

<https://doi.org/10.30836/igs.1025-6814.2024.3.300565>  
УДК 552.5+551.7.022.4/734.5 (477.74)

**E-mail:** vgnidets53@gmail.com,  
<http://orcid.org/0009-0001-6372-7878>;  
kosagri@ukr.net,  
<http://orcid.org/0000-0003-1595-0968>;  
pavlyuk.myroslav@gmail.com,  
<https://orcid.org/0000-0001-8741-0624>;  
koshil\_lesia@ukr.net,  
<http://orcid.org/0000-0001-6678-9460>;  
myroslavakoshil@ukr.net,  
<http://orcid.org/0000-0001-8967-0489>

**\*Corresponding author /  
Автор для кореспонденції:**  
M.B. Yakovenko, myroslavakoshil@ukr.net

**Received / Надійшла до редакції:**  
03.04.2024

**Received in revised form /  
Надійшла у ревізованій формі:**  
20.07.2024

**Accepted / Прийнята:**  
30.08.2024

**Keywords:** lithological features; cyclites; reservoir rocks; Middle Devonian sediments; Dobrudja Foredeep.

**Ключові слова:** літологічні особливості; цикліти; породи-колектори; відклади середнього девону; Переддобрудзький прогин.

## Особливості літологічної будови та розвитку порід-колекторів і резервуарів вуглеводнів у середньодевонських відкладах південної частини Тузлівської депресії (Переддобрудзький прогин)

В.П. Гнідець, К.Г. Григорчук, М.І. Павлюк, Л.Б. Кошіль, М.Б. Яковенко\*

Інститут геології і геохімії горючих копалин НАН України, Львів, Україна

### Features of the lithological structure and development of reservoir rocks and hydrocarbon reservoirs in the Middle Devonian sediments of the southern part of the Tuzliv depression (Dobrudja Foredeep)

V.P. Hnidets, K.H. Hryhorchuk, M.I. Pavlyuk, L.B. Koshil, M.B. Yakovenko\*

Institute of Geology and Geochemistry of Combustible Minerals of the NAS of Ukraine, Lviv, Ukraine

The aim of the work was to clarify the features of the lithological structure of the Middle Devonian sediments of the Zhovtoyarska-Tuzlivska and Biloliska-Zarichnenska prospective areas of the Dobrudja Foredeep and to determine its influence on the formation of reservoir rocks, traps and hydrocarbon reservoirs. The research was based on the results of geophysical research of wells (radioactive methods) in combination with fragmentary geological (lithological) data. As a result, 9 lithocycles of regressive nature were identified in the section for the first time (e-1 – e-5; g-1 – g-4). Each lithocycle is characterized by a two-membered structure and represents a separate productive horizon (PH). The lower parts of the latter are composed of porous and fractured reservoir rocks (limestones, dolomites, siltstones, sandstones), and the upper parts are composed of fluid-resistant packs (marls, anhydrites). It has been shown that cyclites are grouped into larger units (mesocyclites) of re- or progressive nature, which in different wells (in separate intervals) exhibit a certain similarity or difference in structure. Such spatial and age variability is caused, on the one hand, by the placement of wells in different facies zones of the sulfate-carbonate shelf, and on the other, by the processes of interaction of synsedimentary tectonic movements and paleoceanographic (sea level changes, etc.) factors. The consequence of this is the lateral lithological heterogeneity, which in the petrogeological aspect is manifested in the morphological features of the reservoirs and the character of the development of various types of reservoirs and ultimately determines, taking into account secondary rock changes, the prospects of specific productive horizons. Thus, for the Zhovtoyarska-Tuzlivska area, the vaulted trap is localized near borehole Zhovtoyarska-1 (e-1, e-2 productive horizons), according to other horizons it is fixed near borehole Zhovtoyarska-2. The development of lithological traps is predicted in e-1, e-3 and e-4 productive horizons, which is associated with the wedging of pore reservoirs in the direction from borehole Tuzlivska-2 to borehole Zhovtoyarska -2 and -1. For most productive horizons, the quality of reservoir rocks is expected to deteriorate in the same direction, which suggests the possibility of catagenetic screening of fluids.

For the Biloliska-Zarichnenska area, along all productive horizons, trap vaults are localized near borehole Zarichnenska-1 or further south. The most capacious are the traps of horizons e-1, e-4 and e-5, composed mainly of pore-type collectors, the quality of which is low due to anhydritization. The best reservoir rocks are predicted in the Givetian sediments (g-2 – g-4 productive horizons) of borehole Zarichnenska -1.

© Видавець Інститут геологічних наук НАН України, 2024. Стаття опублікована за умовами відкритого доступу за ліцензією CC BY-NC-ND (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>)

© Publisher Institute of Geological Sciences of the National Academy of Sciences of Ukraine, 2024. This is an Open Access article under the CC BY-NC-ND license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>)

**Ц и т у в а н н я :** Гнідець В.П., Григорчук К.Г., Павлюк М.І., Кошіль Л.Б., Яковенко М.Б. Особливості літологічної будови та розвитку порід-колекторів і резервуарів вуглеводнів у середньодевонських відкладах південної частини Тузлівської депресії (Переддобрудзький прогин). *Геологічний журнал*. 2024. № 3 (388). С. 48–60. <https://doi.org/10.30836/igs.1025-6814.2024.3.300565>

**C i t a t i o n :** Hnidets V.P., Hryhorchuk K.H., Pavlyuk M.I., Koshil L.B., Yakovenko M.B. 2024. Features of the lithological structure and development of reservoir rocks and hydrocarbon reservoirs in the Middle Devonian sediments of the southern part of the Tuzliv depression (Dobrudja Foredeep). *Geologichnij zhurnal*, 3 (388): 48–60. <https://doi.org/10.30836/igs.1025-6814.2024.3.300565>

## Вступ

**Постановка проблеми.** У сульфатно-карбонатних відкладах середнього девону Переддобрудзького прогину відкриті Східносаратське та Жовтоярське родовища нафти та отримані незначні припливи нафти на Білоліській та Сариярській структурах. Це зумовлює актуальність детального вивчення літологічних особливостей осадових нашарувань цього віку, зокрема в контексті їх впливу на формування порід-колекторів різного типу, флюїдотривів, утворення резервуарів вуглеводнів (ВВ) різного типу.

**Мета та завдання** – з'ясувати літологічні особливості середньодевонських відкладів Жовтоярсько-Тузлівської та Білолісько-Заріченської перспективних ділянок у контексті їхнього впливу на формування порід-колекторів і резервуарів ВВ.

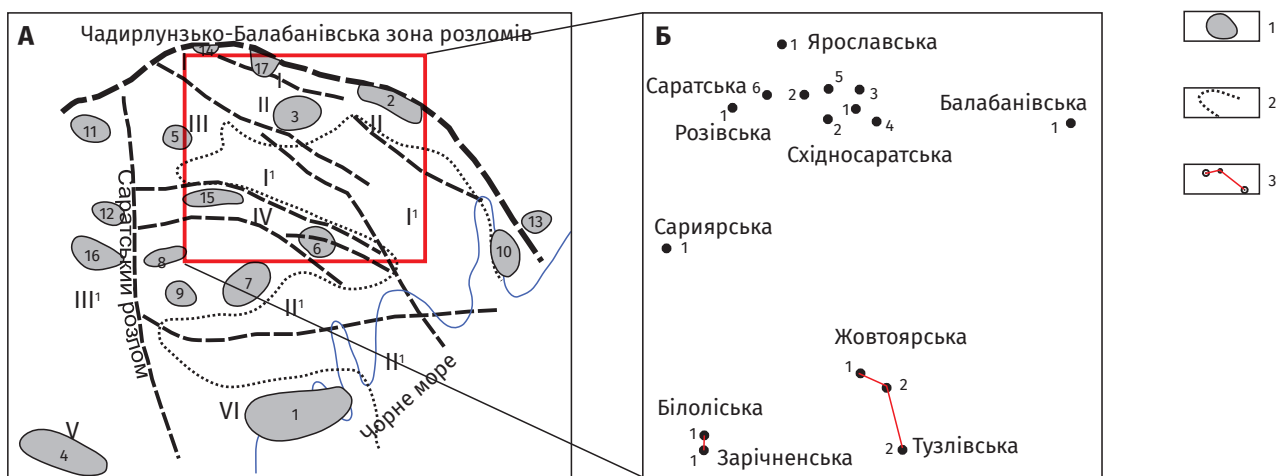
**Предмет та об'єкт роботи** – літологічні особливості середньодевонських відкладів Жовтоярсько-Тузлівської та Білолісько-Заріченської перспективних ділянок південної частини Тузлівської депресії (Переддобрудзький прогин).

**Огляд попередніх досліджень.** Попередніми дослідженнями, які стосувалися згаданих питань, було показано, що продуктивність пов'язана (Воловик и др., 1988; Трофименко, Герасимов, 1991; Самсонов и др., 2003) з карбонатними (доломіти, вапняки) пачками, які разом з ангідритами,

аргілітами, пісковиками та алевролітами формують низку циклітів регресивної природи (Мачулина и др., 1991; Гнідець та ін., 2003). Верхня їх частина складена мергельно-сульфатними та сульфатними (ангідрити) породами, нижня – карбонатними або теригенно-карбонатними. Карбонатні утворення являють собою біогерми та біостроми, розвиток яких прогнозується (Лукин, Трофименко, 1992; Наукове..., 2005) на Саратській, Східносаратській, Жовтоярській та Заріченській структурах у межах верхньої субліторалі, яка смугою простягалася вздовж бортів Тузлівської та Алібейської депресій.

