

УДК 553.94:622.324.5

В.Ф. Приходченко, Ю.М. Нагорний,
Н.В. Хоменко (НГУ);

С.Ю. Приходченко (ІГТМ НАН України)

**ВПЛИВ ТЕКТОНІКИ НА ГАЗОНОСНІСТЬ ВУГІЛЬНИХ ПЛАСТІВ
У ЗАХІДНОМУ ДОНБАСІ**

Исследованы геологические факторы формирования локальных скоплений метана в угольных пластах Западного Донбасса.

**THE INFLUENCE OF TECTONIC ON GAS BEARING OF COAL BEDS
IN WEST DONBASS**

The geological factors on formation of local methane concentrations in coal beds of West Donbass are investigated

Необхідність видобутку метану вугільних родовищ в останні роки в Україні не викликає сумнівів. Утилізація метану дасть змогу створити безпечні умови проведення гірничо-видобувних робіт, знизити витрати на видобуток вугілля, використовувати шахтний метан як альтернативний вид палива, а також покращити екологічну ситуацію у вуглевидобувних районах країни.

Досвід зарубіжних країн (США, Німеччина, Велика Британія та ін.) свідчить, що при використанні спеціальних технологій та раціональних схем дегазаційних заходів на вугільних шахтах можна добувати з надр та використовувати понад 70% метану, який там міститься. Кількість газу у вугільних басейнах значна, так, для Донбасу запаси вугільного метану оцінюються приблизно в 12 трлн. м³ [1].

Рішення проблеми ефективного видобутку газу на вугільних родовищах значною мірою залежить від вивчення умов його поширення і накопичення у вугленосній товщі, від можливості найбільш точно встановити місце знаходження локальних скупчень вільного метану у вугільних пластах. Огляд попередніх досліджень метаноносності вугільних родовищ дозволив встановити загальні закономірності зміни метаноносності вугілля і порід у залежності від впливу геологічних факторів. У роботах багатьох дослідників Донбасу, таких як Ю.В. Буцик, М.Л. Левенштейн, В.Ю. Забігайло, О.З. Широков, А.М. Брижаньов [2,3,4] та інші, відзначаються такі основні геологічні фактори, які впливають на формування скупчень метану - диз'юнктивна порушеність вугільних пластів, ступінь метаморфізму вугілля, глибина залягання, літологічний склад порід, що його вміщують, тип і характер плікативних структур, ступінь обводнення вугленосної товщі й інші.

Об'єктом дослідження в даній роботі є газоносність вугільних пластів шахт ім. Героїв Космосу та Західнодонбаська (ХК Павлоградвугілля), які охоплюють північно-західну і центральну частини території Павлоградсько-Петропавлівського району Західного Донбасу і вугленосна товща яких характеризується максимальною для даного регіону газоносністю. Мета роботи – встановлення геологічних чинників формування промислових скупчень метану у вугільних пластах. Методичною основою досліджень були збір, аналіз та узагальнення результатів замірів газоносності вугільних пластів у геологорозвідувальних свердловинах за допомогою керногазозбірника КА-61.

Сумарний вміст газу в пробі керногазозбірника включає у себе дві складові, одна з яких зумовлена дією регіональних геологічних чинників, інша – сформувалась під впливом локальних чинників. Для відокремлення цих складових застосовувався метод апроксимації у вигляді поліному першого ступеня, який дає можливість здійснювати аналітичний опис поверхні. Таким чином для кожного показника газоносності будувалися три карти: а) карта загального значення показника (заміри керногазозбірників), б) карта регіональної складової показника, в) карта локальної складової показника (відхилення замірів від поліному).

Головними регіональними чинниками газоносності вугільних пластів є глибина їх залягання та ступінь метаморфізму вугілля. У Західному Донбасі ці параметри зростають у північно-східному напрямку лінійно, але дуже повільно у зв'язку з пологим заляганням вугленосної товщі та низькою стадією метаморфізму вугілля. Лінійний характер змінення регіональних геологічних чинників газоносності дозволяє вважати, найбільш придатним для опису регіональної складової показника газоносності поліном першого ступеня, що являє собою похилу площину, напрямок занурення якої зумовлений впливом обох чинників (глибини залягання пластів та ступеня метаморфізму вугілля).

