

УДК 553.98 (477.74+478.9)

Володимир ГНІДЕЦЬ, Костянтин ГРИГОРЧУК, Леся КОШІЛЬ

Інститут геології і геохімії горючих копалин НАН України, Львів,
e-mail: igggk@mail.lviv.ua

**НОВІ ДАНІ З ЛІТОЛОГІЇ НИЖНЬОДЕВОНСЬКИХ ВІДКЛАДІВ
ПЕРЕДДОБРУДЗЬКОГО ПРОГИНУ**

Розглянуто характер поширення відкладів нижнього девону в Переддобрудзькому прогині. У межах Саратського блоку виокремлено ряд сильно видовжених у плані, симетричних у розрізі депресійних структурних форм. Виокремлено основні типи розрізу. Детально описано структурно-текстурні та мінералого-петрографічні особливості теригенних, глинистих та карбонатних порід. Показано, що породи характеризуються переважно тонкошаруватими, лінзоподібно-шаруватими текстурами, що зумовлено нерівномірним розподілом глинистого, карбонатного та теригенного матеріалу. Переважають у розрізі аргіліти, які часто формують перехідні до карбонатних або теригенних порід різновиди.

Ключові слова: нижній девон, Переддобрудзький прогин, пісковики, алевроліти, аргіліти, мергелі, вапняки.

Вступ. Проблема нетрадиційних покладів природного газу, передусім «сланцевого», останнім часом набула актуальності з огляду на необхідність нарощення паливно-енергетичної бази України. У цьому аспекті увагу привертають відклади нижнього девону Переддобрудзького прогину, складені переважно глинистими породами, збагаченими органічною речовиною (Геологічна палеоокеанографія..., 2004; Атлас..., 1998; Геология..., 1986; Прогноз..., 1981), які потребують комплексного, зокрема літологічного та мінералого-петрографічного, вивчення.

Геологія середньо-верхньодевонських відкладів регіону досліджена доволі детально. Цьому сприяли проведені в 60–70-х роках минулого століття масштабні нафтогазопошукові роботи, унаслідок яких були відкриті невеликі за запасами Східносаратське та Жовтоярське родовища (Атлас..., 1998; Геология..., 1986; Прогноз..., 1981). Натомість літологія відкладів нижнього девону вивчена недостатньо. Це, зокрема, зумовлено тим, що ці нашарування частково розкриті приблизно 15 свердловинами, а повністю лише чотирма (Саратська-6, Лиманська-1, Балабанівська-1 та Морська-1).

У статті узагальнено наявні матеріали з літології відкладів нижнього девону, включно з фрагментарними даними за результатами поточних геолого-розвідувальних робіт (Петрографическое изучение..., 1982; Анализ..., 1984,

1992; Геологические результаты..., 1976 та ін.), справ свердловин і власних мінералого-петрографічних досліджень (приблизно 300 шліфів порід).

Характер поширення та літологічні особливості. Нижньодевонські утворення в межах регіону простежуються в діапазоні глибин від 1500 до понад 5000 м (рис. 1). Вони, як правило, згідно залягають на відкладах силуру, а перекриваються (на локальних ділянках незгідно) сульфатно-карбонатними породами середнього девону. За особливостями розподілу потужностей нижньодевонських нашарувань виокремлено два депоцентри: Алуатський (св. Баймаклійська-26, Казаклійська-1 та ін.) та Саратовський (св. Саратовська-6, Тузлівська-2, Лиманська-1 та ін.) із прогностичними потужностями товщі понад 2000 м. Їх розмежовує Оріхівський виступ, у межах якого ці утворення відсутні (рис. 2).

Відклади нижнього девону ми досліджували в межах Саратовського депоцентру, обмеженого із заходу Оріхівським виступом, а зі сходу – зоною Одеського глибинного розлому. Депоцентр складений з двох депресій субширотного простягання із прогностичними потужностями 2000 м. У межах конседиментаційних піднять товщина відкладів нижнього девону не перевищує 500 м.

Розріз нижньодевонської товщі представлений перешаруванням пачок пісковиків, алевролітів та аргілітів. У підпорядкованих кількостях прослідковано прошарки вапняків, мергелів, доломітів, зрідка ефузивних порід.

У відкладах нижнього девону виокремлено три світи: кочулійська, ларгуцька та єнікіойська (Прогноз..., 1981) (рис. 3), які тяжіють до депресійних структур і складені переважно теригенно-глинистими породами. На схилах та в склепіннях конседиментаційних піднять розвинені вікові аналоги цих світ: лиманська, зміїноострівна і фідонісійська, у розрізі яких значну роль відіграють карбонатні породи.

Кочулійська світа (св. Яргарська-26, Саратовська-6) характеризується домінуванням аргілітів з поодинокими малопотужними прошарками карбонатних порід: вапняків та мергелів, інколи доломітів (див. рис. 3). Її потужність варіює в межах 200–400 м.

Лиманська світа (св. Лиманська-1, Морська-1) представлена товщею вапняків і мергелів з підпорядкованими прошарками аргілітів, потужністю 300–500 м.

Ларгуцька світа (св. Тузлівська-2, Саратовська-6, Лиманська-1) складена товщею, потужністю до 800 м, представленою в основному аргілітами з підпорядкованими прошарками пісковиків, алевролітів, вапняків, мергелів та доломітів.

Зміїноострівна світа (св. Морська-1) – це малопотужна товща (16 м) строкатоколірних теригенних порід (аргіліти, алевроліти).