У роботі (Гнідець та ін., 2021) викладені результати вивчення літологічних особливостей середньодевонських відкладів Східносаратської структури в аспекті їхнього впливу на формування порід-колекторів і резервуарів ВВ. Була з'ясована літологічна (циклічна) будова відкладів ейфельського та живетського ярусів, визначені особливості поширення продуктивних горизонтів (ПГ), локалізації резервуарів, характеру розвитку порід-колекторів різного типу та якості. На цій основі спрогнозована наявність пасток та здійснена оцінка перспектив виділених горизонтів.

У даній публікації в такому ж аспекті розглянуті відклади середнього девону, розкриті на Білолісько-Заріченській та Жовтоярсько-Тузлівській ділянках (рис. 1).



**Рис. 1.** Структурні елементи східної частини Переддобрудзького прогину (А) (в червоному прямокутнику – район досліджень), за (Скачедуб, 1998), та схема розміщення досліджуваних свердловин (Б): 1 – антиклінальні підняття (1 – Лиманське, 2 – Балабанівське, 3 – Східносаратське, 4 – Глибокінське, 5 – Григорівське, 6 – Жовтоярське, 7 – Заріченське, 8 – Кагильницьке, 9 – Кантемирівське, 10 – Курортне, 11 – Новоселівське, 12 – Павлівське, 13 – Приморське, 14 – Рибальське, 15 – Сариярське, 16 – Татарбунарське, 17 – Ярославське), антиклінальні зони (I – Рибальсько-Ярославська, II – Саратсько-Балабанівська, III – Григорівська, IV – Сариярсько-Жовтоярська, V – Кагильницько-Заріченська, VI – Глибокінсько-Лиманська); 2 – депресії: I' – Тузлівська, II' – Алібейська, III' – Татарбунарська); 3 – перетини

**Fig. 1.** Structural elements of the eastern part of the Dobrudja Foredeep (A) (in the red rectangle - the research area), according to (Skachedub, 1998) and the layout of the studied boreholes (B): 1 – anticlinal uplifts (1 – Lymanske, 2 – Balabanivske, 3 – Skhidnosaratske, 4 – Hlybokynske, 5 – Hryhorivske, 6 – Zhovtoyarske, 7 – Zarichnenske, 8 – Kagylinske, 9 – Kantemyrivske, 10 – Kurortne, 11 – Novoselivske, 12 – Pavlivske, 13 – Primorske, 14 – Rybalske, 15 – Saryarske, 16 – Tatarbunarske, 17 – Yaroslavske), anticlinal zones (I – Rybalsko-Yaroslavska, II – Saratsko-Balabanivska, III – Hryhorivska, IV – Saryyarsko-Zhovtoyarska, V – Kagylinytsko-Zarichnenska, VI – Hlybokinsko-Lymanska); 2 – depressions: I' – Tuzlivska, II' – Alibeyska, III' – Tatarbunarska); 3 – intersections

**Загальна геологічна характеристика.** Район досліджень розташований в межах Тузлівської депресії – структурного елемента другого порядку Переддобрудзького прогину. Депресія, «коритоподібна» субширотного простягання, обмежена з півночі Саратовсько-Балабанівською зоною складок, а з півдня – Лиманською зоною підняття. Осадове виповнення депресії, завтовшки понад 8000 м при потужності середньодевонських відкладів до 1000 м, відносно добре вивчене в межах Саратовського нафтового родовища (площі) та фрагментарно (поодинокими глибокими свердловинами) на інших площах. Згідно зі стратиграфічними дослідженнями у складі середнього девону виокремлюються ейфельський (товщиною понад 500 м) та живетьський (близько 150 м) яруси, які різняться як за літологічною структурою розрізу, так і геофізичними ознаками.

**Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми.** У попередніх дослідженнях була розглянута низка питань з геології відкладів девону в регіональному плані. Зокрема, це стосувалося характеру їх поширення, літолого-фаціальних особливостей, умов осадонагромадження, деяких аспектів розвитку осадових тіл – потенційних природних колекторів. Детальне вивчення перспективних ділянок на породному рівні (виділення ПГ, типів порід-колекторів, їх якості, локалізація пасток і резервуарів ВВ) практично не проводилося (за винятком згаданої вище Східносаратовської структури).

## Матеріали та методи

У зв'язку зі значною латеральною фаціальною мінливістю та літологічною неоднорідністю сульфатно-карбонатних відкладів та незначним відбором керн дослідження ґрунтувалися на результатах геофізичних досліджень свердловин (радіоактивні методи) в комплексі з фрагментарними геологічними (літологічними) даними.

На основі цього по окремих свердловинах побудовані літологічні розрізи, а з метою їх генералізації виділені літоцикліти, границі яких маркуються пачками ангідритів з прошарками мергелів, що в седиментаційному аспекті відображає максимум обміління з утворенням припливно-відпливних рівнин та себх (Уилсон, 1980; Селли, 1989). Трансгресивні частини літоциклітів складені переважно вапняками та доломітами з прошарками аргілітів та піщано-алевролітових порід у їх припідшовній частині.

В контексті літофізичної будови літоцикліт – це ПГ, представлений у верхній частині сульфатно-мергельним флюїдотривом, а у нижній – породами-колекторами. У складі останніх вирізняємо кавернозно-порові (вапняки, доломіти) та, враховуючи дані (Бортницькая, 1963; Кульчицкий, 1965; Лукин, 2003), – тріщинні (тонке перешарування різних літотипів) відміни.

У карбонатних пачках нижніх частин циклітів поряд з органогенними вапняками прослідковуються ангідрити та доломіти. За результатами петрографічних досліджень можна передбачати епігенетичну природу цих відмін і розглядати їх як інтенсивно доломітизовані та (або) сульфатизовані вапняки (вміст новоутворень часом перевищує 50–60 %). Враховуючи діаметрально протилежний вплив цих процесів на фільтраційно-ємнісні параметри (Марьенко, 1978; Saller, 1994; Морозов, 2006), для визначення якості порід-колекторів здійснено підрахунок вмісту різних літотипів у карбонатних пачках.

## Результати та обговорення

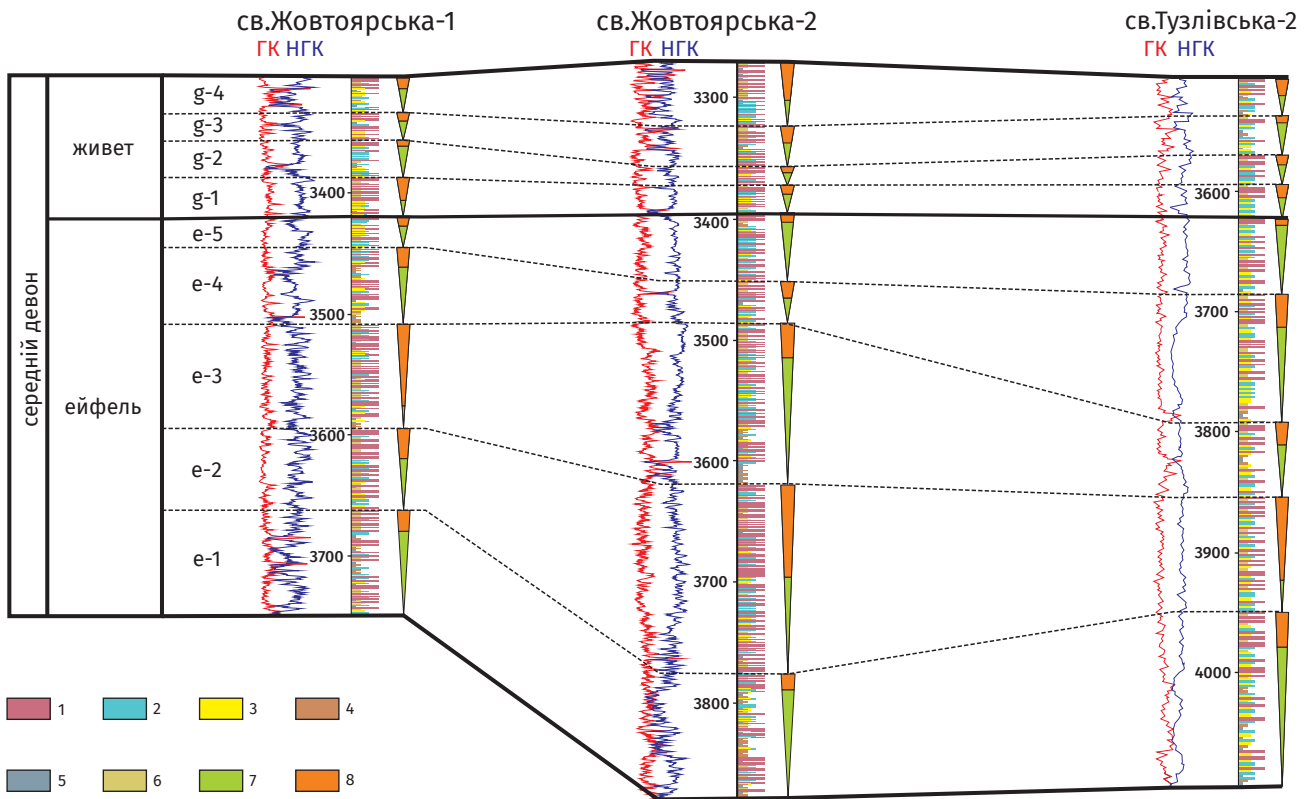
### Літоцикли відкладів середнього девону

#### Жовтоярьсько-Тузлівська ділянка

Потужність відкладів ейфельського віку становить у свердловинах: Жовтоярьська-1 – 329 м, Жовтоярьська-2 – 484 м, Тузлівська-2 – 472 м.

