



Стаття та будь-який пов'язаний з нею опублікований матеріал поширюється за ліцензією Creative Commons Attribution License (CC BY 4.0).
The article and any related published material are licensed under the Creative Commons Attribution License (CC BY 4.0).

УДК 551.781.5:553.98 (477.7)
DOI: <http://doi.org/10.17721/1728-2713.112.01>

Володимир ГНІДЕЦЬ¹, канд. геол. наук
ORCID ID: 0009-0001-6372-7878
e-mail: vgnidets53@gmail.com

Костянтин ГРИГОРЧУК¹, д-р геол. наук
ORCID ID: 0000-0003-1595-0968
e-mail: kosagri@ukr.net

Сергій ВИЖВА², д-р геол. наук, проф., чл.-кор. НАН України
ORCID ID: 0000-0003-4091-6649
e-mail: s.vyzhva@knu.ua

Анастасія РЕВЕР¹, інж. I кат.
ORCID ID: 0009-0001-5989-4542

Оксана КОХАН¹, канд. геол. наук
ORCID ID: 0009-0009-1075-9591
e-mail: kohanom8@gmail.com

¹Інститут геології і геохімії горючих копалин НАН України, Львів, Україна
²Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Київ, Україна

ГЕОЛОГО-ПАЛЕООКЕАНОГРАФІЧНІ УМОВИ НАГРОМАДЖЕННЯ КЕРЛЕУТСЬКИХ ВІДКЛАДІВ АЗОВО-ЧОРНОМОРЬСЬКОГО СЕГМЕНТУ ПАРАТЕТИСУ

(Представлено членом редакційної колегії д-ром геол. наук, ст. дослідником Олександром МЕНЬШОВИМ)

Вступ. Середньомайкопські відклади Азово-Чорноморського осадово-породного басейну в об'ємі нижнього та верхнього підгоризонтів керлеутського регіонарусу (Вернигорова, & Рябоконт, 2018) є цікавими в економічному аспекті, що доведено відкриттям низки родовищ нафти та газу. Найбільш повні розрізи (товщина понад 2500 м) розкрито на Керченському півострові (Слюсарівська, Горностаєвська, Селезнівська та інші площі) та в південно-східній частині Рівнинного Криму (Владиславівська, Тамбовська, Шубінська та інші площі). У північних районах останнього, в Азовському морі та у Присивашії розрізи середнього майкопу скорочені (150–700 м). У тектонічному відношенні район досліджень охоплює Індоло-Кубанський та Південнокерченський прогини. Метою роботи є реконструкція палеоокеанографічних умов седиментогенезу відкладів керлеуту Азово-Чорноморського сегменту Паратетису.

Методи. Фаціальна діагностика кластогенних акумулятивних утворень здійснено на основі встановлених літолого-літмологічних особливостей керлеутської товщі, мінералого-петрографічних, гранулометричних даних (Гнідець та ін., 2025) та за результатами інтерпретації геофізичних досліджень свердловин (ГДС), згідно з методикою (Муромцев, 1983; Rogębski, 1999), з урахуванням принципу фаціальної збалансованості (Селли, 1989). В роботі застосовано стратиграфічне розчленування розрізів за даними КП "Південькогеоцентр".

Результати. З'ясовано просторово-вікові особливості літологічної будови нижньо- та верхньокерлеутських відкладів Азово-Чорноморського осадово-породного басейну. Виділено чотири літологічні комплекси: піщано-алевролітовий (кластогенів понад 60 %); алевролітовий (50–60 %); аргіліто-алевролітовий (40–60 %) та аргілітовий (менше 40 %), які в такій послідовності закономірно заміщуються в напрямку від периферії до депоцентрів депресій. Співвідношення гранулометричних параметрів порід засвідчують поширення в розрізі керлеуту утворень трьох фаціальних обстановок: відкритий шельфовий басейн зі спокійною гідродинамікою, локальні спрямовані потоки (алювіально-дельтова система, русло, гирловий бар) та припідняті ділянки шельфу (акумулятивні вали). На основі проведених досліджень створено моделі умов ранньо- та пізньокерлеутського осадоагромадження в межах Азово-Чорноморського басейну. Виокремлено утворення п'яти фаціальних асоціацій: алювіально-дельтова, літоральних барів, конусів виносу, міжбасейнових проток та шельфових рівнин; схарактеризовано особливості їх просторово-вікового поширення та обґрунтовано провідну роль північного суходолу в постачанні уламкового матеріалу в північно-західні ділянки басейну та суттєву роль у перерозподілі матеріалу гідродинамічно активних міжбасейнових проток – у центральних.

Висновки. З'ясовано літолого-фаціальну зональність нижньо- та верхньокерлеутських відкладів, визначено геолого-палеоокеанографічні особливості їх нагромадження в межах Азово-Чорноморського сегменту Паратетису.

Ключові слова: Азово-Чорноморський осадовий басейн Паратетису, майкоп, ранній та пізній керлеут, седиментогенез.

Вступ

Постановка проблеми. У відкладах середнього майкопу відкрито низку родовищ нафти і газу: Стрілкове, Південносиваське, Владиславівське, Куйбишевське, Мошкарівське, Балочне та ін. (Іванюта, 1998), тому утворення цього віку вважаються (Михайлов та ін., 2021) найбільш

перспективним літолого-стратиграфічним комплексом Причорноморсько-Кримської нафтогазоносною області України. Завдяки проведеним в останні десятиліття регіональним та локальним дослідженням з'ясовано особливості поширення літолого-стратиграфічних комплексів, виділено структурно-тектонічні зони, локальні підняття та

розломи. Водночас питання, пов'язані зі встановленням умов їх осадоагромадження, залишаються невирішеними. На розв'язання цієї проблеми і спрямовані дані дослідження керлеутських нашарувань Азово-Чорноморського осадово-породного басейну (ОПБ).

Аналіз публікацій за темою досліджень. Вивчення геологічної будови майкопських нашарувань південних районів України проводилось за двома напрямками: перший – оперативний аналіз результатів пошукового буріння, що представлено у виробничих звітах КП "Південьгеоцентр" (Апостолова та др., 1982; Бондаренко та др., 1978) та УкрДГРІ (Лукін та ін., 2008; Полухтович та ін., 1994); другий – узагальнювальні роботи літологічного та палеогеографічного плану (Карпенко та ін., 2005; Скляр та ін., 2007; Стовба, 2005). Ці дослідження дали змогу отримати певні уявлення щодо поширення різних типів розрізів майкопу, літофацій та деяких питань стосовно умов осадоагромадження в межах локальних структурно-фаціальних зон.

Вивченню умов формування майкопських нашарувань присвячена і низка публікацій (Вижива, Михайлов, & Онишук, 2017; Вернигорова, & Рябоконь, 2018; Гнідець та ін., 2023; Гожик та ін., 2006; Ключина, 2009; Лазарук, 2010; Михайлов та ін., 2021; Науменко, Науменко, & Коржнев, 2010; Окуловський, 1987; Плахотный та др., 1971; Цихоцька, Пустовойт, & Крочак, 1986). Серед досліджень останнього часу слід відзначити колективну працю (Михайлов та ін., 2014), у якій поряд з літологічними даними та палеогеографічними реконструкціями по мезо-кайнозойських утвореннях Причорноморсько-Кримської нафтогазоносною області України виділено перспективні об'єкти для пошуків сланцевого газу. Умовам формування майкопських утворень Каркінітсько-Північнокримського та нижньомайкопських Індоло-Кубанського прогинів присвячена праця (Гнідець та ін., 2023), в якій основну увагу приділено седименто-літогенетичним аспектам проблеми, з'ясуванню палеоокеанографічних умов нагромадження відкладів, встановленню особливостей просторово-вікової мінливості літологічної структури товщ, формуванню та еволюції колекторських властивостей та визначенню основних напрямків геологорозвідувальних робіт.

Виділення нерозв'язаних раніше частин загальної проблеми. Незважаючи на доволі тривалий період вивчення геології майкопських нашарувань Азово-Чорноморського басейну, залишаються недостатньо з'ясованими умови осадоагромадження керлеутських відкладів. Складна мозаїка просторово-вікового поширення кластогенних акумулятивних тіл у переважно глинистому розрізі керлеуту засвідчує комплікований як у просторовому, так і у часовому аспектах характер надходження та перерозподілу у седиментаційному басейні уламкового матеріалу. У зв'язку із цим вивчення геолого-палеоокеанографічних умов осадоагромадження цих відкладів є доволі актуальним.

Формулювання цілей статті. Метою роботи є реконструкція палеоокеанографічних умов седиментогенезу відкладів керлеуту Азово-Чорноморського сегменту Паратетису.

Матеріали і методи. Регіональною основою для реконструкції умов осадоагромадження слугували визначені у роботі (Гнідець та ін., 2025) просторово-вікові особливості літофаціальної та літологічної будови товщі керлеутського віку. Деталізація обстановок седиментації літологічних тіл різного складу ґрунтувалася на фаціальній інтерпретації результатів ГДС, згідно з

критеріями (Муромцев, 1983; Połębki, 1999) та генетичного трактування результатів гранулометричних аналізів, відповідно, підходу Пассеги (Рождков, 1978).

Основні риси геологічної будови району досліджень. Особливості тектонічної будови району досліджень, літолого-літологічної зональності та мінералого-петрографічний склад керлеутських утворень викладено в роботі (Гнідець та ін., 2025). У тектонічному відношенні район досліджень охоплює Індоло-Кубанський та Південнокерченський прогини з прилеглими підняттями: Центральнокримським, Середньоазовським, Гірського Криму та Кавказу (Герасимов та ін., 2006). Окрім того, в межах басейну виокремлюється низка депресій вищого порядку (Багерівська, Азовська, Індольська, Казантипська, Приморська) та підняттяв (Краснокутсько-Багерівське, Мошкарівсько-Фонтанівсько-Горностаївське (Гнідець та ін., 2023, 2025).

