

М.І. Мачужакканд. геол.-мінерал. наук
ПАТ «Укргазвидобування»**А.В. Лизанець**канд. геол.-мінерал. наук
УкрНДІгаз

Перспективи відкриття значних за запасами родовищ газу на великих глибинах у Дніпровсько-Донецькій западині

УДК 553.98

Наведено нові дані з геологічної будови і газонасності нижньої частини відкладів візейського ярусу нижнього карбону – XIIa мікрофауністичного горизонту (МФГ). У центральній приосьовій зоні Дніпровсько-Донецької западини (ДДЗ) на схилах Срібненської та Жданівської депресій їх розглянуто як важливий пошуковий об'єкт для нарощування розвіданих запасів вуглеводнів. Надано літолого-фаціальну характеристику відкладів XIIa МФГ, зроблено спробу палеогеографічної реконструкції умов їх осадконакопичення в зональному плані. На прикладі Комишянського газоконденсатного родовища як першочергового об'єкта пошукових робіт показано перспективи відкриття значних за запасами покладів газу на великих глибинах.

Приведены новые данные по геологическому строению и газонасности нижней части отложений визейского яруса нижнего карбона – XIIa микрофаунистического горизонта (МФГ). В центральной приосевой зоне ДДВ на склонах Срибненской и Ждановской депрессий они рассматриваются как важный поисковый объект для наращивания разведанных запасов углеводородов. Приведена литолого-фациальная характеристика отложений XIIa МФГ, сделана попытка палеогеографической реконструкции условий их осадконакопления в зональном плане. На примере Комишянского газоконденсатного месторождения как первоочередного объекта поисковых работ показаны перспективы открытия значительных по запасам залежей газа на больших глубинах.

The new data on the geological structure and gas content of the Visean stage lower section – XIIa microfaunal horizon (MFH) were provided. In the central near-axial zones of the Dnipro-Donets basin (DDB) on the sides of Sribnensk and Zhdanivsk depressions they were considered as a main reservoir objective to increase proven reserves of hydrocarbons. The lithofacies analysis of sediments of the MFH section XIIa was given made attempts of back stripping conditions of sedimentation in the zonal plan. The discovery potential of deep reserves of natural gas was shown by the example of the Komyshtiansk gas condensate reservoir as the primary object for oil reconnaissance.

Результати геологорозвідувальних робіт, які проводилися в останнім часом, засвідчили у відкритті дрібних та дуже дрібних за запасами родовищ стало тенденцію. Більшість цих родовищ розташована в межах північного борту та північно-західних окраїн Донбасу.

Перспективи відкриття крупних та середніх родовищ пов'язуються із глибокозануреними кам'яновугільними відкладами центральної приосьової зони ДДВ.

Як самостійний об'єкт розвідки виступають відклади XIIa мікрофауністичного горизонту верхньовізейського під'ярусу нижнього карбону. До них приурочені основні за запасами поклади газу на Рудівсько-Червонозаводському, Луценківському, Комишянському родовищах, ряд дещо менших за запасами покладів на Яблунівському, Свиридівському, Харківцівському, Солохівському родовищах (рис. 1).

У загальних рисах басейн седиментації даних відкладів можна характеризувати так. Трансгресія моря відбувалася із південного сходу приосьової зони западини.

Берегова лінія басейну седиментації цього часового відрізка апроксимується у вигляді параболічної кривої із вершиною у районі західного замикання Срібненської депресії із проходженням північної гілки кривої в районі Волошківського родовища і далі на Північний борт і південної гілки в районі Лесяківської та Озерянської структур і далі на Південний борт (за А.О. Біликом,

УкрДГРІ). Для нижньовізейсько-турнейського комплексу берегова лінія зміщена дещо східніше – у район Північно-Ярівського прогину [1].

Найбільш глибоководна частина басейну розташовувалася в районі Солохівської структури, де в розрізах свердловин горизонт представлено переважно глинистими відкладами з малочисельними малопотужними (1–3 м) прошарками пісковиків. Ця глибоководна зона розповсюджується на досить значну територію, охоплює Семиренківську, Роднікову, Мачухську структури в південній частині басейну.

