

УДК 550.552.53.553

І. Безродна, канд. геол. наук, ст. наук. співроб., заст. директора

Email: bezin3@ukr.net

В. Антонюк, асп.

Email: vitaliantoniuk@gmail.com

Київський національний університет імені Тараса Шевченка
ННІ "Інститут геології", вул. Васильківська, 90, м. Київ, 03022, Україна

ОЦІНКА КОЛЕКТОРСЬКИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ТЕРИГЕННИХ ПОРІД МОСКОВСЬКОГО ЯРУСУ ЗАХІДНОШЕБЕЛИНСЬКОЇ ПЛОЩІ НА ОСНОВІ ДАНИХ ПЕТРОФІЗИКИ

(Рекомендовано членом редакційної колегії д-ром геол. наук, проф. С.А. Вижвою)

Авторами проведено аналіз петрофізичних властивостей та параметрів, а також визначено структуру пустотного простору для порід московського ярусу свердловини № 701 Біс Західношебелинської площі (інтервал глибин 4929–5380 м) з метою оцінки їх колекторських властивостей.

Комплекс лабораторних досліджень, що включав визначення фільтраційно-ємнісних, електричних та акустичних досліджень на екстрагованих та насичених мінералізованим розчином зразках, проводився в петрофізичній лабораторії ННІ "Інститут геології". За результатами петрофізичних досліджень проведено статистичний аналіз, який дозволяє поділити колекцію зразків на групи та виділити породи з колекторськими властивостями. Авторами встановлено кореляційні зв'язки та залежності між петрофізичними параметрами для виділеної групи порід.

Визначення структури пустотного простору проводилось за оригінальною методикою інверсії даних петроакустичних досліджень у структуру пустотного простору. За даними петрофізичних досліджень (об'ємної густини, коефіцієнта відкритої пористості та швидкості проходження поведомжних хвиль) розраховано вміст різних типів пустот (гранулярної, вторинної та тріщинної) у загальну пористість порід. Пустоти тріщинного типу наявні у всіх зразках виділеної групи та становлять 0,47–0,91 %. Вторинна пористість переважає за значеннями міжзернову в усій вибірці, окрім двох зразків, та становить 1,2–7,75 %.

За результатами оцінки петрофізичних параметрів та визначення структури пустотного простору колекції зразків московського ярусу Західношебелинської площі свердловини № 701 Біс встановлено, що породи, які залягають в інтервалі 5202–5211 м, належать до перспективних ущільнених порід-колекторів.

Ключові слова: породи-колектори, фільтраційно-ємнісні властивості, структура пустотного простору.

Вступ. При побудові моделі порід-колекторів важливим є визначення їхніх властивостей та параметрів у лабораторних умовах. Ці дослідження дають змогу отримати на макроскопічному рівні дані про фільтраційно-ємнісні, електричні та акустичні параметри порід та насичуючих їх флюїдів, які потім використовуються при інтерпретації даних ГДС та при побудові математичних моделей родовищ, а також дають змогу виділити породи з колекторськими властивостями.

Визначення структури пустотного простору, а саме типів пустот та тріщин, дає більше інформації про досліджувані породи, а також є важливим при моделюванні руху флюїду крізь породи та може використовуватися при оцінці перспективності досліджуваних горизонтів.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. На даному етапі розвитку петрофізики велика увага приділяється вивченню фільтраційно-ємнісних властивостей, а також структури та геометрії пустотного простору різнотипними методами для отримання корисної інформації, що надалі використовується в процесі дослідження та розробки родовищ вуглеводнів.

Найвідомішими дослідниками, що займалися вивченням фільтраційно-ємнісних властивостей, були Г. Авчан, С. Вижва, В. Дахнов, Н. Дортман, В. Курганський, А. Ханін, В. Енгельгардт, Г. Теодорович, G. Archie, Dj. Tiab, E. Donaldson, F. Lucia, N. Ewall, G. Chilingarian, Spangler, Fraser, A. Timur, Thompson, Bryan, Wilson та ін., а також працівники великих нафтогазовидобувних компаній, зокрема Schlumberger та Core Laboratories [7–10]. Авторами встановлено зв'язок між пористістю та проникністю для різнотипних типів порід із різним ступенем ущільнення, цементації, глинистості, а також розміром та окатаністю зерен мінералів і, крім того, зв'язок фільтраційно-ємнісних властивостей з електричними параметрами.