Результати

Літофації керлеутських відкладів.

Нижній керлеут

За характером просторового розвитку товщеформувальних компонентів виділено чотири літологічні комплекси (рис. 1). *Алевролітовий* – із сумарним вмістом піщано-алевролітових утворень 50–60 %, локалізований у західній частині регіону (східні райони Рівнинного Криму, північні схили Гірськокримського підняття) і формує суцільне поле субмеридіонального простягання завтовшки від кількох до 500 м. У східному напрямку ці утворення заміщуються відкладами переважно *аргіліто-алевролітового* комплексу із вмістом піщано-алевролітових прошарків у розрізі 40–50 %. Комплекс тяжіє до склепін та схилів конседиментаційних підняттяв (Гірського Криму, Середньоазовського тощо), а його товщина варіює від перших десятків до 700 метрів. Депресійні зони регіону охоплює *аргілітовий комплекс із прошарками алевролітів* (сумарний вміст пісковиків та алевролітів варіює від 30 до 40 %), товщина 600–900 м. В осьовій зоні Казантипської депресії локально розвинений *глинистий (аргілітовий)* комплекс завтовшки 600–800 м, у якому вміст псамо-алевролітових відмін не перевищує 30 %.

Верхньокерлеутські відклади Азово-Чорноморського регіону простежуються в тих же межах, що й нижньокерлеутські, а їх товщина варіює від перших десятків до понад 1000 м (див. рис. 1). Практично повсюдно в розрізі виокремлюються дві частини: нижня – переважно глиниста, та верхня – глинисто-алевролітова (Гнідець та ін., 2025).

За характером просторового поширення товщеформувальних компонентів у межах регіону виділяються чотири літологічні комплекси (див. рис. 1). Невеликі за площею сильно видовжені в плані ("язикоподібні") поля *піщано-алевролітового* комплексу (вміст піщано-алевролітових утворень понад 60 %) локалізовані на північних схилах Середньоазовського (понад 400 м) та Гірськокримського (товщина понад 600 м) підняттяв. На сході Рівнинного Криму та прилеглий акваторії Азовського моря розвинене субмеридіальне поле *алевролітового* комплексу завтовшки від перших до понад 700 м. Ці утворення у східному напрямку заміщуються *аргіліто-алевролітовим* комплексом завтовшки від перших до понад 1000 м, який характеризується максимальним поширенням в межах регіону. Осьові зони Казантипської та Багерівсько-Таманської депресій, а також склепіння Багерівського підняття охоплює *аргілітовий із прошарками алевролітів* комплекс завтовшки 600–900 м.

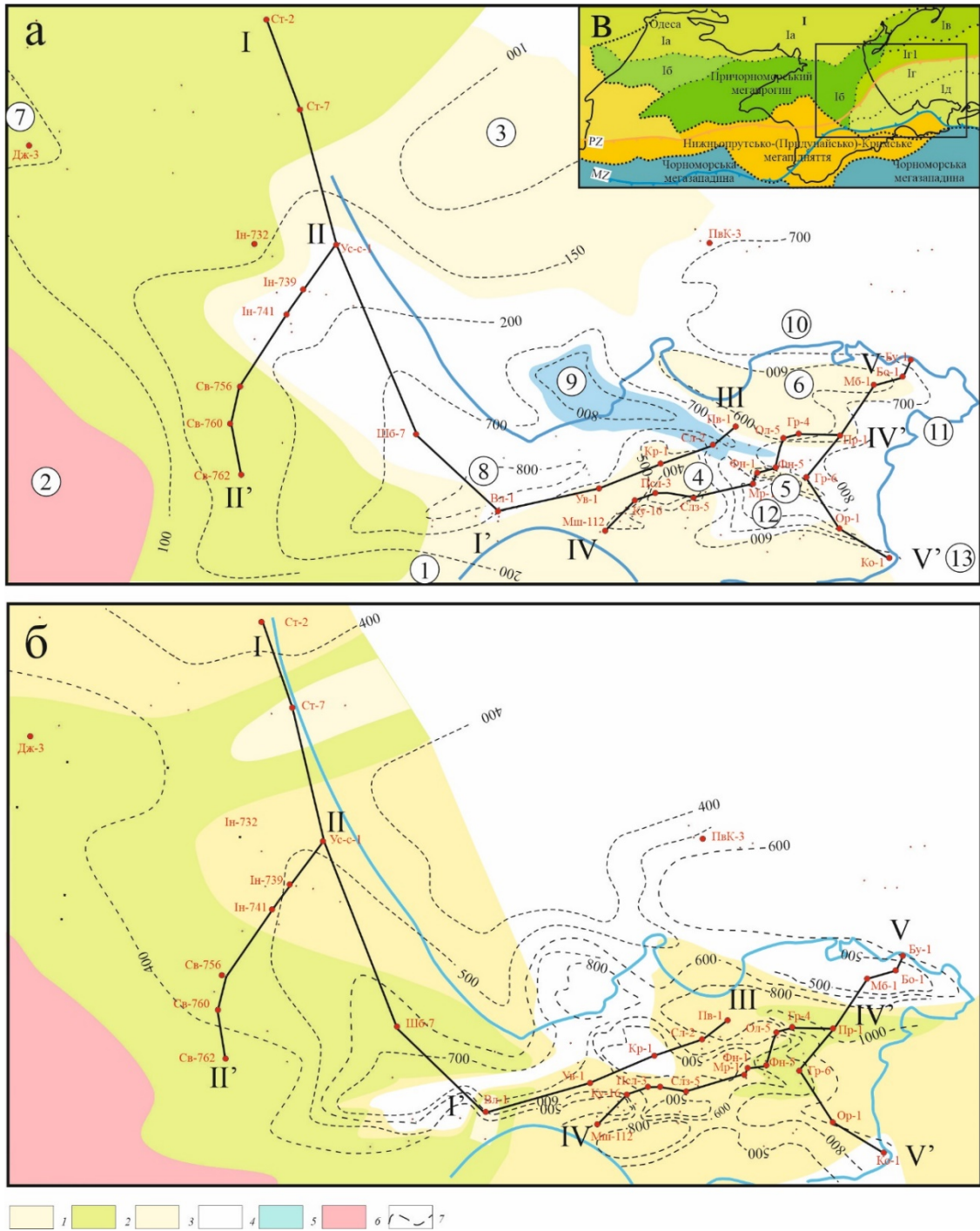


Рис. 1. Літофасціальна зональність: нижньокерлеутського підгоризонту (а), верхньокерлеутського підгоризонту (б); фрагмент тектонічної карти (в) (Герасимов та ін., 2006), у прямокутнику – район досліджень.

Літологічні комплекси: 1 – піщано-алевролітовий; 2 – алевролітовий; 3 – аргіліто-алевролітовий;

4 – аргілітовий з прошарками алевролітів; 5 – аргілітовий; 6 – відсутність відкладів;

7 – ізопахіти. I-I', II-II', I'-III', IV-IV', V-V' – седиментаційні перетини.

Підняття (цифри в колі): 1 – Гірськокримське; 2 – Центральнокримське; 3 – Середньоазовське;

4 – Селезнівське; 5 – Фонтанівське; 6 – Багерівське.

Прогини: 7 – Каркінітсько-Північнокримський; 8-12 – Індоло-Кубанський (депресії: 8 – Казантипська; 10 – Азовська; 11 – Багерівська; 12 – Приморська); 13 – Південнокерченський.

Свердловини: Бо-1 – Бондаренківська-1; Бу-1 – Булганакська-1; Вл-1 – св. Владиславівська-1; Гр-4 – св. Горностаєвська-4;

Гр-6 – св. Горностаєвська-6; Дж-3 – св. Джанкойська-3; Ін-732, Ін-739, Ін-741 – пл. Індольська; Ко-1 – св. Коренківська-1;

Кр-1 – св. Красногирська-1; Ку-16 – св. Куйбишівська-16; Мр-1 – св. Марфівська-1; Мш-112 – св. Мошкарівська-112;

Мб-1 – св. Малобабчинська-1; Ол-5 – св. Оленівська-5; Ор-1 – св. Ортаелінська-1; Пв-1 – св. Повортна-1;

Пвк-3 – Північноказантипська-3; Псл-3 – св. Північноселезнівська-3; ПР-1 – св. Придорожна-1;

Св-756, Св-760, Св-762 – пл. Советська; Сл-2 – св. Слюсарівська-2; Слз-5 – св. Селезнівська-5; Ст-2, Ст-7 – пл. Стрілкова;

Ув-1 – Уварівська-1; Усс-1 – св. Усть-Салгірська-1; Фн-1, Фн-5 – пл. Фонтанівська; Шб-7 – св. Шубінська-7

Седиментаційні моделі. У керлеутській товщі Азово-Чорноморського осадового басейну на основі інтерпретації результатів ГДС (ГК та ПС), згідно з критеріями (Муромцев,

1983) виділено низку елементарних теригенних акумулятивних тіл: русло, бар'єрний острів та вздовжбереговий бар, конус виносу тощо (рис. 2, табл. 1).