Північна частина басейну характеризується більш скороченим та менш потужним розрізом (Загорянська, Пірківська, Римарівська площі).

Найбільш цікавими для пошуків нафти і газу є мілководноморські фації приберегових течій, авандельти, конуси виносів, турбідіти або інші фації перехідних від континенту до моря відкладів, які можуть містити кондиційні піщані пласти-колектори. Тобто ділянки басейну, що знаходяться відносно недалеко від джерела надходження теригенного матеріалу – південного борту западини. Одним із відносно вивчених за цими відкладами районів є Рудівсько-Червонозаводське родовище [2].

За результатами вивчення кернового матеріалу (шліфи, електронна мікроскопія) петрографами та літологами ДГП «Чернігівнафтогазогеологія» (С.В. Онуфришин, В.А. Гальченко) пісковики горизонтів В-22 верх, В-22

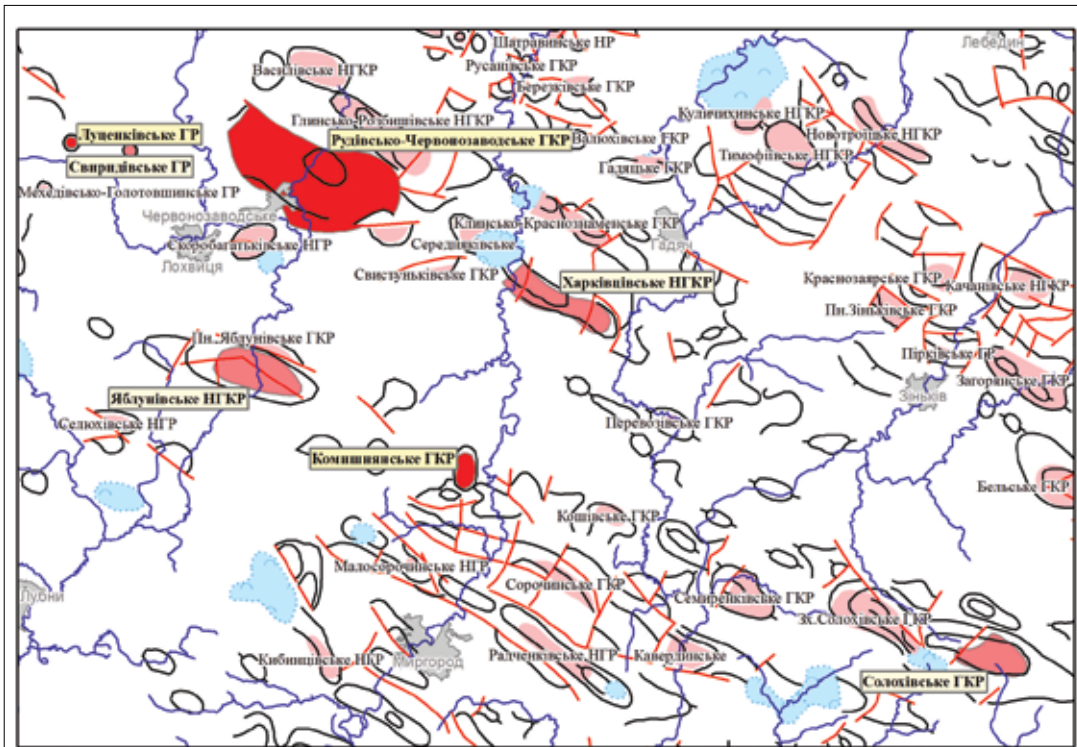


Рис. 1. Оглядова карта

низ, В-23 віднесено до мілководноморських та річкових фаций. Так, взірець керна із глибини 5309,6 м (горизонт В-22в) характеризується пористістю 11,6 %, проникністю 13,1 мД. Він представлений типом мілководноморським пісковиком, сформованим у межах припливно-відпливної смуги.