Розріз складений п'ятьма літологічними циклітами регресивної природи (рис. 2). Нижня частина представлена карбонатними або теригенно-карбонатними породами, верхня – мергельно-сульфатними та сульфатними (ангідрити). Сумарний вміст ангідритів та мергелів у верхніх частинах циклітів становить в середньому 75–81 %, коливаючись від 47 до 100 %; у нижніх – 27–44 % (від 22 до 50 %). В останньому випадку вздовж перетину спостерігається виразна тенденція зменшення кількості ангідритів та мергелів у напрямку від св. Жовтоярьська-1 до св. Тузлівська-2. Середній сумарний вміст вапняків та доломітів у верхніх частинах циклітів змінюється від 13 до 22 % (коливання в діапазоні 5–38 %), а в нижніх – від 35 до 55 % (22–63 %). Загалом, кількість цих карбонатних відмін зростає в напрямку від св. Жовтоярьська-1 до св. Тузлівська-2.

Спостерігається просторово-вікова нерівномірність розподілу потужностей циклітів та їх породного складу. Так, у розрізі св. Жовтоярьська-1 потужність варіює від 35 м (цикліт е-5) до 88 м (е-3), св. Жовтоярьська-2 – від 35 (е-4)



**Рис. 2.** Цикліти відкладів середнього девону Жовтоярсько-Тузлівської ділянки. Літологія: 1 – ангідрити, 2 – доломіти, 3 – вапняки, 4 – мергелі, 5 – аргіліти, 6 – пісковики, алевроліти; цикліти: 7 – трансгресивна, 8 – регресивна частини

**Fig. 2.** Cyclites of the Middle Devonian sediments of the Zhovtoyarska-Tuzlivska area. Lithology: 1 – anhydrites, 2 – dolomites, 3 – limestones, 4 – marls, 5 – mudstones, 6 – sandstones, siltstones; cyclites: 7 – transgressive part, 8 – regressive part

до 157 м (e-2), св. Тузлівська-2 – від 63 (e-5,3) до 146 м (e-1). Найбільша латеральна мінливість потужностей притаманна циклітам e-2–e-4. Це ж стосується і товщини верхньої та нижньої частин циклітів. Так, у першому випадку вона змінюється від 5 м (цикліт e-5, св. Тузлівська-2) до 88 м (e-3, св. Жовтоярська-1), а в другому – від 18 м (цикліт e-5, св. Жовтоярська-1) до 116 м (e-1, св. Тузлівська-2).

Породний склад циклітів теж характеризується певною мінливістю. Це стосується насамперед характеру розвитку теригенних (аргіліти, пісковики, алевроліти) та карбонатних (вапняки, доломіти) порід. Вміст теригенних літотипів, які формують окремі прошарки, у верхніх частинах циклітів становить 0–6 % (максимальний розвиток у св. Жовтоярська-1). Натомість, у нижніх частинах (у деяких циклітах) ці породи складають пачки товщиною до 17–24 м. Максимальні значення зафіксовані у цикліті e-1 (св. Жовтоярська-2, Тузлівська-2), де сумарна потужність трьох теригенних пачок сягає 38 та 40 м, відповідно.

Вапняки та доломіти у нижніх частинах циклітів формують пачки товщиною від 5 до 42 м. При цьому у св. Жовтоярська-1 товщина вказаних утворень зазвичай не перевищує 10 м.

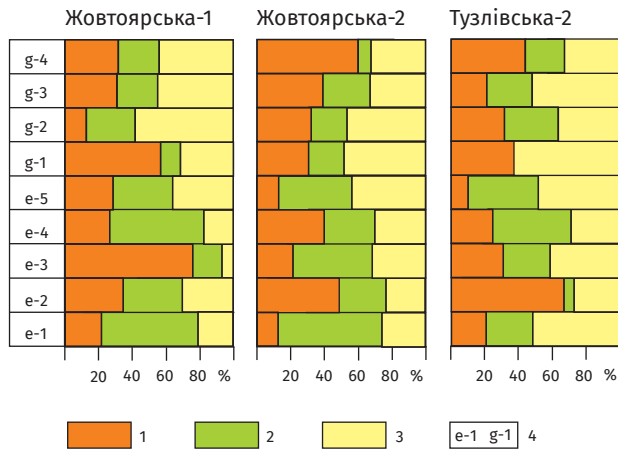
У напрямку св. Тузлівська-2 цей показник є більшим за 15–20 м, а сумарна їх товщина перевищує 86 м (цикліт e-1) проти 11–14 м на Жовтоярській площі.

У сульфатних частинах циклітів також місцями спостерігаються окремі горизонти вапняків та доломітів, вміст яких може досягати 20–30 %, а потужність – 10–13 м. Такі утворення наявні у цикліті e-4 у всіх трьох свердловинах, а також у циклітах e-2 та e-1 у св. Жовтоярська-2 та Тузлівська-2.

Потужність відкладів живетського віку змінюється від 115 м (св. Тузлівська-2) до 124 м (св. Жовтоярська-2). У розрізі виділено чотири цикліти (g-1–g-4), потужність яких варіює у св. Жовтоярська-1 від 23 до 33 м, у св. Тузлівська-2 – від 24 до 33 м і лише у св. Жовтоярська-2 коливається у більш широких межах – 15 (g-2)–53 (g-4) м.

Сумарний вміст ангідритів та мергелів у верхніх частинах циклітів у середньому становить 90–95 %, коливаючись від 76 до 100 %; у нижніх – 8–18 % (від 0 до 31 %). Кількість вапняків та доломітів у середньому змінюється від 4–8 % у верхній частині циклітів до 69–76 % – у нижніх, коливаючись відповідно від 0 до 20 % та від 56 до 100 %. При цьому в останньому випадку розвинені пачки карбонатних порід потужністю від 5 до 20 м.





**Рис. 3.** Літологічна будова відкладів середнього девону. Елементи циклітів: 1 – мергельно-сульфатний; теригенно-карбонатний; 2 – теригенні породи, мергелі, ангідрити; 3 – карбонатні (вапняки-доломіти) породи; 4 – цикліти

**Fig. 3.** Lithological structure of Middle Devonian sediments. Elements of cyclites: 1 – marl-sulfate; terrigenous-carbonate; 2 – terrigenous rocks, marls, anhydrites; 3 – carbonate (limestone-dolomite) rocks; 4 – cyclites

Теригенні породи у нижніх частинах циклітів характеризуються нерівномірністю розвитку як у розрізі, так і по латералі. Так, у св. Жовтоярська-1 ці утворення фіксуються у всіх циклітах (6–26 %), а у св. Жовтоярська-2 та Тузлівська-2 вони зафіксовані лише у циклітах g-3 та g-4 (до 18 та 32 %). У верхніх частинах циклітів теригенні літотипи практично відсутні, лише у св. Жовтоярська-2 (g-4) їх вміст (аргіліти) досягає 20 %.

За характером літологічної будови (рис. 3) намічається певна специфіка циклічності відкладів середнього девону. Так, на Жовтоярській структурі фіксуються три регресивних мезоцикліти, які, втім, по-різному проявлені у св. 1 та 2. У св. 1 перший регресивний епізод охоплює цикліти e-1–e-3, у св. 2 – цикліти e-1–e-2; другий епізод – відповідно цикліти e-4–g-1 та e-3–e-4; третій – цикліти g-2–g-4 та e-5–g-4. Натомість, у св. Тузлівська-2 поряд з регресивними тенденціями чітко проявлені і трансгресивні. Так, цикліти e-1–e-2 та g-3–g-4 формують регресивні послідовності нашарувань, в той час як e-3–e-5 та g-2–g-3 – трансгресивні.

Такі особливості можуть бути пов'язані з тим, що досліджуваний профіль перетинає декілька фаціальних зон сульфатно-карбонатного шельфу (літораль–верхня, нижня сублітораль). А, як відомо (Ботвинкіна, Алексеев, 1991), при змінах рівня моря на окремих ділянках басейнів формуються специфічні послідовності нашарувань, що утворюють циклічність різного характеру.

### Білолісько-Заріченська ділянка

Потужність відкладів ейфельського віку становить 424 м у св. Білоліська-1 та 515 м у св. Заріченська-1. Розріз складений п'ятьма літологічними циклітами регресивної природи (рис. 4). Нижня частина представлена карбонатними або теригенно-карбонатними породами, верхня – мергельно-сульфатними та сульфатними (ангідрити). Сумарний вміст ангідритів та мергелів в останніх частинах циклітів варіює від 80 до 100 % у св. Білоліська-1 та від 70 до 77 % у св. Заріченська-1, решту складають доломіти та вапняки (іноді аргіліти). Середній сумарний вміст вапняків та доломітів у верхніх частинах циклітів змінюється від 10 до 16 % (св. Білоліська-1) та від 23 до 30 % (св. Заріченська-1).

Спостерігається просторово-вікова нерівномірність розподілу потужностей циклітів та їх породного складу. Так, у розрізі св. Білоліська-1 потужність варіює від 45 м (цикліт e-5) до 140 м (e-2), св. Заріченська-1 – від 42 (e-3) до 165 м (e-5). Найбільша латеральна мінливість потужностей притаманна циклітам e-3 та e-5. Це ж стосується і товщини верхньої та нижньої частин циклітів. Так, у першому випадку вона змінюється від 10 м (цикліт e-4, св. Заріченська-1) до 66 м (e-3, св. Білоліська-1), а в другому – від 21 м (цикліт e-3, св. Заріченська-1) до 147 м (e-1, св. Заріченська-1). Потужність верхніх частин більшості циклітів зменшується від св. Білоліська-1 до св. Заріченська-1, в середньому відповідно 37,4 та 18,2 м, що сягає 31,6 та 22,8 % від загальної товщини. Потужність нижніх частин циклітів істотно збільшується від св. Білоліська-1 до св. Заріченська-1 (середні значення 47,2 та 84,8 м).

Розріз у св. Білоліська-1 збагачений теригенними породами, вміст яких у нижніх частинах циклітів змінюється від 10 (g-1) до 49 % (g-2), в середньому 26 %. У св. Заріченська-1 ці значення становлять 2 % (g-4), 13 % (g-2) та в середньому 10 %.