Таблиця 1

Фаціальні асоціації та їх літогенетичні особливості

Фаціальна асоціація	Генетичний тип	Сумарна товщина, середній склад	Кластогенні тіла, товщина, м	Літологічний склад, товщина пластів, м	Локалізація	
Алювіально-дельтова	Русло + Гирловий бар	50–75 м	Русло 28 м	Пісковик (до 21 м), алевроліт (до 1 м)	Св. Стрілкова-7	
		Пісковик – 15 %, алевроліт – 38 %, аргіліт – 47 %	Конус виносу (до 10 м)	Пісковик (до 5 м), алевроліти (до 3 м)		
			Бар (10–15 м)	Пісковик (до 2 м), алевроліти (до 3 м), аргіліти (до 2 м)		
		До 220 м	Пісковик – 1 %, алевроліт – 60 %, аргіліт – 39 %	Конус виносу (до 10–25 м)	Пісковики (до 1 м), алевроліти (0,5–1 м)	Св. Індольська-739
				Бар (до 10 м)	Алевроліти (до 3 м), аргіліти	
				Шельфова рівнина (до 5 м)	Аргіліти (до 2 м), алевроліти (0,1–0,5 м)	
	Русло (20 м)			Пісковик (до 4 м, 40%), алевроліти (3 м, 60%)		
	Акумулятивний вал	50–100 м	Алевроліти (60%), аргіліти (40 %)	Конус виносу (10–15 м)	Алевроліти (до 3 м), аргіліти (до 5 м)	Св. Шубінська-7
				Бар (15–20 м)		
				Направлений водотік (20–25 м)		
Шельфова рівнина (5 м)						
50–150 м		Пісковик (1 %), алевроліт (65 %), аргіліт (34 %)	Бар (10–15 м)	Пісковики (0,1–1 м), алевроліти (0,5–7 м), аргіліти (до 3 м)	Св. Владиславівська-1	
			Направлений водотік (10–25 м)			
Літоральних барів	Домінують вздовжберегові бари	50–120 м	Вздовжбереговий бар (20–25 м)	Пісковик (до 0,5 м), алевроліти (до 0,5 м), аргіліти (до 6 м)	Св. Советська-760	
		Пісковики 1 %, алевроліти 52 %, аргіліти 47 %	Конус виносу (10 м)			
			Шельфова рівнина (10 м)			
50–210 м	Пісковики 4 %, алевроліти 41 %, аргіліти 55 %	Вздовжбереговий бар (15–25 м)	Пісковик (до 0,5 м), алевроліт (до 2 м), аргіліт (до 10 м)	Св. Бондаренківська-1		
		Шельфова рівнина (10 м)				
Конусів виносу	Домінують конуси виносу	100–175 м	Конус виносу (5–10 м)	Пісковик (до 2 м), алевроліт (до 5 м), аргіліти (до 5 м)	Св. Мошкарівська-112	
		Пісковики 3 %, алевроліти 62 %, аргіліти 35 %	Бар (5–20 м)			
			Шельфова рівнина (5 м)			
		100–200 м	Конус виносу (10–20 м)	Алевроліти (до 7 м), аргіліти (до 6 м)		Св. Придорожна-1
Міжбасейнових проток	Направлений водотік	210 м	Конус виносу (Прорив) (30 м)	Алевроліт (1–7 м), аргіліт (1–3 м)	Св. Придорожна-1	
		Алевроліти 55 %, аргіліти 47 %	Направлений водотік (170 м)			
			Бар (10 м)			
	50–100 м	Пісковики 1 %, алевроліти 49 %, аргіліти 50 %	Направлений водотік	Пісковик (0,5–1 м), алевроліти (до 20 м), аргіліти (до 5 м)	Св. Фонтанівська-5	
Шельфова рівнина (мулова западина)			50–100 м	Шельфова рівнина (10 м)	Аргіліти (до 20 м), алевроліти (до 1 м)	Св. Усть-Салгірська-1
Алевроліти 20 %, аргіліти 80 %	Вздовжбереговий бар (5 м)					

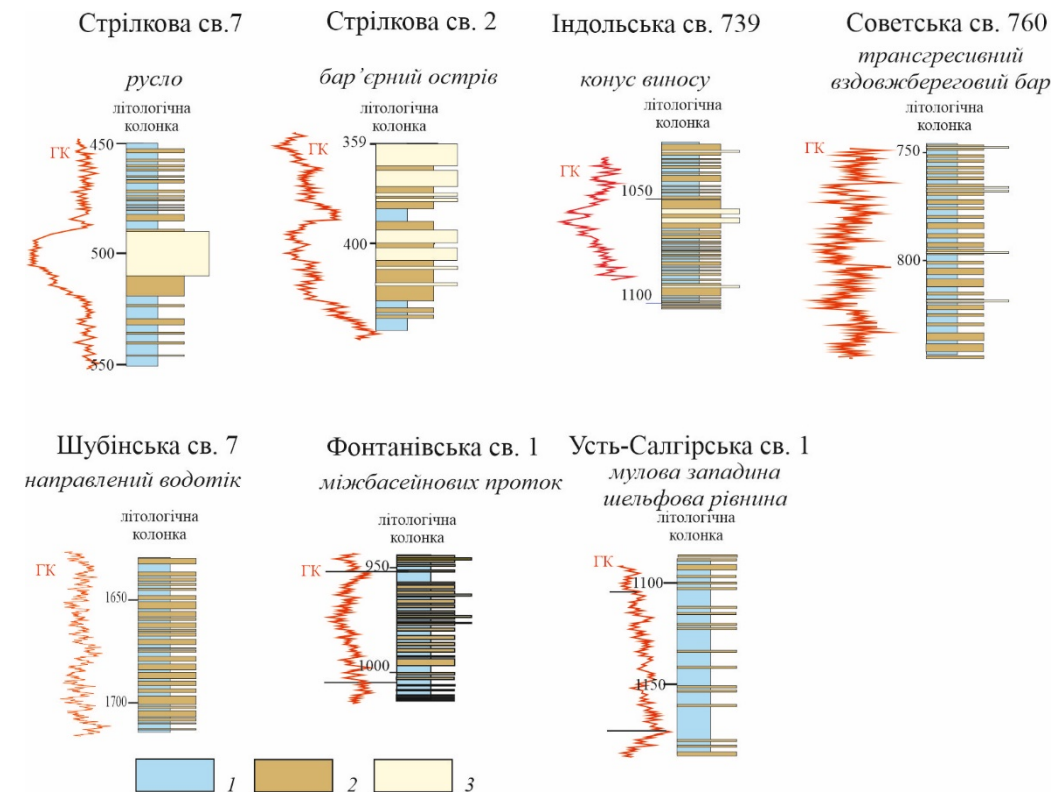


Рис. 2. Літологічні розрізи та ГДС характеристика основних генетичних типів фаціальних асоціацій керлеутських відкладів Азово-Чорноморського осадового басейну:
1 – аргіліти; 2 – алевроліти; 3 – пісковики

Ділянками ці утворення характеризуються доволі тонким перешаруванням у розрізі, що є відображенням успадкованого розвитку певних седиментаційних обстановок. З іншого боку, фіксуються своєрідні латеральні ряди генетичних типів, що дало підстави розглядати їх як фаціальні збалансовані системи. Це дало змогу виділити кілька генералізованих фаціальних асоціацій (парагенезів). Насамперед це **алювіально-дельтова** асоціація, яка загалом складається з таких кластогенних тіл: русло, гирловий бар, акумулятивний вал, конус виносу, які у такій послідовності поступово заміщуються в напрямку депоцентру басейну. Асоціації **літоральних барів** та **конусів виносу** характеризуються комбінацією в розрізах уздовжберегових барів та конусів виносу, відображаючи характерну динаміку водного середовища на схилах різнорангових конседиментаційних підняттях. Не менш комплікована картина притаманна відкладам асоціації **міжбасейнових проток**, де фіксуються утворення течій, барів, конусів виносу, що зумовлене діяльністю насамперед різноспрямованих течій у вузьких сідловинах, які слугували зонами перерозподілу водних мас та теригенного матеріалу між окремими депоцентрами шельфового басейну. В межах останніх поширені тонкошаруваті алевро-пелітові відклади асоціації **шельфових рівнин** з локальним розвитком конусів виносу та барів, а у східній частині регіону – утворень міжбасейнових проток.

З метою з'ясування просторово-вікових особливостей фаціальної структури відкладів керлеуту побудовано п'ять двовимірних седиментаційних моделей (рис. 3).

Загалом, як і можна було очікувати, асоціація шельфових рівнин домінує у депоцентрах седиментаційного басейну. Насамперед це стосується Індольської, Казантипської, Приморської, Багерівської депресій та Південнокерченського прогину (див. рис. 1). Водночас у кожному конкретному випадку існує певна специфіка.

Так, в Індольській депресії ці утворення максимально були розвинені в ранньому керлеуті. У західному та східному напрямках відбувалося їх заміщення літоральними барами (перетин II–II'), а в північному – осадами алювіально-дельтової системи (перетин I–I'). Останні набули значного поширення в пізньокерлеутський час, що фіксується масовим розвитком акумулятивних тіл: русел, гирлових барів, валів та конусів виносу (див. табл. 1). На східній перикліналі Центральнокримського та західній Середньоазовського підняттях домінували літоральні бари (перетин II–II').

Казантипська депресія відрізнялася пануванням протягом усього дослідженого вікового інтервалу обстановок шельфових рівнин з локальними тілами конусів виносу та (у пізньому керлеуті) міжбасейнових проток (перетин I'–III'). Подібні особливості були притаманні і Південнокерченському прогину, у якому, втім, нагромаджувалися потужніші тіла як літоральних барів і конусів виносу в південній частині, так і міжбасейнових проток – у північній (див. рис. 3), перетин V'–V, (див. табл. 1).

Приморська депресія характеризується виразною асиметрією фаціальної будови: пелітові осади шельфової рівнини вбік Гірськокримського підняття заміщуються потужними конусами виносу, а на схилах Селезнівського – не менш потужними літоральними барами (перетин IV–IV').

Багерівська депресія відрізняється різноманіттям фаціальних асоціацій та доволі частим їх перешаруванням, що може вказувати на нестабільність (мінливість) умов осадонагромадження в межах шельфової рівнини. Спокійна пелітова седиментація переривалася формуванням конусів виносу та в пізньому керлеуті міжбасейнових проток. На схилах Горностаєвського та Багерівського підняттях окремі тіла літоральних барів перешаровувались з утвореннями конусів виносу та пелітами шельфових рівнин (перетин V'–V).

