

КУЯЛЬНИЦЬКИЙ РЕГІОЯРУС ЕВКСИНСЬКОЇ ОБЛАСТІ СХІДНОГО ПАРАТЕТИСУ ТА МОЖЛИВОСТІ РОЗПІЗНАВАННЯ ГРАНИЦІ НЕОГЕНУ – КВАРТЕРУ (П'ЯЧЕНЦІЙ-ГЕЛАЗІЙ) У ВІДКЛАДАХ ПІВДЕННОЇ УКРАЇНИ

THE KUYALNYKIAN REGIONAL STAGE OF THE EUXINIAN AREA OF THE EASTERN PARATETHYS AND THE POSSIBILITY OF DETERMINING THE NEOGENE-QUATERNARY BOUNDARY (PIACENZIAN-GELASIAN) IN THE SOUTHERN UKRAINIAN DEPOSITS

Ю. В. Вернигорова^{1, 2}
Yuliia V. Vernyhorova^{1, 2}

¹ Institute of Geological Sciences, NAS of Ukraine, 55-b O. Honchara Str., Kyiv, Ukraine 01601
(july.vern@gmail.com)

² Schmalhausen Institute of Zoology, NAS of Ukraine, 15 B. Khmelnytskyi Str., Kyiv, Ukraine, 01054 Kyiv,
(july.vern@gmail.com)

Куяльницький регіоярус є самостійним етапом розвитку Евксинського басейну Східного Паратетису зі своїми власними умовами існування біоти. Цей етап у межах півдня України характеризується переважно лиманно-морськими умовами, що в подальшому призвело до формування певних літофацій. Однак на сьогодні куяльницький регіоярус немає офіційного статусу регіонального стратону ні в стратиграфічній схемі неогену Східного Паратетису, ні в стратиграфічній схемі неогену півдня України, а також відсутній його узагальнений опис як окремого регіонального стратону. Також на сьогодні границя неогену–квартеру (2,595 млн р.) не простежена (не протрасована) всередині куяльницьких відкладів півдня України. В даному дослідженні представлено результати комплексного аналізу літофаціальних, біостратиграфічних (молюски, остракоди, нанофосилії, дрібні ссавці), палеомагнітних та палеогеографічних даних. У результаті отримано цілісне уявлення про стратиграфію куяльницьких відкладів у межах півдня України. Вперше наведено офіційний опис та регіональну стратиграфічну схему куяльницького регіоярису Евксинської області Східного Паратетису в межах півдня України, вперше описано місцеві стратиграфічні підрозділи (мисова, бехтерська, куяльницька світи). Визначено можливості простеження границі неогену–квартеру та описано критерії її розпізнавання в куяльнику півдня України. Це дозволило вперше вирішити нагальне питання геологічної зйомки стосовно розміщення певних місцевих стратиграфічних підрозділів куяльнику на комплектах Державних геологічних карт України дочетвертинних відкладів та четвертинних відкладів. Також окреслено не вирішені та дискусійні питання щодо стратиграфії куяльницьких відкладів, намічено шляхи подальших досліджень.

Ключові слова: стратиграфія, стратиграфічна схема, куяльницький регіоярус, Східний Паратетис, Евксинська область, південь України.

The Kuyalnykian regional stage is a stage of evolution of the Euxine Basin of the Eastern Paratethys with its own conditions for the existence of biota. During that time, the estuarine-marine conditions in southern Ukraine prevailed, leading to the development of various geological formations. However, to date, the Kuyalnykian does not have the official status of a regional stratigraphic unit, either in the Neogene stratigraphic scheme of the Eastern Paratethys or in the Neogene stratigraphic scheme of southern Ukraine, also there is no generalised (formal) description of it as a separate regional stratigraphic unit. The lowering of the Neogene–Quaternary boundary from 1.8 to 2.595 Ma led to a discussion about tracing it in the middle of the Kuyalnykian deposits. This study provides a comprehensive analysis of lithofacies, biostratigraphy (molluscs, ostracods, nannofossils, small mammals), palaeomagnetic and paleogeographic data to obtain a holistic view of the stratigraphy of the Kuyalnykian deposits in southern Ukraine. As a result, we acquired a generalized description and regional stratigraphic scheme of the Kuyalnykian, introduced new local stratigraphic units, obtained criteria for tracing the Neogene–Quaternary boundary, and clarified which part of the Kuyalnykian deposits are of Pliocene age and remain on the pre-Quaternary geological maps, and which of them are already of Pleistocene age and should be transferred to the Quaternary geological maps. The Euxine Basin of the Eastern

Цитування: Вернигорова Ю. В. Куяльницький регіоярус Евксинської області Східного Паратетису та можливості розпізнавання границі неогену – квартеру (п'яченцій-гелазій) у відкладах Південної України. Збірник наукових праць Інституту геологічних наук НАН України. 2023. Т. 16, вип. 1. С. 24–69. <https://doi.10.30836/igs.2522-9753.2023.285472>.

Citation: Vernyhorova Yu. V., 2023. The Kuyalnykian regional stage of the Euxinian area of the Eastern Paratethys and the possibility of determining the Neogene–Quaternary boundary (Piacenzian–Gelasian) in the southern Ukrainian deposits. Collection of scientific works of the Institute of Geological Sciences of NAS of Ukraine, Vol. 16, iss. 1. Pp. 24–69. <https://doi.10.30836/igs.2522-9753.2023.285472>.

Paratethys during Kuyalnykian was characterised by euryhaline brackish water, freshwater mollusc assemblages, brackish water and freshwater ostracods assemblages that existed in estuarine-marine environments. The Kuyalnykian deposits are divided into two regional substages and be determined in the Northern Peri-Black Sea Region, Northern Azov Region, the northern part of the Crimean Peninsula and the Kerch Peninsula. We established the following lithostratigraphic units of the Kuyalnykian for southern Ukraine: the Zamorske Formation in the central and eastern part of the Kerch Peninsula; The Mysove Formation in the northwestern part of the Kerch Peninsula and the eastern part of the Crimean Peninsula is partly Kuyalnykian; the upper part of the Bekhtery Formation on the Left Bank of the Lower Dnieper in the Skadovsk and Holoprystan districts belongs to the lower regional substage of the Kuyalnykian; the Kuyalnyk Formation in the Northern Peri-Black Sea region and Northern Azov region, in the north of the Crimean Peninsula belongs to the upper regional substage of the Kuyalnykian. The age of the Kuyalnykian deposits has been determined based on palaeomagnetic and faunal data. The lower boundary of the Kuyalnykian regional stage is 3.6 Ma which coincides with the boundary of the Hilbert-Gauss palaeomagnetic epochs. The boundary between the Lower and Upper substages is 2.59 Ma (the Gauss-Matuyama boundary). The upper boundary of the Kuyalnykian is set at different stratigraphic levels; it dates 1.780 Ma (the upper boundary of the Olduvai Subchron) in the Indol structural facies zone and also ~1.500 Ma (perhaps above the Gils Subchron, based on small mammal data) or ~0.990 Ma (above the Jaramillo Subchron, based on palaeomagnetic data) in the Western and Eastern structural facies zones of the Northern Black Sea Region, the Northern Azov Region, and the Sivash structural facies zone. This diachrony of the upper Kuyalnykian boundary is explained by environmental difference: while in more marine and “deep water” conditions (Indol structural facies zone) the Kuyalnykian molluscs have already changed to “Gurian (*sensu lato*)”, in relatively remote estuaries (the Northern Black Sea Region, Northern Azov Region) the Kuyalnykian fauna still “survived”. In addition, it should be noted that the palaeomagnetic dates obtained from studied sections of the Northern Black Sea region are not “absolute” and therefore may be reinterpreted in the future.

Keywords: stratigraphy, stratigraphic scheme, Kuyalnykian regional stage, Eastern Paratethys, Euxine Basin, Southern Ukraine.

ВСТУП

У 1875 р. І. Ф. Сінцов (цит. за: Стратиграфія ССРСР, 1940) вперше описав новий комплекс молюсків у відкладах на західному березі Куяльницького лиману, і з цього починається багаторічна історія досліджень куяльницьких відкладів. Пізніше Г. П. Михайловський (Михайловский, 1909) запропонував для пліоцену Евксинської (Чорноморської) області новий ярус з назвою — куяльницький, який поділив на два під'яруси: нижній — надрудні відклади Західної Грузії та верхній — відклади у відслоненнях Куяльницького лиману, зіставивши його з апшеронським ярусом Каспійського басейну (рис. 1). У 1927 р. М. Б. Вассоєвич вперше для Чорноморського басейну відкрив на північному узбережжі Таманського п-ова акчагильські молюски та зробив припущення про зіставлення вміщуючих їх відкладів з куяльницькими (Эберзин, 1931). Саме кореляція куяльницького ярусу Евксинської області з апшеронським або акчагильським ярусами пліоцену Каспійського басейну, а також з'ясування стратиграфічної відповідності куяльницьких відкладів та верств, що містять акчагильські види молюсків (верстви з *Maetra subcaspia* / таманські верстви / горизонт), стають важливими складовими багатьох наступних досліджень (Андрусов, 1918, 1923 — див. Андрусов, 1963; Вассоєвич, 1927 — цит. за: Эберзин, 1931; Крестовников, 1928; Мангикиан, 1929; Губкин, 1931; Эберзин, 1931, 1933, 1949; Стратиграфія ССРСР, 1940; Молявко, 1948, 1960; Семенов, 1960; Семенов, Шеремета, 1963,

1965; Буряк, 1969 та ін.). У результаті куяльницький ярус було зіставлено з акчагильським у повному стратиграфічному об'ємі. Крім того, було з'ясовано, що вже з другої половини понтичного часу (~5,65 млн р.) і потім у кімерійській та куяльницькій часи Евксинська та Каспійська області Східного Паратетису ізолювались одна від одної. В них відкладались різні типи осадків та існували своєрідні комплекси біот. Час від часу ці області мали з'єднання, що призвело до міграції фауни, зокрема молюсків та остракод, з акчагильського басейну в куяльницький (Муратов, Невеская, 1986а, б та ін.). Тобто, в Евксинській та Каспійській областях розвивались власні, окремі палеобасейни — куяльницький та акчагильський, відповідно (Стратиграфія ССРСР, 1940; Буряк, 1969; Семенов, 1987 та ін.). Окрім того, для території Західної Грузії був запропонований інший регіоярус — егриський з поділом на три горизонти (Тактакишвили, 1978, 1984) (див. рис. 1). Тим не менш, у різних редакціях офіційної стратиграфічної схеми неогену Східного Паратетису (Невеская и др., 1975, 1984, 2003; Муратов, Невеская, 1986а, б) для пліоцену післякімерійського часу було встановлено єдиний акчагильський регіоярус (див. рис. 1), хоча в текстових частинах до цих схем зазначалось, що куяльник є самостійним басейном Евксинської (Чорноморської) області Східного Паратетису, який існував одночасно з акчагильським. В стратиграфічних схемах неогенових відкладів України (Стратиграфія УРСР, 1975; Схема..., 1993е — аркуш: Український щит) цей інтервал вказаний

як «акчагильський (куяльницький)» регіоярус (див. рис. 1). Таким чином, на сьогодні відсутній узагальнений опис куюльницького регіоярусу та його офіційне затвердження як самостійного регіонального стратону стратиграфічної схеми неогену Східного Паратетису (для Евксинської області), хоча дослідники та геологи-зйомщики до тепер використовують терміни «куяльник, куюльницькі відклади, куюльницькі верстви, куюльницький горизонт / ярус / регіоярус, куюльницький басейн» при розчленуванні пліоценових відкладів Евксинської області (Стратиграфія СРСР, 1940, 1986; Молякко, 1960, Стратиграфія УРСР, 1975; Буряк, 1969; Джанелідзе і др., 1985; Семененко, 1987; Державна..., 2004, 2006–2008 та ін.).

Окрім цього, пониження границі неогену–квартеру з 1,8 до 2,595 млн р. (Gibbard et al., 2010) спричинило дискусію щодо можливості простеження її всередині куюльницьких відкладів (Гожик, Матошко, 2011; Gozhik, 2019). Можливість її розпізнавання має велике практичне значення для геологічного картування, а саме: частина куюльницьких відкладів, що, за новим положенням границі неогену–квартеру, відноситься вже до плейстоцену та має бути перенесена на комплекти Державних геологічних карт четвертинних відкладів, тоді як та частина куюльницьких відкладів, що залишиться пліоценового віку, має бути закартована на комплексах Державних геологічних карт дочетвертинних відкладів.

Дане дослідження має на меті створення першого офіційного опису та стратиграфічної схеми куюльницького регіоярусу Евксинської області Східного Паратетису для відкладів півдня України. Для цього проведено комплексний аналіз наявних літофаціальних, біостратиграфічних, магнітостратиграфічних та палеогеографічних даних, отриманих за весь час дослідження куюльнику півдня України, та проаналізовано можливості розпізнавання границі неогену–квартеру (п'яченцій–гелазій) у цих відкладах.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Для кореляції куюльницьких відкладів з різних регіонів півдня України, визначення їх відповідності певним частинам куюльницького регіоярусу та стратиграфічним підрозділам Міжнародної стратиграфічної шкали (МСШ) було проведено комплексний аналіз та зіставлення наявного фактичного матеріалу за літофаціальними, біостратиграфічними (молюски, остракоди, нанофосилії та дрібні ссавці), магнітостратиграфічними та

палеогеографічними даними (див. список цитованих публікацій) з куюльницької частини розрізів свердловин та відслонень.

Видові назви молюсків у даному дослідженні відредаговані за (Невеская і др., 1997; <https://www.molluscabase.org/aphia.php?p=search>). Видові назви остракод та дрібних ссавців залишені в редакції цитованих авторів.

Нормативною основою даного дослідження є стратиграфічна класифікація та номенклатура Стратиграфічного кодексу України (Стратиграфічний..., 2012), а також окремі статті його попередніх редакцій, в частинах опису регіональних та місцевих стратиграфічних підрозділів та правил складання стратиграфічних схем (Стратиграфический..., 1977; Стратиграфічний..., 1997).

КУЯЛЬНИЦЬКІ ВІДКЛАДИ В СТРАТИГРАФІЧНИХ СХЕМАХ УКРАЇНИ

В офіційній стратиграфічній схемі неогенових відкладів України (Стратиграфическая..., 1993e) на аркуші «Неогенові відклади північно-західних узбереж та шельфу Чорного моря» пліоценові відклади (разом з куюльником) відсутні (рис. 2). На аркуші «Неогенові відклади південного схилу Українського щита» назву «куяльницький» зазначено в дужках як синонім акчагильського регіоярусу.

В офіційній стратиграфічній схемі пліоцен-четвертинних відкладів України (Стратиграфическая..., а–д) (див. рис. 2) регіональні стратони пліоцену – це палеогеографічні етапи або кліматоліти, за (Стратиграфический..., 1992; Стратиграфічний..., 1997, 2012), а лиманно-морські відклади куюльницького віку показані на схемі деяких районів півдня України як «куяльницькі відклади» (ймовірно, як біостратиграфічний підрозділ «верстви з фауною»).

В постанові Національного стратиграфічного комітету (НСК) України за 2005 р. прийнято, що регіональні стратони пліоцену України – це відповідні регіояруси Східного Паратетису: кімерійський та акчагильський.

ОСНОВНІ ПОГЛЯДИ НА СТРАТИГРАФІЧНИЙ ОБ'ЄМ КУЯЛЬНИКУ ТА ЙОГО СТРАТИГРАФІЧНЕ РОЗЧЛЕНУВАННЯ У ВІДКЛАДАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

На сьогодні існує чотири типи поглядів на стратиграфічний об'єм та стратиграфічне розчленування куюльницьких відкладів у межах Південної України (рис. 3). За їх основу взято різні уявлення

КУЯЛЬНИЦЬКИЙ РЕГІОЯРУС ЕВКСИНСЬКОЇ ОБЛАСТІ СХІДНОГО ПАРАТЕТИСУ ТА МОЖЛИВОСТІ...

Синцов, 1875	Михайловський, 1909			Андрусов, 1918, 1923		Губкин, 1931		
Перший опис відкладів на західному березі Куяльницького лиману	Ярус	Південна Україна	Західна Грузія	Евксинський басейн	Каспійський басейн	Басейн Чорного моря	Район Сулацько-Грозненський	Басейн Каспійського моря
				Ярус				Апшеронський ярус
Перший опис куяльницької фауни	Куяльницький	Куяльницькі пласти	Надрудні пласти Галізгі	Куяльницький	Апшеронський	Куяльницький ярус	фауна акчагилу та куяльницька фауна	Акчагильський ярус
							Акчагильський ярус	Продуктивна світа Апшеронського п-ова та її аналоги

Эберзин, 1931, 1933		Эберзин, 1940 (див.:Стратиграфия СССР)		Эберзин, 1949		Эберзин, 1959	
Чорноморський басейн	Каспійський басейн	Чорноморський басейн	Каспійський басейн	Ярус	Горизонт	Ярус	Під'яруси або горизонти
Верстви Гурії (Західна Грузія)	Апшеронський ярус	Гурійський горизонт	Апшеронський ярус	Апшеронський	Гурійські верстви		
Таманські верстви (Приазовська частина)	Акчагильський ярус	Таманський горизонт	Акчагильський ярус	Акчагильський	Таманські верстви	Акчагильський	Верхній Середній Нижній
Куяльницький ярус (відклади всіх районів є однаковими)	Продуктивна товща (верхня частина)	Куяльницький ярус (відклади всіх районів є однаковими)	Продуктивна товща (верхня частина)	Куяльницький ярус (відклади всіх районів є однаковими)		Куяльницький	Верхній Нижній

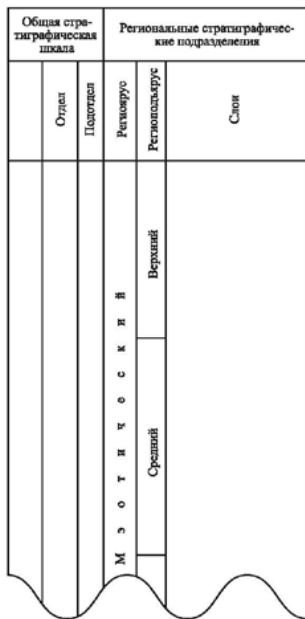
Буряк, 1969		Страт. схема неогену України, 1975, 1993		Тактакишвили, 1978		Невеская и др., 1975, 1984, 1986 Страт. схема неогену Східного Паратетису		
Чорноморська область	Каспійська область	Підвідділ	Ярус / Регіојарус	Чорноморський басейн		Регіојарус	Евксинська (Чорноморська) область	Каспійська область
Куяльницький ярус	Акчагильський ярус	Верхній пліоцен	Акчагильський (Куяльницький)	Регіојарус	Горизонт (Західна Грузія)	Акчагильський	Куяльницькі відклади (верстви, світа) = Куяльницький басейн	Акчагильські відклади = Акчагильський басейн
				Егрисський	Верхній			
					Середній			
					Нижній			

Рис. 1. Формування уявлень про куяльник як самостійного регіонального стратиграфічного підрозділу пліоцену Евксинської області Східного Паратетису.

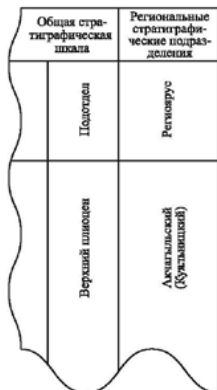
Fig. 1. The formation of ideas about the Kuyalnykian as an independent regional stratigraphic unit of the Pliocene of the Euxine Basin of the Eastern Paratethys.

Стратиграфическая схема неогеновых отложений Украины, 1993

Лист: Неогеновые отложения северо-западных побережий и шельфа Черного моря

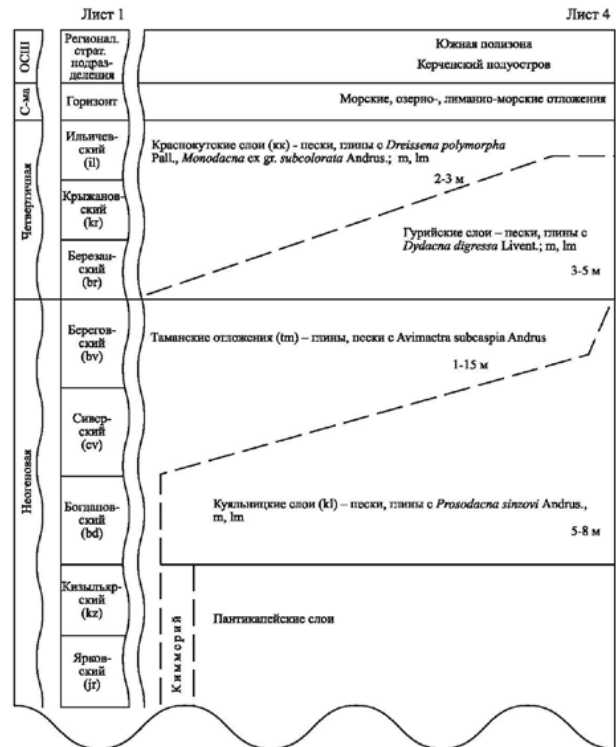


Лист: Неогеновые отложения южного склона Украинского Щита



Стратиграфическая схема плиоцен-четвертичных отложений Украины, 1993

Стратиграфическая схема плиоценовых отложений Украины



Постанова НСК України, 2005 р.: регіональні стратони пліоцену – регіонуси Східного Паратетису

Рис. 2. Куяльницький регіонарус у стратиграфічних схемах неогенових відкладів півдня України.

Fig. 2. The Kuyalnykian regional stage in stratigraphic schemes of southern Ukraine Neogene deposits.

про вік та розчленування лектостратотипового розрізу куяльницького регіонарусу Крижанівка (Стратотипи..., 1975), що знаходиться у західній частині Північного Причорномор'я біля м. Одеса, та його зіставлення з іншими розрізами куяльнику як у межах півдня України, так і в Евксинській області в цілому.

Перший погляд – так званий «куяльник Михайловського» (Семененко, Люльева, 1978; Семененко, Певзнер, 1979; Семененко, 1987; Певзнер, 1989; Matoshko et al., 2009; Вернигорова и др., 2012; Вернигорова, 2014–2016; Gozhik, 2019 та ін.) (див. рис. 3, тип I). В його основі – дані Г. П. Михайловського (Михайловский, 1909) про те, що куяльницький ярус поділяється на два під'яруси; при цьому куяльницькі відклади Одещини (включно з лектостратотипом) відповідають тільки верхньому під'ярусу куяльницького ярусу.

Другий погляд – так званий «Одеський куяльник» (Щекіна, 1964; Веклич, Сиренко, 1972;

Веклич, 1982; Сиренко, Турло, 1986; Коваленко, 2011 та ін.) (див. рис. 3, тип II). В його основі – уявлення про те, що куяльницькі відклади Одещини (включно з лектостратотипом) відповідають куяльнику в повному стратиграфічному об'ємі. При цьому поділ відкладів розрізу Крижанівка на два фауністичні горизонти за молюсками, остракодами та дрібними ссавцями, а також виділені в ньому два палеогеографічних етапи вважаються такими, що відповідають нижній та верхній частинам або навіть регіопід'ярусам куяльницького регіонарусу.

Третій погляд – «скорочений куяльник» (Третьяк и др., 1987; Сливинская и др., 2012 та ін.) (див. рис. 3, тип III). В його основі – дані про те, що верхній фауністичний горизонт одеського куяльнику містить деякі види молюсків та остракод, спільні з такими апшеронського регіонарусу (Семененко, Шеремета, 1963, 1965; Кармишина, 1973, 1975; Семененко, 1987), а комплекс дрібних ссавців за еволюційними змінами може відповідати

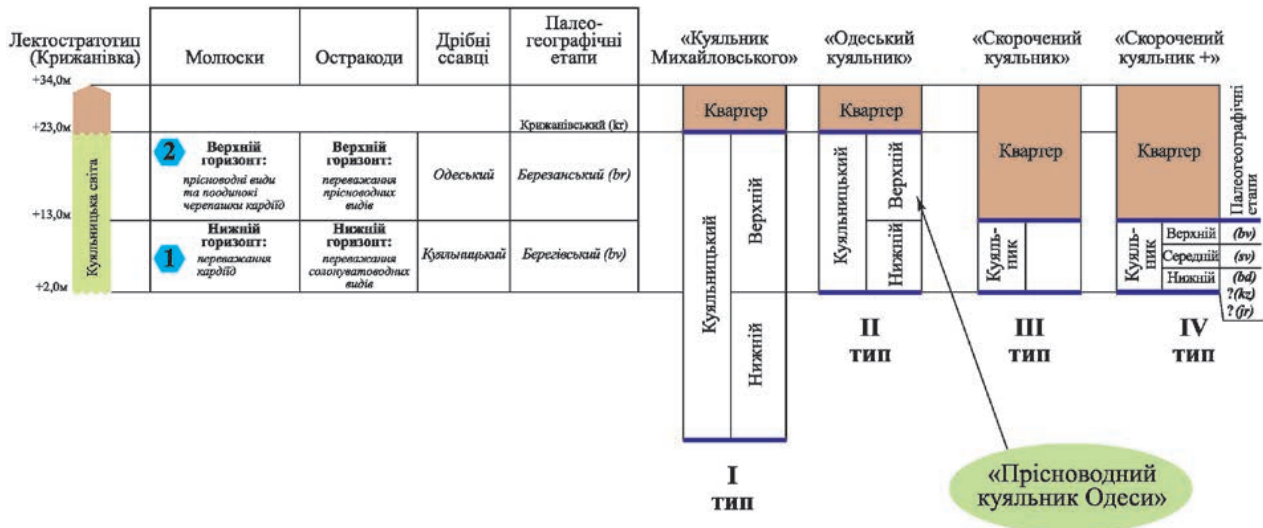


Рис. 3. Основні типи поглядів на стратиграфічний об'єм і стратиграфічне розчленування куяльницького відкладу у відкладах півдня України.

