

УДК 550.83:553.98 (477.8)

В.М. ВЛАДИКА, М.Ю. НЕСТЕРЕНКО, Р.С. БАЛАЦЬКИЙ, Р.І. ЛАТА

Львівський комплексний науково-дослідний центр УкрНДІгазу, вул. Стрийська, 144, Львів, Україна, 79026,
ел. пошта: lkndc1@rambler.ru

ЗАКОНОМІРНОСТІ ПРОСТОРОВОГО РОЗПОДІЛУ ЄМНІСНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ПОРІД-КОЛЕКТОРІВ У САРМАТСЬКИХ ВІДКЛАДАХ НЕОГЕНУ БІЛЬЧЕ-ВОЛИЦЬКОЇ ЗОНИ ПЕРЕДКАРПАТСЬКОГО ПРОГИНУ

Мета. Метою досліджень є прогнозування колекторських властивостей порід (пористості, ефективних товщин) для встановлення зв'язку дебіту газу від їх видобутку та подальшого прогнозування припливів газу на нових перспективних площах у північно-західній частині Більче-Волицької зони Передкарпатського прогину. **Методика** досліджень полягала в побудові схематичних карт зміни по площі пористості і ефективних товщин. **Результати.** Побудовані схематичні карти зміни пористості і ефективних товщин та встановлена залежність дебіту газу від їх видобутку є петрофізичною основою у прогнозуванні дебітів газу на новопробурених свердловинах у випадку якісного розкриття порід-колекторів у привибійній зоні. Для окремих продуктивних горизонтів (ВД-13, НД-9, НД-15) побудовано схематичні карти усереднених значень пористості та ефективних товщин у сарматських відкладах Більче-Волицької зони, які можуть знайти застосування в прогнозуванні колекторських властивостей порід і можливих припливів вуглеводнів на нових перспективних площах. Для горизонтів НД-1–НД-12 Вишнянського і Вижомлянського газових родовищ побудована усереднена залежність дебіту газу від ємнісних властивостей (видобутку пористості на ефективну товщину за депресії 1/3 від пластового тиску). Вона дозволяє сумісно з даними, наведеними на схематичних картах, прогнозувати потенційно можливі припливи газу із порід-колекторів сарматських відкладів в пробурених свердловинах на нових перспективних площах і родовищах. Інтерполяція отриманої залежності дебіту газу від видобутку відкритої пористості на ефективну товщину дозволяє отримати граничне значення останнього величиною 0,22, за якого приплив газу відсутній. Зазначений показник слід вважати кондиційним і розділяти за ним у розрізі породи на породи-колектори і породи-неколектори. **Наукова новизна.** Викладений методичний підхід сприятиме підвищенню вірогідності прогнозування колекторських властивостей порід у різних геологічних умовах їх формування на нових перспективних площах. **Практична значущість** полягає в підвищенні ефективності освоєння вуглеводневої сировини, зокрема в сарматських відкладах неогену Більче-Волицької зони.

Ключові слова: порода-колектор, ємнісні властивості, пористість, ефективна товщина, дебіт газу.

Вступ

Більче-Волицька структурно-тектонічна зона є однією з основних газовидобувних у Західному регіоні України. Вона формувалася на зануреному південно-західному краю Східноєвропейської платформи, де пласти, лінзи пісковиків та алевролітів створювали пастки для покладів вуглеводнів у різних геодинамічних умовах їх формування.

Варто зазначити, що ефективність пошуково-розвідувальних робіт на газ значною мірою залежить від повноти вивчення ємнісних властивостей порід-колекторів. Незважаючи на те, що сарматські відклади доволі добре вивчені з геологічного погляду [Грицишин, 2012; Криський, Владика, 2012; Леськів, Щерба, 1979; Нестеренко, 2010; Щерба, Павлюх, 1987; Fedyshyn, Ivanyshyn, Nesterenko, 1996; Vladyka, Push, Nesterenko, Balatskyi, 2013; Kurovets, Prytulka, Shpot, Peryt, 2004], проте їхня (латеральна) зональність досконала ще не з'ясована повною мірою, що і стало предметом досліджень, викладених у статті.

У зв'язку з недостатнім винесенням кернового матеріалу все більшої актуальності набуває проблема дослідження колекторських властивостей порід на пробах шламу [Владика, Нестеренко, Балацький, 2012; Владика, Нестеренко, Балацький, 2013].