Генетична інтерпретація гранулометричних аналізів теригенних порід

З метою реконструкції умов седиментації керлеутських відкладів Азово-Чорноморського осадового басейну була сформована вибірка гранулометричних аналізів порід, яка презентує утворення східних районів Рівнинного Криму та західних Керченського півострова. Усього проаналізовано та оброблено понад 200 аналізів порід, проведені у лабораторіях ВО "Кримгеологія", УкрДГРІ, ІГГГК НАН України (Скляр та ін., 2007) (рис. 4).

На динамічній діаграмі Р. Пассеги (Рожков, 1978) фігуративні точки гранулометричних аналізів групуються в межах полів: Q, R, S (рис. 5), що засвідчує широкий

спектр умов формування: від швидкісних потоків (поле Q, I кластер), до ламінарних з низькою швидкістю водотоку (поле R, S, II та III кластери відповідно). На генетичній діаграмі останні локалізуються в межах полів: шельф (50 % точок) та припідняті частини шельфу (65 % точок), осади спокійних вод та дна каньйона (85 % точок), глибоководних частинах шельфу (30 % точок) та спрямованих течій у лагунах (20 % точок). Ці результати вказують, що керлеутський басейн Індольської депресії характеризувався загалом спокійною шельфовою седиментацією (II кластер) і лише в його північних (I кластер) та південних (III кластер) ділянках середовище відрізнялося активнішою гідродинамікою.

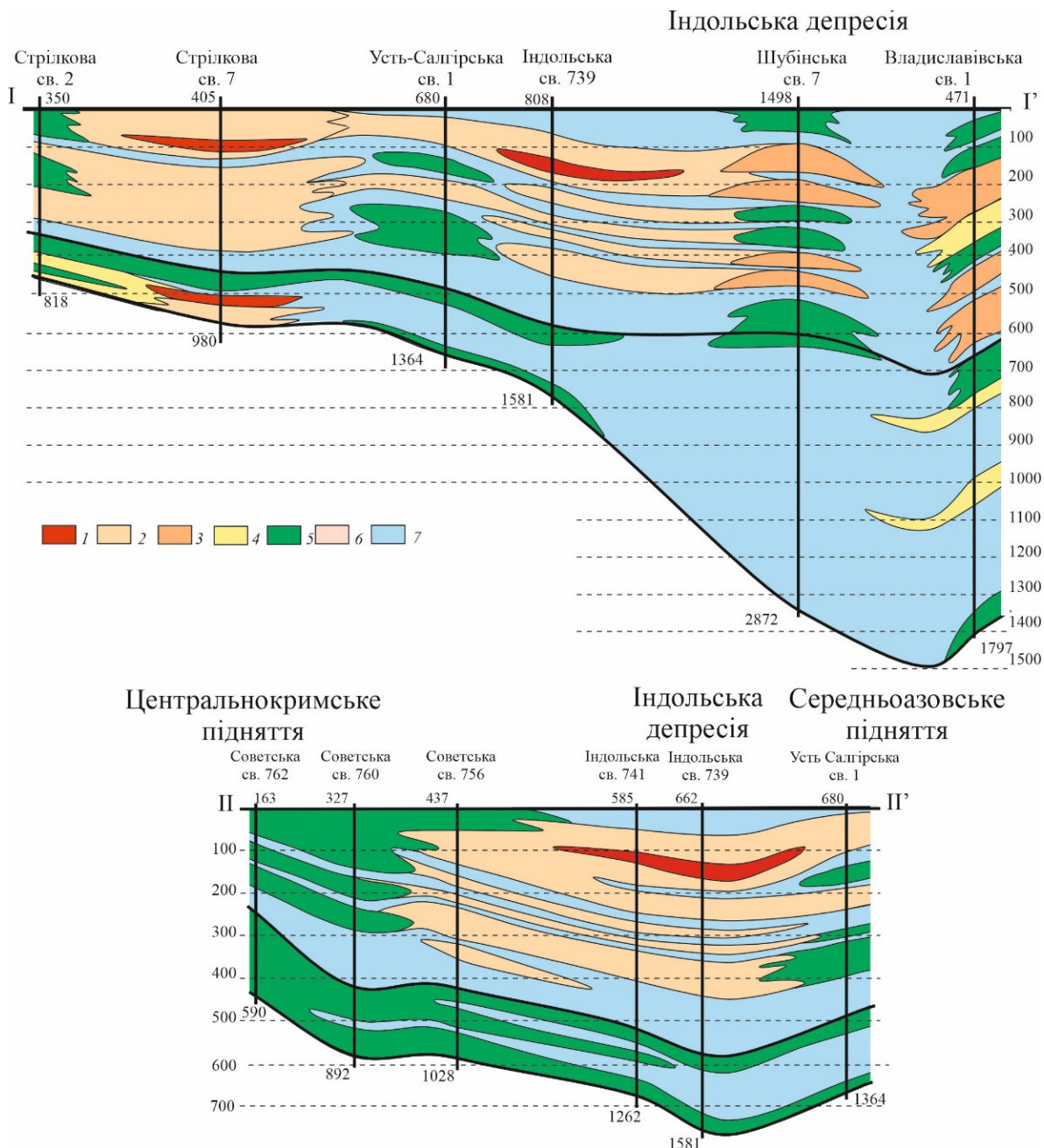
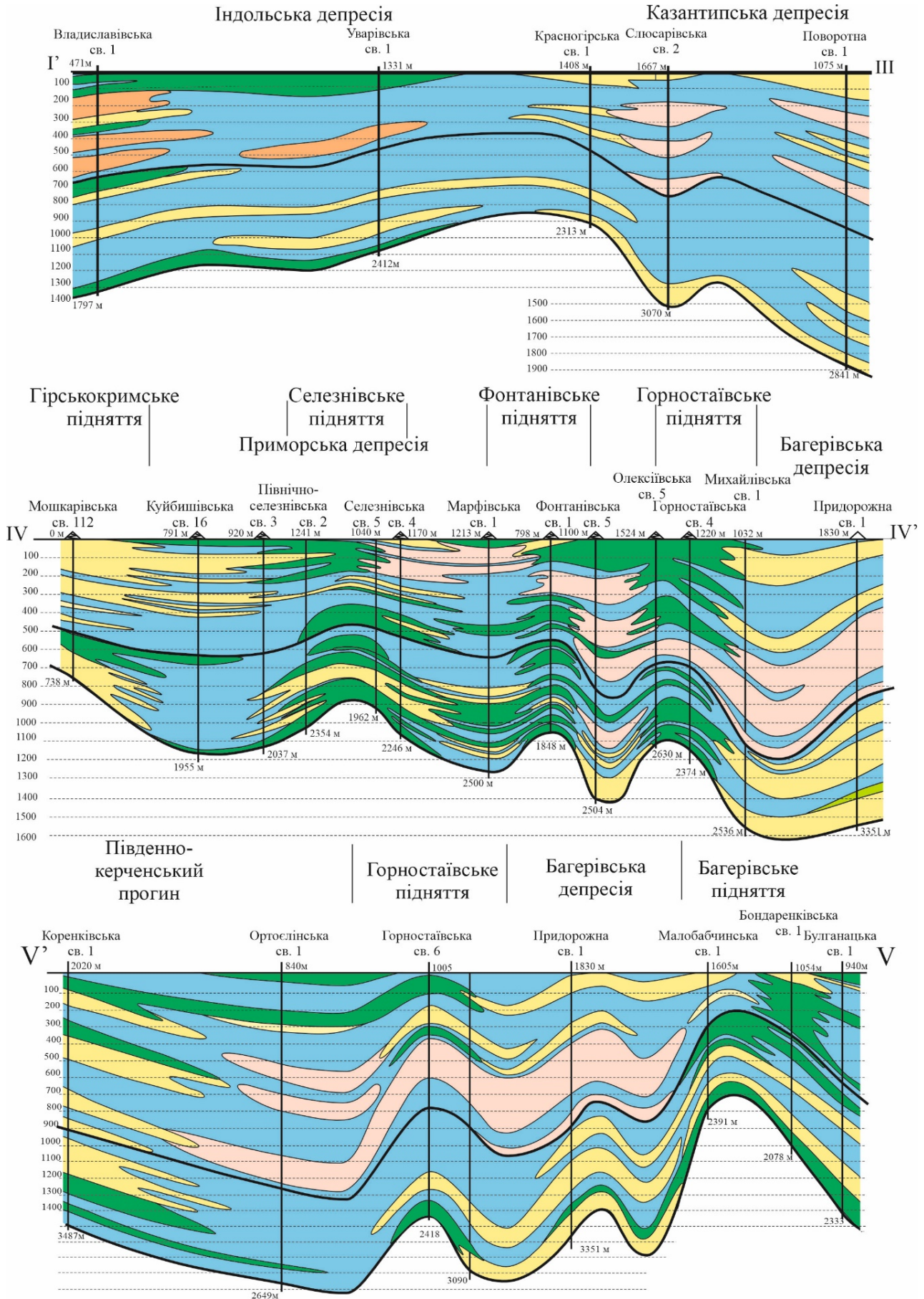


Рис. 3. Седиментаційні моделі керлеуту за профілями I-I', II-II', I'-III, IV-IV', V-V'
Фаціальні асоціації: Алювіально-дельтова: 1 – русло; 2 – гирловий бар; 3 – акумулятивний вал. Конусів виносу – 4; Літоральних барів – 5; Міжбасейнових проток – 6; Шельфових рівнин – 7. Положення профілів: (див. рис. 1)



Закінчення рис. 3.