Єнікіойська світа (св. Єнікіойська-5, Тузлівська-2, Саратовська-6) – товща строкатоколірних теригенних порід: пісковики та алевроліти із підпорядкованими прошарками аргілітів, мергелів, вапняків та доломітів, потужністю 75–160 м.

Фідонісійська світа (о-в Зміїний, відслонення) – це товща грубозернистих теригенних порід: конгломерати, брекчії, пісковики з прошарками та лінзами алевролітів й аргілітів, потужністю 160 м.

Мінералого-петрографічна характеристика. *Аргіліти* є домінуючим компонентом нижньодевонської товщі Переддобрудзького прогину. Вони формують як малопотужні прошарки товщиною від 2–5 мм до 10–15 см у пачках теригенних та карбонатних порід, так і потужні (до 40 м) монолітні горизонти.

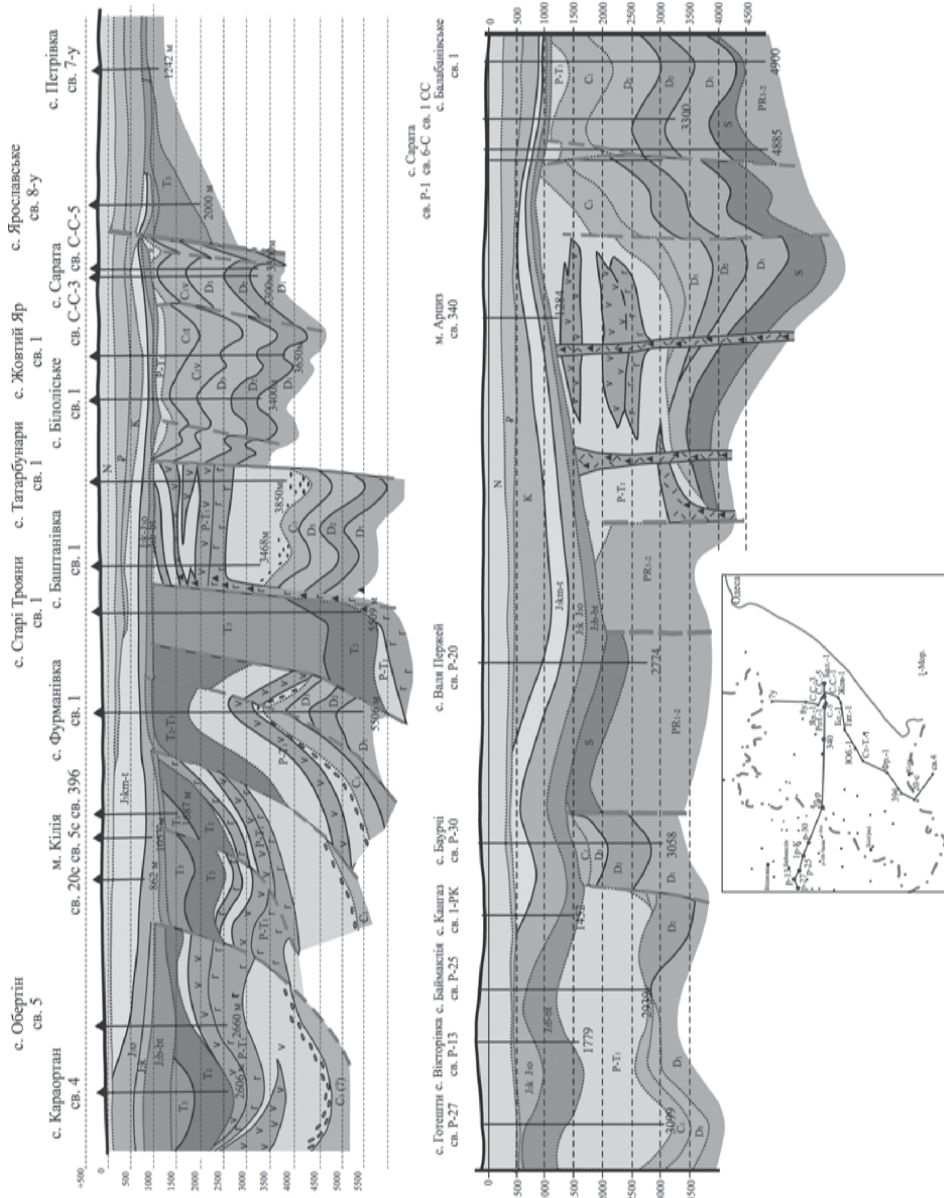


Рис. 1. Геологічний профіль по лінії Караорган–Петрівка та Голешти–Балабанівка (Аналіз..., 1992)