Мета

Актуальною є проблема прогнозування колекторських властивостей порід і потенційна можливість припливів вуглеводнів на основі геолого-геофізичних даних на нових перспективних площах, зокрема у сарматських відкладах північно-західної частини Більче-Волицької зони, що і спонукало авторів поставити собі за мету такі дослідження.

Методика та результати роботи

Протягом останніх років накопичився масив даних про фільтраційно-ємнісні властивості порід-колекторів в Передкарпатському прогині, як викладені у фондових, так і в наукових працях, який підлягав систематизації, аналізу і узагальненню [Владика, 2012; Владика, Нестеренко, Крива, Балацький, 2012; Владика, Нестеренко, Балацький, 2014; Владика, Нестеренко, Балацький, Неспляк, 2014;]. Методика досліджень полягала в побудові на їх основі схематичних карт зміни пористості та ефективної товщини сарматських відкладів Більче-Волицької зони і прогнозуванні на їх основі можливих припливів газу для вибору найоптимальніших геологічних умов закладання нових свердловин.

Характеристика порід-колекторів Більче-Волицької зони

Сарматські відклади Більче-Волицької зони набули широкого розвитку в її північно-західній частині, де нагромаджувалися в порівняно вузькому клиноподібному мілководно-морському басейні. Відклади мають циклічну будову, характерною ознакою їх є літологічна неоднорідність [Федишин, 2005], яка проявляється в ритмічному нашаруванні різних типів порід. Латеральна зональність сарматських відкладів пов'язана в основному з їхньою літофаціальною зміною. Найкращі фільтраційно-емнісні властивості притаманні піщаним породам фацій русел, конусів виносу, барів і валів. Низькопористі породи-колектори властиві фаціям мілководного моря, заток і лагун, а в глибоководному басейні седиментації фаціям турбідних потоків і підводних течій. На фільтраційно-емнісні властивості порід значною мірою впливають умови седиментації і вторинні перетворення в процесі катагенезу, внаслідок чого ускладнювалася конфігурація пор і зменшувався об'єм міжзернового порового простору заповнення його вторинними мінералами. [Куровець, Олійник, Притулка, 2004].

Наявність у північно-західній частині 28 газових родовищ, на яких для підрахунку запасів здійснені узагальнення фільтраційно-емнісних властивостей колекторів та їх ефективних товщин, спонукають до спроби прогнозування покладів вуглеводнів у різних геодинамічних умовах їх формування.

Для побудови карт пористості та ефективної товщини горизонтів ВД-13, НД-9, НД-15 у північно-західній частині Більче-Волицького НГР використана схема розташування покладів вуглеводнів, а показники взяті з атласу родовищ нафти і газу України. Газові родовища згруповані за продуктивними горизонтами, а для графічних побудов використовувались середні значення наведених вище параметрів по кожному із них. У цьому варіанті не враховані тектонічні умови, які, звичайно, мають вплив на структуру порового простору порід та їх колекторські властивості.

Газоносними є відклади нижньо- і верхньодашавської підсвіт сарматського ярусу. Серед глинистих порід тут виділено 31 піщано-глинистий горизонт. Для характеристики та відслідковування змін величин пористості та ефективних товщин сармату нами вибрані горизонти: НД-15, НД-9 та ВД-13.

У нижньому з них, горизонті (НД-15), пористість коливається в межах 14 – 19,2 %. Максимальні значення відмічено в районі Грушівського, Гаївського, а мінімальні – в районі Макунівського, Залужанського та Сусолівського родовищ. Ефективні товщини змінюються від 2,6 м (Гаївське родовище) до 23,2 м (Залужанське родовище) (рис. 3).

Середня частина розрізу, яка представлена горизонтом НД-9, має вищі показники пористості, від 12,0 % (Кавське родовище) до 25,8 % (Угерське

родовище). Ефективні товщини порівняно з горизонтом НД-15 також зростають, максимальні значення сягають 48,0 м (Залужанське родовище). Слід також зазначити, що для горизонту НД-15 поле кондиційних порід-колекторів розташоване тільки в центральній частині цього району, а у вищих поверхах розрізу воно простягається з південного сходу на північний захід по всій території.

Для верхнього із вибраних горизонтів (ВД-13) пористість порід-колекторів змінюється в діапазоні від 8,9 % (Хідновицьке газове родовище) на північному заході до 22,0 % (Дашавське газове родовище) на південному сході. Відзначається тенденція збільшення ефективних товщин у протилежному напрямку, від 6,0 м (Дашавське газове родовище) до 24,0 м (Свидницьке газове родовище).

