

В. А. Іванишин

ШАРУВАТО-ЗОНАЛЬНИЙ РОЗПОДІЛ ВИЗНАЧЕНЬ ВІДКРИТОЇ ПОРИСТОСТІ І ГАЗОПРОНИКНОСТІ ПОРІД, ЯК ВІДОБРАЖЕННЯ ТЕКТОНІЧНОГО РЕЖИМУ ДІЛЯНКИ ЗАЧЕПИЛІВСЬКА ПЛОЩА – ОРЕЛЬСЬКИЙ ВИСТУП

Исследование изменения коллекторских свойств алевро-песчаных пород на структурах юго-восточной части южной прибортовой зоны ДДВ свидетельствует в общем об их зональном характере по площади и волнообразном, ступенеобразном, слоистом в разрезе. Установлено чередование разуплотненных и уплотненных зон в разрезах скважин на исследуемых площадях. На каждой из них изменение пористости и проницаемости пород имеет свои особенности, что в общем согласуется со своеобразием геологического строения этих структур.

The study of the change of reservoir properties of aleuro - sandy rocks, on the structures of the south-eastern part of the southern near-slope zone of the DDC, indicate, as may be said, on their zonal character on area and wave-shaped, stepshaped, bedded character in section. The alternation of discompacted and compacted zones has been determined in sections of wells in the areas being studied. In each of them, the change of porosity and permeability has its own peculiarities, that, as may be said, is in accordance with the peculiarity of the geological make-up of these structures.

Вступ. Породи-колектори, як відомо, є місткостями для скупчень вуглеводнів, а тому їх вивчення справедливо вважається одним з найголовніших напрямків в такій науці, як геологія нафтогазових родовищ. Цей напрям охоплює низку питань, серед яких встановлення їх літологічних різновидів, якості, характеру зміни на площі і в розрізі. Тобто лише комплексний підхід в дослідженнях порід-колекторів може дати достовірні результати. Окрім цього їх вивченню повинно передувати вивчення особливостей тектонічних процесів, що відбувалися на тій чи іншій ділянці, тому що від особливостей розвитку цих ділянок, геодинаміки залежить фаціальний тип порід, їх мінеральний склад, тип і склад цементу, ступінь вторинних змін. Нехтування комплексністю при вивченні колекторських властивостей порід, надмірне захоплення узагальненнями призвело до помилкових тверджень, суть яких зводиться до того, що пористість і проникність порід по глибині поступово і неухильно знижується, погіршується, а найвищі вони в присклепінній частині структур (піднять). Хибність такої точки зору вперше була доведена в рукописних працях в 1976, а в друкованих в 1979 році [1, 2]. Потім вона неодноразово підтверджувалася результатами досліджень мною на інших ділянках регіону [3–9].

Викладення основного матеріалу. Ділянка, яка була об'єктом наших досліджень, одна з найскладніших в Дніпровсько-Донецькій западині за своєю геологічною будовою. Бортова частина западини на цій ділянці характеризується моноклінальним зануренням поверхні кристалічного фундаменту в бік грабена. При цьому спостерігається поступове збільшення кута її нахилу при наближенні до крайового регіонального порушення, яке обмежує борт западини.

Фундамент прибортової частини по регіональному крайовому розлому різко занурюється на 1500–2000 м. На окремих ділянках крайового порушення амплітуда скиду збільшується до 2500 і більше метрів. Зона крайового порушення за даними КМЗХ досить широка (2–3 км). Тут заломлююча границя, яка відповідає поверхні кристалічного фундаменту, не простежується. А виходячи з матеріалів буріння ця смуга є перехідною між бортом і прибортовою зоною западини. Вона займає проміжне становище і за глибиною залягання поверхні фундаменту.

В прибортовій зоні грабена, як і на борту, спостерігається моноклінальне занурення фундаменту в бік приосьової частини ДДЗ, але на фоні цієї моноклінали в рельєфі