Fig. 3. The main types of views on the stratigraphic volume and stratigraphic subdivisions of the Kuyalnykian in the deposits of southern Ukraine.

плейстоцену (див. дискусію про положення границі неогену–квартеру у (Шевченко, 1965)). На цих підставах до куяльницького регіоярусу відносять тільки відклади, які містять нижній фауністичний горизонт (за молюсками, остракодами та дрібними ссавцями) та відповідають берегівському палеогеографічному етапу. Відклади з верхнім фауністичним горизонтом в одеських розрізах, що містять переважно прісноводні види, іноді називають «прісноводний куяльницький Одеси» (Третяк і др., 1987).

Четвертий погляд — «скорочений куяльницький+» (Сиренко, 2010; Сиренко, 2016, 2017) (див. рис. 3, тип IV). В його основі — ті ж дані, що і при третьому типі поглядів, але відклади, які містять нижній фауністичний горизонт (за молюсками, остракодами та дрібними ссавцями), поділяють на три частини (три регіопід'яруси) та відносять не до одного берегівського, а до трьох (або п'яти?) палеогеографічних етапів (ярківський?, кизил'ярський?, богданівський, сіверський, берегівський).

На жаль, незалежно від того, яких поглядів щодо стратиграфії куяльницького дотримуються дослідники, в їх публікаціях часто не вказується, в якому саме стратиграфічному об'ємі та з яким стратиграфічним поділом приймається куяльницький регіоярус, що утруднює порівняння та кореляцію існуючих даних.

КОМПЛЕКСНА ХАРАКТЕРИСТИКА

КУЯЛЬНИЦЬКИХ ВІДКЛАДІВ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

На півдні України куяльницькі відклади поширені (рис. 4) у Північному Причорномор'ї, Приазов'ї, на півночі та сході Кримського п-ова, а також на заході, в центрі та сході Керченського п-ова (Стратиграфія СРСР, 1940; Молявко, 1960; Стратиграфія УРСР, 1975; Семененко, 1987; Matoshko et al., 2009 та ін.). Як було вказано вище (див. Вступ), перші дослідження куяльницьких відкладів та вміщуючої в них фауни розпочались на берегових відслоненнях Куяльницького і Хаджибейського лиманів (Синцов, 1875 — цит. за Стратиграфія СРСР, 1940; Михайлівський, 1909; Ласкарев, 1912; Мангикиан, 1929). Розріз біля с. Крижанівка було обрано за лектостратотип куяльницького ярусу (Стратотипы..., 1975). Саме тому комплексну характеристику куяльницьких відкладів півдня України розпочинаємо з цієї території. Для з'ясування латерального поширення куяльницьких відкладів на півдні України та їх взаємовідношення з підстеляючими та перекриваючими відкладами побудовано два геологічних профілі: від лектостратотипового розрізу біля м. Одеса — через лівобережжя Нижнього Дніпра — до Східного Приазов'я (див. профіль I: A-B-C-D на рис. 4, 5) та від Крижанівського розрізу — лівобережжя Нижнього Дніпра — Сиваш — до північно-західної частини Керченського п-ова (див. профіль II: A-B-C-E-F на рис. 4, 6).

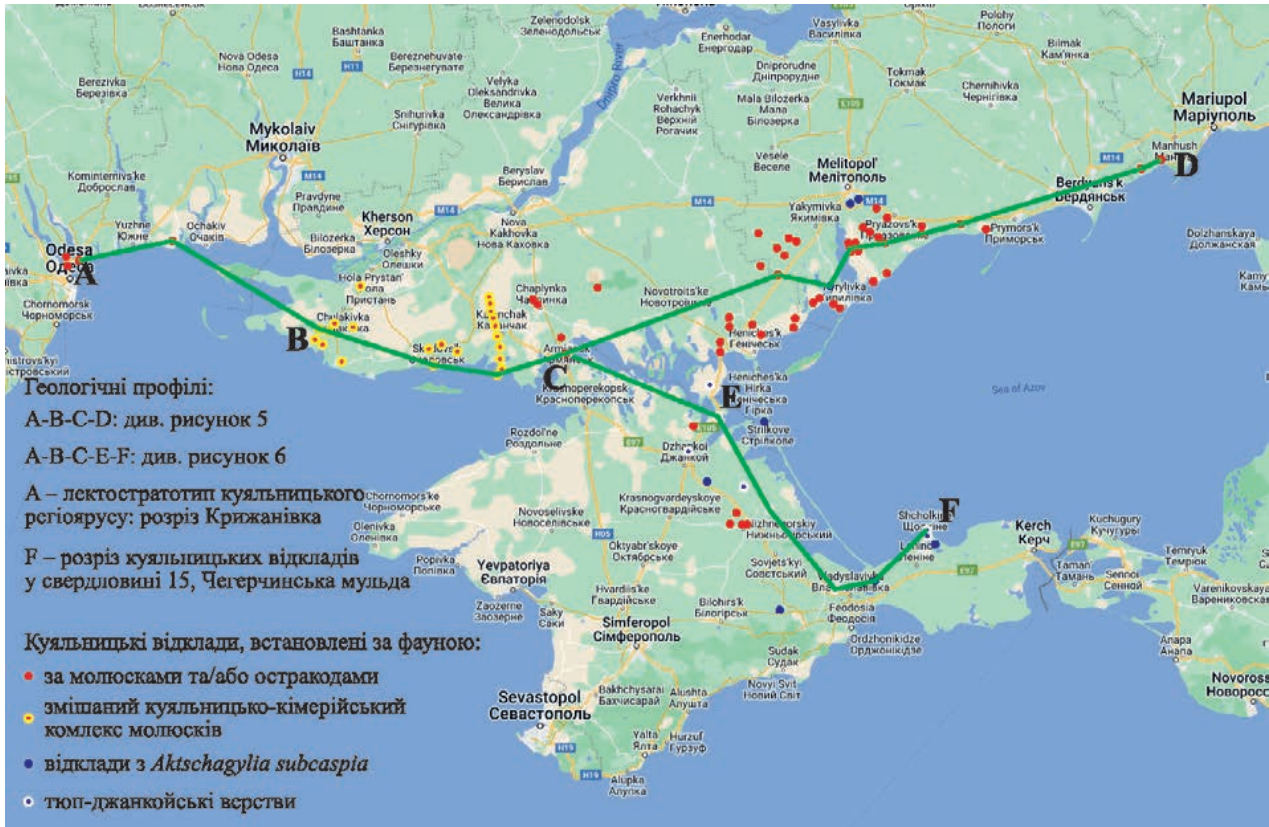


Рис. 4. Поширення куюльницьких відкладів на півдні України.

Fig. 4. Distribution of Kuyalnykian deposits in southern Ukraine.

Західна частина Північного Причорномор'я: від Хаджибейського лиману до гирла Дніпра Літологічна характеристика куюльницьких відкладів

Лиманно-морські відклади куюльницького віку широко розповсюджені між Хаджибейським лиманом та гирлом Дніпра (Західна структурно-фаціальна зона (СФЗ), Північного Причорномор'я, за (Вернигорова, 2014)) (див. рис. 4–6). Вони встановлені у розрізах як за фауною (моллюски, остракоди, ссавці), так і за літологією (рис. 7). Складені піщано-глинистими відкладами, які являють собою перешарування світло-сірих з жовтуватим та зеленкуватим відтінками піщанистих глин, іноді більш темних озалізених з різнозернистими світло-сірими до жовтих, часто з вохристою шаруватістю, алевритами та пісками більш-менш глинистими, нерідко містять прошарки та лінзи гравелітів та гальку вапняку (загальна потужність — до 18 м); залягають на вапняках та глинах меотичного та понтичного віку та перекриваються червоно-бурими глинами (Синцов, 1875 — цит. за: Стратиграфія ССРСР, 1940; Ласкарев, 1912;

Мангикиан, 1929; Стратиграфія ССРСР, 1940; Молякко, 1960; Степанов, 1962; Шевченко, 1965; Веклич, Сиренко, 1972; Кармишина, 1973, 1975; Стратиграфія УРСР, 1975; Третяк и др., 1987; Семененко, 1987; Певзнер, 1989; Тесаков, 2004; Matoshko et al., 2009). Варто зазначити відсутність єдиного опису літології куюльницьких відкладів, який підкреслював ще В. В. Степанов (Степанов, 1962), а також списків фауни, що в них знайдена, як на всій території розповсюдження куюльнику в межах західної частини Північного Причорномор'я, так і у лектостратотиповому розрізі куюльнику.

Моллюски

Лиманно-морські (піщано-глинисті) відклади куюльницьких розрізів Одещини (Куюльницький і Хаджибейський лимани, околиці с. Крижанівка) містять численні черепашки моллюсків. У багатьох розрізах, у тому числі у лектостратотипі Крижанівка (див. рис. 7, 8), виділяють два фауністичних горизонти з різними видовим складом: нижній — горизонт з переважанням кардіїд та

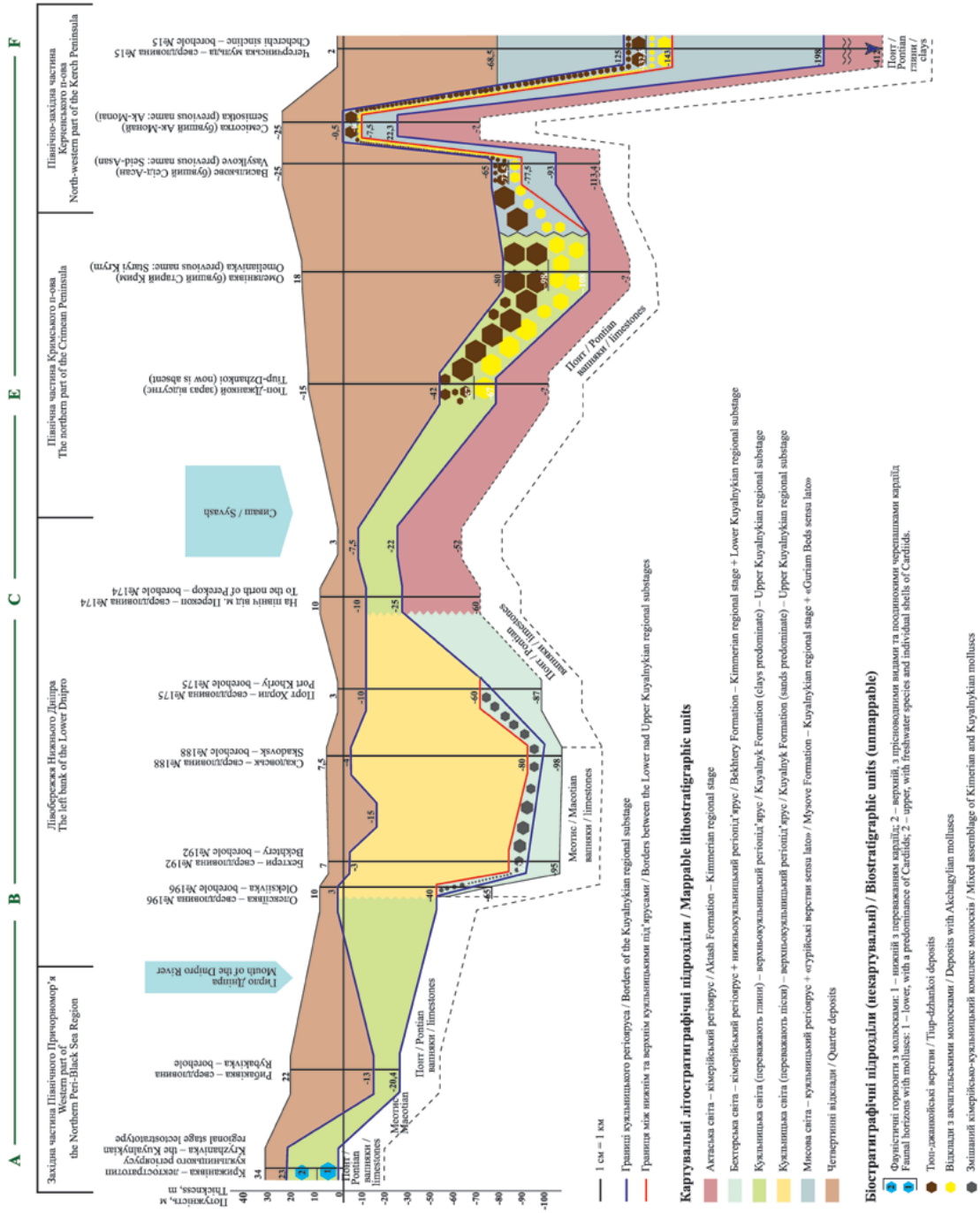


Рис. 6. Геологічний профіль II куальнітських відкладів по лінії Крижанівка — Бехтери — Тур-Джанкой — Чегерчі.
 Fig. 6. Geological profile II of the Kuyalnykian deposits along the Kryzhanivka — Bekhtery — Tur-Dzhanкой — Chcherchi line.

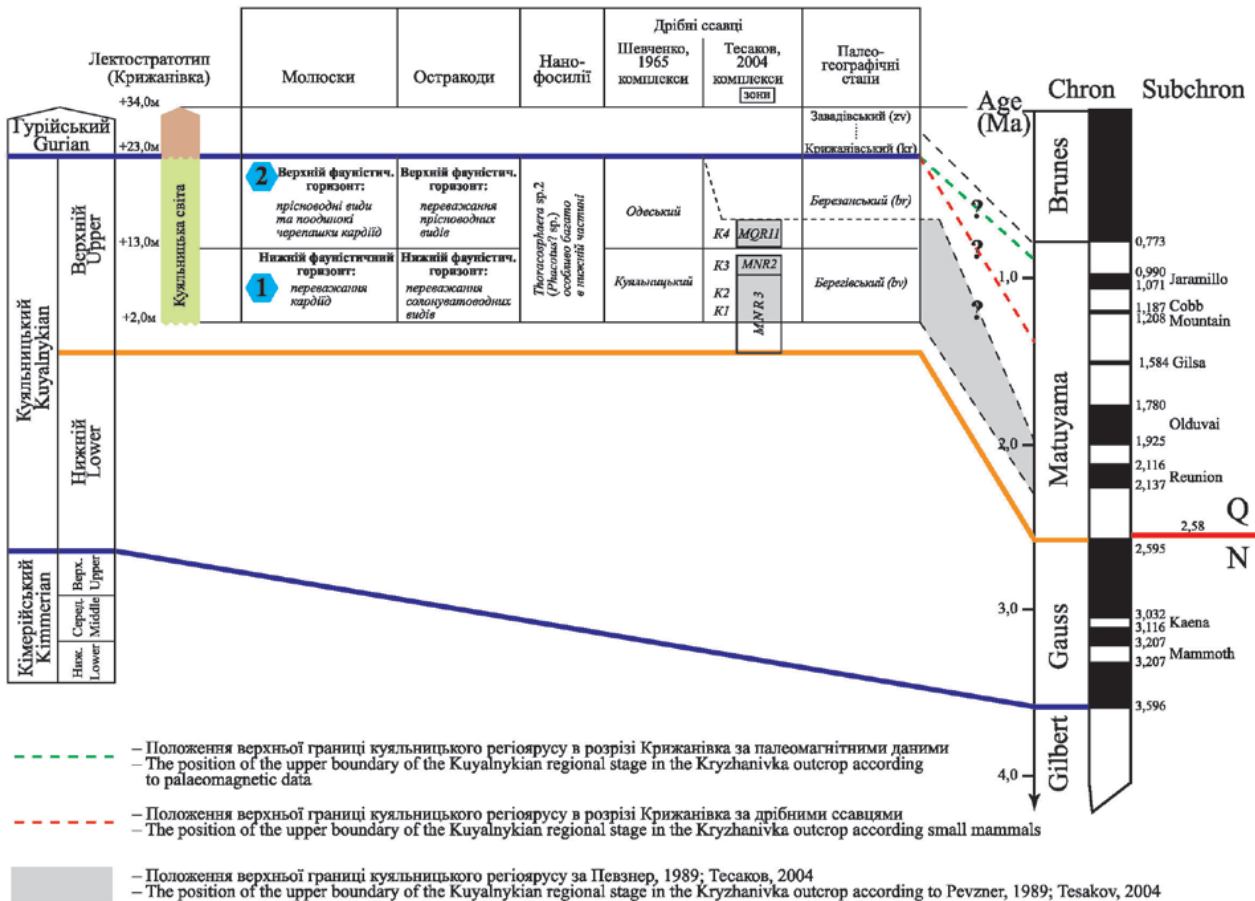
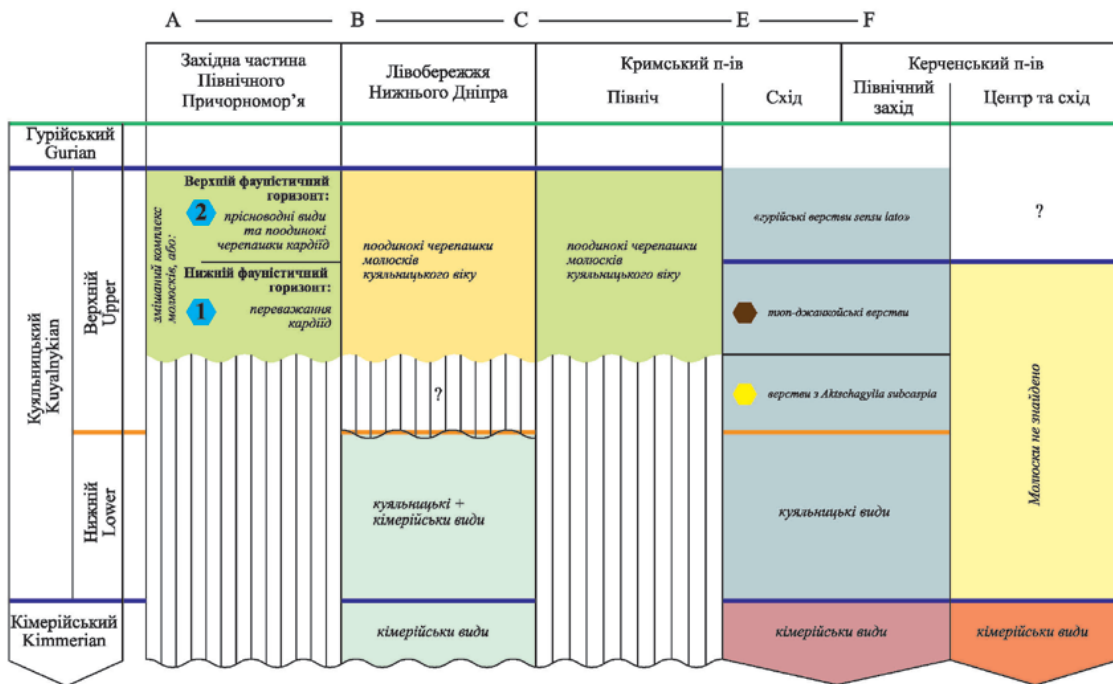
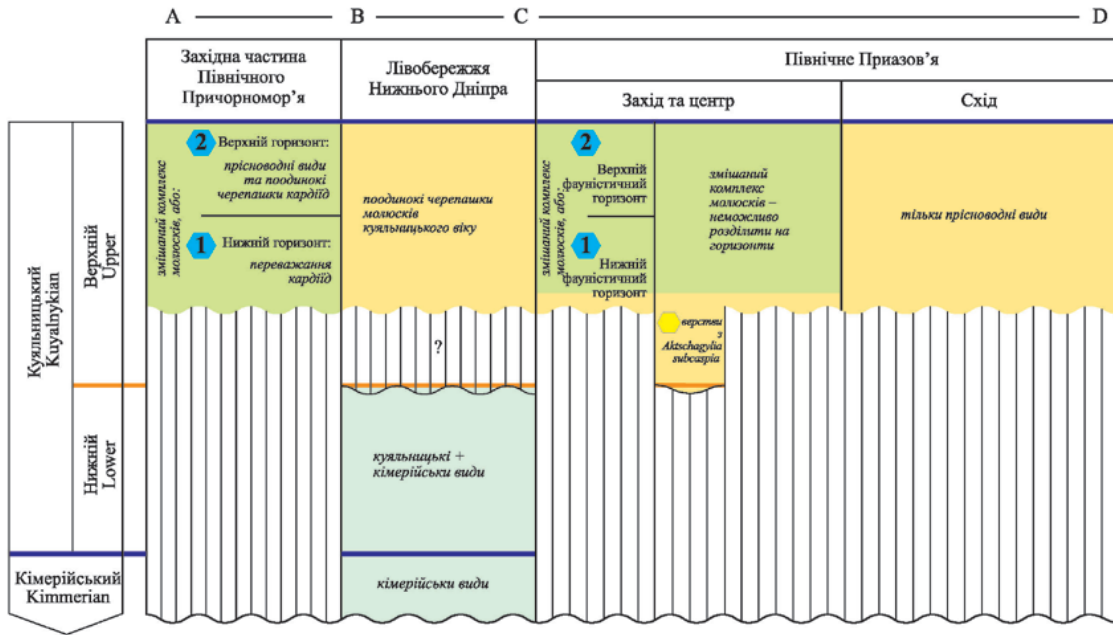


Рис. 7. Розріз Крижанівка — лектостратотип куяльницького регіонарусу.

Fig. 7. Kryzhanivka section — lectostratotype of the Kuyalnykian regional stage.

верхній — з прісноводними видами та поодинокими черепашками кардіїд (Синцов, 1875 — цит. за: Стратиграфія ССРСР, 1940; Ласкарев, 1912; Яцко, 1961, 1965; Семененко, Новодран, Люльєв, 1966; Чепалыга, 1967; Стратиграфія УРСР, 1975; Семененко, 1987). У нижньому фауністичному горизонті лектостратотипу куяльнику — у зеленувато-сірих щільних піскуватих глинах, потужністю 5,5 м, знайдено молюски: *Pachydasna (Pachydasna) kujalnicensis* (Krestovnikov, 1931), *Prosodacna (Prosodacna) misera* Ebersin, 1959, *Pseudocatillus vulgare* (Sinzow, 1875), *Dreissena (Dreissena) polymorpha polymorpha* (Pallas, 1771), *Unio tanphilievi* Mangikian, 1929, *Unio pictorum alexeevi* Mangikian, 1929, *Unio kujalnicensis* Mangikian, 1929; у верхньому фауністичному горизонті — у літологічно подібних до глин з нижнім фауністичним горизонтом, потужністю 6,0 м, з прошарками більш темних озалізненних глин, піску та гравеліту в його підшві знайдено: *Unio pictorum alexeevi*

Mangikian, 1929, *Unio kujalnicensis* Mangikian, 1929, *Cyclas rivicola* Leach., *Pisidium amnicum* (O. F. Müller, 1774), *Bythinia kujalnicensis* Mang., *Bythinia spoliata* Stefanescu, 1896, *B. vukotinovici* Brusina, 1874, *Lithoglyphus acutus* Cobălcescu, 1883, *L. neumayri* Sabba, *Melanopsis esperioides* Sabba, *Theodoxus punctatolineatus* (Sinzow, 1897) (Стратиграфія УРСР, 1975). Варто зазначити, що деякі дослідники заперечували можливість поділу куяльнику Одещини на два фауністичних горизонти (Мангикиан, 1929; Чепалыга, 1967). Досліджуючи куяльницькі відклади в долинах Одеських лиманів, В. В. Степанов (Степанов, 1962) дійшов висновку, що поділ на два фауністичних горизонти за молюсками можливий тільки у розрізах біля с. Крижанівка, та чим далі від сучасної берегової лінії Чорного моря знаходяться куяльницькі відклади, тим рідше в їх комплексах молюсків трапляються представники *Cardiidae*. Повний список молюсків з куяльницьких відкладів



A — B — C — D — Профіль I, згідно Рисунок 5 / Profile I, as shown in Figure 5.

A — B — C — E — F — Профіль II, згідно Рисунок 6 / Profile II, as shown in Figure 6.

Моллюски не знайдено — Відклади не містять моллюсків, але зіставлені з певною частиною кувальницького розрізу за літологією / The deposits do not contain molluscs. They correspond to the Kuyalnykian regional section based on lithology.

— Границі кувальницького регіюруса / Borders of the Kuyalnykian regional substage

— Границя між нижнім та верхнім кувальницькими під'ярусами / Borders between the Lower nad Upper Kuyalnykian regional substages

— Верхня границя гурійського регіюрусу / Upper border of the Gurian regional stage

Рис. 8. Розподіл комплексів молюсків у кувальницьких відкладах Південної України.

