

БІОСТРАТИГРАФІЯ НЕОГЕН-ЧЕТВЕРТИННИХ (СЕРЕДНЬОМІОЦЕНОВИХ-ГОЛОЦЕНОВИХ) ВІДКЛАДІВ ПІВНІЧНОЇ ЧАСТИНИ ЧОРНОГО МОРЯ ЗА ОСТРАКОДАМИ

BIOSTRATIGRAPHY OF NEOGENE AND QUATERNARY DEPOSITS (MIDDLE MIOCENE-HOLOCENE) OF THE NORTHERN PART OF THE BLACK SEA ACCORDING TO OSTRACODS

Н. І. Дикань
Nataliia I. Dykan

Institute of Geological Sciences, NAS of Ukraine, 55-b O. Honchara Str., Kyiv, Ukraine, 01601
(natalidykan@gmail.com)

Біостратиграфічний аналіз неоген-четвертинних відкладів північної частини Чорного моря базується на детальному систематичному вивченні і комплексному аналізі викопних і рецентних остракод. Проаналізовано закономірності стратиграфічного положення викопних остракод у неоген-четвертинних відкладах північної частини Чорного моря (внутрішній шельф–континентальний схил до глибини 1000 м від дельти Дунаю до Таманського півострова, геологічні розрізи узбережжя Чорного моря, лимани північно-західного узбережжя Чорного моря). Обґрунтовано виділення біостратиграфічних підрозділів (ценозони, екозони, акмезони, шари з остракодами) у сарматських, меотичних, понтичних відкладах середнього-верхнього міоцену; кімерійських, куяльницьких відкладах пліоцену; гурійських, чаудинських, давньоєвксинських, євксино-узунларських, карангатських, новоевксинських, голоценових (каламітських) відкладах кватеру, а також границі пліоцену–кватеру і плейстоцену–голоцену у північній частині Чорного моря.

Ключові слова: біостратиграфія, остракоди, неоген, кватер, Україна, Чорне море.

The biostratigraphic analysis of Neogene and Quaternary deposits (Middle Miocene-Holocene) of the northern part of the Black Sea is based on a detailed systematic study and comprehensive analysis of fossil and recent ostracods. The regularities of the stratigraphic position of fossil ostracods in the Neogene-Quaternary deposits of the northern part of the Black Sea (the inner shelf–continental slope up to 1000 m water depth from the Danube Delta to the Taman Peninsula, geological sections of the Black Sea coast, the estuary of the northwestern Black Sea coast) were analyzed. The identification of biostratigraphic subdivisions (cenozone, ecozone, acmezone, layers with ostracods) in Sarmatian, Meotic, Pontic of the Middle-Upper Miocene; Kimmerian, Kujalnikian of the Pliocene; Gurian, Chaudian, Old-Evksinian, Evksino-Uzunlarian, Karangatian, Postkarangatian, Novo-Evksinian, Holocene of the Quaternary are based. The boundary of the Pliocene–Quaternary and Pleistocene–Holocene in the northern part of the Black Sea according to ostracods is based.

Keywords: biostratigraphy, Ostracoda, Neogene, Quaternary, Ukraine, Black Sea.

ВСТУП

Викопні остракоди (Arthropoda, Crustacea) трапляються практично на всіх стратиграфічних рівнях кайнозойського (неоген-четвертинного) розрізу морських відкладів України, часто є єдиними представниками викопної фауни у керновому матеріалі, зазвичай численні, мають переважно автохтонний тип захоронення, достатню або гарну ступінь збереженості черепашки, придатну для видового визначення. Потенціал остракод для цілей біостратиграфії (детального розчленування, регіональної і місцевої кореляції відкладів) досить

високий (Дыкань, 2006, 2016; Кармишина, 1975; Кармишина, Шнейдер, 1986; Дыкань, 2016, 2019; Olteanu, 2001; Stancheva, 1989). Серед остракод значну частку складають види з широким діапазоном екологічної толерантності (еврибіонти), що дає їм змогу освоювати численні і різноманітні екологічні ніші, а відтак, мати широке географічне поширення у морських басейнах Голарктичного поясу. Певною мірою це стосується і прісноводних остракод, що мешкають у наземних водоймах (озерах, річках тощо). Серед остракод є таксони, що мають широке стратиграфічне положення,

Цитування: Дикань Н. І. Біостратиграфія неоген-четвертинних (середньоміоценових-голоценових) відкладів північної частини Чорного моря за остракодами. Збірник наукових праць Інституту геологічних наук НАН України. 2023. Том 16, вип. 2. С. 37–51. <https://doi.org/10.30836/igs.2522-9753.2023.295227>.

Citation: Dykan N. I., 2023. Biostratigraphy of Neogene and Quaternary deposits (Middle Miocene-Holocene) of the Northern part of the Black Sea according to ostracod. Collection of scientific works of the Institute of Geological Sciences NAS of Ukraine, Vol. 16. Iss. 2. Pp. 37–51. <https://doi.org/10.30836/igs.2522-9753.2023.295227>.

а також є таксони, які демонструють досить високі темпи еволюції. Це дозволяє проводити міжрегіональні кореляції та виділяти стратиграфічні підрозділи різного рівня.

Науково обґрунтованим і економічно доцільним є використання остракод при проведенні регіональних геологічних робіт для створення геологічної основи і прогнозу моделі нафтогазоносності території, уточнення просторового поширення перспективних на вуглеводні відкладів, детального вивчення геологічної будови і виявлення продуктивних горизонтів на стадії пошукового буріння, детального вивчення родовища на стадії розвідки родовищ. Метод визначення геологічного віку відкладів за остракодами може дати значний економічний ефект, оскільки дозволяє визначити мінімальне число свердловин для оцінки перспективності площі чи структури, скорегувати тактику раціонального розміщення розвідувальних свердловин, обмежити глибину буріння свердловин перспективними на вуглеводні стратиграфічними підрозділами. Водночас у наукових публікаціях при обґрунтуванні геологічного віку відкладів зазвичай наводиться лише перелік видового складу остракод, а у стратиграфічних схемах неогену, квартеру (Gradstein et al., 2004, 2012, 2020; Стратиграфічний..., 2012) біостратиграфічна характеристика за остракодами відсутня. У стратиграфічній схемі четвертинного періоду (Gradstein et al., 2020, part IV, p. 1226) за остракодами охарактеризовано лише калабрійський регіоарус нижнього плейстоцену, Італія (*Cytheropteron testudo*, *C. alatum*, *C. rotendatum*, *C. punctatum*). У Стратиграфічному кодексі України (Стратиграфічний..., 2012, дод. 4, табл. 14, Схема кореляції неогенових відкладів Центрального та Східного Паратетису в межах України) характеристика регіоарусів неогену за остракодами відсутня або містить некоректний перелік прохідних видів і видів, визначених у відкритій номенклатурі (Стратиграфічний..., 2012, дод. 4, табл. 17, Стратиграфічна схема кайнозойських відкладів українського сектору Чорного моря. Прикерченський шельф та Східно-Чорноморська западина). Так, біостратиграфічна характеристика кюальницького регіоарусу надана за видами *Bairdia* (ревіз. *Camptocypria*) *acronasuta* (стратиграфічний діапазон меотис–верхній плейстоцен) і *Bairdia* sp.; для нерозчленованих четвертинних відкладів — за видами *Leptocythere* (ревіз. *Euxinocythere*) *basuana* (стратиграфічний діапазон понт–голоцен) та *Loxoconcha* sp. Тому

метою статті визначено виділення й обґрунтування біостратиграфічних підрозділів місцевого і регіонального рангу і границь стратиграфічних підрозділів за остракодами у неоген-четвертинних (середньоміоценових-голоценових) відкладах північної частини Чорного моря для їх подальшого затвердження у Стратиграфічній схемі кайнозойських відкладів українського сектору Чорного моря.

МАТЕРІАЛ І МЕТОДИ

Фактичний матеріал було отримано з керна свердловин, пробурених на зовнішньому і внутрішньому шельфі, в акваторіях лиманів північно-західної частини Чорного моря (Причорноморська експедиція, м. Одеса), на Керченському і Таманському півостровах; за колонковим бурінням на зовнішньому, внутрішньому шельфі та континентальному схилі (50–1000 м) у північно-східній частині Чорного моря (наукові експедиції НАС НАН України «Фадей Беллінсгаузен», «Академік Водяницький», 1978, 2006, 2010, 2013 рр.), а також при вивченні опорних і стратотипових розрізів північного узбережжя Чорного моря від Дунаю до Таманського півострова (див. рисунок).