Завдяки роботам Г. Продайводи, С. Вижви, Б. Маслова, R. Weger, M. Willie, F. Ansetti, T. Bourbie, D. Han, G. Vaechle, в яких показано вплив глинистості, розміру та типів пустот та мікрокрістин на акустичні властивості порід, стало можливим, використовуючи акустичні методи, отримувати більшу кількість інформації про пустотний простір та власне самі породи-колектори.

На даний час існує доволі багато методів для визначення структури пустотного простору. Вони поділяються на прямі та опосередковані. Серед прямих найпопулярнішими є методи напівпроникної мембрани, ртутної порометрії, капіляриметричних досліджень з використанням центрифугування, досліджень із застосуванням оптичних і електронних мікроскопів, рентгенівської мікротомографії, а також ядерно-магнітно-резонансний метод. Частина з цих методів, як, наприклад, ядерно-магнітно-резонансний метод та метод капіляриметричних досліджень з використанням центрифуги, надають інформацію про розподіл пустот за розміром, що дозволяє прогнозувати проникність порід. Інші, як дослідження з використанням оптичних та електронних мікроскопів, дають змогу отримати інформацію про форму та кількість пустот різних типів. Всі названі вище методи вимагають спеціальної апаратури та є доволі складними у своєму виконанні.

До опосередкованих методів належить метод інверсії результатів акустичних досліджень у структуру пустотного простору, розроблений в ННІ "Інститут геології" Київського національного університету імені Тараса Шевченка (Г. Продайвода, С. Вижва, І. Безродна) [3].

Метою даної роботи є проаналізувати петрофізичні, зокрема, фільтраційно-ємнісні параметри для виділення порід-колекторів; побудувати кореляційні зв'язки та залежності між петрофізичними властивостями та параметрами; визначити їх структуру пустотного простору, а також типи порід-колекторів.

Досліджувана колекція складається з 75 зразків пісковиків зі свердловини 701 Біс Західношебелинської площі. Глибина відбору керну становить 4929–5380 м. Проведений макропетрографічний опис [5] показав, що породи представлені пісковиками дрібно-, середньо- та крупнозернистими сірого та світло-сірого кольору. Текстура порід шарувата з прошарками слюнистих та глинистих мінералів, а в деяких випадках вуглистої речовини. Шаруватість орієнтована під кутом 75–90° до осі свердловини. Структура порід псамітова від дрібно до середньо-крупнозернистої з розміром уламків 0,15–0,5 мм. Уламки складаються з кварцу та польового шпату і займають від 60 до 90 % розміру породи, решта – цемент та

другорядні мінерали (магнетит, слюдисті мінерали та інколи вуглиста речовина). Цемент переважно кременистого, інколи глинисто-кременистого та глинистого складу. Також у колекції присутні кілька зразків алевритів та алевролітів.

Методика. Лабораторні дослідження проводилися в петрофізичній лабораторії ННІ "Інститут геології", під час яких було визначено: об'ємна густина, коефіцієнт відкритої пористості, швидкість проходження повздовжньої хвилі, питомий електричний опір для екстрагованих та насичених мінералізованим розчином NaCl зразків, а також коефіцієнти абсолютної газової проникності та залишкового водонасичення.

Авторами використаний статистичний аналіз, а саме побудова гістограм для визначення розподілу пористості та проникності у породах. При подібних дослідженнях Amyx, Bass, Whiting, Craig, Law встановили, що значення пористості характеризується нормальним розподілом, а проникності – логнормальним [9, 10]. Незважаючи на це, часто вдається отримати багато корисної інформації з побудови гістограм розподілу властивостей, як, наприклад, виділити різнотипні за фізичними властивостями групи літологічно однакових порід, а також встановити граничне значення пористості.