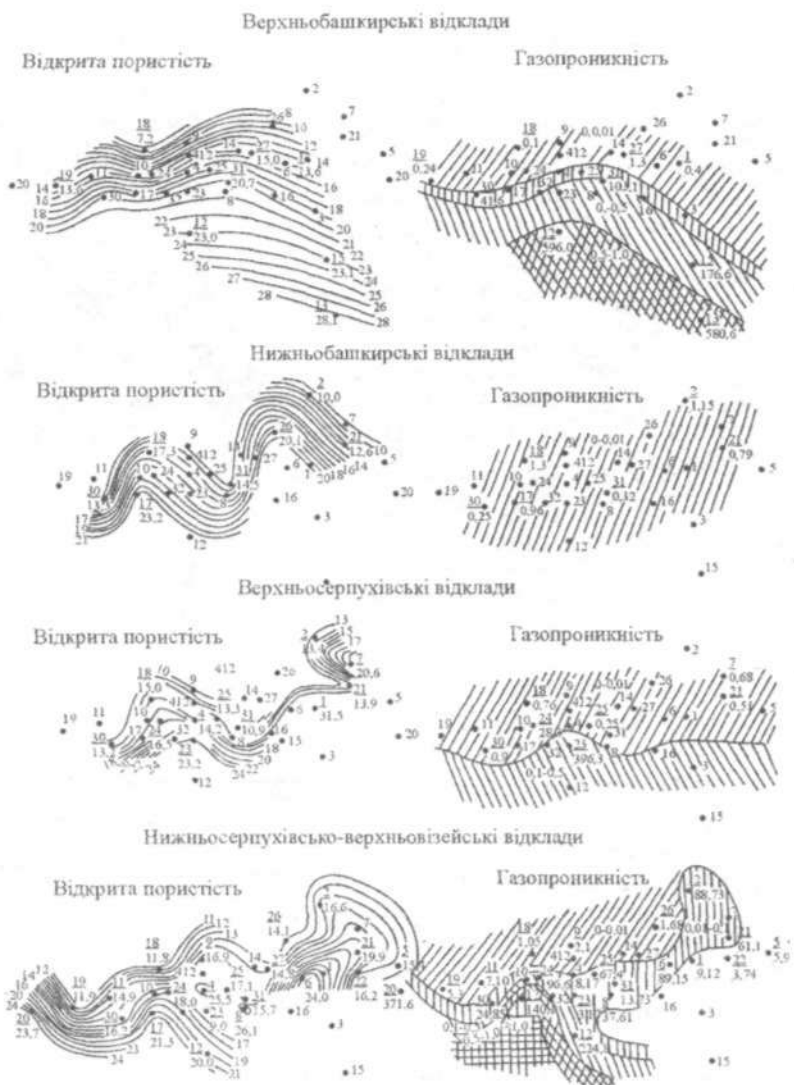


Рис. 2. Зміна відкритої пористості і газопроникності. Зачепилівська площа. Іванишин В. А., 1979 р.

занурення з поступовим збільшенням товщини і кута нахилу в бік крайового порушення. Дрібні плавні здимання і занурення поверхні фундаменту в осадових відкладах не відображаються. Вони нівелюються осадовим комплексом. Зіставлення структурного плану підшви верхнього візе з картою гіпсометрії фундаменту показує, що згадані вище форми його рельєфу були поховані в передгізньовізейський час. Відклади нижнього візе і турне є лише в межах локальних западин, заповнюючи їх. На виступах фундаменту вони не виділяються. Тут зазвичай підшва верхньовізейських відкладів збігається з поверхнею фундаменту.

Структурний план підшви башкирських відкладів майже повністю повторює структурний план підшви верхнього візе, але локальні форми тут значно згладжені, втрачають свою амплітуду. Ця тенденція зберігається і в молодших відкладах.

Вивчення і аналіз палеозойських, мезозойських і кайнозойських структурних карт свідчить про те, що рухи по розломах відновлювалися неодноразово після основного етапу зародження структур. Взаємовідносини цих структур в плані і розрізі дуже складні.

Головним структурним елементом прибортової зони на площі досліджень є Зачепилівсько-Голубівський або Зачепилівсько-Іллічівський вал, який представляє собою ланцюжок брахіантиклінальних піднять, що простягнулися вздовж крайового регіонального

порушення. В межах валу встановлені і вивчені численні локальні підняття – Підгорянське, Потичанське, Лиманське, Зачепилівське, Боярське, Кущинське, Чапаївське, Губарівське, Маячківське, Західномихайлівське, Михайлівське, Юр'ївське, Чернетчинське, Кременівське, Виноградівське, Новоселівське, Пролетарське, Східнопролетарське, Трудолюбівське, Улянівське, Голубівське та Іллічівське. Він має асиметричну будову. Його південне крило коротке, круте, зрізане розривним порушенням. Північне крило валу полого, широке. Воно поступово переходить в монокліналь, ускладнену дрібними локальними структурними формами. До їх числа належать брахіантикліналі Миколаївська, Гнатівська, Мовчанівська, Шедіївська, Новогригорівська, Перещепинська, а також структурні носи і тераси – Чередниківська, Горобцівська, Мушиногреблинська, Кустолівська, Драбиківська, Воеводівська, Куликівська, Східнорозумівська, Дорошівська, Розсоховатська, Нехворощанська, Гавришівська, Олександрівська, Багата.

Висока тектонічна активність досліджуваної ділянки, але неоднакова різних її частин, відбилася на особливостях геологічної будови структур, а також на характері змін колекторських властивостей порід по площі і в розрізі, що буде підтверджено викладеним нижче матеріалом.

Зачепилівська площа. Закономірності зміни колекторських властивостей палеозойських алевро-піщаних порід вивчалися за даними параметричних пошукових і розвідувальних свердловин. Для верхньобашкирських відкладів (рис. 2) спостерігається поступове зменшення відкритої пористості (середньоарифметичні величини) з півдня (св.13,15,12,30) на північ від 28,4 до 7,2% (св.18). Зміна газопроникності аналогічна зміні відкритої пористості. З півдня на північ, поступово змінюючи одна одну, виділяються ділянки (зони) з проникністю 0,5–1, 0,1–0,5, 0,01–0,1 і 0–0,1 мкм². Зони з різною проникністю простягаються вздовж структури з заходу на схід. За якістю колектори на цій площі відносяться до II, III, IV і V класів [10, 11].

Характер зміни відкритої пористості відкладів нижньобашкирського під'ярусу (рис. 2) аналогічний вище описаному (відкрита пористість порід на півдні площі — 23,0%, на півночі — 13,0–9,0%). Але тут не спостерігається прямого зв'язку між пористістю і проникністю. За фільтраційними властивостями виділяється лише одна зона з проникністю 0–0,01 мкм². За

