

---

<https://doi.org/10.15407/gpimo2020.04.041>

**Науменко О.Д.**, канд. геол. наук, ст. наук. співр.,  
Інститут геологічних наук НАН України  
01054, Київ, вул. Олесь Гончара, 55-б  
E-mail: od.naum1961@gmail.com  
ORCID 0000-0003-0050-2820

## **УЛАМКОВІ ГЕТЕРОФАЦАЛЬНІ ВІДКЛАДИ БАСЕЙНІВ СЕДИМЕНТАЦІЇ В ОСАДОВИХ КОМПЛЕКСАХ ПІВДЕННОГО НАФТОГАЗОНОСНОГО РЕГІОНУ УКРАЇНИ**

---

*Проведено седиментаційно-генетичне моделювання параметрів фацій в межах гетерогенних геологічних тіл на основі застосування геологічного аналізу геолого-геофізичних матеріалів у Південному нафтогазовому регіоні. Особливу увагу було приділено уламковим фаціям та сукупності параметрів, що демонструють ступінь їх гетерогенності і широкий спектр фаціальних обстановок басейну седиментації. За комплексом літологічних, геохімічних та промислово-геофізичних даних, отриманих під час буріння свердловин, та використанням методів прогнозування пасток вуглеводнів доведено можливість фаціальної діагностики структурних угруповань геологічних тіл уламкових порід, що дозволить оцінити характер конседиментаційності осадоконакопичення і формування як тектонічної, так і рифогенної морфоструктури району дослідження. Така діагностика надає можливість побудови прогнозного літолого-фаціального (седиментаційного) розрізу. На основі моделювання покрівлі венду і підшви юрських відкладів вперше побудовано схематичну карту розподілу потужностей палеозойських відкладів, що надало змогу у подальшому виокремити зони потенційного розповсюдження тогочасних рифових структур. В статті наведено результати зонального прогнозу розповсюдження колекторів вуглеводневих покладів в геологічних тілах уламкових порід нафтогазоносних комплексів в межах Переддобриського прогину. Отримані дані дозволяють прогнозувати велику кількість пасток, переважно дрібних, що утворені пачками кавернозних доломітів, вапняків та змішаних порід та приурочені до певних елементів циклічності і, зокрема, пов'язані з діастемами. Значна частина таких пасток пов'язана з метасоматичною доломітизацією та палеокарстом.*

**Ключові слова:** нафтогазоносність, геологічні тіла уламкових фацій, кластерні угруповання, Переддобриський прогин.

---

Цитування: Науменко О.Д. Уламкові гетерофаціальні відклади басейнів седиментації в осадових комплексах Південного нафтогазоносного регіону України. *Геологія і корисні копалини Світового океану*. 2020. 16, № 4: 41—48. <https://doi.org/10.15407/gpimo2020.04.041>

## Вступ

Родовища вуглеводнів формуються у різних геологічних умовах і ефективність пошуків вуглеводнів залежить від надійного прогнозування нафтогазоносних зон, структур та окремих пасток, у яких зосереджуються скупчення нафти і газу. Для ефективного пошуку та освоєння вуглеводневого потенціалу надр України важливо виділити закономірності просторового розподілу скупчень вуглеводнів. Згідно з [7, 8], принаймні половина потенційних ресурсів вуглеводнів (ВВ) в надрах України залишаються нерозвіданими. Усього з українських надр вилучено ~360 млн т рідких (нафта, конденсат) та ~1,8 трлн м<sup>3</sup> газоподібних (вільний газ) ВВ. За оцінками фахівців Чернігівського та Львівського відділень УкрДГРІ разом (~2,16 млрд т ум. пал.) це становить приблизно чверть початкових ресурсів. Нерозвідані ресурси ВВ (за категоріями С3 + D) у трьох регіонах України сумарно становлять близько 5,5 млрд т ум. пал. (на Східний регіон припадає 42 %; на Західний — 23,5 %; на Південний — 34,5 % цієї величини). Ці значення треба розглядати як мінімальні показники вуглеводневого потенціалу надр [7], який характеризується складною структурою, що і визначає низку напрямків геологорозвідувальних робіт на природні вуглеводні. Серед них важливе місце займають пошуки та розвідка покладів, пов'язаних з різними за морфологією та розмірами геологічними тілами (колекторами). Останні складені породами уламкових фацій: від ритмітів (порід тонкого та мікрошарування) і алевролітів до конгломератів.