Побудовані нами карти зміни пористості і ефективних товщин (рис. 1–3) відображають контури перспективних ділянок горизонтів, які умовно обмежені значеннями пористості – 7 %. Експериментально доведено, що фільтрація газу в породах-колекторах нижньосарматського ярусу відбувається за пористості понад 5 % [Федишин, 2005]. У підрахунках запасів кондиційні значення пористості приймають на рівні 9 %. У такому випадку перспективні ділянки обмежені значеннями пористості 7 %, як середніми між значеннями 5 і 9 %.

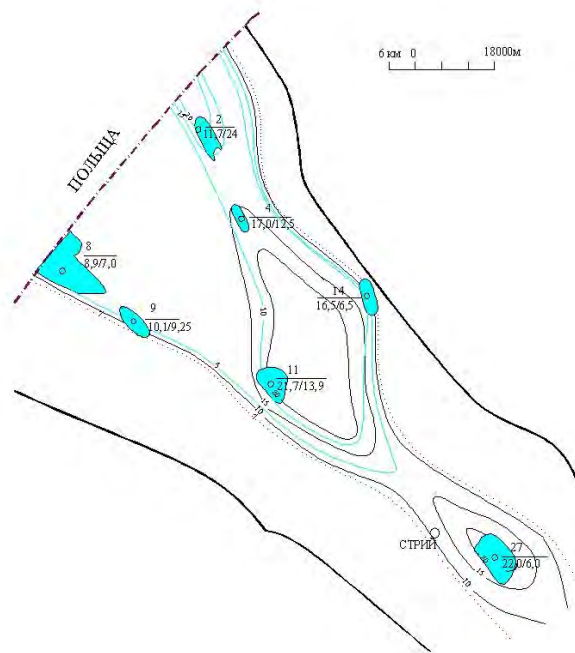


Рис. 1. Схематична карта усереднених значень пористості та ефективних товщин порід-колекторів горизонту ВД-13 сарматських відкладів.

Родовища: 2 – Свидницьке; 4 – Вишнянське;
8 – Хідновицьке; 9 – Садковицьке;
11 – Залужанське; 14 – Городоцьке;
27 – Дашавське



Рис. 2. Схематична карта усереднених значень пористості порід-колекторів та ефективних товщин горизонту НД-9 сарматських відкладів.

Родовища: 1 – Ретичинське; 10 – Пинянське; 11 – Залужанське; 12 – Новосілівське; 13 – Рудківське; 19 – Опарське; 21 – Грудівське; 22 – Більче-Волицьке; 24 – Кавське; 25 – Угерське; 26 – Південно-Угерське; 27 – Дашавське

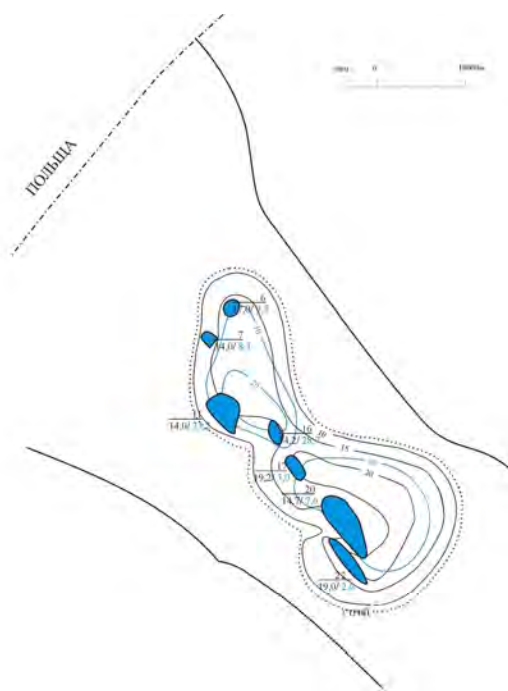


Рис. 3. Схематична карта усереднених значень пористості порід-колекторів та ефективних товщин горизонту НД-15 сарматських відкладів.