Пісковик помірно та добре сортований, від алевритистого до середньозернистого матеріалу, який складається переважно із монокристалічного кварцу з невеликою кількістю слюд від каолінізованих до незмінених і плагіоклазових польових шпатів.

Взірці керна зі св. 3-Червонозаводської, горизонт В-22 в (глибина 5337,2 м, пористість 12,2 %, проникність 11 мД), 4-Червонозаводської, горизонт В-22в (глибина 5337,2 м, пористість 10 %, проникність 41,9 мД), 1-Рудівської, горизонт В-22в (глибина 5219,2 м, пористість 14,7 %, проникність 140,2 мД), 2-Рудівської, горизонт В-22в (глибина 4989 м, пористість 13,4 %, проникність 40,2 мД), 4-Рудівської горизонт В-22в, (глибина 5064 м, пористість 13 %, проникність 25,3 мД; глибина 5088,1 м, пористість 10,5 %, проникність 7,9 мД) віднесені до пісковиків авандельти розгалуженої ріки.

Взірці керна зі св. 6-Червонозаводської, горизонт В-22в (глибина 5309,6 м, пористість 11,6 %, проникність 13,1 мД), 3-Рудівської, горизонт В-22в (глибина 4946,4 м, пористість 14,6 %, проникність 55,5 мД) віднесені до мілководноморських (зони припливу-відпливу) пісковиків.

Ймовірно, Рудівська та Червонозаводська структури були сформовані як структури облягання тіл пісковиків

у процесі подальшого седиментогенезу.

Характерною рисою геологічної будови є лінійне розповсюдження пісковиків горизонтів В-22, В-23 на родовищі, яке певною мірою наслідок протягання русла р. Сула. Найбільш продуктивні свердловини розташовані на родовищі в межах осьових частин тіл пісковиків горизонтів В-22, В-23.

У результаті відновлення розвідувального буріння 2010–2012 р. на Комишніянському родовищі отримано нові дані щодо газонасності цих відкладів, суттєво змінено та уточнено кореляцію розрізів свердловин нижньої частини візейського ярусу нижнього карбону від при-

нятої на початковому етапі розвідки родовища у 90-х роках минулого століття [3].

Так, у результаті буріння св. 23 у межах північної частини власне Комишніянського блока встановлено промислово газонасність горизонту В-22 низ. Під час випробування інтервалу 6059–6057 м отримано приплив газу дебітом 338 тис. м³/добу на 7 мм шайбі. За даними промислово-геофізичних досліджень (В.В. Назаришин, 2011), продуктивний горизонт представлено ущільненими нафтогазонасиченими пісковиками з пористістю 8 %, ефективною потужністю 1,6 м. Імовірно, колекторам продуктивного горизонту притаманна суттєва тріщинна складова проникності, що забезпечила хороші фільтраційно-ємнісні властивості та високий дебіт газу (рис. 2).

2012 р. у результаті буріння оціночно-експлуатаційної св. 51 підтверджено розвиток колекторів у горизонті В-22 низ у центральній частині Комишніянського блока. Під час випробування інтервалу 5995–6050 м отримано приплив газу дебітом 279 тис. м³/добу на 8 мм шайбі. Продуктивний горизонт представлено пісковиками з пористістю від 7 до 10 %, газонасиченістю 82–86 % з ефективною товщиною 3,6 м у верхній частині та ущільненими нафтогазонасиченими пісковиками різної глинистості пористістю 5–6 і 7–8 % у нижній частині горизонту В-22 низ. Під час дослідження свердловини максимальний короткочасно зафіксований нестабілізований тиск на гирлі свердловини становив 720 атм.

Близькі до зазначених тиски на гирлі свердловини були отримані і під час випробування св. 23.

Урахувавши дані буріння свердловини, пластовий тиск об'єкта випробування оцінено в близько 910 атм.