**Мета** роботи полягає в обґрунтуванні прогнозу вуглеводневого потенціалу надр Переддобрузького прогину, що пов'язаний з геологічними тілами уламкових порід в розрізах карбонатних і теригенних комплексів середнього і верхнього девону.

Основними завданнями роботи було:

- розробка загальних принципів методології прогнозу геологічних тіл уламкових порід і пов'язаних з ними різноманітних морфогенетичних типів пасток;
- визначення перспективних на пошуки покладів в літолого-стратиграфічних комбінованих пастках (ЛСК) поліфаціальних теригенних комплексів в Переддобрузькому районі Південного нафтогазоносного регіону України;
- виділення районів — полігонів, найбільш сприятливих за геологічними умовами нафтогазонакопичення та добре вивчених у геолого-геофізичному, седиментаційно-палеогеографічному, літологічному і петрофізичному відношеннях.

**Актуальність проблеми** полягає у необхідності додаткового обґрунтування щодо пошуків покладів вуглеводнів в Переддобрузькому сегменті Західного Причорномор'я в зв'язку з малою успішністю пошукового буріння.

## Методи

В основу роботи покладено метод оперативного геологічного аналізу. Його сутністю є науковий підхід до седиментаційно-генетичного моделювання параметрів геологічних тіл уламкових фацій, що полягає у підборі таких седиментаційно-генетичних параметрів, що незалежно один від одного характеризують різні фаціально-інформативні показники генетичних типів відкладів (ГТВ). Значений метод передбачає одночасне використання декількох напрямів дослідження: 1) використання даних за еталонними розрізами з достатньо дос-

