

УДК 622.324:553.983

К.К. Філюшкін

ГАЗОНОСНІСТЬ СЛАНЦЕВИХ ТА УЩІЛЬНЕНИХ АЛЕВРИТО-ПІЩАНИХ ПОРІД НИЖНЬОКАМ'ЯНОВУГІЛЬНОГО КОМПЛЕКСУ ПІВНІЧНО-ЗАХІДНОЇ ЧАСТИНИ ДНІПРОВСЬКО-ДОНЕЦЬКОЇ ЗАПАДИНИ

K. Filyushkin

GAS POTENTIAL OF THE SHALE AND TIGHT ARENACEOUS ROCKS OF THE LOWER CARBONIFEROUS SEQUENCE, NORTHWESTERN PART OF THE DNIEPER-DONETS BASIN

У статті наведені результати досліджень перспектив пошуку газу нетрадиційного типу у сланцевих та ущільнених алеврито-піщаних породах нижньокам'яновугільного комплексу північно-західної частини ДДЗ. На основі комплексного аналізу геолого-промислових матеріалів встановлено стратиграфічну приуроченість, літологічну характеристику та територіальну поширеність порід перспективних на пошуки неконвенційного газу.

Ключові слова: сланцеві породи, ущільнені породи, газ, нетрадиційний тип.

Exploration prospects for shale and tight arenaceous rocks of the Lower Carboniferous sequence in the northwestern part of Dnieper-Donets basin are featured in this paper. Stratigraphic control and areal development for lithological types of prospective units for unconventional gas rocks are featured.

Keywords: shale rocks, tight rocks, gas, unconventional type.

ВСТУП

Зростаючий попит на природний газ змушує світове суспільство все більше уваги приділяти вивченню нетрадиційних джерел вуглеводнів (ВВ), серед яких провідне місце посідає сланцевий газ, газ ущільнених порід та газ сорбований у вугільних пластах. Крім того, що усі перелічені види ВВ досить успішно розробляються у США та Канаді, саме за рахунок їхнього освоєння Сполучені Штати змогли не тільки призупинити падіння видобутку газу з традиційних джерел, але й істотно наростити його загальний видобування. Проте найбільш цікавим є те, що видобуток нетрадиційних ВВ проводиться не тільки у нових, а й у давно відомих нафтогазоносних басейнах. Пояснюється це тим, що до процесу геологорозвідувальних робіт були залучені породи, які раніше вважалися або малоперспективними, або зовсім безперспективними. До них відносяться, передусім, сланцеві утворення та ущільнені алеврито-піщані породи. Успіхи американських геологів-нафтовиків призвели до подібних досліджень в інших державах світу, включаючи країни Західної і Східної Європи. Не залишилася осторонь і Україна (Гурский, 2010; Лукин, 2010; Лукин, 2010; Лукин, 2011; Михайлов і др., 2011 та ін.), де попередньо проведені дослідження можуть розглядатися як позитивні, що в свою чергу призводить до необхідності виконання подальших робіт. Аналіз чисельних геолого-промислових матеріалів, отриманих завдяки пошукам ВВ традиційного типу, дозволяє вважати ущільнені алеврито-піщані та сланцеві породи нижньокам'яновугільного комп-

лексу північно-західної частини ДДЗ одними із найбільш перспективних стосовно досліджень їх на нетрадиційний газ. Саме дослідженню цих порід і присвячена дана робота.

АНАЛІЗ ПОПЕРЕДНІХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Першою публікацією, в якій розглядаються перспективи сланцевих утворень, в тому числі у нижньокам'яновугільних відкладах північно-західної частини ДДЗ, є стаття О.Ю. Лукіна, присвячена перспективам сланцевої газоносності Дніпровсько-Донецького авлакогену (Лукин, 2011). У ній в якості перспективних вважаються візейська (ХІа мікрофауністичний горизонт – (МФГ) чорносланцева формація в межах Срібнянської депресії, а також верхньовізейські та серпуховські чорносланцеві формації, що розташовані на південний-схід (район Суходолівсько-Нехворощанського виступу, східний сегмент південної прибортової зони). Також потрібно відмітити, що рядом фахівців в ДДЗ проводилися дослідження перспектив ущільнених порід, але в більш загальному вигляді, серед яких насамперед, виділяється робота по кількісній оцінці ресурсів газу центральнобасейнового типу (Пригаріна, 2002). Пізніше у публікаціях (Вакарчук та ін., 2012; Вакарчук та ін., 2014; Вакарчук та ін., 2013; Вакарчук та ін., 2014; та ін.) дослідниками в узагальнюючому вигляді були додатково виділені стратиграфічні рівні і окреслені зони поширення порід, перспективних на пошуки газу нетрадиційного типу. Незважаючи на те, що отримані матеріали дозволяють розглядати нижньокам'яновугільні

відклади на даній частині території як перспективні на пошуки нетрадиційного газу, характер їх просторового поширення залишається маловивченим. Виходячи з цього, метою наших досліджень є уточнення стратиграфічних рівнів поширення порід, перспективних на пошуки газу нетрадиційного типу та визначення границь їхнього розповсюдження в межах даної частини ДДЗ.