Fig. 8. Distribution of mollusc assemblages in the Kuyalnykian deposits of southern Ukraine.

Одещини складає 61 вид / підвид (Мангикиан, 1929; Семененко, 1987).

Остракоди

Остракоди поширені у розрізах лиманно-морських куюльницьких відкладів західної частини Північного Причорномор'я. За їх видовим складом лектостратотип куюльнику можна поділити на два фауністичних горизонти, границі яких збігаються з такими, виділеними за молюсками (див. рис. 7). Нижній горизонт вміщує солонуватоводний комплекс остракод: *Bythocypris candona eformis* Schw., *B. liventalina* Evl., *B. acronasuta* (Liv.), *Iliocypris gibba* (Ramd.), *I. bradyi* Sars., *Leptocythere propinqua* (Liv.), *L. cellula* (Liv.), *Loxosconcha babazaniana* Liv., *L. petasa* Liv., *L. eichwaldi* Liv., *Hemicytheria* cf. *keimiriensis* (Mark.), *H. azerbaidjanica* (Liv.), *Cyclocypris huckei* Trieb., *Cyprideis littoralis* (Brady), *C. torosa* Jones, *C. aff. punctillata* (Brady), *Candona neglecta* Sars., *C. Candida* Mull., *C. angulata* Mull., *Cytherissa bogatschovi* Liv., *Cytherideis apatoica* Schw.; верхній — характеризується переважанням прісноводних видів: *Bythocypris candona eformis* Schw., *B. liventalina* Evl., *Iliocypris gibba* (Ramd.), *I. bradyi* Sars., *Leptocythere propinqua* (Liv.), *Hemicytheria* cf. *keimiriensis* (Mark.), *Darwinula stewensoni* Brady et Norman., *Caspiocypris filona* (Liv.), *Cyprideis littoralis* (Brady), *Cyprideis* sp. (Семененко, Шеремета, 1963, 1965; Кармишина, 1973, 1975; Семененко, 1987). Окрім даного розрізу, остракоди також було знайдено в куюльницьких відкладах відслонень вздовж Куюльницького лиману, на південному заході м. Одеса, між Тилігульським та Березанським лиманами — біля с. Рибаківка (Семененко, Новодран, Люльєв, 1966; Кармишина, 1975).

Нанофосилії

У нижньому та верхньому фауністичних горизонтах куюльницького розрізу Крижанівка (див. рис. 7) було виявлено коколіти *Thoracosphaera* sp. 2 (*Phacotus?* sp.) (Семененко, Люльєва, 1978).

Дрібні ссавці

У нижній частині лектостратотипу (с. Крижанівка), нижньому горизонті за молюсками, в базальному шарі (див. рис. 7), що складений гравійними пісками та галечником, а також у нижній частині куюльницьких відкладів інших розрізів навколо с. Крижанівка виявлено комплекс дрібних ссавців: *Desmana* sp., *Ochotona* sp., *Allactaga* cf. *ucrainica* Gromov et Schevtschenko, *Spalax*

sp., *Apodemus* sp., *Cricetus* (*Allocricelus*) (?), *Cricetulus* sp., *Dolomys milleri* Nehring, *Dolomys hungaricus* Kormos, *Miomys praeungaricus* Schevtschenko, *M. cf. stehlini* Kormos, *M. cf. reidi* Hinton, *Ellobius* sp., *Microtinae* gen.? (з коренями, без цементу), *Microtinae* gen.? (з коренями і цементом), що дістав назву «куюльницький (мімомісно-доломісний) фауністичний комплекс», за (Шевченко, 1961, 1965). В нижньому горизонті лектостратотипового розрізу пізніше було виявлено три костеносних горизонти з рештками дрібних ссавців, які за видовим складом відповідають куюльницькому комплексу, але дістали назви: Крижанівка 1–3 (K1–K3, відповідно) та були об'єднані у зону MNR3 (ii верхня частина) та зону MNR2 (Тесаков, 2004) (див. рис. 7).

У верхній частині куюльницьких розрізів навколо с. Крижанівка, в лектостратотипі, а також на правому березі Куюльницького лиману, що за молюсками відносяться до верхнього горизонту (див. рис. 7), в сіро-блакитних озалізненних супесях та піщанистих глинах з тонкими прошарками карбонатних зцементованих гравійників, виявлено інший комплекс дрібних ссавців: *Carnivora* (дрібна форма), *Desmana* sp., *Desmana* sp.? (дрібна форма), *Talpa* sp.?, *Alilepus* sp.?, *Citellus* cf. *nogaici* W. Topatshevsky, *Citellus* sp.?, *Allactaga ucrainica* Gromov et Schevtschenko, *Alactagulus kujalnikensis* Gromov et Schevtschenko, *Plioscirotopoda stepanovi* Gromov et Schevtschenko, *Spalax* sp., *Cricetus* (*Allocricelus*?) sp., *Cricetus* (*Cricetus*?) sp., *Miomys* cf. *stehlini* Kormos, *M. cf. reidi* Hinton, *M. praeungaricus* Schevtschenko, *M. lagurodontoides* Schevtschenko, *M. pliocaenicus* F. Major, *M. cf. milleri* Kretzoi, *Pliomys* cf. *kretzoi* Kowalski, *Ellobius paleotalpinus* Schevtschenko, *Ellobius* sp.?, *Microtinae* gen.? (з коренями, без цементу), *Microtinae* gen.? (з коренями, з цементом), *Allophaiomys* cf. *pliocaenicus* Kormos, *Microtinae* gen.? (без коренів, з цементом), *Lagurini* gen.?, *Lagurus* (*Lagurodon*) *aranka* Kretzoi, *Microtinae* gen.? (без коренів, без цементу), що дістав назву «одеський (лагуродонто-мімомісний) фауністичний комплекс», за (Шевченко, 1961, 1965). Цей комплекс дрібних ссавців також отримав назву Крижанівка 4 (K4) та був виділений у зону MQR11 (Тесаков, 2004).

Окрім лектостратотипового розрізу, дрібні ссавці було досліджено в куюльницьких відкладах поблизу м. Одеса: Жевахова гора, береги Куюльницького та Хаджибейського лиманів, а також Тилігул та Лимани (Шевченко, 1961,

1965; Топачевский и др., 1979; Тесаков, 2004; Крохмаль, 2009). Співвідношення різних комплексів дрібних ссавців з розрізів Крижанівка та Жевахова гора за даними (Шевченко, 1965; Тесаков, 2004) показано на рис. 7.

Спори та пилок

За спорово-пилковими даними нижня частина нижнього горизонту Крижанівського розрізу зіставляється з самою верхньою частиною нижнього горизонту (виділеного за молюсками) куюльнику Приазов'я (Щекіна, 1964). Також отримано нові висновки за палінологічними дослідженнями куюльницьких відкладів цього ж розрізу (Sirenko, 2019). Але запропоноване нове розчленування за спорово-пилковими даними та палеогеографічними етапами (кліматолітами) не було скорельовано з виділеними раніше в цьому розрізі палеогеографічними етапами та з попереднім його розчленуванням за молюсками, остракодами, дрібними ссавцями.

Континентальні аналоги куюльницьких відкладів. Палеогеографічна етапність

Субаеральні та субаквальні породи (викопні ґрунти та леси) — вікові аналоги лиманно-морських відкладів куюльницького віку, менш розвинуті між Хаджибейським лиманом та гирлом Дніпра, складають окремі розрізи, перешаровуються або налягають на лиманно-морські відклади (Веклич, Сиренко, 1972). За розробленою схемою палеогеографічної етапності, яка є регіональною основою стратиграфічних схем континентальних пліоцен-четвертинних відкладів України (Стратиграфическая..., 1993а–д), субаеральні, алювіальні, озерно-алювіальні та лиманно-морські фації куюльницького віку цієї території відносяться до берегівського (bv) та березанського (br) горизонтів (Веклич, Сиренко, 1972; Веклич, 1982; Стратиграфическая..., 1993а–д) або кліматолітів, за (Стратиграфічний..., 1997, 2012). В лектостратотипі куюльнику відклади, які вміщують нижній фауністичний горизонт за молюсками, відповідають берегівському палеогеографічному етапу, а ті, що вміщують верхній фауністичний горизонт, — березанському (див. рис. 7) (Веклич, Сиренко, 1972; Веклич, 1982).

За спорово-пилковими комплексами (Sirenko, 2019) у середній частині лектостратотипового розрізу Крижанівка, який складений черепашниками, прошарками піску з галькою та сірими, світло-сірими піскуватими глинами, було виділено

відклади, що відповідають сіверському палеогеографічному етапу (горизонту / кліматоліту), який передує берегівському етапу (горизонту / кліматоліту, за (Веклич, 1982; Стратиграфическая..., 1993а, б). Однак, як вже було зазначено вище, ці результати (Sirenko, 2019) не було скорельовано з попередніми фауністичними та палінологічними даними, а також з виділеними раніше палеогеографічними етапами, що не дає змогу скористатись отриманими висновками для подальших реконструкцій.

Палеомагнітні дані

За результатами палеомагнітних досліджень відкладів куюльнику у розрізі Крижанівка встановлено (див. рис. 7), що всі вони мають зворотну намагніченість та, за даними (Третяк, Волок, 1974; Третяк и др., 1987; Певзнер, 1989; Стратиграфическая..., 1993а–д; Вигилянская, Третяк, 2000), відповідають епосі Матуяма. Дискусію щодо інтерпретації цих палеомагнітних даних дивись нижче — у частині про порівняння розрізів.

Лівобережжя Нижнього Дніпра

Літологічна характеристика куюльницьких відкладів

На лівобережжі Нижнього Дніпра (Скадовський та Голопристанські райони Херсонської області — Східна СФЗ, Генічеська СФПЗ Північного Причорномор'я, за (Вернигорова, 2015), нижня частина куюльнику (див. рис. 4–6, 9) представлена зеленувато-сірими слабо піщанистими, місцями карбонатними глинами, що залягають без видимих слідів перерви на ідентичних глинах кімерію з прошарком залізного пласта в їх підшві (Стратиграфія УРСР, 1975; Семененко, 1966б, 1987; Matoshko et al., 2009). Загальна потужність цих кімерійсько-куюльницьких відкладів сягає 40 м (Телков и др., 1964; Семененко, 1966, 1987).

Над цими глинами (див. рис. 4–6, 9) та іноді на меотичних або понтичних відкладах залягають ясно- та жовтувато-сірі різнозерністі піски: крупнозерністі піски найчастіше спостерігаються у підшві, містять подекуди гальку вапняків і пісковиків та поступово переходять доверху у дрібнозерністі; піски містять лінзовидні прошарки зеленуватих, зеленувато- та темно-сірих глин; потужність пісків сягає до 80 м; в цілому вони літологічно подібні до куюльницьких відкладів західної частини Північного Причорномор'я (Молявко, 1950, 1960; Телков и др., 1964) (див. рис. 4–6).

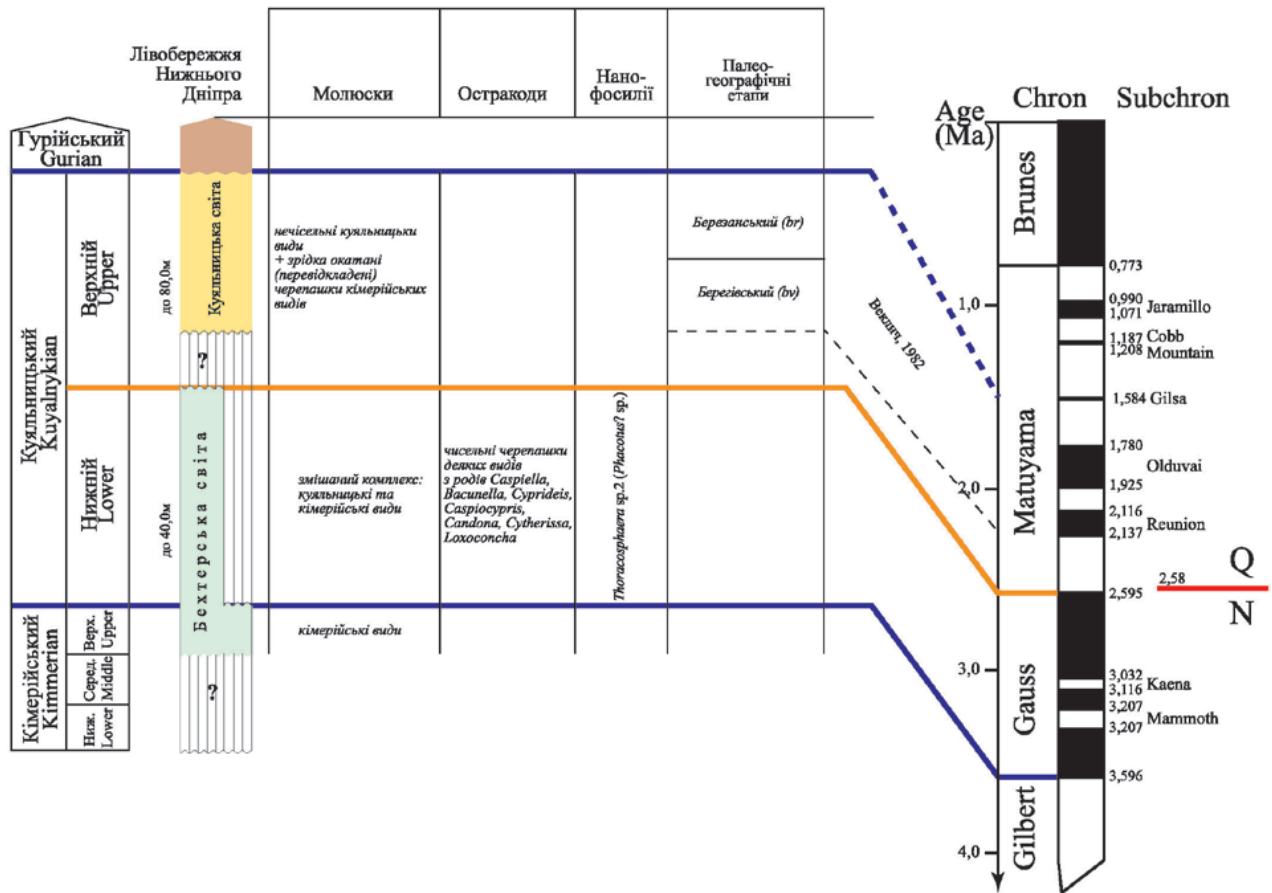


Рис. 9. Узагальнений розріз куяльницьких відкладів лівобережжя Нижнього Дніпра (Генічеська СФпЗ Східної СФЗ Північного Причорномор'я).

Fig. 9. Generalised section of the Kuyalnykian deposits of the Left Bank of the Lower Dnieper (Henichesk structural-facies subzone of the Eastern structural-facies zone of the Northern Peri-Black Sea Region).

Молюски

В зеленувато-сірих глинах нижньої частини куяльницьких відкладів (див. рис. 4–6, 8, 9) комплекс молюсків є змішаним, тобто містить як куяльницькі, так і кімерійські види: *Dreissena theodorii kubanica* Krestovnikov, 1928, *Dreissena (Dreissena) polymorpha polymorpha* (Pallas, 1771), *Limnocardium (Euxinocardium) skadovskense* Eberzin, 1947, *Pachydasna (Pachydasna) kujalnicensis* (Andrussov) (Krestovnikov, 1931), *Pseudocatillus vulgaris* (Sinzov, 1876), *Prosodacna macrodon* (Deshayes, 1838), *Prionopleura prionopleura* (Davitashvili), *Viviparus* sp., *Lithoglyphus acutus* Cobălcescu, 1883, *Bythinia spoliata* Stefanescu, 1896, *Potomida bielzi* (Czekelius, 1864). Він подібний до нижнього горизонту куяльнику Грузії (галізгінський горизонт, за Г. Ф. Челідзе — нижній під'ярус куяльницького

ярусу, за Г. П. Михайловським (Михайловский, 1909; Стратиграфія УРСР, 1975; Семененко, 1966а, 1987).

В пісках з лінзовидними прошарками глин верхньої частини куяльницьких відкладів (див. рис. 4–6, 8, 9) зрідка трапляються нечисленні черепашки молюсків куяльницького віку: *Prosodacna* cf. *sinzovi* Ebers., *Limnocardium (Euxinocardium) skadovskense* Eberzin, 1947, *Dreissena (Dreissena) polymorpha polymorpha* (Pallas, 1771), *Dreissena theodorii kubanica* Krestovnikov, 1928, *Unio* sp., *Valvata* cf. *piscinalis* (O. F. Müller, 1774), *Valvata* sp., *Neritina* cf. *scripta* Sab., *Viviparus* cf. *subconcinus* (Sinzov, 1876), *Viviparus* sp., *Lithoglyphus* sp., *Hydrobia* sp., а також інколи містять окатані черепашки кімерійських видів: *Prosodacna macrodon macrodon* (Deshayes, 1838), *Prionopleura colchica* (Davitashvili, 1930),

Dreissena angusta (Rousseau, 1842) та ін. (Молявко, 1950). На схід від Скадовського району піщані відклади майже не містять фауни і часто віднесені до куяльницького регіоарусу за літологією та положенням у розрізі (Молявко, 1950). Видовий склад молюсків дозволяє зіставляти цю частину куяльницького розрізу лівобережжя Нижнього Дніпра з піщано-глинистими відкладами куяльнику західної частини Північного Причорномор'я (Молявко, Селин, 1957; Молявко, 1960) (див. рис. 4–6, 8, 9).

Остракоди

В Голопристанському районі біля с. Бехтери у св. 18-II на глибині 83,5–87,4 м у темно-сірих глинах разом з молюсками куяльницького віку знайдено численні остракоди: *Caspiella liventalina* (Evl.), *C. acronasuta* (Liv.), *Bacunella dorsoarcuata* (Zal.), *Cyprideis littoralis* (Brady), *C. kujalnica* Shulga, *Caspiocypris filona* (Liv.), *Candona albicans* (Brady), *Cytherissa kinelica* Karm., *Loxosconcha ukrainica* Shulga (Шульга, 1966). Також у зеленувато-сірих глинах інших свердловин виявлено численні остракоди виду *Cyprideis littoralis* (Brady) (Семененко, 1987) (див. рис. 9).

Нанофосилії

Численні *Thoracosphaera* sp. 2 (*Phacotus?* sp.) знайдено у зеленувато-сірих глинах куяльницького віку (Семененко, Люльева, 1978; Семененко, 1987) (див. рис. 9).

Континентальні аналоги куяльницьких відкладів. Палеогеографічна етапність

На лівобережжі Нижнього Дніпра післяпонтична пліоценова субаерально-субаквальна товща, потужністю до 30 м, залягає на сарматських або понтичних відкладах та перекривається крижанівськими викопними ґрунтами. В межах розповсюдження куяльницьких відкладів найчастіше простежуються (див. рис. 9) субаквальні піски та глини березанського етапу (горизонту / кліматоліту), відклади берегівського етапу трапляються на цій території рідко (Веклич, Сиренко, 1976; Веклич, 1982; Сиренко, Турло, 1986).

Палеомагнітні дані

За палеомагнітними дослідженнями континентальних відкладів лівобережжя Нижнього Дніпра встановлено, що вони відносяться до епохи Матуяма (Веклич, 1982) (див. рис. 9).

Північне Приазов'я: від Чонгарського п-ова до р. Грузький Єланчик

Літологічна характеристика куяльницьких відкладів

Лиманно-морські куяльницькі відклади Північного Приазов'я представлені перешаруванням глин сірих, темно-, зеленувато- і голубувато-сірих, піскуватих, часто шаруватих, іноді різного ступеня комкуватих, карбонатних та пісків сірувато-зелених, сірувато-голубуватих, жовтих, білувато-жовтих, кварцових, різнозернистих, часто карбонатних, зв'язаних з глинами поступовими переходами. У західній та центральній частинах Північного Приазов'я спостерігається переважання глин, а у його східній частині — пісків (див. рис. 4, 5). У куяльницьких відкладах Мелітопольщини місцями трапляються строкаті піщано-глинисті породи з червонуватими відтінками в забарвленні. На границі між кімерійськими та куяльницькими відкладами у західній і центральній частинах Північного Приазов'я майже повсюдно спостерігається прошарок пісків різного ступеня глинистості (Молявко, 1950, 1960; Молявко, Селін, 1957; Семененко, 1960, 1966а, 1987; Matoshko et al., 2009). Потужність куяльницьких відкладів — до 40 м, на заході і півночі в середньому становить 12 м, на сході — до 20 м (Молявко, 1950, 1960; Телков и др., 1964; Семененко, 1960, 1966а, 1987; Стратиграфія УРСР, 1975). За літологічним складом куяльницькі відклади Північного Приазов'я подібні до таких західної частини Північного Причорномор'я та лівобережжя Нижнього Дніпра (Молявко, 1950, 1960; Телков и др., 1964; Семененко, 1960, 1987; Стратиграфія УРСР, 1975; Matoshko et al., 2009) (див. рис. 4, 5).

Молюски

У куяльницьких відкладах західної та центральної частин Північного Приазов'я комплекс молюсків представлений видами: *Limnocardium limanicum* Krestovnikov, 1928, *Pachydacna* (*Pachydacna*) *kujalnicensis* (Andrussov) (Krestovnikov, 1931), *Pachydacna subkujalnicensis* (Krestovnikov, 1928), *Pseudocatillus vulgare* (Sinzow, 1875), *Prosodacna* (*Prosodacna*) cf. *misera* Ebersin, 1959, *Dreissena theodorii* Andrusov, 1893, *Dreissena theodorii kubanica* Krestovnikov, 1928, *Dreissena rostriformis rostriformis* (Deshayes, 1838), *Dreissena* (*Dreissena*) *polymorpha polymorpha* (Pallas, 1771), *Ebersininaia neustruevi* (Andrusov, 1906), *Unio lenticularis* Sabba, U. cf. *rumanus*

Cob., *Unio* ex gr. *Chasaricus* Bogachev, 1924, *U. krajovensis slanicen'sis* Teiss., *Theodoxus punctatolineatus* (Sinzov, 1897), *Viviparus* aff. *subconcinus* (Sinzov, 1876), *Viviparus* ex gr. *Tiraspolitanus* (Pavlov, 1925), *Viviparus bythinicus* Mangikian, *Valvata piscinalis* (Müller, 1774), *Valvata kubanica* Krestovnikov, 1931, *Valvata piscinalis* (Müller, 1774), *Borysthenia naticina* (Menke, 1845), *Lithoglyphus acutus* Cobălcescu, 1883, *B. Vukotinovici* Brusina, 1874, *Bythinia spoliata* Stefanescu, 1896, *Melanopsis esperioides* Sabba, *M. esperi* Fer. та ін. (Молявко, Селін, 1957; Семененко, 1960, 1966б, 1987; Стратиграфія УРСР, 1975). В деяких свердловинах на півдні Мелітопольського району (села Новий Азов, Переможне, Радіонівка, на північ від о-ва Бірючий) (Телков и др., 1964), як і в одеських розрізах, можна виділити два горизонти з різним складом молюсків (Семененко, 1987) (рис. 5, 8, 10). Склад кардіїд нижнього горизонту: *Limnocardium limanicum* Krest., *Pachydaena kujalnicensis* Andrus., *P. subkujalnicensis* Krest., *Prosodacna* cf. *misera* Ebers., *Prionopleura* sp. (fragm.), *Didacnomya vulgaris* Sinz.; верхній горизонт молюсків складається з прісноводних видів, типових для відповідного горизонту розрізів куяльнику Одещини (Стратиграфія УРСР, 1975; Семененко, 1987). На північ від м. Мелітополь, біля с. Пришиб, піски та пісковикові суглинки віднесені до куяльнику (Присяжнюк, Гожик, 1976), містять багатий склад наземних та прісноводних молюсків. На північному сході Приазов'я в пісках трапляються тільки прісноводні молюски з переважанням *Dreissena theodorii kubanica* Krestovnikov, 1928 (Молявко, 1960; Семененко, 1960; 1987; Стратиграфія УРСР, 1975). Комплекс молюсків Північного Приазов'я за своїм складом зіставляється з таким з розрізів західної частини Північного Причорномор'я та пісків лівобережжя Нижнього Дніпра (Молявко, Селін, 1957; Семененко, 1960; 1966б; 1987; Стратиграфія УРСР, 1975) (див. рис. 5, 8).