Методика визначення структури пустотного простору, використана в роботі, розроблена в ННІ "Інститут геології" [3] та базується на інверсії результатів акустичних та ємнісних петрофізичних досліджень порід на основі методів

умовних моментів для розв'язання прямої та нелінійної оптимізації для розв'язання оберненої задачі.

При інтерпретації петрофізичних даних алгоритм методики інверсії складався з таких завдань:

- підготовка початкової інформації, що включає розподіл досліджуваних зразків на групи, використовуючи інформацію з петрографічного та петрофізичного вивчення; визначення пружних параметрів скелету породи та флюїдного наповнювача; знаходження початкового наближення структури пустотного простору;
- інверсія акустичних даних у криву кількісного розподілу пустот різних форматів та визначення типів пористості;
- узагальнення результатів інверсії – визначення типів порід колекторів.

У результаті інтерпретації отримується концентрація різних типів пустот (тріщин, каверн, пустот ущільнення, розтягу та первинного походження), які складають загальну пористість зразків. За цими даними визначається тип породи-колектора та виділяються пласти свердловин, що є перспективними при пошуках нафти і газу [1–3].

Результати досліджень. Авторами проведений статистичний аналіз значень відкритої пористості для екстрагованих та насичених моделлю пластової води зразків, а також абсолютної газової проникності. Найінформативнішими є гістограма розподілу насичених зразків за відкритою пористістю (рис. 1) та гістограма розподілу пористості сухих зразків та проникності (рис. 2), що мають нормальний та логнормальний розподіл відповідно.

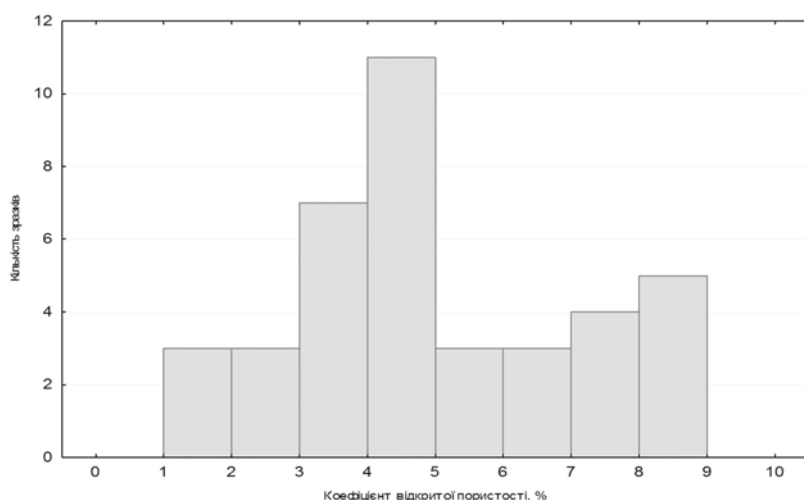


Рис. 1. Гістограма розподілу зразків насичених мінералізованим розчином за відкритою пористістю

