



<https://doi.org/10.36023/ujrs.2025.12.2.283>

УДК 528.8:551.24(477)

Виявлення прогнозних нафтогазоперспективних ділянок за результатами аерокосмогеологічних досліджень в межах південно-східної частини Дніпровсько-Донецької западини та зони зчленування з Донецькою складчастою спорудою

Титаренко О. В., <https://orcid.org/0000-0001-5804-1022>

Седлєрова О. В., <https://orcid.org/0000-0003-1018-5267>

Єфіменко Т. А. *, <https://orcid.org/0000-0002-0896-7449>

Бондаренко А. Д., <https://orcid.org/0000-0002-2257-6196>

ДУ “Науковий Центр аерокосмічних досліджень Землі Інституту геологічних наук Національної академії наук України”, вул. Олесь Гончара, 55-Б, Київ, 01054, Україна

У статті викладені результати, отримані у 2020–2024 рр. у межах південно-східної частини Дніпровсько-Донецької западини (ДДЗ) та зони зчленування з Донецькою складчастою спорудою (ДСС) за підсумками комплексної інтерпретації космогеологічних і новітніх геолого-геофізичних даних. Дослідження включали структурно-геоморфологічний аналіз сучасного рельєфу, структурне дешифрування космознімків, з метою виділення прогнозних об'єктів (ПО) та інтерпретування поля розсіяних хвиль за регіональними сейсмопрофілями для виділення першочергових перспективних об'єктів (ППО). За результатами структурно-геоморфологічних, аерокосмогеологічних та неотектонічних досліджень побудована схема морфоструктур, загалом виділено 66 морфоструктур. Після інтерпретування поля розсіяних хвиль за сейсмопрофілями виділено морфоструктури, що подаються як першочергові перспективні об'єкти з урахуванням перспективних сегментів на профілях. Рекомендовано 7 об'єктів для постановки подальших геологорозвідувальних робіт.

Ключові слова: морфоструктури, тектоморфоізогіпси, сейсмопрофілі, поле розсіяних хвиль, космознімки.

© О. В. Титаренко, О. В. Седлєрова, Т. А. Єфіменко, А. Д. Бондаренко. 2025

Вступ

Відповідно до Загальнодержавної програми розвитку мінерально-сировинної бази України на період до 2030 року, яка була затверджена 21 квітня 2011 року № 3268-VI, одним із вагомих чинників розвитку економіки України є належне забезпечення потреб економіки в мінерально-сировинних ресурсах.

Визначення тектонічних режимів і процесів структуроформування та нафтогазонакопичення є основою для вивчення закономірностей розташування перспективних зон нафтогазоносності у надрах осадового басейну. Багато досліджень присвячено цим питанням, проте і досі в межах Дніпровсько-Донецької западини (ДДЗ), передусім її південно-східної частини, залишаються площі недостатньо і нерівномірно вивчені. Не вирішені розбіжності у визначенні глибинних розломів, насамперед північно-східного спрямування, меж структурних і неструктурних пасток, тектонічного,

структурно-геологічного, геодинамічного районування. Аналіз опублікованих і фондових праць свідчить про складність і актуальність цього завдання. Застосування аерокосмогеологічних методів дослідження надає додаткову інформацію при вивченні цього регіону, комплексна інтерпретація отриманих результатів допомагає під час визначення структурної будови та в оцінюванні геодинаміки, особливо на неотектонічному етапі розвитку.

У ЦАКДЗ ІГН НАН України (а перед тим у Київському відділі Інституту геології і розробки горючих копалин) розроблені методики структурного дешифрування космічних знімків, морфометричного аналізу рельєфу, спектрометрування рослинного покриву і ґрунтів (Товстюк З. М., Вознюк Т. А., 1981; Перерва В. М. та ін., 1995; Лялько В. І., 1999). Методики аерокосмогеологічних досліджень базуються на різних підходах: за основу береться вплив геофлюїдодинаміки на рельєф у регіональних дослідженнях (Верховцев В. Г., 2008; Товстюк З. М., Єфіменко Т. А., 2015) або зміна

*Corresponding author / Автор для кореспонденції: Т. А. Єфіменко: yefimenko1751@gmail.com

© Publisher: Institution “Scientific Centre for Aerospace Research of the Earth of the Institute of Geological Sciences of the National Academy of Sciences of Ukraine”. This is an Open Access article under the CC BY licenses (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

© Видавець: Державна установа “Науковий центр аерокосмічних досліджень Землі Інституту геологічних наук Національної академії наук України”. Стаття опублікована на умовах відкритого доступу за ліцензією CC BY (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

спектральних характеристик рослинності та ґрунтів над покладами вуглеводнів (ВВ) на детальному рівні, при цьому досліджуються певні структури або, навіть, окремі блоки вже відкритих родовищ (Деклараційний патент..., 2004; Лялько В. І., 2006; Архіпова Т. О., 2006).

Безумовно, нові методи, які вимагають детального обґрунтування, польової завірки, апробації, мають вади, на що дуже слушно вказував у своїй статті О. Ю. Лукін, 2004. Тому актуальним є комплексування аерокосмічних методів з різними геофізичними методами, застосування математичних методів оброблення первинних даних і методів комплексування.

На підставі проведених досліджень у межах південно-східної частини ДДЗ та її зони зчленування з ДСС та комплексної інтерпретації космогеологічних і оновлених геолого-геофізичних даних було обґрунтовано нафтогазоперспективність цієї зони.

Територія дослідження

Територія аерокосмогеологічних досліджень розташована в південно-східній частині ДДЗ на межі з ДСС. У тектонічному відношенні вона займає

площу від Північного борту ДДЗ до Південного її борту, охоплюючи північну та південну прибортові зони та приосову зону південно-східної її частини. ДДЗ являє собою ступінчасте зниження докембрійського фундаменту типу ровоподібного прогину – авлакогену. У найбільш опущеній південно-східній частині ДДЗ за геофізичними даними встановлено інтенсивно дислоковані осадово-вулканогенні відклади девонського, кам'яновугільного і ранньопермського віку. Периферійні ділянки (борти) відрізняються поступовим зануренням фундаменту і пологим спадом верств осадових порід у бік грабена. Відклади мезозойського і кайнозойського віку поширені як у межах центрального грабена, так і на бортах западини. Загальна потужність відкладів збільшується з північного заходу на південний схід і від периферії до центральної частини западини. В межах бортів вона не перевищує 500 м, у центральному грабені досягає 16–18 км. Осадові відклади в межах центрального грабена і зон крайових розломів зім'яті в брахіантиклінальні структури, ускладнені процесами соляного діапїризму (Рис. 1) (Арсирій Ю. О. та ін., 2007).