- середній-верхній міоцен (чокракський, караганський, конкський, сарматський, меотичний, понтичний регіоаруси): Таманський півострів, опорні розрізи мис Панагія, мис Попов Камінь, мис Залізний Ріг, станція Тамань (Шнейдер, 1949; Дыкань, 2009, 2010, 2011, 2013, 2016; Дукан, 2016);
- верхній міоцен (сарматський, меотичний, понтичний регіоаруси): північно-західна частина Чорного моря від гирла Дунаю до західного узбережжя Криму (Дикань, 2012а, 2016);
- пліоцен (кімерійський, кюальницький регіоаруси): опорний розріз Крижанівка, м. Одеса (Семененко, Шеремета, 1963; Семененко, 1987); північно-західна частина Чорного моря від гирла Дунаю до західного узбережжя Криму (Дикань, 2006, 2012а, 2016; Дукан, 2019); Таманський півострів, розрізи мис Залізний Ріг, станція Тамань (Кармишина, 1975; Дикань, 2006; Дыкань, 2011, 2016; Дукан, 2016);
- плейстоцен (гурійський, чаудинський, давньоєвксинський, євксино-узунларський, карангатський, новоевксинський горизонти), голоцен: Крим, опорний розріз мис Чауда; дельта р. Дунай, розрізи с. Озерне, с. Нагірне (Негадаєв-Никонов, 1974); північно-західна частина Чорного моря від гирла Дунаю до

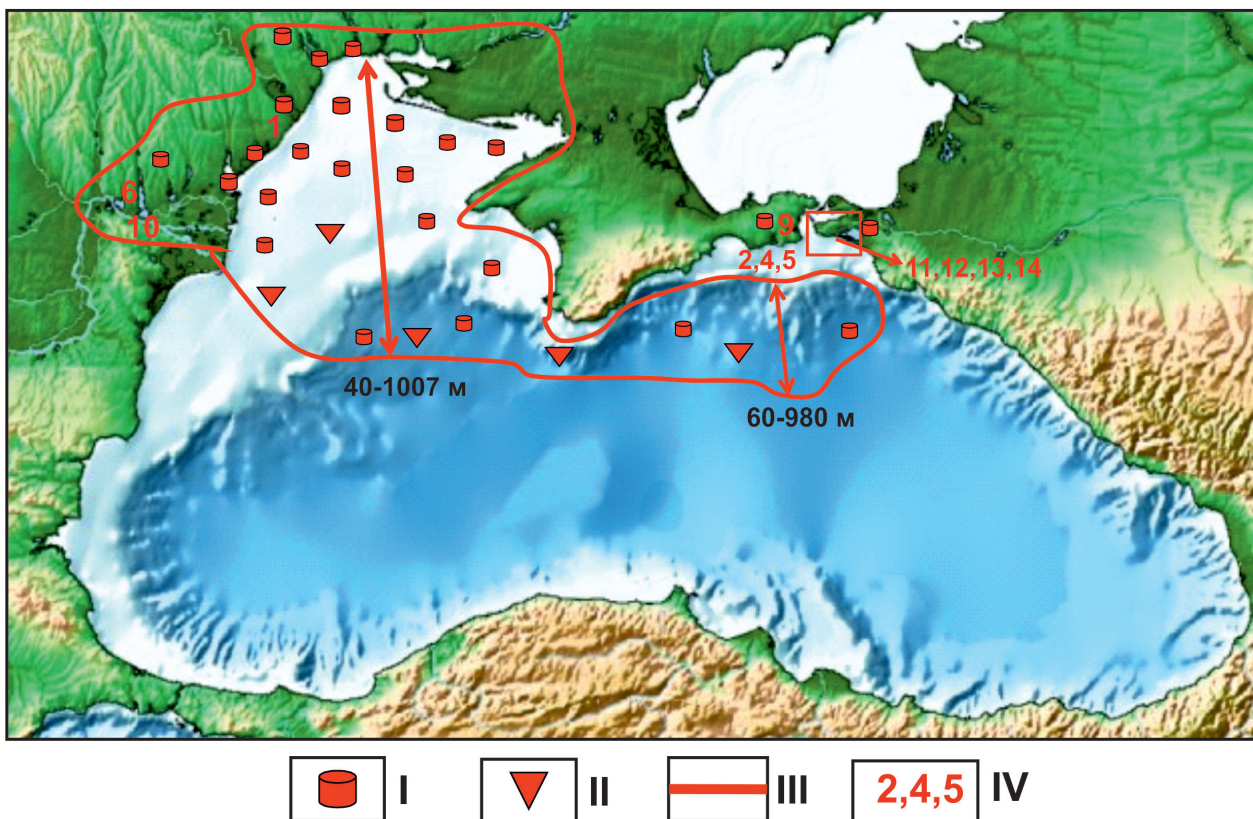


Рис. Карта-схема території дослідження викопних і рецентних остракод у неоген-четвертинних відкладах північної частини Чорного моря (1976–2022 рр.).

Умовні позначення: I – свердловини; II – станції колонкового буріння; III – район досліджень; IV – геологічні розрізи: 1 – Крижанівка (куяльницький регіонарус), 2 – мис Чауда (чаудинський горизонт), 4 – оз. Узунлар (евксино-узунларський горизонт), 5 – мис Карангат (карангатський горизонт), 6 – с. Нагірне (чаудинський горизонт), 9 – оз. Тобечик (давньоевксинський горизонт), 10 – с. Озерне (давньоевксинський горизонт), 11 – станція Тамань (сарматський-кімерійський регіонаруси), 12 – мис Панагія (чокракський-меотичний регіонаруси), 13 – мис Попов Камінь (сарматський-меотичний регіонаруси), мис Залізний Ріг (сарматський-кімерійський регіонаруси).

Fig. Map of the study area for fossil and relict ostracods in the Neogene-Quaternary sediments of the northern Black Sea (1976–2022).

Symbols: I – wells; II – core drilling stations; III – study area; IV – geological sections: 1 – Kryzhanivka (Kuyalnikian regional stage), 2 – Cape Chauda (Chauda horizon), 4 – Lake Uzunlar (Euxino-Uzunlarian horizon), 5 – Cape Karangat (Karangatian horizon), 6 – village Nahirne (Chaudinsky horizon), 9 – Lake Tobechyk (Old Euxine horizon), 10 – village. Ozerne (Ancient Euxine horizon), 11 – Taman station (Sarmatian-Cimmerian regional levels), 12 – Cape Panagia (Chokrakian-Meotian regional levels), 13 – Cape Popov Kamen (Sarmatian-Meotian regional levels), Cape Zaliznyi Rih (Sarmatian-Cimmerian regional levels).

західного узбережжя Криму (Дикань, 2006; Дыкань 2016); північно-східна частини Чорного моря від східного узбережжя Криму до Таманського півострова; Керченський півостров, с. Героївське, розрізи оз. Тобечик, оз. Узунлар, мис Карангат; Таманський півостров, дельта р. Кубань, станція Ахтанізівська (Емельянов и др., 2013; Дыкань, 2016; Ольштынская, Дыкань, 2018)

- верхній плейстоцен (новоевксинський горизонт)–голоцен: акваторії лиманів північно-західного узбережжя Чорного моря (Ягорлицький, Дніпровський, Березанський, Тилігульський, Хаджибейський, Дністровський, Будацький, озера Шагани, Алібей, Бурнас) (Кочубей, 1986; Негадаев-Никонов, Зубович, Кочубей, 1989; Дикань, 2006; Дыкань, 2016). Встановлення просторово-часових співвідношень літогенетичних типів порід, з яких проводилися

збори остракод, виконано за (Стратиграфічний..., 2012) для неогену (середнього міоцену-пліоцену) і кватеру (плейстоцену), за (Невеская, 1965) – для голоцену.

Колекція викопних і рецентних остракод зберігається у Центральному науково-природничому музеї НАН України (колекція № 2061), а також у відділі геології антропогену Інституту геологічних наук (ІГН) НАН України (колекції № 2567, № 3000). Схема розчленування неогенових

відкладів північної частини Чорного моря за остракодами надана за (Стратиграфічний..., 2012, дод. 4, табл. 14, 17); четвертинних відкладів – за (Стратиграфічний..., 2012, дод. 4, табл. 16, 17); кореляція зі стратиграфічними підрозділами неогену-кватеру Міжнародної стратиграфічної шкали – згідно з (Gradstein et al., 2020), а також (Стратиграфічний..., 2012, дод. 4, табл. 14, 17) (Табл. 1, 2).

Таблиця 1. Біостратиграфічні підрозділи за остракодами у неогенових (середньоміоценових-пліоценових) відкладах північної частини Чорного моря (Стратиграфічний..., 2012).

Table 1. Biostratigraphic units by ostracods in Neogene (Middle Miocene-Pliocene) deposits of the northern part of the Black Sea (Stratigraphic..., 2012).

СТРАТИГРАФІЧНІ ПІДРОЗДІЛИ			БІОСТРАТИГРАФІЧНІ ПІДРОЗДІЛИ		
ЗАГАЛЬНІ	РЕГІОНАЛЬНІ				
СИС-ТЕМА	ВІДДІЛ	РЕГІОЯРУС	РЕГІО-ПІД'ЯРУС	ОСТРАКОДИ	
НЕОГЕНОВА	ПЛІОЦЕН	куяльницький	верхній	ценозона <i>Loxococoncha bulgarica</i> , <i>Aurila notata</i> , <i>Pseudocytherura pontica</i> , <i>Xestoleberis chanakovi</i> , <i>Amnicythere spectabilis</i> , <i>Candona (E.) balatonica</i>	
			нижній		
		кіммерійський	верхній	шари з <i>Pseudocytherura pontica</i> , <i>Caspiocypris mercuriensis</i>	
			середній	за остракодами не виділений	
			нижній	ценозона <i>Tyrrhenocythere amnicola donetziensis</i> , <i>Loxoconchissa (L.) immodulata</i> , <i>Loxococoncha lepida</i> , <i>Camptocypris gracilis</i> , <i>Loxoconchissa (L.) bairdyi</i>	
				шари з <i>Tyrrhenocythere azerbaijanica</i> , <i>Bacunella dorsoarcuata</i> , <i>Camptocypris acronasuta</i> , <i>Camptocypris lobata</i> , <i>Cyprideis torosa</i> , <i>Cryptocyprideis bogatschovi</i>	
	МІОЦЕН	понтичний	верхній	акмезона (B) <i>Camptocypris acronasuta</i> , <i>Caspiocypris labiata</i> , <i>Pontoniella acuminata</i> , <i>Bacunella dorsoarcuata</i>	
			середній	за остракодами не виділений	
			нижній	ценозона <i>Camptocypris lobata</i> , <i>Euxinocythere (M.) bacuana</i> , <i>Cyprideis torosa</i>	
		меотичний	верхній	ценозона <i>Amnicythere polymorpha</i> , <i>Mediocytherideis apatoica</i>	
			нижній	акмезона (A) <i>Cyprideis torosa</i>	
				ценозона <i>Camptocypris acronasuta</i> , <i>Pontoniella acuminata</i> , <i>Tyrrhenocythere azerbaijanica</i> , <i>T. trabzonensis</i> , <i>Euxinocythere (M.) crebra</i> , <i>Euxinocythere (M.) praebaquana</i> , <i>Amnicythere palimpsesta</i> , <i>A. multituberculata</i> , <i>Loxoconchissa (L.) praeimmodulata</i> , <i>Xestoleberis (P.) laevis</i> , <i>Advenocypris centropunctata</i> , <i>Cryptocyprideis bogatschovi</i> , <i>Candona (C.) neglecta</i> , <i>Cyprinotus salinus</i>	
	сарматський	верхній	біозона <i>Euxinocythere (E.) magma</i>		
		середній	ценозона <i>Bacunella dorsoarcuata</i> , <i>Caspiocypris labiata</i> , <i>Loxoconchissa (L.) petasus</i> , <i>Euxinocythere (M.) praebaquana</i> , <i>Loxoconchissa (L.) babazanica</i> , <i>Cytheridea sakarauli</i> , <i>Candona (C.) expressa</i> , <i>Candona (C.) iliensis</i> , <i>Cyprida arma</i>		
			шари з <i>Euxinocythere (E.) bosqueti</i> , <i>Cyprideis pontica</i> , <i>Amnicythere mironovi</i> , <i>Cushmanidea bacescoi</i> , <i>Xestoleberis (X.) elongata</i>		
	нижній	шари з <i>Amnicythere plana</i> , <i>Loxoconchissa (L.) eichwaldi</i>			
конкський	за остракодами не виділений				
караганський	шари з <i>Loxococoncha ljuljevi</i> , <i>L. subcrassula</i>				