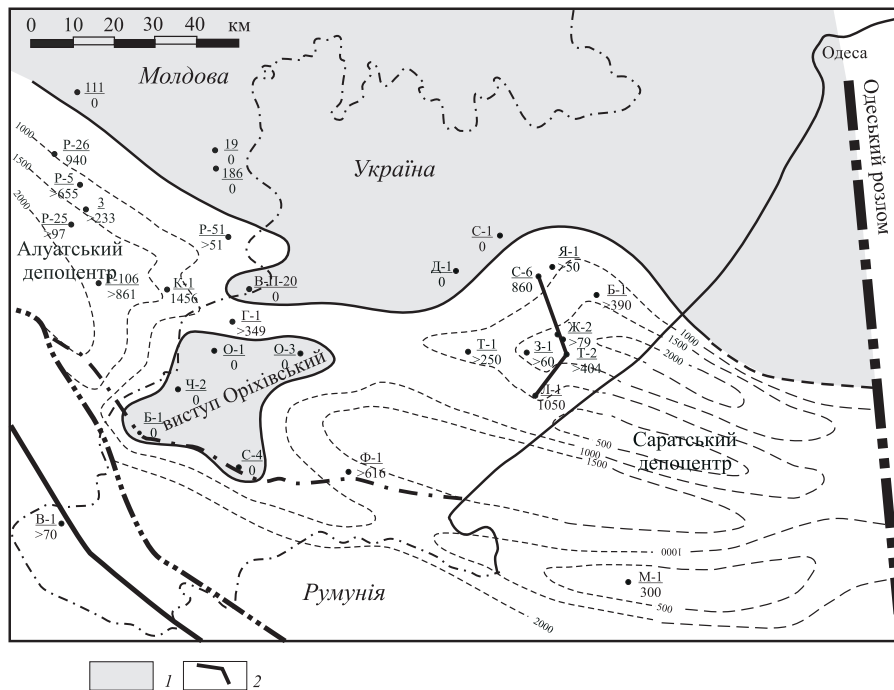


Рис. 2. Схема ізопахіт нижньодевонських відкладів Переддобрудзького осадово-породного басейну (Прогноз..., 1981) з доповненнями авторів:
 1 – відсутність відкладів; 2 – лінія перетину

Породи темно-сірі, сірі, у верхній частині розрізу прошарками зеленкувато- або голубувато-сірі, бурі, у нижній частині розрізу чорні. Аргіліти масивні або тонкошаруваті, що спричинено нерівномірним розподілом класичного матеріалу, вуглефікованого рослинного, інколи органічного детриту, сланцюваті, у верхніх частинах розрізу невапнисті (вміст CaCO_3 – 0–1,5%), у нижніх – вапнисті (CaCO_3 – 5–27%), ділянками мергелеподібні із поступовим переходом у глинисті вапняки. Характерні численні відбитки тентакулітів, пеліципод, остракод та інших форм. Спостерігаються горизонтальні дзеркала ковзання, вкриті темно-сірою глинистою речовиною, та тонкі прожилки кальциту або ангідриту.

Під мікроскопом основна пелітова маса аргілітів гідрослюдистого, гідрослюдисто-хлоритового складу з домішкою пелітоморфного карбонату (доломіт?) та псамо-алевритового матеріалу (рис. 4).

Кластичний матеріал в аргілітах розподілений дуже нерівномірно: його вміст варіює від 10–15 до 25–35%, досягаючи 85–90% у малопотужних (до 10 см) прошарках та лінзах. Представлений він, в основному, зернами кварцу розміром 0,04–0,4 мм, середнього ступеня обкатаності, несортованого, часто кородованого. У незначній кількості наявні поодинокі зерна польових шпатів, луски слюд, рудні (пірит до 3%) та акцесорні мінерали. Подекуди спостерігаються фрагменти мікрофауни карбонатного складу. У породах постійно спостерігається тонка вкрапленість піриту (до 3%), дрібні (0,01–0,02 мм) зерна сидериту та ромбоєдри доломіту, фрагменти вуглефікованого рослинного детриту.