В свердловині поблизу верхів'я Утлюцького лиману, в 16 км на північний захід від узбережжя Азовського моря (св. 106, біля с. Єфремівка) в нижній частині сірих глин куяльницького віку, потужністю 15 м, разом з прісноводним комплексом молюсків (*Dreissena (Dreissena) polymorpha polymorpha* (Pallas, 1771), *Viviparus* cf. *turritus* Vog., *Lithoglyphus neumayri* Sinzov, 1876) знайдено акчагильські молюски: *Aktschagyliia subcaspia* (Andrus.) (= *Avimactra subcaspia*), *A. venjukovi*

(Andrus.), *Cerastoderma dombra dombra* (Andrus.) (Семененко, 1966а, 1966, 1987; Стратиграфія УРСР, 1975) (див. рис. 5, 10). Також глини з акчагильськими молюсками було виявлено в нижній частині куяльницьких відкладів у двох свердловинах на глибинах 26–27 м, пробурених у с. Костянтинівка — біля східної околиці м. Мелітополь (Семененко, 1966а, 1966, 1987; Семененко, Мацуй, 1977; Стратиграфія УРСР, 1975). Відклади з таким складом акчагильських молюсків в Евксинській області Східного Паратетису дістали назву таманські верстви / таманський горизонт / відклади (верстви) з акчагильською фауною, верстви з *Aktschagyliia subcaspia* (Эберзин, 1931; Молявко, 1948, 1960; Стратиграфія ССРСР, 1940; Семененко, 1966б, 1987; Стратиграфія УРСР, 1975; Семененко, Мацуй, 1977; Вернигорова, 2014, 2016).

Остракоди

В куяльницьких відкладах Північного Приазов'я (свердловини біля сіл Сокологірне, Гирсівка, Волна, Дунаївка, Ботієве) знайдено солонуватоводні види остракод (див. рис. 10): *Loxococoncha eichwaldyi* Liv., *Cytherissa bogatschovi* Liv., *Bythocypris acronasuta* (Liv.), *Hemicytheria pontica* (Liv.), *H. pseudoconvexa* (Liv.) та прісноводні: *Caspiocypris filona* (Liv.), *Cyprideis littoralis* (Brady.) (Семененко, Шеремета, 1963; Телков и др., 1964). На північ від м. Мелітополь, біля с. Пришиб, піски та піскуваті суглинки віднесені до куяльнику (Присяжнюк, Гожик, 1976), містять остракоди (визначення Ю. Б. Люльєва): *Candona rostrata* Br. et Norm., *C. neglecta* Sars., *C. aff. visenda* Schneid., *C. angulata* G. W. Mull., *C. candida* O. Mull., *Candona* sp., *Candoniella suzini* Schneid., *C. macrida* Mand., *Ilyocypris bradyi* Sars., *I. gibba* (Ramn.), *Zonocypris membranae* (Liv.), *Advenocypris* sp. За видовим складом остракодові комплекси куяльницьких відкладів Північного Приазов'я подібні до таких з куяльницьких відкладів західної частини Північного Причорномор'я (Семененко, Шеремета, 1963; Семененко, 1987).

Дрібні ссівці

На північ від м. Мелітополь, біля с. Пришиб, піски та пісковикові суглинки віднесені до куяльнику (Присяжнюк, Гожик, 1976), містять зуби корнезубих полівок з роду *Mimomys* (визначення А. І. Шевченко). В берегових урвищах на узбережжі Азовського моря (біля с. Азов та Обіточної коси, біля с. Ботієве, на захід від с. Бабах-Тарама,

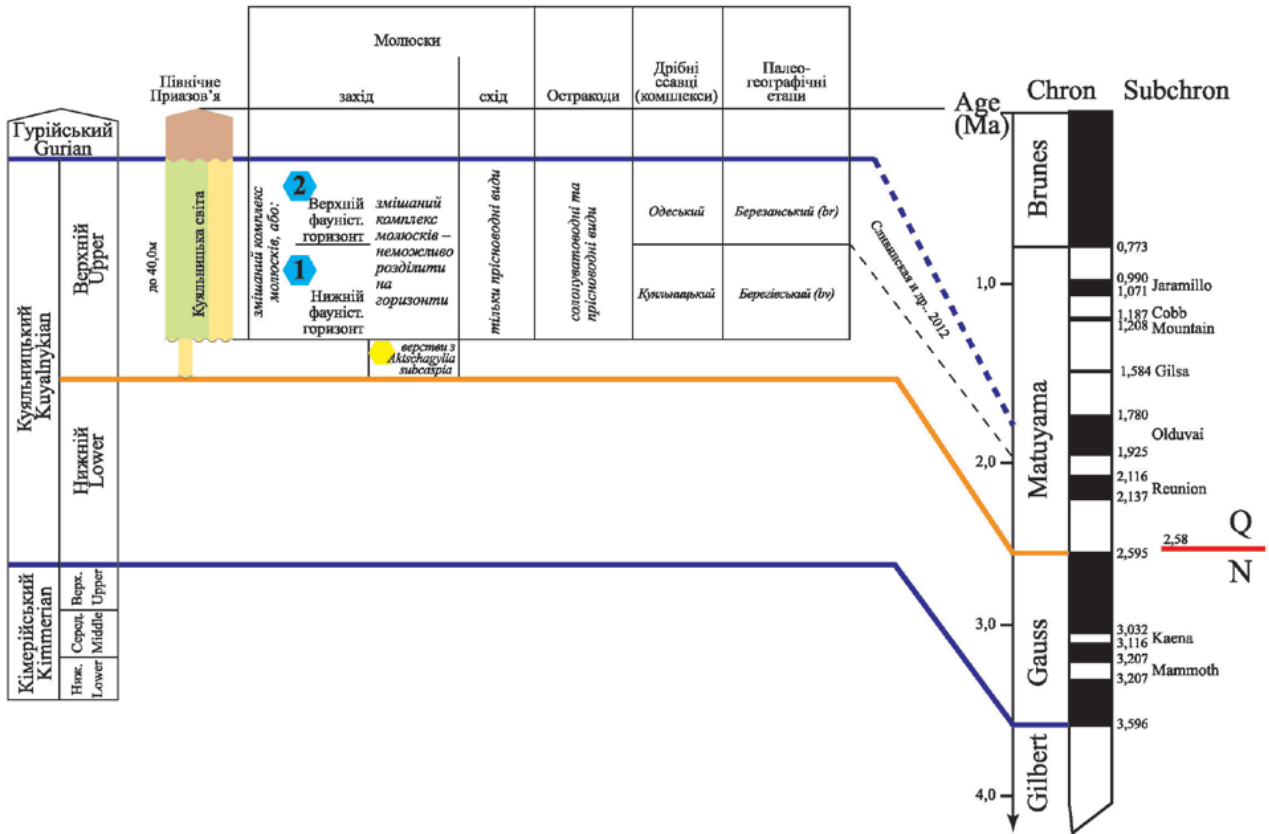


Рис. 10. Узагальнений розріз куяльницьких відкладів Північного Приазов'я.

Fig. 10. Generalized cross-section of the Kuyalnykian deposits of the Northern Azov region.

біля с. Широкине) знайдено рештки гризунів — представників куяльницького (мімомісно-доломісного) комплексу розрізу Крижанівка (Моськіна, Мацуй, 1976; Шевченко, 1976; Мацуй и др., 1981) (див. рис. 10). В розрізі біля с. Ботієве куяльницький комплекс дрібних ссавців з алювіальних пісків, які налягають на фауністично охарактеризовані лиманно-морські відклади, містить рештки *Villanyia fejevaryi* (Korm.), що дозволяє синхронізувати весь комплекс з самою молодшою хапровською фауною (Мацуй и др., 1981), тобто вважати їх такими, що утворились в кінці існування мімомісно-доломісної (куяльницький комплекс) фауни. У відслоненнях на захід від с. Бабах-Тарама, між селами Новопетрівське та Куликівське знайдено рештки гризунів, що відносяться до одеського (лагуродонто-мімомісного) комплексу розрізу Крижанівка (Шевченко, 1976) (див. рис. 10).

Спори та пилок

Дані про спори та пилок з куяльницьких відкладів біля с. Ботієве свідчать про існування в цьому

районі великої кількості трав'янистої рослинності (дані Є. Т. Ломаєвої — див. (Молякко, Селін, 1957)). Дослідження спорово-пилкових комплексів куяльницьких відкладів біля с. Борисівка Приморського району Запорізької області дозволили отримати відомості про рослинний покрив північного Приазов'я, розділити куяльницькі відклади на дві частини та встановити, що верхів'я нижньої частини куяльнику Приазов'я відповідають нижній частині нижнього горизонту куяльницьких відкладів розрізу Крижанівка (Щекіна, 1964). За палінологічними дослідженнями відкладів у береговому розрізі в 6 км від с. Куликівське реконструйовано склад рослинного покриву пізньопліоценового часу (сіверський палеогеографічний етап) (Сиренко, 2010), а також за спорово-пилковими комплексами запропоновано поділ куяльницьких відкладів Приазов'я на три частини, що відповідають богданівському, сіверському та берегівському етапам (Сиренко, 2016а, б, 2017). Однак при цьому не була проведена кореляція вказаних виділених трьох частин (підетапів) куяльнику з двома фауністичними горизонтами у розрізах

Північного Приазов'я і Північного Причорномор'я. Також відсутнє пояснення, чому з куюльницького регіонарусу виключено відклади, які відповідають березанському палеогеографічному етапу, хоча він встановлений саме у верхній частині куюльницьких відкладів розрізу Крижанівка, що містять верхній фауністичний горизонт за молюсками та остракодами (Веклич, 1982).

Континентальні аналоги куюльницьких відкладів. Палеогеографічна етапність

Континентальні відклади — вікові аналоги куюльнику, потужністю до 20 м, розповсюджені на північ від м. Мелітополь, а також у Північному Приазов'ї — смугою від 25 до 5 км вздовж північного узбережжя Азовського моря між Молочним лиманом та долиною Грузький Єланчик, де іноді налягають на лиманно-морські куюльницькі відклади (переважно на захід від м. Маріуполь), перешаровуються з ними (аналогічно розрізу Крижанівка), а також залягають на понтичних або кристалічних породах (здебільшого на схід та північ від м. Маріуполь) (Моськіна, Мацуй, 1976; Присяжнюк, Гожик, 1976; Шевченко, 1976; Мацуй и др., 1981). За стратиграфічними схемами пліоценових-четвертинних відкладів України вони віднесені до берегівського та березанського палеогеографічних етапів (горизонтів / кліматолітів) (Веклич, 1982; Сиренко, Турло, 1986; Стратиграфическая..., 1993а-д) (див. рис. 10). Континентальні відклади, що відповідають кизил'ярському, богданівському та сіверському горизонтам (кліматолітам) та є, за (Сиренко и др., 1993 — цит. За: Сиренко, 2016а, б), віковими аналогами куюльницького віку, розвинуті ближче до північної межі Східного Приазов'я (Веклич, 1982). Єдина точка на узбережжі Азовського моря, де у відкладах, що віднесені до куюльнику, було виділено вказані етапи, — це розріз біля с. Куликівське (Сиренко, 2010; Сиренко, 2017). Але, як зазначалося раніше, відсутність кореляції з попередньо отриманими даними не тільки за фауною, але й за палеогеографічною етапністю не дозволяє використовувати ці дані для стратиграфічних побудов.

Палеомагнітні дані

За палеомагнітними дослідженнями відкладів з берегових відслонень біля с. Ботієве глини, що відносяться до березанському горизонту (кліматоліту), відповідають деякій частині епізоду

Олдувей (~1,820–~1,925 млн р.) (Сливинская и др., 2012) (див. рис. 10).

Північна частина Кримського п-ова: Західне та Східне Присивашся

Літологічна характеристика куюльницьких відкладів

У північній частині Кримського п-ова (Західне та Східне Присивашся, до смт Нижньогірське — Сиваська СФЗ, за (Вернигорова, 2016)) куюльницькі відклади, потужністю 13–50 м, представлені глинами зеленуватими, темно-сірими піскуватими з прошарками пісків жовто-сірих, що залягають на відкладах понту і кімерію та перекриваються лесовидними суглинками четвертинного віку (Молявко, 1938, 1950, 1951, 1960). За літологією куюльницькі відклади північної частини Кримського п-ова майже не відрізняються від таких з району Мелітопольщини (Північне Приазов'я) (рис. 4, 6, 11), лише відзначається зменшення в них піщаних прошарків до 1,0–3,0 м (Молявко, 1950).

Молюски

У північній частині Кримського п-ова (Західне Присивашся) у відкладах, що за літологією відносяться до куюльницького регіонарусу, молюски трапляються рідко (Молявко, 1951, 1960). На північному сході Кримського п-ова (Східне Присивашся, до смт Нижньогірське) — села Сім'яне (раніше — Бешарань), Нижньогірський (раніше — Сейтлер), Червоне (раніше — Ахмат-Ногайчі), Межове (раніше — Чуча), куюльницькі відклади або фауністично німі, або містять нечисленні молюски: *Dreissena (Dreissena) polymorpha polymorpha* (Pallas, 1771), *Dreissena rostriformis rostriformis* (Deshayes, 1838), *Dreissena fogti* Ebersin, *Pseudocatillus* cf. *Subriegeli* (Sinzov, 1875), *Limnocardium* sp., *Spiterium* sp., *Valvata* sp., *Neritina* cf. *scripta* Sab., *Viviparus subconcinus* (Sinzov, 1876), *Viviparus* sp., *Lithoglyphus* sp., *Hydrobia* sp. (Молявко, 1950, 1951, 1960) (див. рис. 8, 11). Видовий склад молюсків у деяких свердловинах (наприклад, Ахмат-Нагайчі, Сейтлер) змінюється вверх по розрізу: спостерігається збільшення прісноводних видів у верхній частині відкладів (Молявко, 1951), що є подібним до такого у розрізах Північного Причорномор'я та Північного Приазов'я.

В свердловинах на Чонгарському п-ові та північному сході Кримського п-ова (біля сіл Островське (раніше — Тархан-Сунак), Тюп-Джанкой (нині не існує) (Східне Присивашся) на кімерії залягають піщано-глинисті відклади

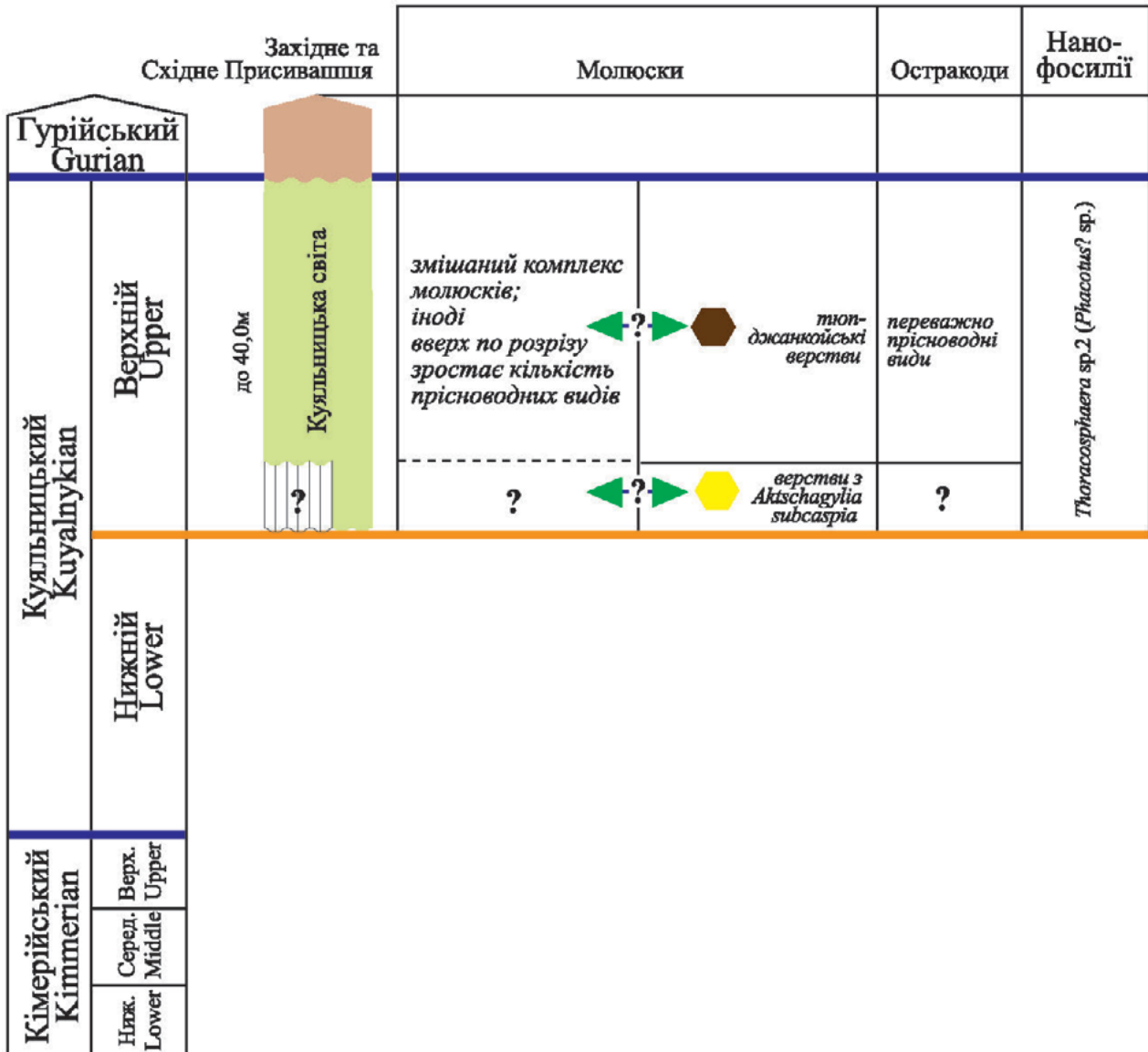


Рис. 11. Узагальнений розріз куюльницьких відкладів північної частини Кримського п-ова (Сиваська СФЗ).

Fig. 11. Generalized cross-section of the Kuyalnykian deposits of the northern part of the Crimean Peninsula (Syvash structural-facies zone).

потужністю 3,5–16 м з куюльницькими: *Dreissena* (*Dreissena*) *polymorpha polymorpha* (Pallas, 1771), *Melanopsis* sp., *Unio* sp., *Planorbis* sp., *Valvata* sp. та акчагильськими видами: *Aktschagylia subcaspia* (Andrus.) (= *Avimactra subcaspia* (Andrus.)), *Aktschagylia karabugasica* (Andrusov, 1902), *A. venjukovi* (Andrus.), *Cerastoderma dombra dombra* (Andrus.), тобто встановлено верстви з *Aktschagylia subcaspia* (верстви з акчагильською фауною моллюсків / таманський горизонт) (Молявко, 1948, 1951, 1960) (див. рис. 8, 11).

Даний інтервал перекривається глинисто-піщаною товщею, потужністю до 12 м, переважно без фауни або з численними черепашками моллюсків: *Planorbis* sp., *Valvata* sp., *Hidrobia* sp., та ін. (свердловини біля сіл Островське, Омелянівка, Тюп-Джанкой та ін.) (Молявко, 1938, 1948). Відклади з таким комплексом було названо «тюп-джанкойські шари / верстви» (Молявко, 1938, 1948) (див. рис. 8, 11). Також прісноводні моллюски родини Limneidae були описані з тюп-джанкойських верств свердловини, що була пробурена на північний захід

від м. Джанкой (Коваленко, 1994). За даними В. М. Семененка (Семененко, Люльева, 1978) в Східному Криму (Нижньогірський, Радянський райони — Присивашья) буровими свердловинами розкрито відклади, в яких за фауною молюсків виділяються нижній куяльник, таманські та тюп-джанкойські верстви.

Остракоди

Переважно прісноводні види остракод (*Cypris mandelstami* Lubimova, *Candona candida* (Muller), *C. neglecta* Sars, *Candoniella albicans* (Brady), *C. candonaeformis* (Schweyer), *Cyprideis litoralis* (Brady), *Ylyocypris gibba* (Ramdhor), *Y. bradyi* Sars) встановлено в тюп-джанкойських верствах свердловини, що була пробурена на північний захід від м. Джанкой (Коваленко, 1994) (див. рис. 11).

Нанофосилії

В Східному Криму (Нижньогірський, Радянський райони) в куяльницьких відкладах, що віднесені за молюсками до нижнього куяльнику, а також в таманських та тюп-джанкойських верствах знайдено нечисленні *Thoracosphaera* sp. 2 (*Phacotus?* sp.) (Семененко, Люльева, 1978) (див. рис. 11).

Континентальні аналоги куяльницьких відкладів.

Палеогеографічна етапність

В Західному та Східному Присивашші (Присиваська низинна лісова рівнина) аналоги лиманно-морських відкладів куяльнику представлені озерно-морськими фаціями, в яких палеогеографічні етапи важко встановлюються (Веклич та ін., 1973; Веклич, Сиренко, 1972). Континентальні відклади, потужністю до 16 м — аналоги куяльницьких, що розповсюджені на південь та захід від Присивашья, були об'єднані у верхню підсвіту ногайської світи під час проведення геологічної зйомки (ГДП-200) (Державна..., 2004, 2006–2008). Але відповідність цієї світи певним регіонарусам неогену Східного Паратетису та палеогеографічним етапам (кліматолітам) є дискусійною (Вернигорова, 2016).

Палеомагнітні дані

Палеомагнітні дослідження куяльницьких частин Західного та Східного Присивашья не проводились. В межах Кримського п-ова вони були здійснені тільки в розрізах континентальних відкладів на півдні — біля сіл Берегове та Любимівка, з яких отримано датування всіх палеогеографічних етапів, виділених у континенталь-

них аналогах лиманно-морських куяльницьких відкладів (Веклич, 1982; Сиренко, Турло, 1986; Стратиграфическая..., 1993а–д). В подальшому вік виділених горизонтів та інтерпретація палеомагнітних даних зазнали критики (Певзнер и др., 2004).

Східна частина Кримського п-ова, Керченський п-ів

Літологічна характеристика куяльницьких відкладів

В районі південно-східного Присивашья — на південь від смт Нижньогірське та на схід від залізниці Джанкой-Владиславівка, а також у західній частині Керченського п-ова (Індольська СФЗ, Чегерчинська СФПЗ, за (Вернигорова и др., 2012; Вернигорова, 2014)) (рис. 4, 6, 12) куяльницькі відклади представлені глинами темно- і попелясто-сірими, іноді піскуватими карбонатними, з мало-потужними прошарками світло- і темно-сірих дрібнозернистих пісків та алевритів, загальною потужністю до 120 м (Эберзин, 1931, 1940; Семененко, Люльева, 1978; Семененко, Певзнер, 1979; Семененко, 1987; Коваленко, 2011; Вернигорова, 2014, 2016).

На півночі, центрі та сході Керченського п-ова (Керченська СФЗ, Запарпацька СФПЗ, за (Вернигорова и др., 2012; Вернигорова, 2014)) (див. рис. 4) відклади куяльницького віку складені пісками сірими, світло-сірими до білого, кварцовими з прошарками глин піскуватих та алевролітів, іноді містять своєрідні конкреції вохристо-іржаво-жовтого кольору; загальна потужність до 50 м; не містять молюсків та решток хребетних; залягають на кімерійських або більш давніх відкладах та іноді перекриваються четвертинними суглинками (Семененко, 1987; Мацуй и др., 1982, 1988).

Молюски

У східній частині Кримського п-ова та північно-західній частині Керченського п-ова (села Василькове (раніше — Сеїд-Асан), Семісотка (раніше — Ак-Монай), Чегерчі (зараз не існує), між селами Щолкине та Мисове) у нижній частині куяльницьких відкладів, потужністю до 40 м, знайдено комплекс молюсків: *Limnocardium limanicum* Krestovnikov, 1928, *Dreissena theodorii* Andrusov, 1893, *Dreissena (Dreissena) polymorpha polymorpha* (Pallas, 1771), *Maetra* (?) sp., *Cardium* (subg. et sp. indet.), *Viviparus sinzovi* (Pavlov, 1925), *Bithinia* sp., *Valvata* sp., що дозволив визначити вік цих відкладів як куяльницький (Эберзин, 1931,

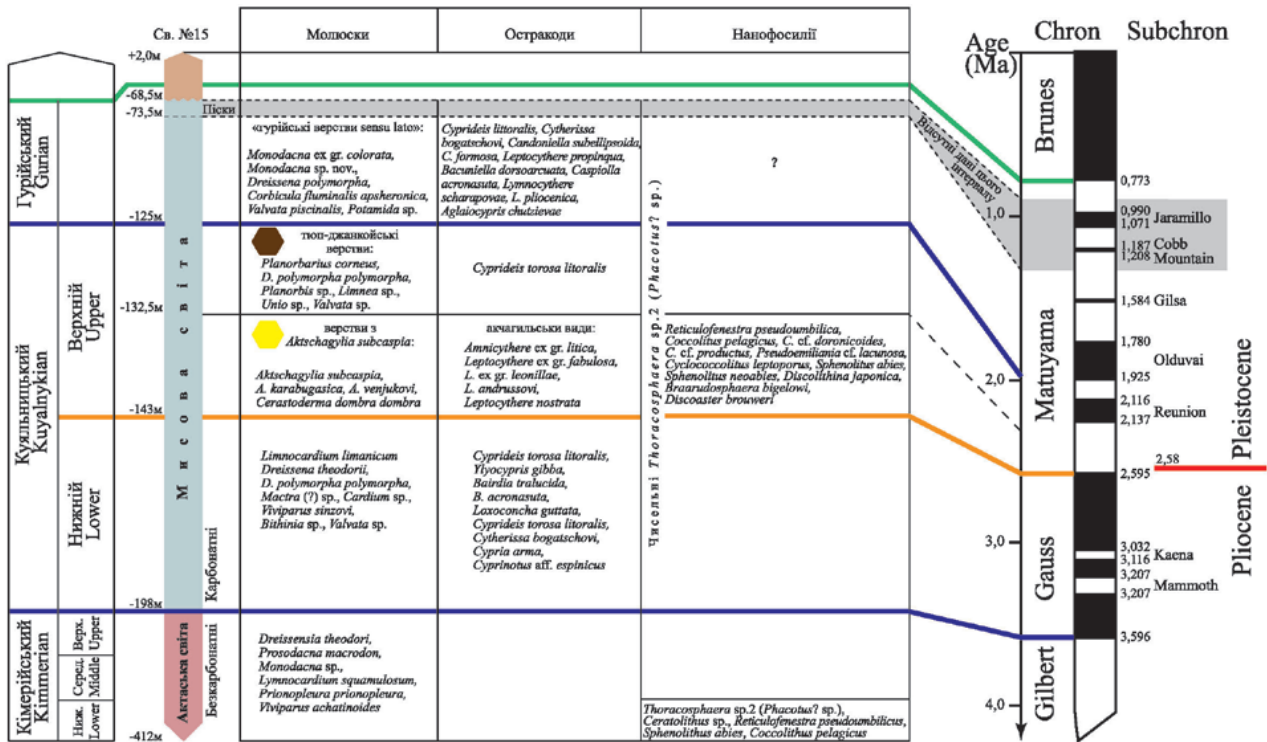


Рис. 12. Розріз св. 15, пробуреної в Чегерчинській мульдї на заході Керченського п-ова (Індольська СФЗ).