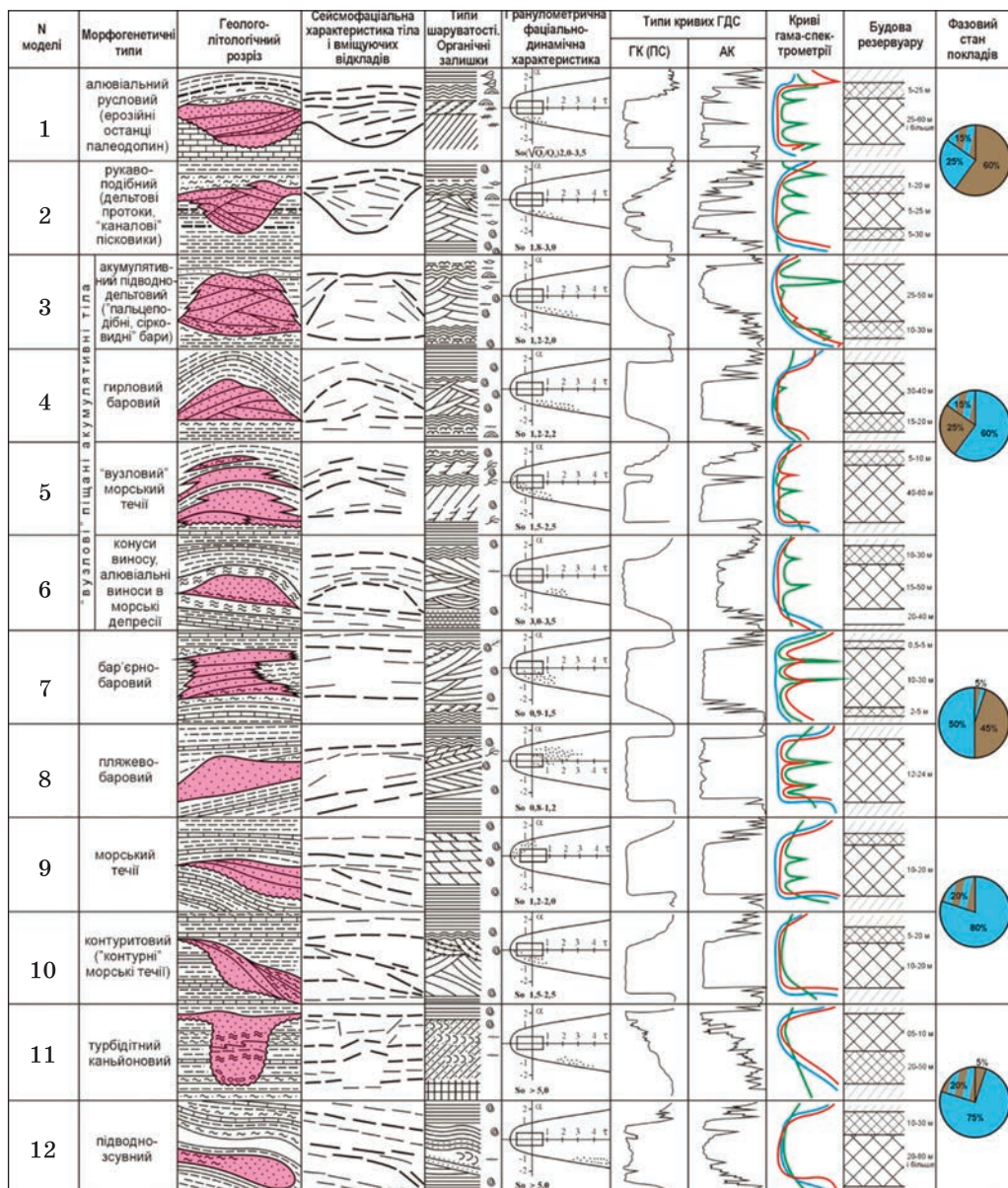
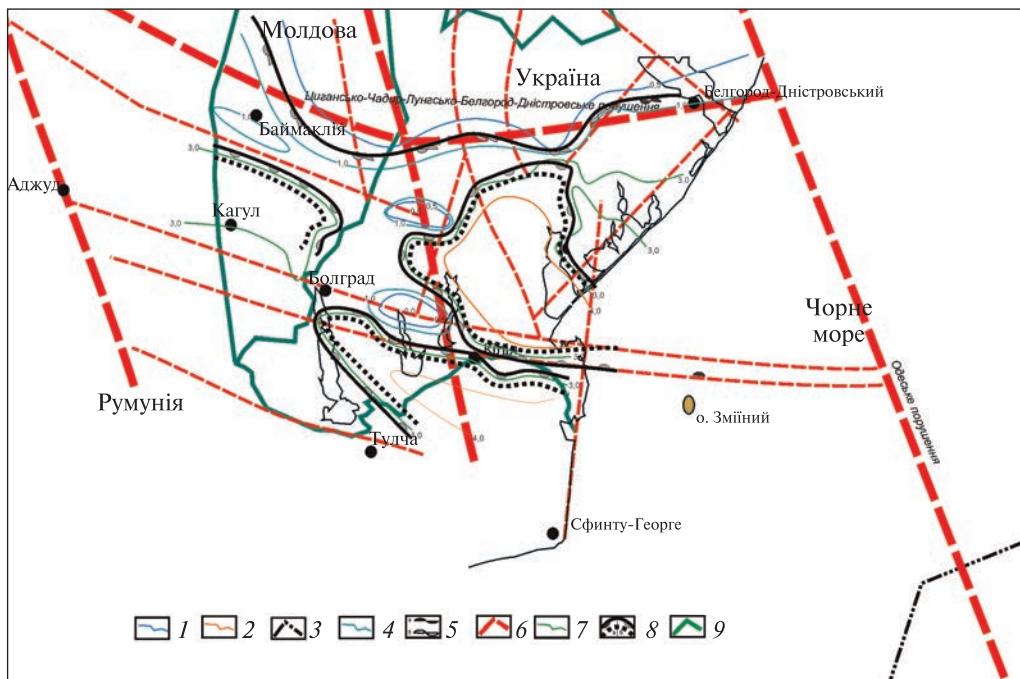


Рис. 1. Основні морфогенетичні типи нафтогазоносних теригенних тіл (за О.Ю. Лукінін [5])

товірними літолого-фаціальними колонками, складеними за даними представницької кількості кернавого матеріалу; 2) застосування комплексу взаємодоповнюючих промислово-геофізичних показників (насамперед криві самочинної поляризації і гамма каротажу); 3) врахування інформативних даних (в седиментаційному сенсі) геохімічних показників — таких як вміст В, Sg, Ва. Показники застосовувались як до геологічних тіл уламкових порід, так і до вмщених їх глинистих та карбонатних відкладів; 4) залучення даних з фаціальної природи суміжних літом різного складу.