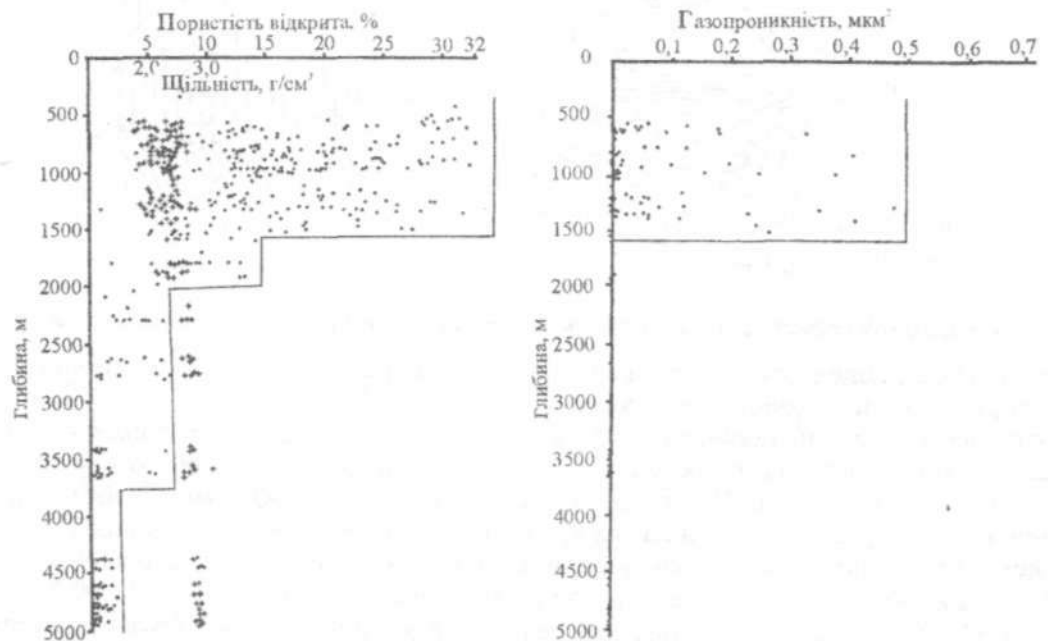


Рис. 3. Зміна відкритої пористості, газопроникності і щільності порід-колекторів по глибині. Зачепилівська площа. Іванишин В. А., 1979 р.

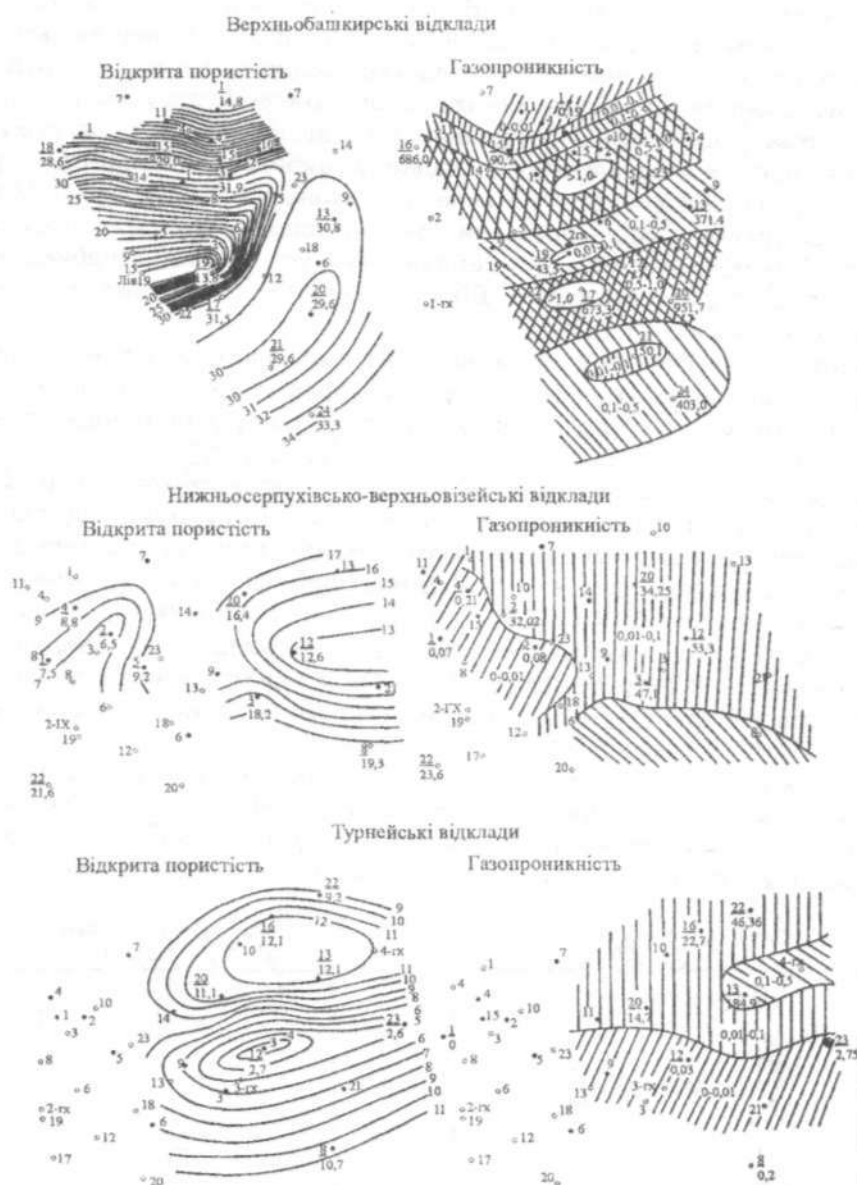


Рис. 4. Зміна відкритої пористості і газопроникності. Новомиkolaївська площа. Іванишин В. А., 1979 р. місткістю породи-колектори відносяться до III класу (середня місткість), за проникністю – до V класу (низька проникність), а загалом це колектори IV–V класів.

Поступове зменшення пористості з півдня на північ від 21,0 до 10,0% відмічається і для відкладів верхньосерпухівського комплексу (рис. 2). За проникністю виділяються дві зони – північна з проникністю 0–0,01 і південна, з проникністю 0,1–0,5 мкм², тобто за цим показником структура ділиться на дві зони, з III і IV–V класами колекторів відповідно.

Колекторські властивості нижньосерпухівсько-верхньовізейських відкладів (рис. 3) також погіршуються з півдня на північ (пористість зменшується від 24,0 до 11,0%). Лише в районі св. 412, 4, 25, 8, 23 зміна пористості не підпорядкована загальній закономірності. Тут на невеликій ділянці величини пористості докорінно відрізняються. Так, в св. 8 і 4 вона складає 26,1 і 25,5%, а в св. 31 і 23, котрі розташовані поряд, 15,7 і 9,0%. Зміна газопроникності в основному відповідає зміні пористості. З півдня на північ, поступово змінюючи одна одну, виділяються зони з проникністю більше 1,0, 0,5–1,0, 0,1–0,5, 0,01–0,1 і 0–0,01 мкм².