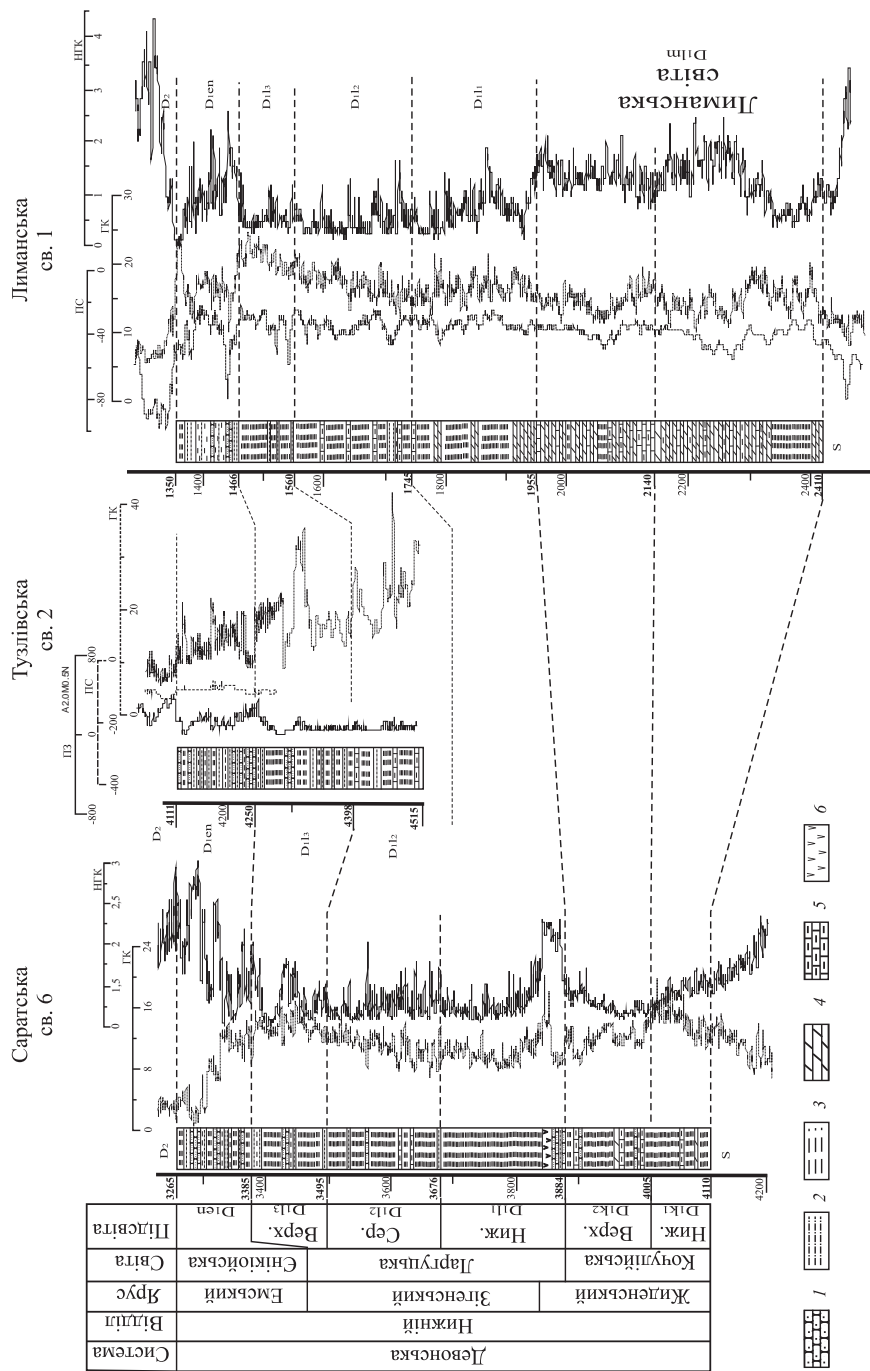


Рис. 3. Схема кореляції стратиграфічних підрозділів нижньодевонських відкладів (Прогноз..., 1981) з доповненнями авторів:
 1 – пісковики; 2 – алевроліти; 3 – аргіліти; 4 – мергелі; 5 – глинисті вапняки; 6 – вулканічні породи

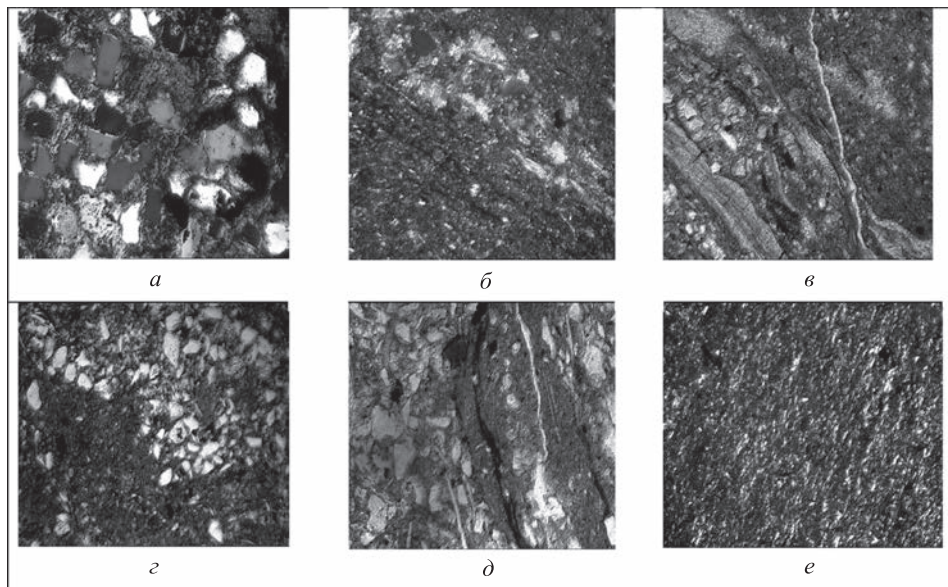


Рис. 4. Структурно-речовинні особливості глинистих порід:
a – аргіліт алевритовий (св. Заріченська-1, інт. 3348–3351 м, ніколі II, збільшення 60); *б* – аргіліт карбонатний, з прожилками бітумів, виділеннями кальциту та ангідриту (св. Лиманська-1, інт. 2180–2190 м, ніколі II, збільшення 60); *в* – аргіліт карбонатний, збагачений біогенними рештками (св. Лиманська-1, інт. 2365–2374 м, ніколі X, збільшення 60); *г* – аргіліт з гніздами алевриту (св. Саратська-3, інт. 3308–3312 м, ніколі X, збільшення 60); *д* – аргіліт з гніздами алевриту та прожилками бітумів (св. Саратська-3, інт. 3339–3345 м, ніколі X, збільшення 60); *е* – аргіліт з оптично орієнтованою мікротекстурою (св. Сариярська-1, інт. 4349–4353 м, ніколі II, збільшення 60)

Пісковики та алевроліти в розрізі нижньодевонської товщі формують прошарки потужністю від 1–3 до 60–80 см. Породи темно-сірого, сірого, блакитно-сірого, сіро-буруватого кольору із слабким зеленкуватим відтінком. Текстура порід лінзоподібно-шарувата, плямувата (рис. 5). Виявлені численні дзеркала ковзання, дрібні виділення кальциту або ангідриту, субвертикальні прожилки кальциту, відбитки фрагментів мікрофауни, уривки чорного вуглефікованого рослинного детриту. Вміст карбонату кальцію, зазвичай, не перевищує 1–2 %, зростаючи в окремих прошарках до 36,8 %.

