УДК 553.98:553.072

ВПЛИВ СЛАБОДЕБІТНИХ ПРОПЛАСТКІВ НА ЗМІНУ ЗАПАСІВ ГАЗУ НА ПРИКЛАДІ ОДНОГО З РОДОВИЩ БІЛЬЧЕ-ВОЛИЦЬКОЇ ЗОНИ ПЕРЕДКАРПАТСЬКОГО ПРОГИНУ

Граб О.І., *grab.oleg@ugv.com.ua*
Гетманюк Л.Й., *getmanuyk.luba@ugv.com.ua*
Грабовий А.М., *andrii.hrabovyi@ugv.com.ua*
Тиркус П.Б. *peter.tyrkus@ugv.com.ua*
Український науково-дослідний інститут природніх газів, Львівське відділення, Львів, Україна

Охарактеризовано зміну величини запасів підрахованих об'ємним методом за рахунок залучення пластів, які при попередній інтерпретації охарактеризовані як ущільнені, а на основі нової комплексної переінтерпретації ГДС (нової петрофізичної моделі, здатної враховувати мікронеоднорідність та тонкошарувату структуру порід-колекторів) виділяються як продуктивні.

Ключові слова: газ, порода-колектор, неколектор, ГДС, об'ємний метод підрахунок, ГРП.

INFLUENCE OF LOW-PRODUCTIVITY RESERVOIR INTERVALS ON GAS RESERVE REASSESSMENT: A CASE STUDY OF A FIELD IN THE BILCHE-VOLYTSIA ZONE OF THE CARPATHIAN FOREDEEP

Hrab Oleh, *grab.oleg@ugv.com.ua,*
Hetmanyuk Lyubov, *getmanuyk.luba@ugv.com.ua,*
Hrabovyy Andriy, *andrii.hrabovyi@ugv.com.ua,*
Tyrkus Petro, *peter.tyrkus@ugv.com.ua,*
Ukrainian Research Institute of Natural Gases, Lviv Branch, Lviv, Ukraine

We described how the volume-based reserves changed by including layers that were previously seen as tight, but with the new comprehensive reinterpretation of the reservoir model (a new petrophysical model accounting for microheterogeneity and fine-layered structure of reservoir rocks), these layers are now considered productive.

Keywords: gas, reservoir rock, non-reservoir, GDS, volumetric calculation method, hydraulic fracturing.

Переважна більшість газових родовищ північно-західної частини Зовнішньої зони Передкарпатського прогину перебуває на пізній стадії розробки. Збереження та нарощування ресурсної бази вуглеводнів у цьому регіоні вимагає впровадження нових підходів до переосмислення наявного геолого-геофізичного матеріалу. Традиційні методи інтерпретації даних геофізичних досліджень свердловин (ГДС), що формувалися у попередні десятиліття, часто класифікували тонкоперешаровані, слабопроникні інтервали як «ущільнені» або «неколектори».

Проте сучасні технології стимуляції пластів (зокрема гідророзрив пласта – ГРП) доводять, що низькодебітні або «непромислові» інтервали можуть формувати значний видобувний потенціал. У 2026 році фахівцями УкрНДІгаз було проведено переоцінку запасів газу нижньосарматських відкладів одного з родовищ північно-західної частини Косівсько-Угерської підзони, що демонструє ефективність перегляду петрофізичних залежностей для родовищ із тривалою історією експлуатації.

Об'єкт дослідження розташований у північно-західній частині Зовнішньої зони Передкарпатського прогину (в межах Косівсько-Угерської підзони). Геологічна будова нижньосарматського розрізу тут характеризується складним літологічним перешаруванням, де домінуючу частку займають аргіліт-алевролітові відклади з підпорядкованою кількістю піщаного матеріалу. Прошарки пісковиків мають незначну товщину, яка переважно варіює в діапазоні від 2 см до 10 см.

При первинних випробуваннях свердловин із даних інтервалів перфорації було отримано незначні припливи пластового газу (від 0,0026 тис. м³/добу до 0,52 тис. м³/добу). Відповідно

до попередніх заключень ГДС ці інтервали виділялись як ущільнені і виключалися з геологічних побудов та підрахунку запасів.

Для переоцінки потенціалу даних відкладів було застосовано комплексний підхід:

- переінтерпретація матеріалів ГДС – побудова нової петрофізичної моделі, здатної враховувати мікронеоднорідність та тонкошарувату структуру порід-колекторів (анізотропне середовище);
- визначення коефіцієнтів пористості та газонасиченості з урахуванням уточнених граничних значень для алевро-піщаних фракцій;
- об'ємний метод підрахунку запасів (перерахунок площ поширення порід-колекторів та ефективних газонасичених товщин).