Виключенням є тільки північно-східна ділянка (район св. 6, 21, 27), на якій середнім за якістю місткісним властивостям відповідає понижена фільтрація (0,01–0,1 мкм²). На цій площі в цих породах є повний набір класів колекторів — від I до V. Суттєві відміни колекторських властивостей порід в південній і північній частинах Зачепилівської структури говорить про те, що ці частини розвивалися по різному. Передусім вони занурювалися на різні глибини, а породи не в однаковій мірі піддавалися вторинним процесам.

Відкрита пористість нижньо-середньовізейських відкладів визначалася в св. 19, 30, 26, 6, 21, 15 і становить 13,0, 21,7, 14,9, 29,6, 13,7 і 15,5% відповідно. Їй відповідає проникність 0,2, 0,091, 0,096, 0 і 0,1 мкм², а це — III–V клас колекторів.

Пористість і проникність турнейських відкладів складає в св. 19 – 13,7%, 10 – 3,5% і 0,0 мкм², 9 – 12,0% і 0,135 мкм², 412 – 8,0% і 0,0 мкм², 23 – 7,7% і 0,001 мкм², 2 – 7,4% і 0,001 мкм². Вони відносяться до V класу колекторів.

Відклади надсольового, міжсольового і підсольового девонських комплексів характеризуються низькими колекторськими властивостями. Причому погіршення пористості і проникності відбувається від надсольового девону до підсольового.

Характер зміни відкритої пористості, газопроникності і щільності по глибині показана на графіку (рис. 3). При його побудові до глибини 1500 м враховані дані по пошукових і розвідувальних свердловинах, а глибше в основному по параметричній св. 412. З графіка видно, що місткісні властивості порід змінюються ступінчасто. Перша ступінь виділяється до глибини 1500 м, друга — на глибині 1750–2750 м, третя – на глибині 3400–5000 м. Кожна наступна ступінь від попередньої відрізняється різким зменшенням пористості. За проникністю вирисовуються тільки дві ступені — до глибини 1400 м і між глибинами 1500 і 5000 м. Для останньої ступені характерна майже нульова проникність.

Не виключено, що на графіку, де були б використані дані лише по одній свердловині, ми спостерігали би чергування розуцільнених і щільних зон.

Новомиколаївська площа. В межах цієї площі верхньобашкирські відклади визначеннями відкритої пористості охарактеризовані тільки в її західній частині (рис. 4). Тут за зміною пористості з південного сходу на північний захід чітко виокремлюються три ділянки. Перша з них виділяється в районі структурно-пошукових свердловин 24, 21, 20, 12, 18, 13. В її межах пористість змінюється слабо – від 29,6% в центрі (св. 20, 21) до 33,3% (св. 24) на периферії. Друга ділянка розташована на північному заході в районі структурно-пошукових свердловин 17, 22, 19, 9, 5, 6, 8, 14, 3 і її умовно можна назвати центральною. На ній відбувається різка зміна пористості від 31,5% (св. 17) і 31,9% (св. 3) до 13,8% (св. 19). Причому, як і в межах першої ділянки, зменшення пористості йде від периферії до центру. Третя ділянка розміщена в північно-західній частині площі. Тут пористість зменшується з півдня на північ від 29,0 (св. 15) до 14,8% (св. 1).

Зміна фільтраційних властивостей верхньобашкирських відкладів загалом відповідає зміні місткісних властивостей. Але є і відміни. За проникністю Новомиколаївська площа ще більше розбита на блоки. З південного сходу на північний захід спостерігається чергування зон з проникністю 0,1–0,5 мкм² (виділено три такі зони) і зон з проникністю 0,5–1,0 мкм² (виділено дві такі зони). На тілі зон з проникністю 0,1–0,5 мкм² виділяються дві невеликі ділянки з погіршеною проникністю (0,01–0,1 мкм²), а на тілі зон з проникністю 0,5–1,0 мкм² також дві невеликі ділянки з поліпшеною проникністю (понад 1,0 мкм²). Тільки на північному заході площі проникність порід знижується майже до 0 (0–0,01 мкм²).

Таким чином, на більшій частині Новомиколаївської площі породи-колектори відносяться до II–III класу і лише на незначній північно-західній частині — до IV–V класу.

В нижньосерпухівсько-верхньовізейських відкладах за пористістю виділяються дві ділянки – західна і східна (рис. 4). На східній ділянці колекторські властивості порід гірші. Їх пористість тут знаходиться в межах 6,5–9,2%. Тільки на півдні вона досягає 21,6%, але це єдине визначення. За фільтраційними властивостями виділені зони з проникністю 0–0,01 і 0,01–0,1 мкм². На східній ділянці пористість становить 12,6–19,3%, збільшуючись від св. 12 на північ і південь. Проникність колекторів на цій ділянці також краща порівняно з західною. Тут виділені зони з проникністю 0,01–0,1 і 0,1–0,5 мкм². Це колектори III–V класів.