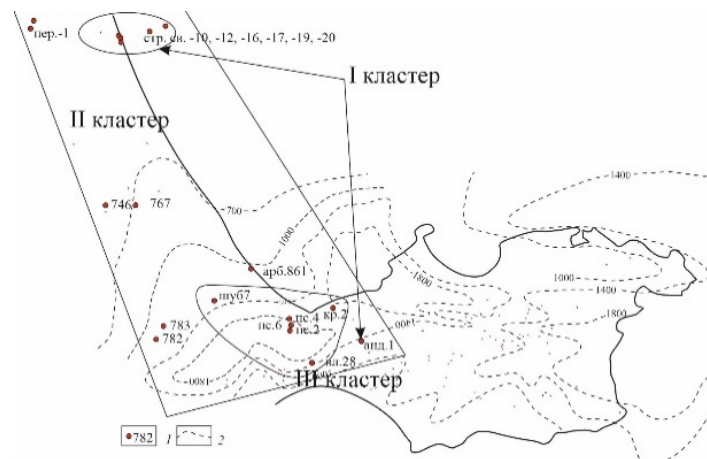


Рис. 4. Схема товщин керлеутських відкладів та локалізація досліджених об'єктів:

1 – свердловини, за якими проведено гранулометричні аналізи; 2 – ізопахіти.

Площі: Стр. – Стрілкова; Пер. – Передова; Шуб. – Шубінська; Арб. – Арабатська; Пс – Південносиваська; Кр. – Красноармійська; Анд. – Андріївська; Вл. – Владиславівська; Св. -782, -783 – площа Советська; Св. -746, -767 – площа Індольська

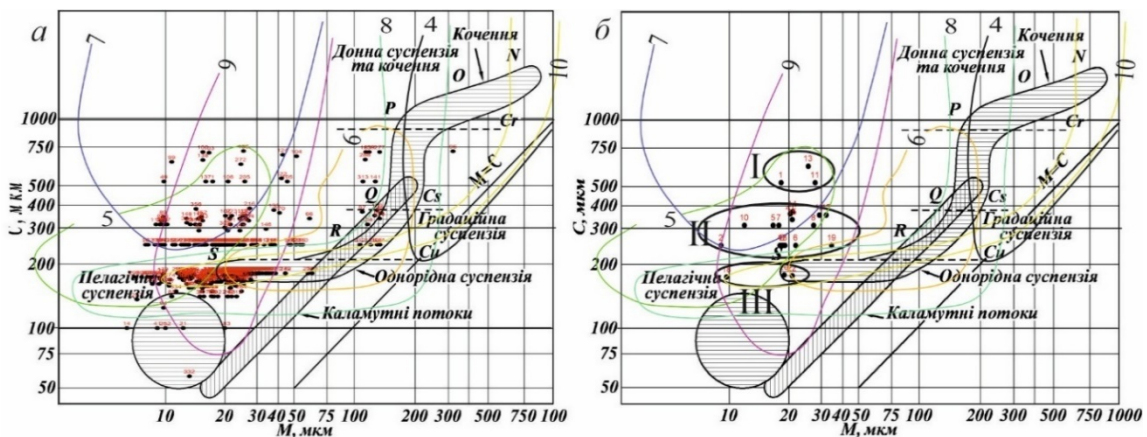


Рис. 5. Розміщення фігуративних точок гранулометричних аналізів середньомайкопських відкладів Індольського прогину на динамогенетичній діаграмі Р. Пассеґі:

а – точкові значення, б – усереднені по свердловинах.

Фації: 1 – рік та спрямованих потоків; 2 – каламутних потоків; 3 – осадів спокійної води; 4 – пляжу та мілководдя; 5 – спокійної лагуни; 6 – спрямованих течій у лагуні; 7 – глибоководної частини моря; 8 – припіднятих частин шельфу; 9 – дна каньйонів; 10 – шельфу. I-III – кластери

Умови седиментації. В олігоценовий час Азово-Чорноморський басейн осадоутворення був розташований в межах обширної Скіфської епіпелагалі Кримсько-Кавказького сегменту Паратетису (Гнідець та ін., 2023). У північно-західному напрямку він кулісоподібно з'єднувався з Причорноморсько-Кримським, у східному – з Кубанським, а у південно-західному – з троговою западиною Сорокіна.

Характер седиментації в межах басейну визначався взаємодією тектонічних і геологопалеоокеанографічних чинників (Гнідець та ін., 2023, 2025). Тектонічні перебудови на межі ранньо- та пізньокерлеутського часу спричинили морфоструктурні зміни у басейні седиментації, а низка флуктуацій рівня моря зумовила дискретну інтенсифікацію скиду теригенного матеріалу, що фіксується розвитком кількох алевроліто-піщаних пачок (К₁, К₂, К₃, К₄), які найвиразніше простежуються в західних ділянках регіону.

Було побудовано седиментаційні моделі на час формування ранньо- та пізньокерлеутських відкладів (рис. 6).

На **ранньокерлеутський час західні ділянки Азово-Чорноморського осадового басейну** представляли собою обширну шельфову водойму з депоцентром у межах Індольської депресії (див. рис. 6).

Основна маса кластичного матеріалу в седиментаційний басейн надходила з Українського щита та

Донецького масиву. Область денудації була складена осадовими та кристалічними породами. З її меж водними потоками субширотного простягання надходив переважно середньо-дрібнозернистий матеріал. Такі утворення розкриті свердловинами в межах Стрілкової та Джанкоїської площ (кластогенна пачка К₄). Це незначні за товщиною (20–40 м) та площею поширення акумулятивні тіла русло-гирловий бар-конус виносу, які по латералі в західному (св. Індольська-732) та північному (св. Стрілкова-2) напрямках заміщуються кластогенами літоральних барів, а в південному – пелітами шельфових рівнин (св. Усть-Салгирська-1, Індольська-739).

Певна частина кластичного матеріалу в седиментаційний басейн надходила тимчасовими водотоками по східному схилу Центральнокримського підняття. Останнє характеризувалося невисоким рельєфом, було складене осадовими відкладами еоцену-раннього олігоцену, постачало переважно дрібнозернистий матеріал. Дані утворення ідентифіковано в межах Советської площі (св. -762, -760, -756), де представлені акумулятивними тілами літоральних барів (до 150 м) та конусів виносу, які мористіше заміщувалися пелагічними мулами шельфових рівнин (св. Шубінська-7).

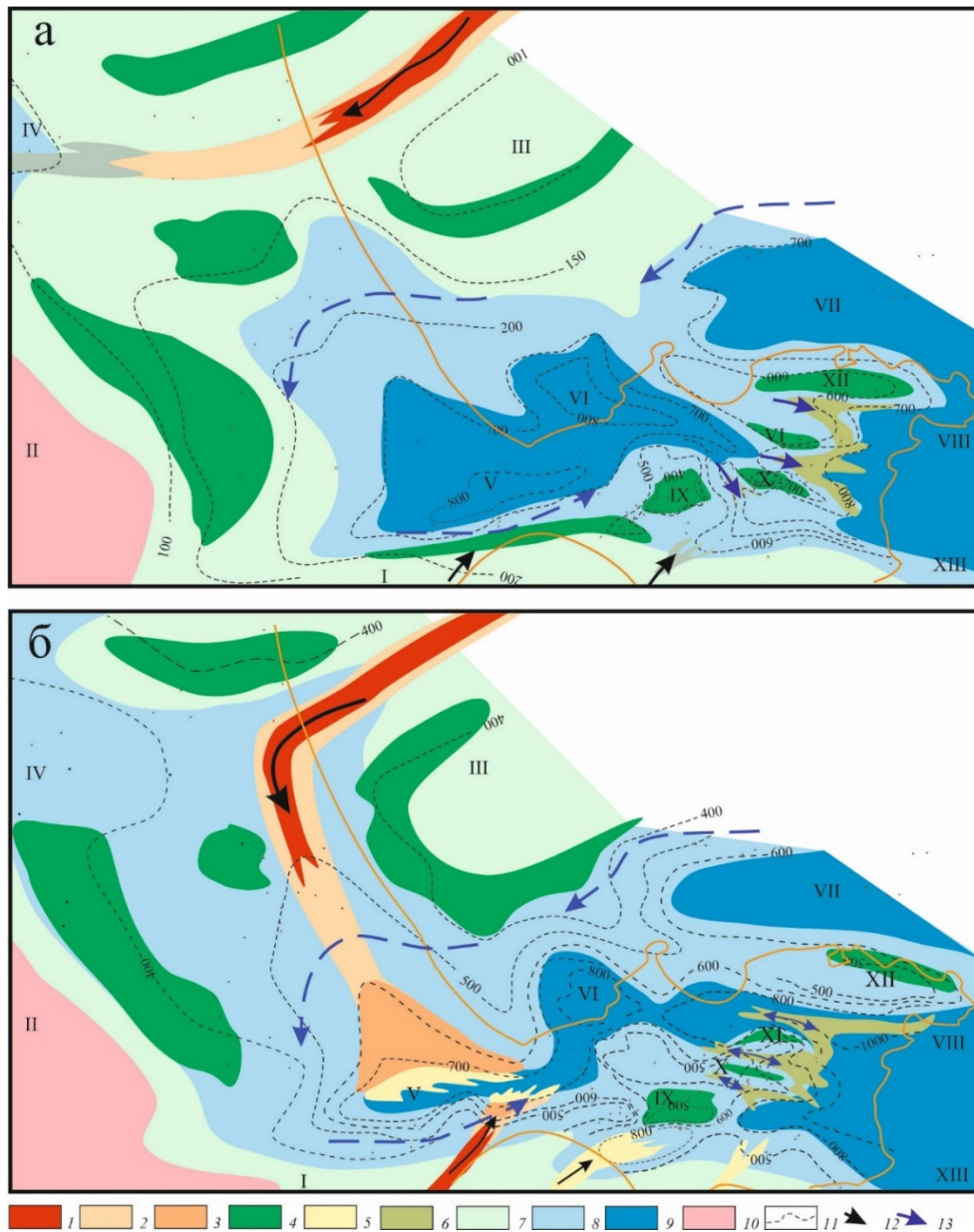


Рис. 6. Седиментолого-палеогеографічні моделі Азово-Чорноморського осадового басейну:

а – ранній керлеут, б – пізній керлеут;

1 – русло; 2 – гирловий бар; 3 – акумулятивний вал; 4 – літоральний бар; 5 – конус виносу; 6 – міжбасейнова протока.
Рівнини: 7 – прибережна; 8 – внутрішньошельфова; 9 – зовнішньошельфова; 10 – відсутність відкладів; 11 – ізопахіти.
12 – напрямок скиду уламкового матеріалу. 13 – течії.