Породний склад циклітів теж характеризується певною мінливістю. Теригенні літотипи у верхньому елементі циклітів наявні (4–5 %) лише у св. Білоліська-1 (e-1, e-4) і формують окремі прошарки. У нижніх елементах вони максимально розвинені (в обох свердловинах) у циклітах e-1 та e-2, де формують пачки товщиною 14–23 м (вміст 42–48 %). У решті циклітів їх кількість не перевищує 10 %, а у цикліті e-3 вони взагалі відсутні.

Вапняки та доломіти у нижніх частинах циклітів формують 1–3 пачки товщиною від 5 до 88 м.

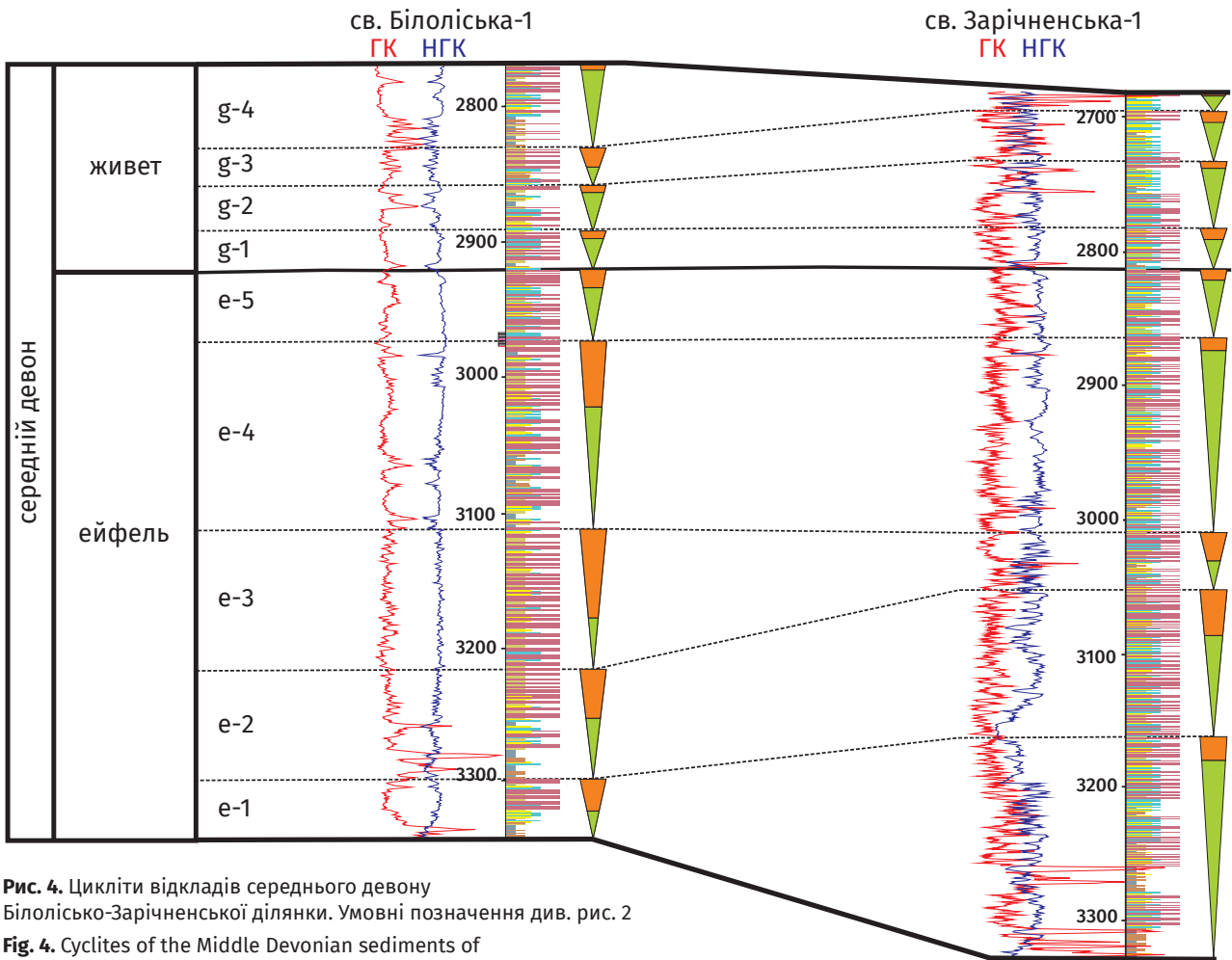


Рис. 4. Цикліти відкладів середнього девону Білолісько-Зарічненської ділянки. Умовні позначення див. рис. 2

Fig. 4. Cyclites of the Middle Devonian sediments of the Biloliska-Zarichnenska area. For legend, see Fig. 2

Середні значення відчутно зростають в напрямку від св. Білоліська-1 до св. Зарічненська-1 (відповідно 14 та 35 м), а вміст у середньому сягає 27,6 та 41 %. Характерно, що мінімальний розвиток цих утворень в обох свердловинах притаманний циклітам е-2 та е-3. У сульфатних частинах циклітів постійно спостерігаються окремі прошарки вапняків та доломітів (до 1–3 м), вміст яких у св. Білоліська-1 змінюється від 10 до 16 %, а у св. Зарічненська-1 – від 23 до 30 %.

Потужність відкладів живетського віку становить 154 м у св. Білоліська-1 та 130 м у св. Зарічненська-1. Розріз складений чотирма літологічними циклітами (g-1–g-4) регресивної природи (рис. 5), потужність яких варіює у першому випадку від 28 (g-3) до 63 м (g-4), а в другому – від 13 (g-4) до 50 м (g-2). Як видно, найбільша мінливість товщини притаманна цикліту g-4.

Характерно, що верхні частини циклітів у св. Білоліська-1 складені виключно ангідритами та мергелями. Натомість, у св. Зарічненська-1 спостерігаються і прошарки карбонатних порід

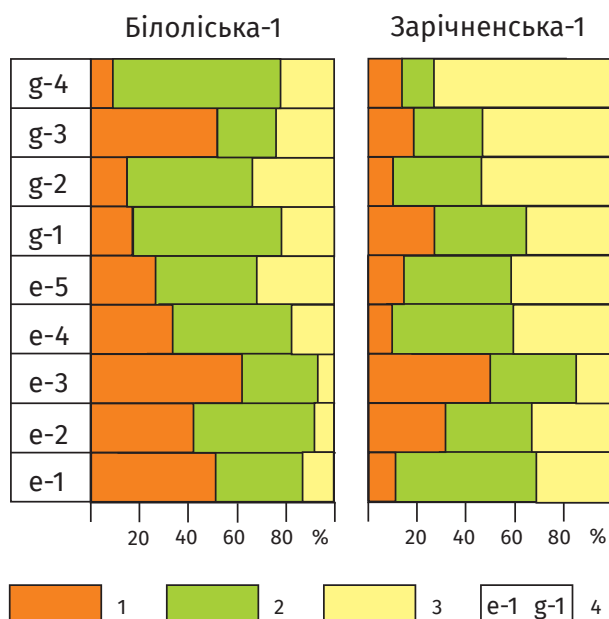


Рис. 5. Літологічна будова відкладів середнього девону. Умовні позначення див. рис. 3

Fig. 5. Lithological structure of Middle Devonian sediments. For legend, see Fig. 3

(вміст до 17–32 %). Кількість ангідритів у нижніх частинах циклітів варіює від 15 до 26 % (св. Білоліська-1) та від 0 до 18 % (св. Зарічненська-1), а карбонатних порід – відповідно від 22 до 48 % та від 47 до 87 %. При цьому останні формують пачки товщиною до 25 м (середні значення по свердловинах 11 та 15 м).

Відклади, розкриті св. Білоліська-1, містять значно більше теригенних порід (у середньому 19 %), ніж у св. Зарічненська-1 (9 %). Найбільше пісковиків та аргілітів фіксується у цикліті g-4 (30 %), де вони складають пачку товщиною близько 25 м.

За особливостями літологічної будови (див. рис. 5) встановлена певна різниця циклічності відкладів у двох розглянутих свердловинах. Для св. Білоліська-1 характерна трансгресивна природа нашарувань (від початку до кінця середнього девону) з двома регресивними епізодами (цикліти e-3 та g-3). Натомість, у св. Зарічненська-1 спостерігаються два регресивних (e-1–e-3 та e-4–g-1) та один регресивно-трансгресивний (g-2–g-4) мезоцикліти. Загалом, в обох свердловинах фіксується зворотна кореляція вмісту сульфатних та карбонатних утворень. При цьому кількість перших у св. Білоліська-1 є відчутно більшою, а карбонатних – меншою, ніж у св. Зарічненська-1.

## Особливості розвитку резервуарів та порід-колекторів

### Жовтоярсько-Тузлівська ділянка

Кожний з виділених циклітів (g-1–g-4, e-1–e-5) середньодевонських відкладів являє собою ПГ, які різняться за характером розвитку порід-колекторів різного типу.

У ПГ e-1 максимальна потужність пачок природних колекторів спостерігається у св. Тузлівська-2, де вони повністю складають нижню частину цикліту (рис. 6). Тут розвинені три пачки тріщинних та три пачки порових порід-колекторів, товщина яких відповідно варіює від 5 до 22 м та від 20 до 31 м, у напрямку Жовтоярської структури порові колектори виклинюються.

ПГ e-2 складений однією пачкою порових колекторів товщиною 30 м у св. Тузлівська-2 та 45 м у св. Жовтоярська-2, яка зменшується у св. Жовтоярська-1 до 13 м.