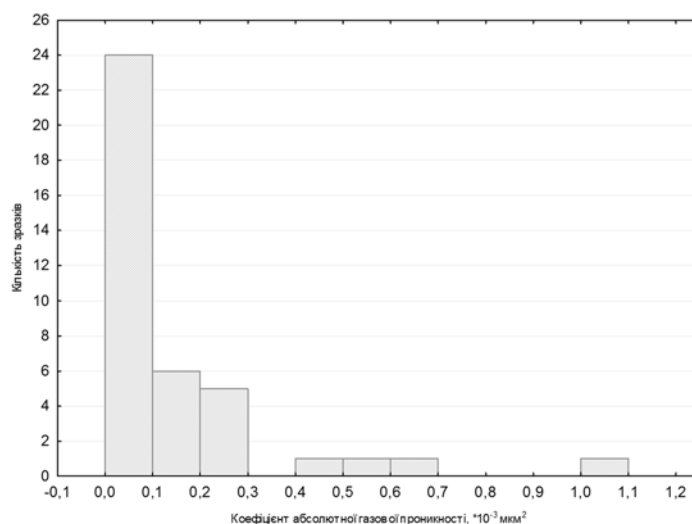


Рис. 2. Гістограма розподілу зразків за абсолютною газовою проникністю

Дана гістограма (рис. 1) показує бімодальний розподіл значень навколо двох окремих піків, що говорить про наявність двох груп порід однакової літології [8]. Виходячи з цього можна сказати, що граничне значення пористості становить 6 %, а зразки, в яких пористість становить 6–10 %, можна попередньо розглядати як породи з колекторськими властивостями.

Виокремлена група зразків порід відібрана з інтервалів 4935–4944 м, 5202–5211 м та 5232–5239 м і належить до потенційно перспективних об'єктів, що виділені за даними ГДС та буріння для даної свердловини [4].

Аналіз результатів комплексних петрофізичних досліджень для екстрагованих та насичених моделлю пластової води зразків виділеної групи дав змогу отримати такі петрофізичні параметри:

- об'ємна густина (σ) екстрагованих зразків становить – 2347–2445 кг/м³, насичених – 2445–2510 кг/м³;
- коефіцієнт відкритої пористості (K_p) – 7,6–11,2% та 6–9 % для сухих та насичених зразків відповідно;
- коефіцієнт абсолютної газової проникності (K_{gp}) – 0,074–1,1 мД;
- коефіцієнт залишкового водонасичення ($K_{зв}$) – 0,45–0,76;
- питомий електричний опір (ρ) для насичених зразків – 3,37–5,14 Ом*м;
- швидкість повздовжніх хвиль (V_p): для сухих зразків – 3245–3942 м/с, насичених – 4057–4509 м/с.

При побудові кореляційних залежностей між отриманими петрофізичними параметрами авторами встановлені зв'язки з достатньо високими коефіцієнтами достовірної апроксимації.

Зв'язки та залежності між досліджуваними петрофізичними параметрами можна охарактеризувати таким чином:

1. Зв'язок між проникністю та відкритою пористістю описується експоненціальною залежністю з величиною достовірної апроксимації (R^2) – 0,72:

$$K_{gp} = 0,0023 * e^{0,62 K_n},$$

а з розрахованими значеннями ефективної пористості (рис. 3):

$$K_{gp} = 0,0447 e^{0,5932 K_n} \text{ з } R^2=0,81.$$

2. Залежність між коефіцієнтом відкритої пористості та параметром пористості апроксимується степеневою залежністю:

$$P_n = \frac{4,6}{K_n^{0,9}} \text{ з } R^2=0,77.$$

3. Залежність між пористістю та інтервальним часом може з високим ступенем достовірності (R^2 – 0,85) описана лінійною залежністю:

$$\Delta t_p = 6,7 * K_n + 181.$$

4. Між проникністю та параметром пористості встановлена степенева залежність:

$$P_n = \frac{38,8}{K_{gp}^{0,19}} \text{ з } R^2 0,82.$$

Оцінюючи отримані результати, можна сказати, що досліджувана група порід характеризується низькою пористістю (<10 %) та слабкою проникністю (<1 мД) [6, 9].

Зразки керну є близькими за складом та літологічними характеристиками пісковиками, тому різниця в петрофізичних параметрах пояснюється відмінністю в структурі пустотного простору.

Для кількісної оцінки пустотного простору зразків вивченої колекції авторами використовувалися результати їх лабораторного вивчення, а саме: об'ємна густина, коефіцієнт відкритої пористості, а також швидкість повздовжніх хвиль.