Основним чинником локального змінення газоносності вугільних пластів та вміщуючих порід (пісковиків) у Донбасі є тектоніка (складчастість та розриви). Розриви вивчалися з використанням різних методів структурної геології. Для кількісної оцінки інтенсивності малоамплітудної розривної порушеності вугільних пластів застосовувався показник K_p , який розраховувався як сума добутоків амплітуди розриву і його довжини, віднесена до площі ділянки досліджень.

В цілому вугленосна товща карбону в районі має моноклінальну будову і похило занурюється у північно-східному напрямку. Вона ускладнена численними скидами у зонах, які примикають до велико- та середньоамплітудних розривів. На окремих ділянках моноклінальне залягання порід додатково ускладнене появою дуже похилих локальних складчастих структур. Для виявлення локальних складчастих структур було застосовано апроксимацію регіонального занурення порід. Побудова усіх типів карт та статистична обробка фактичної інформації здійснювалися за допомогою персонального комп'ютера з використанням як стандартних програм, так і розроблених авторами. Співставлення між собою двох комплектів карт – тектонічних та газоносності дали можливість розглянути формування метаносності вугільних пластів, у тому числі вмісту в них вільного метану та визначити кількісне співвідношення між ними.

На полі шахти Західнодонбаська глибина залягання вугільних пластів змінюється від -260 м на верхніх горизонтах до -450 м на нижніх. На полі шахти ім. Героїв Космосу цей показник змінюється відповідно від -180 до -360 м. У зв'язку з дуже пологим заляганням вугільних пластів перепад глибин між верхнім та нижнім горизонтами шахт незначний, тому цей чинник не міг дуже суттєво вплинути на процес розподілення метану у вугільних пластах у межах шахтних полів.

Зростання ступеня метаморфізму вугілля та глибини залягання вугільних пластів на об'єктах дослідження відбувається у напрямку збільшення потужності кам'яновугільних відкладень, а також у стратиграфічному розрізі порід від більш молодих до найбільш давніх пластів і тому ступінь впливу цих чинників на газоносність вугленосної товщі відокремити один від іншого неможливо. Крім того, у зв'язку з низьким ступенем метаморфізму вугілля (марка Г), вплив цього чинника в районі досліджень дуже незначний. Стосовно стратиграфічної глибини залягання вугільних пластів, то вона не має значної різниці, оскільки усі робочі вугільні пласти знаходяться у дуже вузькому розрізі відкладень серпухівського ярусу нижнього карбону. Тому ступінь впливу на газоносність вугільних пластів метаморфізму досліджувати недоречно. Його складова (у вигляді незначної частки) могла знайти своє місце у показникові впливу на газоносність сучасної глибини залягання вугільних пластів.

Головним геологічним чинником формування газоносності вугленосних товщ, у тому числі вугільних пластів на досліджуваній території є тектоніка. Виконаними дослідженнями встановлено, що розривні структури Павлоградсько-Петропавлівського вугленосного району усіх порядків (від велико- до малоамплітудних) представлені виключно скидами. Великоамплітудні (з амплітудою зміщення понад 100 м) розриви зумовили блочну будову вугленосних відкладів району. У південно-східній його частині відокремлюється Павлоградський грабен (між Шевченківським та Богданівським скидами), у південно-західній – Самарський грабен (між Павлоградсько-В'язівським та Богданівським скидами). На площі кожного блоку знаходиться значна кількість середньоамплітудних (з амплітудою зміщення 10-100 м) та особливо малоамплітудних (з амплітудою до 10 м) розривів.

Підпорядковане значення в районі мають складчасті структури, які являють собою дуже пологі прогини та вигини ($3-5^\circ$, рідко до $7-8^\circ$) вугленосної товщі в зонах, що примикають до великоамплітудних скидів. Розміри цих складок від сотень метрів до декількох кілометрів. Їх амплітуда складає декілька десятків метрів. Осі таких складчастих структур простягаються вздовж зміщувачів розривів.