Підняття: I – Гірськокримське; II – Центральнокримське; III – Середньоазовське. Прогини: IV – Каркінітсько-Північнокримський.
V – Індоло-Кубанський (V–XII). Депресії: V – Індольська; VI – Казантипська; VII – Азовська; VIII – Багерівська.
Виступи: IX – Селезнівський; X – Фонтанівський; XI – Горностаєвський; XII – Багерівський. XIII – Південнокерченський прогин

Певна кількість уламкового матеріалу в седиментаційний басейн надходила також із Гірськокримського суходолу, який на цей час відзначався відносно незначними висотами рельєфу і постачав тимчасовими водними потоками дрібнозернистий матеріал у південні райони Індольської та західні Приморської депресії. Акумулятивні тіла (товщина 20–60 м) цього типу простежено в межах Владиславівської, Північновладиславівської, Мошкарівської та Коренківської площі, де вони представлені утвореннями барів та конусів виносу (див. рис. 6).

На відміну від західної акваторії Азово-Чорноморського басейну **східна – (Керченський півострів) у ранньокерлеутський час** являла собою обширну шельфову вододому з низкою депресій та підводних височин, з незначним

за обсягом надходження в його межі грубозернистого уламкового матеріалу та безастережним домінуванням пелатичного мулового осадоногодження.

Палеогеографічна структура та морфологічні особливості басейну загалом узгоджуються з реконструкціями, отриманими за остракодовими даними (Гнідець та ін., 2023). Продовжували розвиватись, закладені ще в ранньоолігоценовий час, щоправда з частковими змінами, депресії: Казантипська, Багерівська, Приморська, Азовська, Південнокерченська та підводні височини, що їх розмежовували, – Селезнівська, Фонтанівська, Горностаєвська, Багерівська і суміжний Гірськокримський суходіл (див. рис. 6).

У центральній частині седиментаційного басейну в керлеутський час, унаслідок структурно-тектонічних перебудов була сформована єдина Багерівсько-Південно-керченсько-Азовська субширотна асиметрична (крутий південний та пологий північний борти) депресія з домінуванням пелітового осадоагромадження. У центральній частині седиментаційного басейну в керлеутський час унаслідок структурно-тектонічних перебудов сформувалася єдина Багерівсько-Південнокерченсько-Азовська субширотна асиметрична депресія (з крутим південним та пологим північним бортами).

Казантипська депресія також характеризувалася надходженням переважно пелітового матеріалу та ймовірним існуванням в придонних водах аноксичного середовища (Гнідець та ін., 2025).

Тривав розвиток підводних гряд Мошкарівсько-Горностаєвської та Багерівської, що розмежовували депресії. Підняття оконтурені ізопахітами 400–600 м, а в їх склепінних зонах та на схилах формувались уздовжберегові бари як регресивної, так і трансгресивної природи та конуси виносу завтовшки 20–40 м, зрідка до 100 м (див. рис. 6). Водночас відзначається і деяка трансформація Багерівської гряди, що пов'язано з її об'єднанням із Середньоазовським підняттям і формуванням "структурного носа", який розмежовував Казантипську та Азовську депресії.

Гірськокримський суходіл, що був складений осадовими та кристалічними породами, постачав водотоками переважно дрібнозернистий матеріал в Індольську та Приморську депресії, де формувались конуси виносу та вздовжберегові бари (товщини до 200 м) (Владиславівська, Видненська, Мошкарівська, Коренківська площі), які по латералі заміщувалися пелітами шельфових рівнин.

Імовірно, певна кількість дрібнозернистого уламкового матеріалу в Казантипську та Азовську депресії надходила і з меж Середньоазовського підняття.

Мулова седиментація шельфових рівнин (переважно з пасивною гідродинамікою) охоплювала депоцентри депресій. Глинистий склад цих утворень та витриманість їх за площею засвідчують вирівняність рельєфу дна басейну. Видовий спектр біоти (Вернигорова, & Рябоконт, 2018; Гожик та ін., 2006; Плахотный и др., 1971) дає підстави говорити про існування в межах західної акваторії Азово-Чорноморського басейну відносно прісноводних умов осадоагромадження.

Пізньюкерлеутський час знаменувався початком нового тектонічного етапу розвитку Азово-Чорноморського осадового басейну. Диференційні тектонічні порухи на початку пізнього керлеуту з високоамплітудним прогинанням депресійних ділянок та стабільним розміщенням підняттяв (Карпенко та ін., 2011) зумовили основні риси морфології морського басейну та поширення фаціальних зон.

За характером просторового розподілу товщин верхнього керлеуту можна говорити про існування в цей час більш контрастного, ніж у ранньому керлеуті, рельєфу дна седиментаційного басейну (див. рис. 1).

У фаціальному відношенні верхньокерлеутський розріз західних районів Азово-Чорноморського басейну загалом являв собою товщу перешарування теригенних тіл, сформованих у різних гідродинамічних умовах: прошарки утворень алювіально-дельтової системи (русло, гирловий бар, акумулятивний вал) та барів, конусів виносу перешаровуються з глинистими осадами шельфових рівнин (див. рис. 6).

Скид уламкового матеріалу забезпечував північній водотік, що трасується вздовж північного схилу Середньоазовського підняття з різкою зміною напрямку після Стрілкової площі на південний, а в депоцентрі

Індольського прогину знову прямує на схід у межі Казантипського прогину (див. рис. 6). В результаті сформувались доволі потужні (сумарно 50–200 м) акумулятивні тіла русел, гирлових барів, конусів виносу (Стрілкова та Індольська площі), а далі (мористіше) – акумулятивного валу (Шубінська площа). Водночас відзначається збільшення площі поширення алювіально-дельтових утворень, що вочевидь можна пов'язувати зі зростанням масштабів кластогенного скиду. Значна його кількість надходила в седиментаційний басейн і численними потоками з Гірськокримського суходолу. Їх долини простежуються в районі Владиславівської (південний борт Індольської депресії) Мошкарівської та Коренківської (західний борт Приморської депресії) площ у вигляді субмеридіональних полів домінування алевро-псамітів конусів виносу та вздовжберегових барів із сумарною товщиною 100–150 м. (див. рис. 6).

На східному схилі Центральнокримського підняття домінувала барова асоціація (див. рис. 6), яка вирізнялась складною просторово-часовою фаціальною мозаїкою: чергування в розрізі акумулятивних тіл бар'єрних островів, уздовжберегових барів, барових обмілин, конусів виносу та мулів шельфових рівнин завтовшки від 20 до 150 м. Подібні утворення (передусім бари) були розвинені і на західному схилі Середньоазовського підняття.

В центральних ділянках Азово-Чорноморського осадового басейну у пізньюкерлеутський час дещо міняється динаміка седиментогенезу, що пов'язано із суттєвим його поглибленням та накопиченням потужних глинистих верств (понад 1000 м) з локальними кластогенними тілами (до 150 м) конусів виносу. При цьому характерний успадкований розвиток ранньокерлеутських підводних височин та депресій. Втім останні стали вузькими та більш видовженими, зберігши асиметричну будову – круті південні та пологі північні борти.

На схилах та у склепіннях виступів Мошкарівсько-Горностаєвської та Казантипсько-Багерівської гряд тривав розвиток барових утворень, завтовшки понад 200 м.

Значно розширився ареал поширення акумулятивних тіл міжбасейнових проток, формування яких відбувалось між підводними підняттями на чотирьох рівнях пізньюкерлеутського розрізу. Каньйоноподібними западинами між Селезнівським та Фонтанівським, Фонтанівським та Горностаєвським, Горностаєвським та Багерівським підняттями теригенний матеріал перекидався як з Індольської та Казантипської депресій у Багерівську та Приморську, так і в зворотному напрямку, формуючи акумулятивні тіла завтовшки до 200 м в нашаруваннях пелігічних мулів шельфових рівнин (див. рис. 6).

Дискусія і висновки

З'ясовані просторово-вікові особливості літологічної будови нижньо- та верхньокерлеутської товщі Азово-Чорноморського осадово-породного басейну. Для кожної з них виділено літологічні комплекси: піщано-алевролітовий (кластогенів понад 60 %); алевролітовий (50–60 %); аргіліто-алевролітовий (40–60 %) та аргілітовий (менше 40 %), які характеризуються закономірним заміщенням від крайових частин до депоцентрів депресій з певною зміною у часі площі поширення і конфігурації полів.

Гранулометричні ознаки порід засвідчують переважання в розрізі керлеуту трьох фаціальних утворень: відкритий шельфовий басейн зі спокійною гідродинамікою (II кластер, шельфова рівнина), локальні спрямовані потоки (Стрілкова, Андріївська площі, I кластер, алювіально-дельтова система, русло+гирловий бар) та припідняті ділянки шельфу (Владиславівська, Південно-сиваська площі, III кластер, акумулятивний вал алювіально-дельтової системи).

На основі узагальнення літологічних, літмологічних, мінералого-петрографічних, гранулометричних досліджень та за даними результатів інтерпретації ГДС побудовано моделі обстановок седиментації в Азово-Чорноморському осадовому басейні на ранньо- та пізньокерлеутський час. Виокремлені утворення п'яти фаціальних асоціацій: алювіально-дельтові літоральних барів, конусів виносу, міжбасейнових проток та шельфових рівнин, охарактеризовано особливості їх просторово-часового поширення та обґрунтовано провідну роль північного суходолу в постачанні уламкового матеріалу в північно-західні ділянки басейну і відчутну роль у перерозподілі матеріалу гідродинамічно активних міжбасейнових проток у центральних.