Кластичний матеріал пісковиків (85–95 %) розподілений нерівномірно, погано відсортований, середнього ступеня обкатаності, розміром 0,08–0,6 мм (домінує фракція 0,2–0,3 мм) (див. рис. 5). Він представлений зернами кварцу (75–90 %) з хвилястим погасанням, кородованими цементом, поодинокими зернами польових шпатів (пелітизовані, серицитизовані плагіоклази, порівняно свіжий мікроклін), уламками кварцитів, філітів, кременистих порід, хлорит-кварцових сланців, лусками біотиту (часто дуже зміненого) та мусковіту. З акцесорних мінералів наявні сфен, циркон, турмалін (рис. 6).

Рудні – пірит (окрім пилюватих зерен, рівномірно розсіяний по породі, часто формує мікроскупчення розміром 0,3x0,4 мм), локальними ділянками порода насичена гідроокисами заліза. Окремі прошарки містять поодинокі черепашки форамініфер і фосфатизовані органігенні уламки.

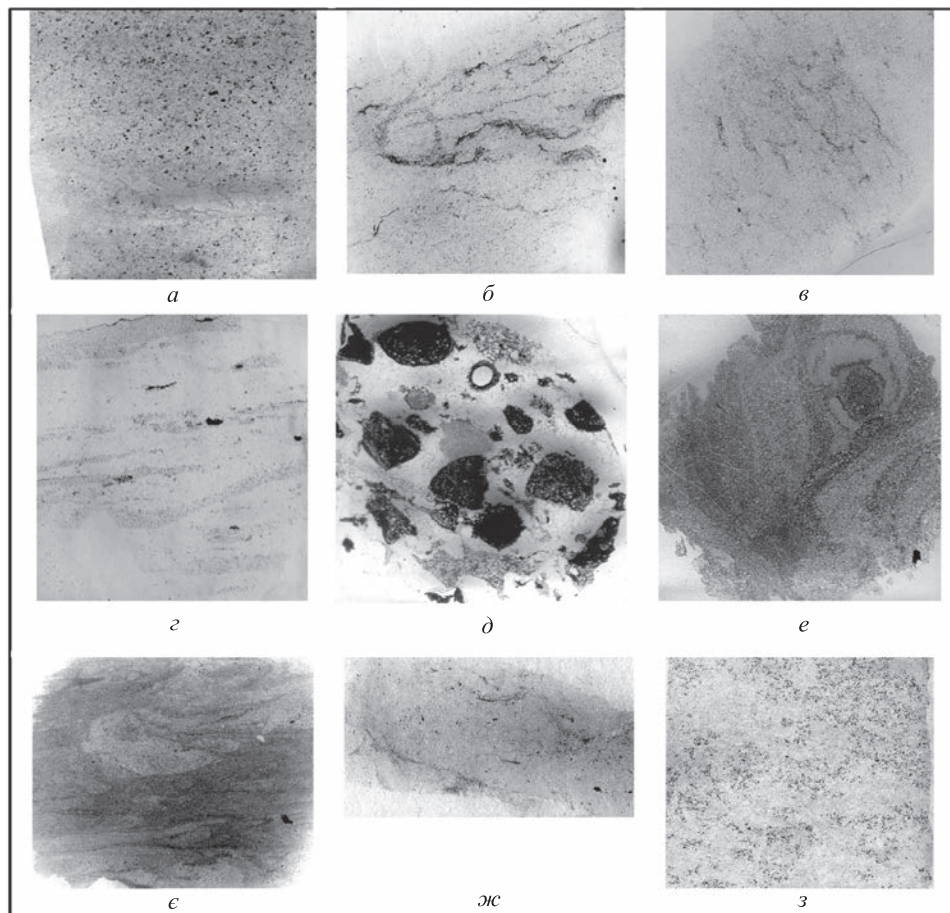


Рис. 5. Текстури пісковиків та алевролітів:

a – пісковик дрібнозернистий, алевритистий, з лінзоподібно-шаруватою текстурою (св. Сариярська-1, інт. 4299–4301 м, збільшення 3); *б* – алевроліт слюдисто-кварцовий з прожилками бітумів (св. Саратська-4, інт. 2297–2302 м, збільшення 3); *в* – алевроліт неясношаруватий (св. Сариярська-1, інт. 4289–4294 м, збільшення 3); *г* – пісковик дрібнозернистий, алевритистий, з лінзоподібно-шаруватою текстурою (св. Сариярська-1, інт. 4299–4301 м, збільшення 3); *д* – пісковик різнозернистий, кварцовий, з великими залізистими стяжіннями (св. Сариярська-1, інт. 4301–4305 м, збільшення 3); *е* – алевроліт глинистий, із флюїдальною текстурою (св. Сариярська-1, інт. 4325–4328 м, збільшення 3); *є* – алевроліт глинистий слюдисто-кварцовий, з лінзоподібно-хвилястою текстурою (св. Сариярська-1, інт. 4328–4331 м, збільшення 3); *ж* – пісковик дрібнозернистий, алевритистий, кварцовий, з поодинокими виділеннями органічної речовини та піриту (св. Тузлівська-2, інт. 4210,6–4211,2 м, збільшення 3); *з* – пісковик кварцовий, дрібнозернистий, алевритистий, з масивною текстурою (св. Тузлівська-2, інт. 4244,6–4245 м, збільшення 3)

Цемент пісковиків та алевролітів (3–5 до 8–10 %) плівкового, базально-порового типів, карбонатно-глинистого (гідрослюда, хлорит, кальцит, доломіт, сидерит) складу, інколи регенераційний кварцовий. Місцями спостерігається безцементне зчленування зерен із формуванням конформних та інкорпораційних контактів.

