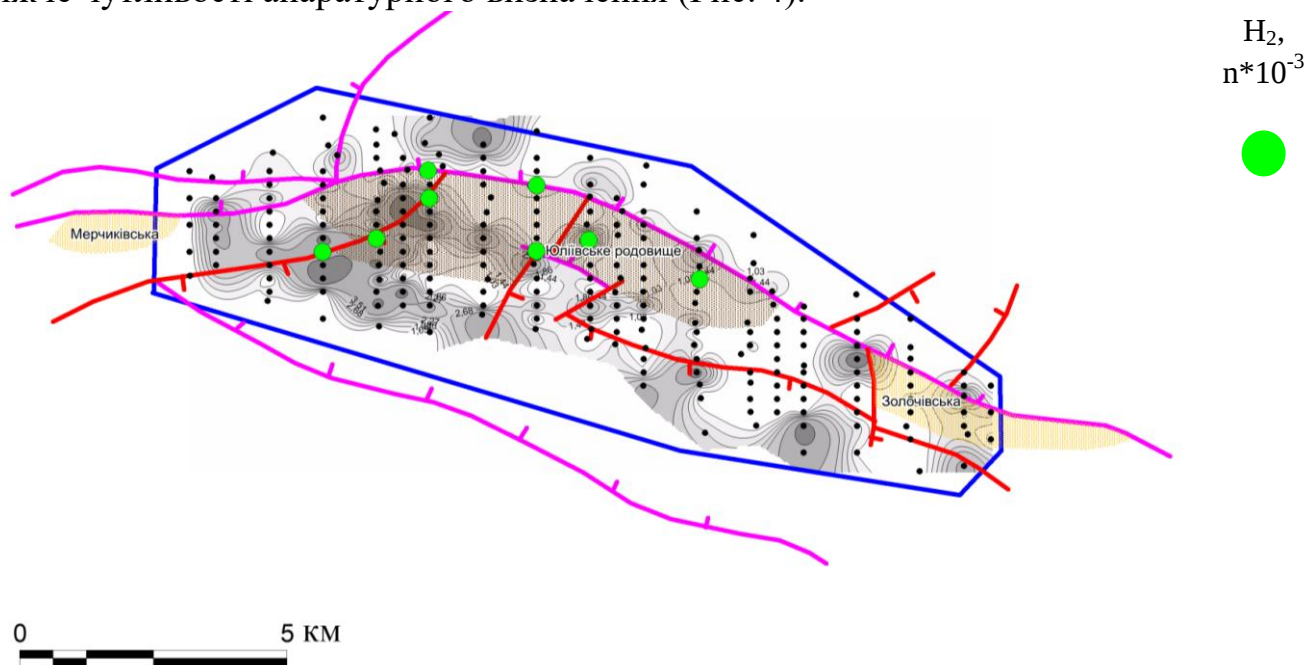


Рисунок 4. Схема розташування зафіксованих значень по H_2 на Юліївській площі

Гелій (He). Визначений у пробах 9 ПС з 233 проаналізованих проб. Значення гелію в пробах коливається від $2,56 \cdot 10^{-3}$ об.% до $43,20 \cdot 10^{-3}$ об.% при фоновому $8,75 \cdot 10^{-3}$ об.% В пробах де гелій не визначений – він знаходиться у концентрації нижче чутливості апаратурного визначення (Рис. 5).

Через незначну кількість зафіксованих значень в загальному об'ємі досліджених ПС карти (H_2 та He) побудовані в точковому відображенні і для порівняння нанесені на карту інтегрального коефіцієнту.

Сума вуглеводневих газів (Свв). Побудована для визначення основних шляхів міграції ВВ на площі досліджень. За розподілом показників суми вуглеводневих газів (метан, етан, пропан, ізо-бутан, бутан) над родовищем фіксується слабоінтенсивне аномальне поле. Поодинокі локальні аномалії фіксуються вздовж контуру родовища (Рис. 6).