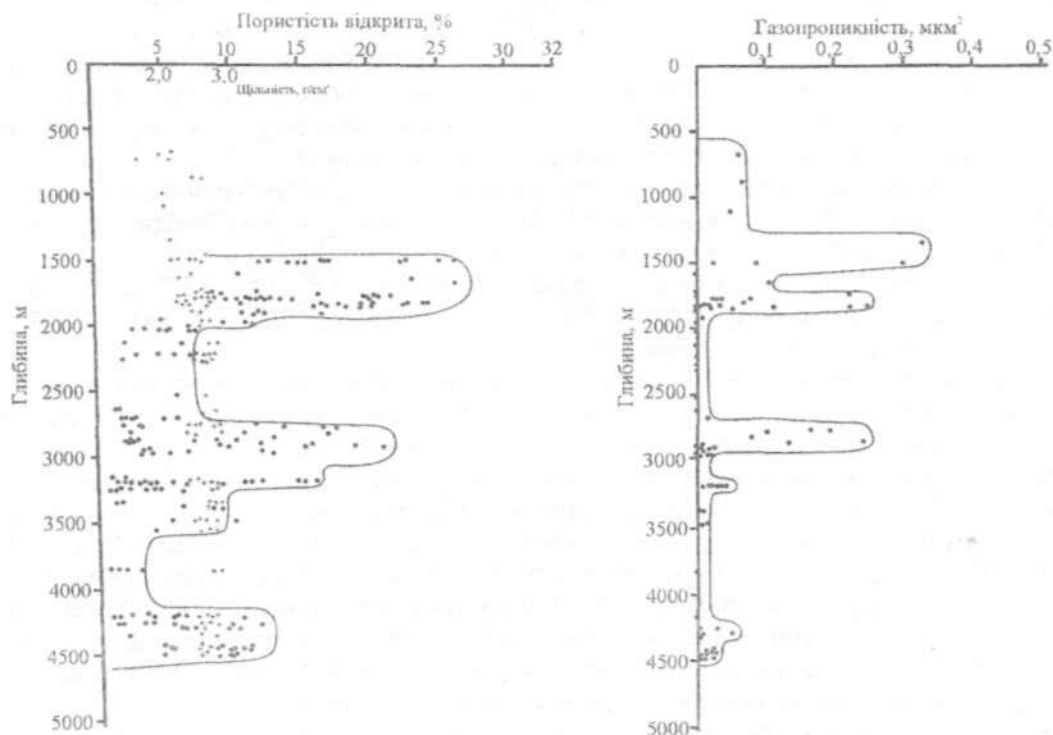


Рис. 5. Зміна відкритої пористості, газопроникності і щільності порід-колекторів по глибині. Новомиколаївська площа. Іванишин В. А., 1979 р.

Найнижчу пористість турнейські алевро-піщані породи мають в св. 12 (2,7%) і в св. 1 (2,5%). На південь і північ від св. 12 відбувається поліпшення місткісних властивостей колекторів. В св. 8 (на півдні) пористість складає 10,7%, а в районі св. 13 і 16 (на півночі) – 12,1%. Зміна проникності загалом відповідає зміні пористості. Виділяються зони з проникністю 0–0,01, 0,01–0,1, 0,1–0,5 мкм², що відповідає III–V класам колекторів. В св. 23 (параметричній) пористість турнейських порід складає 0,58–19,92%, газопроникність — 0–0,027 мкм² (в середньому 0,003 мкм²).

Характеристика колекторських властивостей порід в розрізі до глибини 2800–3000 м дається за матеріалами структурно-пошукових, глибоких пошукових і розвідувальних свердловин, а глибше – параметричної св. 23.

До глибини 1400 м розріз Новомиколаївської площі визначеннями пористості та проникності охарактеризований слабо (рис. 5). Відкрита пористість коливається в широкому діапазоні, від 13,0–15,0 до 32,0%. Їй відповідає щільність 1,8–2,0 г/см³. Розріз в інтервалі 1500–1900 м вивчений значно краще. Пористість порід на цій глибині змінюється від 7,0–8,0 до 25,0%, а щільність — від 2,0 до 2,5 г/см³. Незважаючи на деякі відмінності в величині відкритої пористості порід цих двох інтервалів, загалом до глибини 1900 м вона зменшується поступово. На глибині же 1950–2700 м відбувається різке погіршення колекторських властивостей. Величина пористості тут не перевищує 10,5%, становлячи в основному 7,0% при щільності 2,4–2,6 г/см³.

Глибше (2700–3150–3200 м) пористість збільшується до 15,0–17,0 і навіть до 20,0% при майже такій же щільності. В інтервалі 3200–4000 м спостерігається друге погіршення колекторських властивостей порід, де пористість не перевищує 6,0%. З глибини 4150 до 4500 м третій раз відмічається поліпшення місткісних властивостей. Визначення відкритої пористості досягають 10,0% при максимальній величині 11,2%. Щільність порід в інтервалі глибин 2000–4500 м змінилася мало. Вона знаходиться в межах 2,4–2,6 г/см³. Характер зміни газопроникності відповідає характеру змін пористості.