Fig. 12. Cross section of the borehole 15 drilled in the Cheherchi syncline, west of the Kerch peninsula (Indol structural-facies zone).

1940) або ранньокуяльницький (Семененко, Люльєва, 1978; Семененко, Певзнер, 1979; Семененко, 1987; Певзнер, 1989) (див. рис. 4, 6, 8, 12).

В середній частині цих відкладів, потужністю до 30 м, знайдено інтервал з акчагильськими молюсками – верстви з *Aktschagyliya subcaspia* (верстви з акчагильською фауною / таманські верстви / горизонт): *Aktschagyliya subcaspia* (Andrus.) (= *Avimactra subcaspia* (Andrus.)), *Aktschagyliya karabugasica* (Andrusov, 1902), *A. venjukovi* (Andrus.), *Cerastoderma dombra dombra* (Andrus.) (Эберзин, 1931, 1940; Семененко, Люльєва, 1978; Семененко, Певзнер, 1979; Семененко, 1987; Певзнер, 1989) (див. рис. 4, 6, 8, 12).

Над ними, у літологічно подібних відкладах, потужністю до 20 м, тих же розрізів було знайдено молюски: *Planorbis corneus* (Linnaeus, 1758) (= *Coretus corneus*), *Planorbis* sp., *Limnea* sp., *Unio* sp., *Dreissena (Dreissena) polymorpha polymorpha* (Pallas, 1771), *Valvata* sp., що дало підстави віднести ці відклади до тютп-джанкойських верств (Семененко, Люльєва, 1978; Семененко,

Певзнер, 1979; Семененко, 1987; Певзнер, 1989). Сама верхня частина цих відкладів, потужністю до 60 м, характеризується наявністю в нижній частині цього інтервалу молюсків: *Potamida* sp., *Dreissena polymorpha* (Pall.), *Monodacna ex gr. coloraa* Andrus., *Monodacna* sp. nov., *Corbicula fluminalis apsheronica* Andrus., *Valvata piscinalis* та ін., що дозволило виділити їх у «гурійські верстви», за (Эберзин, 1959), або «гурійські верстви sensu lato» (Семененко, Люльєва, 1978; Семененко, Певзнер, 1979; Семененко, 1987; Певзнер, 1989; Семененко, 2005) (див. рис. 4, 6, 8, 12).

Остракоди

У нижній частині куюльницьких відкладів (див. рис. 12), що розкриті свердловинами у південно-східній частині Кримського п-ова та північно-західній частині Керченського п-ова (Індольська СФЗ, за (Вернигорова и др., 2012; Вернигорова, 2014)), знайдено остракоди: *Cyprideia torosa littoralis* Brady, *C. torosa toroca* Jones, *Iliocypris gibba* (Ramdhor), *I. bradyi* Sars, *Bairdia tralucida* Livaltal, *B. acronasuta* Livaltal, *Bairdia?* sp., *Loxococoncha guttata* Norman, *L. impressa* Baird

(juv.?), *Candona* sp., *Cythere* (?) *bogatschovi* Livaltal, *Cythere* ex gr. *acronasuta* Livaltal, *C.* aff. *pellucida* Baird (Швейер, 1936; Стратиграфия СССР, 1940); *Cyprideis torosa litoralis* Brady, *Cytherissa bogatschovi* Livaltal, *Cypria arma* Schneider; *Candona* (*Candona*) *fabaeformis* (Fischer), juv (syn.: *Candoniella subellipsoidea* (Scharapova); *Cyprinotus* aff. *espinicus* Bodina (Коваленко, 2011).

Відклади, що відповідають верствам з *Aktschagyliia subcaspia* (див. рис. 12), містять *Amnicythere* ex gr. *litica* Livaltal, *Leptocythere* ex gr. *fabulosa* Stepanaitys, *L.* ex gr. *leonillae* Stepanaitys, *L. andrussovi* Livaltal, *Leptocythere nostrata* (Коваленко, 2011).

Відклади, що виділено як тюп-джанкойські верстви (див. рис. 12), містять моновидовий комплекс остракод з *Cyprideis torosa litoralis* Brady (Коваленко, 2011), а перекриваючи їх «гурійські верстви» — *Cyprideis littoralis* (Brady), *Cytherissa bogatschovi* Liv., *Candona combibo* (Liv.), *Candoniella subellipsoidea* (Schar.), *C. formosa* (Liv.), *Leptocythere propinqua* Liv., *Bacuniella dorsoarcuata* (Zal.), *Caspiolla acronasuta* (Liv.), *Lymnocythere scharapovae* Schw., *L. pliocenica* Suz., *Aglaiocypris chutzievae* (Suz.) (визначення Ю. Б. Люльєва) (Семененко, Певзнер, 1979; Семененко, 1987).

Нанофосилії

Куяльницькі відклади, а також «гурійські відклади s.l.», що їх перекривають, у північно-західній частині Керченського п-ова відзначаються наявністю численних *Thoracosphaera* sp. 2 (*Phacotus?* sp.); у верствах з *Aktschagyliia subcaspia* Східного Криму та північно-західної частини Керченського п-ова знайдені: *Reticulofenestra pseudoumbilica* (Gart.), *Coccolitus pelagicus* (Wall.), *C.* cf. *doronicoides* Black et Barnes, *C.* cf. *productus* Kpt., *Pseudoemiliana* cf. *lacunosa* Kpt., *Cyclococcolitus leptoporus* (Murr. Et Blackm.), *Sphenolitus abies* Dell., *Sphenolitus neoabies* Burkly et Braml., *Discolithina japonica* Tan., *Braarudosphaera bigelowi* (Gran. et Braar.), *Thoracosphaera* sp. 2 (*Phacotus?* sp.), *Discoaster brouweri* Tan. (Семененко, Люльєва, 1978).

Спори та пилок

Спорово-пилкові комплекси були встановлені у розрізах поблизу сіл Сім Колодязів, Пісочне та у св. 15 (Щекина, 1977; Семененко, 1987).

Континентальні аналоги куяльницьких відкладів. Палеогеографічна етапність

У східній частині Кримського п-ова (південно-східна частина Присиваської низинної лесової рівнини) аналоги лиманно-морських відкладів куяльнику представлені озерно-морськими фаціями, в яких палеогеографічні етапи важко встановлюються (Веклич та ін., 1973; Веклич, Сиренко, 1976). На Керченському п-ові континентальні відклади відповідають сіверському, берегівському та березанському горизонтам (кліматолітам). На Південно-Західній рівнині їх покрив майже суцільний та сягає потужності 15–17 м, у Запарпацькій частині півострова вони наявні тільки в деяких синкліналях та становлять 10–15 м потужності, тоді як в антикліналях — відсутні (Веклич, 1982).

Палеомагнітні дані

Палеомагнітні дані з куяльницьких відкладів були отримані з керна св. 15, 77 та 324, що пробурені на заході Керченського п-ова в Чегерчинській мульдї (Семененко, Люльєва, 1978; Семененко, Певзнер, 1979). Згідно з отриманими даними (див. рис. 12), вік нижньокуяльницьких відкладів відповідає епосі Гаус, верстви з *Aktschagyliia subcaspia*, тюп-джанкойські верстви — нижній частині епохи Матуяма (до епізоду Олдувей), «гурійські верстви sensu lato», що залягають безпосередньо над тюп-джанкойськими верствами, — епосі Матуяма (епізоди Гілс–Олдувей); епізод Харамільо відсутній, що пояснюється перервою, зафіксованою між глинами та лесами у вигляді 3,5 м прошарку пісків (Семененко, Певзнер, 1979; Певзнер, 1989).

КОРЕЛЯЦІЯ КУЯЛЬНИЦЬКИХ ВІДКЛАДІВ У МЕЖАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

На сьогодні два розрізи куяльницьких відкладів є еталонними для встановлення стратиграфічного об'єму куяльницького регіоарусу та його стратиграфічного поділу у відкладах півдня України. Це розріз Крижанівка (лектостратотип куяльницького регіоарусу), розташований у західній частині Північного Причорномор'я, та св. 15 — у Чегерчинській мульдї на заході Керченського п-ова. Обидва розрізи мають детальну комплексну палеонтологічну та палеомагнітну характеристики, а розріз Крижанівка — також і встановлену палеогеографічну етапність. Вони розташовані в різних СФЗ, що збільшує можливості для кореляції куяльницьких відкладів у межах усієї Південної України. Їх зіставлення дозволяє отримати всебіч-

ну інформацію про стратиграфічний об'єм та поділ куяльницького регіорусу у відкладах півдня України.

Розріз Крижанівка (Західна СФЗ Північного Причорномор'я)

Як зазначалося вище, в розрізі Крижанівка (див. рис. 4–7) за молюсками, остракодами, дрібним ссавцями виділено нижній та верхній фауністичні горизонти, отримано нанопланктонні дані; у відкладах встановлено берегівський (частина, що містить нижній фауністичний горизонт) та березанський (що містить верхній фауністичний горизонт) палеогеографічні етапи та одержано палеомагнітне датування (Ласкарев, 1912; Яцко, 1961, 1965; Семененко, Шеремета, 1963, 1965; Шевченко, 1965; Семененко, Новодран, Люльєв, 1966; Чепалыга, 1967; Веклич, Сиренко, 1972; Кармишина, 1973, 1975; Третяк, Волок, 1974; Веклич, 1982; Семененко, 1987; Третяк и др., 1987; Певзнер, 1989; Стратиграфическая..., 1993а–д).

Палеомагнітні дослідження відкладів розрізу Крижанівка були проведені для обґрунтування вікових границь палеогеографічних етапів пліоцену–плейстоцену України (Третяк, Волок, 1974; Веклич, 1982; Третяк и др., 1987; Стратиграфическая..., 1993а–д), а також для обґрунтування границь регіорусів пліоцену Східного Паратетису (Певзнер, 1989). За понад 40-річний час цих досліджень інтерпретація отриманих даних про вік куяльницьких відкладів та палеогеографічні етапи, а також датування їх стратиграфічних границь неодноразово змінювались (Третяк, Волок, 1974; Веклич, 1982; Третяк и др., 1987; Певзнер, 1989; Стратиграфическая..., 1993а–д; Вигилянская, Третяк, 2000). При цьому дослідники підкреслювали складність інтерпретації отриманих палеомагнітних даних (особливо для епох Гаус–Матуяма), насамперед фіксації границь палеогеографічних етапів у магнітостратиграфічній шкалі. Тому вважали, що треба з обережністю відноситись до «абсолютних» датувань та їх непохитності (Веклич, 1982; Третяк и др., 1987; Стратиграфическая..., 1993а–д). Варто зазначити, що цифри, які вказані для границь палеогеографічних етапів (Веклич, 1982), а також у стратиграфічній схемі пліоцен-четвертинних відкладів України (Стратиграфическая..., 1993а–д), не є абсолютними та сталими з огляду на попереднє ствердження, а також на те, що вони прив'язані до першої палеомагнітної шкали (Сох, 1969), яка

з того часу зазнала низку калібрувань (Gibbard et al., 2010; Cohen, Gibbard, 2019; Raffi et al., 2020; <https://stratigraphy.org/chart>), що призвело до змін (уточнень) у датуваннях границь палеомагнітних епох та їх епізодів (рис. 13).

За палеомагнітними дослідженнями опорного розрізу пліоцен-плейстоценових відкладів північно-західного Донбасу (біля с. Новоселівка на півночі Донецької області) та порівнянням отриманих даних з такими для границь берегівського, березанського палеогеографічних етапів (кліматолітів) у розрізі Крижанівка уточнено їх вік, а також вік айдарського, ярківського, кизил'ярського, богданівського, сіверського, крижанівського та інших палеогеографічних етапів (Вигилянская, Третяк, 2000) (див. рис. 13). З огляду на ці дані на сьогодні берегівський та березанський палеогеографічні етапи (і відповідно куяльницький басейн у районі розрізу Крижанівка) за часом існування зіставляються з епохою Матуяма в інтервалі приблизно епізод Реуньон (Reunion) — над епізодом Харамільо (Jaramillo) (див. рис. 13).

Щодо положення верхньої границі куяльницького регіорусу за дрібними ссавцями, то маємо дещо іншу інтерпретацію, яка не збігається з палеомагнітним датуванням верхньої границі березанського палеогеографічного етапу, за (Третяк и др., 1987; Вигилянская, Третяк, 2000), в період якого існувала ця фауна. За результатами дослідження морфогенезу жувальної поверхні зубів видів дрібних ссавців з роду *Allorhombus* встановлено, що мікротеріофауни Європи, які містять представників цього роду (в тому числі одеський комплекс дрібних ссавців), не можуть бути давнішими за епізод Олдувей (Крохмаль, 2011) (див. рис. 7). Але верхня границя часу існування одеського комплексу дрібних ссавців проводиться не над епізодом Харамільо, а древніше, приблизно біля епізоду Гілса, тоді як для інтервалу з епізодом Харамільо описані інші комплекси дрібних ссавців (Крохмаль, 2011; Krokhmal' et al., 2021). Також за іншими палеомагнітними даними та біостратиграфічними дослідженнями дрібних ссавців куяльницькі відклади в розрізі Крижанівка мають інший вік: дещо пізніше від початку епохи Матуяма та до епізоду Олдувей (Певзнер, 1989; Тесаков, 2004; Tesakov et al., 2020) (див. рис. 7). Тобто, на сьогодні немає єдиної думки щодо положення верхньої границі куяльницького регіорусу в розрізі Крижанівка за магнітостратиграфічними даними та за комплексами дрібних ссавців.

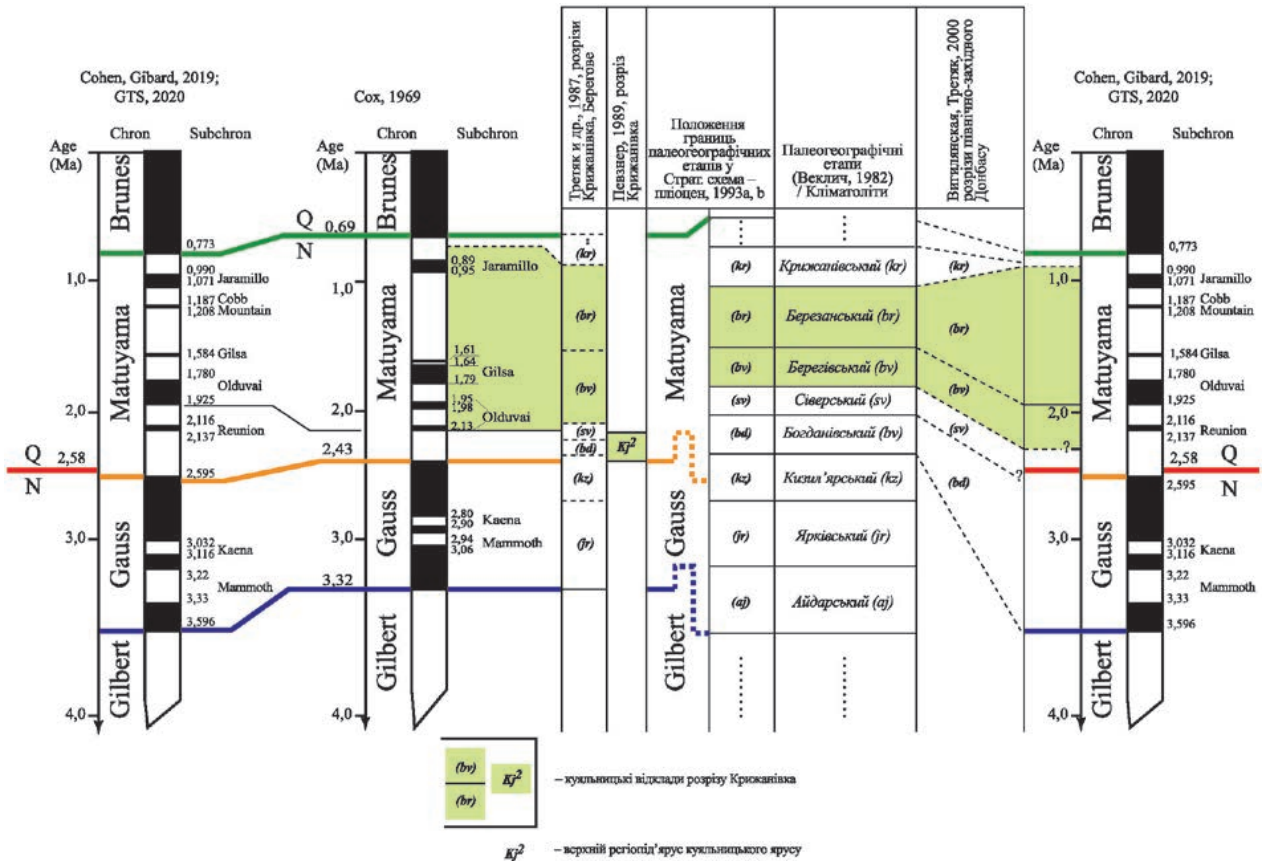


Рис. 13. Положення палеогеографічних етапів (кліматолітів) у магнітостратиграфічній шкалі.

Fig. 13. Position of palaeogeographic stages (climatolites) on the magnetostratigraphic scale.

Комплекси молюсків та остракод, як зазначалося раніше, мають в своєму складі апшеронські види (Семененко, Шеремета, 1963, 1965; Кармишина, 1973, 1975; Семененко, 1987). Окрім цього, видовий склад молюсків з куяльницьких відкладів Одещини подібний до такого з «гурійських верств s.l.» північно-західної частини Керченського п-ова (Эберзин, 1933, а також аналіз у (Семененко, 2005)). Таким чином, дані за цими групами фауни підтримують висновки за дрібними ссавцями (див. Крохмаль, 2011; Krokhmal' et al., 2021, 2023) та не заперечують висновкам за палеомагнітними даними щодо положення верхньої границі куяльницького регіоярусу, (див. Третьак и др., 1987; Вигилянская, Третьак, 2000).

Св. 15 (західна частина Керченського п-ова – Індольська СФЗ)

Куяльницькі відклади, що розкриті св. 15 у західній частині Керченського п-ова в Чегерчинській мульдї (див. рис. 4, 6), охарактеризовані молюсками,

остракодами та мають палеомагнітне датування. За молюсками виділено нижній куяльник, а також верхній – у складі верств з *Aktschagyliya subcaspi* (таманські верстви) та тюп-джанкойських верств (Семененко, Люльева, 1978; Семененко, Певзнер, 1979; Семененко, 1987). За палеомагнітними даними нижній куяльник відповідає епосі Гаус, верхній – епосі Матуяма, а саме: верстви з *Aktschagyliya subcaspi* (таманські верстви) відповідають інтервалу від підосви Матуяма до приблизно епізоду Реуньон, наступні тюп-джанкойських верстви – інтервалу до підосви епізоду Олдувей; перекриваючи їх «гурійські верстви sensu lato», за (Семененко, 1987, 2005), відповідають інтервалу, що починається від підосви епізоду Олдувей і закінчується приблизно над епізодом Харамільо. Варто зазначити, що епізоди Харамільо і Коб Монтейн не були зафіксовані у розрізі св. 15, оскільки, ймовірно, припали на п'ятиметрову товщу пісків, що може вказувати на стратиграфічний перерив (Семененко, Люльева, 1978; Семененко, Певзнер, 1979) (див. рис. 12).

Заморська світа (Zamorske Formation)

Статус. Вперше була виділена як «заморська товща» (Вернигорова и др., 2012). В якості світи запропонована та описана у (Вернигорова, 2014).

Походження назви. Назва від с. Нижньо-заморське, що розташоване у північній частині Керченського п-ова.

Стратотип. Стратотипом може бути обрано розріз у кар'єрі на захід від цього села.

Район розповсюдження. Світа поширена на сході, центрі та півночі Керченського п-ова – Запарпацька СФПЗ Керченської СФЗ, за (Вернигорова и др., 2012; Вернигорова, 2014) (рис. 15).

Літофаціальна характеристика. Характеризується однорідним літологічним складом і представлена пісками сірими, світло-сірими до білого, кварцовими з прошарками глин піскуватих та алевролітів, загальною потужністю до 50 м (Семененко, 1987). Відклади іноді містять конкреції вохристо-іржаво-жовтого кольору, що різко виділяються на фоні пісків (Мацуй и др., 1988).

Положення у розрізі. Світа згідно або незгідно залягає на кімерійських або більш давніх відкладах та може перекриватися суглинками четвертинного віку (Вернигорова и др., 2012; Вернигорова, 2014).

Латеральне заміщення одновіковими відкладами. На північний захід світа фаціалью (?) заміщується мисовою світою.

Палеонтологічна характеристика. Відклади не містять молюсків та решток хребетних (Семененко, 1987; Мацуй и др., 1988).

Палеогеографічна етапність. Дослідження не проводили.

Магнітостратиграфія. Дослідження не проводили.

Вік. За стратиграфічним положенням у розрізі прийнято, що світа відповідає куюльницькому регіонарусу Східного Паратетису (Вернигорова и др., 2012; Вернигорова, 2014).

Мисова світа (Mysove Formation)

Статус. Пропонується вперше. За стратиграфічним об'ємом відповідає калинівській товщі,

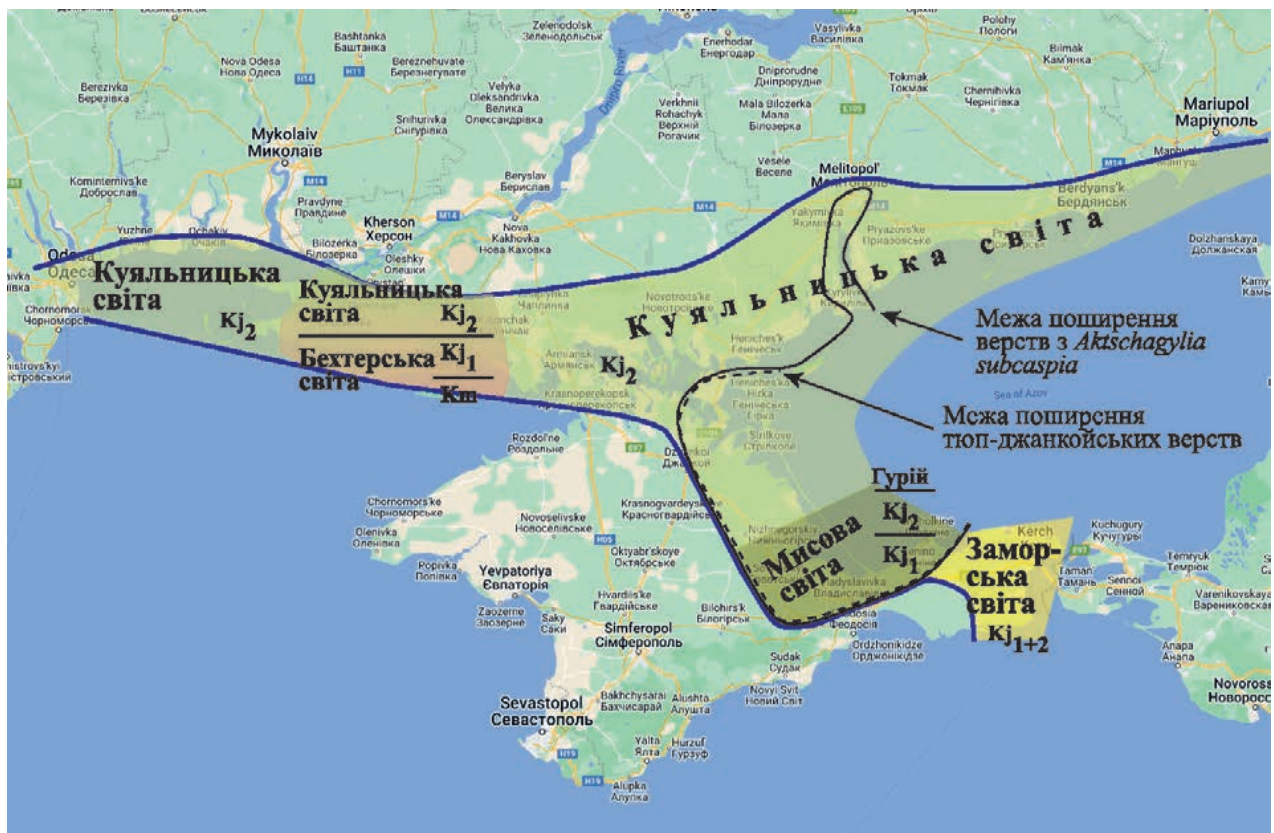


Рис. 15. Схематичне поширення світ куюльницького регіонарусу на півдні України.