Ваняки темно-сірого, сірого кольору, пелітоморфні, органічно-детритові, глинисті, доломітизовані, із тонким прошарками чорних аргілітів,

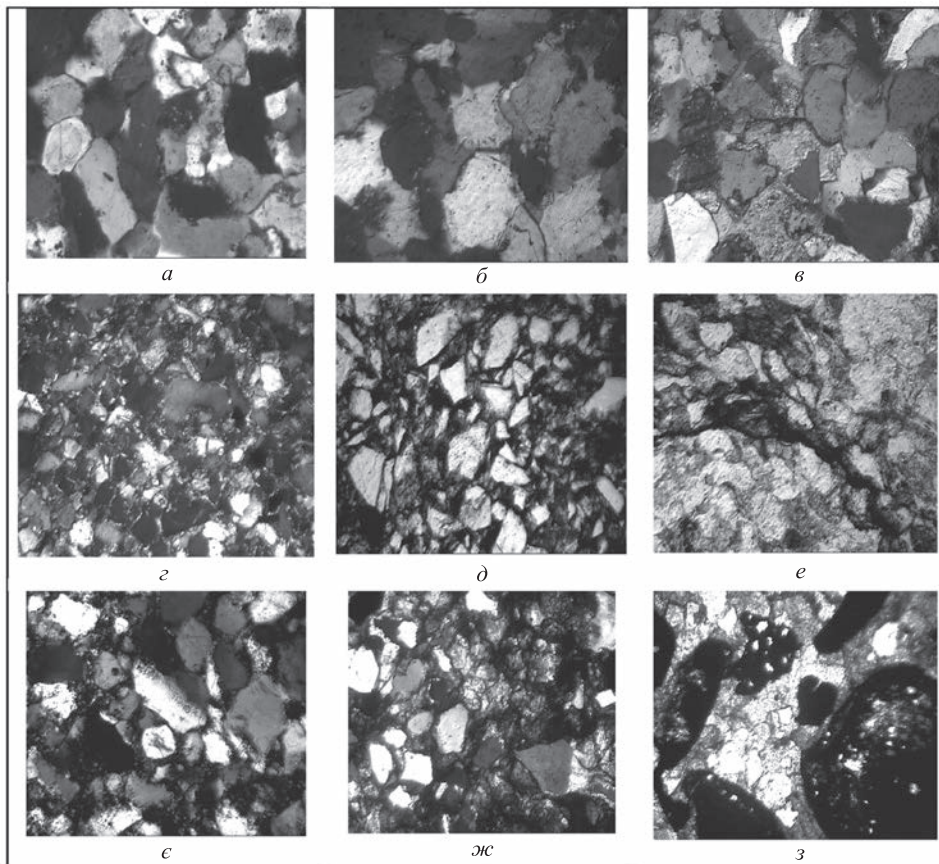


Рис. 6. Структурно-речовинні особливості пісковиків та алевролітів:
a – пісковик кварцовий, середньозернистий, з кварцовим регенераційним, місцями кальцитовим, цементом порового типу (св. Зарічненська-1, інт. 3349–3354 м, ніколі II, збільшення 60);
б – пісковик кварцовий, дрібнозернистий, алевритовий, з кварцовим регенераційним цементом (св. Лиманська-1, інт. 1382–1388 м, ніколі II, збільшення 60);
в – пісковик кварцовий, дрібнозернистий, з карбонатним цементом (св. Лиманська-1, інт. 1406–1412 м, ніколі II, збільшення 60);
г – алевроліт глинистий, з карбонатним та гідрослюдистим цементом (св. Саратовська-3, інт. 3302–3308 м, ніколі II, збільшення 60);
д – алевроліт із залістим цементом (св. Саратовська-3, інт. 3339–3345 м, ніколі X, збільшення 60);
е – алевроліт слюдисто-кварцовий, з прожилками бітумів (св. Саратовська-4, інт. 2297–2302 м, ніколі X, збільшення 60);
ж – алевроліт піскуватий, кварцовий, з глинисто-гідрослюдистим цементом (св. Сариярська-1, інт. 4289–4294 м, ніколі II, збільшення 60);
з – алевроліт кварцовий, з базальним карбонатним цементом (св. Сариярська-1, інт. 4298–4299 м)

унаслідок чого формується неясношарувата текстура (рис. 7), інколи алевритисті, слабкосулісті, із численними відбитками черепашок мікрофауни та включеннями піриту. Вміст карбонату кальцію варіює від 64,3 до 92,5 %. Спостерігаються тонкі різноспрямовані прожилки кальциту або ангідриту та дзеркала ковзання.

Структура вапняків крупнодетритова, серед уламків виявлені рештки брахіопод, голкошкірих, остракод (див. рис. 7). Основна маса порід пелітоморфна, інколи дрібнокристалічна, спостерігаються ділянки і міліметрові прошарки глинисто-карбонатного та глинистого матеріалу. Кластична