У межах окремих шахтних полів вугленосні відклади нерівномірно ускладнені малоамплітудними порушеннями. Переважна більшість дрібних розривів концентрується у порівняно вузьких зонах, які простягаються у певному напрямку через усе шахтне поле, а також у смугах, що примикають до більш крупних скидів. Решта площі (більша) шахтних полів при цьому залишається повністю або майже повністю позбавлена малоамплітудних розривів. На одному шахтному полі, як правило, розміщуються одна або дві порушені зони приблизно однієї і тієї ж орієнтовки у просторі.

В результаті з'ясування *закономірностей та причин змінення газоносності* вугільних пластів на полях шахт ім. Героїв Космосу та Західнодонбаська, встановлено що:

1. Зростання регіональної складової метаноносності вугільних пластів (Рис.1(а), 2(а)) відбувається у напрямках, які лише частково співпадають або зовсім не співпадають з падінням порід вугленосної товщі. Із цього витікає, що сучасна глибина залягання пластів та ступінь метаморфізму вугілля на площі шахтних полів, що досліджувалися, не є основними чинниками газоносності у регіональному плані. Слід припустити існування інших чинників газоносності вугільних пластів, природа яких на наш час невідома.

2. Позитивні газові аномалії (Рис.1(б), 2(б)) частіше за все розміщуються поблизу зміщувачів велико- та середньоамплітудних скидів, у межах локальних складчастих структур переважно синклінального типу. Причиною цього явища є підвищена порушеність структури вугільних пластів у зонах розривів та локальних синклінальних складок і наявність породних екранів, які забезпечували зберігання метану, що накопичувався у вугіллі.

3. Негативні локальні аномалії метаноносності (см. рис.1(б), 2(б)) переважають у межах локальних антиклінальних структур з малоамплітудними розривами. Найбільш вірогідно, що підвищена дегазація вугільних пластів на вказаних ділянках зумовлена порушеністю порід вугленосної товщі на всю її потужність, включаючи також покривні відклади.

Узагальнюючи результати досліджень *закономірностей та геологічних чинників змінення вмісту вільного метану* у вугільних пластах на полях шахт ім. Героїв Космосу та Західнодонбаська можна зробити наступні висновки:

1. Регіональна складова вмісту вільного метану у вугільних пластах на полі шахти ім. Героїв Космосу (Рис.3(а)) зростає у напрямку, що не співпадає з падінням порід вугленосної товщі. Це свідчить про те, що сучасна глибина залягання порід не є регіональним чинником змінення вмісту вільного метану на даному шахтному полі. Природа альтернативного регіонального чинника на часі нез'ясована.

На полі шахти Західнодонбаська (Рис.4(а)) регіональна складова вмісту вільного метану у вугільних пластах зростає у напрямку падіння порід вугленосної товщі. Це свідчить про те, що на даному шахтному полі основним регіональним чинником змінення вмісту вільного метану у вугільних пластах є сучасна глибина їх залягання.

2. Позитивні локальні аномалії вмісту вільного метану у вугільних пластах (Рис.3(б), 4(б)) розміщуються у зоні впливу великоамплітудного Богданівського скиду та його апофіз, у межах локальних складчастих структур (переважно антиклінального типу) та на окремих ділянках, інтенсивно порушених малоамплітудними розривами. Причиною такого явища є підвищена порушеність структури вугільних пластів у зонах розривів та локальних складок і наявність породних екранів, які забезпечили зберігання вільного метану, що накопичувався у вугіллі.

3. Негативні локальні аномалії вмісту вільного метану у вугільних пластах (см. рис.3(б), 4(б)) тяжіють до зон впливу Богданівського та Благодатненського скидів і їх апофіз та до локальних складчастих структур (переважно синклінального типу). Найбільш вірогідно, що причиною такого явища є підвищена порушеність порід вугленосної товщі у межах таких ділянок на всю її потужність, включаючи також і покривні відклади.