Родовища: 6 – Орховицьке; 7 – Макунівське; 11 – Залужанське; 16 – Сусолівське; 17 – Грушівське; 20 – Летнянське; 22 – Гаївське

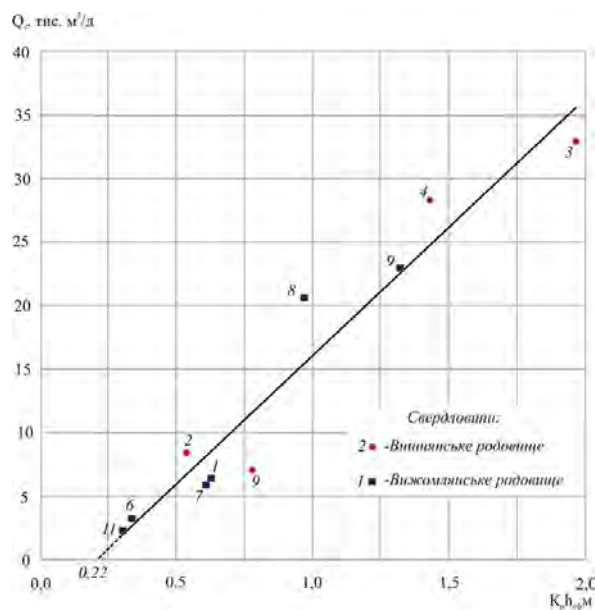


Рис. 4. Залежність дебіту газу (Q_g) від видобутку пористості на ефективну товщину ($K_{п\text{эф}}$)

Для горизонтів НД-1–НД-12 Вишнянського і Вижомлянського газових родовищ (рис. 4) побудована усереднена залежність дебіту газу від ємнісних властивостей (видобутку пористості на ефективну товщину за депресії 1/3 від пластового тиску). Вона дозволяє сумісно з даними, наведеними на схематичних картах (див. рис. 1–3), прогнозувати потенційно можливі припливи газу із порід-колекторів сарматських відкладів у пробурених свердловинах на нових перспективних площах і родовищах. Інтерполяція отриманої залежності $Q=f(K_p h_{\text{эф}})$ до осі $K_p h_{\text{эф}}$ дозволяє отримати граничне значення $K_p h_{\text{эф}}=0,22$, за якого приплив газу відсутній. Зазначений показник слід вважати кондиційним і розділяти за ним у розрізі породи на породи-колектори і породи-неколектори (у цьому випадку під породою-колектором розуміють гірську породу, здатну акумулювати і віддавати вуглеводні навіть у непромислових масштабах).

Наукова новизна і практична значущість

Використання отриманих результатів сприятиме підвищенню достовірності прогнозування колекторських властивостей порід у різних геодинамічних умовах їх формування на нових перспективних площах (родовищах), а також оцінки прогнозних ресурсів вуглеводнів у сарматських відкладах північно-західної частини Більче-Волицької зони. Перспективи подальших досліджень будуть пов'язані з уточненням підрахункових параметрів (пористість, ефективна товщина) і побудовою на їх основі карт зміни колекторських властивостей порід по площі. Започаткована методика може бути використана для порід-колекторів, сформованих також в інших геодинамічних умовах.

Висновки

Слід наголосити, що пласти-колектори у сарматських відкладах характеризуються значними фаціальними змінами не лише за розрізом, але також на площі. Пористість і проникність змінюються в однаково широкому діапазоні як на окремих родовищах, так і на розглянутій території загалом.

Колекторські різновиди пісковиків та алевролітів часто виклинюються, заміщаючись глинами. Це, як зазначено вище, є наслідком мінливого осадоутворення в умовах нестабільного мілководдя. З цього приводу інформативність карт пористості та ефективних товщин, проілюстрованих для окремих продуктивних горизонтів північного заходу Більче-Волицької зони, є достатньою. Використовувати методику створення таких прогнозних карт доцільно для територій, де колектори достатньо літологічно витримані та у змінах їх параметрів простежуються більш-менш ймовірні закономірності.

Виявлені такі тенденції зміни колекторських властивостей порід: для горизонту ВД-13 відкрита пористість зменшується у напрямку з південного-

сходу на північний-захід. При цьому ефективні товщини навпаки зростають. Для горизонту НД-9 спостерігається та ж закономірність, за винятком Залужанського газового родовища, де ефективна товщина досягає 48 м. Для горизонту НД-15 пористість навпаки зменшується у тому ж напрямку, а ефективна товщина зростає.