Fig. 15. Schematic distribution of formations of the Kuyalnykian regional stage in southern Ukraine.

таманським, тюп-джанкойським та гурійським верствам об'єднаним, які були виділені раніше у пліоцен-четвертинному розрізі Чегерчинської мульди (Вернигорова и др., 2012; Вернигорова, 2014).

Походження назви. Назва від с. Мисове, яке розташоване на заході Керченського п-ова.

Стратотип. В якості стратотипу пропонується частина розрізу (інтервал 200,0–7,5 м) св. 15, що пробурена біля с. Мисове (Семененко, Люльєва, 1978; Семененко, Певзнер, 1979).

Район розповсюдження. Світа поширена на заході Керченського п-ова та на сході Кримського

п-ова (на південь від с. Нижньозаморське) (Індольська СФЗ, Чегерчинська СФпЗ, за (Вернигорова и др., 2012; Вернигорова, 2014)) (див. рис. 15).

Літофаціальна характеристика. Характеризується однорідним літологічним складом та представлена (рис. 16) глинами темно- і попелясто-сірими, іноді піскуватими, карбонатними, з малопотужними прошарками світло- і темно-сірих дрібнозернистих пісків та алевритів, загальною потужністю до 200 м (Эберзин, 1933; Семененко, Люльєва, 1978).

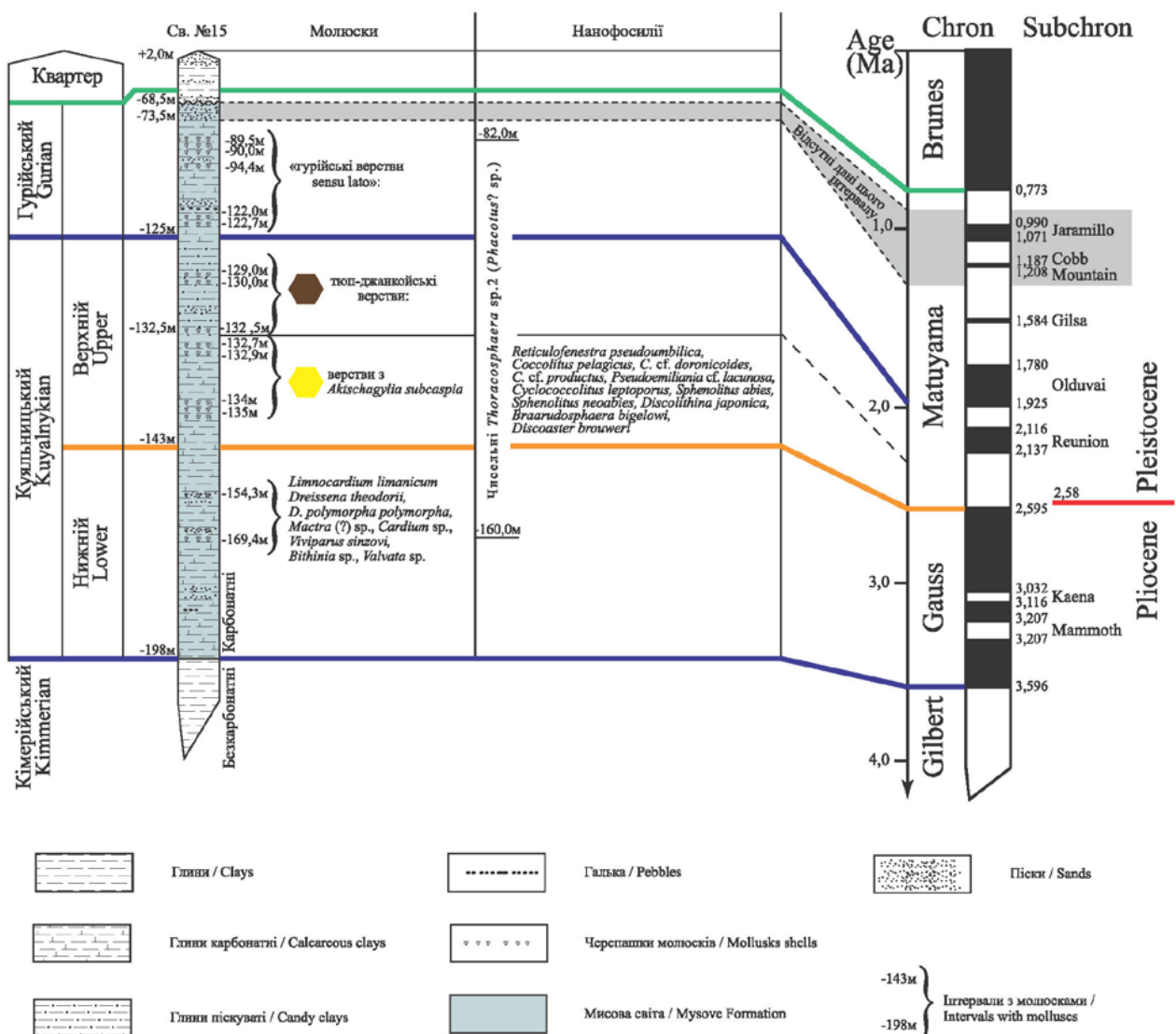


Рис. 16. Стратотип мисової світи — розріз св. 15 що пробурена в Черерчинській мульді на північному заході Керченського п-ова.

Fig. 16. Stratotype of the Mysove Formation — section of the borehole 15 drilled in the Cheherchi sincline in the north-western part of the Kerch Peninsula.

Положення у розрізі. Світа без видимих слідів перерви залягає на актаській світі кімерію та при відсутності черепашок молюсків може ідентифікуватись за появою карбонатності у розрізі; перекривається суглинками: в покрівлі світи фіксується прошарок піску (до 5 м потужності), що може свідчити про стратиграфічний перерив (Семененко, Люльева, 1978; Семененко, 1987).

Латеральне заміщення одновіковими відкладами. В центрі та сході Керченського п-ова мисова світа фаціально (?) заміщується заморською світою, а на північному сході Кримського п-ова верхня частина мисової світи фаціально заміщується куяльницькою світою.

Палеонтологічна характеристика. За молюсками й остракодами (див. вище детальну характеристику куяльницьких відкладів на Керченському п-ові та рис. 8, 12, 16) нижня частина світи відповідає нижньому регіопід'ярусу куяльницького регіоярусу (Семененко, Люльева, 1978; Семененко, Певзнер, 1979; Семененко, 1987). В середній частині світи за молюсками виділяються верстви з *Aktschagylia subcaspi*, а також тюп-джанкойські верстви (Эберзин, 1931, 1940; Семененко, Люльева, 1978; Семененко, Певзнер, 1979; Семененко, 1987; Певзнер, 1989), які відповідають верхньому регіопід'ярусу куяльницького регіоярусу. Верхня частина світи за молюсками відповідає «гурійським верствам sensu lato» (Семененко, Люльева, 1978; Семененко, Певзнер, 1979; Семененко, 1987; Певзнер, 1989; Семененко, 2005). Світа також містить численні нанофосилії (Семененко, Люльева, 1978), спори та пилок (Щекина, 1977; Семененко, 1987) (див. вище характеристику куяльницьких відкладів на Керченському п-ові).

Палеогеографічна етапність. Дослідження не проводили.

Магнітостратиграфія. За магнітостратиграфічними даними нижня частина світи, що відповідає нижньому регіопід'ярусу куяльницького ярусу, відноситься до епохи Гаус (3,596–2,595 млн р.), верстви з *Aktschagylia subcaspi* та тюп-джанкойські верстви (відповідають верхньому регіопід'ярусу куяльницького ярусу) припадають на інтервал від границі Гаус–Матуяма до епізоду Олдувей (2,595–1,925 млн р.), «гурійські верстви sensu lato»: від підосви епізоду Олдувей — над епізодом Харамільо (1,925–~<0,990 млн р.) (Семененко, Люльева, 1978; Семененко, Певзнер, 1979; Семененко, 1987; Певзнер, 1989) (див. рис. 12).

Вік. За палеонтологічними даними (молюски, остракоди) нижня частина світи відноситься до нижнього регіопід'ярусу куяльницького регіоярусу, верстви з *Aktschagylia subcaspi* та тюп-джанкойські верстви — до верхнього регіопід'ярусу куяльницького регіоярусу, «гурійські верстви sensu lato» — до гурійського регіоярусу. За палеомагнітними даними нижня частина світи зіставляється з п'яченським ярусом МСШ, верстви з *Aktschagylia subcaspi* та тюп-джанкойські верстви — з гелазьким ярусом МСШ, «гурійські верстви sensu lato» — з частиною калабрійського ярусу МСШ (<https://stratigraphy.org/chart>) (див. рис. 12).

Бехтерська світа (Bekhtery Formation)

Статус. Пропонується вперше. Як біостратиграфічний горизонт — «бехтерський горизонт» був запропонований для ідентифікації нижньокуяльницьких відкладів на лівобережжі Нижнього Дніпра, що містять змішаний кімерійсько-куяльницький комплекс молюсків (Стратиграфія УРСР, 1975; Семененко, 1987).

Походження назви. Назва від с. Бехтери, що розташоване на лівобережжі Нижнього Дніпра.

Стратотип. За стратотип пропонується інтервал (76,0–93,4 м) св. 18-II (0,0–317,9 м), що пробурена біля с. Бехтери (рис. 17) (визначення молюсків та віку відкладів — за І. Я. Яцком): 1,00–3,80 м — пісок глинистий, світло-сірий, мергелистий;

3,80–27,40 м — пісок світло-сірий, тонкозернистий з рідкими чорними (марганцевими) крапками;

27,40–29,00 м — глина піскувата, світло-сіра, мергелиста із затемненими ділянками;

29,50–57,00 м — пісок кварцовий, слабоцементований з мергелистою масою;

57,00–70,40 м — глина сірувата, щільна з мергелистими включеннями;

70,40–76,00 м — пісок;

76,00–80,00 м — глина піскувата темно-сіра з вохристими плямами, з ядрами черепашок молюсків *Cardium* sp.;

80,00–88,00 м — глина щільна, шарувата; окремі шари відрізняються за кольором та піскуватістю. На глибині 83,0–86,7 м знайдено молюски: *Dreissensia theodori kubanika* (aff.), *D. polymorpha pakweschica* Sen., *D. rostriformis* Des. var., *Monodacna (Didacnomya) vulgaris* Sinz., *Limnocardium (Euxinocardium) cf. limanicum* Krest., *Limnocardium (Euxinocardium?) sp.*, *Pachydacna cf. subkujalnicensis* Krest., *Didacnomya cf. dalli*

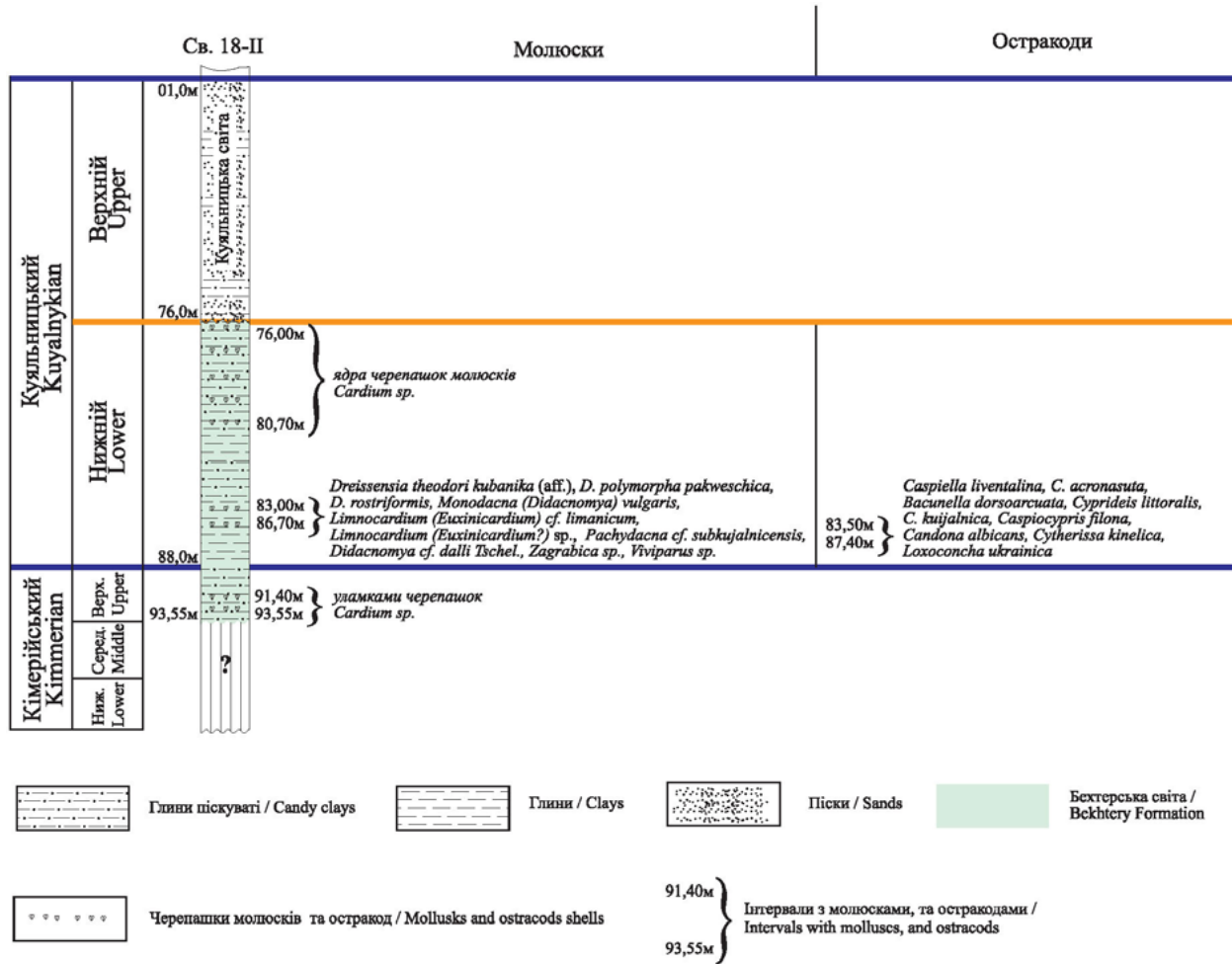


Рис. 17. Стратотип бехтерської світи – розріз свердловини 18-II що пробурена на лівобережжі Нижнього Дніпра, біля с. Бехтери.

Fig. 17. Stratotype of the Bekhtery Formation – section from the borehole 18-II, drilled on the left bank of the Lower Dnieper, near the village of Bekhtery.

Tschel., *Zagrabica* sp., *Viviparus* sp. (тут і далі у свердловині видові назви молюсків залишено у визначенні І. Я. Яцка); на глибині 83,5–87,4 м у темно-сірих глинах разом з молюсками куюльницького віку знайдено численні остракоди: *Caspiella liventalina* (Evl.), *C. acronasuta* (Liv.), *Bacunella dorsoarcuata* (Zal.), *Cyprideis littoralis* (Brady), *C. kujalnica* Shulga, *Caspiocypris filona* (Liv.), *Candona albicans* (Brady), *Cytherissa kinelica* Karm., *Loxosconcha ukrainica* Shulga (Шульга, 1966);

88,00–90,40 м – глина піскувата, дрібнозерниста, сіра;

90,40–91,40 м – залізна руда тютюнового кольору;

91,40–93,40 м – глина зелена з уламками черепашок *Cardium* sp.;

93,40–93,55 м – вапняк зі слідами зруднення з неясними відбитками *Cardium* sp.;

93,55–94,50 м – вапняк оолітовий, щільний з молюсками *Dreissensia psudorostriformis* var. *tenuissima* Sinz.

За визначеннями І. Я. Яцка, інтервал 94,50–93,55 м – понт, 93,55–88,00 м – кімерій, 88,00–76,00 м – куюльник (нижній), 76,00–1,00 м – квартал (?). Свердловина розкрила також відклади меотису, сармату та конки. За наявними на сьогодні даними про склад фауни та літологічну характеристику пліоценових відкладів на лівобережжі Нижнього Дніпра (опис див. вище) інтервал

94,50–93,55 м — євпаторійські верстви: нижній регіопід'ярус понтичного регіоярусу (Вернигорова, 2015), 93,55–76,00 м — бехтерська світа: 93,55–88,00 м — верхній (?) регіопід'ярус кімерійського регіоярусу, 88,0–76,0 м — нижній регіопід'ярус куяльницького регіоярусу.

Район розповсюдження. Світа простежується у західній частині лівобережжя Нижнього Дніпра (Східна СФЗ, Генічеська СФЗ Північного Причорномор'я, за (Вернигорова, 2014) (див. рис. 9).

Літофаціальна характеристика. Характеризується глинами зеленувато-сірими слабо піщанистими, місцями карбонатними, з прошарком залізного пласта в їх підшві, загальною потужністю до 40 м (Стратиграфія УРСР, 1975; Семененко, 1966б, 1987; Matoshko et al., 2009).

Положення у розрізі. Залягає з перервою на меотичних і нижньопонтичних відкладах та перекривається відкладами верхнього регіопід'ярусу куяльницького ярусу.

Латеральне заміщення одновіковими відкладами. Нижня частина світи (що відповідає кімерійському регіоярусу фаціально заміщується верхньою частиною актаської світи.

Палеонтологічна характеристика. Нижня частина світи містить кімерійський комплекс молюсків: *Dreissena theodorii* Andrusov, *Prosodacna macrodon* (Deshayes), *Limnocardium squamulosum* Andrusov, *Prionopleura prionopleura* (Davitashvili), *Monodacna* sp., *Viviparus achatinoides* (Deshayes). Верхня частина світи містить змішаний кімерійсько-куяльницький комплекс молюсків: *Dreissena theodorii kubanica* Krestovnikov, 1928, *Dreissena (Dreissena) polymorpha polymorpha* (Pallas, 1771), *Limnocardium (Euxinocardium) skadovskense* Eberzin, 1947, *Pachydacna (Pachydacna) kujalnicensis* (Andrusov) (Krestovnikov, 1931), *Pseudocatillus vulgaris* (Sinzov, 1876), *Prosodacna macrodon* (Deshayes, 1838), *Prionopleura prionopleura* (Davitashvili), *Viviparus* sp., *Lithoglyphus acutus* Cobălcescu, 1883, *Bythinia spoliata* Stefanescu, 1896, *Potomida bielzi* (Czekelius, 1864). Також куяльницька частина світи містить остракоди (див. вище опис стратотипу світи), а також численний нанопланктон — *Thoracosphaera* sp.2 (*Phacotus?* sp.) (Семененко, Люльєва, 1978; Семененко, 1987) (див. рис. 9).

Палеогеографічна етапність. Дослідження не проводили.

Магніостратиграфія. Дослідження не проводили.

Вік. За комплексами молюсків нижня частина світи (з кімерійським комплексом) відповідає пізньому кімерію, верхня частина світи (з кімерійсько-куяльницьким комплексом) — ранньому куяльнику (див. рис. 9).

Куяльницька світа (Kuyalnykian Formation)

Статус. Пропонується вперше. Відклади цього типу відомі в літературі під назвами «одеський тип куяльницьких відкладів», куяльницькі верстви, нижньокуяльницькі та верхньокуяльницькі верстви, Upper Kuyalnyk Suite (Гожик, 2006; Matoshko et al., 2009; Вернигорова, 2015, 2016 та ін.).

Походження назви. Назва походить від Куяльницького лиману, де вперше було описано відклади з куяльницькими молюсками, та збігається з назвою регіоярусу як історична.

Стратотип. За стратотип пропонується розріз Крижанівка, що є лектостратотипом куяльницького регіоярусу (Стратотипи..., 1975).

Район розповсюдження. Світа поширена у Північному Причорномор'ї, Північному Приазов'ї та у північній частині Кримського п-ова (Західна та Східна СФЗ (Генічеська СФЗ) Північного Причорномор'я, Північне Приазов'я, Сиваська СФЗ Кримського п-ова, за (Вернигорова, 2014–2016) (див. рис. 15).

Літофаціальна характеристика. Характеризується (рис. 18) перешаруванням глин світло-сірих з жовтуватим та зеленкуватим відтінками, іноді більш темних озалізненних, піщанистих з алевритами та пісками різнозернистими світло-сірими до жовтих, часто з вохристою шаруватістю більш-менш глинистих, нерідко містить прошарки та лінзи гравелітів та гальку вапняку, а також може вмішувати прошарки континентальних відкладів (лесово-грунтової формації). На лівобережжі Нижнього Дніпра та у східній частині Північного Приазов'я, а також у підшві розрізів західної частини Північного Приазов'я в складі світи переважають піски різного ступеня глинистості; загальна потужність — до 40 м (Ласкарев, 1912; Мангикиан, 1929; Стратиграфія СРСР, 1940; Молякко, 1960; Степанов, 1962; Шевченко, 1965; Веклич, Сиренко, 1972; Кармишина, 1973, 1975; Стратиграфія УРСР, 1975; Третяк и др., 1987; Семененко, 1987; Певзнер, 1989; Matoshko et al., 2009).

Положення у розрізі. Залягають з перервою на відкладах сарматського, меотичного, понтичного

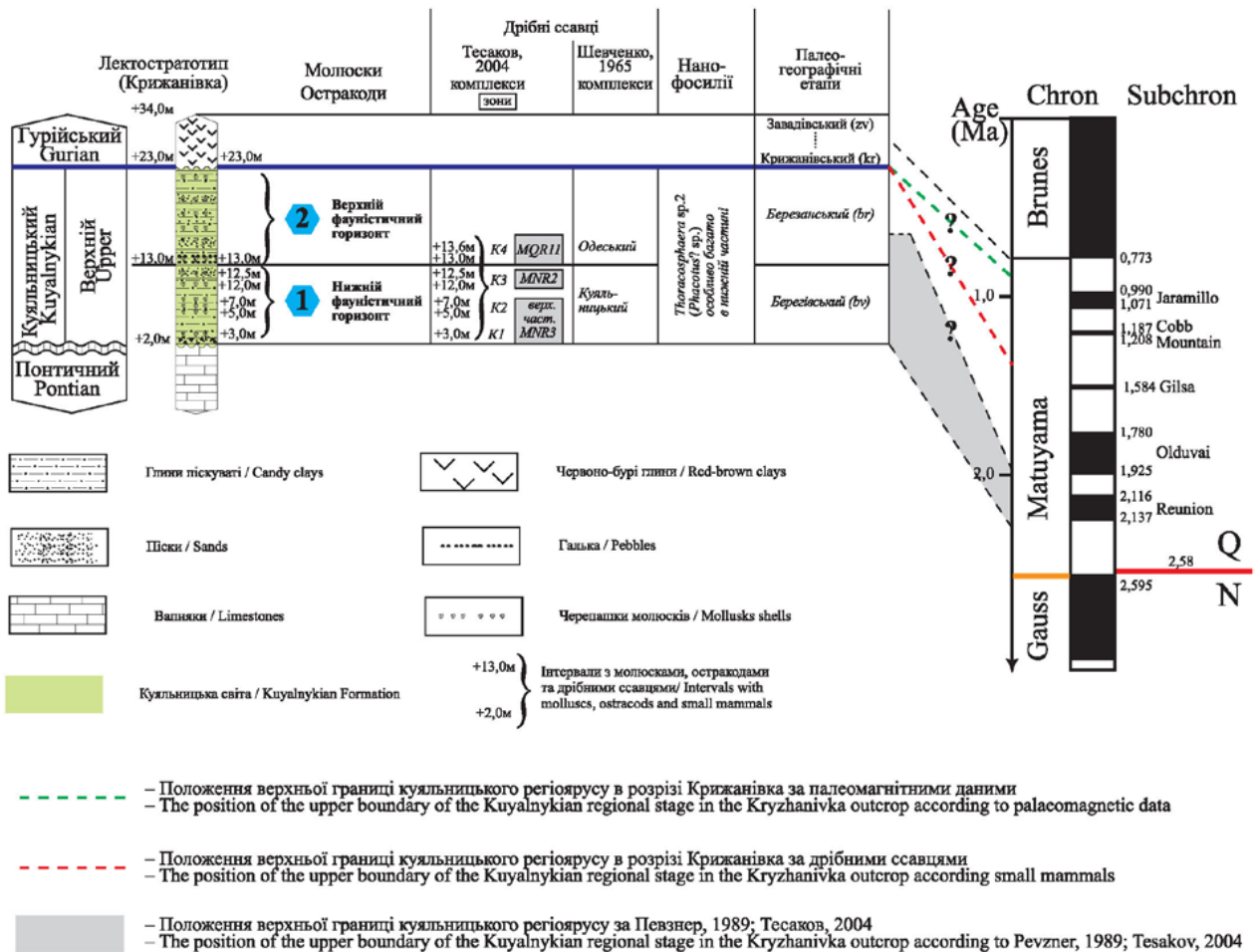


Рис. 18. Стратотип куюльницької світи — розріз Крижанівка (лектостратотип куюльницького регіонарусу) розташований на околиці м. Одеса.