Таблиця 2. Біостратиграфічні підрозділи за остракодами у четвертинних (плейстоценових, голоценових) відкладах північної частини Чорного моря (Стратиграфічний..., 2012).

Table 2. Biostratigraphic units by ostracods in the Quaternary (Pleistocene, Holocene) deposits of the northern part of the Black Sea (Stratigraphic..., 2012).

СТРАТИГРАФІЧНІ ПІДРОЗДІЛИ					БІОСТРАТИГРАФІЧНІ ПІДРОЗДІЛИ	
ЗАГАЛЬНІ			РЕГОНАЛЬНІ		ОСТРАКОДИ	
СИСТЕМА	ВІДДІЛ	РОЗДІЛ	ЛАНКА	ГОРИЗОНТ		
ЧЕТВЕРТИННА	ГОЛОЦЕН			азово-чорноморський	джерметинський	шари з <i>Paradoxostoma naviculum</i> , <i>Xestoleberis</i> (X.) <i>decipiens</i> , <i>Cytherois cepa</i>
					фанагорійський	за остракодами не виділений
					каламїтський	ценозона <i>Paradoxostoma variabile</i> , <i>Bairdia raripila</i>
					вітязевський	шари з <i>Cytheropteron rotendatum</i>
					бугазький	шари з <i>Cytheridea acuminata</i> шари з <i>Euxinocythere</i> (E.) <i>multipunctata</i> , <i>Palmoconcha agilis</i> (пн-східна частина)
	НЕОПЛЕЙСТОЦЕН			верхня	новеєвксинський	шари з <i>Euxinocythere</i> (E.) <i>relicta</i> ; екозона <i>Candona</i> (північно-західний шельф) шари з <i>Candona</i> (C.) <i>elongata</i> (північно-східна частина)
					антський	за остракодами не виділений
					тарханкутський	за остракодами не виділений
					посткарангатський	за остракодами не виділений
					карангатський	верхній нижній
				середня	євксино-узунларський	за остракодами не виділений
					палуоузунларський	за остракодами не виділений
					давньоєвксинський	ценозона <i>Amnicythere pirsagatica</i> , <i>A. longa</i> , <i>A. cymbula</i> , <i>A. pediformis</i> , <i>Loxoconchissa</i> (L.) <i>endocarpus</i> , <i>Loxoconcha gibboides</i> , <i>Paracyprideis naphaticholana</i> , <i>Euxinocythere</i> (E.) <i>multipunctata</i> , <i>Callistocythere flavidofusca</i> , <i>Callistocythere diffusa</i> , <i>Xestoleberis</i> (X.) <i>aurantia</i>
				нижня	постчаудинський	за остракодами не виділений
					чаудинський	верхній нижній
	ЕОПЛЕЙ-СТОЦЕН	верхня	гурійський		акмезона <i>Cyprideis torosa</i> (B)	
		нижня		шари з <i>Amnicythere postbissinuata</i>		

Базовим підґрунтям біостратиграфічного аналізу неогенових (міоценових, пліоценових) і четвертинних відкладів північної частини Чорного моря за остракодами слугував монографічний опис викопних і рецентних остракод (Дикань, 2006, 2020; Дыкань, 2016; Кочубей, 1986; Негадаєв-Никонов, Зубович, Кочубей, 1989), виконаний відповідно до Міжнародного кодексу зоологічної номенклатури (Ride et al, 1999; Міжнародний..., 2003). Для одержання максимальної інформації і коректної інтерпретації отриманих даних було використано комплекс методів: електронно-мікроскопічний, тафономічний, статистичний, популяційний, екологічний, фаціальний, зоогеографічний, модифікаційний кількісний. Саме такий комплексний підхід дає змогу визначати одинікові комплекси остракод і відокремити їх від угруповань, що характеризуються рекурентними видами. Ускладнюючим фактором кореляції

одновікових відкладів за остракодами є різний видовий склад остракод з одних літофацій, що зумовлено високою стенобіонтністю остракод та багатофакторним впливом абіотичної і біотичної складових на формування їх прижиттєвих угруповань (Дикань, 2005). Остракоди мали високу еволюційну активність, тому в основі біостратиграфічного розчленування неогенових і четвертинних відкладів за остракодами, як і за іншими групами тварин, лежать макро- та мікроеволюційні зміни протягом фанерозою — поява та вимирання остракод таксонів різного рангу (родин, підродин, родів, видів). Для виділення біостратиграфічних підрозділів за остракодами використано біостратиграфічний та екологічний критерії. Екологічний критерій базувався на співвідношенні різних екологічних (морських, солонуватоводних та прісноводних) і зоогеографічних (середземноморських, каспійських, чорноморських) угруповань

вань остракод; на видовому складі прижиттєвих палеоасоціацій остракод або наявності/співвідношенні екологічно спеціалізованих видів (стенота еврибіонтів), які характеризують конкретну стратиграфічну одиницю; на аналізі популяційної динаміки остракод із фіксацією періодів розквіту видів. Біостратиграфічний критерій базувався на появі та зникненні нових видів на границях стратиграфічних одиниць і наявності видів-індексів. Характерною особливістю біостратиграфічного аналізу остракод є стенобіонтність значної частини видів на тлі спроможності остракод до широких міграцій та пов'язаною з нею високою рекурентністю видів. Складна неогенова і червотинна історія Чорного моря зафіксована у систематичному складі остракод, сформованих під впливом неодноразових різновекторних міграцій між Середземноморським басейном і басейнами Паратетису (Панонським, Дакійським, Евксинським) упродовж міоцену–пліоцену, між Середземним, Чорним і Каспійським морями — протягом квартеру. При встановленні зв'язку у четвертинний час між Середземним і Чорним морями середземноморські морські остракоди мігрували через Босфорський поріг і розселились на північному шельфі чорноморської акваторії; солонуватоводні стеногали і прісноводні еврибіонти мігрували в опріснені придельтові ділянки моря. При встановленні зв'язку між Чорним і Каспійським морями солонуватоводні каспійські остракоди мігрували через Маницьку протоку, більша частина морських середземноморських стеногалів зникла, а еврибіонти пристосовувались до осолонених чи опріснених умов або заселили найбільш осолонені глибоководні ділянки шельфу (Дикань, 2006, 2017, 2020; Дыкань, 2016; Dykan, 2016, 2019). Палеоареали остракод, час і напрямки їх міграцій у середньому міоцені–голоцені реконструйовано за результатами палеозоогеографічного аналізу згідно з літературними джерелами (Середземноморсько-Чорноморсько-Каспійська область) і даними автора (Чорноморська область) (Кочубей, 1986; Дикань, 2006, 2017, 2020; Дыкань, 2010, 2012б, 2016; Dykan, 2016).

У відповідності до (Стратиграфічний..., 2012) за остракодами виділено регіональні біостратиграфічні підрозділи — «біозона» (повний стратиграфічний діапазон появи і зникнення таксону) і місцеві біостратиграфічні підрозділи — «ценозона» (наявність угруповань викопних остракод, що відрізняються від таких у підстилаючих і перекриваючих верствах та мають верхню

і нижню границі, встановлені за першою появою та зникненням характерних видів; наявність видів-індексів), «акмезона» (період розквіту чи максимум частоти знаходження видів/родів), «шари з остракодами» (характерні види для даної території). Враховано також літературні джерела щодо стратиграфічного положення (верхня крейда–сучасні водойми) та географічного поширення (континенти Голарктичного поясу, Світовий океан) викопних і рецентних остракод (Абушик и др., 1990; Дубовский, 1939; Дикань, 2006, 2011, 2012а, б, 2016, 2017, 2020; Дыкань, 2016; Кармишина, 1975; Коваленко, 1976; Шорников, 1969; Dykan, 2019; Treatise..., 1961).