Сумісне використання побудованих схематичних карт, де нанесена інформація про пористість і ефективні товщини (див. рис. 1–3) та залежності дебіту від їх видобутку (див. рис. 4) дозволяє прогнозувати потенційно можливі припливи газу з таких порід-колекторів у випадку їх якісного розкриття вже на початковому етапі проектування будівництва нових свердловин. А саме в крайній північно-західній частині Зовнішньої зони Передкарпатського прогину сьогодні (2014 рік) надкористувачами як державними, так і приватними буде пробурено значну кількість пошукових, розвідувальних та експлуатаційних свердловин на Боратичському об'єкті, Буцівському, Ретичинському, Вишнянському, Березівському Свидницькому (Вижомлянська ділянка) родовищах, які нададуть більшу інформацію для уточнення вищезгаданих схематичних карт.

Література

- Владика В.М., Нестеренко М.Ю., Крива І.Г., Балацький Р.С. Порівняльна оцінка газовіддавальних властивостей порід-колекторів в різних геологічних умовах формування // Геодинаміка. – 2012. – № 2 (13). – С. 66–69.
- Владика В.М., Нестеренко М.Ю., Балацький Р.С. Вивчення петрофізичних властивостей слабоконсолідованих і сипучих порід та проб шламу: проблемні питання і перспективи подальших досліджень // Матеріали X Міжнародної наукової конференції “Моніторинг геологічних процесів та екологічного стану середовища”, м. Київ, 17–20 жовтня 2012 р. – К., 2012. – С. 243–245.
- Владика В.М. Моделювання процесу ущільнення слабозцементованих і сипучих піщано-алевритових порід // Вісник Харківського національного університету ім. В.Н. Каразіна № 1033. Серія “Геологія – Географія – Екологія”. – Вип. 37. – Харків, 2012. – С. 9–14.
- Владика В.М., Нестеренко М.Ю., Балацький Р.С. Методика досліджень і тестові експерименти з вивчення петрофізичних властивостей слабоконсолідованих і сипучих порід // Нафтогазова галузь України. – № 2. – 2013. – С. 9–11.
- Владика В.Н., Нестеренко Н.Ю., Балацький Р.С. Газоотдающие свойства пород-коллекторов в различных геологических условиях осадконакопления // Нефтегазовая геология. Теория и практика. – 2014. – Т.9. – №4. – С. 1–8. <http://www.ngtp.ru/>
- Владика В.М., Нестеренко М.Ю., Балацький Р.С., Неспляк Ю.М., Чебан О.В. Методичні питання інтенсифікації припливів вуглеводнів на

- прикладі сарматських відкладів Передкарпатського прогину // Вісник Харківського національного університету ім. В.Н. Каразіна № 1033. Серія "Геологія–Географія–Екологія". – Вип. 37. – Харків, 2014. – С. 9–14.
- Грицишин В.І. Петрофізична характеристика колекторів нафтових і газових родовищ Карпатського регіону і Дніпровсько-Донецької западини. – Івано-Франківськ: Лілея НВ, 2012. – 272 с.
- Криськів І.В., Владика В.М. Збільшення видобутку газу за рахунок відкриття нових покладів на "старих" родовищах Передкарпаття на прикладі Рудківського газового родовища // Питання розвитку газової промисловості України: Зб. наук. пр. УкрНДІгазу. – Харків, 2012. Вип. XL. – С. 108–112.
- Куровець І.М., Олійник К.А., Прутулка Г.Й. Петрофізична зональність сарматських відкладів північно-західної частини Зовнішньої зони Передкарпатського прогину // Геологія і геохімія горючих копалин, 2004. – №3. – С. 25–36.
- Леськів В.І., Щерба В.М. Геолого-геофізичні дослідження при пошуках газу в Передкарпатському прогині. – К.: Наук. думка, 1979. – 84 с.
- Нестеренко М.Ю. Петрофізичні основи обґрунтування флюїдонасичення порід-колекторів: Монографія. – К.: УкрДГРІ, 2010. – 224 с.
- Федишин В.О. Низькопористі породи-колектори газу промислового значення: Монографія. – К.: УкрДГРІ, 2005. – 148 с.
- Щерба В.М., Павлюх І.С., Газовые месторождения Предкарпатья. – К.: Наук. думка, 1987. – 148 с.
- Fedyshyn V.O., Ivanyshyn V.S., Nesterenko M.Y. The influence of the reservoirs oil-and-gas-saturation structure on the oil extraction. // The geochemical and petrophysical investigations in oil and gas exploration. The 2-nd conference. – Janowice by Cracow (10–12 april 1996). Cracow, 1996. – P. 72–73.
- Vladyka V., Push A., Nesterenko M., Balatskyi R. Trends of changing reservoir properties of Sarmatian stage rocks at the northwestern part of Bilche-Volytsia zone in different facies terms of sedimentation // The oil and gas industry of Ukraine. – 2013. – Vol. 5. – P. 11–14.
- Kurovets I., Prytulka G. Shpot I., Peryt T.M Middle Miocene Dashava Formation sandstones, Carpatian Foredeep, Ukraine // Journal of Petroleum Geology. – 2004. – Vol. 27 (4). – P. 373–388.