Fig. 18. The stratotype of the Kuyalynian Formation — the Kryzhanivka section (lectostratotype of the Kuyalynian regional stage) is located on the outskirts of the city of Odesa.

ного та кімерійського віку, часто перекриваються суглинками або червоно-бурими глинами четвертинного віку.

Латеральне заміщення одновіковими відкладами. На сході Кримського п-ова (на південь від с. Нижньогірське) світа заміщується середньою частиною мисової світи.

Палеонтологічна характеристика. Світа містить характерні куюльницькі види молюсків та остракод. Іноді за особливостями видового складу їх комплекси поділяються на два фауністичних горизонти. У Мелітопольському районі в нижніх частинах деяких свердловин виявлено верстви з *Aktschagyliya subcaspi*; відклади також містять нанофосилії, спори та пилок (див. вище описи в частині «Комплексна характеристика куюль-

ницьких відкладів півдня України») (Семененко, Шеремета, 1963, 1965; Кармишина, 1973, 1975; Стратиграфія УРСР, 1975; Семененко, 1987 та ін.). У прошарках пісків з лінзами гравелітів трапляються рештки дрібних ссавців, які за видовим складом можна поділити на два фауністичних комплекси (куюльницький та одеський), що відповідають нижньому та верхньому горизонтам за молюсками (Шевченко, 1961, 1965; Крохмаль 2009 та ін.), або на фауністичні зони MNR3 (її верхня частина) — MNR1, MQR11 (Тесаков, 2004).

Палеогеографічна етапність. Світа відповідає берегівському (bv) та березанському (br) палеогеографічним етапам (горизонтам / кліма-

толітам) (Веклич, Сиренко, 1972; Веклич, 1982; Стратиграфическая..., 1993а–д).

Магніостратиграфія. На сьогодні за палеомагнітними даними з розрізу Крижанівка світа відповідає епосі Матуяма, в інтервалі приблизно епізод Реуньон — над епізодом Харамільо (Jaramilio) (Третьяк и др., 1987; Стратиграфическая..., 1993а–д; Вигилянская, Третьяк, 2000) (див. рис. 13). Існує й альтернативна точка зору, за якою відклади відповідають коротшому інтервалу епохи Матуяма: дещо пізніше від її початку — до епізоду Олдувей (Певзнер, 1989). Варто зазначити, що отримані датування не є абсолютними (див. пояснення у (Третьяк и др., 1987; Стратиграфическая..., 1993а–д). Тому в майбутньому їх інтерпретація може бути переглянута, а отже, отримано нові дані про вік куюльницької світи.

Вік. За наявними палеомагнітними даними світа відповідає гелазькому ярусу і частині калабрійського ярусу. Положення верхньої границі світи за палеомагнітними даними не збігається з таким за дрібними ссавцями (див. дискусію вище у частині «Кореляція куюльницьких відкладів у межах півдня України»).

ОПИС КУЯЛЬНИЦЬКОГО РЕГІОЯРУСУ ЕВКСИНСЬКОЇ ОБЛАСТІ СХІДНОГО ПАРАТЕТИСУ В МЕЖАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

Отже, за комплексним аналізом наявних літологічних, біостратиграфічних, палеомагнітних, палеогеографічних даних, що наведені у попередніх частинах даної роботи, складено офіційний опис куюльницького регіоярусу Евксинської області Східного Паратетису в межах півдня України (рис. 19, 20).

Куюльницький регіоярус (куюльник, Kuyalnikian regional stage)

Назва походить від Куюльницького лиману поблизу м. Одеса (Україна). Автор — Г. П. Михайловський (Михайловский, 1909). В наукових публікаціях зустрічається транслітерація: Kuyalnikian regional stage (наприклад, Raffi et al., 2020). Лектостратотип — розріз біля устя Крижанівської балки на узбережжі Чорного моря (Стратотипы..., 1975). Куюльницький регіоярус — етап розвитку Евксинського басейну Східного Паратетису, який характеризується евригалінними солонуватоводними, прісноводними та наземними комплексами молюсків, солонуватоводними та прісноводними комплексами остракод, що існували в лиманно-морських середовищах.

У відкладах півдня України він розпізнається у розрізах Північного Причорномор'я, Північного Приазов'я, північної частини Кримського п-ова та на Керченському п-ові. Континентальні аналоги лиманно-морських відкладів куюльницького віку (викопні ґрунти та леси) на півдні України спостерігаються на більшій частині Кримського п-ова, а також у розрізах решти території, де часто перешаровуються з лиманно-морськими куюльницькими відкладами та можуть вмішувати рештки ссавців (переважно у Північному Причорномор'ї та Північному Приазов'ї).

Нижня границя куюльницького регіоярусу встановлюється за появою у відкладах молюсків: *Dreissena (Dreissena) polymorpha polymorpha* (Pallas, 1771), *Limnocardium limanicum* Krestovnikov, 1928, *Pseudocatillus vulgare* (Sinzov, 1875), *Pachydacna (Pachydacna) kujalnicensis* (Krestovnikov, 1931), *P. subkujalnicensis* (Krestovnikov, 1928), *P. taurica* Eberzin, 1959, *Potomida bielzi* (Czekelius, 1864), *Ebersiniaia neustruevi* (Andrusov, 1906), *Unio pictorum alexeevi* Mangikian, 1929, *U. kujalnicensis* Mangikian, 1929, *Viviparus subconcinus* (Sinzov, 1876 V. *achatinoides* (Deshayes, 1838), *V. kujalnicensis* (Mangikian, 1931), *Melanopsis ogerieni* Locard, 1883, *M. bergeroni* Stefanescu, 1896, *Theodoxus punctatolineatus* (Sinzov, 1897), *Parmacella novorossica* Sinzov, 1897, а також за появою карбонатності у відкладах (Семененко, 1987; Стратотипы..., 1975); верхня границя — за появою у відкладах молюсків родів *Digressodacna* та *Submonodacna* (Муратов, Невеская, 1986а, б; Кармишина, 1975; Стратиграфія УРСР, 1975; Шевченко, 1965).

Куюльницький регіоярус у межах півдня України поділяється на два регіопід'яруси (див. рис. 19, 20):

— Нижній регіопід'ярус характеризується змішаним кімерійсько-куюльницьким комплексом молюсків (*Dreissena theodorii kubanica* Krestovnikov, 1928, *Dreissena (Dreissena) polymorpha polymorpha* (Pallas, 1771), *Limnocardium (Euxinicardium) skadovskense* Eberzin, 1947, *Pachydacna (Pachydacna) kujalnicensis* (Andrusov) (Krestovnikov, 1931), *Pseudocatillus vulgaris* (Sinzov, 1876), *Prosodacna macrodon* (Deshayes, 1838), *Prionopleura prionopleura* (Davitashvili), *Viviparus* sp., *Lithoglyphus acutus* Cobălcescu, 1883, *Bythinia spoliata* Stefanescu, 1896, *Potomida bielzi* (Czekelius, 1864) (лівобережжя Нижнього Дніпра) (Семененко, 1987) або

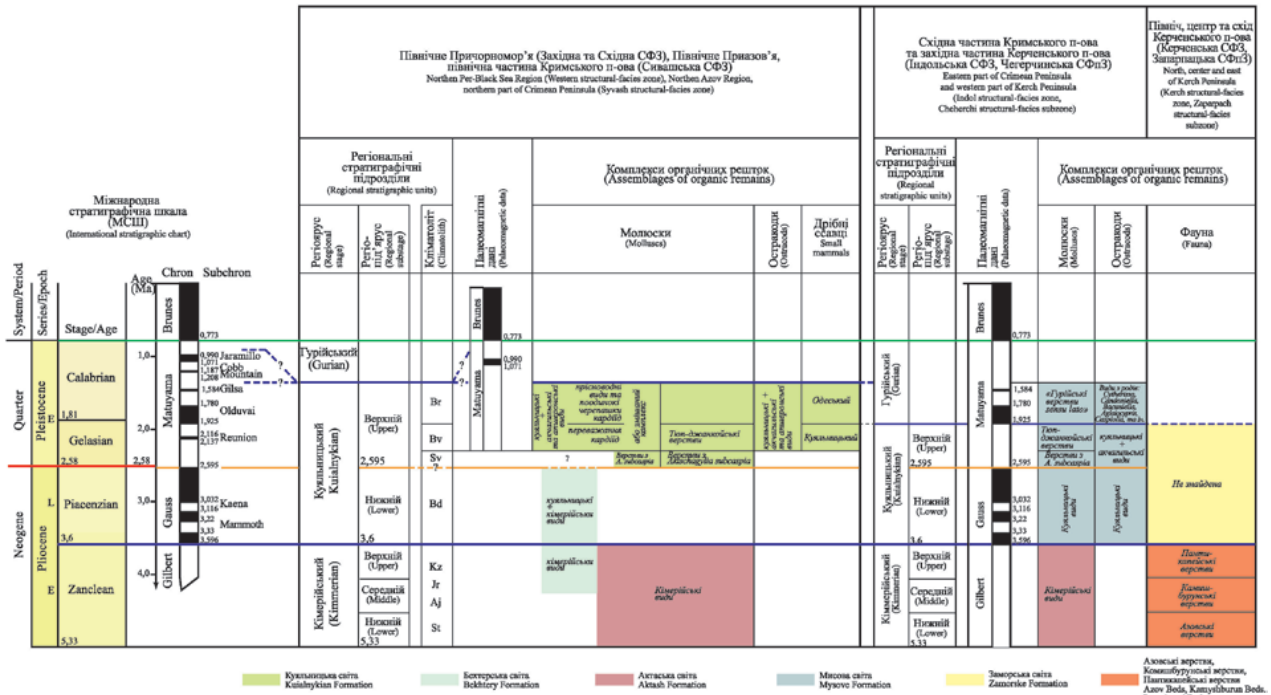


Рис. 19. Стратиграфічна схема куюальницького регіоярису Евксинської області Східного Паратетису в межах України – аркуш 1. Характерні палеонтологічні рештки.

Fig. 19. Stratigraphic scheme of the Kuyalnyiian regional stage of the Euxine Basin of the Eastern Paratethys within southern Ukraine – sheet 1. Characteristic palaeontological remains.

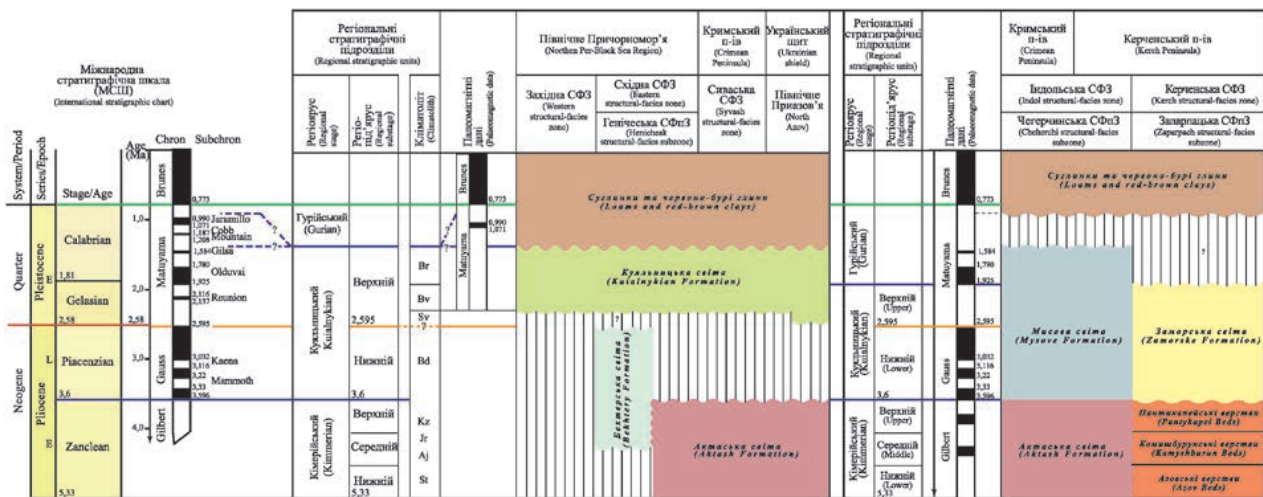


Рис. 20. Стратиграфічна схема куюальницького регіоярису Евксинської області Східного Паратетису в межах України – аркуш 2. Місцеві стратиграфічні підрозділи.

Fig. 20. Stratigraphic scheme of the Kuyalnyiian regional stage of the Euxine Basin of the Eastern Paratethys within southern Ukraine – sheet 2. Local stratigraphic units.

збіднілими комплексами молюсків (*Limnocardium limanicum* Krestovnikov, 1928, *Dreissena theodorii* Andrusov, 1893, *Dreissena (Dreissena) polymorpha polymorpha* (Pallas, 1771), *Mastra* (?) sp, *Cardium* (subg. et sp. indet.), *Viviparus sinzovi* (Pavlov, 1925), *Bithinia* sp., *Valvata* sp.) та остракод (*Cyprideis torosa litoralis*, *Ilyocypris gibba*, *Caspiolla acronasuta*, *Loxoconcha guttata*, *Cytherissa bogatschovi*, *Cypria arma*, *Candona fabaeformis*) (східна частина Кримського п-ова та західна частина Керченського п-ова) (Коваленко, 2011; Стратиграфія УРСР, 1975).

— Верхній регіопід'ярус характеризується наявністю акчагильських та апшеронських видів у комплексах куяльницьких молюсків та остракод, а також: верствами з *Aktschagyliya subcaspia* (відклади з акчагильськими молюсками / таманські верстви) — західна частина Північного Приазов'я, східна частина Кримського п-ова та західна частина Керченського п-ова); тюп-джанкойськими верствами — східна частина Кримського п-ова та західна частина Керченського п-ова; нижнім фауністичним горизонтом за молюсками (з переважанням кардіїд) та верхнім фауністичним горизонтом (з прісноводними видами молюсків і поодинокими черепашками кардіїд), куяльницьким (мімомісно-доломісний) фауністичним комплексом дрібних ссавців та одеським (лагуродонтно-мімомісний) фауністичним комплексом дрібних ссавців (Північне Причорномор'я та Північне Приазов'я).

У куяльницьких відкладах півдня України виділено такі літостратиграфічні підрозділи (див. рис. 20): заморська світа (центральна та східна частини Керченського п-ова) відповідає куяльницькому регіоярусу за положенням у розрізі; мисова світа (північно-західна частина Керченського п-ова та східна частина Кримського п-ова) — куяльницькому регіоярусу та гурійському регіоярусу за молюсками; верхня частина бехтерської світи (лівобережжя Нижнього Дніпра — Скадовський та Голопристанський райони) — нижньому регіопід'ярусу куяльницького регіоярусу за молюсками; куяльницька світа (Північне Причорномор'я та Північне Приазов'я, північ Кримського п-ова) — верхньому регіопід'ярусу куяльницького регіоярусу за молюсками та остракодами.

У континентальних аналогах куяльницького регіоярусу (лесово-грунтової формації) встановлено палеогеографічні етапи (горизонти / кліматоліти) (Веклич, 1982), які за біостратиграфічними та палеомагнітними даними зіставляються: бог-

данівський — з раннім куяльником; сіверський, берегівський та березанський — з пізнім куяльником (Третяк и др., 1987; Вигилянская, Третяк, 2000) (див. рис. 19, 20).

Вік куяльницьких відкладів встановлено у розрізах різних районів півдня України за палеомагнітними та фауністичними даними (див. рис. 19, 20):

— нижня границя куяльницького регіоярусу: 3,6 млн р. (збігається з границею палеомагнітних епох Гільберт–Гаусс);

— границя між раннім та пізнім куяльником: 2,59 млн р. (верхня границя епохи Гаус, близька до границі неогену–квартеру — 2,58 млн р.);

— вік пізнього куяльнику та верхня границя куяльницького регіоярусу має різне датування у відкладах різних районів Південної України:

— на сході Кримського п-ова та заході Керченського п-ова (Індольська СФЗ) верхня границя куяльницького регіоярусу встановлена на рівні 1,780 млн р. (верхня границя епізоду Олдувей). При цьому відклади з верствами з *Aktschagyliya subcaspia* відповідають інтервалу ~2,595–1,925 млн р. (до епізоду Олдувей), відклади з тюп-джанкойськими верствами — інтервалу ~1,925–1,780 млн р. (у межах епізоду Олдувей) (Семененко, Певзнер, 1979);

— у Північному Причорномор'ї (Західна та Східна СФЗ), Північному Приазов'ї та на півночі Кримського п-ова (Сиваська СФЗ) вік верхньої границі куяльницького регіоярусу різний за палеомагнітними та фауністичними даними:

— відклади з нижнім фауністичним горизонтом молюсків та остракод, а також з куяльницьким комплексом дрібних ссавців (берегівський палеогеографічний етап) відповідають інтервалу ~2,43–1,925 млн р. (до епізоду Олдувей);

— відклади з верхнім фауністичним горизонтом молюсків та остракод, а також з одеським комплексом дрібних ссавців (березанський палеогеографічний етап) за палеомагнітними даними відповідають інтервалу ~1,925–~0,990 млн р. (епізод Олдувей — над епізодом Харамільо) (Третяк и др., 1987; Вигилянская, Третяк, 2000), а за дрібними ссавцями — інтервалу ~1,925–~1,500 млн р. (можливо, трохи вище епізоду Гілса) (Крохмаль, 2011; Krokhmal' et al., 2021).

Таким чином, за наявними палеомагнітними та фауністичними даними, верхня границя куяльницького регіоярусу фіксується на різних стратиграфічних рівнях — 1,780 млн р. (верхня границя епізоду Олдувей) для відкладів Індольської СФЗ (захід Керченського п-ова та схід Кримського

п-ова — мисова світа) та ~1,500 млн р. (можливо, трохи вище епізоду Гілса) (або ~0,990 млн р. — над епізодом Харамільо) для відкладів Західної та Східної СФЗ Північного Причорномор'я, Північного Приазов'я, Сиваської СФЗ (північ Кримського п-ова — куюльницька світа). Як зазначалось раніше, така діахронність може бути пояснена різними умовами існування фауністичних комплексів: в той час, коли в більш морських та «глибоководних» умовах (Індольська СФЗ) куюльницькі молюски вже змінилися на «гурійські (*sensu lato*)», у відносно віддалених лиманах (Північне Причорномор'я, Північне Приазов'я) ще «доживала» куюльницька фауна. Крім того, треба мати на увазі, що палеомагнітні датування, отримані з розрізів Північного Причорномор'я, не є «абсолютними» (пояснення див. у частині про порівняння розрізів), а тому в подальшому можуть бути переінтерпретовані.

Куюльницький регіоарус є віковим аналогом акчагильського та низів апшеронського регіоарусів у Каспійській області Східного Паратетису (Невеская и др., 1975, 1984, 2003; Муратов, Невеская, 1986а, б) або відповідає часу формування пізньої частини «продуктивної серії» та початку апшерону, так як вік акчагилю може бути визнано коротшим (див. дискусію у (Krijgsman et al., 2019)). За кореляцією з МСШ нижній регіопід'ярус куюльницького регіоарусу відповідає п'яченському ярусу (неоген), верхній регіопід'ярус куюльницького регіоарусу — гелазькому ярусу та частині калабрійського ярусу (квартер) (Raffi et al., 2020; <https://stratigraphy.org/chart>).

ГРАНИЦЯ НЕОГЕНУ–КВАРТЕРУ ТА МОЖЛИВОСТІ ЇЇ ПРОСТЕЖЕННЯ У ВІДКЛАДАХ ПІВДЕННОЇ УКРАЇНИ

Головною метою хроностратиграфічної класифікації є встановлення ієрархії хроностратиграфічних одиниць всесвітнього масштабу, яка слугує стандартною шкалою відліку часу для датування та для пов'язування всіх порід у всьому світі з планетарною геологічною історією. Всі одиниці стандартної хроностратиграфічної ієрархії теоретично є всесвітніми за протяжністю, як і їхні відповідні проміжки часу (Murphy, Salvador, 1999; <https://stratigraphy.org/guide/chron>). Отже, міжнародна стратиграфічна (хроностратиграфічна) шкала (МСШ) є еталонною глобальною шкалою геологічного часу, містить загальні (планетарні) стратиграфічні підрозділи, що відображають закономірності послідовного розвитку планети

(тобто їх границі всюди синхронні), виділяються, встановлюються та ідентифікуються на основі часу їх формування. МСШ ратифікується Міжнародною комісією зі стратиграфії International Commission on Stratigraphy (ICS) та розміщується на сайті комісії (<https://stratigraphy.org>). Для стандартних границь-стратотипів підрозділів Міжнародної хроностратиграфічної шкали запропоновано термін «Точка глобального стратотипу границі» — англ.: GSSP; Міжнародна комісія зі стратиграфії є органом, відповідальним за координацію вибору та затвердження GSSP одиниць Міжнародної стандартної глобальної хроностратиграфічної (геохронологічної) шкали (Murphy, Salvador, 1999; <https://stratigraphy.org/guide/chron>).

Границя неогену–квартеру (як і більшість інших хроностратиграфічних границь) неодноразово змінювала своє положення, що призводило до змін стратиграфічних об'ємів цих систем у МСШ. Відповідно, в регіональних стратиграфічних шкалах змінювався набір певних ярусів (регіоарусів), що належали до тієї чи іншої системи. Зокрема, в стратиграфічній шкалі неогену Східного Паратетису (рис. 21), до пониження цієї границі до 1,6 млн р., до неогенової системи був включений апшеронський регіоарус Східного Паратетису (Постановления..., 1965) і тільки після встановлення границі на рівні 1,6 млн р. його було включено в четвертинну систему (Постановления..., 1965, 1991). Перенесення границі на рівень 1,806 млн р. (у результаті астрономічного калібрування — див. (Gibbard et al., 2010)) тільки дещо уточнило її положення у стратиграфічній шкалі неогену Східного Паратетису — «трохи вище покрівлі акчагильського регіоарусу». У 2009 р. виконавчий комітет Міжнародного союзу геологічних наук (IUGS) ратифікував пропозицію Міжнародної комісії зі стратиграфії щодо зниження підосви четвертинної системи/періоду до GSSP гелазького ярусу (в його підосві), що відповідає морській ізотопній стадії (MIS) 103, має астрономічно калібрований вік 2,58 млн р. (Gibbard et al., 2010), що близький до границі між епохами Гаусс–Матуяма (2,59 млн р.) (<https://stratigraphy.org>).