На Комишнянському родовищі в грудні 2012 р. за-

кінчено випробуванням розвідувальну св. 29, яка розташована в апікальній частині блока. Свердловину пробурено з метою розвідки продуктивних горизонтів нижньої частини верхньовізейського під'ярусу нижнього карбону (В-22-23) до глибини 6135 м. Її розріз задовільно корелюється із розрізами св. 488, 51, 23, 5, 7. Вибій свердловини знаходиться у карбонатних відкладах горизонту В-24 нижньовізейського під'ярусу нижнього карбону. З відбором керна в свердловині пробурено 117 м проходки, при цьому винос керна становив 57,5 м. Керн відібрано із горизонтів В-17, В-18, В-20, В-22в, В-22н, В-23-24. Відібрані зразки пісковиків із горизонтів В-17, В-20, В-22в, В-22н, В-23 мали ознаки вуглеводневого насичення: запах вуглеводнів на свіжому зломі, характерне свічення під час люмінесцентно-бітумінозного аналізу.

За даними інтерпретації комплексу геофізичних досліджень у свердловині (В.В. Назаришин, 2012 р.) виділено низку пластів колекторів, у т.ч. у горизонті В-22н в інтервалах 6023–6043, 6005–6018 м для оцінки їх промислової продуктивності (ушільнені нафтогазонасичені пісковики з пористістю 7–9 %). Вони були випробувані за допомогою фільтра.

У результаті випробування свердловини отримано приплив газу дебітом 342 тис. м³/добу на 8 мм штуцері. Пластовий тиск – 980 атм, значення пластового тиску більше порівняно із даними, отриманими під час дослідження св. 51. Це пояснюється підключенням до роботи прошарків горизонту В-23, що випробувані фільтром разом із горизонтом В-22 низ.

У св. 488 продуктивний горизонт В-22 низ випадає по порушенню. Св. 7 і 5 не добурено до горизонту В-22 низ.

Отже, у межах Комишнянського родовища встановлено промислову газонасиченість Комишнянського і Бакумівського блоків по горизонтах В-22н, В-23.

Оцінка запасів і перспективних ресурсів горизонту В-22, В-23 Комишнянського родовища становить близько 10 млн т умовного палива. Нижня границя газонасиченості покладів (газоводяний контакт) не встановлена і може виходити на півночі за межі структурного виступу. Тому пріоритетним напрямом розвідки є буріння розвідувальних св. 27, 28 та свердловини в районі зчленування Комишнянського і Бакумівського блоків.

Аналіз отриманих даних дає змогу зробити такі висновки.

Відклади XIIа мікрофауністичного горизонту приурочені до зануреної по скиду субши-