РЕЗУЛЬТАТИ

У відкладах середнього-верхнього міоцену північної частини Чорного моря виділено такі біостратиграфічні підрозділи:

- **Караганський регіоярус: шари з *Loxosconcha Ijuljevi*, *L. subcrassula*.** Виділяються за першою появою в Евксинському басейні морських видів *Loxosconcha Ijuljevi*, *L. subcrassula* (Дыкань 2010, 2011, 2013, 2016; Dykan, 2016).
- **Конкський регіоярус:** біостратиграфічний підрозділ за остракодами не виділено.
- **Сарматський регіоярус, нижній регіонід'ярус: шари з *Amnicythere plana*, *Loxosconchissa (Loxocaspia) eichwaldi*.** Виділяються за першою появою в Евксинському басейні солонуватоводних видів *Amnicythere plana*, *Loxosconchissa (L.) eichwaldi* (Дыкань, 2010, 2016; Dykan, 2016).
- **Сарматський регіоярус, середній регіонід'ярус: ценозона *Euxinocythere (Euxinocythere) bosqueti*, *Cyprideis pontica*, *Amnicythere mironovi*, *Cushmanidea bacescoi*, *Xestoleberis (Xestoleberis) elongata*.** Характеризується збідненим солонуватоводноморським складом остракод (шість видів, з яких солонуватоводних три види / 50%, морських три види / 50%). Нижня границя ценозони визначається за першою появою в Евксинському басейні солонуватоводного панонського виду *Amnicythere mironovi*, солонуватоводних видів *Euxinocythere (E.) bosqueti*, *Cyprideis pontica*; морських видів *Xestoleberis (X.) elongata*, *Cushmanidea bacescoi* (Дыкань 2010, 2011, 2013, 2016; Dykan, 2016). Верхня границя ценозони визначається за зникненням морських остракод. Ценозона корелюється зі середньосарматськими відкладами

Кримсько-Кавказької області (Крим, Кавказ, Західне і Східне Передкавказзя, Керченський півострів) за видом-маркером середнього сармату *Euxinocythere (E.) bosqueti* (Шнейдер, 1949).

Границя середнього-верхнього сармату визначається за зникненням видів-індексів середнього сармату *Euxinocythere (E.) bosqueti*, *Cyprideis pontica* і морських остракод (роди *Cushmanidea*, *Xestoleberis*), а також за появою видів-індексів верхнього сармату *Caspiocypris labiata*, *Bacunella dorsoarcuata* і солонуватоводно-прісноводним складом остракод (Чорне море, Таманський півострів) (Дыкань, 2011)

- **Сарматський регіоарус, верхній регіонід'ярус: ценозона *Bacunella dorsoarcuata*, *Caspiocypris labiata*, *Loxochonchissa (Loxocaspia) petasus*, *Euxinocythere (Maeotocythere) praebaquana*, *Loxochonchissa (Loxocaspia) babazanica*, *Cytheridea sakarauli*, *Candona (Candona) expressa*, *Candona (Candona) iliensis*, *Cypria arma*.** Характеризується солонуватоводно-прісноводним складом остракод (13 видів, з яких солонуватоводних 10 видів / 77%, прісноводних три види / 23%), збільшенням видового різноманіття солонуватоводних остракод. Нижня границя ценозони визначається за першою появою в Евксинському басейні солонуватоводних панонських видів *Bacunella dorsoarcuata*, *Caspiocypris labiata*; дакійських видів *Loxochonchissa (L.) petasus*, *Euxinocythere (M.) praebaquana*; евксинських видів *Loxochonchissa (L.) babazanica*, *Cytheridea sakarauli*; прісноводних видів *Candona (C.) expressa*, *Cypria arma*. Верхня границя ценозони визначається за зникненням виду-індексу верхнього сармату *Euxinocythere (E.) magma* (Дыкань 2009, 2010, 2011, 2013, 2016; Dykan, 2016).

► **біозона *Euxinocythere (Euxinocythere) magma*.** Визначається за видом-індексом верхнього сармату *Euxinocythere (Euxinocythere) magma* (стратиграфічний діапазон в Евксинському басейні – верхній сармат) (Дыкань 2009, 2010, 2011, 2016; Dykan, 2016).

- **Меотичний регіоарус, нижній регіонід'ярус: ценозона *Camptocypris acronasuta*, *Pontoniella acuminata*, *Tyrrhenocythere azerbaijanica*, *T. trabzonensis*, *Euxinocythere (Maeotocythere) crebra*, *Euxinocythere***

(*Maeotocythere*) *praebaquana* *Amnicythere palimpsesta*, *A. multituberculata*, *Loxochonchissa (Loxocaspia) praeimmodulata*, *Xestoleberis (Pontoleberis) laevis*, *Advenocypris centropunctata*, *Cryptocyprideis bogatschovi*, *Candona (Candona) neglecta*, *Cyprinotus salinus*. Характеризується солонуватоводно-прісноводним складом остракод (30 видів, з яких солонуватоводних 27 видів / 90%, прісноводних три види / 10%), збільшенням родового (12 родів) і видового (27 видів) різноманіття солонуватоводних остракод. Нижня границя ценозони визначається за першою появою в Евксинському басейні солонуватоводних панонських видів *Camptocypris acronasuta*, *Pontoniella acuminata*, *Euxinocythere (M.) crebra*, *Amnicythere palimpsesta*, *Amnicythere multituberculata*, евксинських видів *Tyrrhenocythere azerbaijanica*, *T. trabzonensis*, *Xestoleberis (P.) laevis*; прісноводних видів *Cryptocyprideis bogatschovi*, *Candona (C.) neglecta*, *Cyprinotus salinus* (Дыкань 2009, 2010, 2011, 2016; Dykan, 2016).

► **акмезона (A) *Camptocypris acronasuta*, *Caspiocypris labiata*, *Pontoniella acuminata*, *Bacunella dorsoarcuata*.** Виділяється у нижній частині ценозони за розквітом (масовим розвитком) усіх видів асоціації, які склали стійку прижиттєву асоціацію у біотопах раннього меотису (перший період розквіту солонуватоводних панонських остракод в Евксинському басейні) (Дыкань 2009, 2010, 2011, 2016; Dykan, 2016).

- **Меотичний регіоарус, верхній регіонід'ярус: ценозона *Amnicythere polymorpha*, *Mediocytherideis apatoica*.** Характеризується солонуватоводно-прісноводним складом остракод (20 видів, з яких солонуватоводних 16 видів / 80%, прісноводних чотири види / 20%). Нижня границя ценозони визначається за першою появою в Евксинському басейні солонуватоводних видів *Amnicythere polymorpha*, *Mediocytherideis*. Верхня границя ценозони визначається за зникненням видів *Mediocytherideis apatoica*, *Cytheridea sakarauli*, *Loxochoncha Ijuljevi*, а також за вперше зафіксованою у покрівлі верхньомеотичних відкладів сильною пригніченістю остракод (зменшенням абсолютних розмірів видів на всіх стадіях

розвитку) (Дыкань 2009, 2010, 2011, 2016; Дукан, 2016).

- **акмезона (А) *Cyprideis torosa***. Виділяється у верхньомеотичних відкладах за масовим розвитком монотипової асоціації солонуватоводного виду *Cyprideis torosa*. Верхня межа акмезони маркується за різким зменшенням популяційної чисельності *Cyprideis torosa* (Дыкань 2009, 2010, 2011, 2016; Дукан, 2016).

Границя верхнього меотису-понтю визначається за зникненням видів-індексів верхнього меотису *Mediocytherideis apatoica*, *Cytheridea sakarauli*, *Loxosconcha Ijuljevi*, а також за вперше зафіксованою у покрівлі верхньомеотичних відкладів сильною пригніченістю остракод (Чорне море, Таманський півострів) (Дыкань 2009, 2010, 2011, 2016; Дукан, 2016). Понтичні відклади характеризуються солонуватоводним складом остракод (20 видів) і спадковістю меотичних видів, які складають 60% від загального числа понтичних остракод.

- **Понтичний регіонарус, нижній регіонід'ярус: ценозона *Camptocypria lobata*, *Euxinocythere (Maecocythere) bacuana*, *Cyprideis torosa***. Нижня границя ценозони визначається за першою появою в Евксинському басейні солонуватоводних видів *Camptocypria lobata*, *Euxinocythere (M.) bacuana*, а також за широким поширенням на скіфському шельфі виду *Cyprideis torosa*, який утворював у ранньопонтичних біотопах монотипові асоціації. Верхня границя ценозони маркується за зникненням *Euxinocythere (M) praebaquana*, *Amnicythere plana*, *Amnicythere polymorpha* (Дыкань, 2010, 2011, 2016; Дукан, 2016).
- **Понтичний регіонарус, середній регіонід'ярус:** за остракодами не виділено.
- **Понтичний регіонарус, верхній регіонід'ярус: акмезона *Camptocypria acronasuta*, *Caspiocypris labiata*, *Pontoniella acuminata*, *Vacunella dorsoarcuata* (В)**. Нижня межа акмезони визначається за масовим розвитком солонуватоводних видів *Camptocypria acronasuta*, *Caspiocypris labiata*, *Pontoniella acuminata*, *Vacunella dorsoarcuata*, які склали стійку прижиттєву асоціацію у біотопах пізнього понтю (другий період розквіту солонуватоводних панонських остракод в Евксинському басейні). Верхня границя акмезони визначається за різким зменшенням популяційної чисельності

видів асоціації у нижньокімерійських відкладах (Дыкань, 2010, 2011, 2016; Дукан, 2016):

- **шари з *Tyrrhenocythere pontica*, *Euxinocythere (Euxinocythere) bosqueti*, *Camptocypria lobata***. Визначаються за першою появою в Евксинському басейні солонуватоводного виду *Tyrrhenocythere pontica*. Верхня границя шарів визначається за маркерами границі понтю-кімерію *Euxinocythere (E.) bosqueti* (зникнення) і *Camptocypria lobata* (пригніченість розвитку — маленькі розміри черепашок, Люльєв, 1967) (Дыкань, 2010, 2011, 2016; Дукан, 2016).

Границя міоцену-пліоцену маркується за зникненням характерного понтичного виду *Euxinocythere (E.) bosqueti*, появою у нижньокімерійських відкладах морських остракод (роди *Pseudocytherura*, *Xestoleberis*, *Mediocythereis*, *Cushmanidea*, північна частина Чорного моря; рід *Cushmanidea*, східна частина Чорного моря) (Дыкань, 2011, 2012 б).