Внесок авторів: Володимир Гнідець – концептуалізація, методологія, написання (оригінальна чернетка); Костянтин Григорчук – методологія, валідація даних, написання (перегляд і редагування); Сергій Вижва – валідація даних, написання (перегляд і редагування); Анастасія Ревер – математичний аналіз і обробка даних; Оксана Кохан – аналіз і обробка даних.

Джерела фінансування. Роботу виконано в рамках держбюджетної теми № РК 0121U100144, що фінансується програмою наукових досліджень НАН України.

Список використаних джерел

- Апостола, М. Я. і др. (1982). *Петрографічне вивчення порід і стратиграфічне розчленення вскриваемих розрізів на площах Северного і Західного Причорномор'я і Крима* [Отчет]. Фонди ПО "Крымгеология".
- Бондаренко, В. Г. і др. (1978). *Петрографічне вивчення порід і стратиграфічне розчленення вскриваемих розрізів на площах об'єднання "Крымгеология" (Крымская, Одесская області, северо-западная часть Чорного моря, западная Азовського моря)* (Inv. № 6782) [Отчет]. Фонди ПО "Крымгеология".
- Вернигорова, Ю. В., & Рябоконт, Т. С. (2018). *Майкопські відкладення (олігоцен – нижній міоцен) Керченського півострова: історія вивчення, полемика, стратиграфія*. ІГН НАН України.
- Вижва, С., Михайлов, В., & Онищук, І. (2017). Петрофізичні особливості порід майкопської серії Кримсько-Чорноморського регіону. *Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Геологія*, 4(79), 12–20.
- Герасимов, Г. К., Бондарчук, А. М., Скорик, М. Є. та ін. (2006). Тектонічна карта півдня України з позиції актуалістичної геодинаміки. *Геодинаміка, сейсмічність і нафтогазоносність Чорноморсько-Каспійського регіону: матеріали VI Міжнародної конференції "Крим-2005": тезиси докладів* (с. 11–40). Агео.
- Гнідець, В. П., Григорчук, К. Г., Кохан, О. М., Ревер, А. О., & Баланчук, Л. В. (2023). *Літогенез майкопських відкладів Причорноморського мегапрогину*. <http://igdc.org.ua/wp-content/uploads/2023/12/ЛІТОГЕНЕЗ-МАЙКОПСЬКИХ-ВІДКЛАДІВ.pdf>
- Гнідець, В., Григорчук, К., Ревер, А., & Кохан, О. (2025). Літологічна будова та фаціальні особливості керлеутських відкладів Причорноморського мегапрогину. *Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Геологія*, 2(109), 10–21. <https://doi.org/10.17721/1728-2713.109.02>
- Гожик, П. Ф., Маслун, Н. В., Плотникова, Л. Ф., Іванік, М. М., Якушин, Л. М., & Іщенко, І. І. (2006). *Стратиграфія мезокайнозойських відкладів північно-західного шельфу Чорного моря*. Логос.
- Іванюта, М. М. (Ред.). (1998). *Атлас родовищ нафти і газу України: Т. VI. Південний нафтогазоносний регіон*. Центр Європи.
- Карпенко, І. В. та ін. (2005). *Наукове обґрунтування геологічної моделі теригенних відкладів палеогеоену західного замикання Каркінінського прогину з виділенням ділянок для постановки подальших геофізичних досліджень та пошукового буріння* [Звіт]. Фонди УкрДГРІ.
- Карпенко, І. В. та ін. (2011). *Наукове обґрунтування напрямків нафтогазопрошукових робіт в межах Прикерченського шельфу і Індольського прогину та картування пасток ВВ на схилах конседиментаційних структур Каркінінського прогину* [Звіт]. Фонди УкрДГРІ.
- Клюшина, Г. В. (2009). Літологічні особливості уламкових порід майкопської серії північно-західного шельфу Чорного моря. *Літологія, геологія морів та океанів. Зб. наук. праць ІГН*, 2(83).
- Лазарук, Я. Г. (2010). Геологічна модель родовища Субботіна прикерченського шельфу Чорного моря. *Нафтова і газова промисловість*, 2, 9–11.
- Лукін, О. Ю. та ін. (2008). *Результати виконання геолого-геофізичних і петрофізичних досліджень керну і продуктивних відкладів майкопської серії площі Субботіна (за даними свердловин № 1, 403)* [Звіт].
- Михайлов, В. А., Куровець, І. І., Сеньковський, Ю. М., Вижва, С. А., Григорчук, К. Г., Загітко, В. М., Гнідець, В. П., Карпенко, О. М., & Куровець, С. С. (2014). *Нетрадиційні джерела вуглеводнів України: Т. 3. Південний нафтогазоносний регіон*. ВПЦ "Київський університет".
- Михайлов, В. А., Вакарчук, С. Г., Вижва, С. А., Загітко, В. М., Коваль, А. М., Крупський, Ю. З., Куровець, І. М., & Харченко, М. В. (2021). *Перспективи наращування ресурсної бази вуглеводнів України за рахунок нетрадиційних джерел*. Київський університет.
- Муромцев, В. С. (1983). *Диагностика континентальных и прибрежно-морских терригенных осадков по электрометрическим моделям фаций. Методы прогнозирования и закономерности размещения литологических и стратиграфических ловушек нефти и газа: сборник научных трудов ВНИГРИ* (с. 7–37).
- Науменко, А. Д., Науменко, М. А., & Коржнев, П. М. (2010). Новые черты геологического строения керлеутских (майкопских) отложений Керченского сегмента Азовского и Черного морей. *Геология и полезные ископаемые Мирового океана*, 4, 40–49.
- Окуловский, С. Н. (1987). Майкопские отложения северо-западного шельфа Чорного моря. *Геология нефти и газа*, 10, 36–40.
- Плахотный, Л. Г., Григорьева, В. А., Гайдук, И. С., Ромов, В. Б., & Лагутин, А. А. (1971). Особенности распространения песчано-алевритовых пачек в майкопских отложениях на юге Украины. *Геологический журнал*, 4(31), 41–51.
- Полухтович, Б. М. та ін. (1994). *Вивчені умови седиментації палеогенових відкладів Керченського півострова з метою вивчення закономірностей формування порід колекторів і уточнення напрямків нафтогазопрошукових робіт* (№ 8375) [Звіт]. Фонди УкрДГРІ.
- Рождко, Г. Ф. (1978). Дифференціація обломочного матеріалу і гранулометрична діаграма G-1 по косвенному счёту частиц. В *Механическая дифференциация твердого вещества на континенте и шельфе* (с. 98–117). Недра.
- Селли, Р. Ч. (1989). *Древние обстановки осадконакопления*. Недра.
- Скляр, Л. О. та ін. (2007). *Вивчення петрофізичних особливостей порід майкопу Азово-Керченського регіону і можливостей прогнозу розповсюдження в них колекторів нафти та газу* [Звіт].
- Стовба, С. М. (2005). *Геолого-геофізична оцінка нафтогазоносного потенціалу та виділення першочергових об'єктів пошуку вуглеводнів для українського сектора акваторії Чорного та Азовського морів* [Звіт].
- Цихоцька, Н. Н., Пустовойт, І. І., & Крочак, М. Д. (1986). Літолого-фаціальна характеристика порід майкопської серії північно-західного шельфу Чорного моря. *Доп. АН УРСР. Сер. Б*, 12, 21–24.
- Porębski, S. J. (1999). *Srodowisko depozycyjne sukcesji nadewaporatowej (górnny baden) w rejonie Kraków-Brzesko (zapadlisko Przedkarpackie)*. *Prace Państwowego Instytutu Geologicznego*, 168, 97–118.

References

- Apostolova, M. Ya., et al. (1982). *Petrographic study of rocks and stratigraphic breakdown of exposed sections in the areas of the Northern and Western Black Sea Region and Crimea* [Report]. Fondy PO "Krymgeologiya" [in Russian].
- Bondarenko, V. G., et al. (1978). *Petrographic study of rocks and stratigraphic breakdown of exposed sections on the sites of the association "Krymgeologiya" (Crimean, Odesa regions, north-western part of the Black Sea, western Sea of Azov)* (Inv. No. 6782) [Report]. Fondy PO "Krymgeologiya" [in Russian].
- Gerasimov, G. K., Bondarchuk, A. M., Skoryk, M. Ye., et al. (2006). Tectonic map of Southern Ukraine from the standpoint of actualistic geodynamics. In *Geodynamics, seismicity and oil and gas potential of the Black Sea-Caspian region: Materials of the VI International Conference "Crimea-2005": Abstracts* (pp. 11–40). Ageo [in Ukrainian].
- Gozhik, P. F., Maslun, N. V., Plotnikova, L. F., Ivanik, M. M., Yakushin, L. M., & Ishchenko, I. I. (2006). *Stratigraphy of the Mesozoic deposits of the northwestern shelf of the Black Sea*. Logos [in Ukrainian].
- Hnidets, V. P., Hryhorchuk, K. G., Kokhan, O. M., Rever, A. O., & Balandyuk, L. V. (2023). *Lithogenesis of the Maykop deposits of the Black Sea mega-deepening* [in Ukrainian]. <http://igdc.org.ua/wp-content/uploads/2023/12/ЛІТОГЕНЕЗ-МАЙКОПСЬКИХ-ВІДКЛАДІВ.pdf>
- Hnidets, V., Hryhorchuk, K., Rever, A., & Kokhan, O. (2025). Lithological structure and facies features of the Kerleutian sediments of the Black Sea megadepression. *Visnyk of Taras Shevchenko National University of Kyiv. Geology*, 2(109), 10–21 [in Ukrainian]. <https://doi.org/10.17721/1728-2713.109.02>
- Ivanyuta, M. M. (Ed.). (1998). *Atlas of oil and gas deposits of Ukraine: Vol. VI. Southern oil and gas-bearing region*. Lviv: Center of Europe [in Ukrainian].
- Karpenko, I. V., et al. (2005). *Scientific substantiation of the geological model of the Paleogene terrigenous deposits of the western closure of the Karkinitzky trough with the allocation of areas for further geophysical research and exploration drilling* (Report). Funds of the Ukrainian State Geological Institute [in Ukrainian].
- Karpenko, I. V., et al. (2011). *Scientific substantiation of the directions of oil and gas exploration works within the Kerch shelf and the Indole trough and mapping of explosive gas traps on the slopes of the consedimentation structures of the Karkinitzky trough* (Report). Funds of the Ukrainian State Geological Institute [in Ukrainian].
- Klyushina, G. V. (2009). Lithological features of clastic rocks of the Maikop series of the northwestern shelf of the Black Sea. *Lithology, geology of seas and oceans. Collection of scientific works of the Ukrainian State Geological Institute*, 2(83) [in Ukrainian].
- Lazaruk, Ya. G. (2010). Geological model of the Subbotina deposit on the Kerch shelf of the Black Sea. *Oil and gas industry*, 2, 9–11 [in Ukrainian].