В результаті впровадження нової петрофізичної моделі вдалося деталізувати фізико-геологічні характеристики нижньосарматських відкладів та довести кондиційні фільтраційно-ємнісні властивості пластів, які раніше вважалися неколекторами.

За уточненими даними, відкрита пористість досліджуваних порід-колекторів становить 12,8–17,0 %, що є цілком достатнім показником для отримання промислових припливів газу з сарматських аргіліт-алевролітових товщ з використанням методів інтенсифікації припливу.

Показник газонасиченості варіює в межах 50–66 %, що підтверджує наявність рухомого газу в поровому просторі тонких прошарків пісковиків.

Отримані фізико-геологічні параметри дозволяють обґрунтувати доцільність залучення даних пластів до загального контуру поширення порід-колекторів в межах покладів.

Завдяки перерахунку об'ємним методом загальний обсяг підрахованих запасів газу родовища зріс орієнтовно на 1 млрд. м³. У підсумку ресурсна база досліджуваного об'єкта збільшилася майже на 34 %, що є значним результатом для родовища на пізній стадії розробки. Проте переведення підрахованих балансових запасів у видобувні вимагає спеціальних технологічних рішень.

Оскільки природна проникність таких тонкошаруватих аргіліт-алевролітових товщ є низькою (про що свідчать припливи газу при випробуванні до 0,52 тис. м³/добу), ключовим етапом подальших робіт є підтвердження промислового значення таких товщ, а саме випробування виділених об'єктів із застосуванням інтенсифікації припливу (застосування технології гідравлічного розриву пласта (ГРП), розробка оптимального дизайну проведення даної операції для створення розгалуженої мережі тріщин та їх закріплення, що об'єднають розрізнені 2-10 см прошарки пісковиків у єдину дреновану систему).

У разі отримання сталих промислових припливів газу після ГРП, впровадження підходу до ревізії петрофізичних моделей буде поширено на інші родовища Косівсько-Угерської підзони із подібними сарматськими товщами.

Список використаних джерел:

1. Атлас родовищ нафти і газу України в 6-ти томах. Том IV. Західний нафтогазоносний регіон. УНГА, Львів, 1998.
2. Грицишин В., Кучер С. «Петрофізичні властивості нафтових і газових колекторів Передкарпаттяю Прикарпатський вісник НТШ». Нафтогазова справа, 2012.
3. Галузевий стандарт України. Геофізичні дослідження та роботи у нафтогазоносних свердловинах. Основні вимоги. Київ, 2000.
4. Інструкція із застосування класифікації запасів і ресурсів корисних копалин Державного фонду надр до геолого-економічного вивчення ресурсів перспективних ділянок та запасів родовищ нафти і газу. ДКЗ України, Київ, 1998.
5. Методичні вказівки з екологічного обґрунтування кондицій на мінеральну сировину (нафту та газ, тверді корисні копалини, підземні води).
6. Державна комісія України по запасах корисних копалин при Міністерстві охорони навколишнього природного середовища України. Київ, 2007 р.
7. Методичні вказівки. Вивчення фізичних властивостей гранулярних порід-колекторів до підрахунку запасів нафти і газу об'ємним методом. ДКЗ України, Київ, 2010.

References:

Atlas of oil and gas fields of Ukraine in 6 volumes. Volume IV. Western oil and gas region. UNGA, Lviv, 1998.

Hrytsyshyn V., Kucher S. 'Petrophysical properties of oil and gas reservoirs of the Pre-Carpathians.' Prykarpattia Bulletin of the Shevchenko Scientific Society. Oil and Gas Business, 2012.

Industry Standard of Ukraine. Geophysical surveys and work in oil and gas wells. Basic requirements. Kyiv, 2000.

Instructions for applying the classification of mineral resources and reserves of the State Subsoil Fund to the geological and economic study of the resources of prospective sites and the reserves of oil and gas fields. DKZ of Ukraine, Kyiv, 1998.

Methodical guidelines for the ecological justification of conditions for mineral resources (oil and gas, solid minerals, groundwater).

State Commission of Ukraine on Mineral Reserves under the Ministry of Environmental Protection of Ukraine. Kyiv, 2007.

Methodical guidelines. Studying the physical properties of granular reservoir rocks before calculating oil and gas reserves using the volumetric method. State Commission of Ukraine, Kyiv, 2010.