В.М. ВЛАДЫКА, М.Ю. НЕСТЕРЕНКО, Р.С. БАЛАЦКИЙ, Р.И. ЛАТА

Львовский комплексный научно-исследовательский центр УкрНИИгазу, вул. Стрыйская, 144, Львов, Украина, 79026, эл. почта: lkndc1@rambler.ru

ЗАКОНОМЕРНОСТИ ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЕМКОСТНЫХ СВОЙСТВ ПОРОД-КОЛЛЕКТОРОВ В САРМАТСКИХ ОТЛОЖЕНИЯХ НЕОГЕНА БИЛЬЧЕ-ВОЛИЦКОЙ ЗОНЫ ПРЕДКАРПАТСКОГО ПРОГИБА

Цель. Целью исследований является прогнозирование коллекторских свойств пород (пористости, эффективных толщин) для установления связи дебита газа от их добычи и дальнейшего прогнозирования притоков газа на новых перспективных площадях в северо-западной части Бильче-Волицкой зоны Предкарпатского прогиба. **Методика** исследования заключалась в построении схематических карт изменения по площади пористости и эффективных толщин. **Результаты.** Построены схематические карты изменения пористости и эффективных толщин и установлена зависимость дебита газа от их произведения являются петрофизической основой в прогнозировании дебитов газа на вновь пробуренных скважинах в случае качественного раскрытия пород-коллекторов в призабойной зоне. Для отдельных продуктивных горизонтов (ВД-13, НД-9, НД-15) построены схематические карты усредненных значений пористости и эффективных толщин в сарматских отложениях Бильче-Волицкой зоны, которые могут найти применение в прогнозировании коллекторских свойств пород и возможных притоков углеводородов на новых перспективных площадях. **Научная новизна.** Изложенный методический подход будет способствовать повышению достоверности прогнозирования коллекторских свойств пород в различных геологических условиях их формирования на новых перспективных площадях. Для горизонтов НД-1-НД-12 Вишнянского и Выжомлянського газовых месторождений построена усредненная зависимость дебита газа от емкостных свойств (произведения пористости на эффективную толщину при депрессии 1/3 от пластового давления). Она позволяет совместно с данными, приведенными на схематических картах, прогнозировать потенциально возможные притоки газа из пород-коллекторов сарматских отложений в пробуренных скважинах на новых перспективных площадях и месторождениях. Интерполяция полученной зависимости дебита газа от добычи открытой пористости на эффективную толщину позволяет получить предельное значение последнего величиной 0,22, при котором приток газа отсутствует. Указанный показатель следует считать кондиционным и разделять по нем в разрезе породы на породы-коллекторы и породы-неколлекторы. **Практическая значимость** заключается в повышении эффективности освоения углеводородного сырья, в частности в сарматских отложениях неогена Бильче-Волицкой зоны.

Ключевые слова: порода-коллектор; емкостные свойства; пористость; эффективная мощность; дебит газа.

V. VLADYKA, M. NESTERENKO, R. BALATSKY, R LATA.

Lviv interdisciplinary scientific research center of UkrNIIGas, str. Stryiska, 144, Lviv, Ukraine, 79026, E. mail: lkndc1@rambler.ru

**REGULARITIES OF THE SPATIAL DISTRIBUTION OF CAPACITOR PROPERTIES
OF ROCK-COLLECTORS IN SARMATIAN DEPOSITS OF NEOGENE
OF BILCHE-VOLITSKOY ZONE OF PRECARPATIAN FOREDEEP**