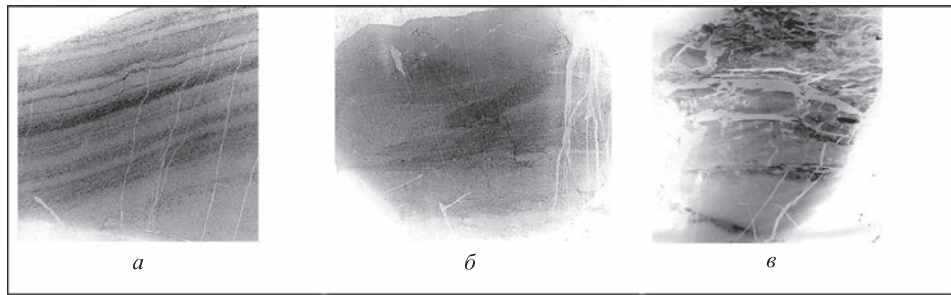


Рис. 7. Текстури карбонатних порід:

a – тонкошарувата текстура; доломіт глинистий (св. Лиманська-1, інт. 2170–2180 м, збільшення 3); *б* – лінзоподібно-шарувата текстура; вапняк глинистий (св. Лиманська-1, інт. 2326–2334 м, збільшення 3); *в* – шарувата текстура; мергель із прожилками кальциту та ангідриту (св. Східносаратська-5, інт. 3233–3240 м, збільшення 3)

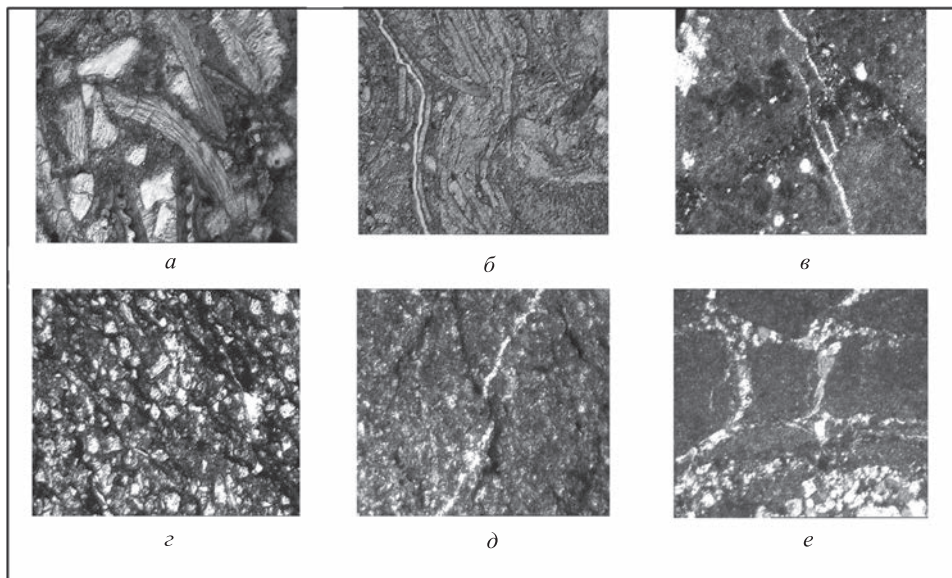


Рис. 8. Структурно-речовинні особливості карбонатних порід:

a – вапняк органогенний, з алевритовою домішкою (св. Лиманська-1, інт. 1565–1571 м, нікол X, збільшення 60); *б* – органогенний перекристалізований вапняк (св. Лиманська-1, інт. 1816–1821 м, нікол X, збільшення 60); *в* – мергель з прожилками кальциту та бітумів (св. Східносаратська-5, інт. 3233–3240 м, нікол II, збільшення 60); *г* – доломіт глинистий, мікрозернистий, з прожилками бітумів (св. Лиманська-1, інт. 2170–2180 м); *д* – вапняк глинистий, з прожилками кальциту та бітумів (0,01 мм) (св. Лиманська-1, інт. 2326–2334 м, нікол II, збільшення 60); *е* – мергель з прожилками кальциту та ангідриту (св. Східносаратська-5, інт. 3233–3240 м, нікол II, збільшення 60)

домішка, вміст якої не перевищує 15 %, представлена напівобкатаними зернами кварцу розміром до 0,1 мм і лусками слюд. Характерна наявність пилюватої вкрапленості піриту, поодиноких фрагментів вуглефікованого рослинного детриту. В окремих зразках є ромбоєдри доломіту та ізометричні виділення хлориту радіальної текстури та кальциту.

Мергелі тонкозернисті, щільні, масивні, міцні, зеленувато-сірого кольору, зазвичай, лінзоподібно-шаруватої текстури, через нерівномірний розподіл кластичного матеріалу та органічного детриту, із прожилками кальциту товщиною до 1–2 мм. Вміст карбонату кальцію змінюється в межах 34,6–56,5 %.

Під мікроскопом основна маса мергелів пелітоморфна, глинисто-карбонатного складу (рис. 8). Характерною є домішка кластичного матеріалу дрібноалевритової розмірності, представлена обкатаними зернами кварцу та лусками слюди. Останні більш поширені в глинистих різновидах і разом з видовженими фрагментами вуглефікованого і піритизованого рослинного детриту формують тонкошарувату мікротекстуру (іноді оптично орієнтовану). Вміст дрібних (до 0,02 мм) ромбоєдрів доломіту прошарками досягає 5 %. Де-не-де наявні лінзоподібні скупчення фрагментів черепашок пелеципод, остракод та інших форм. Звивисті тонкі тріщини виповнені халцедоном та кальцитом з домішкою бурих бітумів.