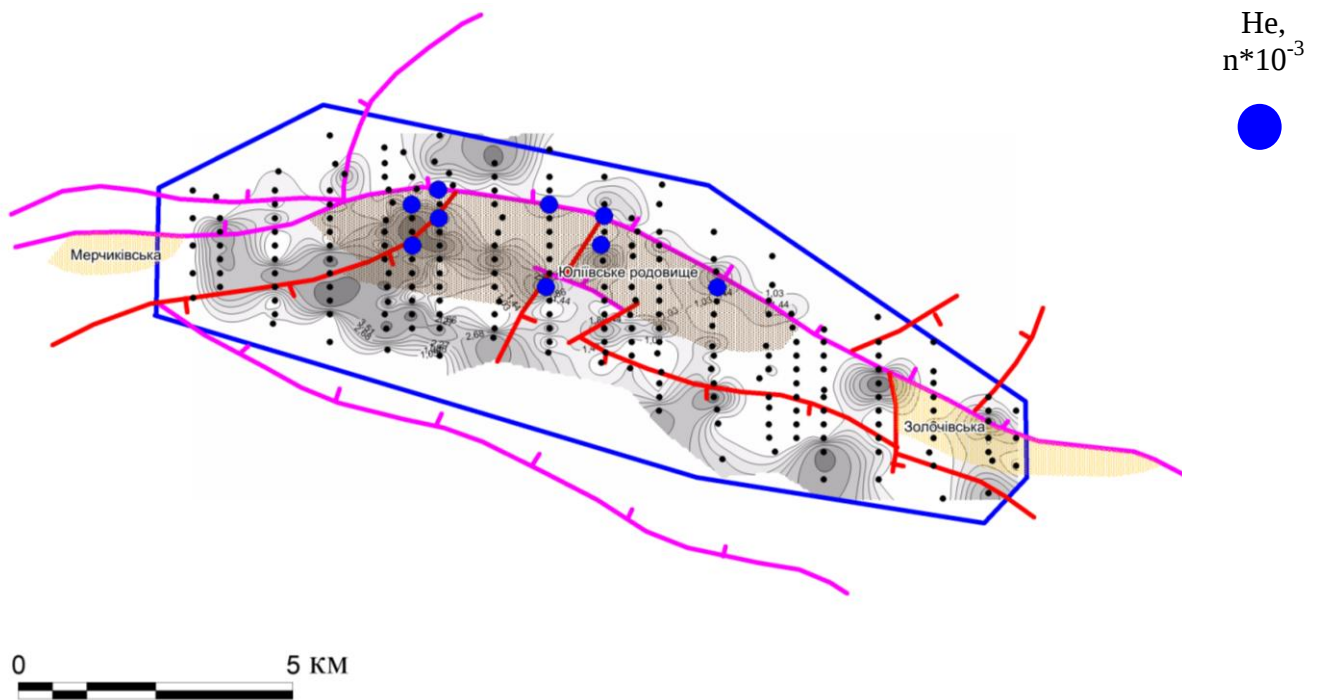


Рисунок 5. Схема розташування зафіксованих значень по He на Юлівській площі

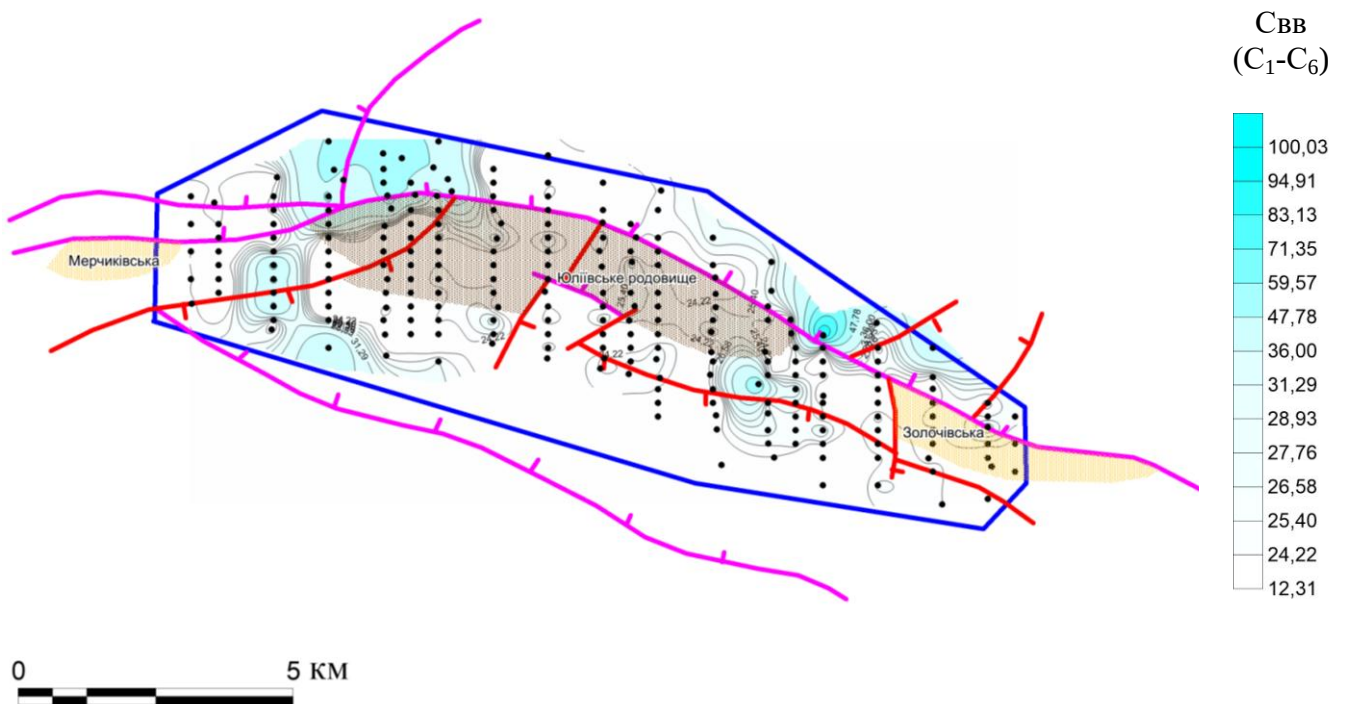


Рисунок 6. Схема розподілу вмісту суми вуглеводнів (СВВ C_1-C_6 , об.%) показника підґрунтового шару порід на Юлівській площі

Розділ 6 «Прогнозування нафтогазоносності кристалічного фундаменту та осадового чохла території Юліївсько-Скворцівського полігону». У розділі викладені результати проведеної роботи по виділенню перспективних ділянок на Юліївсько-Скворцівському полігоні.