ФАКТИЧНИЙ МАТЕРІАЛ І МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

Отримані результати базуються на комплексному аналізі матеріалів численних стратиграфічних, літологічних, петрофізичних та інших досліджень нижньокам'яновугільних порід північно-західної частини ДДЗ, які були отримані при пошуках традиційних нафти та газу, а також спеціалізованих піролітичних досліджень. Всього в роботі було залучено близько 250 петрофізичних аналізів, 200 аналізів термальної зрілості порід, 85 визначень $C_{орг}$, 100 рентгеноструктурних аналізів і понад 400 описів керна та шліфів із 200 свердловин. Також було проаналізовано та систематизовано результати понад 150 випробувань порід нижньокам'яновугільного комплексу. З метою прогнозування вертикального поширення перспективних на нетрадиційні ВВ порід із застосуванням спеціальних методик була проведена переінтерпретація матеріалів ГДС по 28 свердловинах, які розкрили нижньокам'яновугільний комплекс порід.

Виділення перспективних на пошуки газу нетрадиційного типу порід базувалося на виведених раніше критеріях оцінки їх газонасності (Вакарчук та ін., 2012; Вакарчук та ін., 2014; Вакарчук та ін., 2013; Вакарчук та ін., 2014; та ін.), отриманих на підставі аналізу геолого-промислових даних басейнів США та Канади (Барнетт, Вудфорд, Марселлус, Феєтвілл, Анадарко, Грін-Рівер, Денвер та ін.), а саме:

1. *Літологічний склад порід.* Аналіз матеріалів показує, що на сучасному етапі досліджень основна увага повинна приділятися двом основним літологічним типам порід, з якими пов'язується промислова розробка нетрадиційних скупчень газу. До першого типу відносяться вторинно-змінені ущільнені пісковики та алевроліти або їх комбінації. Домішка глинистої фракції може коливатися від перших відсотків до 25-30 %. Характерною ознакою цих порід є низька проникність. Аналіз літологічних особливостей ущільнених порід вказує на те, що первинно ці породи були колекторами з досить високими фільтраційно-ємнісними властивостями, пористість

і проникність яких у процесі подальших катагенетичних перетворень значно змінилися. До другого типу належать сланцеві породи, що являють собою, в основному утворення з вмістом глинистої фракції від 40 до 70, рідше до 90 % (баженівська світа Західного Сибіру). Крім того, до складу сланцевих порід можуть входити карбонати (0-30 %), кремнезем (0-40 %) і пірит (0,1-10 %). Ще одним з найважливіших факторів, що обумовлюють формування скупчень нетрадиційного газу, є обов'язкова наявність органічної речовини безпосередньо в породі (сланцеві утворення) або у контактуючих (що підстеляють та перешаровуються) з ущільненими алеврито-піщаними породами. Мінімальний вміст органічної речовини повинен перевищувати 1 %, і чим він більший, тим більшу кількість газу містить порода.

2. *Ступінь термальної зрілості порід.* Цей критерій є одним з найбільш важливих. Пояснюється це тим, що формування скупчень нетрадиційного газу знаходиться в тісному взаємозв'язку з основними етапами продукування ВВ нафтогазоматеринськими породами, час прояву яких безпосередньо залежить від ступеня перетворення органічної речовини. Так, для формування скупчень нетрадиційного газу діапазон термальної зрілості порід охоплює кінець стадії MK_2 – середину AK_2 ($R^0 = 0,8-3,0$), що, в цілому, відповідає «газовому вікну» (Дж Хант, 1982).

3. *Пористість і проникність.* На відміну від фільтраційно-ємнісних властивостей порід, що містять традиційні ВВ, сланцеві та ущільнені алеврито-піщані різновиди характеризуються незначною матричною пористістю і низькою проникністю. Для нетрадиційного газу мінімальне значення відкритої пористості в ущільнених породах відповідає 2 %, для сланцевих – 1-1,5 %. Мінімальні значення проникності сягають 0,009 мД.

4. *Маловодність розрізу.* Для ущільнених порід важливим критерієм є переважна відсутність вільної води, що також безпосередньо пов'язано з процесами катагенезу. У практичному відношенні це виражається тим, що зазвичай при випробуваннях інтервалів нижче визначеної межі були відсутні припливи води з пластів. Для сланцевого газу цей критерій менш важливий.