Висновки:

- за характером розподілу ізопакіт нижньодевонських відкладів виокремлено два депоцентри: Алуатський та Саратовський, розділені Орхівським виступом. Саратовський депоцентр складений двома субшироко видовженими депресіями (потужність відкладів до 2000 м) та конседиментаційними підняттями (потужність відкладів не більше ніж 500 м), які їх розмежовують;
- нижньодевонська товща складена перешаруванням глинистих, алевритових, псамітових та карбонатних порід, що виявляють певні особливості просторово-вікового поширення: карбонатні різновиди тяжіють до нижніх частин розрізів на схилах та в склепіннях конседиментаційних піднять; грубозернисті теригенні – до верхніх частин розрізів північних ділянок регіону; глинисті – властиві нижнім та середнім частинам розрізів осьових зон депресій;
- встановлено характерні текстурні та структурно-речовинні особливості глинистих, теригенних і карбонатних порід нижньодевонських відкладів. Породи переважно з тонкошаруватими, лінзоподібно-шаруватими текстурами, що зумовлено нерівномірним розподілом глинистого, карбонатного та теригенного матеріалу. Домінуючим компонентом розрізів є аргіліти, які часто формують перехідні до карбонатних або теригенних порід різновиди.

Анализ и обобщение результатов геологоразведочных работ на мезозой-палеозойские отложения Преддобруджинского прогиба и выдача рекомендаций по направлению дальнейших работ : отчет / под руководством Б. М. Полухтовича ; УкрГГРИ. – Львов, 1992. – Инв. № 3546. – 136 с.

Анализ новых геолого-геофизических материалов и результатов геологоразведочных работ по площадям Преддобруджинского, Каркинитско-Северо-Крымского и Индоло-Кубанского прогибов и разработка рекомендаций по направлению геологоразведочных работ на нефть и газ : отчет / под руководством А. А. Башкирцевой ; ГП «Крымгеология». – Симферополь, 1984. – Инв. № 2499. – 167 с.

Атлас родовищ нефти і газу України : у 6 т. / гол. ред. М. М. Іванюта. – Львів, 1998. – Т. 4 : Південний регіон / Б. І. Деніга, М. В. Німець, М. І. Павлюк і ін. – 222 с.

Геологические результаты бурения параметрической скважины Лиманская-1 (Преддобруджинский прогиб) : отчет / под руководством А. Т. Богайца ; УкрГГРИ. – Львов, 1976. – Инв. № 1813. – 102 с.

Геология шельфа УССР. Нефтегазоносность / А. Т. Богаец, Г. К. Бондарчук, И. В. Леськив и др. – Киев : Наук. думка, 1986. – 152 с.

Геологічна палеоокеанографія океану Тетис / Ю. М. Сеньковський, К. Г. Григорчук, В. П. Гнідець, Ю. В. Колтун. – К. : Наук. думка, 2004. – 171 с.

Петрографічне вивчення порід і стратиграфічне розчленення вскриваних розрізів на площах Северного і Західного Причорномор'я і Криму : отчет / под руководством М. Я. Апостоловой ; ГП «Крымгеология». – Симферополь, 1982. – Инв. № 2396. – 189 с.

Прогноз пошуків нафти і газу на юге УРСР і на прилеглих акваторіях / под ред. В. В. Глушко, С. П. Максимова. – М. : Недра, 1981. – 240 с.

Стаття надійшла
07.04.14

Volodymyr HNIETS, Kostyantyn HRYHORCHUK, Lesya KOSHIL

NEW DATA ON LITHOLOGY OF THE LOWER DEVONIAN DEPOSITS OF THE PRE-DOBROGEAN DEPRESSION

The existing materials on lithology of the Lower Devonian deposits of the Pre-Dobrogean depression have been summarized; detailed structure-textural and mineralogy-petrographic investigations of the main types of the rocks have been carried out.

The Lower Devonian deposits within the region occur at an interval of 1500 to above 5000 m. They usually conformably occur on the Silurian deposits and somewhere unconformably are overlaid by the deposits of sulfate-carbonate rocks of Middle Devonian. Two depocentres have been distinguished according to features of thickness distribution of the Lower Devonian deposits: Aluatskyi and Saratskyi. The latter is bounded by Orikhivskyi brow (shortage of deposits), and in the east – by the zone of Odeskyi deep-seated fault. The depocentre is represented by two depressions of sublatitudinal extent (thickness of deposits about 2000 m), which are separated by contemporaneous rises (thickness of deposits not less than 500 m).

Profile sections of the Lower Devonian deposits consist of intercalation of clayey, siltstone, psammite and carbonate rocks. Lateral nonuniformity of their progress is distinctive: carbonate deposits dominate in the lower parts of profile sections on the slopes and at the arches of contemporaneous rises; coarse-grained terrigenous – to the upper parts of profile sections of northern parts of the region; clayey – tend to the lower and middle parts of profile sections of axis zone of the depressions.

Argillites are dominating components of strata of Lower Devonian. They form both thin (to 15 cm) interbeds in the bedsets of terrigenous and carbonate rocks and monolithic horizons (to 40 m). The rocks have layered texture because of irregular distribution of siltstone admixture, the content of which is on an average 35 %. The rocks are characterized by presence of pyrite, microfaunal relicts and carbonificated plant detritus.

Sandstones and siltstones form interbeds from 1 to 80 cm thick. The rocks have lens-shaped-layered texture and spotty texture. They usually consist of grains of quartz (content 85–95 %) size 0.02–0.6 mm. Matrix of the rocks is of carbonate-clayey membranaceous and basal-pore types.

Carbonate rocks (limestones, marlstones) have mainly lens-shaped-layered texture, organogenic and organogenic-detritus structure. Their groundmass consists of pelitomorph carbonate and carbonate-clayey material. Among organogenic relicts are shells and fragments of brachiopods, ostracods, foraminifers, and echinoderms. Somewhere the rocks are enriched by clastic material (quartz, mica, fragments of carbonificated plant detritus).