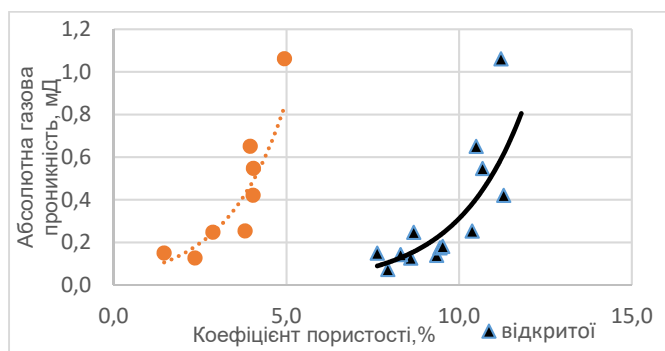


Рис. 3. Графік залежності відкритої пористості та абсолютної газової проникності

Для визначення параметрів скелету вибірки порід побудовані кореляційні рівняння типу $V_p = f(K_n)$ та $\sigma = f(K_n)$, а саме:

$$V_p = -125,09 K_n + 5256,2 \text{ з } R^2 - 0,85,$$

$$\sigma = -19,508 K_n + 2621 \text{ з } R^2 - 0,96.$$

З побудованих кореляційних залежностей шляхом інтерполяції кривих в область нульової пористості визначено параметри матриці груп порід (рис. 4).

Використавши отримані значення, авторами розраховано пружні модулі скелету зразків (об'ємного стиснення та зсуву) за формулами:

$$K = \sigma \left(V_p^2 - 4 / 3 V_s^2 \right), \quad G = \sigma V_s^2.$$

Параметри матриці, а також початкове наближення форматів пустот (α) наведено в табл. 1.

Інверсія даних акустичних досліджень у структуру пустотного простору проводилася за допомогою оригінального програмного забезпечення [3]. У результаті знайдено значення форматів пустот α , їхніх концентрацій $C_n(\alpha)$, а також отримано відсотковий внесок кожного з типів пустот (гранулярних, вторинних, тріщинних) у загальну пористість. Встановлено для досліджених порід, що формат для пустот гранулярного типу становить 0,89, для перехідних пустот (пустоти літологічного ущільнення) – 0,082, для тріщин – 0,0019. Кількість пустот вторинного типу розраховувалась як сума кількості перехідних та тріщинних пустот. Результати кількісної оцінки структури пустотного простору представлені на рис. 5.

Аналізуючи отримані результати визначення структури пустотного простору (рис. 5), встановлено, що тріщинна пористість присутня в усіх зразках і становить 0,47–0,91 %. Найбільший вміст пустот тріщинного типу мають зразки № 6, 8, 17, 18, і він сягає 0,86–0,91 %. В

основному пустотний простір зразків складають вторинні пустоти (середнє значення 5,6 %) в усіх зразках, окрім № 15 та 24, в яких вміст гранулярних пустот вищий, ніж вторинних.

Отже, можна сказати, що з колекції досліджуваних зразків московського ярусу Західношебелинської площі, породи які залягають в інтервалі глибин 5202–5211 м, можна віднести до перспективних ущільнених порід-колекторів.

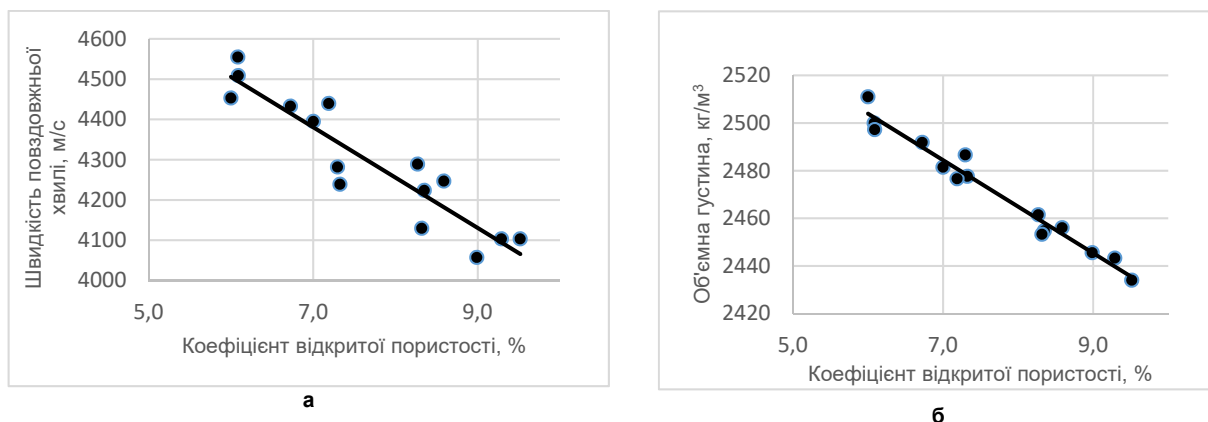


Рис. 4. Визначення параметрів скелету
а – швидкості повздовжньої хвилі; б – об'ємної густини