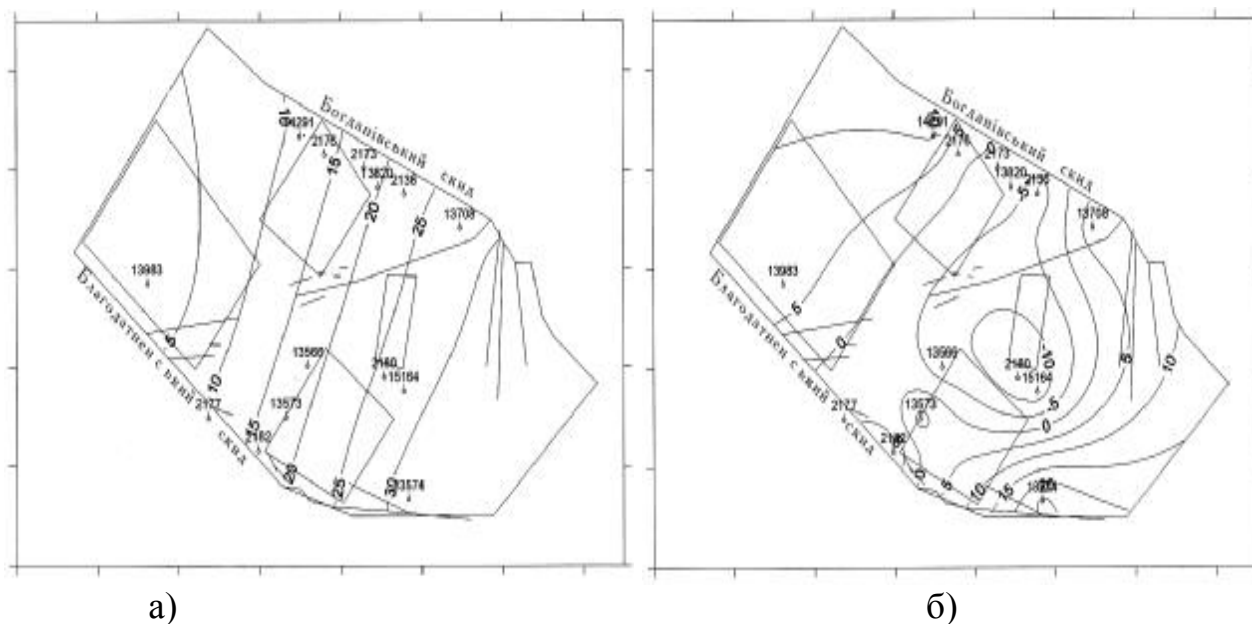
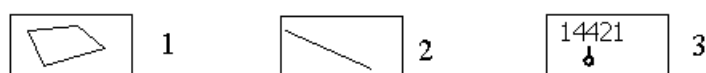


Рис.1 - Регіональна (а) та локальна (б) складова газоносності ($\text{м}^3/\text{т}$) вугільного пласта $\text{с}^{\text{В}}_{10}$ поля шахти ім. Героїв Космосу

Умовні позначення:



1 - межі гірничих робіт; 2 – тектонічні розриви; 3 – геологорозвідувальні свердловини з замірами ГКН.