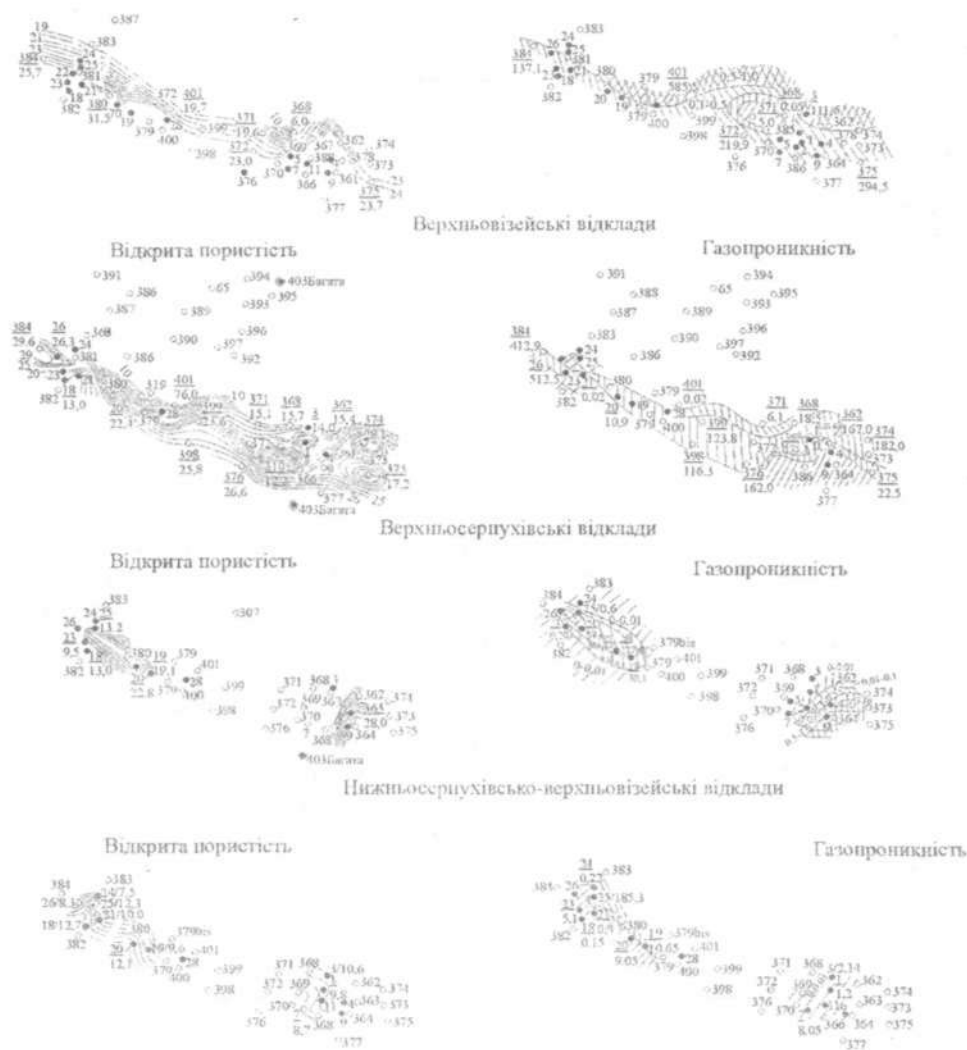


Рис. 6. Зміна відкритої пористості і газопроникності. Голубівсько-Іллічівська площа. Іванишин В.А., 1979 р.

Загалом розподіл визначень відкритої пористості і газопроникності алевро-піщаних порід на Новомиколаївській площі чітко підкреслює її блокову будову.

Голубівсько-Іллічівська площа. На цій площі в московських відкладах відкрита пористість швидко зменшується від крайової частини в бік грабена від 31,5% в св. 380 (Голубівське підняття) до 19,7% в св. 401 (рис. 6).

Ще швидше змінюється пористість порід на Іллічівському піднятті, де на відстані близько одного кілометра (між св. 3-р і 368-с) вона зменшується з 29,9 до 6,0%. Тобто, породи на південному схилі Голубівсько-Іллічівського валу відзначаються поліпшеними місткісними властивостями. За даними про проникність на цій площі виділяються дві зони — північно-східна або північна (0,5–1,0 мкм²) і південно-західна або південна (0,1–0,5 мкм²). І лише в районі св. 371 і 368 (південно-західна зона) є невелика ділянка з проникністю 0–0,01 мкм². В загальному плані в межах площі спостерігається деяка невідповідальність в зміні пористості і проникності. Тут розвинуті колектори II–III класу і тільки на невеликій ділянці — IV–V класу.

Для верхньобашкирських відкладів по площі відмічається зменшення відкритої пористості з півдня на північ, з деякими відхиленнями від неї. Зокрема, на Голубівській

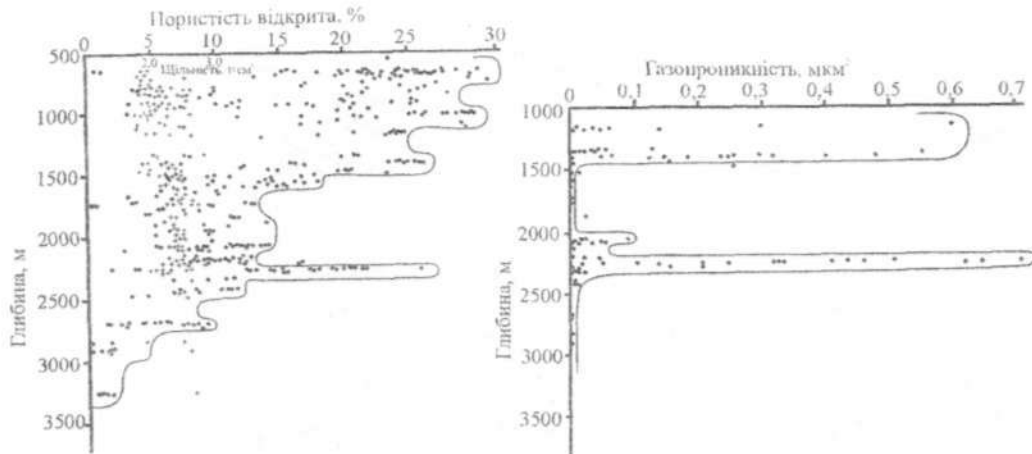


Рис. 7. Зміна відкритої пористості, газопроникності і щільності порід-колекторів по глибині. Голубівсько-Іллічівська площа. Іванишин В. А., 1979 р.