Таблиця 1

Початкове наближення форматів пустот (α) та параметрів матриці досліджуваної вибірки порід					
Параметри матриці			Формат пустот, α		
K , ГПа	G , ГПа	P , г/см ³			
34,7	28,29	2,621	0,9	0,05	0,001

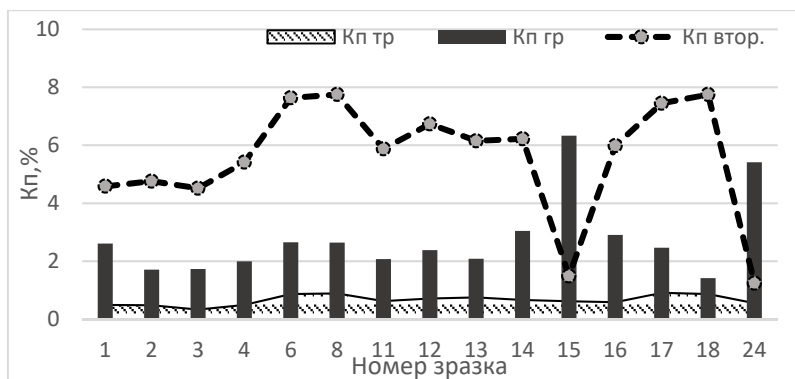


Рис. 5. Результати визначення структури пустотного простору

Висновки. За результатами аналізу петрофізичних, зокрема, фільтраційно-ємнісних параметрів виділено групу порід-колекторів із колекторськими властивостями (зразки інтервалу 5202–5211 м); встановлено тісні кореляційні зв'язки та залежності між петрофізичними параметрами, які можна використовувати при інтерпретації даних ГДС подібних порід. Авторами визначено структуру пустотного простору основних типів порід-колекторів дослідженої вибірки порід. Встановлено, що в зразках переважають пустоти вторинного типу (середнє значення 5,6 %).

Породи, що залягають в інтервалі глибин 5202–5211 м кількісно мають 0,47–0,91 % пустот тріщинного типу, тому їх можна віднести до перспективних порід-колекторів, незважаючи на відносно невеликі значення коефіцієнтів відкритої і ефективної пористості.

Авторами встановлено інтервали розвитку підвищеної тріщинуватості (4940–4943 та 5202–5211 м), а також типи порід-колекторів, зокрема, переважно – гранулярно-тріщинний.

Перспектива подальших досліджень порід-колекторів Західношебелинської площі полягає у визначенні властивостей порід із врахуванням їх анізотропії, а також оцінці колекторських властивостей в умовах високих тисків, що відповідають реальним умовам залягання гірських порід.