- **Пліоцен, кімерійський регіонарус.** Кімерійські остракоди характеризуються солонуватоводно-прісноводно-морським складом (38 видів, з яких 24 види / 63% солонуватоводних, прісноводних 11 видів / 30%, морських три види / 8%) і спадковістю понтичних остракодів на родовому і видовому рівнях (12 родів, 14 видів / 42% від загального складу кімерійських остракод). Визначаються за сталим видовим складом і високою популяційною щільністю всіх видів асоціації у біотопах скіфського шельфу у кімерійський час (Дыкань, 2010, 2011, 2016; Дукан, 2016). Середній регіонід'ярус кімерійського регіонарусу за остракодами не виділено.
- **Кімерійський регіонарус, нижній регіонід'ярус: ценозона *Tyrrhenocythere amnicola donetziensis*, *Loxosconchissa (Loxocaspia) immodulata*, *Loxosconcha lepida*, *Camptocypria gracilis*, *Loxosconchissa (Loxosconchissa) bairdyi***. Нижня границя ценозони визначається за першою появою в Евксинському басейні солонуватоводних видів *Tyrrhenocythere amnicola donetziensis*, *Loxosconchissa (L.) immodulata*, *Loxosconcha lepida*, *Camptocypria gracilis*; морського виду *Loxosconchissa (L.) bairdyi*. Верхня границя ценозони маркується за зникненням *Loxosconchissa (L.) petasus* (Дыкань, 2010, 2011, 2016; Дукан, 2016):

- ▶ **шари з *Tyrrhenocythere azerbaijanica*, *Bacunculina dorsoarcuata*, *Camptocypris acronasuta*, *Camptocypris lobata*, *Cyprideis torosa*, *Cryptocyprideis bogatschovi*.**
- **Кімерійський регіоярус, верхній регіонід'ярус: шари з *Pseudocytherura pontica*, *Caspiocypris merculiensis*.** Нижня границя шарів визначається за першою появою в Евксинському басейні морського виду *Pseudocytherura pontica*, солонуватоводного виду *Caspiocypris merculiensis*. Верхня границя шарів маркується за зникненням *Tyrrhenocythere trabzonensis* (Дыкань, 2010, 2011, 2016; Dykan, 2016).
- **Пліоцен, куяльницький регіоярус.** Куяльницькі відклади характеризуються перехідним кімерійсько-куяльницьким типом фауни (24 роди, 43 види, з яких солонуватоводних 21 вид / 48%, прісноводних 15 видів / 35%, морських сім / 17% видів; 67% / 29 видів від загального складу остракод становлять кімерійські релікти). Регіонід'яруси за остракодами не виділено: **ценозона *Loxiconcha bulgarica*, *Aurila notata*, *Pseudocytherura pontica*, *Xestoleberis chanakovi*, *Amnicythere spectabilis*, *Candona (Eucandona) balatonica*.** Нижня границя ценозони визначається за першою появою в Евксинському басейні морських видів *Loxiconcha bulgarica*, *Aurila notata*, *Pseudocytherura pontica*, *Xestoleberis chanakovi*, солонуватоводного виду *Amnicythere spectabilis*, прісноводного виду *Candona (E.) balatonica*. Верхня границя ценозони маркується за зникненням видів *Cyprideis pontica*, *Camptocypris lobata*, *Euxinocythere (M.) crebra*, *Amnicythere multituberculata*, *A. mironovi*, *Loxiconcha subcrassula*, *Xestoleberis (P.) communis*, *Xestoleberis (X.) cellulocus*, *Candona (C.) expressa*, *Ilyocypris caspiensis* (Дыкань, 2010, 2016).

Границя пліоцену–квартеру у північній частині Чорного моря за остракодами обґрунтована між куяльницьким і гурійським горизонтами (Стратиграфічний..., 2012) за зміною таксономічного складу та екологічної спеціалізації остракод. У стратиграфічному діапазоні «кімерій–куяльник» не відбулось перебудови систематичного складу остракод, що можна пояснити асинхронністю історичного (палеогеографічного) розвитку внутрішнього Чорного моря у сполученій системі басейнів «Атлантичний океан – Середземне море – Чорне море – Каспійське море». Така

перебудова зафіксована на границі куяльницького і гурійського часу різким скороченням родового і видового складу остракод (12 родів, 28 видів) і зникненням морських таксонів (Дыкань, 2006, 2012а; Дыкань, 2016; Dykan, 2019).

- **Еоплейстоцен, гурійський горизонт.** Характерною особливістю гурійських остракод є солонуватоводно-прісноводний склад (12 родів, 15 видів, з яких солонуватоводних 10 видів / 63%, прісноводних п'ять видів / 37%) і різке збіднення видового різноманіття остракод: **шари з *Amnicythere postbissinuata*.** Визначається за першою появою виду-індексу гурію *Amnicythere postbissinuata* (Дыкань, 2006, 2012а, 2016; Dykan, 2019);
 - ▶ **акмезона *Cyprideis torosa* (B).** Нижня границя акмезони визначається за масовим розвитком, домінуванням в асоціаціях і широким поширенням на північному шельфі солонуватоводного виду *Cyprideis torosa*. Верхня границя акмезони маркується за різким зменшенням популяційної чисельності *Cyprideis torosa* (Дыкань, 2006, 2012а, 2016).
- **Верхній еоплейстоцен–нижній неоплейстоцен, чаудинський горизонт.** Характерною особливістю чаудинських остракод є солонуватоводно-прісноводно-морський склад (17 родів, 32 види, з яких солонуватоводних 24 види / 75%, прісноводних сім видів / 22%, морських один вид / 3%), перша поява солонуватоводних іммігрантів ранньобакинської трансгресії Каспійського моря (п'ять видів) і морських іммігрантів пізньомілацької трансгресії Середземного моря (один вид), а також домінування рекурентних пліоценових видів (19 видів). Підгоризонти за остракодами не виділено: **ценозона *Euxinocythere (Maetocythere) lopatici*, *Amnicythere quinquetuberculata*, *A. volgensis*, *A. resupina*, *A. striatocostata*, *Tyrrhenocythere pontica*, *Caspiocypris labiata*, *Xestoleberis (Pontoleberis) laevis*, *Xestoleberis (Xestoleberis) chanackovi*, *Advenocypris centropunctata*.** Нижня границя ценозони визначається за першою появою у північній частині Чорного моря солонуватоводних видів *Euxinocythere (M.) lopatici*, *Amnicythere quinquetuberculata*, *A. volgensis*, *A. resupina*, *A. striatocostata*; морського виду *Loxiconcha granulata*. Верхня границя ценозони маркується за зникненням *Tyrrhenocythere pontica*, *Caspiocypris labiata*, *Xestoleberis (P.) laevis*,

- Xestoleberis (X.) chanackovi*, *Advenocypris centropunctata* (Дыкань, 2006, 2012а, 2016).
- **Середній неоплейстоцен, давньоєвксинський горизонт.** Характерною особливістю давньоєвксинських остракод є збільшення родового і видового різноманіття (22 роди; 44 види, з яких солонуватоводних 25 видів / 57%, прісноводних 11 видів / 25%, морських вісім видів / 18%), перша поява солонуватоводних імігрантів хазарської трансгресії Каспійського моря (шість видів) і морських імігрантів палеотиренської трансгресії Середземного моря (п'ять видів): **ценозона *Amnicythere pirsagatica*, *A. longa*, *A. cymbula*, *A. pediformis*, *Loxoconchissa (Loxoconchissa) endocarpus*, *Loxoconcha gibboides*, *Paracyprideis naphtatscholana*, *Euxinocythere (Euxinocythere) multipunctata*, *Callistocythere flavidofusca*, *Callistocythere diffusa*, *Xestoleberis (Xestoleberis) aurantia*.** Нижня границя визначається за першою появою у північній частині Чорного моря солонуватоводних видів *Amnicythere pirsagatica*, *Cryptocyprideis bogatschovi*, *Amnicythere longa*, *Amnicythere cymbula*, *Amnicythere pediformis*, *Paracyprideis naphtatscholana*, *Loxoconchissa (L.) endocarpus*; морських видів *Loxoconcha gibboides*, *Euxinocythere (E.) multipunctata*, *Callistocythere flavidofusca*, *Callistocythere diffusa*, *Xestoleberis (X.) aurantia*; прісноводного виду *Limnocythere inopinata*. Верхня границя ценозони визначається за зникненням *Amnicythere pirsagatica*. *Paracyprideis naphtatscholana*, *Bacunella dorsoarcuata*, *Cyprideis ruggierii*, *Aurila notata*, *Loxoconchissa (Loxocaspia) babazaniana* (Дыкань, 2006, 2012а, 2016). Види *Paracyprideis naphtatscholana* і *Loxoconcha gibboides* входять до складу шарів з *Cryptocyprideis bogatschovi*, виділених у давньоєвксинських відкладах західної частини Чорного моря, Болгарія (Stancheva, 1989).
 - **Середній неоплейстоцен, євксино-узунларський горизонт** характеризуються різким збідненням видового різноманіття остракод (13 родів; 18 видів, з яких солонуватоводних 10 видів / 56%, прісноводних п'ять видів / 28%, морських три види / 16%). Біостратиграфічний підрозділ за остракодами не виділено.
 - **Верхній неоплейстоцен, карангатський горизонт.** Характерною особливістю карангатських остракод є солонуватоводно-прісноводно-морський склад, різке збільшення родового і видового різноманіття всіх груп остракод (25 родів; 55 видів, з яких морських 30 видів / 55%, солонуватоводних 17 видів / 30%, прісноводних дев'ять видів / 15%), перша поява численних морських імігрантів неотиренської трансгресії Середземного моря (15 родів, 30 видів). Підгоризонти за остракодами не виділено: **ценозона *Loxoconcha*, *Xestoleberis*, *Aurila*, *Amnicythere*, *Cushmanidea*, *Carinocythereis*, *Callistocythere*, *Costa*, *Cythereis*, *Heterocytherideis*, *Urocythereis*, *Paracytheridea*, *Semicytherura*, *Palmoconcha*, *Paradoxostoma*.** Нижня границя ценозони визначається за першою появою морських видів *Carinocythereis carinata*, *Palmoconcha agilis*, *P. simile*, *C. rubra*, *Amnicythere histriana*, *Euxinocythere (E.) devexa*, *Loxoconcha granulata*, *L. rennata*, *L. globosa*, *L. elliptica*, *L. aestuarii*, *L. pontica*, *L. rhomboidea*, *Paracytheridea paulii*, *Cushmanidea tchernjanskii*, *C. bacescoi*, *Callistocythere cristata*, *C. abjecta*, *C. mediterranea*, *Costa edwardsii runcinata*, *Xestoleberis (Xestoleberis) cornelii*, *Xestoleberis (X.) aurantia*, *Xestoleberis (X.) acutipennis*, *Semicytherura sulcata*, *S. euxinica*, *Paradoxostoma guttata*, *Heterocytherideis reticulata*, *Aurila dubowskyi*, *Urocythereis margaritifera*. Верхня границя ценозони визначається за зникненням солонуватоводного виду *Tyrrhenocythere azerbaijanica* і прісноводного виду *Cypria arma* (Дыкань, 2006, 2012а, 2016).
 - **Верхній неоплейстоцен, новоевксинський горизонт.** Характерною особливістю новоевксинських остракод є солонуватоводно-прісноводний склад (22 роди; 44 види, з яких солонуватоводних 23 види / 52%, прісноводних 21 вид / 48%), перша поява солонуватоводних імігрантів хвалінської трансгресії Каспійського моря (один вид), збільшення родового і видового різноманіття прісноводних остракод, відсутність морських остракод: **шари з *Euxinocythere (Euxinocythere) relictata*.** Визначаються за першою появою солонуватоводного виду *Euxinocythere (E.) relictata*. Верхня межа шарів визначається за зникненням *Camptocyprida acronasuta*, *Caspiocypris mercuriensis*, *Loxoconchissa (Loxoconchissa) bairdyi*, *Candona (C.) candida*, *Candona (C.) iliensis*, *Cyclocypris laevis*, *Ilyocypris gibba*,