За результатами проведених досліджень, в ході виконання дисертаційної роботи, був сформований ряд критеріїв для прогнозування ділянок перспективних на пошуки та видобуток вуглеводнів у породах кристалічного фундаменту та осадового чохла на прикладі Юліївсько-Скворцівського полігону Північного борту Дніпровсько-Донецької западини, а саме структурно-тектонічні, аерокосмічні, температурний та атмогеохімічні.

По кожній з досліджуємих площ полігону (Юліївська, Скворцівська, Північно-Скворцівська, Південно-Скворцівська, Недільна, Кадницька, Люботинська) був проведений аналіз ряду даних з використанням пропонуємих критеріїв і, як результат, виділені перспективні ділянки на пошуки та видобуток вуглеводнів.

Більшість перспективних ділянок приурочені до виділених за геофізичними роботами структур, однак на Люботинській та Північно-Скворцівській площах перспективні ділянки до виділених структур не приурочені.

Всі виділені перспективні ділянки приурочені до припіднятих блоків кристалічного фундаменту.

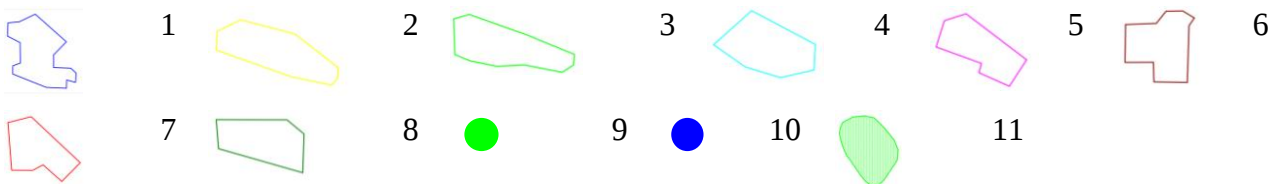
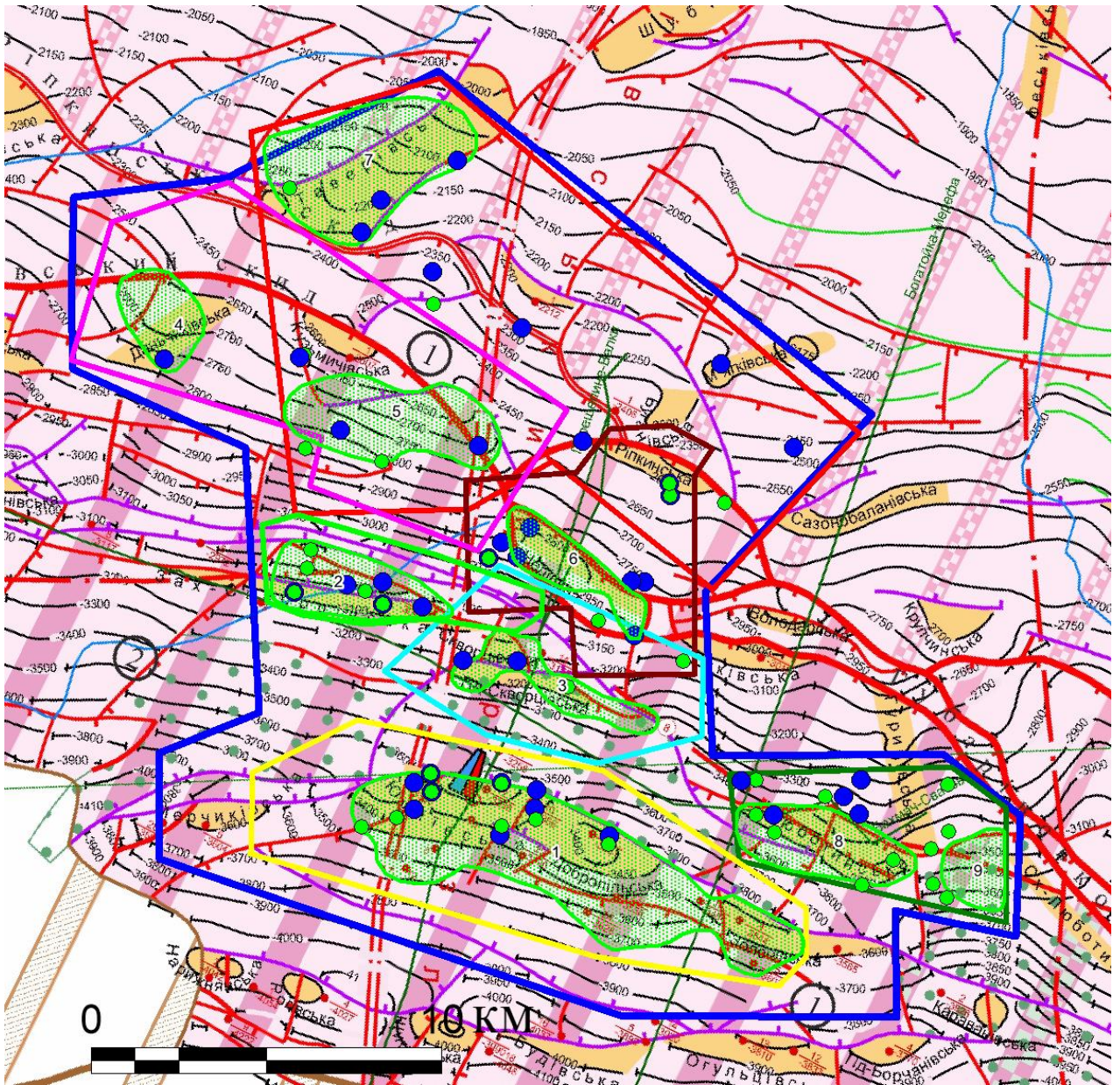
Аномальні значення по гелію та водню загалом супроводжують виділені перспективні ділянки, в місцях де значення присутні але перспективні ділянки не виділені щільність пунктів спостереження не дозволяють зробити однозначні висновки.