**Рис. 2.** Схематична карта розповсюдження палеозойських рифів відносно прогинів того часу: ізопахіти — 1 — 0,5 км., 2 — 1,0 км., 3 — 3,0 км., 4 — 4,0 км., 5 — рифи силуру (а — виявлені, б — уявні); 6 — рифи девону (а — виявлені, б — уявні), 7 — край сучасного шельфу, 8 — порушення, 9 — державні кордони

Під час моделювання параметрів геологічних тіл уламкових порід, внаслідок малої кількості кам'яного матеріалу зі свердловин та майже повної відсутності відслонень великого значення набуває використання методу визначення фацій за електрометричними моделями. Останній зводиться до встановлення подібності аномалій (графічних образів кривих самочинної поляризації та гамма каротажу), що виявляються на електрометричних розрізах свердловин з еталонними електрометричними моделями фацій (рис. 1).

У той же час, для розуміння того як поширюються у породному просторі групи фацій відносно структурних позицій тектонічних форм різного рангу, доцільним є використання сейсморозвідувальних досліджень. Визначення різних за формою, морфологією та розмірами літом сейсмічних моделей також зводиться до встановлення подібності сейсмічних образів, що виявляються на сейсмічних розрізах з еталонними сейсмічними моделями похованих осадових тіл (див. рис. 1).

Сукупність наведених вище методик надає можливість з великим ступенем ймовірності виділити різновиди геологічних тіл уламкових порід в розрізі осадових відкладів і таким чином закартувати їхні параметри з метою створення основи зонального та локального прогнозу кластерів нафтогазоносних геологічних тіл уламкових порід. Однак ці параметри є необхідною, але не достатньою умовою прогнозування ЛСК-пасток вуглеводнів (останні є більш складними ніж антиклінальні). Велике значення при прогнозуванні мають також фактори формування геологічних тіл уламкових порід.

В роботах науковців морфогенетична типізація геологічних тіл уламкових порід і розробка критеріїв картування пов'язаних з такими тілами пасток нафти і

газу базується на седиментаційно-фаціальному моделюванню басейнів седиментації. Але поряд з цим дуже важливу роль у формуванні геологічних тіл уламкових порід відіграють літогеодинамічні фактори [3]. Вони суттєво впливають на форму, будову, фаціальні парагенези, умови залягання і закономірності нафтогазоносності геологічних тіл уламкових порід, та особливо на розміщення та концентрування їх кластерів, включаючи структурні угруповання геологічних тіл уламкових порід, що обумовлені конседиментаційною з формуванням тектонічної структури району сутністю [3, 6]. Отже геологічні тіла уламкових порід треба розглядати за такими критеріями: а) палеогеоморфологічні; б) окремі акумулятивні форми певних генетичних типів відкладів; в) літогеодинамічні типи відкладів [6].

Загалом, фаціальні ряди геологічних тіл уламкових порід складають: алювіальні (русла, прируслові вали), наземно-дельтові (протоки та прируслові вали), піщані острови, «пальцеподібні бари» (bar-fingers), підводно-дельтові (покривні піщані відклади дельтового обрамлення, гирлові бари, конуси виносу), прибережно-морські позадельтові (пляжі, бар'єрні та інші прибережні бари, тамболо, піщані тіла вздовж берегових течій), шельфові (піщані та алевритові вали приливних течій), депресійні (турбідити та конуси їх виносу, контурити, підводні зсуви), які відповідають зростанню палеоглибин седиментаційного басейну, карбонатні масиви бар'єрно-рифового облямування мегаатолів, біостроми, уламкові фації передрифової та зарифової зон. Наведені фаціальні ряди значною мірою відображують зональність розповсюдження ЛСК-пасток.

Нафтогазоносні геологічні тіла уламкових порід даного району відповідають усьому вказаному фаціальному різноманіттю. Але ступінь нафтогазогеологічної і седиментологічної вивченості різних його частин та їх сегментів варіює в досить великих межах. Тому з точки зору підготовки зонального прогнозу покладів вуглеводнів в товщі теригенно-карбонатних відкладів девону, для визначення зон концентрування пасток опорними полігонами доречно обрати осадові товщі Передбрудзьської системи прогинів (рис. 2).