5. *Товщина і глибина залягання.* На відміну від попередніх критеріїв, дані два показники тісно пов'язані з техніко-економічними факторами і перш за все з технічними можливостями проведення гідророзривів і рентабельністю виконання работ. Враховуючи зарубіжний досвід, на даний момент прийняте наступне. Для сланцевих порід мінімальна товщина перспективного горизонту

становить 30-40 м. Для ущільнених порід товщина повинна сягати не менше 40-50 м або це може бути група шарів по 15-20 м кожен, що перешаровуються з незначними за товщиною пачками інших видів порід. Виходячи з досвіду розробки скупчень сланцевого газу у США, економічно обґрунтованою є глибина до 4500 м. При цьому, варто зазначити, що з розвитком науки та техніки параметри даних чинників можуть змінюватися. Тобто цілком закономірно, що через певний проміжок часу максимальна глибина рентабельної розробки таких шарів буде збільшена, а товщина прошарків зменшена.

У даній роботі, на відміну від сланцевих утворень, для ущільнених порід максимальна глибина в якості критеріїв не розглядалася з одного боку. Проведеними дослідженнями зафіксовано, що в межах території досліджень поверхня маловодності залягає на глибинах понад 4,5 км. Але з іншого боку в межах Свиридівської сідловини на Свиридівському та Рудівському родовищах у турнейських відкладах на глибинах майже 6 км відкриті поклади газу з сумарною оцінкою близько 11 млрд. м³. Переважна їх більшість віднесена до позабалансових і причиною тому є низькі фільтраційно-ємнісні властивості порід. Останні ймовірно прийдеться розробляти лише за допомогою різних методів інтенсифікації. Наявність таких скупчень газу разом із сукупністю інших чинників дозволяє розглядати ущільнені алеврито-піщані породи на глибинах понад 4500 м нехай в більш далекій, але всетаки перспективі.

ОСНОВНІ РЕЗУЛЬТАТИ

У відповідності до згаданих вище за текстом критеріїв для нижньокам'яновугільних відкладів у межах північно-західної частини ДДЗ було визначено п'ять товщ, перспективних на пошуки газу нетрадиційного типу. Для пошуку сланцевого газу – це глинисті різновиди середньої частини нижньовізейського під'ярусу (середина та верхи XIV МФГ), базальні верстви XIIa МФГ (рудівські шари) та нижньої частини верхньовізейського під'ярусу (низи-середина XIIa МФГ). Для пошуку газу в ущільнених породах перспективними вважаються алеврито-піщані породи нижньої та середньої частин турнейського ярусу (XV МФГ) та нижньої частини нижньовізейського під'ярусу (низи XIV МФГ) нижнього карбону.

Сланцевий газ

Породи XIV МФГ

У загальному вигляді перспективні породи представлені аргілітами темно-сірими, майже чорними, тонковідмученими, плитчастими, слю-

дистими. Під мікроскопом: аргіліт з лептопелітовою текстурою. Складений з дрібної луски гідрослюди, яка сильно витягнута та паралельна одна одній. У значній кількості присутні вугільний пил та обвуглений рослинний шлам. Зовсім рідко трапляються дрібні кутасті зерна кварцу.

Ступінь катагенетичної перетвореності органічної речовини у перспективній частині розрізу – нижня частина МК₂ – нижня частина МК₄ (R⁰ – 0,8-1,2). Вміст C_{орг} у них змінюється від 1,5 % до 3,0 %. Органічна речовина порід відноситься до змішаного сапропелево-гумусового та гумусово-сапропелевого типів.

Базальні верстви XIIa МФГ (рудівські шари)

Аргіліти темно-сірі, майже чорні, тонкодисперсні, тонкоплитчасті з дрібними вклученнями піриту, рідкісними уривками стулок черепашок. Під мікроскопом: аргіліт з лептопелітовою структурою, шаруватою текстурою. Складений з дрібної луски гідрослюди, дрібного рослинного шламу, вугільного пилу. Рівномірно розподілені дрібні вклучення сидериту. Зрідка трапляються уривки стулок черепашок, можливо брахіопод.

Ступінь катагенетичної перетвореності органічної речовини у перспективній частині розрізу в аргілітах така: нижня частина МК₂ – верхня частина МК₃ (R⁰ – 0,8-1,1). Вміст C_{орг} змінюється від 2,2 до 6,5 % (максимальні значення 10-11 %). Органічна речовина порід має переважно змішаний сапропелево-гумусовий тип.

Породи нижньої частини верхньовізейського під'ярусу (низи-середина XIIa МФГ).

Здебільшого перспективні породи представлені аргілітами з підпорядковим значенням алевролітів.