Eucypris clavata, *Zonocypris membranae*, *Herpetocypris reptans*, *Herpetocypris incongruens* (Дыкань, 2006, 2012а, 2016; Емельянов и др., 2013);

► **екозона *Candona***. Визначаються за найбільшим видовим різноманіттям представників роду *Candona* серед прісноводних новоевксинських остракод (сім видів / 33%), домінуванням в асоціаціях остракод і широким поширенням на північно-західному шельфі Чорного моря (Дыкань, 2006, 2012а, 2016; Емельянов и др., 2013);

- **шари з *Candona (Candona) elongata***. Виділяються за присутністю виду-маркера верхньоноевксинських відкладів *Candona (C.) elongata* (внутрішній шельф, континентальний схил, північно-східна частина Чорного моря; Дыкань, 2006, 2012а, 2016; Емельянов и др., 2013).

Границя плейстоцену–голоцену за остракодами визначається за появою морських остракод (середземноморських іммігрантів фландрської трансгресії Середземного моря і карангатських рекурентів) у бугазьких відкладах голоцену (північно-західна частина Чорного моря) і вітязівських відкладах голоцену (північно-східна частина Чорного моря), а також за зникненням видів *Camptocypris acronasuta*, *Caspiocypris merculiensis*, *Loxococonchissa (L.) bairdyi*. Характерною особливістю голоценових остракод є зміна співвідношення морських, солонувато- і прісноводних видів з тенденцією до збільшення кількості морських видів (каламітський, джеметинський час) і зменшення солонувато- і прісноводних видів (Дыкань, 2006, 2012а, 2016; Емельянов и др., 2013).

- **Голоцен, бугазький підгоризонт**. Характерною особливістю бугазьких остракод (20 родів; 46 видів, з яких солонуватоводних 17 видів / 37%, прісноводних 11 видів / 24%, морських 18 видів / 39%) є перша поява морських іммігрантів фландрської трансгресії Середземного моря (один вид) і рекурентних карангатських видів (складають 72%, 13 видів від загального числа морських остракод): **шари з *Cytheridea acuminata***. Виділяються за першою появою морського виду *Cytheridea acuminata* (Дыкань, 2006, 2012а, 2016; Емельянов и др., 2013);

► **шари з *Euxinocythere (Euxinocythere) multipunctata*, *Palmoconcha agilis***. Виділяються за присутністю видів-маркерів

кореляції бугазьких шарів внутрішнього шельфу і континентального схилу у північно-східній частині Чорного моря *Euxinocythere (E.) multipunctata* і *Palmoconcha agilis* (Дыкань, 2006, 2012а, 2016; Емельянов и др., 2013).

- **Голоцен, вітязівський підгоризонт** (24 роди; 47 видів, з яких солонуватоводних 18 видів / 38%, прісноводних 10 видів / 21%, морських 19 видів / 41%): **шари з *Cytheropteron rotendatum***. Виділяються за першою появою морського виду *Cytheropteron rotendatum* (Дыкань, 2006, 2012а, 2016; Емельянов и др., 2013).
- **Голоцен, каламітський підгоризонт**. Характерною особливістю каламітських остракод є різке збільшення видової різноманітності морських остракод (26 родів; 53 види, з яких морських 32 види / 60%, солонуватоводних 12 видів / 23%, прісноводних дев'ять видів / 17%): **ценозона *Paradoxostoma variable*, *Bairdia raripila***. Визначається за першою появою морських видів *Paradoxostoma variable*, *Bairdia raripila* (Дыкань, 2006, 2012а, 2016; Емельянов и др., 2013).
- **Голоцен, фанагорійський підгоризонт**. Характерною особливістю фанагорійських остракод є різке збіднення родового і видового різноманіття остракод (чотири роди; 18 видів, з яких прісноводних дев'ять видів / 50%, солонуватоводних чотири види / 22%, морських п'ять видів / 28%), видове домінування солонувато- і прісноводних видів в групуваннях остракод (Дыкань, 2006, 2012а, 2016; Емельянов и др., 2013).
- **Голоцен, джеметинський підгоризонт**. Характерною особливістю джеметинських остракод є різке збільшення родової і видової різноманітності остракод (32 роди; 69 видів, з яких морських 36 видів / 52%, солонуватоводних 19 видів / 28%, прісноводних 14 видів / 20%), де 94% складають рекурентні плейстоценові види: **шари з *Paradoxostoma naviculum*, *Xestoleberis (Xestoleberis) decipiens*, *Cytherois cepa***. Визначаються за першою появою морських видів *Paradoxostoma naviculum*, *Cytherois cepa*, *Xestoleberis (Xestoleberis) decipiens*, *Bythocythere schornikovi* (Дыкань, 2006, 2012а, 2016; Емельянов и др., 2013).

ВИСНОВКИ

Систематичне вивчення викопних і рецентних остракод північної частини Чорного моря і використання комплексу методів дозволили отримати максимально можливу кількісно-якісну інформацію, необхідну для визначення видового складу остракод у середньо-верхньоміоценових і пліоценових відкладах (на рівні під'ярусів), плейстоценових відкладах (на рівні горизонтів), голоценових відкладах (на рівні підгоризонтів) у північній частині Чорного моря і наступних біостратиграфічних інтерпретацій. Біостратиграфічні висновки (обґрунтування біостратонів регіонального/місцевого рангу, визначення границь стратиграфічних підрозділів) базуються на біостратиграфічному критерії (видах-індексах, появі/зникненні таксона на границях стратиграфічних одиниць) та екологічному критерії (співвідношенні екологічних і зоогеографічних груп остракод, присутності стенобіонтів, розквіті таксонів). За остракодами виділено регіональний біостратиграфічний підрозділ — «біозона», місцеві біостратиграфічні підрозділи — «ценозона», «акмезона», «екозона», «шари з остракодами». У неогенових і четвертинних відкладах за остракодами обґрунтовано границю середнього-верхнього сармату, верхнього меотису–понтю, міоцену (понтичний регіоюрус)–пліоцену (кімерійський регіоюрус), пліоцену (куяльницький регіоюрус)–квартеру (гурійський горизонт), плейстоцену (новоевксинсь-

кий горизонт)–голоцену (бугазький підгоризонт). Визначено вид-маркер верхньоноевксинських відкладів *Candona (C.) elongata* і види-маркери бугазьких верств *Euxinocythere (E.) multipunctata* та *Palmosconcha agilis* для кореляції зазначених відкладів на внутрішньому шельфі і континентальному схилі північно-східної частини Чорного моря.

Зроблені висновки щодо біостратиграфічної характеристики регіональних стратиграфічних підрозділів середнього міоцену–квартеру північної частини Чорного моря за остракодами є теоретично обґрунтованими, опробованими на практиці геологійомочних робіт при виконанні бюджетних і договірних тематик ІГН НАН України (1976–2023 рр.) і можуть розглядатись Національним стратиграфічним комітетом України при затвердженні модернізованої стратиграфічної схеми України. Викопні остракоди, як палеонтологічний метод, повинен бути обов'язковою складовою геологічних досліджень на пошуки вуглеводнів, а пріоритетним напрямом майбутніх морських досліджень має стати палеонтологічне вивчення та стратиграфічне розчленування морських відкладів північної частини Чорного моря, де українські вчені мають значні досягнення.

Стаття написана в рамках досліджень за програмою КПКВК «Інтегрування різномасштабних геологічних даних для вирішення фундаментальних та прикладних задач геології України» (№ державного реєстру 0122U002541).