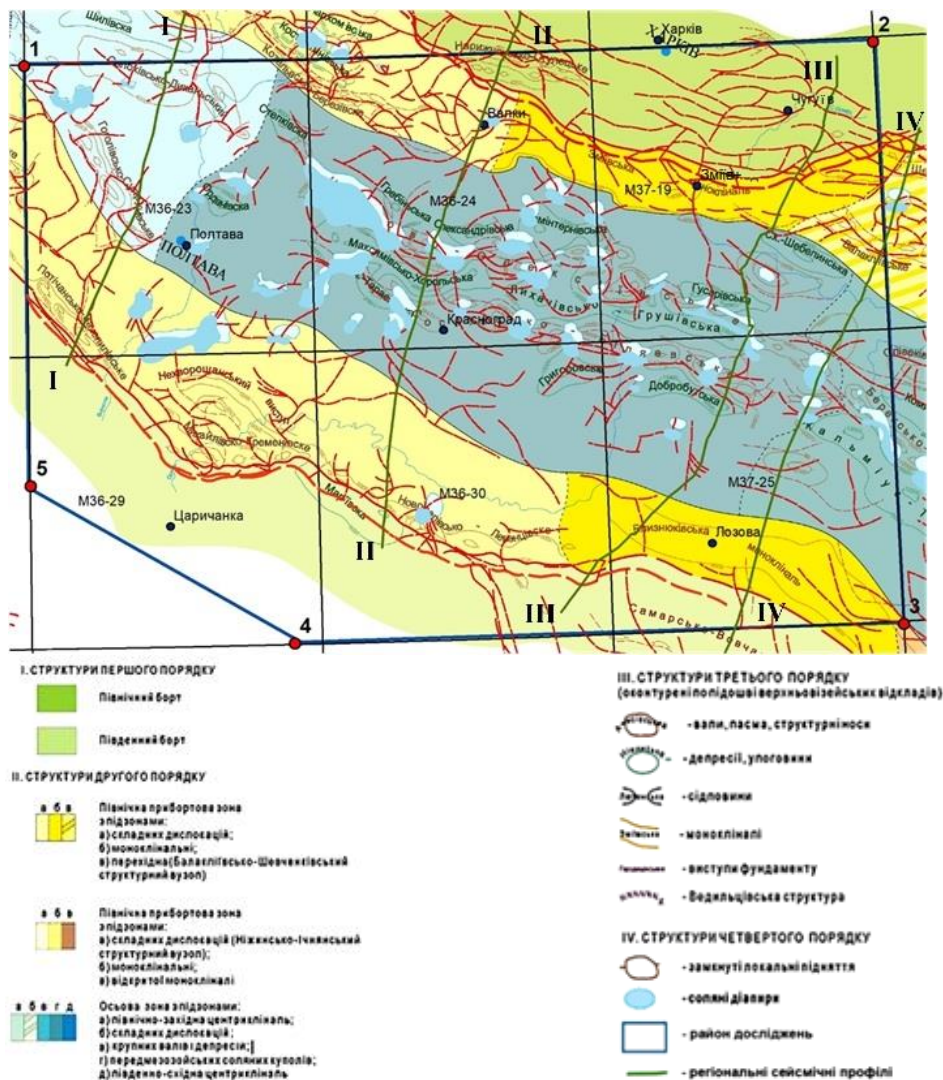


Рис. 1. Район аерокосмогеологічних досліджень на “Карті структур (тектонічного районування) Дніпровсько-Донецької западини” (Арсирій Ю. О. та ін., 2009)

Матеріали і методи досліджень

Дослідження включали структурно-геоморфологічний аналіз сучасного рельєфу, структурне дешифрування космознімків з метою виділення об'єктів, що визначаються прогнозними (ПО), та інтерпретування поля розсіяних хвиль за сейсмопрофілями для виділення першочергових перспективних об'єктів (ППО). Роботи проводились вздовж регіональних сейсмопрофілів: **I–I** - Зачепилівка – Більськ; **II–II** - Перещепине – Валки; **III–III** - Лозова – Шебелинка – Старопокрівка; **IV–IV** - Мечебилове – Бригадирівка (Рис. 1).

За результатами структурно-геоморфологічних, аерокосмогеологічних та неотектонічних досліджень побудована схема морфоструктур – прогнозних об'єктів (Рис. 2). Загалом у межах ДДЗ між профілями **I–I** - Зачепилівка – Більськ та **IV–IV** - Мечебилове – Бригадирівка виділено 66 об'єктів, які за результатами структурно-геоморфологічних побудов та структурного дешифрування космознімків інтерпретувались як морфоаномалії, а згідно з неотектонічним аналізом ці морфоаномалії визначені як неотектонічно активні прогнозні об'єкти.

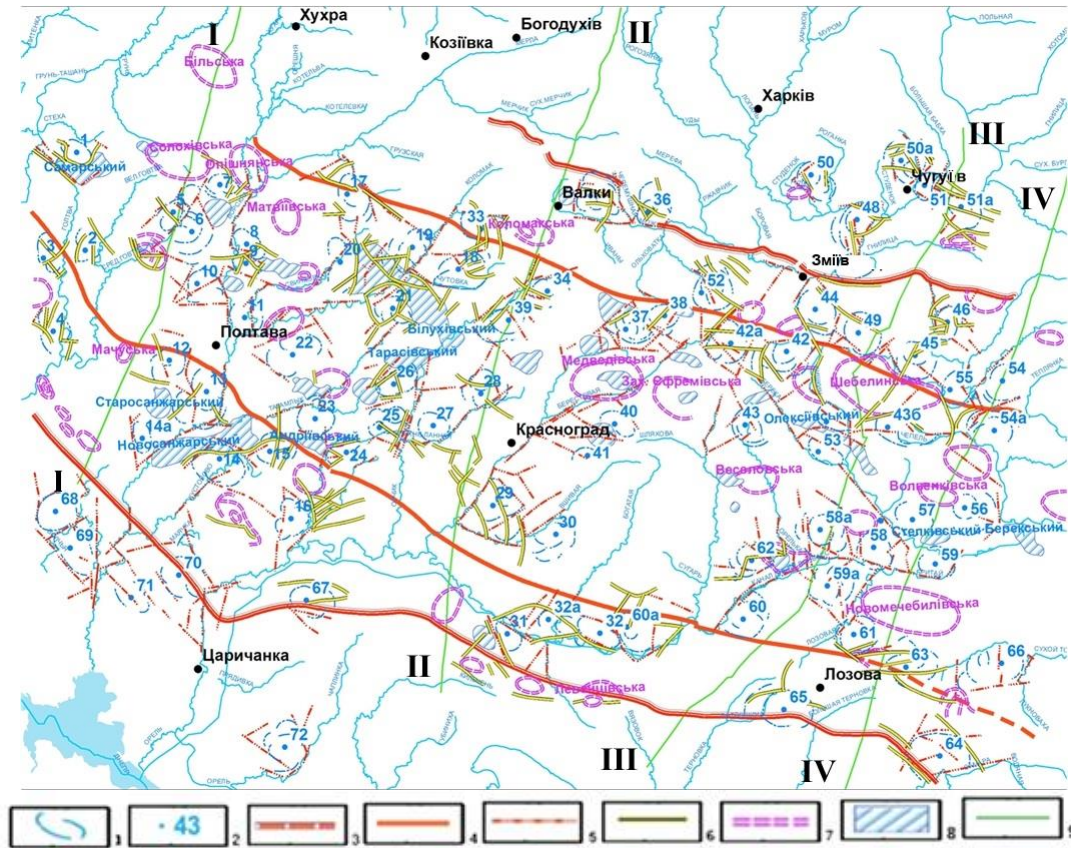


Рис. 2. Схема прогнозних об'єктів (морфоструктур) зони зчленування ДДЗ та ДСС

Умовні позначення: 1 – морфоструктури; 2 – номери морфоструктур; 3 – крайові розломи ДДЗ; 4 – регіональні розломи, що обмежують осьову зону ДДЗ; 5 – лінементи, виділені за результатами структурно-геоморфологічних побудов; 6 – розломи по відбивних поверхнях відкладів карбону; 7 – відомі брахіантиклінали; 8 – соляні штоки; 9 – регіональні сейсмопрофілі

З метою подальшого визначення значущості виявлених прогнозних об'єктів застосовувалась інтерпретація глибинних сейсмопрофілів за ідеєю Ю. В. Тимошина – С. Г. Семенової, запропонованою у 1984 році, а саме, вираховувати розсіяне поле за сейсмічними горизонтами від усередненого значення амплітуд, у результаті чого отримуються умовні інтервали “м'якого” та “жорсткого” розрізу, які ототожнюються з породами пониженої та підвищеної акустичної жорсткості, тобто, неструктурна інформація певною мірою свідчить про фізичний стан осадових порід, покришок та колекторів (Єсіпович С. М. та ін., 2016). У відділі аерокосмічних досліджень в геології ЦАКДЗ ІГН НАН України О. В. Титаренко розробила програму оброблення даних сейсмопрофілів і цю

методику успішно використовують для оцінювання нафтогазоперспективності структур і їх блоків (Єсіпович С. М. та ін., 2016; Товстюк З. М. та ін., 2021; Єсіпович С. М. та ін., 2023).

Результати робіт

У результаті проведення досліджень вирішено як пряму, так і обернену задачу. Вдвоє профілів, що аналізувались, визначені відомі родовища вуглеводнів, для яких проведено комплекс структурно-геоморфологічних побудов, оцінено неотектонічну активність геологічних структур та здійснено інтерпретацію регіонального сейсмічного профілю, який перетинає геологічну структуру з наявним покладом вуглеводнів.

Уздовж профілю І-І - Зачепилівка – Більськ визначено такі родовища, що виявлені пошуковим бурінням: Зачепилівське, Горобцівське, Мачуське, Абазівське, Макарцівське, Солохівське, Більське. Описано ці структури, горизонти продуктивності та проявлення цих родовищ у формах і особливостях рельєфу, їх неотектонічну активність та прояв покладів на регіональному сейсмопрофілі в полі розсіяних хвиль.

Наведемо, як приклад, опис Зачепилівського нафтогазоконденсатного родовища.

У тектонічному відношенні воно знаходиться в центральній частині південної прибортової зони ДДЗ і входить до складу Зачепилівсько-Левенцівського структурного валу. В нижньокам'яновугільному комплексі підняття є прирозломною брахіантиклінально північно-західного простягання, її розміри вздовж ізогіпси – 1150 м, площа – 4,2х0,9 км, амплітуда – 170 м. У мезозойському комплексі підняття виполоджується. Пошуково-розвідувальними роботами встановлена промислова нафтогазоносність серпуховських, візейських та турнейських відкладів (Іванюта М. М. та ін., 1998) (Рис. 3 а).