Аргіліти темно-сірі, тонкослюдисті, щільні, середньої міцності, горизонтально-шаруваті, місцями переходять у алевроліти, з відбитками рослинних залишків та поодинокими вклученнями піриту. Під мікроскопом: аргіліт сильно алевритистий, алеврито-пелітової структури, масивної текстури. Порода складена тонколускуватою гідрослюдою з домішкою великої кількості вугільної речовини, трапляється домішка розсіяного піриту та розчиненої органіки. Алевритова домішка складена із зерен кварцу, луски слюди.

Алевроліти темно-сірі дрібнозернисті, слюдисті. Під мікроскопом: алевроліт дрібно алевритової структури, переважно кварцового складу з частими лусочками слюд мусковіту, біотиту, з акцесорними мінералами цирконом та турмаліном. Цемент поровий, тонкодисперсний гідрослюдистий з домішкою вуглистої матеріалу, піриту, комформно-регенерацийний, кварцовий.

Термальна зрілість порід у перспективній частині розрізу відповідає стадіям від МК₂ до МК₃ ($R^0 = 0,8-1,1$). Вміст $C_{орг}$ у цих відкладах змінюється від 1,2 до 2,8%. Органічна речовина порід має переважно змішаний гумусово-сапропелевий тип.

У результаті проведених досліджень оконтурена межа поширення перспективних на пошуки сланцевого газу порід з товщиною не меншою за 40 м. У територіальному відношенні перспективні породи XIV МФГ найбільшого поширення отримали в перехідній зоні між південною прибортовою та приосьовою зонами на ділянці Озеряне – Ісківці. Базальні верстви XIIa МФГ зазвичай перспективні разом із залягаючими над ними глинистими породами нижньої частини верхньовізейського під'ярусу. Територіально ці породи поширені в межах перехідної зони між північною прибортовою та приосьовою (Слободсько-Перекопівська ділянка), між південною прибортовою та приосьовою (Окопівсько-Кибицівська, Озерянсько-Білоусівська ділянки), південною прибортовою (Жданівсько-Миргородська ділянка) та приосьовою зонами (південно-західне замикання Срібнянської депресії, Тростянецько-Ларинська ділянка). Загальна карта поширення перспективних на пошуки газу ущільнених нижньокам'яновугільних порід наведена на рис. 1.

Газ ущільнених порід

Породи XV МФГ

У залежності від місцеположення літологічний склад перспективних порід, як і їх товщина, різною мірою варіюється. Але не зважаючи на різний мінеральний склад, колір, розмір зерен та склад цементу пісковиків та алевролітів в даному випадку їх об'єднують інші критерії (погіршені емнісно-фільтраційні властивості та значне регіональне поширення). В цілому, перспективні породи характеризуються так.

Пісковики сірі, темно-сірі, світло-сірі, в основному кварцові та польовошпатово-кварцові, різнозерністі: від дрібнозернистих до середньо- та крупнозернистих з домішками гравійних уламків, які у деяких випадках переходять у гравеліти. Цемент різного типу: кварцовий, глинистий, глинистокарбонатний.

Алевроліти різних відтінків сірого, зазвичай крупно та середньозерністі, глинисті, слюдисті, щільні, масивні, місцями вуглисті та глинисті, з обвугленими рослинними рештками.

Ступінь термальної зрілості порід у перспективній частині розрізу відповідає стадіям МК₃-МК₄ ($R^0 = 0,9-1,4$). Вміст органічної ре-

човини в глинистих прошарках у середньому сягає 1,0-1,3%. Тип органічної речовини змішаного сапропелево-гумусового та гумусово-сапропелевого типів. Відкрита пористість зазвичай становить 4,0-6,0%, але в деяких випадках перевищує 7,5%.

Перспективна на пошуки газу ущільнених порід територія охоплює Срібнянську, за винятком її найбільш зануреної центральної частини, північний та південний схили Жданівської та повністю Північно-Погарщинську депресії. Слід відмітити, що головним фактором при визначенні границь перспективних територій слугувала межа розповсюдження зони маловодності, що зазвичай перевищує глибину 5000 м. Що стосується нижньої межі, то вона обмежена ізогіпсою мінус 5800 м. Ця відмітка одержана в результаті аналізу даних по Свиридівських свердловинах, де незначний приплив газу був отриманий на глибині близько 6000 м.

Породи XIV МФГ

Потрібно відразу відмітити, що, у порівнянні з перспективними турнейськими ущільненими алеврито-піщаними породами, породи XIV МФГ характеризуються ще більш вираженою зміною літологічної складової, меншими товщинами та меншим розповсюдженням. У цілому, перспективні породи характеризуються так.

Алевроліти темно-сірі до чорних, різнозерністі, місцями вуглисті, з обвугленими залишками рослинних решток.