У ПГ e-3 потужна пачка порових колекторів (40–45 м), яка розвинена у св. Тузлівська-2, виклинюється в бік св. Жовтоярська-2, де представлена декількома прошарками (8–12 м). У зв'язку з істотним збільшенням потужності сульфатно-мергельної частини цикліту у св. Жовтоярська-1 кардинально змінився структурний план (з моноклінального, притаманного горизонтал



**Рис. 6.** Літофізична структура відкладів середнього девону: 1 – флюїдоупори; колектори: 2 – порові, 3 – тріщинні

**Fig. 6.** The lithophysical structure of Middle Devonian deposits: 1 – fluid-resistant; reservoirs: 2 – pore, 3 – fractured

е-1 та е-2, до антиклінального зі склепінням у районі св. Жовтоярська-2), де і прогнозується пастка відповідного типу.

У ПГ е-4 породи-колектори максимально розвинені у св. Тузлівська-2. Тут виявлено три пачки порових (по 18–19 м) та пачка тріщинних (10 м) відмін, які виклинюються в напрямку св. Жовтоярська-2. З боку св. Жовтоярська-1 спостерігається подібна картина, щоправда, потужність колекторських пачок є меншою.

ПГ е-5 складений двома пачками колекторів порового типу, товщина яких поступово зменшується від св. Тузлівська-2 (18–20 м) до св. Жовтоярська-1 (3–7 м).

ПГ g-1 представлений пачкою порових колекторів практично незмінної потужності (близько 12–14 м) уздовж усього профілю. У районі св. Жовтоярська-2 доволі чітко вимальовується склепінна пастка.

ПГ g-2–g-4 характеризуються подібними особливостями. Товщини пачок порових колекторів становлять 11–15 м, локально спостерігаються малопотужні (до 6 м) прошарки тріщинних колекторів. Втім склепіння пастки є більш широким і дещо зміщене в бік св. Жовтоярська-1.

Описані ПГ формують пастки склепінного типу, локалізація та морфологія яких змінюються по розрізу. Так, для ПГ е-1 та е-2 склепіння пастки розміщене у районі св. Жовтоярська-1 (або ще далі на північ). Власне, з цих горизонтів (інт. 3683–3798 м) отримано короточасний приплив газу 250 тис. м<sup>3</sup>/добу. Літофізичні особливості ПГ е-1 дозволяють очікувати розвиток літологічних пасток у районі св. Жовтоярська-2. По горизонту е-3 виразна склепінна пастка локалізована на ділянці св. Жовтоярська-2, де можна прогнозувати і літологічні пастки у зв'язку з виклинюванням горизонтів порових колекторів від св. Тузлівська-2 до св. Жовтоярська-2 та -1. Подібна картина притаманна і ПГ е-4. До району св. Жовтоярська-2 тяжіють і склепінні пастки по горизонтах е-5 та g-1. ПГ е-4 та g-2–g-4 формують пастки незначної висоти з широким склепінням, яке локалізоване між св. Жовтоярська-1 та -2.

### Білолісько-Зарічненська ділянка

У ПГ е-1 резервуар значної потужності (близько 140 м) розкритий св. Зарічненська-1 (рис. 7). Він складений двома пачками колекторів порового типу (30 та 62 м) і двома пачками тріщинних колекторів (20 та 26 м), які перекриті екрануючим горизонтом (18 м). Товщина останнього дещо збільшується у св. Білоліська-1 (23 м). Натомість,

потужність колекторів (насамперед порових) різко зменшується (5 м).

ПГ е-2 характеризується значною товщиною флюїдотриву (34–36 м), розвитком під ним порід типу колектор-неколектор та заміщенням тріщинних колекторів поровими в напрямку від св. Білоліська-1 до св. Зарічненська-1.

Горизонт е-3 відрізняється відсутністю природних колекторів у св. Білоліська-1, розвитком порових колекторів незначної товщини (11 м) у св. Зарічненська-1 та значною потужністю екрануючої сульфатно-мергельної пачки (62 м) у першому випадку.

ПГ е-4 складений головно поровими колекторами, сумарна товщина яких від св. Білоліська-1 до св. Зарічненська-1 зростає від 61 до 118 м, що перекриті флюїдотривом, потужність якого зменшується відповідно від 49 до 10 м.

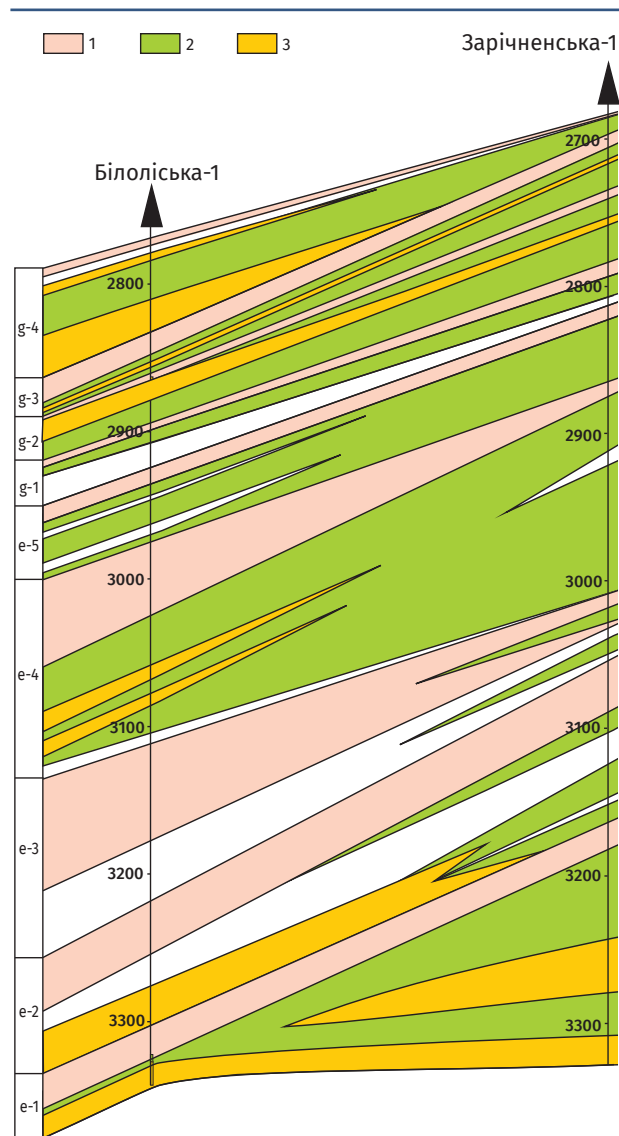


Рис. 7. Літофізична структура відкладів середнього девону. Умовні позначення див. рис. 6

Fig. 7. The lithophysical structure of Middle Devonian deposits. For legend, see Fig. 6



ПГ е-5 характеризується, в цілому, рівномірним розвитком порових колекторів (30–42 м) та флюїдотриву (9–11 м).

ПГ живецьких відкладів відрізняються значно меншими потужностями як у цілому, так і колекторських та екрануючих пачок зокрема. Так, у ПГ g-1 товщина порових колекторів становить 9–15 м, а флюїдотриву – 5–10 м, g-2 – 16–38 м та 5–6 м, g-3 – 5–26 м та 9–15 м, g-4 – 11–25 м та 2–5 м. При цьому характерно збільшення товщини порових колекторів у бік св. Зарічненська-1 та заміщення в цьому ж напрямку тріщинних колекторів поровими.

Наявні дані дозволяють припускати локалізацію склепінних пасток по усіх ПГ у районі св. Зарічненська-1 або ще далі на південь. При цьому найбільш місткими є пастки горизонтів е-1, е-4 та е-5.

### Структурно-речовинні особливості порід-колекторів

У зв'язку з незначним відбором керна ПГ слабо і нерівномірно охоплені літолого-петрографічними дослідженнями. Такі дані отримані лише по окремих ПГ Жовтоярської площі (е-1–е-3, g-1, g-2, g-3). Петрофізичні параметри взяті зі справ свердловин.

У ПГ е-1 (св. Жовтоярська-2) нами виділено три пачки тріщинних колекторів в інт. 3790–3801, 3829–3845 та 3867–3879 м. З першої пачки описано мергель (3791 м) глинистий сильно тріщинуватий. Тріщини прямолінійні, звивисті, сутуроподібні з роздувами, виповнені бітумами, ангідритом, глинистою речовиною з піритом (пористість породи – 3,65 %, тріщинна проникність –  $0,11 \times 10^{-3}$  мкм<sup>2</sup>). Друга пачка представлена доломітами (гл. 3836,5 та 3843,3 м) від мікро- до середньозернистих з численними різноспрямованими сутуроподібними мікротріщинами, які переважно заліковані темно-бурими бітумами. Середньозернисті відміни характеризуються також розвитком міжзернових пор, які виповнені подібними бітумами. Ділянками спостерігається нерівномірна сульфатизація (пористість породи – 3,57 %, тріщинна проникність –  $0,17 \times 10^{-3}$  мкм<sup>2</sup>).

Між цими пачками розвинені сульфатні та сульфатно-карбонатні породи. Ангідрит табличчастий, короткостовпчастий, місцями волокнистої текстури з прошарками і плямами глинисто-карбонатного матеріалу, з тонкими короткими мікротріщинками, які виповнені глинисто-бітуминозною речовиною (гл. 3845,5 м). Сульфатно-карбонатна глиниста мікрозерниста до пелітоморфної тонкошарувата порода.

Основна маса складена мікрозернистим кальцитом та тонкопелітовим глинистим матеріалом, у якому розвинені плями ангідриту (до 30 %). Місцями спостерігаються скупчення мікростяжін піриту (гл. 3849,2 м).

У ПГ е-1 (св. Жовтоярська-1) в інт. 3714–3719 та 3741–3749 м прогнозується розвиток порових колекторів, які схарактеризовані одним зразком (гл. 3747,2 м), що представлений вапняком мікрозернистим згусткової текстури з плямватою ангідритизацією – до 25 % (пористість 1,42 %; проникність  $0,06 \times 10^{-3}$  мкм<sup>2</sup>, гл. 3741,5 м).