За описаним у розділі 4 вдосконаленням методики структурно-термо-атмогеохімічних досліджень, на основі результатів виділення перспективних ділянок, проведена рейтингова оцінка (Таблиця 1).

Таблиця 1. Рейтингування перспективних ділянок виділених на Юліївсько-Скворцівському полігоні

Номер ділянки	Площа	Перспективна за іншими дослідженнями	Стабільна геодинамічна ділянка (Rn, Tn, CO ₂ Rn/Tn)	Вуглеводневі індикатори	Температурний індикатор	He, H ₂
1	30,8 км ²	+	+	+	+/-	+
2	7,7 км ²	+	+	+	+/-	+
3	5,5 км ²	+/-	+	+	+	+
6	5,2 км ²	+/-	+	+	+/-	+
4	4,8 км ²	+	+	+	+	+
5	11,4 км ²	-	+	+	+	+
8	8,1 км ²	+	+	+	-	+
9	3,4 км ²	-	+	+	-	-
7	2,1 км ²	+	+	+	-	+

Загалом на території Юліївсько-Скворцівського полігону виділяється дев'ять перспективних ділянок на пошуки і видобуток вуглеводнів (Рис. 7).



Умовні позначення: 1 – контур Юліївсько-Скворцівського полігону, 2 – Юліївська площа, 3 – Скворцівська площа, 4 – Південно-Скворцівська площа, 5 – Північно-Скворцівська площа, 6 – Недільна площа, 7 – Кадницька площа, 8 – Люботинська площа, 9 – зафіксовані значення по H_2 , 10 – зафіксовані значення по He , 11 – контур перспективних ділянок.

Рисунок 7. Розташування перспективних ділянок Юліївсько-Скворцівського полігону на фрагменті «Структурно-тектонічна карта по підшві осадового чохла (поверхні фундаменту)», масштаб 1:200 000, 2011 р. ДГП «Укргеофізика»

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі на основі комплексного аналізу геологічних, атмогеохімічних і геофізичних даних вирішені поставлені наукові та практичні задачі:

1. Описана та розділена на етапи історія розвитку поглядів на геологічну будову Північного борту Дніпровсько-Донецької западини.
2. Визначена провідна роль розломів фундаменту у формуванні загального структурного плану тектонічних порушень Північного борту ДДЗ. У зв'язку з структурною залежністю пасток ВВ від розривних дислокацій особливу увагу приділено аналізу загальних закономірностей розломно-блокової тектоніки та визначенню, на їх основі, структурної позиції потенційних пасток ВВ.
3. Проаналізований світовий і вітчизняний досвід з пошуку і видобутку ВВ у межах порід кристалічного фундаменту.
4. Вдосконалена методика структурно-термо-атмогеохімічних досліджень і адаптована для проведення в умовах Північного борту Дніпровсько-Донецької западини.
5. Досліджені показники концентрацій вуглеводневих газів (метану та його гомологів), неуглеводневих газів (водню, вуглекислого газу), еманцій радону, торону і температурних показників. Виявлені особливості їх розподілу та поширення на території полігону;
6. Розроблені критерії прогнозування покладів вуглеводнів у кристалічному фундаменті.
7. Виділені перспективні на вуглеводні ділянки території Юліївсько-Скворцівського полігону Північного борту Дніпровсько-Донецької западини та проведена їх рейтингова оцінка.