Пісковики сірі, темно-сірі, щільні, кварцові та кварц-польовошпатові, середньо- та дрібнозерністі. Містять домішку крупного псаміту. Цемент зазвичай каолінітовий.

Ступінь термальної зрілості порід у перспективній частині розрізу відповідає стадіям МК₃-МК₄ ($R^0 = 0,9-1,2$). Вміст органічної речовини в глинистих прошарках сягає 1,0-1,5%. Тип органічної речовини змішаного сапропелево-гумусового та гумусово-сапропелевого типів. Відкрита пористість здебільшого коливається від 3,5-6,0%.

Перспективна територія охоплює лише Срібнянську депресію, за винятком її найбільш зануреної центральної частини. При цьому основними факторами при визначенні верхньої межі була поверхня маловодності, а нижньої – максимальна глибина з доказаною газоносністю по турнейських відкладах.

Загальна карта поширення перспективних на пошуки сланцевого газу нижньокам'яновугільних порід наведена на рис. 2.

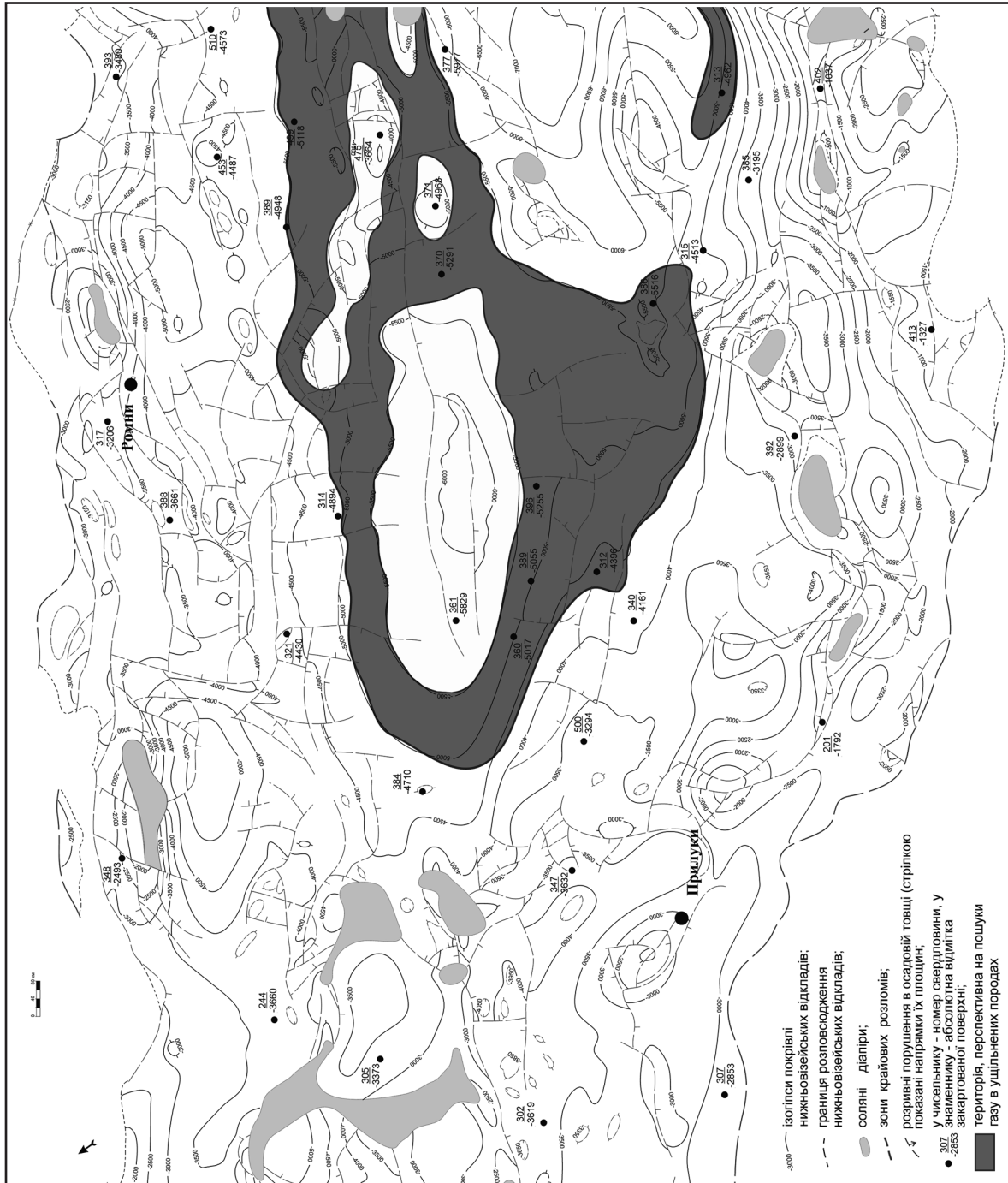


Рис. 1. Ділянки поширення перспективних на газ ущільнених алевро-піщаних порід нижньокам'яновугільного комплексу північно-західної частини ДДЗ.
Fig. 1. Areal development of the Lower Carboniferous tight arenaceous rocks prospective for unconventional gas in the northwestern part of DDB.