### **Перспективні морфогенетичні типи літолого-стратиграфічних комбінованих пасток в осадових формаціях**

Практика пошуків вуглеводневих покладів в літолого-стратиграфічних комбінованих пастках свідчить про те, що останні, контролюються певними генетичними типами зон (ареалів, ділянок) виклинювання колекторів. В той же час тектонічні особливості Передбрудзьської системи прогинів (складний рельєф ерозійно-тектонічної поверхні формаційних перерв, інтенсивна тектоніка дивергентних і конвергентних геодинамічних процесів, різноманіття локальних структур і факторів тектонічного екранування) сприяли різноманітності форм комбінування.

Для комплексів середнього і верхнього девону (лагунно-морська і лагунно-континентальна формація) основні перспективи нафтогазоносності пов'язані із двома основними групами морфогенетичних типів пасток. Перша група стосується карбонатних масивів бар'єрно-рифового облямування континентальної країни. З ними можуть бути пов'язані значні за запасами нафтові та газоконден-

сатні поклади. Крім того, тут вірогідно знаходиться велика кількість різноманітних пластових літологічних пасток, представлених біостромами, передриффовими і зарифовими конгломератами та іншими членами циклічно-побудованої теригенно-сульфатно-карбонатної середньопалеозойської серії. Вищенаведені дані дозволяють прогнозувати велику кількість пасток, переважно дрібних, але в той же час утворюючих закономірні угруповання. Значна частина таких пасток має літолого-епігенетичний характер (зв'язок з метасоматичною доломітизацією та палеокарстом). Вони утворені пачками кавернозних доломітів, вапняків та змішаних порід, що приурочені до певних елементів циклічності і, зокрема, пов'язані з діастемами.

Наведені раніше ряди фацій, тим чи іншим чином входять до структурного угруповання геологічних тіл уламкових порід, що обумовлено консидиментаційною єдністю з формуванням тектонічної структури району [1]. Усі вони формуються внаслідок осадження уламкового матеріалу під час зменшення енергії потоку в різних частинах тектонічної структури. Така палеогідрологічна спільність цих різноманітних за літолого-фаціальною приналежністю тіл обумовлює значну схожість їх за морфологією і структурно-текстурними особливостями, а також їхню позицію в тектонічній структурі. На відміну від елементарних геологічних тіл уламкових порід, такі угруповання можуть картуватися сейсморозвідкою, так як вони пов'язані з достатньо крупними тектонічними структурами. Такі угруповання можуть бути дуже перспективним типом пасток.

### **Зональний прогноз нафтогазоносності середньота верхньодевонських відкладів у межах найбільш перспективних районів Переддобрудзького прогину**

Палеотектонічні (розподіл загальних потужностей) і седиментаційні особливості цього нафтогазоносного комплексу (НГК) узгоджуються з літолого-фаціальними і зонально-палеогеографічними особливостями відкладів. Максимальні потужності НГК за даними геофізичного дослідження встановлені на східному, південно-східному і західному краю Переддобрудзького прогину. В середній частині прогину (з півночі на південь) розташована структурна область найменших потужностей (до 0 км). За сейсмогеологічними даними, в межах моноклінальних схилів цієї зони зосереджені ареали найбільших потужностей відкладів середнього і верхнього девону.

Найбільш інформативною для визначення палеопіднять (рифів), передриффових і зарифових зон седиментації є коефіцієнт неоднорідності (відношення кількості шарів з різко відмінними фізичними властивостями до одиниці потужності геологічного розрізу) [2]. Розподіл відсоткової пористості, що варіює від 8 до 14 %, контролюється співвідношенням передриффової, зарифової та депресійно-морської седиментації. Максимальна пористість НГК у відсотках притаманна східному сегменту прогину, де на Сариярській площі вона сягає 20 %.

Кількість пластів з підвищеною пористістю, що визначається складним характером взаємодії седиментаційно-палеогеографічного та структурно-тектонічного факторів, варіює від 3 (Жовтоярська-2) до 8 (Саратська-6). Зокрема максимальна кількість шарів для НГК середнього і верхнього девону (до 5—8 шарів — на Саратській, Ярославській, Східно-Саратській та Сариярській пло-

шах) співпадає з передрифовими зонами фаций на низці ділянок в межах східної частини північної прибортової зони Переддобрюзьського прогину. З огляду на те, що вище за розрізом знаходяться шари ангідритів, які виконують роль флюїдоупорних екранів, можна з високою імовірністю розраховувати на присутність родовищ вуглеводнів на площах, що досліджувалися.