Прошарки таких вапняків розвинені серед сульфатно-карбонатних тріщинуватих порід. Тріщини звивисті, сутуроподібні різноорієнтовані (0,1 мм–0,5 см). Клиноподібні субвертикальні тріщини (до 1–2 см) заліковані крупнокристалічним кальцитом (гл. 3700,7 м) та короткопризматичними агрегатами ангідриту з поодинокими ромбодрамами доломіту (гл. 3749 м).

### Жовтоярсько-Тузлівська ділянка

У св. Жовтоярська-1 (ПГ е-2) порові колектори виділені в інт. 3620–3630 та 3648–3662 м. Породи складені вапняком мікрозернистим з плямватою ангідритизацією (до 30–40 %), основна маса ділянками просякнута бурими бітумами (гл. 3630 м) та вапняком середньо-дрібнозернистим з ділянками ангідритизації та доломітизації (гл. 3648 м). Пористість досягає значень 4,64 % (гл. 3628,3 м), а в оточуючих породах не перевищує 0,23–0,52 % (гл. 3633,5 та 3635,5 м).

У св. Жовтоярська-2 у флюїдотриві (інт. 3620–3696 м) в інт. 3675–3681 м прогнозується пачка порових колекторів, яка представлена доломітами: мікрозернистим згустковим з численними порами (0,02–0,05 мм, гл. 3674 м) та різнозернистим, у якому міжзерновий простір частково або повністю виповнений ангідритом, кальцитом та жовто-бурими бітумами (гл. 3676,1 м). Пористість в останньому випадку становить 0,54 %, проникність –  $0,1 \times 10^{-3}$  мкм<sup>2</sup>.

Подібні утворення (порові колектори – 3530–3537 м, у флюїдотриві – 3508–3576 м) фіксуються також у св. Жовтоярська-1 (ПГ е-3). Вони представлені вапняком (інт. 3534–3541 м) дрібно-середньозернистим з інтенсивним розвитком буро-коричневих бітумів по порах та мікротріщинах (пористість – 0,2–0,45 %, проникність –  $(0,04–0,1) \times 10^{-3}$  мкм<sup>2</sup>).

Порові колектори досить детально схарактеризовані по ПГ g-1, g-3, g-4 живецького ярусу (св. Жовтоярська-2).

Породи ПГ g-1 складені вапняком мікрозернистим нерівномірно пігментованим бітумами з сутуроподібними мікротріщинками, виповненими темно-бурими бітумами (гл. 3394 м), та вапняком мікрозернистим слабоперекристалізованим нерівномірно сульфатизованим. Текстура грудкувата, а на ділянках розвитку ангідриту – мозаїчна. Спостерігаються фрагменти органогенних залишків (остракоди та ін.). Основна маса нерівномірно насичена бітумами. Останні виповнюють і волосоподібні тріщинки. На ділянках підвищеної тріщинуватості розвинені ромбедри доломіту (гл. 3396 м). За результатами інтерпретації геофізичних досліджень свердловин (ГДС) пористість порід в інт. 3392–3396 м становить 9,0–10,0 %.

У ПГ g-3 порода з пачки порових колекторів представлена вапняком мікрозернистим уламковим. Окремі уламки овальної форми оконтурені бітумами та зцементовані дрібно-середньозернистим кальцитом. Основна маса нерівномірно насичена бітумами. Пірит (до 1,5 %) спостерігається у тонкорозсіянній формі та у вигляді стяжін до 0,3 мм (гл. 3343 м). За результатами інтерпретації ГДС пористість порід в інт. 3341–3343 м становить 13,2–17,4 %.

Порові колектори ПГ g-4 складені чотирма літотипами. Перший – це вапняк органогенно-детритовий слабосульфатизований з плямуватою перекристалізацією. Вміст органогенного детриту (хіоліти, брахіоподи) становить близько 60 % (інт. 3302–3310 м). Пористість породи (гл. 3306 м) сягає 8,6 %, проникність –  $0,04 \times 10^{-3}$  мкм<sup>2</sup>. Другий – це вапняк мікрозернистий згустковий з поодинокими фауністичними залишками. Місцями згусткова текстура переходить у псевдоолітову. Розміри формених утворень варіюють від 0,1 до 0,4 мм. Виявлені мікротріщини (до 0,1 мм), які виповнені кальцитом, глинистою речовиною. Спостерігається розсіяна доломітизація. Вміст мікростяжін піриту становить близько 1 % (інт. 3310–3318 м). Пористість породи (гл. 3314 м) сягає 13,2 %, проникність –  $0,15 \times 10^{-3}$  мкм<sup>2</sup>. Третій – вапняк мікрозернистий сильно доломітизований розущільнений. Міжзерновий простір насичений бурими бітумами (гл. 3326 м). Четвертий – доломіт дрібнозернистий вапняковистий сульфатизований. Основна маса складена ромбедрами доломіту (0,1 мм). Ділянками спостерігаються включення кальциту, лінзи, прожилки та плями ангідриту. Міжзерновий простір виповнений глинисто-бітумінозною речовиною (гл. 3327 м).

Отже, наведені вище фрагментарні матеріали підтверджують аргументованість виділених нами інтервалів розвитку порід-колекторів. Втім для прогнозу якості останніх цих прямих даних явно недостатньо. Тому був застосований такий же підхід, як при розгляді одновікових утворень Східносаратської площі (Гнідець та ін., 2021), який полягає у визначенні вмісту доломітових та ангідритових прошарків у карбонатних пачках, що інтерпретується як ступінь сульфатизації та доломітизації вапняків. Діаметрально протилежний вплив цих процесів на фільтраційно-ємнісні параметри порід дозволяє загалом (за вмістом відповідних літотипів) оцінити якість порід-колекторів на конкретних ділянках.

### **Жовтоярсько-Тузлівська ділянка**

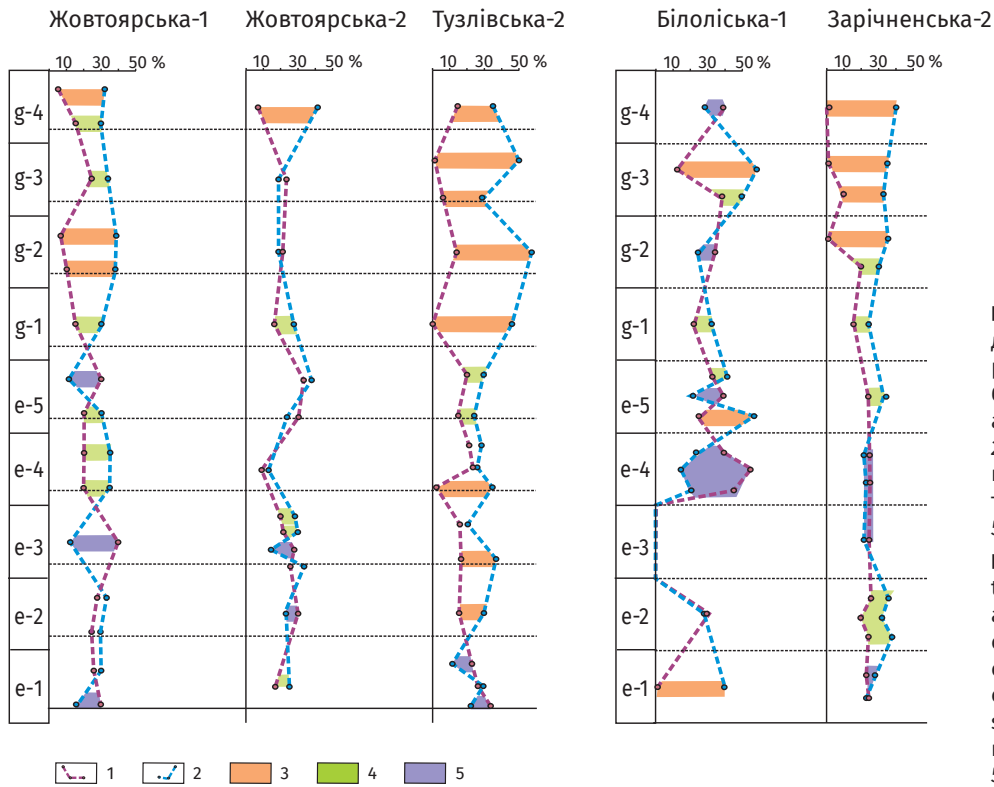
В цілому, більш якісні породи-колектори (доломітизовані вапняки) тяжіють до району св. Тузлівська-2 (рис. 8).

ПГ e-1 характеризується розвитком доволі інтенсивно ангідритизованих вапняків, що зумовило переважання вздовж усього профілю колекторів з невисокими петрофізичними параметрами. У ПГ e-2, e-3 та e-4 прогнозується погіршення фільтраційно-ємнісних властивостей порід у напрямку від св. Тузлівська-2 до св. Жовтоярські-2 та -1.

У горизонті e-5 колекторські властивості карбонатних пачок у цілому є невисокими. У ПГ g-1 та g-3 у св. Тузлівська-2 спостерігаються найкращі властивості природних колекторів, якість яких погіршується у свердловинах Жовтоярської структури. Для ПГ g-2 прогнозується зниження петрофізичних параметрів порід у напрямку св. Жовтоярська-2 (як з боку св. Жовтоярська-1, так і св. Тузлівська-2). У горизонті g-4 у всіх досліджених свердловинах очікується розвиток доволі якісних природних колекторів (доломітизованих вапняків).