площі вирисовується дві невеликі ділянки — південна і північно-західна. На першій з них (район св. 18,21) пористість порід низька, на другій (район св. 384, 26, 381) — найвища на Голубівсько-Іллічівському валу. Чергування ділянок з низькими і високими місткісними властивостями є і на Іллічівському піднятті. Таких ділянок п'ять. На більшій частині Голубівсько-Іллічівської площі за проникністю виділяються зони 0–0,001, 0,01–0,1, 0,1–0,5 мкм². Найпроникнішою є середня (центральна) частина валу. На південь і північ від неї проникність зменшується до 0–0,01 мкм². На крайньому північному заході валу, на Голубівському піднятті, вирисовується інша закономірність. Газопроникність тут зростає з півдня на північ від 0–0,01 до 0,5–1,0 мкм², а в районі св. 381 навіть досягає 1,0 мкм². Невелика ділянка з підвищеною проникністю (0,5–1,0 мкм²) відмічена і на Іллічівському піднятті (св. 367). Загалом на Голубівсько-Іллічівському валу (площі) розвинуті колектори найрізноманітніших класів — від I до V.

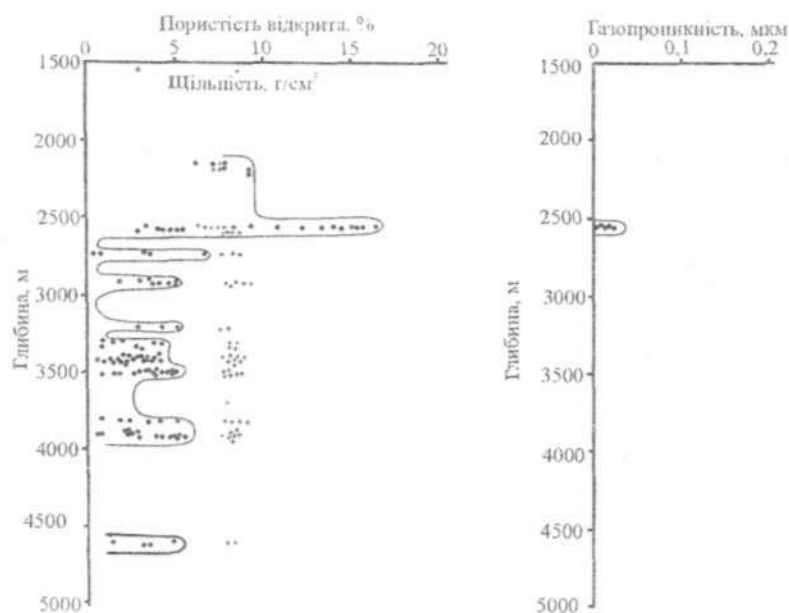


Рис. 8. Зміна відкритої пористості, газопроникності і щільності порід-колекторів по глибині. Багата параметрична св. 403. Іванишин В. А., 1980 р.

Нижньобашкирські відклади охарактеризовані лабораторними визначеннями в основному на Іллічівському піднятті (на Голубівській структурі вони є лише в св. 21), де спостерігається поступове зменшення пористості з півдня на північ від 23,9 і 23,2 (св. 7 і 364) до 6,8% (св. 365). Відповідно до зміни місткісних властивостей порід змінюються і фільтраційні. З півдня на північ поступово змінюють одна одну зони з проникністю 0,5–1,0, 0,01–0,1, 0–0,01 мкм². На південному крилі Іллічівського підняття в районі св. 364 є невелика ділянка з проникністю порід 1,0 мкм². Таким чином, з півдня на північ клас колекторів поступово погіршується з II до V класу.

Утворення верхньосерпухівського комплексу вивчені тільки на крайньому північному заході площі (Голубівське підняття) і крайньому південному сході (Іллічівське підняття). Визначення відкритої пористості на Голубівському піднятті коливаються від 9,5–9,8 (св. 23, 18) до 22,2–22,8% (св. 22, 20). Зменшення пористості відбувається від центральної частини на південь і північ від 22,0 до 10,0–14,0%. Деяко інша картина спостерігається на Іллічівському піднятті. В районі св. 365, 11, 2 є невелика ділянка, на якій пористість досягає 3,1–5,1%. На схід величина пористості зростає до 28,0% в св. 363. Характер зміни проникності на Голубівському і Іллічівському підняттях відповідає характеру зміни пористості. На першому з них виділені зони з проникністю 0–0,01, 0,01–0,5, 0,5–1,0 мкм², що відповідає колекторам II–V класів. На Іллічівському піднятті виокремлюються зони з проникністю 0–0,01, 0,01–0,1, 0,1–0,5, 0,5–1,0 і більше 1,0 мкм² (I–V класи).

Нижньосерпухівсько-верхньовізейські породи охарактеризовані визначеннями пористості та проникності тільки на власне Голубівському і Іллічівському підняттях. Пористість на Голубівській структурі має величини від 7,5 до 13,3%, зменшуючися з південного заходу на північний схід. На Іллічівському піднятті вона не перевищує 10,6% (св. 3) і збільшується з південного заходу на північний схід з 8,0 до 11,0%, тобто спостерігається інша закономірність порівняно з виявленою на Голубівській площі. За проникністю на Голубівській ділянці виділяються зони 0–0,1 (більша частина ділянки) і зони 0,01–0,1, 0,1–0,5 мкм² (незначна частина ділянки). Зони простягаються вздовж підняття і змінюють одна одну з південного заходу (0–0,01 мкм²) на північний схід (0,01–0,1 і 0,1–0,5 мкм²). На Іллічівській ділянці проникність має величини в межах 0–0,01 мкм². На валу в основному розвинуті колектори V класу. Тільки на незначній частині Голубівської ділянки колектор IV класу.

Незначна кількість визначень пористості і проникності характеризує нижньосередньовізейські відклади. На Голубівській структурі такі дані є лише в св. 18 і 22, в яких пористість досягає 9,0 і 10,7%, а проникність — 0,01 і 0,002 мкм².

Колекторські властивості турнейських відкладів вивчені на Голубівському піднятті в п'яти свердловинах — 19 (2,7% і 0,0 мкм²), 22 (4,2% і 0,0 мкм²), 23 (1,7% і 0,0 мкм²), 24 (6,2% і 0,0 мкм²) і 26 (7,6% і 0,0 мкм²). Це колектори V класу.