Список використаних джерел

- Безродна І. Аналіз петрофізичних властивостей та визначення структури пустотного простору порід московського ярусу Західношебелинської площі / І. Безродна, В. Антонюк // XVI Міжнар. конф.: "Геоінформатика: теоретичні та прикладні аспекти". – 2017.
- Безродна І. Оцінка структури пустотного простору низькопористих порід Зарічної площі за результатами петрофізичних та геофізичних досліджень / І. Безродна, А. Шинкаренко // Вісн. Київ. нац. ун-ту. Геологія. – 2015. – № 2 (69). – С. 53–58.
- Геофізичні методи оцінки продуктивності колекторів нафти і газу / Г. Т. Продайвода, С. А. Вижва, І. М. Безродна, Т. Г. Продавдова. – Київ: ВПЦ "Київський університет", 2011. – 367 с.
- Нетрадиційні джерела вуглеводнів України. Кн. 4. Східний нафтогазоносний регіон: аналітичні дослідження / В. А. Михайлов, С. А. Вижва, В. М. Загнітко та ін. – К.: ВПЦ Київський університет, 2014. – 215 с.
- Перспективи нафтогазоносності ділянок північного борту та південно-східної прибортової частини Дніпровсько-Донецької западини: звіт з НДР / С. А. Вижва, Г. Т. Продайвода, С. Є. Шнюков та ін. – К., 2011. – 129 с.
- Ханин А.А. Породы-коллекторы нефти и газа и их изучение / А. А. Ханин. – М.: Недра, 1969. – 368 с.
- Nelson P. Permeability-porosity relationships in sedimentary rocks / P. H. Nelson // Society of Petrophysicists and Well Log Analysts. – 1994. – № 3 (35).
- Schön J. Physical Properties of Rocks: Fundamentals and Principles of Petrophysics: 2nd Edition / J. Schön. – Amsterdam: Elsevier, 2015. – 512 с.
- Shepherd M. Oil Field Production Geology / M. Shepherd. – The American Association of Petroleum Geologists, Tulsa, Oklahoma, 2009. – 325 с.
- Tiab D. Petrophysics: Theory and Practice of Measuring Reservoir Rock and Fluid Transport Properties: 4th Edition / D. Tiab, E. C. Donaldson. – Elsevier, 2015. – 918 с.

References

1. Bezrodna, I. M., Antoniuk, V. V. (2017). Petrophysical analysis and estimation of void space structure of moscovian stage, West Shebelynska area rocks. In 16th International Conference on Geoinformatics "Theoretical and Applied Aspects". [In Ukrainian].
2. Bezrodna, I., Shynkarenko, A. (2015). Estimation of void space structure of Zarichna area poor-porous rocks based on petrophysical and geophysical studied. Visnyk of Taras Shevchenko National University of Kyiv. Geology, 2, 53-58. [In Ukrainian].
3. Prodaivoda, H. T., Vyzhva, S. A., Bezrodna, I. M., Prodaivoda, T. H. (2011). Neofizychni metody otsinky produktyvnosti kolektoriv nafty i hazu. Kyiv: Publishing and Polygraphic Centre "The University of Kyiv". [In Ukrainian].
4. Mykhailov, V. A., Vakarchuk, S. G., Zeikan, E. J., Kasyanchuk, S. V., Kurovets, I. M., Vyzhva, S. A. (2014). Unconventional sources of hydrocarbons in Ukraine. Book IV. Eastern oil-gas-bearing region analytical investigations. Kyiv: Publishing and Polygraphic Centre "The University of Kyiv". [In Ukrainian].
5. Vyzhva, S. A., Prodaivoda, H. T., Shniukov, S. Y. et al. (2011). Perspektivy naftogazonosnosti dilianok pivnichnogo bortu ta pivdenno-shidnoi pruportovoi chastynu Dniprovsko-Donetskoi zapadyny. Zvit z NDR. [In Ukrainian].
6. Hanin, A. A. (1969). Porody-kolektory nefti i gaza i ih izuchenie. M.: Nedra. [In Russian].
7. Nelson, P.H. (1994). Permeability-porosity relationships in sedimentary rocks. Society of Petrophysicists and Well-Log Analysts, 35 (3).
8. Schön, J. H. (2015). Physical properties of rocks: Fundamentals and principles of petrophysics. Amsterdam: Elsevier.
9. Shepherd, M. (2009). Oil field production geology. The American Association of Petroleum Geologists. Tulsa, Oklahoma.
10. Tiab, D., Donaldson, E. (2015). Petrophysics: Theory and Practice of Measuring Reservoir Rocks and fluid Transport Properties: Fourth Edition. Elsevier.