REFERENCES

- Abushik A. F., Guseva E. A., Ivanova V. I., Kanygin F. V., Kashevarova N. P. et al., 1990. Prakticheskoe rukovodstvo po mikrofaune SSSR. Ostrakody paleozoya. Leningrad, Nedra, Vol. 4. Pp. 1–356 (In Russian).
- Dykan N. I., 2005. Vykorystannia metodiv ekolohichnoho analizu dlia tsilei praktichnoi stratyhrafii chetvertynykh vidkladiv. Collection “Biostratigraphic criteria for the dissection and correlation of Phanerozoic sediments”. Kyiv, IGH NAS of Ukraine. Pp. 270–275 (In Ukrainian).
- Dykan N. I., 2006. Systematyka chetvertynykh ostrakod Ukrainy. Kyiv, IGH NAS of Ukraine. Pp. 1–430 (In Ukrainian).
- Dykan N. I., 2009. Biostratigraficheskoe raschlenenie verxnemiocenovykh otlozhenij razreza Popov Kamen; (Tamanskij p-ov, Rossiya) i paleogeograficheskie rekonstrukcii meoticheskogo bassejna po ostrakodam *Tektonika ta stratyhrafii*, No 36. Pp. 81–100. (In Russian).
- Dykan N. I., 2010. Biostratygraficheskoe raschlenenie nizhnemeoticheskikh-nizhnemimmerijskikh otlozhenij razreza «Taman». *Tektonika ta stratyhrafii*, No 37. Pp. 81–88 (In Russian).
- Абушик А. Ф., Гусева Е. А., Иванова В. И., Каныгин Ф. В., Кашеварова Н. П. и др. Практическое руководство по микрофауне СССР. Остракоды палеозоя. Ленинград, Недра, 1990. Т. 4. С. 1–356.
- Дикань Н. І. Використання методів екологічного аналізу для цілей практичної стратиграфії четвертинних відкладів. Зб. “Біостратиграфічні критерії розчленування та кореляції відкладів фанерозою”. Київ, ІГН НАН України, 2005. С. 270–275.
- Дикань Н. І. Систематика четвертинних остракод України. Київ, ІГН НАН України, 2006. С. 1–430.
- Дыкань Н. И. Биостратиграфическое расчленение верхнемиоценовых отложений разреза Попов Камень (Таманский п-ов, Россия) и палеогеографические реконструкции мезотического бассейна по остракодам. *Тектоника та стратиграфія*, 2009, № 36. С. 81–100.
- Дыкань Н. И. Биостратиграфическое расчленение нижнемиоценовых-нижнекимерийских отложений разреза «Тамань». *Тектоника та стратиграфія*, 2010, № 37. С. 81–88.

- Dykan N. I., 2011. Biostratigrafia srednemiotsenovykh-nizhnepliotsenovykh otlozheniy Tamanskogo poluostrova po ostrakodam. *Geologicheskij zhurnal*, No 3. Pp. 29–39 (In Russian).
- Dykan N. I., 2012 a. Rozchlenuvannia pliotsen-chetvertynnykh vidkladiv Chornoho moria (pivnichnyi shelf) za ostrakodamy. *Tektonika ta stratyhrafii*, No 39. Pp. 111–131 (In Ukrainian).
- Dykan N. I., 2012 б. Istorija razvityia ostrakod i paleogeografia Evksinskogo bassejna v srednem miotsene-rannem pliocene. *Geologicheskij zhurnal*, No 1. Pp. 57–66 (In Russian).
- Dykan N. I., 2013. Novye dannye ob iskopaemykh ostrakodakh razreza «Mys Panahyia» (Tamanskij poluostrov, srednij-verhnij myocen). Collection «Stratyhrafii osadovykh utvoren verkhnoho proterozoiu ta fanerozoiu». Kyiv, IGN NAS of Ukraine. Pp. 160–163 (In Russian).
- Dykan N. I., 2016. Neogen-četvertičnye ostrakody severnoj časti Černogo morâ. Kyiv, Četverta khvylija. Pp. 1–272 (In Russian).
- Dykan N. I., 2017. Neohenovi ostrakody Chornoho moria. C. zooheografichnyi analiz ta deiki aspekty neohenovoi istorii Paratetyisu. Collection «40 rokiv Paleontologichnomu tovarystvu Ukrainy», Kyiv, IGN NAS of Ukraine. Pp. 130–132 (In Ukrainian).
- Dykan N. I., 2020. Četvertynni ta retsentni ostrakody Tirrenkoho y Chervonoho moriv. Kyiv, Četverta khvylija. Pp. 1–148 (In Ukrainian).
- Dykan N. I., 2021. Teoretychni zasady systematichnoho vyvchennia vykopnykh ostrakod (Arthropoda, Crustacea) u konteksti problemy vydu v paleontologii. Collection «Vyd u biologii. C. teoriia ta praktyka», Ser. Novitates Theriologicae, Pars 12. Kyiv, UTT, NNPM NAS of Ukraine. Pp. 127–139 (In Ukrainian).
- Dubovskij N. V., 1939. Materialy k poznaniu fauny Ostracod Černogo morâ. Simferopol, Trudy Karadag. biolog. stantsii, Vol. 5. Pp. 3–68 (In Russian).
- Emelianov V. A., Mitropolskij A. Yu., Dovbysh S. M., Dykan N. Y., Olshtynskaja A. P. et al., 2013. Geologičeskie i geoëkologičeskie issledovaniâ šel'fa i kontinental'nogo sklona ukraïnskogo sektora Černogo morâ. Geologičeskie, geoëkologičeskie, gidroakustičeskie, gidroëkologičeskie issledovaniâ šel'fa i kontinental'nogo sklona ukraïnskogo sektora Černogo morâ. 75–1 rejs NIS «Professor Vodianskij». Kyiv, IGN NAS of Ukraine. Pp. 1–150 (In Russian).
- Karmishina G. I., 1975. Ostrakody pliocena yuga Evropejskoj chasti SSSR. Saratov, Izd-vo Saratovs. un-ta. Pp. 1–376 (In Russian).
- Karmishina G. I., Shneider G. F., 1986. Chlenistonogie. Rakoobraznye. Ostrakody Paratetyisa. Stratigrafia SSSR. Neogenovaja sistema. Moskva, Nedra, Vol. 2. Pp. 289–294 (In Russian).
- Kovalenko A. L., 1976. Sovremennye ostrakody bassejna Dnestra. Kyshynev, Shtyntsja. Pp. 1–180 (In Russian).
- Kochubej N. I., 1986. Ostrakody verkhnepleistocenovych i golocenovych limannyh otlozhenij severo-zapadnogo Prichernomoria. Kyiv, IGS NAS of Ukraine. Dep. VYNYTY No 1191-B86v, 20.02.86. Pp. 1–241 (In Russian).
- Дыкань Н. И. Биостратиграфия среднемиоценовых-нижнеплиоценовых отложений Таманского полуострова по остракодам. *Геологический журнал*, 2011, № 3. С. 29–39.
- Дыкань Н. И. Розчленування пліоцен-четвертинних відкладів Чорного моря (північний шельф) за остракодами. *Тектоніка та стратиграфія*, 2012 а, № 39. С. 111–131.
- Дыкань Н. И. История развития остракод и палеогеография Эвксинского бассейна в среднем миоцене-раннем плиоцене. *Геологический журнал*, 2012 б, № 1. С. 57–66.
- Дыкань Н. И. Новые данные об ископаемых остракодах разреза «Мыс Панагия» (Таманский полуостров, средний-верхний миоцен). Зб. «Стратиграфія осадових утворень верхнього протерозою та фанерозою». Київ, ІГН НАН України, 2013. С. 160–163.
- Дыкань Н. И. Неоген-четвертичные остракоды северной части Черного моря. Київ, Четверта хвиля, 2016. С. 1–272.
- Дыкань Н. И. Неогенові остракоди Чорного моря.: С. зоогеографічний аналіз та деякі аспекти неогенової історії Паратетису. Зб. «40 років Палеонтологічному товариству України». Київ, ІГН НАН України, 2017. С. 130–132.
- Дыкань Н. И. Четвертинні та рецентні остракоди Тірренського й Червоного морів. Київ, Четверта хвиля, 2020. С. 1–148.
- Дыкань Н. И. Теоретичні засади систематичного вивчення викопних остракод (Arthropoda, Crustacea) у контексті проблеми виду в палеонтології. Зб. «Вид у біології: теорія та практика», Сер. Novitates Theriologicae, Pars 12. Київ, УТТ, ННПМ НАНУ, 2021. С. 127–139.
- Дубовский Н. В. Материалы к познанию фауны Ostracoda Черного моря. Симферополь, *Труды Карадаг. биолог. станции*, 1939, Т. 5. С. 3–68.
- Емельянов В. А., Митропольский А. Ю., Довбыш С. М., Дыкань Н. И., Ольштынская А. П. и др. Геологические и геоэкологические исследования шельфа и континентального склона украинского сектора Черного моря. Геологические, геоэкологические, гидроакустические, гидроэкологические исследования шельфа и континентального склона украинского сектора Черного моря. 75–1 рейс НИС «Профессор Водяницкий». Киев, ИГН НАН Украины, 2013. С. 1–150.
- Кармишина Г. И. Остракоды плиоцена юга Европейской части СССР. Саратов, Изд-во Саратовс. ун-та, 1975. С. 1–376.
- Кармишина Г. И., Шнейдер Г. Ф. Членистоногие. Ракообразные. Остракоды Паратетиса. Стратиграфия СССР. Неогеновая система. Москва, Недра, 1986, Т. 2. С. 289–294.
- Коваленко А. Л. Современные остракоды бассейна Днестра. Кишинев, Штиинца, 1976. С. 1–180.
- Кочубей Н. И. Остракоды верхнеплейстоценовых и голоценовых лиманных отложений северо-западного Причерноморья. Киев, ИГН НАН Украины, 1986. Деп. ВИНТИ № 1191-Б86в, 20.02.86. С. 1–241.