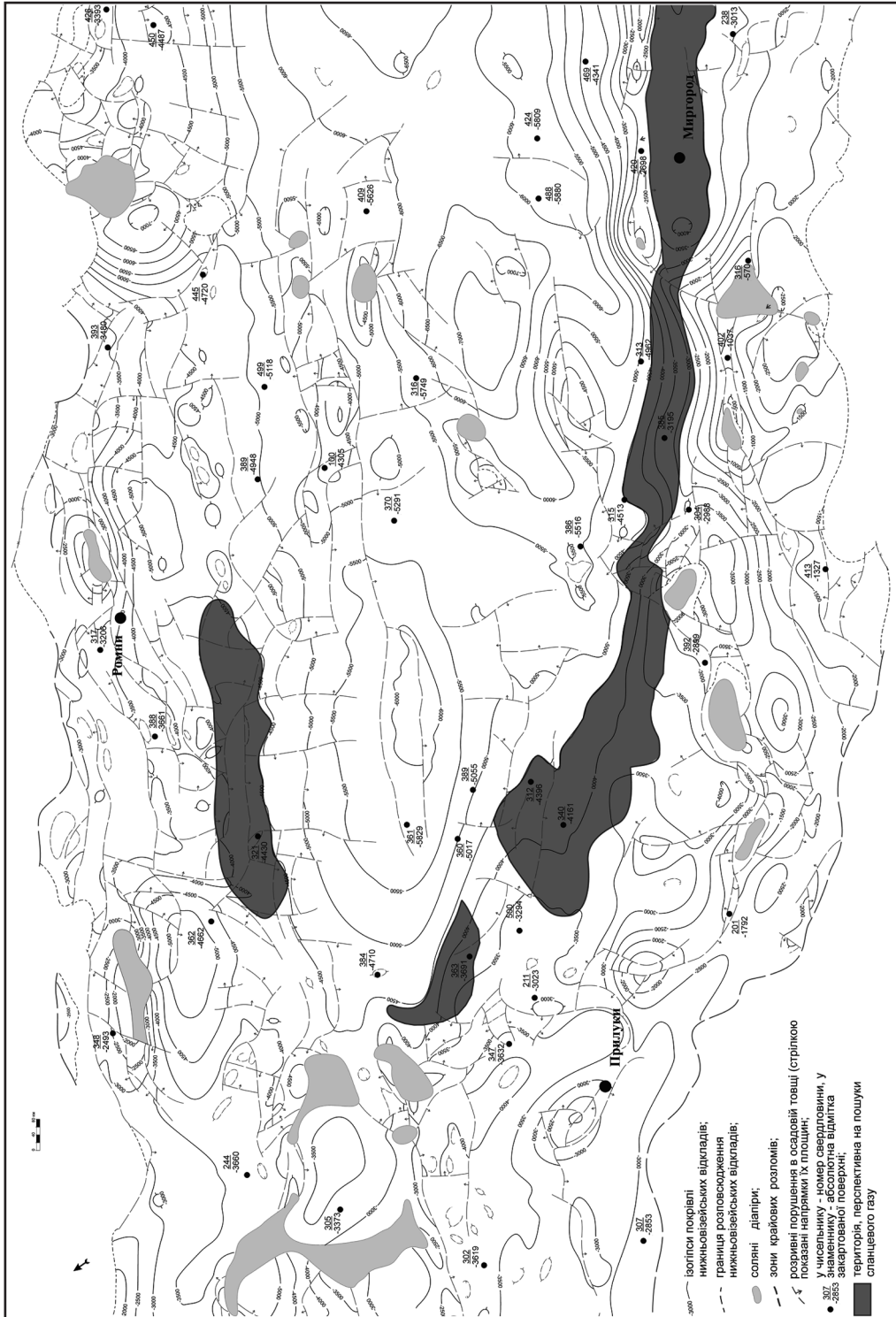


Рис. 2. Ділянки поширення перспективних на сланцевий газ порід нижньокам'яновугільного комплексу північно-західної частини ДДЗ
Fig. 2. Areal development of the Lower Carboniferous shale rocks prospective for unconventional gas in the northwestern part of DDB.