ПЕРЕЛІК ПРАЦЬ, ОПУБЛІКОВАНИХ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Монографія:

1. Нафтогазоносність імпактних структур України / [І.Д.Багрій, П.Ф. Гожик, Г.І. Рудько,..., **Стародубець К.М.** та ін.]. – Київ – Чернівці: Букрек, 2018. – 504 с. (*Особистий внесок – дослідження імпактних структур за технологією СТАГГД, вивчення та опис міжнародного досвіду нафтогазоносності імпактних структур*).

Статті в наукових фахових виданнях:

2. Багрій І.Д., Гордєєва Ю.К., Глонь В.А., Куліш А.П., **Стародубець К.М.** Структурно-термо-атмогідролого-геохімічні дослідження території Бобрівської западини // Геоінформатика, №2 (62). – 2017. – С. 5-13. (*Особистий внесок – опис геологічної будови району досліджень, побудова картографічного матеріалу*).
3. Глонь В.А., Гордєєва Ю.К., **Стародубець К.М.**, Семенюк В.Г. Проведення структурно-термо-атмогеохімічних досліджень території Срібнянської депресії // Геологічний журнал, №2 (363). – 2018. – С. 14-22. (*Особистий внесок – опис геологічної будови району досліджень, побудова картографічного матеріалу*).
4. **Стародубець К.М.** Прогнозування родовищ вуглеводнів приповерхневим методом СТАГГД на території Юліївсько-Скворцівського полігону // Геологія і геохімія горючих копалин. – 2017. – №1-2 (170-171) – С. 52–53. (*Особистий внесок –*

польові дослідження, побудова картографічного матеріалу, геологічний опис району досліджень, рекомендації на розробку вуглеводнів).

5. Багрій І.Д., Божежа Д.М., Гордєєва Ю.К., **Стародубець К.М.** Закономірності розміщення родовищ вуглеводнів у кристалічному фундаменті та осадовому чохла у межах Юліївсько-Скворцівського полігону з позицій технології СТАГД // Геологічний журнал, №3 (360). – 2017. – С. 13-22. (*Особистий внесок – побудова картографічного матеріалу, геологічне вивчення району, аналітична робота*).

6. **Стародубець К.М.** Інтерпретація результатів структурно-термо-атмогеохімічної зйомки на території Воскресенівської площі // Геологічний журнал, №1 (362). – 2018. – С. 89-94. (*Особистий внесок – польові дослідження, геологічне вивчення району, математико-статистична обробка отриманих даних, побудова картографічного матеріалу, висновки та рекомендації*).

7. Багрій І.Д., **Стародубець К.М.**, Гордєєва Ю.К., Семенюк В.Г. Гідрогеосинергетична біогенно-мантийна гіпотеза утворення вуглеводнів та її роль при обґрунтуванні прямо пошукової технології // Вісник – Геологія. Київ, 2017. №3 (78). С. – 71-81. (*Особистий внесок – картографічні побудови, геологічне вивчення та опис полігонних досліджень*).

8. Багрій І.Д., Чепіль В.П., **Стародубець К.М.** Проблеми екологічного моніторингу освоєння сланцевого газу на Волино-Поділлі // Геоінформатика, №3 (55). – 2015. – С. 41-44. (*Особистий внесок – картографічні побудови, геологічне вивчення території досліджень*).

Праці, що додатково відображають зміст дисертації:

9. Геолого-структурні-термо-атмогеохімічні технології прогнозування, пошуків і розвідки родовищ вуглеводнів: навч. посіб. / [І.Д.Багрій, О.М. Карпенко, Семенюк В.Г.,..., **Стародубець К.М.** та ін.]. – К.: ІГН НАН України, 2016. – 309 с. (*Особистий внесок – розділ 2.3. методи полігонних досліджень*).

Матеріали і тези конференцій:

10. **Стародубець К.М.** Особливості розподілу термо-атмогеохімічних показників на території Недільної площі / Стародубець К.М., Глонь В.А., Гордєєва Ю.К. // Всеукраїнська молодіжна конференція-школа «Сучасні проблеми геологічних наук»: матеріали наук. конф., 14-16 квіт. Київ, 2016 р. С. 78 – 80.

11. I.D. Bagriy. The structural thermo-atmo-hydro-geochemical research of the Sribnyanska depression / I.D. Bagriy, V.A. Glon, A.P. Kulish, **K.M. Starodubets**, Yu.K. Gordieieva // Geoinformatics: Theoretical and applied aspects, 15 – 17 may 2017, Kyiv – Режим доступу до журн.: <http://geoinformatics.org.ua/eng/conferences/pages-and-navigation/geoinformatics-2017/technical-programme-2/>

12. I.D. Bagriy. Forecasting new deposits of the hydrocarbons on the territory of the Sribnyanska depression by STAGR / I.D. Bagriy, V.A. Glon, **K.M. Starodubets**, Yu.K. Gordieieva // Geoinformatics: Theoretical and applied aspects, 14 – 17 may 2018, Kyiv – Режим доступу до журн.: <http://geoinformatics.org.ua/eng/conferences/pages-and-navigation/geoinformatics2018/programa-konferents-4/>

13. Глонь В.А. Картування нафтогазоперспективних тектонічних зон приповерхневим методом СТАГД / Глонь В.А., Почтаренко В.І., **Стародубець К.М.**,

Стародубець Ю.К. // Надрокористування в Україні. Перспективи інвестування: зб. наук. праць за матеріалами п'ятої міжнар. наук.-практ. конф., 8–12 жов. 2018 р., Трускавець. Т. 2 / відп. Ред. Г.Р. Бала. – К.: ДКЗ, 2018. – Т. 1. – С. 359 – 362.