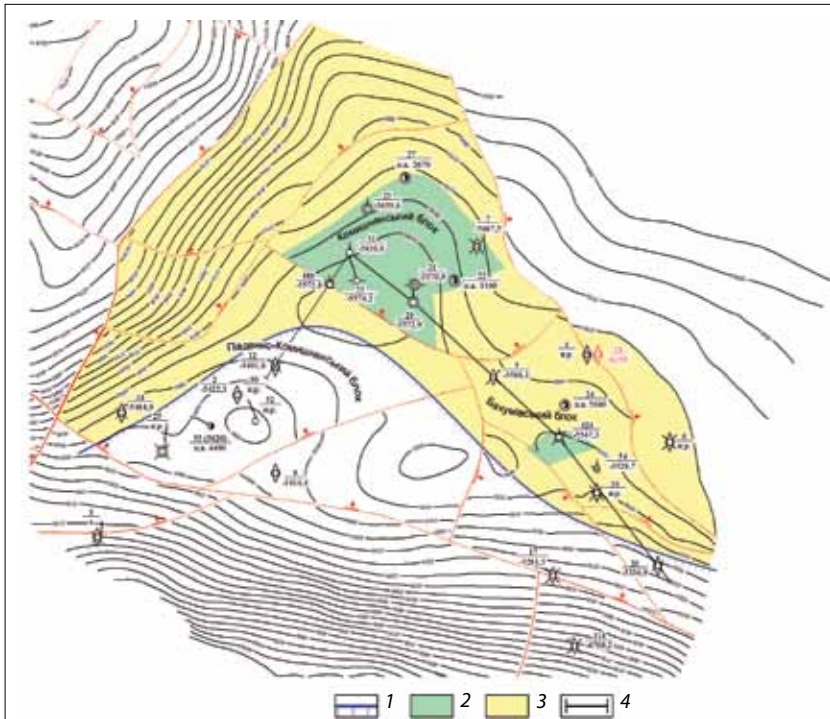


Рис. 2. Комишнянське родовище. Структурна карта покритві продуктивного горизонту В-22: 1 – південна границя поширення газових покладів горизонтів В-22-23, за даними буріння; 2 – площа розвіданих запасів газу горизонту В-22; 3 – площа перспективних ресурсів газу горизонтів В-22-23; 4 – лінія схеми кореляції

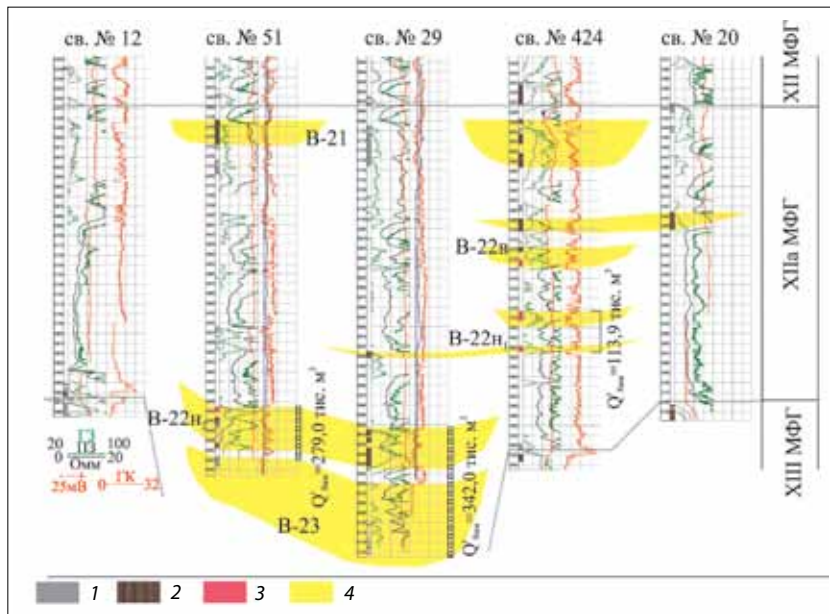


Рис. 3. Схема кореляції продуктивних горизонтів у верхньовізейських відкладах. Результати інтерпретації ГДС: 1 – ушільнені; 2 – ушільнені газонасичені; 3 – газонасичені; 4 – розвиток газонасичених колекторів у продуктивному розрізі

ротного простягання частини структури. В межах піднятих Південно-Комишнянського блока та припіднятих блоків св. 17 і 20 вони не накопичувалися (рис. 3).

Розкриті свердловинами розрізи XIIа мікрофауністичного горизонту на Комишнянській площі задовільно корелюються із розрізами свердловин Рудівсько-Червонозаводського, Свиридівського, Луценківського та Яблунівського родовищ. Вони представлені мілководноморськими фаціями або, можливо, фаціями турбідитів [4].

Наявність подібних фаціальних умов можна спрогнозувати в межах Жданівської депресії на Зв'язівській, Західно-Комишнянській, Ключниківській, Кошевойській, можливо, Лисовській і Перевозівській структурах. Зазначені структури розглядаються як найбільш перспективні об'єкти для проведення пошукових робіт на відклади XIIа мікрофауністичного горизонту, з якими пов'язують перспективи відкриття значних за запасами родовищ газу на великих глибинах.