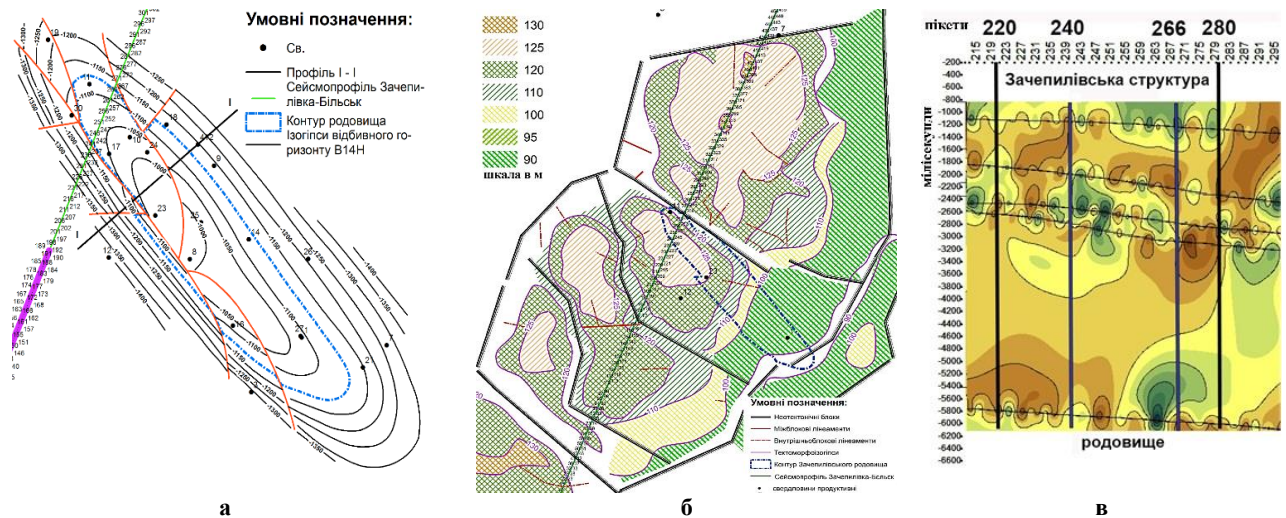


Рис. 3. Зачепилівське нафтогазоконденсатне родовище:

а - структурна карта покрівлі продуктивного горизонту В-14н у нижньовізейських відкладах; б - схема тектоморфоізогіпс; в - прояв родовища на регіональному сейсмопрофілі І-І - Зачепилівка – Більськ у полі розсіяних хвиль за пікетами

Зачепилівська структура розташована в зоні впливу південного крайового розлому, що спричиняє утворення поздовжніх віялоподібних розломів меншого рангу уздовж структури. Південний крайовий розлом чітко дешифрується на космічних знімках та зображенні SRTM, а також проявляється на схемі тектоморфоізогіпс глибоким тектонічним розділом, що поділяє територію на окремі блоки з різною тектонічною активністю (Рис. 3 б). Брахіантикліналь у рельєфі проявляється у вигляді окремого блоку, відділеного балками, правими притоками р. Полуозер'є з неотектонічною активністю до 125 м. Інтерпретація інформації у полі розсіяних хвиль, отриманої при обробленні даних сейсмопрофілю, показує наявність розущільнених порід у межах Зачепилівської структури на відмітках, що відповідають серпуховським відкладам, з щільною покришкою у тріасових відкладах (Рис. 3 в).

При вирішенні оберненої задачі у межах регіонального сейсмопрофілю І-І - Зачепилівка – Більськ виділено дві морфоструктури – № 5 та № 6 (Рис. 2).

Морфоструктура № 5. У відкладах серпуховського ярусу нижнього карбону морфоструктура відповідає північно-західному борту Орданського прогину (C_{1s}). У її межах можливі літологічні пастки у відкладах карбону, товщина яких зменшується на схилах прогину (Рис. 4 а). Рельєф в межах прогнозованої морфоструктури

представлений вододільною ділянкою плато з максимальними абсолютними відмітками +181 м між долиною річки Середня Голтва та її правими притоками, що мають звивисті русла, які оконтурюють структуру з південного заходу та південного сходу (Рис. 4 б). На сейсмопрофілі І-І - Зачепилівка – Більськ морфоструктура № 5 ідентифікується в інтервалі пікетів (пк) 2003–2203 (Рис. 4 в).

Морфоструктура № 6. У відкладах серпуховського ярусу нижнього карбону морфоструктура відповідає північному борту Орданського прогину (C_{1s}). У її межах можливі літологічно, тектонічно екрановані або ж склепінні пастки. Близьке розташування Будищанського штоку (на схід від морфоструктури) з тріасовим проривом соляних відкладів може сприяти утворенню шлейфових відкладів від ерозії штоку (Рис. 4 а). В рельєфі морфоструктура представлена вододільною ділянкою на лівобережжі р. Середня Голтва, південніше с. Диканька. Ліва притока річки дугою, що тягнеться до с. Диканька, обходить з півдня вододіл з абсолютними відмітками +167 м +174 м (Рис. 4 б). На сейсмопрофілі морфоструктура № 6 ідентифікується в інтервалі пк 1886–2106 (Рис. 4 в).

При інтерпретації сейсмопрофілю І-І - Зачепилівка – Більськ з аномальними об'єктами, виділеними за полем розсіяних хвиль (Рис. 4 в), можемо визначити інтервали, що дають підстави вважати морфоструктури № 5 та № 6 прогнозними

об'єктами першої черги. Перспективними вважаємо інтервали на сейсмопрофілі у межах пк 2023–2115, прогнозовано поклад у палеогенових відкладах. Інтервали у межах пк 2063–2095 та 2163–2195 прогнозовано у серпуховських відкладах (3400–3800 мс). Аномальні інтервали на рівні візейських відкладів спостерігаємо у межах пк 2015–2051 та 2103–2159 (3800–4600 мс). В інтервалі пк 1887–2003

(5800–6200 мс), імовірно, в турнейських відкладах нижнього карбону інтерпретуємо об'єкт, проте, велика ймовірність його розвантаження через глибинний розлом з девонських шарів до денної поверхні в інтервалі пк 1983–1995 на рівні девонських відкладів та пк 1935–1943 на денній поверхні.

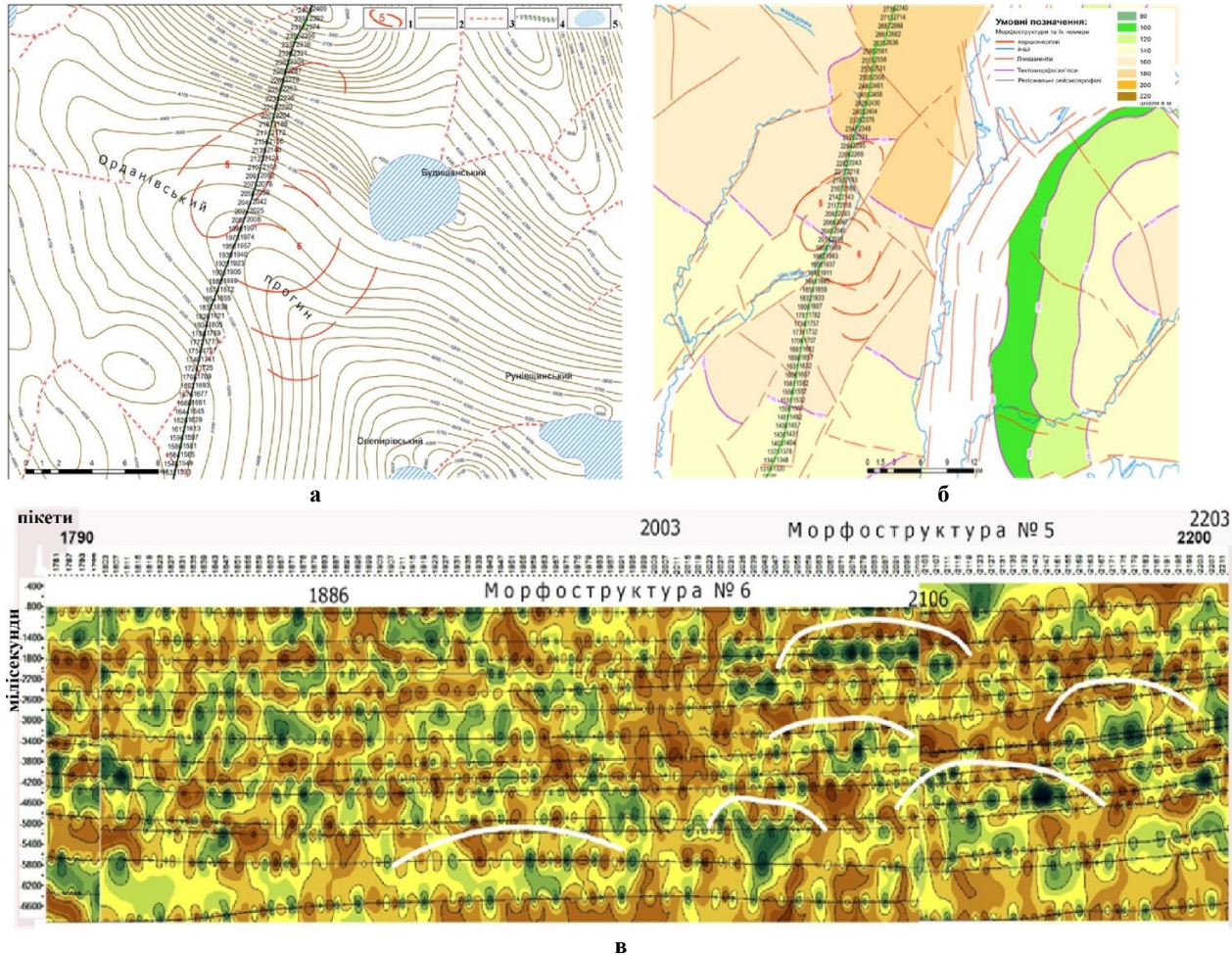


Рис. 4. Морфоструктури № 5 та № 6 зіставлені:

- а – із структурною картою серпуховських відкладів нижнього карбону (C_{1s}); умовні позначення до Рис. 4 а:
 1 – морфоструктури та їх номери; 2 – серпуховські відклади нижнього карбону; 3 – розломи; 4 – регіональний сейсмопрофіль I-I – Зачепилівка – Більськ з пікетами; 5 – соляні штоки;
 б – зі схемою тектоморфоізогіпс, виділеними за структурно-геоморфологічними ознаками;
 в – з фрагментом сейсмопрофілю I-I – Зачепилівка – Більськ з аномальними об'єктами, виділеними за полем розсіяних хвиль

Для вирішення прямої задачі у межах регіонального сейсмопрофілю II-II - Перещепине – Валки було розглянуто, проаналізовано і описано Західнохрещищенське газоконденсатне родовище. У тектонічному відношенні Західнохрещищенське газоконденсатне родовище знаходиться в межах Хрещищенсько-Сфремівського валу в південно-східній частині приосьової зони ДДЗ. У пермсько-кам'яновугільних відкладах структура є брахіантиклінально північно-західного простягання, південно-східна частина якої повністю зруйнована Хрещищенським соляним штоком. Девонські соляні маси разом з галогенною товщею пермі утворили соляне покриття над західною частиною складки, сформувавши надійну пастку для вуглеводнів. Підняття порушене радіальними скидами

амплітудою від 100 до 150 м. Його розміри у верхах карбону – 11,0x5,2 км, амплітуда – 800 м. За проведеними роботами встановлено, що це – міжкупольна структура, похована під комплексом мезо-кайнозойських відкладів. Пошуковими свердловинами виявлено численні поклади газоконденсату у відкладах пермі і верхнього карбону. Вони пов'язані зі склепінними пастками (Іванюта М. М. та ін., 1998) (Рис. 5 а).

Родовище розташоване на міжріччі Орчика та Берестової і в геоморфологічному плані більшу частину території займає еродоване неогенове плато з абсолютними відмітками 160–180 м та пліоценова іванківська тераса з абсолютними відмітками 130–160 м. Плато ускладнене балковою системою, центральна з яких – балка Софіївська з молодими

ярами і максимальною глибиною їх урізів до 5 м характеризує неотектонічну активність цієї морфоструктури. Складено схему тектоморфоїзогіпс для цієї ділянки (Рис. 5 б), яка демонструє, що в неотектонічному плані найбільш активні північно-східний блок Західнохрещищенської структури з абсолютними відмітками 180 м та південний – з абсолютними відмітками понад 177 м. Успадкований розвиток Західнохрещищенської структури можна простежити від візейського ярусу нижнього карбону через верхньосерпуховський ярус нижнього карбону до сучасного рельєфу.

На обробленому сейсмопрофілі у полі розсіяних хвиль (Рис. 5 в) у межах пк 2275–2399 спостерігається, ймовірно, у пермських відкладах, щільна покришка, яка сформувала надійну пастку для вуглеводнів у менш щільних відкладах, які є хорошим колектором. Така сама пастка спостерігається і в межах пк 2195–2239. Імовірно, ці покришки утворені соляними масами, що перетікають від основного штоку.

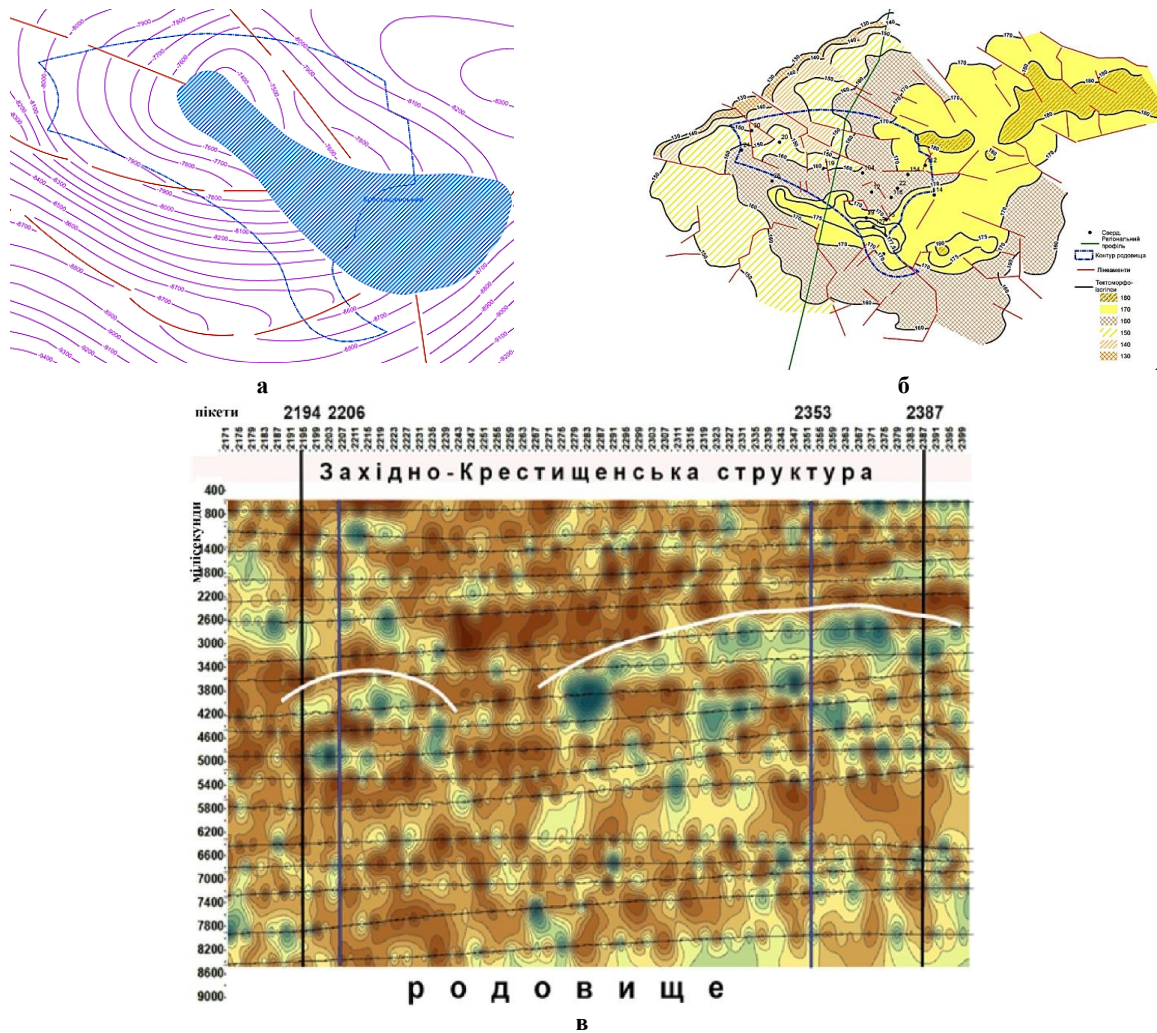


Рис. 5. Західнохрещищенське газоконденсатне родовище:

а - карта верхньосерпуховських відкладів нижнього карбону; б - схема тектоморфоїзогіпс; в - відображення Західнохрещищенського газоконденсатного родовища на сеймопрофілі ІІ-ІІ - Перещепине – Валки в полі розсіяних хвиль

При розв'язанні оберненої задачі в межах регіонального сейсмопрофілю ІІ-ІІ - Перещепине – Валки виділено дві морфоструктури, а саме, № 28 та № 39 (Рис. 2), які за результатами комплексної інтерпретації структурно-геоморфологічного, неотектонічного аналізу та поля розсіяних хвиль на регіональному сейсмопрофілі визначені як першочергові перспективні об'єкти.

Морфоструктура № 28. Прогнозний об'єкт розташований північніше Верхньоланнівського штоку, який має козирок площею 40 м², приштокові блоки, а також прогноуються шлейфові приштокові утворення. На північний схід від морфоструктури розташований Хрещищенський шток. Приштокова

ділянка розбита розломами, що відходять від штоку та ускладнюють північний борт Хоральського прогину. Тут можливі зміни літологічного складу порід осадової товщі та формування літологічних і тектонічно екранованих пасток ВВ у прирозломній складці (Рис. 6 а). В рельєфі морфоструктури відповідає вододіл між середньою частиною долини рр. Орчик та Берестова. В межах верхів'я р. Ланна та правих приток р. Берестова дугоподібні балки оточують частину вододілу з абсолютною відміткою +179 м (Рис. 6 б). На сейсмопрофілі морфоструктура № 28 ідентифікується в інтервалі пк 1909–2160 (Рис. 6 в), в інтервалі пк 2103–2151 виділяється приштоковий об'єкт зі зниженою жорсткістю, який,

імовірно, може бути пасткою структурного або тектонічно екранованого типу.

Морфоструктура № 39. Прогнозний об'єкт розташований північніше Західнохрещищенської структури, в прирозломній зоні у підвищенні між Гребінниківським і Олександрівським прогинами за візейсько-серпуховськими відкладами нижнього карбону (Рис. 6 а). У рельєфі поверхні, на лівобережжі р. Орчик, морфоструктура частково

підкреслюється дугоподібними верхів'ями лівих приток річки. Максимальні абсолютні відмітки +160 +170 м (Рис. 6 б). На сейсмопрофілі морфоструктура № 39 ідентифікується в інтервалі пк 2350–2650 (Рис. 6 г), в інтервалах пк 2403–2431 та 2439–2463 виділяються прирозломні об'єкти зі зниженою жорсткістю, зі щільною покришкою і підтоком флюїдів із глибини.

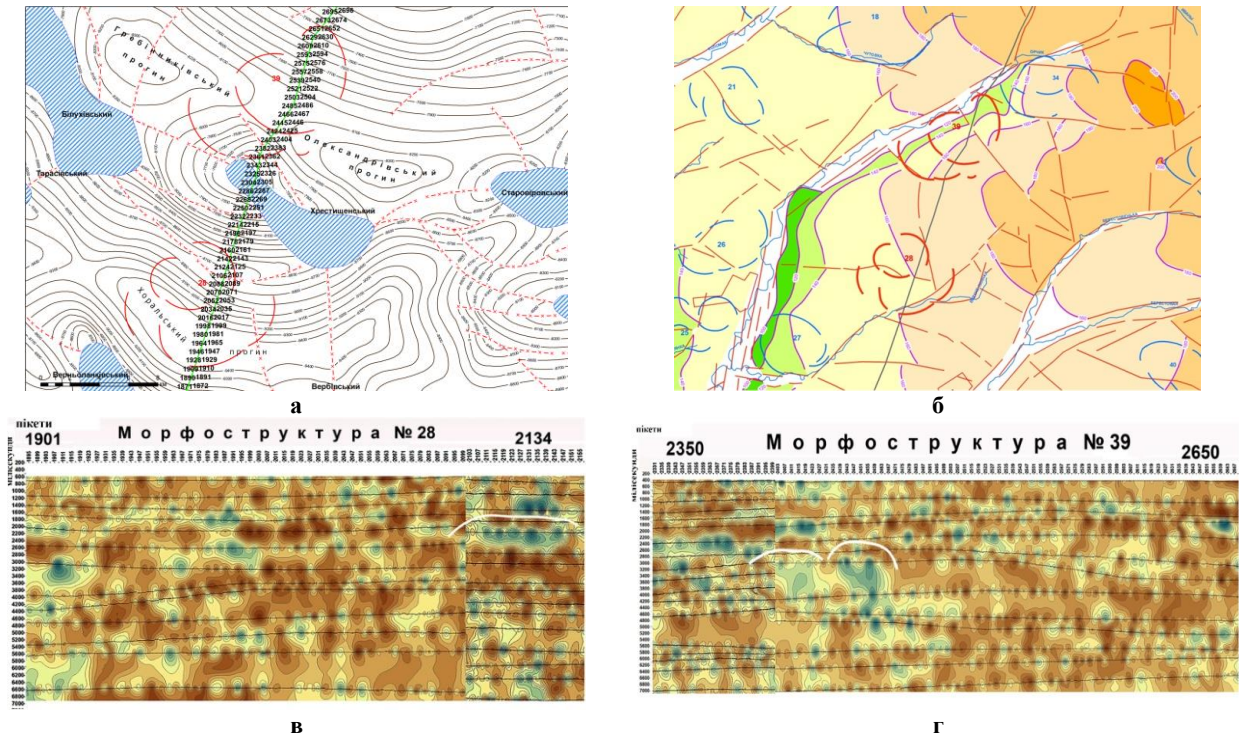


Рис. 6. Морфоструктури №№ 28, 39 зіставлені:

а – зі структурною картою серпуховських відкладів нижнього карбону (C1s); б – зі схемою тектоморфоізогіпс; в, г – фрагменти сейсмопрофілю II-II - Перещепине – Вали з аномальними об'єктами, виділеними за полем розсіяних хвиль (див. умовні позначення до Рис. 4 а та 4 б)

Вирішення оберненої задачі у межах сейсмопрофілю III-III - Лозова – Шебелинка – Старопокрівка дало змогу виділити дві морфоструктури, а саме, № 58 а та № 59 а (Рис. 2).

Морфоструктура № 58 а. Прогнозна морфоструктура розташована на південь від Біляївського та на північний схід від Краснопавлівського штоків у підвищенні між двома прогинами в приосовій зоні ДДЗ (Рис. 7 а). Можлива прирозломна малоамплітудна складка з різним типом пасток. У рельєфі проявляється в межах вододілу рр. Попельня та Берека. Розташована на межі річки рр. Орелі та Береки, оконтурюється дугоподібними балками. Абсолютні відмітки +160 +173 м. (Рис. 7 б). На сейсмопрофілі III-III - Лозова – Шебелинка – Старопокрівка морфоструктура № 58 а ідентифікується в інтервалі пк 2550–3060 (Рис. 7 в) малоамплітудною антиклінально, що простежується від низів карбону до пермських відкладів. У межах прогнозної структури при інтерпретації сейсмопрофілю в інтервалі пк 2900–3220 спостерігається три поверхи покришок, імовірно, у нижньокарбових і пермських відкладах, які перекривають пастки, ймовірно, з газовими покладами.

Морфоструктура № 59 а. Прогнозний об'єкт розташований в межах південної прибортової зони

ДДЗ на південний схід від Краснопавлівського штоку та на захід від Новомечибилівської структури у серпуховських відкладах нижнього карбону (Рис. 7 а), на борту пологого прогину, де у відкладах візейського ярусу нижнього карбону виділяється Герсеванівська тераса. Можлива прирозломна малоамплітудна складка з різним типом пасток. Морфоструктура прогнозується на лівобережжі р. Попельня, оконтурюється дугоподібними балками з абсолютними відмітками рельєфу +145 +160 м (Рис. 7 б). На сейсмопрофілі морфоструктура № 59 а ідентифікується в інтервалі пк 2220–2540. Інтерпретація сейсмопрофілю в інтервалі пк 2260–2900 дає змогу виділити три поверхи покришок, імовірно, у нижньокарбових і пермських відкладах, які перекривають пастки, можливо, з газовими покладами. Нижче, ймовірно, у девонських відкладах, спостерігається ще один незначний об'єкт (Рис. 7 г).

У межах ділянки сейсмопрофілю IV-IV - Мечебиліве – Бригадірівка виділено три морфоструктури – це № 59, № 61 та № 63 (Рис. 2).

Морфоструктура № 59. У відкладах серпуховського (Рис. 7 а) та московського ярусів нижнього карбону морфоструктура відповідає північно-західному борту Семенівського прогину, це

прирозломна зона південно-східніше Степківської структури (Степківський шток). У рельєфі морфоструктура розташована на вододілі рр. Берека, яка огинає морфоструктуру з півночі, та Бритаї, яка огинає морфоструктуру з півдня (Рис. 7 б), що підтверджує її неотектонічну активність. Сейсмопрофіль IV–IV - Мечебилове – Бригадирівка у межах цієї морфоструктури не був побудований і проінтерпретований.

Морфоструктура № 61. Прогнозна морфоструктура розташована між Барсенівською та Бритаїською складками (Рис. 7 а). Біля південно-західного крила Новомечебилівської брахіантикліналі прогнозується прирозломна складка в нижньому карбоні. В рельєфі їй відповідає вододіл між правими притоками р. Бритаї, що мають дугоподібний плановий рисунок. Долина р. Бритаї – меандрована, дугоподібно огинає морфоструктуру. Абсолютні відмітки +182 м (Рис. 7 б). Ці геоіндикатори підтверджують неотектонічну активність виділеної

морфоаномалії. Морфоструктура № 61 розташована між сейсмопрофілями, тому даних про глибинну будову надати не можна.

Морфоструктура № 63. У відкладах серпуховського (Рис. 7 а) та башкирського ярусів нижнього карбону морфоструктурі відповідає північно-східний борт Лозовського прогину, який розбитий системою блоків. Можлива прирозломна малоамплітудна складка, яка на неотектонічному етапі відобразилася в особливостях будови рельєфу, а саме – дугоподібною балкою з притоками, що огинають прогнозний об'єкт та з ерозійними останцями вододілу з абсолютними відмітками +182 +195 м (Рис. 7 б). На сейсмопрофілі IV–IV - Мечебилове – Бригадирівка морфоструктура № 63 ідентифікується в інтервалі пк 1920–2230 (Рис. 7 д). Виділяються прирозломні об'єкти зі зниженою жорсткістю та щільною покривною і підтоком флюїдів з глибини.

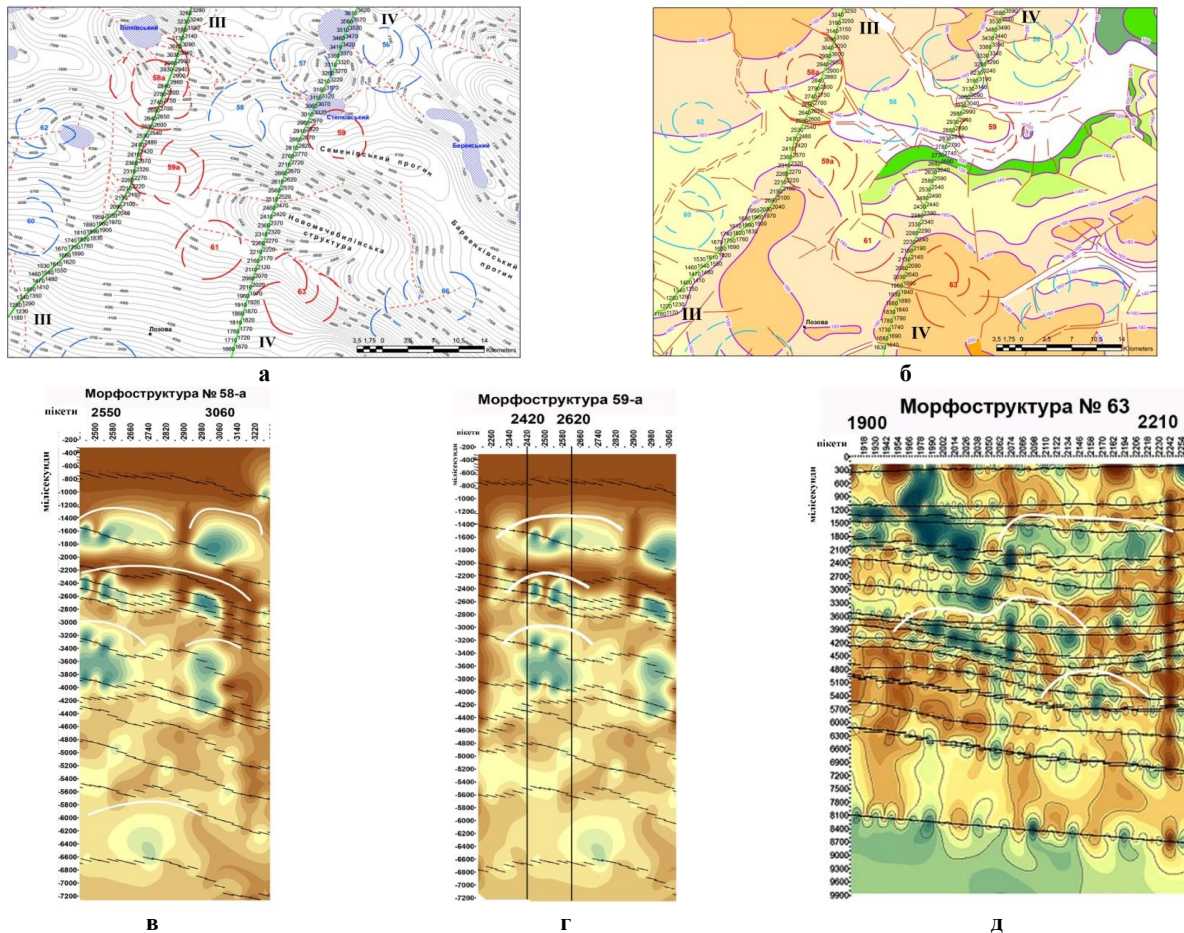


Рис. 7. Прогнозні морфоструктури першої черги:

а – на структурній карті серпуховських відкладів нижнього карбону (C1s); б – на схемі тектоморфоїзогіпс; фрагменти сейсмопрофілю III–III -Лозова – Шебелинка – Старопокрівка з аномальними об'єктами, виділеними за полем розсіяних хвиль: в – для морфоструктури № 58 а; г – для морфоструктури № 59 а; д – фрагмент сейсмопрофілю IV–IV - Мечебилове – Бригадирівка з аномальним об'єктом, виділеним за полем розсіяних хвиль для морфоструктури № 63 (умовні позначення до Рис. 4 а та 4 б)

Обговорення результатів

Таким чином, проведені дослідження, а саме, структурно-геоморфологічний аналіз сучасного рельєфу з метою виділення морфоаномалій та послідовне структурне дешифрування космознімків з метою оцінювання регіональної і зональної

розломно-блокової будови та неотектонічної активності блоків і структур дали змогу виділити 66 ПО на ділянці між регіональними сейсмопрофілями I–I - Зачепилівка – Більськ та IV–IV - Мечебилове – Бригадирівка (Рис. 1, 2). Для підтвердження перспективності прогнозних об'єктів проведено інтерпретування поля розсіяних хвиль за

регіональними сейсмопрофілями. Визначено сім першочергових перспективних об'єктів (ППО): №№ 5, 6, 28, 39, 58 а, 59 а, 63 (Рис. 8). Виділення нових прогнозно-перспективних об'єктів поповнює

фонд структур, підтверджує нафтогазоперспективність вже відомих структур, підвищує якість прогнозу на основі детального обґрунтування вибору об'єктів пошукового буріння.