14. **Стародубець К.М.** Промислова нафтогазоносність відомих імпактних структур. Сучасні напрями геологічних досліджень в Україні: Збірник матеріалів молодіжної наукової конференції: 25–26 листопада 2015, Київ, Україна, 2015. С. 45-46.

15. Гордєєва Ю.К., **Стародубець К.М.** Особливості розподілу атмогеохімічних показників у межах Чертівської площі // Матеріали науково-практичної конференції "Сучасні наукові дослідження та розробки: теоретична цінність та практичні результати". 15-18 березня 2016 року, м. Братислава, Словаччина. С. 169-170.

16. Y.K. Gordieieva, **K.M. Starodubets**. Regularities of hydrocarbon deposits placement in the crystalline basement and sedimentary cover within northern edge of DniperDonets rift from the standpoint of technology STAGR // The 8-th International Siberian Early Career GeoScientists Conference (13-24 June 2016, Novosibirsk, Russia). P. 417-418. (site: http://sibconf2016.igm.nsc.ru/ru/general_info).

17. Geochemical data analysis and prediction of hydrocarbon accumulation in the territory of Rotmistrovka impact structure [Електронний ресурс] / M.Y. Gryga, I.D. Bagriy, **K.M. Starodubets**, V.G. Semenyuk // 15th EAGE International Conference on Geoinformatics – Theoretical and Applied Aspects. – 2016. – Режим доступу до ресурсу: <http://earthdoc.eage.org>.

АНОТАЦІЯ

Стародубець К.М. Розробка прогнозно-пошукових критеріїв вуглеводневих покладів в кристалічному фундаменті Дніпровсько-Донецької западини на прикладі Юліївсько-Скворцівського полігону. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата геологічних наук за спеціальністю 04.00.01 «Загальна та регіональна геологія» – Інститут геологічних наук НАН України, Київ, 2019.

Дисертаційна робота присвячена розробці прогнозно-пошукових критеріїв вуглеводневих покладів в кристалічному фундаменті Північного борту Дніпровсько-Донецької западини на прикладі Юліївсько-Скворцівського полігону.

Для оцінки вуглеводневого потенціалу перспективних структур Юліївсько-Скворцівського полігону була використана комплексна експресна методика структурно-термо-атмогеохімічних досліджень (СТАГД).

Вперше, відповідно до методики, було розроблено науково-методичне обґрунтування критеріїв (індикаторів) перспективності нафтогазоносності Юліївсько-Скворцівського полігону. На основі методики СТАГД, розроблено нові рекомендації та доповнені вже існуючі по обробці, інтерпретації та виділенню перспективних, на вуглеводні, ділянок на кристалічному фундаменті та осадовому чохла Північного борту ДДЗ.

Методика структурно-термо-атмогеохімічних досліджень доповнена новим шостим блоком досліджень – проведення рейтингової оцінки виділених

перспективних ділянок, спираючись на який можна вибирати першочергові об'єкти для подальших досліджень або безпосередньо переходити до закладання свердловин на пошуково-розвідувальне буріння.

На основі виділених структурно-тектонічних критеріїв було визначено, що Юліївсько-Скворцівський полігон має складну дрібно-блокову будову за рахунок чого можна прогнозувати значну кількість тектонічно-обмежених пасток.

На основі виділених аерокосмічних критеріїв, з метою уточнення структурної позиції полігону та мережі неотектонічно активних порушень, що впливають на сучасну структуру і умови збереження покладів ВВ – було проведено дешифрування космознімків на основі закономірного зв'язку розривних порушень з певними типами сучасних структур, формами рельєфу та космофотоаномаліями.

На основі виділеного термометричного критерію була виявлена просторова неоднорідність в розподілі температурних показників підґрунтового шару та було визначено, що проведена в межах Юліївсько-Скворцівського полігона температурна зйомка відображає тектонічно відокремлені блоки.

На основі виділених атмогеохімічних критеріїв було встановлено ряд закономірностей, а саме: газогеохімічна зйомка за радоном, торієм і вуглекислим газом дозволила не тільки підтвердити та уточнити вже відомі розломні зони але і виділити нові (малоамплітудні) розломні зони не зафіксовані геофізичними дослідженнями. Були встановлені геодинамічно стабільні блоки в межах яких можна прогнозувати збереження непорушених тектонічними процесами покладів вуглеводнів; газогеохімічна зйомка за гелієм та воднем показала приуроченість зафіксованих значень по площі до вже відомих продуктивних на вуглеводні покладів у кристалічному фундаменті; газогеохімічна зйомка за вуглеводневими газами дозволила встановити закономірності відображення Юліївсько-Скворцівського полігону у полях розподілу метану та його гомологів.