Отже, з пониженням границі неогену–квартеру від 1,806 до 2,58 млн р. нагальними стали питання встановлення її положення всередині акчагильського регіоарусу Каспійської області і куюльницького регіоарусу Евксинської області Східного Паратетису та наявності критеріїв для її розпізнавання в цих відкладах (Гожик, Матошко, 2011; Gozhik, 2019). Це особливо важливо

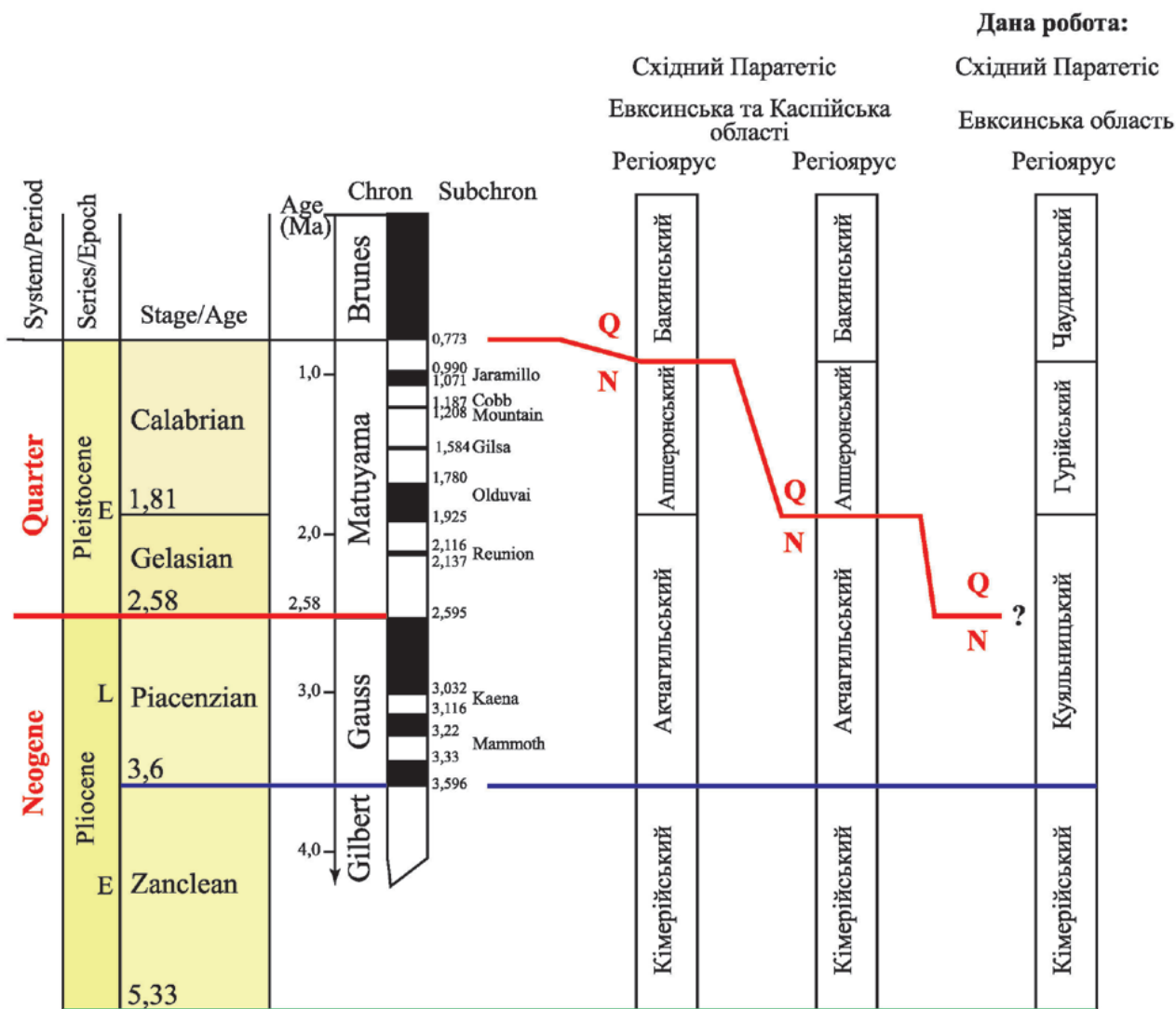


Рис. 21. Різні положення границі неогену–квартеру в регіональній стратиграфічній шкалі Східного Паратетису.

Fig. 21. Different positions of the Neogene–Quaternary boundary in the regional stratigraphic scale of the Eastern Paratethys.

для геологічного картування, оскільки одна частина цих відкладів лишається на комплексах Державних геологічних карт дочетвертинних відкладів, тоді як інша має бути перенесена на комплекси Державних геологічних карт четвертинних відкладів.

На сьогодні єдиний «прямий» критерій для розпізнавання границі неогену–квартеру на півдні України — це палеомагнітні дані, отримані в куяльницьких відкладах північно-західної частини Керченського п-ова, де вона встановлена в підшві верств з *Aktschagylya subcaspia* (відклади з ачкагильськими молюсками / таманські верстви) та збігається з границею нижнього–верх-

нього куяльнику, оскільки саме на цьому рівні була зафіксована границя між палеомагнітними епохами Гаус–Матуяма (Семененко, Певзнер, 1979; Семененко, 1987). Тобто, відклади нижньокуяльницького регіопід'ярусу відносяться до неогену (верхній пліоцен), а верхньокуяльницького — до квартеру (плейстоцен).

«Непрямі» критерії — палеомагнітні датування відкладів з лектостратотипового розрізу куяльницького регіоаярусу (Крижанівка, поблизу м. Одеса), біостратиграфічні дані (за молюсками, остракодами та ссавцями) та палеогеографічні етапи, виділені у континентальних відкладах — вікових аналогах куяльнику, не дозволяють саме про-

стежити границю неогену–квартеру, але дають можливість віднести ті чи інші відклади різних районів півдня України до нижнього або верхнього куяльнику та у такий спосіб визначити, які з них мають пліоценовий вік і відповідно мають бути закартовані на комплектах Державних геологічних карт дочетвертинних відкладів, а які мають плейстоценовий вік і відповідно мають картуватись на комплектах Державних геологічних карт четвертинних відкладів.

Отже, до нижньокуяльницького регіопід'ярусу і відповідно до верхнього пліоцену (неоген) на півдні України відносяться: нижня частина мисової світи (до підшови верств з *Aktschagyliа subcaspia*) — західна частина Керченського п-ова, східна частина Кримського п-ова; верхня частина бехтерської світи (лівобережжя Нижнього Дніпра — Скадовський та Голопристанський райони). До верхньокуяльницького регіопід'ярусу і відповідно до плейстоцену (квартер) відносяться: середня частина мисової світи (з підшови верств з *Aktschagyliа subcaspia* до покрівлі тюп-джанкойських верств) — західна частина Керченського п-ова та східна частина Кримського п-ова, куяльницька світа (Північне Причорномор'я та Північне Приазов'я, північ Кримського п-ова). Заморська світа (центральна та східна частини Керченського п-ова) на сьогодні не має критеріїв для її більш детального розчленування (Вернигорова, 2014) і в повному обсязі відноситься до куяльницького регіоярусу, а тому границя неогену–квартеру в ній проводиться умовно. Континентальні аналоги куяльнику за виділеними в них палеогеографічними етапами (горизонтами / кліматолітами) (Веклич, 1982), з огляду на наявні палеомагнітні дані та комплекси дрібних ссавців можуть бути віднесені: богданівський кліматоліт — до неогену (нижньокуяльницький регіопід'ярус), сіверський, берегівський, березанський кліматоліти — до квартеру (верхньокуяльницький регіопід'ярус).

РЕЗУЛЬТАТИ ТА НАПРЯМИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Результати проведеного аналізу літофаціальних, біостратиграфічних (молюски, остракоди, дрібні ссавці), палеомагнітних та палеогеографічних даних:

— отримано комплексне обґрунтування стратиграфічного об'єму та поширення куяльницьких відкладів на півдні України;

— виокремлено нові місцеві стратиграфічні підрозділи в куяльницьких відкладах півдня України;

— наведено перший офіційний опис куяльницького регіоярусу Евксинської області Східного Паратетису в межах півдня України;

— запропоновано нова стратиграфічна схема куяльницького регіоярусу для півдня України;

— уточнено вік куяльницьких відкладів;

— визначено діахронність верхньої границі куяльницького регіоярусу;

— встановлено прямі та непрямі критерії розпізнавання границі неогену–квартеру в куяльницьких відкладах півдня України;

— вирішено нагальне питання геологічного картування: визначено склад місцевих стратиграфічних підрозділів куяльницьких відкладів півдня України для складання комплектів Державних геологічних карт дочетвертинних та четвертинних відкладів.

Перспективи подальших досліджень

— більш чітке зіставлення верств з *Aktschagyliа subcaspia*, тюп-джанкойських верств (нижня та середня частини мисової світи на сході Кримського п-ова та заході Керченського п-ова) з нижнім та верхнім фауністичними горизонтами за молюсками (куяльницька світа у Північному Причорномор'ї та Північному Приазов'ї);

— ревізія висновків щодо часу існування куяльницького та одеського комплексів дрібних ссавців;

— уточнення віку верхньої границі куяльницьких відкладів;

— уточнення віку границь палеогеографічних етапів, яким відповідають континентальні відклади — вікові аналоги куяльницького регіоярусу;

— встановлення наявності/відсутності перерви між нижнім та верхнім куяльником на лівобережжі Нижнього Дніпра.

Незважаючи на залишені окремі питання щодо стратиграфічного поділу та кореляції куяльницьких відкладів, вважаю за необхідне:

— провести ратифікацію НСК України куяльницького регіоярусу Евксинської області Східного Паратетису у стратиграфічних схемах неогенових та четвертинних відкладів півдня України;

— провести ратифікацію НСК України положення сучасної границі неогену–квартеру та «споріднених з нею границь» у стратиграфічних схемах неогенових та четвертинних відкладів півдня України.

Статтю підготовлено в рамках виконання пріоритетної теми «Розробка та апробація стратиграфічної моделі осадових басейнів палеогену, неогену та кватеру України», державний реєстраційний номер 0122U001698 (КПКВК 654 1030).

ПОДЯКИ

Автор щиро вдячна всім колегам, що брали участь в обговоренні непростих питань стратиграфії куюльницького регіонарусу. Особливо подяка шановним анонімним рецензентам за цінні поради при підготовці статті до друку.

REFERENCES

- Andrusov N. I., 1963. The Selected Papers [Izbrannyye trudy]. Moscow: Edition by Academy of Sciences of USSR. Vol. 2. 644 p. (In Russian).
- Buryak V. N., 1969. On the stratigraphic relationship between the Kuyalnikian and Akchagylian stages. In: Geology and oil and gas potential of the Western Caucasus and Western Ciscaucasia (fauna, stratigraphy, Cenozoic) [O stratigraficheskom sootnoshenii kuyalnickogo i akchagyl'skogo yarusov. V knige: Geologiya i neftegazonosnost Zapadnogo Kavkaza i Zapadnogo Predkavkaziya (fauna, stratigrafiya, kajnozoi)]. *Proceedings of KF VNIINEft*. Vol. 19. Pp. 2017–214 (In Russian).
- Veklich M. F., 1982. Paleostages and stratotypes of soil formations of the Upper Cenozoic [Paleoetapnost i stratotipy pochvennyh formacij verhnego kajnozoya]. Kyiv: Naukova dumka. 208 p. (In Russian).
- Veklich M. F., Sirenko N. A., 1972. Reference geological sections of the Anthropocene of Ukraine. Part III [Opornyye geologicheskie razrezy antropogena Ukrainy. CHast III.]. Kyiv: Naukova dumka. 228 p. (In Russian).
- Veklych M. F., Sirenko N. A., Dubnyak V. A., Maiska Zh. M., Melnychuk I. V., Parishkura S. I., 1973. Development of the soils of Ukraine in the late Cenozoic [Rozvytok hruntiv Ukrainy v pizniomu kajnozoi]. Kyiv: Naukova dumka. 212 p. (In Ukrainian).
- Vernyhorova Yu. V., 2014. Litho- and biofacial features of the Neogene deposits of the Kerch Peninsula. *Coll. Sci. works Inst. Geol. Sci. NAS of Ukraine*. Vol. 7. Pp. 126–171 (In Ukrainian).
- Vernyhorova Yu. V., 2015. Stratigraphic scheme for the Neogene deposits of the Northern Black Sea Region and adjacent part of the Ukrainian Shield. *Geology and Ore Content of Ukraine*. Vol. 1. iss.1. Pp. 81–124. DOI 10.15421/121510 (In Ukrainian).
- Vernyhorova Yu. V., 2016. Stratigraphic scheme for the Neogene deposits of the Crimea Peninsula. *Geology and Ore Content of Ukraine*. Vol. 2. iss. 1. Pp. 59–106. DOI 10.15421/121606 (In Ukrainian).
- Vernigorova J. V., Fikolina L. A., Obsharskaya N. N., 2012. Structural and facies zonation of the Neogene sediments of the Kerch Peninsula. *Geol. J. Nat. Acad. Sci. Ukraine*. No. 3. Pp. 74–94 (In Russian).
- Vigilyanskaya L. I., Tretyak A. N., 2000. Paleomagnetism of reference sections of the Pliocene-Pleistocene deposits of northwestern Donbass. *Geophysical Journal*. No. 3. T. 22. Pp. 96–103.
- Gozhik P. F., 2006. Freshwater molluscs from the late Cenozoic of the south Eastern Europe. Part 1: superfamily Unionidea. Kyiv: Institute of Geological Sciences of NAS of Ukraine. 280 p. (In Russian).
- Андрусов Н. И. Избранные труды. Москва: Изд-во АН СССР. 1963. Т. 2. 644 с.
- Буряк В. Н. О стратиграфическом соотношении куюльницкого и акчагыльского ярусов. В кн.: Геология и нефтегазоносность Западного Кавказа и Западного Предкавказья (фауна, стратиграфия, кайнозой). *Труды КФ ВНИИНефть*. 1969. Вып. 19. С. 2017–214.
- Веклич М. Ф. Палеозтапність і стратотипи ґрунтових формацій верхнього кайнозоя. Київ: Наук. думка. 1982. 208 с.
- Веклич М. Ф., Сиренко Н. А. Опорные геологические разрезы антропогена Украины. Часть III. Киев: Наук. думка. 1972. 228 с.
- Веклич М. Ф., Сиренко Н. А., Дубняк В. А., Майська Ж. М., Мельничук І. В., Парішкура С. І. Розвиток ґрунтів України в пізньому кайнозое. Київ: Наук. думка. 1973. 212 с.
- Вернигорова Ю. В. Літо- і біофасціальні особливості неогенових відкладів Керченського півострова. *Зб. наук. пр. Ін-ту геол. наук НАН України*. 2014. Т. 7. С. 126–171.
- Вернигорова Ю. В. Стратиграфічна схема неогенових відкладів Північного Причорномор'я та прилеглої частини Українського щита. *Геологія та рудоносність України*. 2015. Т. 1. вип. 1. С. 81–124. DOI 10.15421/121510.
- Вернигорова Ю. В. Стратиграфічна схема неогенових відкладів Кримського півострова. *Геологія та рудоносність України*. 2016. Т. 2. вип. 1. С. 59–106. DOI 10.15421/121606.
- Вернигорова Ю. В., Фиколина Л. А., Обшарская Н. М. Структурно-фасиальное районирование неогеновых отложений Керченского полуострова. *Геол. журн.* 2012. No. 3. С. 74–94.
- Вигилянская Л. И., Третьяк А. Н. Палеомагнетизм опорных разрезов плиоцен-плейстоценовых отложений северо-западного Донбасса. *Геофизический журнал*. 2000. № 3. Т. 22. С. 96–103.
- Гожик П. Ф. Пресноводные моллюски позднего кайнозоя юга Восточной Европы. Ч. 1: Надсемейство Unionidea. Киев: Ин-т геол. наук. 2006. 280 с.

- Gozhik P. F., Matoshko A. V., 2011. New international scale of the Neogene-quarter hour (2010). *Geological journal*. 2011. No. 3. Pp. 101–104 (In Ukrainian).
- Gubkin I. M., 1931. The Akchagyl problem in the light of new data [Problema Akchagyla v svete novykh dannyh]. Leningrad: Acad. Sciences of the USSR. 38 p. (In Russian).
- The State Geological map of Ukraine, Scale 1:200 000, Sheets L-36-XXI (Chernomorske), L-36-XXII Krasnoperekopsk, L-36-XXVII (Morske) of Crimea series, 2004. Expl. note. Derzhavnyi komitet pryrodnyh resursis Ukrainy. Kyiv: Kazenne pidpnyemstvo "Pivdenekogeotsentr". 99 p. 2 graph. applications (In Ukrainian).
- The State Geological map of Ukraine, Scale 1:200 000., Sheets L-36-XXVIII (Yevpatolriya), L-36-XXXIV (Sevastopol) of Crimea series, 2006. Expl. Note. Kyiv: Derzhgeolsluzhba, Kazenne pidpnyemstvo "Pivdenekogeotsentr". 175 p. 2 graph. applications (In Ukrainian).
- The State Geological map of Ukraine, Scale 1:200 000, Sheet L-36-XXIII (Dzhankoy) of Crimea series, 2007. Expl. note. Kyiv: Derzhgeolsluzhba. Kazenne pidpnyemstvo "Pivdenekogeotsentr". 83 p. 2 graph. applications (In Ukrainian).
- The State Geological map of Ukraine, Scale 1:200 000, Sheets L-36-XXIX (Simferopol), L-36-XXXV (Yalta) of Crimea series, 2008. Expl. note. Kyiv: Derzhgeolsluzhba, Kazenne pidpnyemstvo "Pivdenekogeotsentr". 143 p. 2 graph. applications (In Ukrainian).
- Dzhanelidze O. I., Vekua M. L., Maisuradze L. S., 1985. Development of the foraminiferal and ostracod fauna of the Late Neogene of the Black Sea-Caspian basin [Razvitie fauny foraminifer i ostrakod pozdnego neogena Chernomorsko-Kaspijskogo bassejna]. Tbilisi: Metsniereba. 92 p. (In Russian).
- Karmishina G. I., 1973. On the question of the age of deposits of the stratotype section of the Kuyalnik near the village Kryzhanovka in the vicinity of Odessa [K voprosu o vozraste otlozhenij stratotipicheskogo razreza kuyal'nika u sela Kryzhanovki v okrestnostyah goroda Odessy]. *Bulletin of the Moscow Society of Natural Scientists. Section of Geology*. 48. No. 4. Pp. 52–58. (In Russian).
- Karmishina G. I., 1975. Pliocene ostracods from the south of the European part of the USSR. Saratov: From Saratov University. 376 p. (In Russian).
- Kovalenko V. A. 1994. The freshwater mollusks assemblages and ostracods from the Tiup-Dzhankoi beds of the Crimea. *Reports of the Academy of Sciences of Ukraine. Mathematics, natural science, engineering science*, no. 6. Pp. 100–103. (in Russian).
- Kovalenko V. A., 2011. Ostracods in the Pliocene sediments from the Kerch peninsula. *Reports of the National Academy of Sciences of Ukraine*. No. 12. Pp. 98–104 (In Russian).
- Krestovnikov V. N., 1928. On the Pliocene stratigraphy of the Taman Peninsula and adjacent parts of the Kuban region. *Bulletin of the Moscow Society of Natural Scientists. Section of Geology*. 6. Iss. 2. Pp. 171–192. (In Russian).
- Krokhmal' A. I. 2009. Eopleistocene sediments biostratification of central part of the Northern Black Sea coastal. *Collection of*
- Гожик П. Ф., Матошко А. В. Нова міжнародна шкала неоген-четвертинного часу (2010 р.). *Геол. журн.* 2011. № 3. С. 101–104.
- Губкин И. М. Проблема Акчагыла в свете новых данных. Ленинград: Акад. Наук СССР. 1931. 38 с.
- Державна геологічна карта України. М-б 1:200 000. Кримська серія. Аркуші L-36-XXI (Чорноморське), L-36-XXII (Красноперекопськ), L-36-XXVII (Морське): пояснювальна записка Держ. ком. природ. ресурсів України. Київ: Каз. підприємство «Південекогеоцентр». 2004. 99 с. 2 граф. дод.
- Державна геологічна карта України. М-б 1:200 000. Кримська серія. Аркуші L-36-XXVIII (Євпаторія), L-36-XXXIV (Севастополь): пояснювальна записка. Київ: Держгеолслужба. Каз. підприємство «Південекогеоцентр». 2006. 175 с. 2 граф. дод.
- Державна геологічна карта України. М-б 1:200 000. Кримська серія: аркуш L-36-XXIII (Джанкой): пояснювал. Записка. Київ: Держ. геол. служба, Каз. підприємство «Південекогеоцентр». 2007. 83 с. 2 граф. дод.
- Державна геологічна карта України. М-б 1:200 000. Кримська серія. Аркуші L-36-XXIX (Сімферополь), L-36-XXXV (Ялта): пояснювал. записка. Київ: Держгеолслужба. Каз. підприємство «Південекогеоцентр». 2008. 143 с. 2 граф. дод.
- Джанелидзе О. И., Векуа М. Л., Майсурадзе Л. С. Развитие фауны фораминифер и остракод позднего неогена Черноморско-Каспийского бассейна. Тбилиси: Мецниереба, 1985. 92 с.
- Кармишина Г. И. К вопросу о возрасте отложенной стратотипического разреза куйальника у с. Крыжановки в окрестностях г. Одессы. *Бюл. Моск. о-ва испытателей природы. Отд. геол.* 1973. 48, № 4. С. 52–58.
- Кармишина Г. И. Остракоды плиоцена юга европейской части СССР. Саратов: Из-во Саратовского ун-та. 1975. 376 с.
- Коваленко В. А. Комплекс пресноводных моллюсков и остракод Тюп-Джанкойских слоев Степного Крыма. *Докл. АН Украины. Математика, естествознание, технические науки*. № 6. 1994. С. 100–103.
- Коваленко В. А. Остракоды плиоценовых отложений Керченского полуострова. *Доповіді Національної академії наук України*. 2011. № 12. С. 98–104.
- Крестовников В. Н. К стратиграфии плиоцена Таманского полуострова и прилегающих частей Кубани. *Бюл. Моск. о-ва испытателей природы. Отд. геол.* 1928. 6. вып. 2. С. 171–192.
- Крохмаль А. И. Биостратиграфическое расчленение еоплейстоценовых отложений центральной части Северного

scientific works of the IGS NAS of Ukraine. Vol. 2. Pp.194–199 (In Russian).

Krokhmal' A. I. 2011. Morphogenesis of the chewing surface of the teeth of *Allophaiomys* and *Prolagurus* – the evolutionary basis of the stratigraphic division of Elpleistocene deposits of Europe. *Geological Journal*. No. 1. Pp. 74–84. (In Russian).

Laskarev V. L., 1912. A note on new habitats of natural mammals in tertiary deposits of Southern Russia [Zametka o novykh mestonahozhdeniyah iskopaemykh mlekopitayushchih v tretichnykh otlozheniyah yuzhnoj Rossii]. *Notes of the Novorossiysk Society of Naturalists*. No. 38. Pp. 39–55.

Mangikian T. A., 1929. About the Kuyalnykian deposits of the Odesa neighborhood [O kuyalnickih otlozheniyah okrestnostej Odessy]. *Bulletin of the Ukrainian District Geological Administration*. Vol. 14. Pp. 161–192.

Matsui V. M., Gubanov I. G., Moskina O. D. 1982. The peculiar concretions of the late Pliocene of the Black Sea region. *Reports of the Academy of Sciences of the UkrSSR. Serie B. Geology, chemistry and biological sciences*. Vol. 12, Pp. 22–26 (in Russian).

Matsui V. M., Khristoforova T. F., Shelkoplyas V. N., 1981. Subaerial deposits of the Northern Azov region [Subaerialnye otlozheniya Severnogo Priazov'ya]. Kyiv: Nauk. dumka. 152 p. (In Russian).

Michailowski G. P., 1909. Limane des Donaudeltas. *Acta et commentationes Imp. Universitatis Jurievensis*. No. 8, Pp. 1–64. (In Russian).

Molyavko G. I., 1938. On the stratigraphy of Pliocene deposits in the northeastern part of the Crimean ASSR. *Geological Journal*. Vol. 5. Iss. 1/2. Pp. 222–223. (In Russian).

Molaivko G. I., 1948. Taman sediments (Akchagil stage) of the Crimea and Ukrainian SSR [Tamanski vidklady (Akchagil'skiy yarus) Krimu i URSR]. *Geological journal*. Vol. IX, No. 1–2. Pp. 272–275 (In Ukrainian).

Molyavko G. I., 1950. Kuyalnik deposits of the south of the Ukrainian SSR. *Geological journal*. Vol. 10. Iss. 1. Pp. 99–103. (In Russian).

Molaivko G. I., 1951. To characterize the Upper Tertiary deposits of the steppe part of the Crimea. *Geological journal*. T. XI. Vol. 4. Pp. 3–10. (In Ukrainian).

Molaivko G. I., 1960. Neogene of southern Ukraine [Neogen pivdnia Ukrainy]. Kyiv: Publication of the Academy of Sciences of the Ukrainian SSR. 208 p. (In Ukrainian).

Molyavko G. I., Selin Yu. L., 1957. New data on upper tertiary sediments of the Azov region. *Geological journal*. T. 17. issue. 3. Pp. 90–91. (In Russian).

Moskina O. D., Matsui V. M., 1976. Rodents (Rodentia, Microtidae) from the Upper Pliocene continental and lower Quaternary deposits of the Northern Azov region. In the book: Quaternary period [Gryzuny (Rodentia, Microtidae) iz verhnepliocenovykh kontinental'nykh i nizhnechetvertichnykh otlozhenij Severnogo Priazov'ya. V knize: Chetvertichnyj period]. Vol. 16. 1976. Pp. 86–91 (In Russian).

Muratov M. V., Nevesskaya L. A., (eds.), 1986a. Stratigraphy of the USSR. Neogene System. Semivol. 1. Moskwa: Nedra. 420 p. (In Russian).

Причерноморья. *Збірник наукових праць ІГН НАН України*. 2009. Вип. 2. С. 194–199.

Крохмаль А. И. Морфогенез жевательной поверхности зубов *Allophaiomys* и *Prolagurus* – эволюционная основа стратиграфического расчленения элпейстоценовых отложений Европы. *Геол. журн*. 2011. № 1. С. 74–84.

Ласкарев В. Л. Заметка о новых местонахождениях ископаемых млекопитающих в третичных отложениях южной России. *Зап. Новорос. о-ва естествоиспытателей*. 1912. № 38. С. 39–55.

Мангикиан Т. А. О куюльницких отложениях окрестностей Одессы. *Вісн. Укр. район. геол. упр.* 1929. Вип. 14. С. 161–192.

Мацуй В. М., Губанов И. Г., Моськина О. Д. Своеобразные конкреции позднего плиоцена Причерноморья. *Докл. АН УССР. Сер. Б. Геол., хим. и биол. науки*. 1982. № 12. С. 22–26.

Мацуй В. М., Христофорова Т. Ф., Шелкопляс В. Н., Субаэральные отложения Северного Приазовья. