

СЕЙСМІЧНИЙ ПРОГНОЗ І КЛАСИФІКАЦІЯ ВЕРХНЬОСЕРПУХОВСЬКИХ БІОГЕРМНИХ СПОРУД ПІВНІЧНИХ ОКРАЇН ДОНБАСУ

І.А. Хабанець¹, О.М. Тяпкіна²

¹Київський національний університет імені Тараса Шевченка, ННІ “Інститут геології”, вул. Васильківська, 90, Київ 03022, Україна, e-mail: ivan_habanec@mail.ru

²ТОВ “Надра Інтегровані Рішення”, вул. Дубровицька, 28, Київ 04114, Україна, e-mail: otiapkina@ukr.net

Статтю присвячено актуальній на сьогодні проблемі вивчення і картування біогермних споруд як нафтогазо-перспективних об'єктів. Узагальнено практичний досвід, накопичений дослідниками цієї проблеми в межах північних окраїн Донбасу. З використанням нових сейсмічних даних, отриманих в 2009–2012 рр., розроблено методику виділення і класифікації біогермних споруд, яка ґрунтується на сейсмофаціальному і морфогенетичному аналізах. В основу сейсмофаціального аналізу покладено вивчення сейсмічних зображень, що дало змогу виділити кілька пошукових ознак. Класифікацію біогермних споруд проведено з використанням морфогенетичного аналізу. В результаті встановленого взаємозв'язку між морфологією біогермних споруд і тектонічною основою, на якій вони формувалися, виділено два типи біогермів – тектоногенний і седиментогенний. Наведено практичні результати застосування запропонованої методики, за допомогою якої виділено біогермні споруди та структуровано їх за умовами утворення і розміщення на площі досліджень.

Ключові слова: північні окраїни Донбасу, біогермні споруди, карбонатні колектори, сейсмофаціальний аналіз, морфогенетичний аналіз.

Вступ. У багатьох седиментаційних басейнах світу перспективи пошуку скупчень вуглеводнів пов'язують з органогенними спорудами. Велика частина світових родовищ нафти і газу була знайдена саме в таких спорудах, морфологія яких залежить від швидкості занурення дна басейну в конкретній геосинклінальній або платформній геотектонічній провінції [12–15].

Одним із регіонів, перспективних на пошуки біогермних об'єктів, є північні окраїни Донбасу, де протягом серпуховського часу утворилися сприятливі умови для карбонатного осадо накопичення. Однак навіть за наявності значної кількості публікацій, присвячених цьому питанню [1–11], через слабку вивченість регіону глибоким бурінням і сейсморозвідкою до певного часу однозначно не можна було виділити біогермні споруди і оцінити їх перспективність. Великий обсяг додаткової інформації, отриманої в останні роки в результаті проведення в регіоні сучасних 3D сейсморозвідувальних робіт, сприяв успішному розв'язанню вказаних проблем.

Більша частина родовищ вуглеводнів, виявлених на цій території у теригенній частині розрізу, пов'язана з прирозломними антиклінальними структурами, які тяжіють до південних піднятих частин Красноріцького та інших скидів. На думку більшості дослідників [1, 3, 4], ці скиди відіграють роль стійкої в часі межі поділу шельфової і депресійної зон осадо накопичення у межах північних окраїн Донбасу.

Менша частина родовищ регіону представлена об'єктами неантиклінального типу, переважно ри-

фогенними серпуховськими масивами та лінзами пісковиків у башкирських і московських відкладах, промислова нафтогазоносність яких встановлена на Муратівському, Путилинському, Чабанівському і Теплому (Львівському) родовищах на території України та за її межами (Тишкінське родовище у Російській Федерації). Біогермні споруди виявлені на північ від Красноріцького скиду в межах поширення візейських і серпуховських відкладів. За літофаціальними та іншими характеристиками вони належать до шельфової зони осадо накопичення, сприятливої для формування органогенних споруд. Залежно від положення в межах мілководного шельфу тут утворилися різні типи цих споруд. Наприклад, об'єкти на Путилинській, Муратівській та Ольхівській (Вільхівській) площах відносять до зовнішніх органогенних споруд [3, 4]. Водночас біогерми, пов'язані із згідними скидами суббортового простягання, які контролюють зміну умов осадо накопичення, класифікують як внутрішні.

У 2009–2012 рр. на Мигринському родовищі та Західноольхівській і Ольхівській площах, розташованих північніше Красноріцького скиду, були виконані детальні 3D сейсморозвідувальні роботи на загальній площі близько 250 км². У результаті інтерпретації цих більш кондиційних матеріалів ми надійно виділили і детально вивчили біогермні споруди у регіоні, розробили методику виявлення таких об'єктів за типовими ознаками їх прояву на сейсмічних зображеннях і класифікували їх генезис на підставі морфологічного аналізу. За цією методикою отримали результат, який демонструє

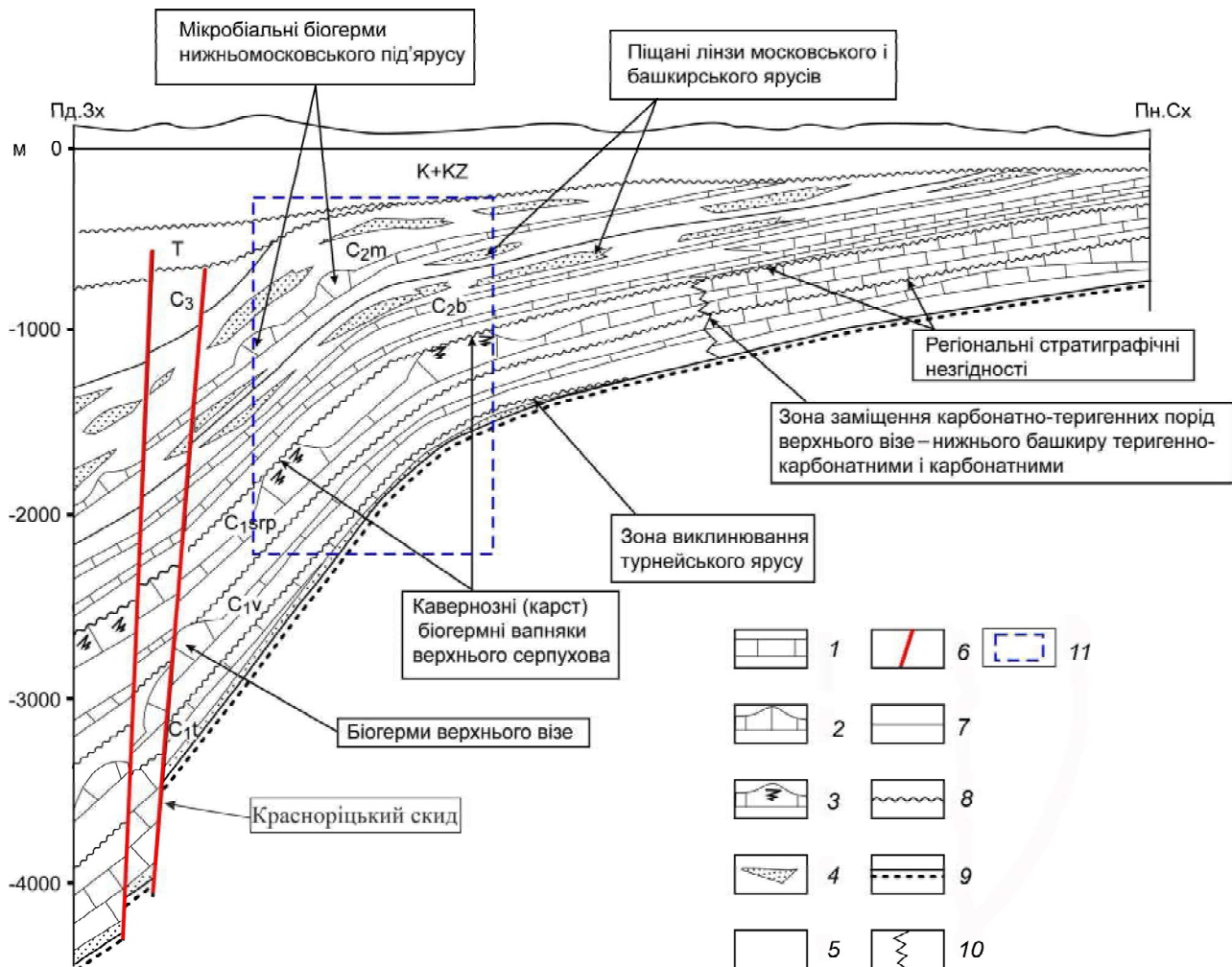


Рис. 1. Узагальнена геологічна модель будови північних околиць Донбасу та Старобільсько-Мілерівської моноклінали [8]: 1 – вапняки; 2 – біогерми і біостроми; 3 – біогермні вапняки кавернозні; 4 – пісковики; 5 – аргіліти та інші породи; 6 – розломи; 7 – межі стратиграфічних підрозділів; 8 – регіональні стратиграфічні незгідності; 9 – поверхня фундаменту; 10 – літологічне заміщення; 11 – орієнтовні межі району робіт

наявність значної кількості раніше не виявлених органогенних об'єктів і їх закономірніше розміщення на досліджуваній площі.

Геологічна будова району робіт. Територія досліджень розташована в межах Старобільсько-Мілерівської моноклінали і належить до нафтогазоносного району Північного борту Донецького басейну. Геологічна будова моноклінали характеризується наявністю трьох структурних поверхів – докембрійського, палеозойського та мезо-кайнозойського (рис. 1).

Найбільші перспективи у нафтогазоносному відношенні пов'язують з палеозойським структурним поверхом і конкретно з кам'яновугільними відкладами, які на площі досліджень поширені повсюдно. Загальна товщина карбону на площі 2,0–3,0 км. При цьому спостерігається характерне нарощування потужності всієї товщі кам'яновугільного віку в напрямку Донбасу. Це, очевидно, відбувалося внаслідок інтенсивного занурення кристалічного фундаменту в кам'яновугільний період і передтріасового седиментаційного розвитку, глибина якого на деяких ділянках досягає

відкладів московського ярусу через дію інверсійних рухів (рис. 1).

Серпуховські відклади за літологічними ознаками поділяють на дві товщі (рис. 2). Нижня частина ярусу, здебільшого теригенна, представлена перешаруванням аргілітів, алевролітів, пісковиків і вапняків з переважанням аргілітів і алевролітів. Аргіліти темно-сірі, тонковідмучені, слабовапнякові з прошарками вугілля. Пісковики сірі, дрібнозернисті, кварцові, шаруваті. Верхня частина ярусу складена вапняками з прошарками аргілітів і алевролітів та ангідритами. Характерною особливістю цієї товщі є різка фаціальна мінливість. На це вказують дані буріння на Лобачівській, Ольхівській, Львівській, Путилинській та інших структурах, дані сейсмозвідки на Бурчацькій, Євсузькій, Айдарській, Кондрашівській та інших площах. Виходячи із літологічного складу порід нижнього карбону зроблено висновок щодо існування на Старобільсько-Мілерівській моноклінали в ранньокам'яновугільний час басейну переважно карбонатного осадонакопичення [3, 4].

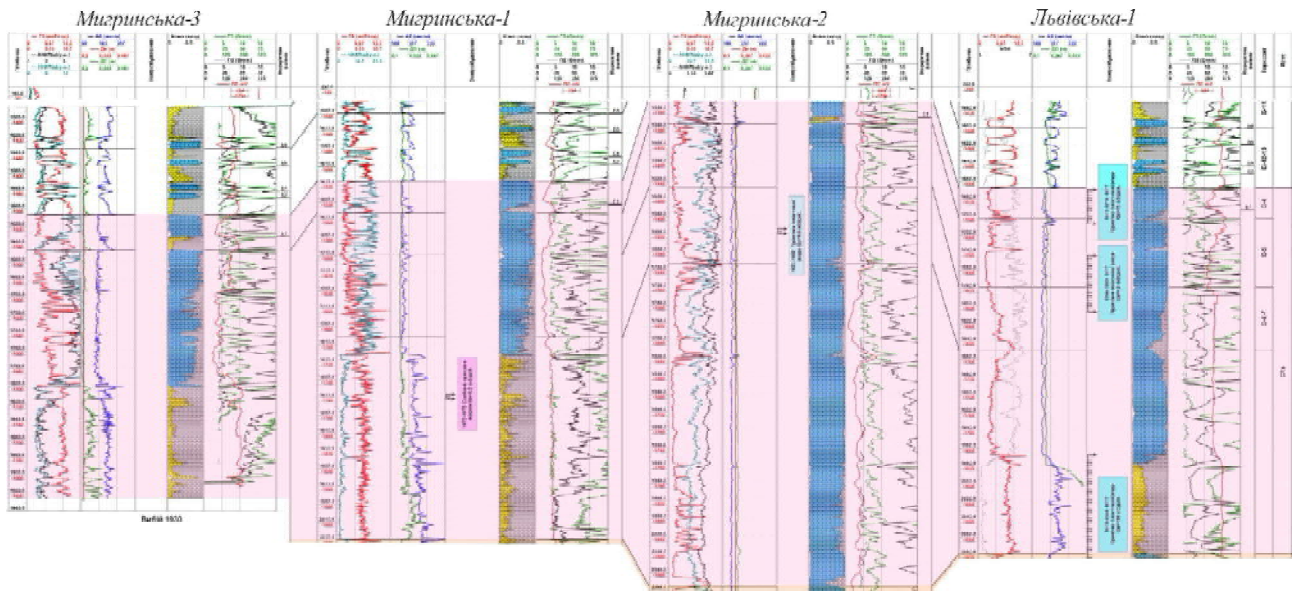


Рис. 2. Кореляційна схема серпуховських відкладів по лінії свердловин Мигринська-3 – Мигринська-1 – Мигринська-2 – Львівська-1 (за даними Т.П. Когут, 2011)

У роботі [1] для території Північного Донбасу в розрізі серпуховського ярусу виділено чотири характерні типи органогенних утворень: путилинський, муратівський, веселогорівсько-теплий та євсузький. Безпосередньо на територію наших досліджень потрапляють органогенні споруди веселогорівсько-теплого типу, які морфологічно відзначаються суттєвим збільшенням товщини карбонатних прошарків, випуклою верхньою і плоскою нижньою поверхнями. При цьому нерідко спостерігається злиття різних за віком шарів в єдиний карбонатний масив. Просторово об'єкти цього типу тяжіють до східної частини Старобільсько-Мілерівської монокліналі. На захід їх кількість суттєво зменшується, виразність втрачається, і поступово вони заміщуються біогермами путилинського типу. Горизонтальні розміри та особливо амплітуди цих об'єктів достатньо значні для умов Північного Донбасу і становлять 2,5–3,0 км² та 70–80 м відповідно.

Методика виділення біогермних споруд. Запропонована методика ґрунтується на сейсмофаціальному і морфогенетичному аналізах.

Сейсмофаціальний аналіз. На досліджуваній території серпуховські відклади повністю розкриті п'ятьма свердловинами (Мигринські-1, 2, 3 і 5, Львівська-1). Свердловини Мигринська-2 (товщина карбонатів 560 м), Мигринська-5 (товщина карбонатів 280 м) і Львівська-1 (товщина карбонатів 300 м) розташовані в майже апікальних частинах біогермних масивів, а св. Мигринська-1 (товщина карбонатів 185 м) і Мигринська-3 (товщина карбонатів 195 м) – у межах карбонатної платформи (рис. 2).

Свердловина Мигринська-2 повністю розкрила увесь осадовий розріз і увійшла в кристалічний фундамент на глибині 2500 м. У результаті детальної ув'язки сейсмічних даних із

фактичними даними буріння ми достовірно закартували апікальну частину біогермного масиву. Отже, на основі аналізу кривих самочинної поляризації (ПС) і опору (ГЗ) можна сказати, що виділений біогермний масив мав щонайменше дві стадії росту у пізньому серпухові [13]. За даними геофізичного дослідження свердловин установлено, що біогермні споруди мають більші значення опору та за рисунком хвильового поля відрізняються від платформних карбонатів. Наприклад, у св. Мигринська-2 серпуховський розріз представлений карбонатами, але при цьому у хвильовому полі нижньосерпуховські покрівельні карбонати характеризуються чіткими відбиттями, а верхньосерпуховські в межах біогермів – хаотичними (рис. 3).

Вивчення сейсмічного запису і аналіз зміни динамічних особливостей відбиттів, що пов'язані з біогермними масивами, дали змогу виділити пошукові ознаки, які властиві їх сейсмічним зображенням (див. таблицю): 1) роздуб товщини органогенних споруд; 2) різке скорочення товщини вікових аналогів біогермних масивів на ділянках некомпенсованого прогинання; 3) наявність палеопідняття над біогермами; 4) втрата кореляції всередині біогермних масивів; 5) різні кути осей синфазності у перекриваючих товщах; 6) покращення динаміки сейсмічних відбиттів на ділянках розвитку депресійних фацій.

В окремих випадках органогенні споруди ідентифікуються як одновікові у відкладах верхнього серпухова, а в інших – охоплюють декілька стратиграфічних рівнів.

Морфологія біогермних споруд, особливості їх залягання і закономірності площинного розвитку визначаються їх генезисом. Тому наступним етапом запропонованої методики є морфогенетична класифікація біогермних масивів.

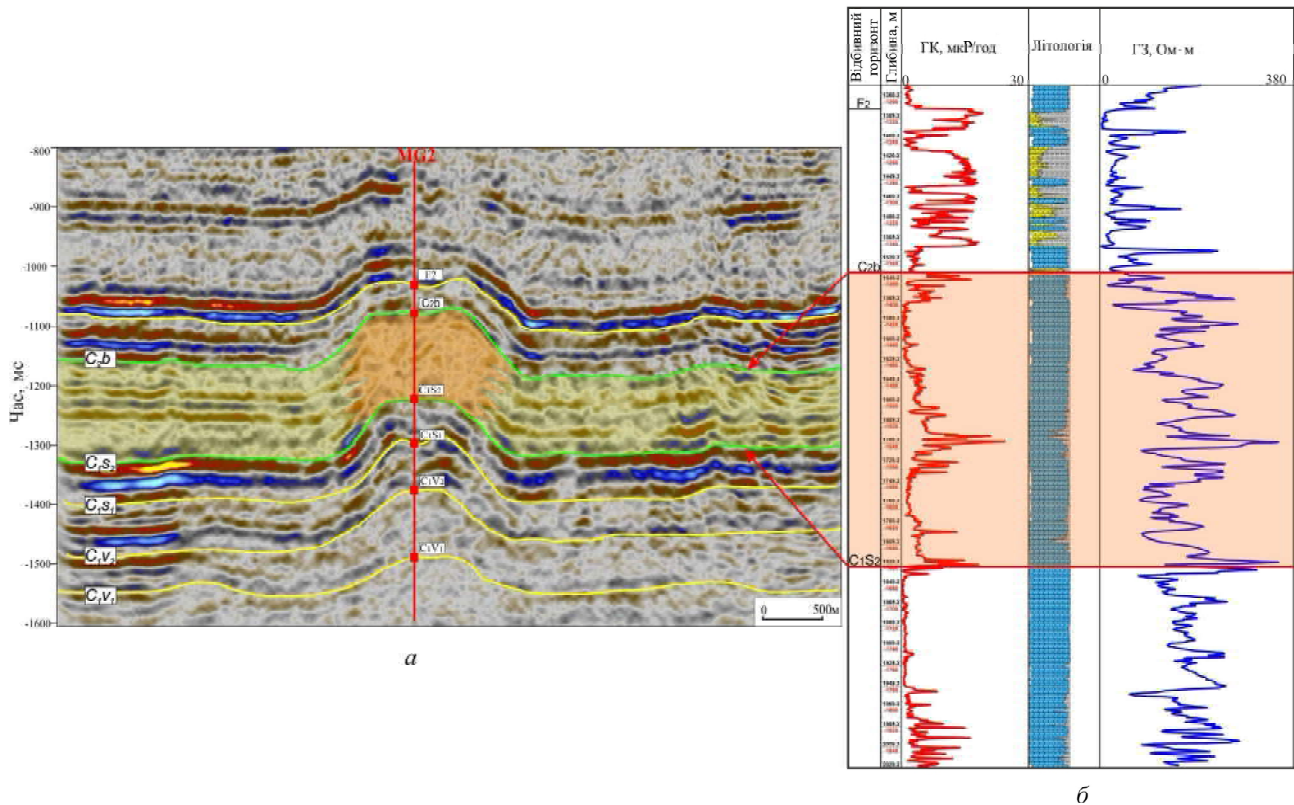


Рис. 3. Прив'язка сейсмічного зображення (а) до свердловини Мигринська-2 (б), яку використано під час ідентифікації біогермних споруд

Визначальні характеристики біогермних споруд [13], доповнені і адаптовані авторами для північних окраїн Донбасу

Ознаки	
Прямі	Непрямі
<p><i>Зовнішня форма:</i> горби або лінзоподібні потовщення; симетричні або асиметричні схили</p> <p><i>Внутрішня структура:</i> хаотичні сейсмічні відбиття</p>	<p><i>Співвідношення біогермного масиву і порід що, його оточують:</i> через набагато більшу швидкість росту біогермів, ніж синхронних периферійних осадів, їх товщини сильно відрізняються; різні кути нахилу осей синфазності</p> <p><i>Перекриваючі товщі:</i> спостерігаються структури облягання у товщах, що перекривають біогермний масив</p> <p><i>Аномальні форми підстельного рельєфу:</i> біогермні споруди ростуть на палеогеоморфологічних підвищеннях, таких як горсти, підняті частини розломів</p>

Морфогенетичний аналіз. Цей аналіз дає змогу встановлювати зв'язок між морфологією біогермних об'єктів і тектонічною основою, на якій вони формувалися, оскільки саме тектонічний фактор є прямо або опосередковано визначальним в їх будові.

Біогермні споруди, виявлені за діагностичними ознаками на першому етапі застосування запропонованої методики, відображаються у збільшених товщинах відкладів верхнього серпухова (рис. 4, а). Зв'язок палеорельєфу основи, на якій розвивалися структурні об'єкти в серпуховський час, із товщинами цих об'єктів ілюструє рис. 4, б.

У результаті морфогенетичного аналізу зроблено висновок, що біогермні споруди пов'язані з двома формами палеорельєфу – активними тек-

тонічними зонами та відносно пасивними зонами, які характеризуються плікативними структурними формами. Виділено два відповідні типи біогермних споруд. Перший, тектоногенний, формувався під безпосереднім впливом тектонічних рухів. Утворення біогермних споруд у таких структурах тісно пов'язане із будовою докембрійського фундаменту і контролюється тектонічними порушеннями. Такий тип біогермів у хвилювому полі має хаотичну внутрішню структуру і горбистий вигляд. Трапляються як майже симетричні з обох боків, так і асиметричні горби. Закладання і подальший розвиток цього типу біогермів охоплюють декілька стратиграфічних рівнів, тому нерідко спостерігається злиття різних карбонатних шарів у єдиний карбонатний

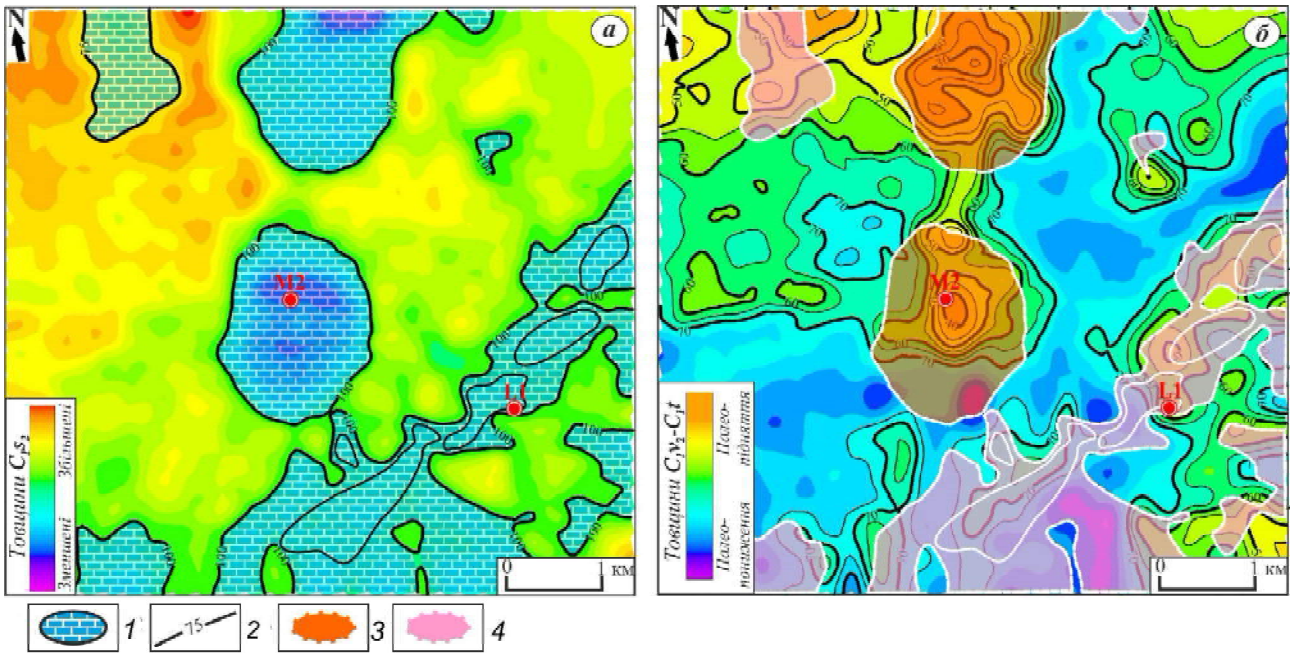


Рис. 4. Товщини відкладів верхнього серпухова (а) і палеорельєф підстельних відкладів, на яких формувались біогермні споруди із накладеними контурами цих споруд (б): 1 – виділені біогермні споруди; 2 – ізохори $C_{1V_2}-C_{1t}$; 3 – тектоногенні біогерми; 4 – седиментогенні біогерми

масив. Для цього типу споруд характерна висока морфологічна вираженість в усіх структурних поверхнях (рис. 5). Зазначений тип біогермів групується у лінійні антиклінальні складки, які утворилися над протяжними великими прирозломними пасмами кристалічного фундаменту.

Другий тип біогермних споруд, седиментогенний, розвивався над плікативними формами палеорельєфу (інверсійні флексури, антиклінали), утворення яких пов'язане з похованими (давніми) розломами. Характерна особливість цих споруд – приуроченість до верхньої частини верхньо-серпуховського під'ярусу. Біогерми також мають чітко окреслену горбисту форму. Підшва споруд виліжена. Вона разом із геометрією покрівлі

утворює структурно виражений біогермний масив, ядерна частина якого побудована хаотичніше, ніж схилова, де прояви шаруватості є виразнішими (рис. 6).

Практичні результати. Застосування викладеної методики з використанням додаткових 3D сейсмічних матеріалів, отриманих на площі досліджень у 2009–2012 рр., дає змогу надійніше виділити і закартувати нові біогермні масиви, а також виконати їх класифікацію. Порівняння результатів інтерпретації покрівлі відкладів верхнього серпухова, отриманих нами і нашими попередниками, показало таке. На обох картах (рис. 7, а, б) траси порушень північно-східного простягання майже збігаються. Проте результати

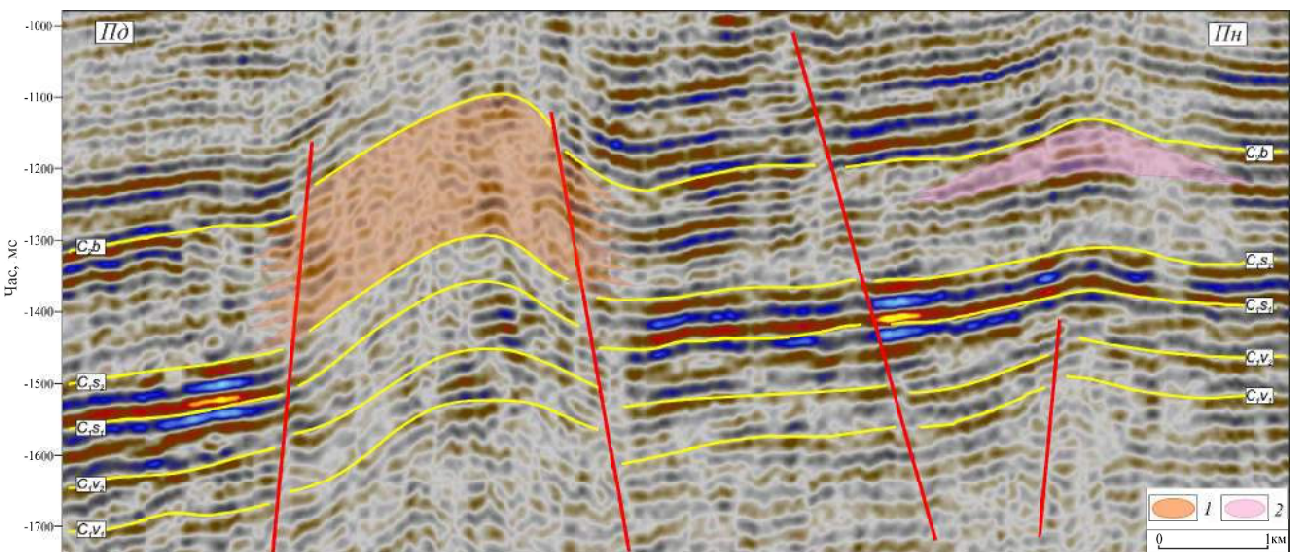


Рис. 5. Тектоногенні біогерми (1), пов'язані із підняттями фундаменту, та седиментогенні біогерми (2), пов'язані із флексурами у візейських відкладах (сейсмічна інтерпретація О.М. Тяпкіної та І.А. Хабанця)

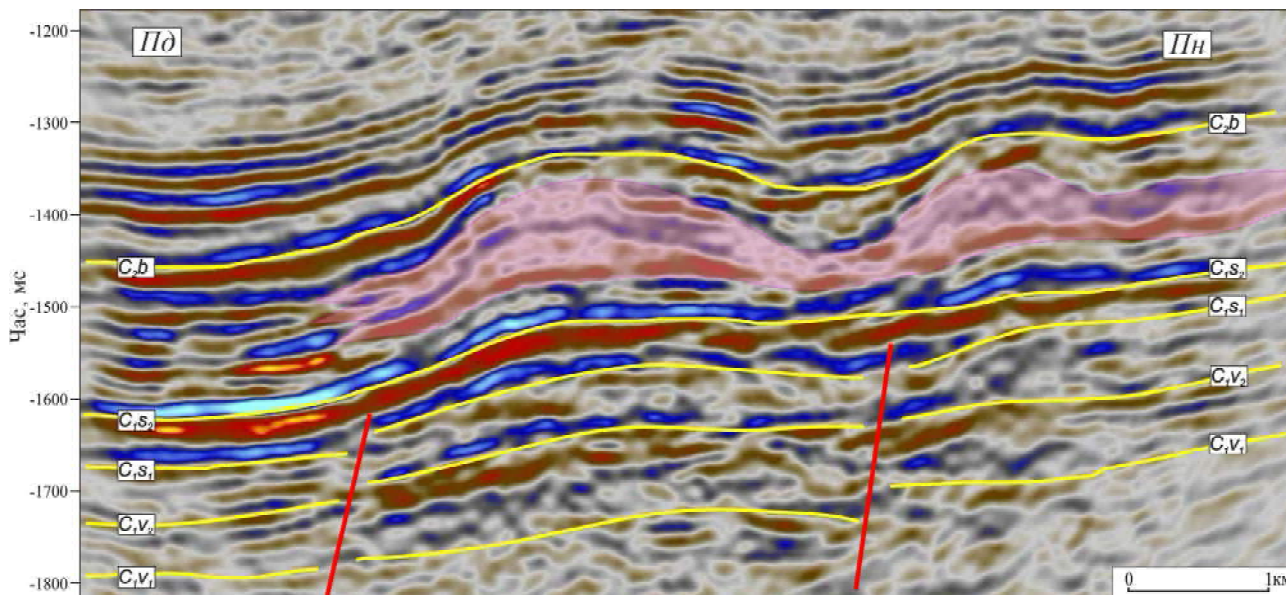


Рис. 6. Седиментогенні біогермні споруди, приурочені до флексурних перегинів (сейсмічна інтерпретація О.М. Тяпкіної та І.А. Хабанця)

інтерпретації біогермних споруд суттєво відрізняються. Попередня інтерпретація (рис. 7, а) демонструє, що біогермні тіла хаотично розміщені по площі. Згідно з новою інтерпретацією (рис. 7, б), біогермні споруди, виділені у значно більшому обсязі, мають певну закономірність у своєму поширенні, яка пов'язана із палеорельєфом їх основи. У сучасному рельєфі седиментогенним біогермним масивам відповідають структурні носи, моноклінальні схили і тераси. Водночас тектоногенні біогерми тяжіють до високоградієнтних валоподібних зон північно-західного та субмеридіонального простягання, що ут-

ворилися внаслідок підвищеної тектонічної активності. Споруди цього типу могли формуватися протягом тривалого часу, від візе до кінця серпухова. Таким чином, у результаті нових досліджень виділено значно більшу кількість біогермних масивів, встановлено закономірність їх поширення і виконано класифікацію на основі морфогенетичного аналізу.

Виявлені закономірності поширення різних типів біогермних споруд підвищують надійність картування їх контурів і зумовлюють покращення прогнозу нафтогазоносності території досліджень.

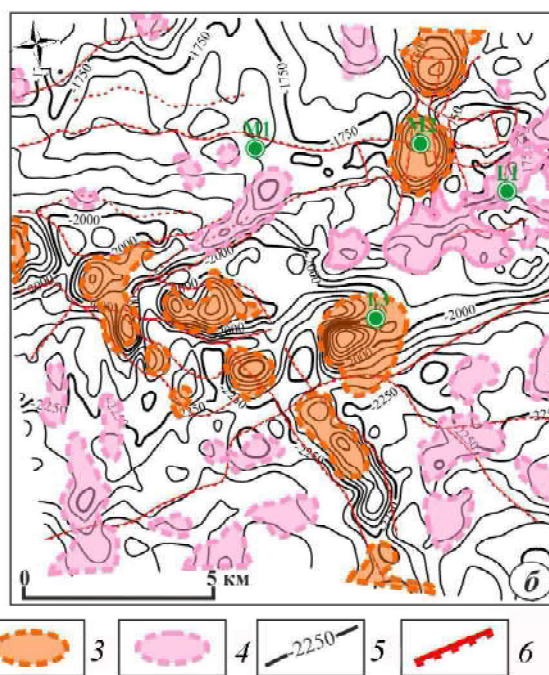
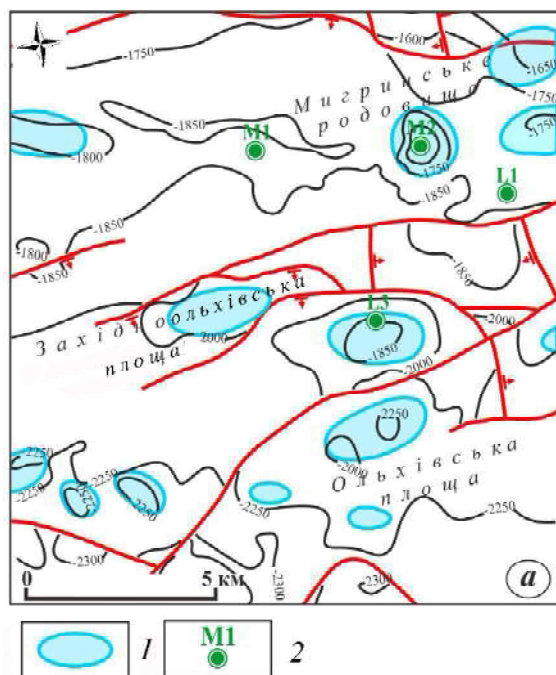


Рис. 7. Результати попередньої інтерпретації [2] (а) та інтерпретації, виконаної авторами із застосуванням сейсмоморфогенетичного аналізу (б), покрівлі відкладів верхнього серпухова: 1 – біогерми, виділені за попередніми роботами; 2 – свердловина та її номер; 3 – тектоногенні біогерми; 4 – седиментогенні біогерми; 5 – ізогіпси покрівлі верхнього серпухова, м; 6 – розривні порушення

Висновки. На основі використання і аналізу сейсмічних даних, отриманих на площі 250 км² у межах північних окраїн Донецького басейну, розроблено методику виділення і морфогенетичної класифікації біогермних споруд. Запропонована методика дала змогу визначати місцезнаходження, морфологію, особливості залягання, генезис і закономірності площинного поширення органогенних масивів у цьому перспективному на нафту і газ регіоні. Подальші детальні дослідження виділених органогенних споруд за даними буріння нових свердловин і новітніх сейсмічних методів сприятимуть удосконаленню методики і вирішенню складних питань геологічної будови, генезису та нафтогазоносності біогермних споруд на півночі Донбасу.

Автори висловлюють глибоку подяку В.В. Огару та В.Є. Гончарову за консультації і практичні поради, що сприяли підвищенню якості цієї роботи.

1. *Визначення сейсмофациальних ознак та типізація біогермних утворень серпуховського та башкирського віку і виявлення зон розповсюдження седиментогенних неструктурних пасток в розрізі середнього карбону в межах Північного Донбасу: звіт / ТОВ НВП "Східгеофізика"; відп. викон.: М.М. Верповський. – Новомосковськ, 2009. – 124 с.*
2. *Виконання сейсморозвідувальних робіт на Ольхівській площі за технологією 2D: звіт / ТОВ "Надра Інтегровані Рішення"; відп. викон.: О.М. Тяпкина. – К., 2013. – 120 с.*
3. *Звіт про результати пошукових геофізичних робіт на Західноольхівській площі північних окраїн Донбасу / Придніп. геофіз. розвід. екс. (ПГРЕ); відп. викон.: Р.О. Мирошніченко. – Новомосковськ, 2008. – 95 с.*
4. *Звіт про результати сейсморозвідувальних робіт на Теплій структурі Львівської площі / Придніп. геофіз. розвід. екс. (ПГРЕ); відп. викон.: Р.О. Мирошніченко. – Новомосковськ, 2005.*
5. *Кузнецов В.Г. Нижнекаменноугольные рифовые образования Северного Донбасса и перспективы их нефтегазоносности / В.Г. Кузнецов, Э.В. Абрамевич, В.И. Слюсаренко // Геология нефти и газа. – 1978. – № 7. – С. 42–45.*
6. *Лукин А.Е. Каменноугольные рифовые комплексы северных окраин Донецкого бассейна и перспективы их нефтегазоносности / А.Е. Лукин, А.М. Палий, В.Г. Демьянчук и др. // Сов. геология. – 1979. – № 1. – С. 28–38.*
7. *Лукин О.Ю. Про перспективи нафтогазоносності карбонатних колекторів башкирського ярусу Дніпровсько-Донецького авлакогену / О.Ю. Лукин, Є.С. Дворянин // Мінеральні ресурси України. – 2000. – № 3. – С. 13–16.*
8. *Огар В.В. Деякі літолого-стратиграфічні фактори рудотворення та нафтогазоносності карбону Донбасу і Воронежської антеклизі // Наук. праці Дон. нац. техн. ун-ту. Сер. гірн.-геол. – 2008. – Вип. 8, № 136. – С. 154–160.*
9. *Огар В.В. Органогенні споруди карбону Донецького басейну та деякі особливості їх формування // Вісн. Київ. нац. ун-ту ім. Т. Шевченка. Сер. Геологія. – 2008. – Вип. 43. – С. 10–14.*
10. *Савицький В.І. Крайові бар'єрні карбонатні споруди Північного Донбасу – новий перспективний об'єкт пошукових робіт на нафту і газ на невеликих глибинах // Мінеральні ресурси України. – 2001. – № 4. – С. 9–10.*
11. *Самарская Е.В. О позднесерпуховском барьерном рифе северных окраин Донбасса / Е.В. Самарская, Б.И. Кельбас, Т.В. Ершова и др. // Методы поисков и разведки погребенных рифов. – М.: Наука, 1983. – С. 124–128.*
12. *Balogh D. Carbonate reef prospect identification in mature field: East Vealmoor Field, Horseshoe Atoll Reef complex, West Texas, USA. [Electronic resource] / D. Balogh, D. Klepacki. – Available at: http://www.sigmacubed.com/filebin/files/Case_Studies/Case_StudyReef.pdf (accessed 02 February 2015).*
13. *Chen P. Seismic image prediction of Cenozoic reef-banks in the Northwestern South China Sea / P. Chen, Y. Lu, Z. Wang, L. Chen // Journal of Earth Science. – 2012. – V. 23, No. 4. – P. 597–611.*
14. *Rafaelsen B. From detached to attached carbonate buildup complexes – 3D seismic data from the Upper Palaeozoic, Finnmark Platform, Southwestern Barents Sea / B. Rafaelsen, G. Elvebakk, K. Andreassen, L. Stemmerik, A. Colpaert, T.J. Samuelsen // Sedimentary Geology. – 2008. – V. 206. – P. 17–32.*
15. *Sodagar T.M. Seismic interpretation of the Redwater Leduc Reef, Alberta / T.M. Sodagar, D.C. Lawton // CREWES Research Report. – 2010. – V. 22.*

СЕЙСМИЧЕСКИЙ ПРОГНОЗ И КЛАССИФИКАЦИЯ ВЕРХНЕСЕРПУХОВСКИХ БИОГЕРМНЫХ ПОСТРОЕК СЕВЕРНЫХ ОКРАИН ДОНБАССА

И.А. Хабанец¹, А.Н. Тяпкина²

¹*Київський національний університет імені Тараса Шевченка, УНІ "Інститут Геології",
ул. Васильківська, 90, Київ 03022, Україна, e-mail: ivan_habanec@mail.ru*

²*ООО "Надра Інтегровані Рішення", ул. Дубровицька, 28, Київ 04114, Україна, e-mail: otiapkina@ukr.net*

Статья посвящена актуальной проблеме изучения и картирования биогермных построек как нефтегазоперспективных объектов. Обобщен практический опыт, накопленный исследователями этой проблемы в пределах северных окраин Донбасса. С привлечением новых сейсмических данных, полученных в 2009–2012 гг., разработана методика выделения и классификации биогермных построек, базирующаяся на сейсмофациальном и морфогенетическом анализе. В основу сейсмофациального анализа положено изучение сейсмических изобра-

жений, что позволило выделить поисковые признаки. Классификация биогермных построек проведена с использованием морфогенетического анализа. В результате установленной связи между морфологией биогермных построек и тектонической основой, на которой они формировались, выделено два типа биогермных построек – тектоногенный и седиментогенный. Представлены практические результаты применения указанной методики, позволившей выделить биогермные постройки, структурировать их по условиям образования и размещению на площади исследований.

Ключевые слова: северные окраины Донбасса, биогермные постройки, карбонатные коллекторы, сейсмофациальный анализ, морфогенетический анализ.

SEISMIC IMAGE PREDICTION AND CLASSIFICATION OF UPPER SERPUKHOVIAN CARBONATE BUILDUPS

I.A. Khabanets¹, O.M. Tiapkina²

¹Taras Shevchenko National University of Kyiv, Institute of Geology, 90 Vasylykivska Str., Kyiv 03022, Ukraine, ivan_habanec@mail.ru

²JSC “Nadra Integrated Solutions”, 28 Dubrovitska Str., Kyiv 04114, Ukraine, e-mail: otiapkina@ukr.net

Purpose. Carbonate buildup structures are favorable reservoir for gas and oil accumulation. Large part of world's oil and gas fields were explored in carbonate structures represented by different morphological forms, influenced by the intensification of basin burial in a particular geosyncline or platform geotectonic province. At present, the lack low of deep drilling and seismic data in the northern part of Donets Basin does not allow us to definitively delineate and estimate resources of carbonate buildups formed in favorable conditions for carbonate depositions during Serpukhovian time, even taking into account large amount of publications related to this area. These are the reasons why nowadays problems related to exploration and appraisal of new buildup structures based on information from processing and interpretation of recently acquired 3D seismic data remain of current importance.