The purpose. The aim of the research is the prediction of the reservoir properties (porosity, effective thicknesses) for communication flow rate of gas production and further forecasting tributaries in new gas promising areas in the North-Western part of Bilche-Velickou zone of Precarpathian foredeep. **The methodology** of the research was to build a schematic maps of change in area of porosity and effective thicknesses. **Results.** A schematic maps of the change of porosity and effective thicknesses were created, and it was established that the dependences of the flow rate of the gas from their works are petrophisic basis for forecasting production of gas at newly drilled wells in the case of qualitative disclosure of reservoir rocks in the bottom hole zone. For individual productive horizons (TD-13, BD-9, BD-15), a schematic maps of averaged values of porosity and effective thicknesses in the Sarmatian deposits of Bilche-Volitskoi zone were created, which may find application in the prediction of the reservoir properties and possible hydrocarbon flows on new promising areas. **Scientific novelty.** The methodical approach will improve the reliability of prediction of the reservoir properties in various geological conditions of their formation on new promising areas. For horizons BD-1-BD-12 Vyshnianske and Vizhomlyanske gas fields there were built the averaged dependences of the flow rate of gas from capacitive properties (works porosity on the effective thickness for depression 1/3 of reservoir pressure). It allows compatible with the data shown in the schematic maps to predict potential flows of gas from the reservoir rocks of the Sarmatian sediment drilled wells at promising new areas and fields. Interpolation of the obtained dependence of the flow rate of gas from production of open porosity on the effective thickness allows to get maximum value of the last value is 0.22, where the gas supply is absent. This index should be considered as conforming and divide by it in the context of the breed on the reservoir rocks and rock-non-reserves. **Practical significance** consists in increasing the efficiency of exploration of hydrocarbon raw materials, particularly in the Sarmatian deposits of Neogene Bilche-Volitskos zone.

Keywords: reservoir rock, porosity, effective power, gas flow rate

REFERENCES

- Vladyka V.M., Nesterenko M.Yu., Kryva I.H., Balats'kyi R.S. *Porivnyal'na otsinka hazoviddaval'nykh vlastyivostey porid-kolektoriv v riznykh heolohichnykh umovakh formuvannya* [Comparative evaluation gas properties of reservoir rocks in various geological conditions of formation]. *Heodynamika*, 2012. no. 2 (13), pp. 66–69.
- Vladyka V.M., Nesterenko M.Yu., Balats'kyi R.S. *Vyvchennya petrofizychnykh vlastyivostey slabokonsolidovanykh i sypuchykh porid ta prob shlamu: problemni pytannya i perspektyvy podal'shykh doslidzhen'* [The study of petrophysical properties weakly consolidated and loose rocks and samples of the sludge: problems and prospects for further research]. *Materialy X Mizhnarodnoi naukovoii konferentsiyi "Monitorynh heolohichnykh protsesiv ta ekolohichnoho stanu seredovyscha"* [Proceedings of the X International scientific conference "Monitoring of geological processes and ecological condition of the environment"]. Kyiv, 17–20 oktober 2012, pp. 243–245.
- Vladyka V.M. *Modelyuvannya protsesu ushchil'nennya slabotsementovanykh i sypuchykh pishchano-alevrytovykh porid* [Modeling of the process of sealation of substantially and loose sandy siltstone rocks]// *Visnyk Kharkivs'koho natsional'noho universytetu im. V.N. Karazina* [Bulletin of Kharkov national University. V.N. Karazin] no. 1033. Seriya "Heolohiya – Heohrafiya – Ekolohiya" [Series "Geology, Geography – Ecology"]. release 37, Kharkiv, 2012, pp. 9–14.
- Vladyka V.M., Nesterenko M.Yu., Balats'kyi R.S. *Metodyka doslidzhen' i testovi eksperymenty z vyvchennya petrofizychnykh vlastyivostey slabo konsolidovanykh i sypuchykh pored* [Research methodology and test experiments on the study of petrophysical properties of weakly consolidated and loose rocks]. *Naftohazova haluz' Ukrayiny* [The oil and gas industry of Ukraine].no. 2, 2013, pp. 9–11.
- Vladyka V.N., Nesterenko N.Yu., Balatskiy R.S. *Gazootdayushchie svoystva porod-kollektorov v razlichnykh geologicheskikh usloviyakh osadkonakopleniya* [Gasgiving properties of reservoir rocks in various geological conditions of sedimentation]. *Neftegazovaya geologiya. Teoriya i praktika* [Oil and gas Geology. Theory and practice], 2014, Volume 9, no.4, pp. 1-8. Available at: <http://www.ngtp.ru>.
- Vladyka V.M., Nesterenko M.Yu., Balats'kyi R.S., Nesplyak Yu.M., Cheban O.V. *Metodychni pytannya intensyfikatsiyi pryplyviv vuhlevodniv na prykladi sarmat-s'kykh vidkladiv Peredkarpats'koho prohynu* [Methodological questions of the intensification of the flow of hydrocarbons on the example of the Sarmatian