За описаними критеріями на території Юліївсько-Скворцівського полігону вперше виділено ряд перспективних ділянок на пошуки у кристалічному фундаменті та осадовому чохла вуглеводнів.

Ключові слова: Юліївсько-Скворцівський полігон, Дніпровсько-Донецька западина, Північний борт, кристалічний фундамент, нафтогазоносність, СТАГД, атмогеохімічні показники.

АННОТАЦІЯ

Стародубець К.Н. Разработка прогнозно-поисковых критериев углеводородных залежей в кристаллическом фундаменте Днепровско-Донецкой впадины на примере Юлиевском-Скворцовского полигона. – Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата геологических наук по специальности 04.00.01 «Общая и региональная геология» – Институт геологических наук НАН Украины, Киев, 2019.

Диссертационная работа посвящена разработке прогнозно-поисковых критериев углеводородных залежей в кристаллическом фундаменте Северного борта Днепровско-Донецкой впадины на примере Юлиевско-Скворцовского полигона.

Для оценки углеводородного потенциала перспективных структур Юлиевско-Скворцовского полигона была использована комплексная экспрессная методика структурно-термо-атмогеохимических исследований (СТАГИ).

Впервые, согласно методике, было разработано научно-методическое обоснование критериев (индикаторов) перспективности нефтегазоносности Юлиевско-Скворцовского полигона. На основе методики СТАГИ, разработаны новые рекомендации и дополнены существующие по обработке, интерпретации и выделению перспективных на углеводороды участков на кристаллическом фундаменте и осадочном чехле Северного борта ДДВ.

Методика структурно-термо-атмогеохимических исследований дополнена новым шестым блоком исследований – проведение рейтинговой оценки выделенных перспективных участков, опираясь на который можно выбирать первоочередные объекты для дальнейших исследований или непосредственно переходить к заложению скважин на поисково-разведочное бурение.

На основе выделенных структурно-тектонических критериев было определено, что Юлиевско-Скворцовский полигон имеет сложное мелко-блочное строение за счет чего можно прогнозировать значительное количество тектонически-ограниченных ловушек.

На основе выделенных аэрокосмических критериев, с целью уточнения структурной позиции полигона и сети неотектонические активных нарушений, влияющих на современную структуру и условия сохранения залежей УВ – было проведено дешифрирование космоснимков на основе закономерной связи разрывных нарушений с определенными типами современных структур, формами рельефа и космофотоаномалиями.

На основе выделенного термометрического критерия была обнаружена пространственная неоднородность в распределении температурных показателей подпочвенного слоя и было определено, что проведенная в рамках Юлиевско-Скворцовского полигона температурная съемка отражает тектонически отдельные блоки.

На основе выделенных атмогеохимических критериев был установлен ряд закономерностей, а именно: газогеохимическая съемка по радону, торону и углекислому газу позволила не только подтвердить и уточнить уже известные разломные зоны но и выделить новые (малоамплитудные) разломные зоны, не зафиксированные геофизическими исследованиями. Были установлены геодинамически стабильные блоки, в пределах которых можно прогнозировать сохранение ненарушенных тектоническими процессами залежей углеводородов; газогеохимическая съемка по гелию и водороду показала приуроченность зафиксированных значений по площади к уже известным на углеводороды залежам в кристаллическом фундаменте; газогеохимическая съемка с углеводородными газами позволила установить закономерности отображения Юлиевско-Скворцовского полигона в полях распределения метана и его гомологов.

Согласно описанным критериям на территории Юлиевско-Скворцовского полигона впервые выделен ряд перспективных участков на поиски в кристаллическом фундаменте и осадочном чехле углеводородов.

Ключевые слова: Юлиевско-Скворцовский полигон, Днепровско-Донецкая впадина, Северный борт, кристаллический фундамент, нефтегазоносность, СТАГИ, атмогеохимические показатели.

ABSTRACT

Starodubets K.M. Development of prediction-search criteria for hydrocarbon deposits in the crystalline basement of the Dnipro-Donets depression on the example of the Yuliivsko-Skvortsivskyi test site. – Manuscript.

Dissertation for the degree of a Candidate of Geological Sciences in specialty 04.00.01 «General and regional geology». – Institute of Geological Sciences, National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, 2019.

The dissertation is devoted to the development of predictive-search criteria of hydrocarbon deposits in the crystalline foundation of the Northern board of the Dnipro-Donets depression on the example of the Yuliivsko-Skvortsivskyi polygon.

The geological structure of the Northern board of the Dnipro-Donets depression was investigated by many scientific and industrial organizations using deep drilling data, seismic survey materials and remote survey methods. The number of structural and geological constructions of the Northern board of DDD were accomplished and proposed a number of approaches to the formation of hydrocarbon fields in the region. However, moving to local objects where the aim is prospecting and exploration drilling, geologists face a complex small block structure, which is displayed on seismic maps incorrectly, according to the results of geophysical researches, consequently difficulties with the correct placement of wells and the probability of new industrial discoveries decreases.