- Liulev Yu. B., 1967. Ostrakody i stratigrafia miocenovyh otlozhenij Ūznoj Ukrainy. Candidate's thesis. geol.-min. n., Kiev, IGS NASU. Pp. 1–264. (In Russian).
- Mizhnarodnyi kodeks zoolohichnoi nomenklatury. 2003. Kyiv. Biblioteka ofitsiinykh vydan, Chetverte vydannia. Pp. 1–175 (In Ukrainian).
- Neveskaia L. A., 1965. Pozdnečetvertičnye dvustvorčatye mollŭski Černogo morâ, ih sistematika i êkologiâ. Moskva, Nauka. Pp. 1–322 (In Russian).
- Nehadaev-Nykonov K. N., 1974. Ostrakody kontinental'nogo plejstocena ŭga evropejskoj časti SSSR. Kisinev, Stinica. Pp. 1–214 (In Russian).
- Nehadaev-Nykonov K. N., Zubovych S. F., Kochubei N. Y., 1989. Ostrakody kontinental'nogo plejstocena ŭga evropejskoj časti SSSR. Kišinev, Štiinca. Pp. 1–262 (In Russian).
- Olshtynskaya A. P., Dykan N. I., 2018. Biostratigrafičeskij analiz kremnistyh i karbonatnyh mikrofosilij (Bacillariophyta, Coccolithphrales, Ostracoda) donnykh osadkov Kerčensko-Tamanskogo sektora Černogo morâ. *Geology and minerals of the World Ocean*, 2 (52). Pp. 86–104 (In Russian).
- Semenenko V. N., 1987. Stratigrafičeskaâ korrelaciâ verhnego miocena i pliocena Vostočnogo Paratetisa i Tetisa. Kyiv, Naukova dumka. Pp. 1–206 (In Russian).
- Semenenko V. N., Šeremeta V. G., 1963. Ostracoda kuâl'nickogo ârusa Černomorskogo bassejna. *Doklady AN USSR*, No 5. Pp. 637–640 (In Russian).
- Stratyhrfichnyi kodeks Ukrainy, 1997 (red. Yu. V. Teslenko). Kyiv, NTP «Naftohaz-prohnoz». Pp. 1–39 (In Ukrainian).
- Stratyhrfichnyi kodeks Ukrainy, 2012 (red. P. F. Hozhyk). Kyiv, IGN NAS of Ukraine, 2-e vydannia. Pp. 1–66 (In Ukrainian).
- Šnejder G. F., 1949. Miocenaâ fauna Kryma i Kavkaza. Mikrofauna neftânyh mestoroždenij SSSR, Leningrad-Moskva, Gostoptekhizdat, Sb. 2. Pp. 89–179 (In Russian).
- Šornikov E. I., 1969. Podklass ostrakody ili rakuškovye raki. Ostracoda Latreille. Opredelitel' fauny Černogo i Azovskogo morej. Kyiv, Naukova dumka, Vol. 2. Pp. 163–260 (In Russian).
- Dykan N. I., 2016. Zelensky–Panagia section. Ostracods. Pp. 1062–1063; Popov Kamen section. Ostracods. Pp. 1115–1119; Taman section. Ostracods. Pp. 1142–1145; Taman ostracods. Pp. 1180–1188. Paleontology and stratigraphy of the Middle-Upper Miocene of the Taman Peninsula. Part 1. Description of key-sections and benthic fossil groups (Eds. Popov S., Golovina L.). *Paleontological Journal*, 50 (10).
- Dykan N. I., 2019. Stratigraphy of the Pliocene deposits of the Black Sea (Ukraine) according to ostracods (Arthropoda, Crustacea). *Journal Geology, Geography, Geoecology*, 28 (2). Pp. 250–262.
- Gradstein F. M., Ogg J. G., Smith A. G. (Eds.), 2004. The Geologic Time Scale. Cambridge, Cambridge University Press. Pp. 1–589.
- Gradstein F. M., Ogg J. G., Schmitz M., G. M. Ogg, 2012. The Geologic Time Scale. Published by Elsevier B. V. Pp. 1–1176.
- Gradstein F. M., Ogg J. G., Schmitz M., Ogg G. M. (Eds.), 2020. The Geologic Time Scale. Published by Elsevier B. V., 1, 2. Pp. 1–1351.
- Люльев Ю. Б. Остракоды и стратиграфия миоценовых отложений Южной Украины. Дис. на соиск. уч. степ. канд. геол.-мин. н. Киев, ИГН НАН Украины, 1967. С. 1–264.
- Міжнародний кодекс зоологічної номенклатури. Київ, Бібліотека офіційних видань, Четверте видання, 2003. С. 1–175.
- Невеская Л. А. Позднечетвертичные двустворчатые моллюски Черного моря, их систематика и экология. Москва, Наука, 1965. С. 1–322.
- Негадаев-Никонов К. Н. Остракоды континентального плейстоцена юга европейской части СССР. Кишинев, Штинца, 1974. С. 1–214.
- Негадаев-Никонов К. Н., Zubovych S. F., Kochubei N. I. Остракоды континентального антропогена Европейской части СССР. Кишинев, Штинца, 1989. С. 1–262.
- Ольштынская А. П., Дыкань Н. И. Биостратиграфический анализ кремнистых и карбонатных микрофосиллий (Bacillariophyta, Coccolithphrales, Ostracoda) донных осадков Керченско-Таманского сектора Черного моря. *Геология и горисні копалини Світового океану*, 2018, 2 (52). С. 86–104.
- Семененко В. Н. Стратиграфическая корреляция верхнего миоцена и плиоцена Восточного Паратетиса и Тетиса. Киев, Наукова думка, 1987. С. 1–206.
- Семененко В. Н., Шеремета В. Г. Ostracoda куальницького яруса Черноморського басейна. *Доклады АН УССР*, 1963, № 5. С. 637–640.
- Стратиграфічний кодекс України (ред. Ю. В. Тесленко). Київ, НТП «Нафтогаз-прогноз», 1997. С. 1–39.
- Стратиграфічний кодекс України (ред. П. Ф. Гожик). Київ, ІГН НАН України, 2-е видання, 2012. С. 1–66.
- Шнейдер Г. Ф. Миоценовая фауна Крыма и Кавказа. Микрофауна нефтяных месторождений СССР. Ленинград-Москва, Гостоптехиздат, 1949. Сб. 2. С. 89–179.
- Шорников Е. И. Подкласс остракоды или ракушковые раки. Ostracoda Latreille. Определитель фауны Черного и Азовского морей. Киев, Наукова думка, 1969, Т. 2. С. 163–260.
- Dykan N. Zelensky–Panagia section. Ostracods. Pp. 1062–1063; Popov Kamen section. Ostracods. Pp. 1115–1119; Taman section. Ostracods. Pp. 1142–1145; Taman ostracods. Pp. 1180–1188. Paleontology and stratigraphy of the Middle-Upper Miocene of the Taman Peninsula. Part 1. Description of key-sections and benthic fossil groups (Eds. Popov S., Golovina L.). *Paleontological Journal*, 2016, 50 (10).
- Dykan N. Stratigraphy of the Pliocene deposits of the Black Sea (Ukraine) according to ostracods (Arthropoda, Crustacea). *Journal Geology, Geography, Geoecology*, 2019, 28 (2). Pp. 250–262.
- Gradstein F. M., Ogg J. G., Smith A. G. (Eds.). The Geologic Time Scale. Cambridge, Cambridge University Press, 2004. Pp. 1–589.
- Gradstein F. M., Ogg J. G., Schmitz M., G. M. Ogg. The Geologic Time Scale. Published by Elsevier B. V., 2012. Pp. 1–1176.
- Gradstein F. M., Ogg J. G., Schmitz M., Ogg G. M. (Eds.). The Geologic Time Scale. Published by Elsevier B. V., 2020, 1, 2. Pp. 1–1351.

Olteanu R., 2001. Kimmerian ostracods and the Ponto-Caspian bioprovince. A critical view. *Rev. Roum. GÉOLOGIE*, București, T. 45. Pp. 85–105.

Popov S. V., Rugl F., Rozanov A. Yu. et al., 2004. Lithological-Paleogeographic maps of Paratethys. 10 maps Late Eocene–Pliocene. Moscow-Frankfurt am Main, 250. Pp. 1–46.

Ride W. D.L., Cogger Y. G., Dupuis C., Kraus O. et al. (Eds.), 1999. International Code of Zoological Nomenclature. London, International Trust for Zoological Nomenclature. Pp. 1–306.

Stancheva M., 1989. Taxonomy and biostratigraphy of the Pleistocene ostracodes of the western Black Sea shelf. *Geological balcanica*, 19 (6). Pp. 3–41.

Treatise on Invertebrate Paleontology. Part Q. Arthropoda 3 (Crustacea, Ostracoda), 1961. Geol. Soc. America, Univer. Kansas. Pp. 1–442.

Olteanu R. Kimmerian ostracods and the Ponto-Caspian bioprovince. A critical view. *Rev. Roum. GÉOLOGIE*, București, 2001, T. 45. Pp. 85–105.

Popov S. V., Rugl F., Rozanov A. Yu. et al. Lithological-Paleogeographic maps of Paratethys. 10 maps Late Eocene–Pliocene. Moscow-Frankfurt am Main, 2004, 250. Pp. 1–46.

Ride W. D.L., Cogger Y. G., Dupuis C., Kraus O. et al. (Eds.). International Code of Zoological Nomenclature. London, International Trust for Zoological Nomenclature, 1999. Pp. 1–306.

Stancheva M. Taxonomy and biostratigraphy of the Pleistocene ostracodes of the western Black Sea shelf. *Geological balcanica*, 1989, 19 (6). Pp. 3–41.

Treatise on Invertebrate Paleontology. Part Q. Arthropoda 3 (Crustacea, Ostracoda). Geol. Soc. America, Univer. Kansas, 1961. Pp. 1–442.

Manuscript received November 29, 2023;
revision accepted December 21, 2023.

Інститут геологічних наук НАН України,
Київ, Україна