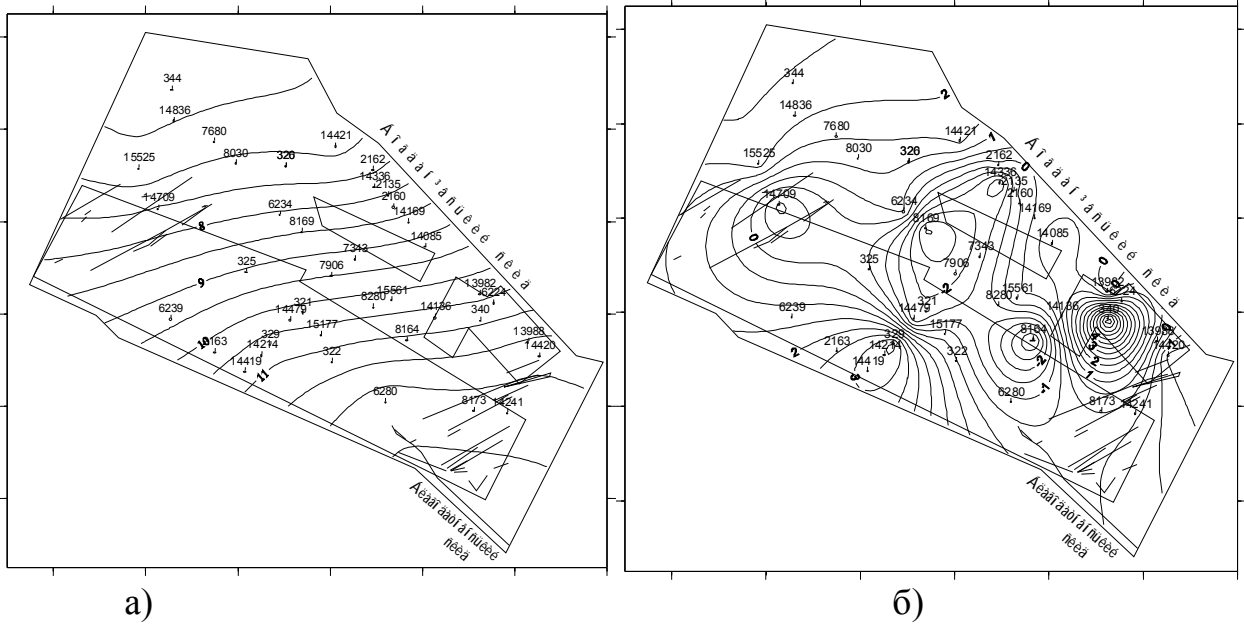


Рис. 2 - Регіональна (а) та локальна (б) складова газонасності ($\text{м}^3/\text{т}$) вугільного пласта c_8 поля шахти Західнодонецька

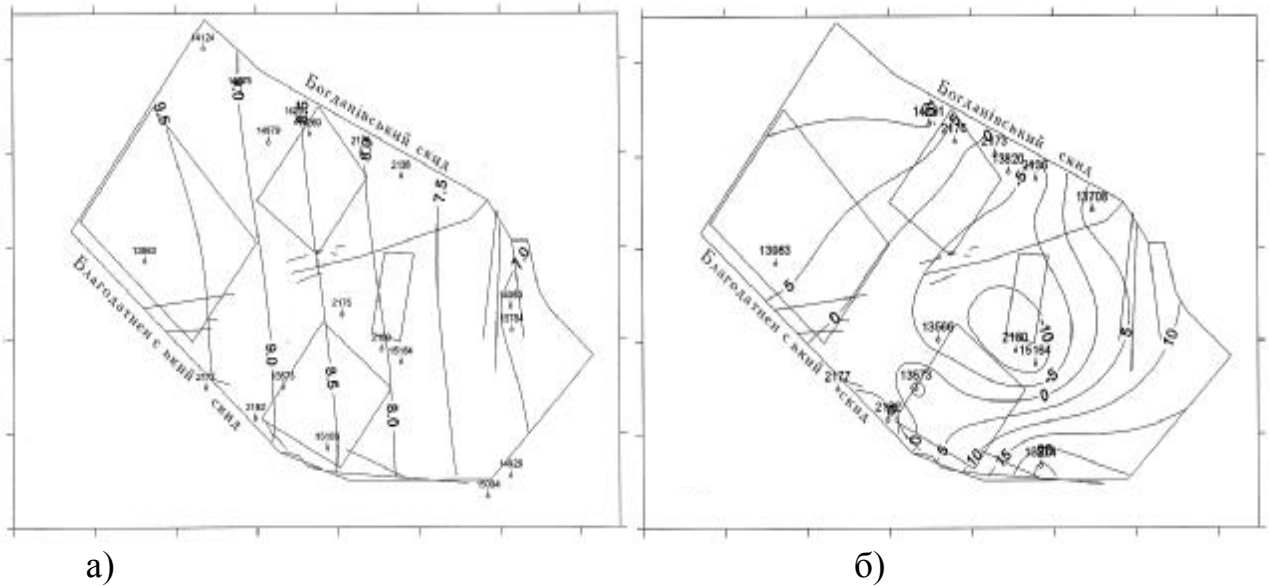


Рис.3 - Регіональна (а) та локальна (б) складова вмісту вільного метану у вугільному пласті c_{10}^B поля шахти ім. Героїв Космосу