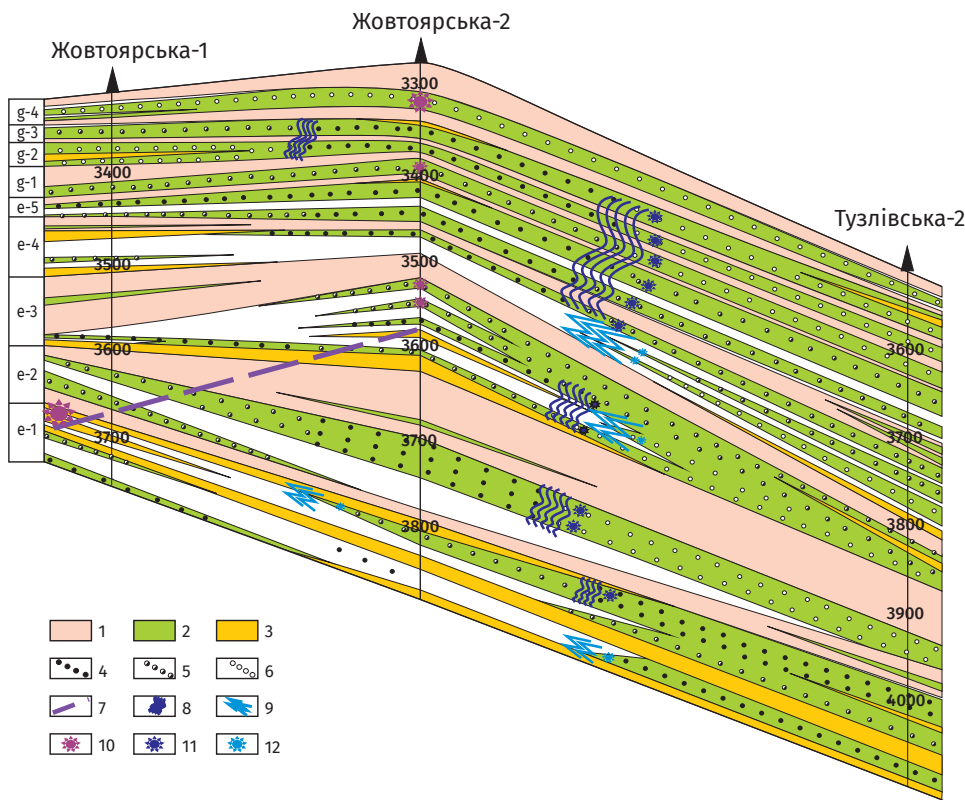
### **Білолісько-Зарічненська ділянка**

У св. Зарічненська-1 спостерігається в цілому зростання інтенсивності доломітизації та зменшення ролі ангідритизації знизу вгору по розрізу. У зв'язку з цим найкращі порові колектори прогноуються у відкладах живету (ПГ g-2–g-4), а найгірші – у ПГ e-1, e-3, e-4. Вторинні процеси у породах, розкритих св. Білоліська-1, розвинені доволі нерівномірно, що спричинило більш складну петрофізичну структуру відкладів. Так, найякісніші колектори прогноуються у ПГ e-1, e-5, g-3; а найгірші – у ПГ e-4, g-2, g-1.



**Рис. 8.** Характер поширення доломітизованих та ангідритизованих вапняків у карбонатних пачках: 1 – вміст ангідритизованих вапняків, 2 – вміст доломітизованих вапняків; якість порід-колекторів: 3 – висока, 4 – середня, 5 – низька

**Fig. 8.** The nature of the distribution of dolomitized and anhydritized limestones in carbonate blocks: 1 – content of anhydritized limestones; 2 – content of dolomitized limestones; quality of reservoir rocks: 3 – high, 4 – medium, 5 – low



**Рис. 9.** Локалізація пасток вуглеводнів. Жовтоярска-Тузлівська ділянка: 1 – флюїдоупори; колектори: 2 – порові, 3 – тріщинні; якість колекторів: 4 – низька, 5 – середня, 6 – висока; 7 – зміщення склепіння пасток; літогенетичні пастки: 8 – катагенетичного екранування, 9 – виклинювання горизонтів колекторів; ймовірні скупчення вуглеводнів у пастках: 10 – антиклінальних, 11 – катагенетичного екранування, 12 – виклинювання

**Fig. 9.** Localization of hydrocarbon traps. The Zhovtoyarska-Tuzlivska area: 1 – fluid-resistant; reservoirs: 2 – pore, 3 – fractured; quality of reservoir rocks: 4 – low, 5 – medium, 6 – high; 7 – displacement of the trap vault; lithogenetic traps: 8 – catagenetic screening, 9 – pinching out of reservoir horizons; probable hydrocarbon accumulations in traps: 10 – anticlinal, 11 – catagenetic screening, 12 – pinching out

### Перспективні об'єкти

На основі проведених досліджень побудована модель розвитку пасток ВВ різного типу в межах Жовтоярска-Тузлівської ділянки (рис. 9). Встановлено зміщення склепінної пастки.

Так, для ПГ е-1 та е-2 остання розміщена у районі св. Жовтоярска-1, а по горизонтах е-5–g-4 – св. Жовтоярска-2.

На східній центрикліналі структури прогнозується розвиток катагенетично екранованих пасток, що спричинене ангідритизацією вапняків

і зменшенням їх фільтраційно-ємнісних параметрів. Насамперед це горизонти e-2, e-5-g-3. Пастки, пов'язані з виклинюванням порових колекторів, також тяжіють головню до східної центрикліналі структури і фіксуються у ПГ e-1, e-3 та e-4. На ділянках розвитку цих пасток прогнозується можливість утворення вуглеводневих скупчень.

## Висновки

У розрізі середнього девону вперше виділено дев'ять циклітів регресивної природи. Встановлено, що вони групуються у більш крупні одиниці (мезоцикліти) ре- або прогресивної природи, які у різних свердловинах (в окремих інтервалах) проявляють певну подібність або відмінність будови. Так, на Жовтоярській структурі фіксуються три регресивних мезоцикліти. Втім у св. Жовтоярська-1 перший регресивний епізод охоплює цикліти e-1-e-3, у св. Жовтоярська-2 – цикліти e-1-e-2; другий – цикліти e-4-g-1 та e-3-e-4; третій – цикліти g-2-g-4 та e-5-g-4. Натомість, у св. Тузлівська-2 цикліти e-1-e-2 та g-3-g-4 формують регресивні послідовності нашарувань, в той час як e-3-e-5 та g-2-g-3 – трансгресивні. Для св. Білоліська-1 характерна трансгресивна природа розрізу (від початку до кінця середнього девону) з двома регресивними епізодами (цикліти e-3 та g-3). Тоді як у св. Заріченська-1 спостерігається два регресивних (e-1-e-3 та e-4-g-1) та один регресивно-трансгресивний (g-2-g-4) мезоцикліти.

Така просторово-вікова мінливість спричинена, з одного боку, розміщенням свердловин у різних фаціальних зонах сульфатно-карбонатного шельфу, а з іншого – процесами взаємодії конседиментаційних тектонічних рухів та палео-

океанографічних (зміни рівня моря тощо) факторів. Наслідком цього є латеральна літологічна неоднорідність, що в нафтогеологічному аспекті проявляється у морфологічних особливостях резервуарів, характері розвитку різних типів колекторів та визначає в кінцевому рахунку, поряд з урахуванням вторинних змін порід, перспективи конкретних ПГ.

Показано, що у літофізичному аспекті кожен цикліт являє собою ПГ, який складений пачками природних колекторів різного типу, що перекриваються мергельно-сульфатним флюїдотривом.

Вперше встановлено різне положення склепін пасток для окремих ПГ, що важливо враховувати при проведенні нафтогазопошукових робіт. Так, для Жовтоярсько-Тузлівської ділянки склепінна пастка локалізована у районі св. Жовтоярська-1 (ПГ e-1,e-2), по решті горизонтів вона фіксується поблизу св. Жовтоярська-2. Розвиток літологічних пасток прогнозується у ПГ e-1, e-3 та e-4, що пов'язане з виклинюванням порових колекторів у напрямку від св. Тузлівська-2 до св. Жовтоярська-2 та -1. Для більшості ПГ очікується погіршення якості порід-колекторів у цьому ж напрямку, що дозволяє припускати ймовірність формування катагенетичних екранів.

Для Білолісько-Заріченської ділянки по усіх ПГ склепіння пасток локалізовані у районі св. Заріченська-1 або ще далі на південь. Найбільш місткими є пастки горизонтів e-1, e-4 та e-5, складені головню колекторами порового типу, якість яких унаслідок ангідритизації є невисокою. Найкращі породи-колектори прогноуються у відкладах живету (ПГ g-2-g-4) св. Заріченська-1.

Мета роботи полягає у з'ясуванні особливостей літологічної будови відкладів середнього девону Жовтоярсько-Тузлівської та Білолісько-Заріченської перспективних ділянок Передобрудзького прогину та визначенні її впливу на формування порід-колекторів, пасток і резервуарів вуглеводнів. Дослідження ґрунтувалися на результатах геофізичних досліджень свердловин (радіоактивні методи) в комплексі з фрагментарними геологічними (літологічними) даними. В результаті у розрізі вперше виділено дев'ять літоциклів регресивної природи (e-1-e-5; g-1-g-4). Кожний літоцикл характеризується двочленною будовою та є окремим продуктивним горизонтом (ПГ), нижні частини якого складені поровими та тріщинними породами-колекторами (вапняки, доломіти, алевроліти, пісковики), а верхні – флюїдоупорними пачками (мергелі, ангідрити). Показано, що цикліти групуються у більш крупні одиниці (мезоцикліти) ре- або прогресивної природи, які у різних свердловинах (в окремих інтервалах) проявляють певну подібність або відмінність будови. Така просторово-вікова мінливість спричинена, з одного боку, розміщенням свердловин у різних фаціальних зонах сульфатно-карбонатного шельфу, а з іншого – процесами взаємодії конседиментаційних тектонічних рухів та палеоокеанографічних факторів. Наслідком цього є латеральна літологічна неоднорідність, що в нафтогеологічному аспекті проявляється у морфологічних особливостях резервуарів і характері розвитку різних типів колекторів та визначає в кінцевому рахунку, поряд з урахуванням вторинних змін порід, перспективи конкретних ПГ.