ВИСНОВКИ

За результатами проведених досліджень підтверджено наявність в розрізі нижньокам'яно-вугільного комплексу північно-західної частини ДДЗ порід, перспективних на пошуки газу нетрадиційного типу. В літологічному відношенні основні перспективи пов'язуються з сланцевими та ущільненими алеврито-піщаними породами, для яких виділено п'ять основних стратиграфічних рівнів поширення. Для пошуку сланцевого газу – це глинисті різновиди середньої частини нижньовізейського під'ярусу (середина та верхи XIV МФГ), базальні верстви XIIa МФГ (рудівські шари) та нижньої частини верхньовізейського під'ярусу (низи-середина XIIa МФГ). Для пошуку газу в ущільнених породах – це алеврито-піщані породи нижньої та середньої частин турнейського ярусу (XV МФГ) та нижньої частини нижньовізейського під'ярусу (низи XIV МФГ).

У територіальному відношенні перспективні породи XIV МФГ найбільше поширені в перехідній зоні між південною приборто-

вою та приосьовою зонами на ділянці Озеряне – Ісківці. Базальні верстви XIIa МФГ зазвичай перспективні разом із залягаючими над ними глинистими утвореннями нижньої частини верхньовізейського під'ярусу. Територіального поширення ці породи набули в межах перехідної зони між північною прибортовою та приосьовою (Слобідсько-Перекопівська ділянка), між південною прибортовою та приосьовою (Окопівсько-Кибинцівська, Озерянсько-Білоусівська ділянки), південної прибортової (Жданівсько-Миргородська ділянка) та приосьової зони (південно-західного замикання Срібнянської депресії, Тростянецько-Ларинська ділянка).

Перспективна на пошуки газу ущільнених порід XV МФГ територія охоплює Срібнянську, за винятком її найбільш зануреної центральної частини, північний та південний схили Жданівської та повністю Північно-Погарщинську депресії, а у випадку з XIV МФГ – лише Срібнянську депресію, за винятком її найбільш зануреної центральної частини.

REFERENCES

- Vakarchuk S.G., Dovzhok T.E., Filyushkin K.K., Vertyukh A.M., 1995. Stratigraphic control, lithological characteristic and areal development of the Paleozoic sediments prospective for unconventional gas exploration in the Eastern region. *Collection of Scientific Works of the Institute of Geological Sciences NAS Ukraine*. Issue 5. pp. 174-178. (In Ukrainian).
- Vakarchuk S.G., Dovzhok T.I., Kharchenko M.V., Filyushkin K.K., 2014. Unconventional type gas potential of the Eastern petroleum province in Ukraine. *Shevchenko Kiev Nat'l Univ. Bull. Geology Series*. 2 (65) pp. 53-58. (In Ukrainian).
- Vakarchuk S.G., Zeykan O.Yu., Dovzhok T.E., Mykhaylov V.A., Gladun V.V., Shvydkyy O.A., Vyzhva S.A., Filyushkin K.K., Kharchenko M.V., Kabyshev Yu.B., Bashkirov G.L., 2013. Unconventional hydrocarbon resources in Ukraine. Volume V. Development potential for shale gas and oil resources in the Eastern region of Ukraine: Kyiv. BTC PRINT Ltd., 240 p. (In Ukrainian).
- Vakarchuk S.G., Dovzhok T.E., Filyushkin K.K., Kabyshev Yu.B., Gladun V.V., Maksymchuk P.Ya., Kharchenko M.V., Bashkirov G.L., Vertyukh A.M., Danyshurka N.A., Kitchka O.A., Kholodnykh A.B., 2014. Unconventional hydrocarbon resources in Ukraine. Volume VI. Development potential for tight gas rocks in the Eastern petroleum province of Ukraine. Kyiv. BTC PRINT Ltd. 208 p. (In Ukrainian).
- Prygarina T.M., Kabyshev B.P., Kabyshev Yu.B., 2002. Report on the research study. To make quantitative evaluation of unconventional gas of center-basin type probable resources and zonal prediction of oil and gas potential for actual prospects in the DDB. ChB UkrSGPI. Chernigiv, 2002. 125 p. (In Ukrainian).
- Стратиграфічна приуроченість, літологічна характеристика та територіальна поширеність осадових відкладів палеозою, перспективних на пошуки газу нетрадиційного типу у Східному регіоні України / С. Г.Вакарчук, Т. Є. Довжок, К. К. Філюшкін, А. М. Вертюх. // Збірник наукових праць інституту геологічних наук НАН України. – 2012. – №5. – С. 174–178.
- Потенціал газу неконвенційного типу в Східному нафтогазоносному регіоні України / С. Г.Вакарчук, Т. Є. Довжок, М. В. Харченко, К. К. Філюшкін. // Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Геологія. – 2014. – №2(65). – С. 53–58.
- Нетрадиційні джерела вуглеводнів України. Книга V. Перспективи освоєння ресурсів сланцевого газу та сланцевої нафти у Східному нафтогазоносному регіоні України / [С. Г. Вакарчук, О. Ю. Зейкан, Т. Є. Довжок та ін.]. – Київ: ТОВ «BTC ПРИНТ», 2013. – 240 с.
- Нетрадиційні джерела вуглеводнів України. Книга VI. Перспективи освоєння ресурсів газу ущільнених порід у Східному нафтогазоносному регіоні України / [С. Г. Вакарчук, Т. Є. Довжок, К. К. Філюшкін та ін.]. – Київ: ТОВ «BTC ПРИНТ», 2014. – 208 с.
- Звіт про науково-дослідну роботу. Виконати кількісну оцінку прогностичних ресурсів нетрадиційного газу центральнобасейнового типу та зональний прогноз нафтогазоносності актуальних ділянок ДДЗ / [Т. М. Пригаріна, Б. П. Кабишев, Ю. Б. Кабишев та ін.]. – Чернівці: ЧВ УкрДГРІ., 2002. – 125 с.