- deposits of the Carpathian trough]. *Visnyk Kharkivs'koho natsional'noho universytetu im. V.N. Karazina* [Bulletin of Kharkov national University. V.N. Karazin] no. 1033. Seriya "Heolohiya-Heohrafiya-Ekologiya" [Series "Geology, Geography – Ecology"]. release 37, Kharkiv, 2014, pp. 9–14.
- Hrytsyshyn V.I. *Petrofizychna kharakterystyka kolektoriv naftovykh i hazovykh rodovyshch Karpat'skoho rehionu i Dniprovs'ko-Donets'koyi zapadyny* [Petrophysical the characteristics of the reservoirs of oil and gas fields in the Carpathian region and the Dnieper-Donets basin]. Ivano-Frankivs'k: Lileya NV, 2012, 272 p.
- Krys'kiv I.V., Vladyka V.M. *Zbil'shennya vydobutku hazu za rakhunok vidkrytyta novykh pokladiv na "starykh" rodovyshchakh Peredkarpattya na prykladi Rudkivs'koho hazovoho rodovyshcha* [The increase in gas production due to the discovery of new deposits on the "old" fields Precarpathians for example Rudky gas field]. *Pytannya rozvytku hazovoyi promyslovosti Ukrainy* [Issues of development of gas industry of Ukraine]: Zb. nauk. pr. UkrNDIhazu. Kharkiv, 2012, release XL, pp. 108–112.
- Kurovets' I.M., Oliynyk K.A., Prytulka H.Y. *Petrofizychna zonal'nist' sarmat-s'kykh vidkladiv pivnichno-zakhidnoyi chastyny Zovnishn'oyi zony Peredkarpat'skoho prohynu* [Petrophysical zoning Sarmatian deposits of the North-Western part of the External area of the Carpathian foredeep]. *Heolohiya i heokhimiya horyuchykh kopalyn* [Geology and Geochemistry of combustible minerals], 2004, no.3, pp. 25–36.
- Les'kiv V.I., Shcherba V.M. *Heoloho-heofizychni doslidzhennya pry poshukakh hazu v Peredkarpat-s'komu prohyni* [Geological-geophysical studies in the search for gas in the Carpathian foredeep]. Kyiv: Nauk. dumka, 1979, 84 p.
- Nesterenko M. Yu. *Petrofizychni osnovy obgruntuvannya flyuyidonasychnyya porid-kolektoriv* [Petrophysical fundamentals justify fludarabine of reservoir rocks]: Monohrafiya [Monograph]. Kyiv: UkrDHRI, 2010, 224 p.
- Fedyshyn V.O. *Nyz'koporysti porody-kolektory hazu promyslovoho znachennya* [Descoperiti the reservoir rocks gas industrial value]: Monohrafiya [Monograph]. Kyiv: UkrDHRI, 2005, 148 p.
- Shcherba V.M., Pavlyukh Y.S. *Hazovye mestorozhdenyya Predkarpat'ya* [Gas fields Prekarpatian boundaries]. Kyev.: Nauk. Dumka [Scientific thought]. 1987, 148 p.
- Fedyshyn V.O., Ivanyshyn V.S., Nesterenko M. Y. *The influence of the reservoirs oil-and-gas-saturation structure on the oil extraction. The geochemical and petrophysical investigations in oil and gas exploration. The 2-nd conference. –Janowice by Cracow (10–12 april 1996). Cracow, 1996, pp. 72–73.*
- Vladyka V., Push A., Nesterenko M., Balatskyi R. *Trends of changing reservoir properties of Sarmatian stage rocks at the northwestern part of Bilche-Volytsia zone in different facial terms of sedimentation .The oil and gas industry of Ukraine. 2013, Vol. 5.*
- Kurovets I., Prytulka G. Shpot I., Peryt T.M *Middle Miocene Dashava Formation sandstones, Carpatian Foredeep, Ukraine. Journal of Petroleum Geology. 2004, Vol. 27 (4), pp. 373–388.*

Надійшла 11.05.2013 р.