Надійшла до редколегії 30.11.17

I. Bezrodna, Cand. Sci. (Geol.), Associate director
E-mail: bezin3@ukr.net
V. Antoniuk, PhD student
Taras Shevchenko National University of Kyiv
Institute of Geology, 90, Vasylykivska Str., Kyiv, 03022, Ukraine

ESTIMATION OF MOSCOVIAN STAGE WEST-SHEBELYNSKA AREA CLASTIC SEDIMENTARY ROCK RESERVOIR PROPERTIES USING LABORATORY PETROPHYSICAL DATA

The research focuses on the analysis of petrophysical properties and parameters, and estimation of pore space structure of moscovian stage rocks of 701 Bis well in the West-Shebelynska area (depth interval 4929-5380 m) to estimate their reservoir properties.

Laboratory measurements involved examination of the porosity, permeability, and fluid saturation, electrical and acoustic properties of dry and saturated rock samples. The analyses are performed in the petrophysical laboratory of the Institute of Geology. Statistical analysis of petrophysical data allowed classifying core samples into groups and separating reservoir rocks. The correlations between petrophysical parameters for the isolated group of samples are established.

Assessment of void space structure is made by original method of inversion of acoustic studies in space pore structures. The concentration of different types of voids (intergranular, secondary and fracture) in total porosity of rocks is estimated based on petrophysical data (bulk density, open porosity coefficient and P-wave velocity). Fracture voids are present in all samples of the selected group and amount to 0,47-0,91%. Secondary porosity prevails over intergranular voids values in all samples, except for two, and is 1.2-7.75%.

The examination of petrophysical properties and determination of the space pore structure of West-Shebelynska area samples showed that rocks in range of 5202-5211 m are perspective compacted reservoir rocks.

Keywords: reservoir rocks, porosity, permeability, space pore structure.

И. Безродная, канд. геол. наук., ст. науч. сотруд., зам. директора
E-mail: bezin3@ukr.net
В. Антонюк, асп.
Email: vitaliantoniuk@gmail.com
Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко
УНИ "Институт геологии", ул. Васильковская, 90, г. Киев, 03022, Украина

ОЦЕНКА КОЛЛЕКТОРСКИХ СВОЙСТВ ТЕРРИГЕННЫХ ПОРОД МОСКОВСКОГО ЯРУСА ЗАПАДНО-ШЕБЕЛИНСКОЙ ПЛОЩАДИ НА ОСНОВЕ ДАННЫХ ПЕТРОФИЗИКИ

Авторами проведен анализ петрофизических свойств и параметров, а также определена структура пустотного пространства для пород московского яруса скважины № 701 Бис Западно-Шебелинской площади (интервал глубин 4929–5380 м) с целью оценки их коллекторских свойств.

Комплекс лабораторных исследований, включавший определения фильтрационно-емкостных, электрических и акустических исследований на экстрагированных и насыщенных минерализованным раствором образцах, проводился в петрофизической лаборатории УНИ "Институт геологии". По результатам петрофизических исследований проведен статистический анализ, который позволил разделить коллекцию образцов на группы и выделить породы с коллекторскими свойствами. Авторами установлены корреляционные связи и зависимости между петрофизическими параметрами для выделенной группы пород.

Определение структуры пустотного пространства проводилось по оригинальной методике инверсии данных петроакустических исследований в структуру пустотного пространства. По данным петрофизических исследований (объемной плотности, коэффициента открытой пористости и скорости прохождения продольных волн) рассчитан вклад различных типов пустот (гранулярной, вторичной и трещинной) в общую пористость пород. Пустоты трещинного типа имеются во всех образцах выделенной группы и составляют 0,47–0,91 %. Вторичная пористость превосходит по значениям межзерновую во всей выборке, кроме двух образцов, и составляет 1,2–7,75 %.

В результате оценки петрофизических параметров и определения структуры пустотного пространства коллекции образцов московского яруса Западно-Шебелинской площади скважины № 701 Бис установлено, что породы, залегающие в интервале 5202–5211 м, относятся к перспективным уплотненным породам-коллекторам.

Ключевые слова: породы-коллекторы, фильтрационно-емкостные свойства, структура пустотного пространства.