Lukin, O. Yu., et al. (2008). *Results of geological, geophysical and petrophysical studies of the core and productive deposits of the Maikop series of the Subbotina area (according to well data No. 1, 403)* [Report] [in Ukrainian].

Muromtsev, V. S. (1983). Diagnostics of continental and coastal-marine terrigenous sediments using electrometric models of facies. In *Methods of forecasting and regularities of placement of lithological and stratigraphic traps of oil and gas: collection of scientific works of the VNIGRY* (pp. 7–37) [in Russian].

Mykhaylov, V. A., Kurovets, I. I., Senkovsky, Yu. M., Vyzhva, S. A., Hryhorchuk, K. G., Zagnitko, V. M., Gnidets, V. P., Karpenko, O. M., & Kurovets, S. S. (2014). *Unconventional hydrocarbon sources of Ukraine: Vol. 3. Southern oil and gas bearing region*. Kyiv University [in Ukrainian].

Mykhaylov, V. A., Vakarchuk, S. G., Vyzhva, S. A., Zagnitko, V. M., Koval, A. M., Krupsky, Yu. Z., Kurovets, I. M., & Kharchenko, M. V. (2021). *Prospects for increasing the resource base of hydrocarbons in Ukraine through unconventional sources*. Kyiv University [in Ukrainian].

Naumenko, A. D., Naumenko, M. A., & Korzhnev, P. M. (2010). New features of the geological structure of the Kerleut (Maikop) sediments of the Kerch segment of the Azov and Black seas. *Geology and minerals of the World Ocean*, 4, 40–49 [in Russian].

Okulovsky, S. N. (1987). Maikop deposits of the northwestern shelf of the Black Sea. *Geology of oil and gas*, 10, 36–40 [in Russian].

Plahotnyi, L. G., Grigoryeva, V. A., Hayduk, I. S., Romov, V. B., & Lagutin, A. A. (1971). Peculiarities of the distribution of sand-siltstone packs in Maikop deposits in the south of Ukraine. *Geological Journal*, 4(31), 41–51 [in Russian].

Polukhtovych, B. M., et al. (1994). *To study the conditions of sedimentation of Paleogene sediments of the Kerch Peninsula in order to clarify the patterns of formation of reservoir rocks and clarify the directions of oil and gas exploration work* (No. 8375) [Report]. Funds of the UkrDGR [in Ukrainian].

Volodymyr HNISETS¹ PhD (Geol.)

ORCID ID: 0009-0001-6372-7878

e-mail: vgnidets53@gmail.com

Kostiantyn HRYHORCHUK¹, DSc (Geol.)

ORCID ID: 0000-0003-1595-0968

e-mail: kosagri@ukr.net

Serhii VYZHVA², DSc (Geol.), Prof., Cor. Member of NAS of Ukraine

ORCID ID: 0000-0003-4091-6649

e-mail: s.vyzhva@knu.ua

Anastasiia REVER¹, Engineer, Category 1

ORCID ID: 0009-0001-5989-4542

Oksana KOKHAN¹, PhD (Geol.)

ORCID ID: 0009-0009-1075-9591

e-mail: kohanom8@gmail.com

¹Institute of Geology and Geochemistry of Combustible Minerals of the NAS of Ukraine, Lviv, Ukraine

²Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv, Ukraine

Porebski, S. J. (1999). Środowisko depozycyjne sukcesji nadewaporatowej (górnij baden) w rejonie Kraków-Brzesko (zapadlisko Przedkarpacie). *Prace Państwowego Instytutu Geologicznego*, 168, 97–118.

Rozhkov, G. F. (1978). Differentiation of clastic material and granulometric diagram α - τ by indirect counting of particles. In *Mechanical differentiation of solids on the continent and shelf* (pp. 98–117). Nedra [in Russian].

Selly, R. C. (1989). *Ancient sedimentation conditions*. Nedra [in Russian].

Sklyar, L. O., et al. (2007). *Study of petrophysical features of Maikop rocks of the Azov-Kerch region and possibilities of forecasting the distribution of oil and gas reservoirs in them* [Report] [in Ukrainian].

Stovba, S. M. (2005). *Geological and geophysical assessment of oil and gas potential and allocation of priority hydrocarbon exploration targets for the Ukrainian sector of the Black and Azov Seas* [Report] [in Ukrainian].

Tsyhotska, N. N., Pustovoi, I. I., & Krochak, M. D. (1986). Lithological and facies characteristics of the rocks of the Maikop series of the northwestern shelf of the Black Sea. *Supplement to the Ukrainian Academy of Sciences. Ser. B*, 12, 21–24 [in Ukrainian].

Vernyhorova, Yu. V., & Ryabokon, T. S. (2018). *Maikop sediments (Oligocene - Lower Miocene) of the Kerch Peninsula: history of study, controversy, stratigraphy*. IGN NAS of Ukraine [in Russian].

Vyzhva, S., Mykhailov, V., & Onischuk, I. (2017). Petrophysical features of Maikop series of the Crimean-Black Sea region. *Visnyk of Taras Shevchenko National University of Kyiv. Geology*, 4(79), 12–20 [in Russian].

Отримано редакцією журналу / Received: 23.12.25

Прорецензовано / Revised: 07.01.26

Схвалено до друку / Accepted: 18.02.26

Опубліковано / Published: 27.02.26

GEOLOGICAL AND PALEOOCEANOGRAPHIC CONDITIONS OF THE ACCUMULATION OF KERLEUT SEDIMENTS OF THE AZOV-BLACK SEA SEGMENT OF PARATETHYS

Background. In the Middle Maikop deposits of the Azov-Black Sea sedimentary basin in the volume of the lower and upper subhorizons of the Kerleut regostage (Vernyhorova, & Ryabokon, 2018) are interesting in economic terms, which is proven by the discovery of a number of oil and gas fields. The most complete sections (thickness over 2500 m) are discovered on the Kerch Peninsula (Slyusarivska, Gornostayevska, Seleznivska and other areas) and in the southeastern part of the Plain Crimea (Vladislavivska, Tambovska, Shubinska and other areas). In the northern regions of the latter, in the Sea of Azov and in Prysivashsha, the sections of the Middle Maikop are shortened (150–700 m). In tectonic terms, the research area covers the Indolo-Kuban and South Kerch depressions. The aim of the work is to reconstruct the paleoceanographic conditions of sedimentogenesis of the Kerleut deposits of the Azov-Black Sea segment of the Paratethys.

Methods. Facies diagnostics of clastogenic accumulative formations was carried out on the basis of lithological and lithological features of the Kerleutskaya stratum, mineralogical and petrographic, granulometric studies (Hnidets et al., 2025) and based on the results of interpretation of geophysical well studies (GWS), according to the methodology (Muromtsev, 1983; Porebski, 1999), taking into account the principle of facies balance (Selly, 1989). The work used stratigraphic dissection of sections according to the data of the KP "Pivdenekogeocenter".

Results. The spatial and age features of the lithological structure of the lower and upper Kerleut sediments of the Azov-Black Sea sedimentary basin have been elucidated. Four lithological complexes have been identified: sand-siltstone (clastogens over 60 %); siltstone (50–60 %); mudstone-siltstone (40–60 %) and mudstone (less than 40 %), which in this sequence are regularly replaced in the direction from the periphery to the depocenters of depressions. The correlation of the granulometric parameters of the rocks indicates the distribution of three facies settings in the Kerleut section: an open shelf basin with calm hydrodynamics, local directed flows (alluvial-delta system, channel, estuarine bar) and elevated sections of the shelf (accumulative ridges). Based on the conducted research, models of the conditions of the Early and Late Kerleutian sedimentation within the Azov-Black Sea basin were created. The formations of five facies associations were identified: alluvial-delta, littoral bars, alluvial cones, interbasin channels and shelf plains; the features of their spatial and age distribution were characterized and the leading role of the northern land in the supply of clastic material to the northwestern parts of the basin and the significant role in the redistribution of the material of hydrodynamically active interbasin channels in the central ones were substantiated.

Conclusions. The lithological and facies zonation of the Lower and Upper Kerleutian sediments was clarified, and the geological and paleoceanographic features of their accumulation within the Azov-Black Sea segment of the Paratethys were determined.

Keywords: Azov-Black Sea sedimentary basin of the Paratethys, Maikop, Early and Late Kerleutian, sedimentogenesis.

Сергій Вижва є головним редактором видання, тому не брав участі у рецензуванні та прийнятті рішення щодо публікації цієї статті.

Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів. Спонсори не брали участі в розробленні дослідження; у зборі, аналізі чи інтерпретації даних; у написанні рукопису; в рішенні про публікацію результатів.

Serhii Vyzhva is the editor-in-chief, therefore did not take part in the peer-review process or in the decision to publish of this article.

The authors declare no conflicts of interest. The funders had no role in the design of the study; in the collection, analyses or interpretation of data; in the writing of the manuscript; or in the decision to publish the results.