Список літератури

1. **Алксне О.А.** О нефтегазогеологическом расчленении нижневизейско-турнейских отложений ДДВ / О.А. Алксне, Б.Л. Крупский // Нафт. і газова пром-сть. – 1987. – № 2. – С. 21–22.
2. **Зарубін Ю.О.** Результати дослідно-промислової експлуатації Рудівсько-Червонозаводського родовища / Ю.О. Зарубін,

М.І. Мачужак, В.О. Кривошея, А.В. Боднар // Геолог України. – 2003. – № 1. – С. 47–49.

3. **Мачужак М.І.** Новые данные о нижневизейско-турнейском комплексе южной прибортовой зоны Днепровско-Донецкой впадины / М.І. Мачужак // Советская геология. – 1988. – № 9. – С. 19–27.

4. **Петтиджон Ф.Дж.** Осадочные породы / Ф.Дж. Петтиджон. – М.: Недра, 1981. – 747 с.

Автори статті



Мачужак Михайло Іванович

Кандидат геолого-мінералогічних наук, головний геолог ПАТ «УкрГазвидобування». Закінчив Івано-Франківський інститут нафти і газу. Наукові інтереси – геологія, пошуки, розвідка і розробка родовищ нафти і газу.

Лизанець

Аркадій Васильович

Кандидат геолого-мінералогічних наук, заступник директора з геології Українського науково-дослідного інституту природного газу (УкрНДІгазу). Закінчив Івано-Франківський інститут нафти і газу. Наукові інтереси – геологія, пошуки, розвідка і розробка родовищ нафти і газу.



Пилипець Іван Андрійович

Кандидат технічних наук, член-кореспондент УНГА, фахівець із розробки нафтогазових родовищ, Іван Андрійович народився 12 квітня 1934 р. у с. Стоянів Радехівського району Львівської області. У 1957 р. закінчив гірничо-промисловий факультет Львівського політехнічного інституту і почав працювати оператором (потім – помічником майстра, майстром із видобування нафти) у Долинському НПУ. У 1962 р. став начальником науково-дослідної лабораторії з підтримання пластового тиску в нафтових покладах із заводненням, а протягом 1970–2006 рр. очолював виробничо-технічний (згодом – технічний) відділ управління. Упродовж 1980–1981 рр. Іван Пилипець був консультантом із видобування нафти у Болгарії. З 1972 по 1976 рр. навчався в аспірантурі при Московському інституті нафтохімічної і газової промисловості ім. І.М. Губкіна, після закінчення якої захистив кандидатську дисертацію на тему «Використання термометрії для контролю і регулювання розробки багатопластових нафтогазових родовищ». Запропоновані Іваном Андрійовичем термометричні та гідродинамічні методи контролю і регулювання процесів розробки нафтових покладів знайшли застосування на практиці та дали змогу збільшити коефіцієнт охоплення заводненням пластів та їх нафтовилучення. За його активної участі поряд із

традиційними способами інтенсифікації видобутку нафти впроваджувалися нові технології і технічні пристрої для обробки свердловин міцелярним розчином, імпульсно-хвильової дії на пласти, направлено впливу на привибійну зону свердловин із блокуванням високообводнених пластів, кислотні обробки з використанням різних ПАР, розчинників, а також їх модифікацій. Розробив технологічні і конструкторські інновації, які охоплюють процес видобування і підготовки нафти. Вперше створив і запровадив новий спосіб розробки екранованих зон нафтових родовищ. І.А. Пилипець – автор 57 наукових публікацій, 43 патентів і авторських свідоцтв на винаходи, понад 150 раціоналізаторських пропозицій. Упродовж 1958–1980 рр. був головою первинної організації Всесоюзного товариства винахідників та раціоналізаторів, його двічі обирали делегатом всесоюзних з'їзді ВТВР. Удостоєний почесного звання «Заслужений раціоналізатор Української РСР», нагороджений бронзовими медалями виставок досягнень народного господарства.

Помер І.А. Пилипець 4 червня 2013 р.

Світла пам'ять про Івана Андрійовича назавжди залишиться у наших серцях.

Друзі, редакція журналу