## Висновки

Наведений матеріал дає змогу зробити такі висновки:

1. Складна взаємодія седиментаційно-палеогеографічних факторів транспортування і розподілу уламкового матеріалу із системою палеопіднять, які облямовані біогермами рифів та палеодепресій в межах басейну осадконакопичення, сприяла формуванню великої кількості кластерів, структурних угруповань геологічних тіл уламкових порід, що обумовлені конседиментаційною сутністю з формуванням тектонічної структури району.

2. Найбільш сприятливими за геологічними умовами нафтогазонакопичення є Саратська, Ярославська, Східно-Саратська та Сариярська площі у межах східної частини Переддобрюзьського прогину.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ:

1. Высочанский И.В., Галабуда Н.И. и др. Структуры-ловушки нефти и газа на моноκлиналях. Львов, 1989. 56 с.
2. Каледа Г.А. Изменчивость отложений на тектонических структурах (ее значение для поисков полезных ископаемых). Москва: Наука, 1985. 183 с.
3. Лукин А.Е. Литодинамические факторы нефтегазонакопления в авлакогенных бассейнах. Киев: Наук. думка, 1997. 224 с.
4. Лукин А.Е. О перспективах нефтегазоносности эрозионных форм палеорельефа в Днепро-Донецкой впадине. *Геология и нефтегазоносность западных областей европейской части СССР*. Москва: Недра, 1974. С. 79—84.
5. Лукін О.Ю., Коржнев П.М., Науменко О.Д., Олійник О.П. Виявлення нових родовищ вуглеводнів з покладами в піщаних колекторах різного генезису. *Наука та інновації*. 2013. Т. 9, № 3. С. 29—38.
6. Лукин А.Е., Кривошеев В.Т., Ларченков А.Я. Нефтегазоносные структуры, связанные с узловыми песчаными телами. *Сов. геология*. 1987. № 10. С. 39—45.
7. Лукін О.Ю. Вуглеводневий потенціал надр України та основні напрями його освоєння. *Вісник НАН України*. 2008. № 4. С. 56—67.
8. Лукін О.Ю. Газові ресурси України: сучасний стан і перспективи освоєння. *Вісник НАН України*. 2011. № 5. С. 40—48.

Стаття надійшла 10.04.2020

O.D. Naumenko, PhD (Geol.), Senior Research Scientist  
Institute of Geological Sciences of the NAS of Ukraine  
55-b Olesya Honchara str., Kyiv, 01054,  
E-mail: od.naum1961@gmail.com  
ORCID 0000-0003-0050-2820

## CLASTIC HETEROFACIAL SEDIMENTS IN THE SEDIMENTARY COMPLEXES OF THE SOUTHERN OIL AND GAS REGION OF UKRAINE

In this article the author carried out sedimentary and genetic modeling of facies parameters within heterogeneous geological bodies based on the analysis of geological and geophysical materials in the

Southern Ukrainian oil and gas region. Special attention was paid to clastic facies and parameters demonstrating the degree of heterogeneity and a wide range of facial settings of the sedimentation basin. The data from lithological, geochemical, and geophysical field studies of wells was interpreted to predict hydrocarbon traps. This resulted in the facial diagnostic of the groups of geological bodies of clastic rocks co-existing with sediments of both tectonic and ridge morphological structure of the study area. Such diagnostics allowed us to build a prognostic lithologic-facial (sedimentation) section. Based on the modeling of the Vendian top (Vendian is a stratigraphic unit partially corresponding to Ediacaran) and the Jurassic base, a schematic map of the Paleozoic sediments was constructed for the first time, which made it possible to identify zones of the potential distribution of the former reef structures. The article presents the spatial forecast of hydrocarbon reservoir distribution in geological bodies of oil and gas bearing complexes within the Pre-Dobruja Trough. The data allow forecasting a large number of traps, mainly small ones, formed by clusters of cavernous dolomites, limestones, and mixed rocks confined to certain cyclical elements and, in particular, associated with diastems. Most of such traps are caused by metasomatic dolomitization and paleokarst.

**Keywords:** oil and gas, geological bodies of fractured facies, cluster groups, Pre-Dobruja Trough.