The number of unresolved issues remains, they concern methodological predict approaches of hydrocarbon deposits in rocks of crystalline foundation and determination of low-amplitude faults that can be tectonic screens.

According to the modern schemes of tectonic zoning of the Northern board the area of works is located in the central part of the Kharkiv block, which is an integral part of the transverse Dnipro-Kurskyi (Kursko-Serednodniprovskyi) megablock of the Sarmatian shield foundation. The structural feature of this part of DDD board is determined by the Kharkiv ledge, which complicates the general monoclinic slope surface foundation of the board towards the Dnipro graben and (less noticeable) from the northwest to the southeast. The meridional deep faults in modern tectonic schemes play the main role to the transverse zonation of the Northern board of DDD. Among them there are Kryvorizko-Krupetskyi and Orikhovo-Kharkivskyi inter-megablock suture zones and subparallel interblock zones, in particular, Tsarychansko-Pysarivskyi separates the Kharkiv block from Sumy block.

The leading role in the formation of the general structural plan of the tectonic disturbances of the Northern board of DDD belongs to the foundation faults. Schemes of the fracture-block tectonics foundation are the basis of the tectonic oil and gas geological zoning of the Northern board of DDD. A separate group of violations consists of faulting of the sedimentary cover, its structural plan is often different from the chain of foundation faults. All these tectonic violations determine the complex nature of multistory fault-block tectonics, which complicates the determination of the role of a particular disturbance of the HC formation deposits. The solution of this problem is also complicated by the fact that

the influence of tectonic disturbances on the processes of structure formation has changed in the history of geological development.

Due to the structural dependence of explosive traps on discontinuous dislocations, the analysis of the general patterns of fault-block tectonics and determining the structural position of potential explosive HC traps is of particular importance. At present, there is no single point of view concerning the processes that lead to the formation of hydrocarbons. Most researchers offer three approaches to resolve this issue: inorganic, organic and mixed (organic-inorganic approach).

To evaluate the hydrocarbon potential of the prospective structures at Yuliivsko-Skvortsivskyi polygon, a complex express method of structural-thermo-atmogeochemical studies (STAGR) was used.

For the first time, in accordance with the methodology, a scientific and methodological substantiation of the oil and gas prospectivity criteria (indicators) was developed at Yuliivsko-Skvortsivskyi polygon.

On the basis of STAGR methodology, new recommendations were developed and supplemented with the existing ones concerning processing, interpretation and isolation of perspective hydrocarbon and sections on the crystalline foundation and sedimentary cover of the Northern board of DDD.

The methodology of structural atmogeochemical research was supplemented by a new sixth block of studies in the conclusion of the dissertation. It was the realization of selected prospective areas, based on which one can select priority objects for further exploration (as detailed 3D seismic) or go directly to exploration well drilling.

Based on the selected structural-tectonic criteria, it was determined that the Yuliivsko-Skvortsivskyi polygon has a complex small-block structure due to which a considerable number of tectonically-limited traps can be predicted.

Decomposition of cosmograms was carried out with certain types of modern structures on the basis of the regular connection of discontinuous disturbances, including cosmophoto form anomalies on the basis of the selected aerospace criteria. It was done in order to clarify the structural position of the polygons and the relations of neotectonically active disturbances affecting the modern structure and conditions of HC deposits preservation.

On the basis of the selected thermometric criterion, the spatial inhomogeneity was detected in the distribution of the temperature indices of the base layer and it was determined that the temperature survey reflects separated blocks within the Yuliivsko-Skvortsovskyi range tectonically.

On the basis of the selected atmogeochemical criteria, a number of regularities were established, namely: gas-geochemical surveying of radon, toron and carbon dioxide allowed not only to confirm and clarify fault zones that are already known, but also to isolate new (most likely small-amplitude) geophymic fracture studies. Stable blocks have been installed in the geodynamic way so it is possible to predict the conservation of undisturbed tectonic processes by hydrocarbon deposits; gas-geochemical surveys of helium and hydrogen showed the confinement of fixed values in area to productive hydrocarbon deposits in the crystalline foundation; Gas-geochemical survey of

hydrocarbon gases allowed to establish regularities of Yuliivsko-Skvortsivskyi polygon reflection in the fields of methane distribution and its homologs.

According to the selected criteria, a number of perspective areas for exploration were identified for the first time in the crystalline foundation and sedimentary hydrocarbon sediment in the territory of the Yuliivsko-Skvortsivskyi polygon. The rating assessment of the selected prospective sites allowed the forming the priority of further detailed studies at the Yuliivsko-Skvortsivskyi polygon.

Keywords: Yuliivsko-Skvortsivskyi polygon; Dniprovsko-Donetska depression, North board, crystalline foundation, oil and gas, STAGR, atmoheochemical indices.