Так, для Жовтоярсько-Тузлівської ділянки склепінна пастка локалізована у районі св. Жовтоярська-1 (ПГ e-1,e-2), по решті горизонтів вона фіксується поблизу св. Жовтоярська-2. Розвиток літологічних пасток прогнозується у ПГ e-1, e-3 та e-4, що пов'язане з виклинюванням порових колекторів у напрямку від св. Тузлівська-2 до св. Жовтоярська-2 та -1. Для більшості ПГ очікується погіршення якості порід-колекторів у цьому ж напрямку, що дозволяє припускати ймовірність катагенетичного екранування флюїдів.

Для Білолісько-Заріченської ділянки по усіх ПГ склепіння пасток локалізовані у районі св. Заріченська-1 або ще далі на південь. Найбільш місткими є пастки горизонтів e-1, e-4 та e-5, складені головню колекторами порового типу, якість яких унаслідок ангідритизації є невисокою. Найкращі породи-колектори прогноуються у відкладах живету (ПГ g-2-g-4) св. Заріченська-1.



## Список літератури

- Бортницкая В.М. Коллекторские свойства пород Долинского нефтяного месторождения. *Вопросы геологии нефтегазовых районов Украины*. Москва, 1963. С. 369–374. (Тр. УкрНИГРИ; Вып. 3).
- Ботвинкина Л.Н., Алексеев В.П. Цикличность осадочных толщ и методика ее изучения. Свердловск: Изд-во Урал. ун-та, 1991. 336 с.
- Воловик В.Т., Гавриш В.К., Няга В.И. Особенности геологического строения и перспективы нефтегазоносности Северо-Западного Причерноморья. *Геол. журн.* 1988. № 2 (239). С. 48–61.
- Гнідець В.П., Григорчук К.Г., Павлюк М.І., Кошіль Л.Б., Яковенко М.Б. Літогенетичні передумови формування резервуарів і порід-колекторів у середньодевонських відкладах Східносаратського родовища (Переддобрудзький прогин). *Розвідка та розробка нафтових і газових родовищ*. 2021. № 3 (80). С. 7–18. [https://doi.org/10.31471/1993-9973-2021-3\(80\)-7-18](https://doi.org/10.31471/1993-9973-2021-3(80)-7-18)
- Гнідець В.П., Григорчук К.Г., Полухтович Б.М., Федішин В.О. Літогенез девонських відкладів Придобрудзького прогину (палеоокеанографія, седиментаційна циклічність, формування порід-колекторів). Київ: УкрДГРІ, 2003. 94 с.
- Кульчицкий Я.О. Время и условия формирования нефтегазоносных залежей в Восточных Карпатах. *Геология и нефтегазоносность территории УССР*. Москва. 1965. С. 80–90. (Тр. УкрНИГРИ; Вып. 5).
- Лукин А.Е., Ларин С.Б. Генетические типы трещиноватости пород глубокозалегающих нефтегазоносных комплексов. *Геол. журн.* 2003. № 3 (305). С. 9–25.
- Лукин А.Е., Трофименко Г.Л. О среднепалеозойском Белолесском мегаатолле в Преддобруджинском прогибе. *Докл. НАН Украины*. 1992. № 5. С. 1008–1012.
- Марьяненко Ю.И. Нефтегазоносность карбонатных пород. Москва: Недра, 1978. 240 с.
- Мачулина С.А., Трофименко Г.Л., Рябчун Л.И. Цикличность осадконакопления и закономерности распространения карбонатных пород-колекторов девонских отложений Западного Причерноморья. *Геол. журн.* 1991. № 1 (256). С. 131–141.
- Морозов В.П. Вторичные изменения карбоновых нефтегазоносных известняков Волго-Уральской антеклизы. *Литосфера*. 2006. № 3. С. 141–148.
- Наукове обґрунтування освоєння вуглеводневих ресурсів карбонатних формацій України. Заключний звіт про науково-дослідну роботу. Кн. 2. Південний нафтогазоносний регіон України. Наук. керівник і відп. викон. НДР Лукін О.Ю. Чернігів, 2005. 303 с.
- Самсонов А.И., Левашов С.П., Якимчук Н.А., Корчагин И.Н. О предпосылках нахождения залежей нефти и газа в Одесской области. *Геодинамика и нефтегазоносные структуры Черноморско-Каспийского региона: сб. докл. IV Междунар. конф. «Крым-2002»*. Симферополь, 2003. С. 237–242.
- Селли Р.К. Древние обстановки осадконакопления. Москва: Наука, 1989. 294 с.
- Скачедуб Є.О. Умови осадконагромадження і нафтогазоносність середньодевонсько-нижньокам'яновугільної евапоритової формації Переддобрудзького прогину. *Геологія і геохімія горючих копалин*. 1998. № 1 (102). С. 41–52.
- Трофименко Г.Л., Герасимов М.Е. Перспективы нефтегазоносности сульфатно-карбонатной толщи девона-карбона Преддобруджинского прогиба. *Геол. журн.* 1991. № 5 (254). С. 93–100.
- Уилсон Дж.Л. Карбонатные фации в геологической истории. Пер. с англ. Москва: Недра, 1980. 463 с.
- Saller A.H., Yaremko K. Dolomitization and porosity development in the Middle and Upper Wabamun Group South-East Peace River-Arch, Alberta, Canada. *AAPG Bull.* 1994. No. 78 (9). P. 1406–1430.

## References

- Bortnytska V.M. 1963. Collector characteristics of the rocks of the Dolyana oil field. *Issues of geology of oil and gas-bearing regions of Ukraine*. Moscow, pp. 369–374. (Proceedings of UkrNIHRI; Iss. 3) (in Russian).
- Botvinkina L.N., Alekseev V.P. 1991. Cyclicity of sedimentary strata and methods of its study. Sverdlovsk: Ural University (in Russian).
- Hnidets V.P., Hryhorchuk K.H., Pavlyuk M.I., Koshil L.B., Yakovenko M.B. 2021. Lithogenetic preconditions of reservoirs and reservoir rocks formation in the Middle Devonian sediments of the Skhidnosaratske deposit (Dobrudja Foredeep). *Prospecting and Development of Oil and Gas Fields*, 3 (80): 7–18. [https://doi.org/10.31471/1993-9973-2021-3\(80\)-7-18](https://doi.org/10.31471/1993-9973-2021-3(80)-7-18) (in Ukrainian).
- Hnidets V.P., Hryhorchuk K.H., Polukhtovych B.M., Fedyshyn V.O. 2003. Lithogenesis of the Devonian deposits of the Dobrudja Foredeep (paleoceanography, sedimentation cyclicity, formation of reservoir rocks). Kyiv: Ukrainian State Geological Research Institute (in Ukrainian).
- Kulchitsky Ya.O. 1965. Time and conditions for the formation of oil and gas-bearing deposits in the Eastern Carpathians. *Geology and oil and gas potential of the territory of the Ukrainian SSR*. Moscow, pp. 80–90. (Proceedings of UkrNIHRI; Iss. 5) (in Russian).
- Lukin A.E., Larin S.B. 2003. Genetic types of rock fracturing of deep-seated oil and gas-bearing complexes. *Geologičnij žurnal*, 3 (305): 9–25 (in Russian).
- Lukin A.E., Trofimenko G.L. 1992. About the Middle Paleozoic Belolesky megaatoll in the Pre-Dobrudzha trough. *Reports of the National Academy of Sciences of Ukraine*, 5: 1008–1012 (in Russian).
- Machulina S.A., Trofimenko G.L., Ryabchun L.I. 1991. Cyclicity of sedimentation and patterns of distribution of carbonate reservoir rocks of the Devonian deposits of the Western Black Sea. *Geologičnij žurnal*, 1 (256): 131–141 (in Russian).
- Marienko Yu.I. 1978. Oil and gas capacity of carbonate rocks. Moscow: Nedra (in Russian).
- Morozov V.P. 2006. Secondary changes in Carboniferous oil and gas-bearing limestones of the Volga-Ural antecline. *Lithosphere*, 3: 141–148 (in Russian).
- Saller A.H., Yaremko K. 1994. Dolomitization and porosity development in the Middle and Upper Wabamun Group South-East Peace River-Arch, Alberta, Canada. *AAPG Bull.*, 78 (9): 1406–1430.
- Samsonov A.I., Levashov S.P., Yakimchuk N.A., Korchagin I.N. 2003. On the prerequisites for finding oil and gas deposits in the Odessa region. *Geodynamics and oil and gas bearing structures of the Black Sea-Caspian region: sat. report IV International Conf. «Crimea-2002»*. Simferopol, 2003, pp. 237–242 (in Russian).
- Scientific justification for the development of hydrocarbon resources of carbonate formations of Ukraine. 2005. Final report of the scientific research work. Book 2. Southern oil and gas region of Ukraine. Scientific director and responsible executor of the scientific research work Lukin O.Yu. Chernihiv (in Ukrainian).
- Selly R.Ch. 1989. Ancient environments of sedimentation. Moscow: Nauka (in Russian).
- Skachedub Ye.O. 1998. Sedimentary conditions and oil and gas potential of the Middle Devonian-Lower Carboniferous evaporite formation of the Dobrudja Foredeep. *Geology and Geochemistry of Combustible Minerals*, 1 (102): 41–52 (in Ukrainian).
- Trofimenko G.L., Gerasimov M.E. 1991. Prospects for the oil and gas potential of the Devonian-Carboniferous sulfate-carbonate strata of the Dobrudja Foredeep. *Geologičnij žurnal*, 5 (254): 93–100 (in Russian).
- Volovik V.T., Gavrish V.K., Nyaga V.I. 1988. Features of the geological structure and oil and gas potential of the North-Western Black Sea region. *Geologičnij žurnal*, 2 (239): 48–61 (in Russian).
- Wilson J.L. 1980. Carbonate facies in geological history. Translation from English. Moscow: Nedra (in Russian).