ГАЗОНОСНІСТЬ СЛАНЦЕВИХ ТА УЩІЛЬНЕНИХ АЛЕВРО-ПІЩАНИХ ПОРІД

Gurskiy D.S., 2010. Shale gas and problems of energy supply for Ukraine. *Mineral resources*, vol. 1, pp. 3-8. (In Russian).

Lukin A.E., 2010. Shale gas and perspectives of its development in Ukraine. Paper 1. Shale gas problem status quo. *Geological Journal*, vol. 3, pp. 17-33. (In Russian).

Lukin A.E., 2010. Shale gas and perspectives of its development in Ukraine. Paper 2. Black shales formations in Ukraine and their gas potential in the Volyn-Podillya and Northwestern Peri-Black Sea region. *Geological Journal*, vol. 4, pp. 7-24. (In Russian).

Lukin A.E., 2011. Shale gas perspectives for the Dnieper-Donets aulacogene. *Geological Journal*, vol. 1, pp. 21-41. (In Russian).

Mykahaylov V.A., Krupsky Yu.Z. et al, 2011. Gas potential of the tight rocks in the petroleum provinces of Ukraine. *SRPE Geoinform of Ukraine*. Kyiv, 178 p. (In Ukrainian).

Hunt J., 1982. *Petroleum Geochemistry and Geology*. Moscow. *Mir*, 704 p. (In Russian).

Гурский Д. С. Сланцевый газ и проблемы энергообеспечения Украины / Д. С. Гурский. // *Мінеральні ресурси*. – 2010. – №1. – С. 3–8.

Лукин А. Е. Сланцевый газ и перспективы его добычи в Украине. Статья 1. Современное состояние проблемы сланцевого газа / А. Е. Лукин. // *Геол. журн.* – 2010. – №3. – С. 17–33.

Лукин А. Е. Сланцевый газ и перспективы его добычи в Украине. Статья 2. Черносланцевые формации Украины и перспективы их газоносности в Волино-Подоллии и Северо-Западном Причерноморье / А. Е. Лукин. // *Геол. журн.* – 2010. – №4. – С. 7–24.

Лукин А. Е. Перспективы сланцевой газоносности Днепровско-Донецкого авлакогена / А. Е. Лукин. // *Геол. журн.* – 2011. – №1. – С. 21–41.

Перспективи газоносності ущільнених порід нафтогазонних басейнів України / [В. А. Михайлов, Ю. З. Крупський, О. М. Ккарпенко та ін.]. – Київ: ДНВП «Геоінформ України», 2011. – 178 с.

Хант Д. Геохимия и геология нефти и газа. / Дж Хант. – Москва: Мир, 1982. – 704 с.

Manuscript revised 19 December 2014;
revision accepted 29 March 2015.

Дочірнє підприємство «Науково-дослідний інститут нафтогазової промисловості»
Національна акціонерна компанія «Нафтогаз України»,
Вишневе, Україна
filyushkin@naukanaftogaz.kiev.ua
Рецензент: О.Ю. Митропольський

К.К. Филюшкин

ГАЗОНОСНОСТЬ СЛАНЦЕВЫХ И УПЛОТНЕННЫХ АЛЕВРИТО-ПЕСЧАНЫХ ПОРОД НИЖНЕКАМЕННОУГОЛЬНОГО КОМПЛЕКСА СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ДНЕПРОВСКО-ДОНЕЦКОЙ ВПАДИНЫ

Рассматриваются перспективы поисков газа нетрадиционного типа в сланцевых и уплотненных алеврит-песчаных породах нижнекаменноугольного комплекса северо-западной части Днепровско-Донецкой впадины. Для обоих литологических типов перспективных пород приведена стратиграфическая приуроченность, литологическая характеристика и территориальное распространение.

Ключевые слова: сланцевые породы, уплотненные породы, газ, нетрадиционный тип.