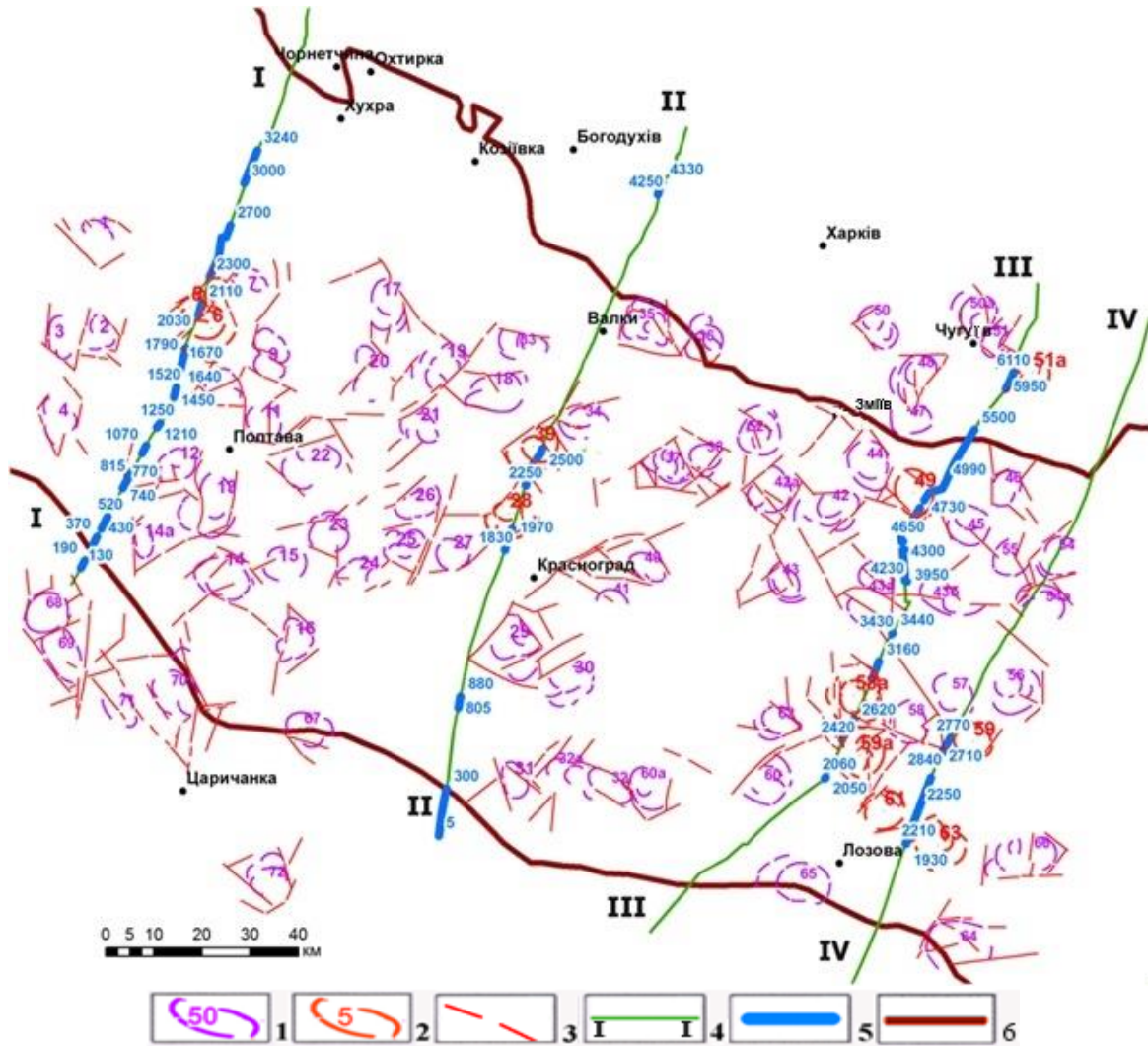


Рис. 8. Схема розташування прогнозних морфоструктур, перспективних на пошуки нафти та газу південно-східної частини Дніпровсько-Донецької западини та зони зчленування з Донецькою складчастою спорудою.

Умовні позначення: 1 – морфоструктури зони зчленування ДДЗ та ДСС та їх номери; 2 – морфоструктури, які збігаються з прогнозними об'єктами на сейсмопрофілях; 3 – лінементи за даними аерокосмогеологічних досліджень; 4 – регіональні сейсмопрофілі: I–I – Зачепилівка – Більськ; II–II – Перещепине – Валки; III–III – Лозова – Шебелинка – Старопокрівка; IV–IV – Мечебилове – Бригадирівка; 5 – ділянки прогнозних об'єктів на сейсмопрофілях; 6 – межі ДДЗ

Решта прогнозних об'єктів, які виділені за комплексом аерокосмогеологічних досліджень, що представлені на схемі прогнозних морфоструктур (Рис. 8), потребують додаткової інтерпретації за наявності глибинних сейсмопрофілів з використанням способу оброблення сейсмогеологічної інформації, враховуючи розсіяне поле за сейсмічними горизонтами від усередненого значення амплітуд, тобто, здійснювати інтерпретацію неструктурної інформації про фізичний стан осадових порід, покришок та колекторів, а також каналів підтоку вуглеводневих флюїдів.

Висновки

На основі аерокосмічних, структурно-геоморфологічних, морфометричних даних у комплексі з авторськими методами інтерпретації

сейсмогеологічних профілів у межах південно-східної частини Дніпровсько-Донецької западини (ДДЗ) та її зони зчленування з Донецькою складчастою спорудою (ДСС) на ділянці між регіональними сейсмопрофілями I–I – Зачепилівка – Більськ та IV–IV – Мечебилове – Бригадирівка створено *схему прогнозних об'єктів (морфоструктур)*. Оцінено глибинну будову прогнозних об'єктів, визначені ймовірні зони колекторів і покришок. Розроблено *рекомендації* щодо прогнозних площ, перспективних на пошуки ВВ, та визначено першочергові перспективні об'єкти для постановки детальних сейсмогеологічних робіт.

Отримані результати проведених робіт дають змогу дійти висновку про необхідність застосування комплексу методів дослідження при пошуку нафтогазоносних структур в геодинамічно активних зонах.

Пропонується для реалізації БАТ “Укрнафта” для підвищення ефективності геологорозвідувальних робіт на нафту і газ.

Author Contributions: Conceptualization – O. V. Titarenko; methodology and analysis – O. V. Titarenko, O. V. Sedlerova; systematization, visualization – T. A. Yefimenko, A. D. Bondarenko; preparation of the text of the article: the author's manuscript – O. V. Sedlerova; reviewing and editing – O. V. Titarenko, A. D. Bondarenko, T. A. Yefimenko. All authors read and agreed with the published version of the manuscript.

Funding: This research was funded by the National Academy of Sciences of Ukraine within the framework of the departmental research project "Geodynamic zoning of territories promising for the search for hydrocarbon deposits using aerospace and geological methods" (2020–2024), state registration number 0120U100131.

Data Availability Statement: Data available on reasonable request from the authors.

Acknowledgments: The authors are grateful to the National Academy of Sciences of Ukraine for supporting this research. The authors would like to acknowledge Zinaida Tovstyuk, Candidate of Geological Sciences, for her qualified advice in preparing the materials of the article. The authors are grateful to the reviewers and editors for their valuable comments, recommendations and attention to work.

Conflicts of Interest: Authors declare no conflict of interest.

Внесок авторів: Концептуалізація – О. В. Титаренко; методологія та аналіз – О. В. Титаренко, О. В. Седлєрова, систематизація, візуалізація – Т. А. Єфіменко, А. Д. Бондаренко; підготовка тексту статті: авторський рукопис – О. В. Седлєрова, рецензування та редагування – О. В. Титаренко, А. Д. Бондаренко, Т. А. Єфіменко. Всі автори прочитали та погодились з опублікованою версією рукопису.

Фінансування: Це дослідження профінансоване Національною академією наук України в рамках відомчої НДР “Геодинамічне районування територій перспективних на пошуки родовищ вуглеводнів аерокосмогеологічними методами” (2020–2024 рр.) номер державної реєстрації 0120U100131.

Доступність даних: Дані можуть бути надані авторами за обґрунтованим запитом.

Подяки: Автори вдячні Національній академії наук України за підтримку цього дослідження. Автори висловлюють подяку кандидату геологічних наук Зінаїді Товстюк за кваліфіковані поради при підготовці матеріалів статті. Автори вдячні рецензентам і редакторам за їхні цінні коментарі, рекомендації та увагу до роботи.

Конфлікти інтересів: Автори заявляють, що не мають конфлікту інтересів

Література

- Арсірій, Ю. О., Холодних, А. Б., Філюшкін, К. К. (2007). Картографічне вивчення глибинної структури Дніпровсько-Донецької западини. *Збірник наукових праць УкрДГРІ*, 2, 121–129.
- Арсірій, Ю. О., Холодних, А. Б., Філюшкін, К. К. (2009). *Карта структур (тектонічного районування) Дніпровсько-Донецької западини*. Київ, УкрДГРІ.
- Архіпова, Т. О. (2006). *Обґрунтування методики прогнозування покладів вуглеводнів на суходолі з використанням матеріалів аерокосмічних та геохімічних досліджень (на прикладі нафтогазоносних площ Дніпровсько-Донецької западини)*. (Дис. канд. геол. наук). ЦАКДЗ ІГН НАН України, Київ.