Характер зміни колекторських властивостей порід в розрізі Голубівсько-Іллічівської площі до глибини 1500 м вивчався за матеріалами структурно-пошукових, глибоких пошукових, розвідувальних свердловин, а з глибини 1500 м і за матеріалами Голубівської параметричної свердловини 25. За цими даними до глибини 1500 м колекторські властивості порід високі. В інтервалі глибин 1500–2200 м відбулося різке їх погіршення, а на глибині 2200–2350 м — поліпшення. Після цього з глибини 2500 м пористість поступово зменшується до 2,0–0,3%, а проникність не перевищує 0,002 мкм² (рис. 7). Щільність порід в середньому дорівнює 2,6 г/см³. Тобто в розрізі дуже виразно, особливо за проникністю, спостерігається чергування зон з поліпшеними і погіршеними колекторськими властивостями або розущільнених і щільних зон.

Таким чином, за характером зміни колекторських властивостей порід Голубівсько-Іллічівська площа має блокову будову, а по глибині шарувату.

Багата площа. На площі пробурена параметрична свердловина 403, в розрізі якої породи осадоної товщі охарактеризовані понад 140 визначеннями відкритої пористості, проникності, щільності в інтервалі глибин 1500–4600 м (рис. 8). Найбільшу пористість мають породи на глибині 2550 м, де вона досягає 16,1%. Проникність тут також найвища — до 0,02 мкм², а щільність варіює від 2,22 до 2,7 г/см³. З глибин 2600 м і до вибою пористість

алевро-піщаних порід перевищує 5,0% тільки в поодиноких випадках, становлячи в основному 1,0–5,0%, при нульовій або близькій до нуля газопроникності. Щільність порід в цьому інтервалі також залишається постійною і становить 2,5–2,8 г/см³.

З викладеного випливає, що в розрізі свердловини 403 виділяється лише одна розуцільнена зона, на глибині 2550 м. Всі дослідженні пісковики є міцними, щільними.

З викладеного можна зробити такі висновки:

1. Зміна колекторських властивостей порід по площі має смугастий або зональний характер, вона відбиває блокову будову структури, самотність її геологічної будови.

2. По глибині місткісні і фільтраційні властивості порід змінюються хвилеподібно, ступінчасто, тобто спостерігається чергування шарів порід з поліпшеними і погіршеними їх якостями або чергування розуцільнених і щільних зон.

3. Встановлення в осадовому чохлі розуцільнених зон на великих глибинах розширює по глибині фронт пошукових робіт на нафту і газ в ДДЗ, робить доцільним і актуальним буріння свердловин глибиною 7–8 км.

1. Геологическое строение и нефтегазоносность каменноугольных и девонских отложений Орельского выступа по результатам параметрического бурения // Иванишин В. А., Ильина М. Т., Пугач А. Л., Разницын В. А. — Тектоника и стратиграфия. — К.: Наук. думка. — 1979. — Вып. 16. — С. 38–49.
2. Иванишин В. А., Кванкевич И. В. Характер изменения коллекторских свойств терригенных пород палеозоя с глубиной на структурах южной прибортовой зоны ДДВ (участок Зачепиловка–Левенцовка) // Труды V научно-технической конференции молодых ученых и специалистов УкрНИГРИ "Геология, поиски и разведка нефтяных и газовых месторождений УССР". — Чернигов, 1979. — С. 11–13.
3. Иванишин В. А., Поляк Р. Я. Формування місткісно-фільтраційних властивостей порід-колекторів верхнього візе в розрізі Харківської параметричної свердловини 409 // Мінеральні ресурси України. — 1999. — № 2. — С. 18–22.
4. Иванишин В. А., Раковська О. Л., Стрижак Л. І. Зони розтягання і стиснення в мезозойських відкладах Глинсько-Розбишівської структури // Вісник Інженерної академії України. — 2003. — № 1. — С. 38–45.
5. Особливості зміни піщанистості нижнього карбону, речовинного складу та колекторських властивостей алевро-піщаних порід на Андріяшівській площі / В. А. Іванишин, О. Л. Раковська, Т. В. Самоненко, Л. І. Стрижак // Мінеральні ресурси України. — 2005. — № 1. — С. 26–31.
6. Особливості зміни піщанистості нижнього карбону, речовинного складу та колекторських властивостей алевро-піщаних порід на Василівській площі / В. А. Іванишин, О. Л. Раковська, Т. В. Самоненко, Л. І. Стрижак // Мінеральні ресурси України. — 2005. — № 2. — С. 31–34.
7. Особливості зміни піщанистості нижнього карбону, речовинного складу та колекторських властивостей алевро-піщаних порід на Чижівській площі / В. А. Іванишин, О. Л. Раковська, Л. І. Стрижак, В. М. Тесленко-Пономаренко // Мінеральні ресурси України. — 2006. — № 2. — С. 22–27.
8. Иванишин В. А. Прогноз перспектив нефтегазоносности глубокопогруженных отложений Харьковцевского месторождения с позиций наличия в них зон разуплотнения // Сб. докл. VI Междунар. конф. Крым – 2005 «Геодинамика, сейсмичность и нефтегазоносность Черноморско-Каспийского региона». — 2006. — Агео. — Симферополь. — С. 56–60.
9. Радзивилл А. Я., Иванишин В. А. Результаты комплексного геолого-геофизического исследования разреза Днепровско-Донецкой сверхглубокой скважины (СГ-9) и окоскважинных участков (I этап): Препр. / АН Украины. Ин-т геол. наук; 90-13. — К., 1990. — 32 с.
10. Ханин А. А. Основы учения о породах-коллекторах нефти и газа. — М.: Недра, 1965. — 287 с.
11. Ханин А. А. Породы-коллекторы нефти и газа и их изучение. — М.: Недра, 1969. — 348 с.