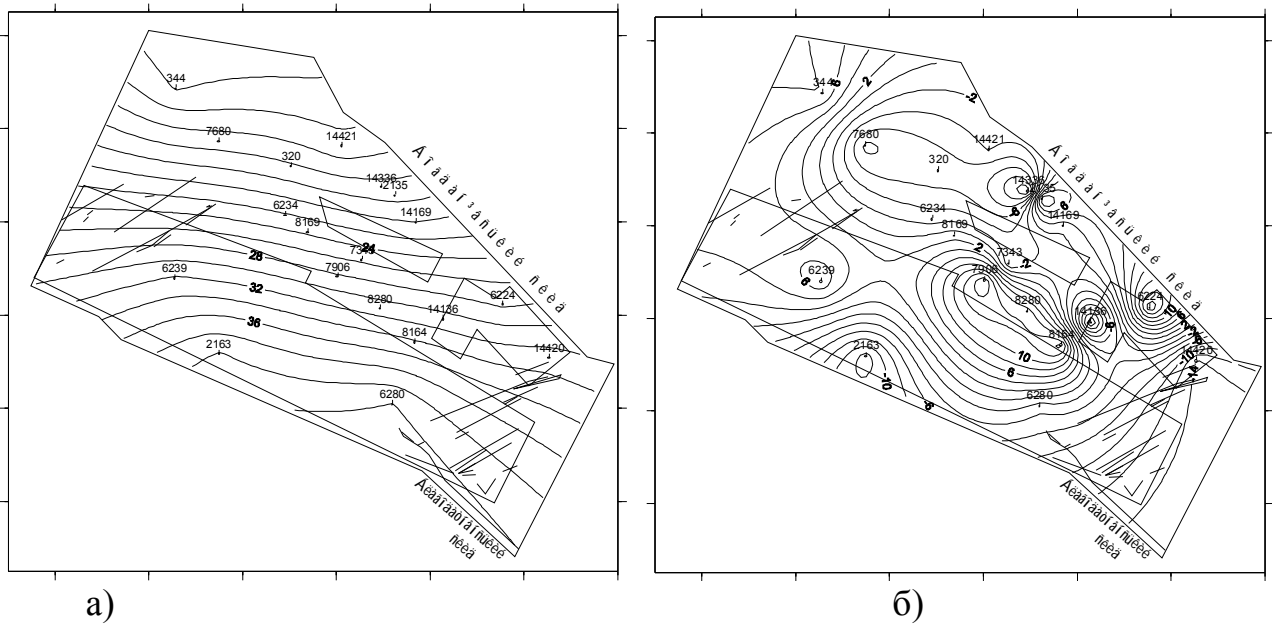


Рис. 4 - Региональна (а) та локальна (б) складова вмісту вільного метану у вугільному пласті c_8 поля шахти Західнодонбаська.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Брижанев А.М., Зборщик М.П. Использование углеводородных газов Донецкого угольного бассейна// Труды Междунар. симп. "Топливо-энергетические ресурсы России и других стран СНГ".- Санкт-Петербург.- 1995.-С.107-109.
2. Забигайло В.Е., Широков А.З. Проблемы геологии газов угольных месторождений.-К.:Наукова думка, 1972.-172с.
3. Брижанев А.М. Закономерности образования и накопления углеводородных газов в угольных бассейнах и перспективы их освоения (на примере Донецкого бассейна): Дис. докт. геол.-мин. наук: 04.00.16.- Донецк,1987.-366с.
4. Дмитриев А.М., Куликова Н.Н., Бодня Г.В. Проблемы газоносности угольных месторождений.- М.:Недра,1982.-263 с.