- Верховцев, В. Г. (2008). *Новітні платформні геоструктури України та динаміка їх розвитку*. (Автореф. дис. д-ра геол. наук). Інститут геологічних наук НАН України, Київ.
- Деклараційний патент на винахід UA 63073 А. Мультиспектральний структурно-польовий спосіб прогнозування покладів нафти і газу. Перерва, В. М., Тепляков, М. О., Архіпов, О. І., Гонтаренко, О. В., Бусел, Г. Ф., Левчик, О. І., Оскан'ян, Т. В. Бюл. № 1, 15.01.2004. Державне патентне відомство України.
- Єсіпович, С. М., Рибак, О. А., Бондаренко, А. Д., Головащук, О. П. (2023). Визначення прогнозно-перспективних об'єктів для пошуків нафти і газу в Краснопавлівсько-Грушівській поперечній зоні Дніпровського грабену, за комплексом геолого-геофізичних, морфометричних та дистанційних методів. *Український журнал дистанційного зондування Землі*, 10(1), 36–43. <https://doi.org/10.36023/ujrs.2023.10.1.227>.
- Єсіпович, С. М., Семенова, С. Г., Рибак, О. А., Скопенко, О. П. (2016). Перспективи розвитку модернізованого комплексу методів пошуку родовищ вуглеводнів на суходолі. *Український журнал дистанційного зондування Землі*, 8, 17–23. <https://doi.org/10.36023/ujrs.2016.8.69>.
- Іванюта, М. М., Федішин, В. О., Денєга, Б. І., Арсірій, Ю. О., & Лазарук, Я. Г. (Ред.) (1998). *Атлас родовищ нафти і газу України. Східний нафтогазоносний регіон*. (Т. II, III). Львів : Українська нафтогазова академія.
- Лялько, В. І. (Ред.) (1999). *Нові методи в аерокосмічному землезнавстві : метод. посібник*. Київ : ЦАКДЗ ІГН НАН України, НКАУ, ІППЕГГ, ТОВ “Карбон”.
- Лялько, В. І., Попов, М. О. (Ред.) (2006). *Багатоспектральні методи дистанційного зондування Землі в задачах природокористування*. Київ : Наукова думка.
- Лукин, А. Е. (2004). Прямые поиски нефти и газа: причины неудач и пути повышения эффективности. *Геолог Украины*, 3, 18–43.
- Перерва, В. М., Лялько, В. И., Архипов, А. И. и др. (1995). *Прямой поиск залежей нефти и газа дистанционными методами (предварительный опыт, перспективы развития)*. Киев : НАН Украины, Центр аэрокосм. исслед. Земли. Препр.
- Товстюк, З. М., Вознюк, Т. А. (1981). Результаты детальных аэрокосмических исследований в Ахтырском нефтегазопромысловом районе ДДВ. В кн. *Дистанционные методы при нефтегазопромысловых работах*. (с. 78–83). ИГиРГИ.
- Товстюк, З. М., Єфіменко, Т. А. (2015). Неотектонічні дослідження за матеріалами дистанційного зондування Землі при пошуку структур перспективних на нафту та газ на прикладі Дніпровсько-Донецької западини. *Український журнал дистанційного зондування Землі*, 6, 8–13. Взято з <https://ujrs.org.ua/ujrs/article/view/53>.
- Товстюк, З. М., Єсіпович, С. М., Титаренко, О. В., Семенова, С. Г., Єфіменко, Т. А., Свіденюк, М. О., Рибак, О. А., Бондаренко, А. Д., Головащук, О. П., Лазаренко, І. В. (2021). Алгоритм детальних досліджень для пошуку родовищ вуглеводнів на прикладі Шебелинського газоконденсатного родовища. *Український журнал дистанційного зондування Землі*, 8(3), 37–43. <https://doi.org/10.36023/ujrs.2021.8.3.19>.

References

- Arkhipova, T. O. (2006) *Substantiation of methods for forecasting hydrocarbon deposits on land using materials from aerospace and geochemical studies (on the example of oil and gas areas of the Dnieper-Donetsk basin)*. (Unpublished candidate thesis). Scientific Centre for

- Aerospace Research of the Earth of the IGS of NASU, Kyiv, Ukraine.
- Arsiriy, Yu. O., Kholodnykh, A. B., Filyushkin, K. K. (2007). Cartographic study of the deep structure of the Dnieper-Donetsk depression. *Collection of scientific papers of the UkrDGRI*, 2, 121–129.
- Arsiriy, Yu. O., Kholodnykh, A. B., Filyushkin, K. K. (2009). *Map of structures (tectonic zoning) of the Dnieper-Donetsk depression*. Kyiv, UkrDGRI.
- Decl. pat. UA 63073 A, G01V9/00, G01S17/00, Multispectral structural-field method for predicting oil and gas deposits. Pererva, V. M., Teplyakov, M. O., Arkhipov, O. I., Gontarenko, O. V., Busel, G. F., Levchik, O. I., Oskanyan, T. V. Publ 15.01.2004.
- Ivanyuta, M. M., Fedyshyn, V. O., Denega, B. I., Arsiriy, Yu. O., Lazaruk, Ya. G. (Eds.) (1998). *Atlas of Oil and Gas Fields of Ukraine. Eastern Oil and Gas-bearing Region. Vol. II, III*. Lviv : Ukrainian Oil and Gas Academy.
- Lukin, A. E. (2004). Direct searches for oil and gas: causes of failure and ways to improve efficiency. *Geologist of Ukraine*, 3, 18–43.
- Lyalko, V. I. (Ed.) (1999). *New methods in aerospace earth science: Methodological manual*. Kyiv : CASRE IGS NAS of Ukraine, NSAU, IPPEGG, LLC "Carbon".
- Lyalko, V. I., Popov, M. O. (Eds.) (2006). *Multispectral methods of remote sensing of the Earth in environmental management problems*. Kyiv : Naukova Dumka.
- Pererva, V. M., Lyalko, V. I., Arkhipov, A. I. et al. (1995). *Direct search for oil and gas deposits by remote methods (preliminary experience, development prospects)*. National Academy of Sciences of Ukraine, Centre for Aerospace Research of the Earth. Prepr. Kyiv.
- Tovstyuk, Z. M., Vozniuk, T. A. (1981). The results of detailed aerospace studies in the Akhtyrka oil and gas industry district of DDD. In the book *Remote methods for oil and gas prospecting*. (p. 78–83). IG&FFD.
- Tovstyuk, Z. M., Yefimenko, T. A. (2015). Neotectonic research on materials the Earth remote sensing in search of promising of structures for oil and gas on the example of the Dnieper-Donets Depression. *Ukrainian Journal of Remote Sensing*, 6, 8–13. Retrieved from <https://ujrs.org.ua/ujrs/article/view/53>.
- Tovstyuk, Z., Yesipovich, S., Titarenko, O., Semenova, S., Yefimenko, T., Svideniuk, M., Rybak, O., Bondarenko, A., Holovashchuk, O., & Lazarenko, I. (2021). Detailed investigation algorithm for hydrocarbons deposits exploration in terms of the Shebelynske gas-condensate field. *Ukrainian Journal of Remote Sensing*, 8(3), 37–43. <https://doi.org/10.36023/ujrs.2021.8.3.199>.
- Verkhovtsev, V. G. (2008) *New platform geostructures of Ukraine and dynamics of their development: (Unpublished candidate thesis)*. Kyiv. Institute of the Geological Sciences.
- Yesipovich, S., Rybak, O., Bondarenko, A., Holovashchuk, O. (2023). Determination of perspective objects for oil and gas exploration in the Krasnopavlovsk-Hrushivsk transverse zone of the Dnipro graben, using a complex of geological-geophysical, morphometric and remote sensing methods. *Ukrainian Journal of Remote Sensing*, 10(1), 36–43. <https://doi.org/10.36023/ujrs.2023.10.1.227>.
- Yesypovych, S., Semenova, S., Rybak, O., Skopenko, O. (2016). Development prospects of upgraded methods complex of on-land hydrocarbon deposits finding. *Ukrainian Journal of Remote Sensing*, 8, 17–23. <https://doi.org/10.36023/ujrs.2016.8.69>.

IDENTIFICATION OF PROSPECTIVE OIL AND GAS PROSPECTING AREAS BASED ON THE RESULTS OF AEROSPACE GEOLOGICAL STUDIES WITHIN THE SOUTHEASTERN PART OF THE DNEIPER-DONETSK DEPRESSION AND THE JUNCTION ZONE WITH THE DONETSK FOLDED STRUCTURE

Titarenko O. V. (<https://orcid.org/0000-0001-5804-1022>), Sedlerova O. V. (<https://orcid.org/0000-0003-1018-5267>),

Yefimenko T. A. (<https://orcid.org/0000-0002-0896-7449>), Bondarenko A. D. (<https://orcid.org/0000-0002-2257-6196>)

State Institution "Scientific Centre for Aerospace Research of the Earth of the Institute of Geological Science of the National Academy of Sciences of Ukraine", Olesia Honchara Str., 55-b, Kyiv, 01054, Ukraine.

The article presents the results obtained in 2020-2024 within the southeastern part of the Dnieper-Donetsk Depression (DDD) and the junction zone with the Donetsk Folded Structure (DFS) based on the results of a comprehensive interpretation of remote sensing and modern geological and geophysical data. The research included structural and geomorphological analysis of the modern relief, structural decoding of space images to identify prospective objects (PO), and interpretation of the scattered wave field from regional seismic profiles to identify priority prospective objects (PPO). Based on the results of structural and geomorphological, aerospace geological and neotectonic studies, a scheme of morphostructures was created, and a total of 66 morphostructures were identified. After interpreting the scattered wave field from seismic profiles, morphostructures were identified, which are presented as priority promising objects, taking into account promising segments on the profiles. 7 objects were recommended for further geological exploration.

Keywords: morphostructures, tectomorphostructures, seismic profiles, scattered wave field, space images

Рукопис статті отримано 22.05.2025

Надходження остаточної версії: 15.06.2025

Публікація статті: 30.06.2025