Design/methodology/approach. The proposed methodology of buildup structure delineation is based on determination of patterns and exploration features based on seismic facies and morphogenetic analysis.

Findings. A methodology of delineation and classification of carbonate buildups is suggested. This methodology permits to determine the morphology, depositional characteristics and patterns of areal distribution of carbonate buildup structures in this region.

Practical value/implications. A methodology of delineation and classification of carbonate buildup structures has been developed and successfully applied in a 250 square kilometer area from the northern Donets Basin. The results of the research will promote successful exploration of buildup structures in this and other areas of the northern Donets Basin.

Keywords: northernmost Donbass, buildups, carbonate reservoirs, seismic facies analysis, morphogenetic analysis.

References:

1. Verpovskyy M.M. *Vyznachennya seysmofatsialnykh oznak ta typizatsiya biohermnykh utvoren serpukhovskoho ta bashkyrskoho viku i vyyavlennya zon rozpovsyudzhennya sedimentohennykh nestrukturnykh pastok v rozrizi seredn'oho karbonu v mezhakh Pivnichnoho Donbasu: zvit* [Definition seismic features and classification of Serpukhovian and Bashkirian buildups and identification of zones of sedimentological non-structural traps in the Middle Carboniferous sediments at the north Donets Basin: report]. Novomoskovsk, *Skhidheofizyka*, 2009, 124 p.
2. Tiapkina O.M. *Vykonannya seysmorozvivalnykh robit na Olkhivskiy ploschi za tekhnolohiyeyu 2D: zvit* [Completion of 2D seismic surveys at the Olkhivske prospect: report]. Kyiv, *Nadra Intehrovani Rishennya*, 2013, 120 p.
3. Myroshnychenko R.O. *Zvit pro rezultaty poshukovykh heofizychnykh robit na Zakhidno-Olkhivskiy ploschi pivnichnykh okrayin Donbasu* [Report about the results of geophysical search at Zahhidno-Olkhivske prospect, Donets Basin]. Novomoskovsk, *Prydniprovskya heofizychna rozvidualna ekspedytsiya*, 2008, 95 p.
4. Myroshnychenko R.O. *Zvit pro rezultaty seysmorozvivalnykh robit na Teplyi strukturi Lvivskoyi ploschi* [Report about the results of seismic surveys at the Lvivska prospect]. Novomoskovsk, *Prydniprovskya heofizychna rozvidualna ekspedytsiya*, 2005.
5. Kuznetsov V.G., Abrazhevich Je.V., Sljusarenko V.I. *Nizhnekamennougolnye rifovye obrazovaniya Severnogo Donbassa i perspektivy ih neftenosnosti* [Lower carboniferous reef buildups of the northern Donbass and their oil-and-gas-bearing prospects]. *Oil and Gas Geology*, 1978, no. 7, pp. 42-45.
6. Lukin A.E., Palij A.M., Demjanuchuk V.G. *Kamennougolnye rifovye komplekсы severnykh okrain Doneckogo bassejna i perspektivy ih neftegazonosnosti* [Carboniferous reef complexes of the northern Donbass and their oil-and-gas-bearing prospects]. *Soviet Geology*, 1979, no. 1, pp. 28-38.
7. Lukin O.Yu., Dvoryanyan Ye.S. *Pro perspektivy naftohazonosnosti karbonatnykh kolektoriv bashkyrs'koho yarusu Dniprovs'ko-Donets'koho avlakohenu* [About oil-and-gas-bearing prospects of carbonate reservoirs of Bashkirian stage at Dnieper-Donets avlacogen]. *Mineral Resources Of Ukraine*, 2000, no. 3, pp. 13-16.
8. Ogar V.V. *Deyaki litoloho-stratyhrafichni faktory rudoutvorenniya ta naftohazonosnosti karbonu Donbasu i Voronezhkoyi anteklizy* [Some lithological and stratigraphic reasons of ore formation and oil-and-gas-bearing of Carboniferous deposits in Donbass and Voronizh anteklise]. *Naukovi pratsi Donetskoho natsionalnoho tekhnichnoho universytetutu. Seriya Hirnycho-heolohichna*, 2008, issue 8 (136), pp. 154-160.

9. Ogar V.V. *Orhanohenni sporudy karbonu Donetskoho baseynu ta deyaki osoblyvosti yikh formuvannya* [Carboniferous reef buildups of Donbass and some features of their formation]. *Visnyk Kyivskoho natsionalnoho universytetu imeni T. Shevchenka. Seriya Heolohiia*, 2008, issue 43, pp. 10-14.
10. Savytsky V.I. *Krayovi baryerni karbonatni sporudy Pivnichnoho Donbasu - novyy perspektyvnyy obyekt poshukovykh robot na naftu i gaz na nevelykykh hlybynakh* [Marginal barrier carbonates buildups of the northern Donbass - new prospects for oil-and-gas at shallow depths]. *Mineral Resources of Ukraine*, 2001, no. 4, pp. 9-10.
11. Samarskaja E.V., Kelbas B.I., Ershova T.V. *O pozdneserpukhovskom bar'ernom rife severnyh okrain Donbassa* [About Later Serpukhovian barrier reef of the northernmost Donbass]. *Research and Exploration Methods of Buried Reefs*. Moscow, *Nauka*, 1983, pp. 124-128.
12. Balogh D., Klepacki D. Carbonate reef prospect identification in mature field: East Vealmoor Field, Horseshoe Atoll Reef complex, West Texas, USA. Available at: http://www.sigmacubed.com/filebin/files/Case_Studies/Case_StudyReef.pdf (accessed 02 February 2015).
13. Chen P., Lu Y., Wang Z., Chen L. Seismic image prediction of Cenozoic reef-banks in the Northwestern South China Sea. *Journal of Earth Science*, 2012, vol. 23, no. 4, pp. 597-611.
14. Rafaelsen B., Elvebakk G., Andreassen K., Stemmerik L., Colpaert A., Samuelsen T.J. From detached to attached carbonate buildup complexes - 3D seismic data from the Upper Palaeozoic, Finnmark Platform, Southwestern Barents Sea. *Sedimentary Geology*, 2008, vol. 206, pp. 17-32.
15. Sodagar T.M., Lawton D.C. Seismic interpretation of the Redwater Leduc Reef, Alberta. *CREWES Research Report*, 2010, vol. 22.

*Надійшла до редакції 12.02.2015 р.
Received 12/02/2015*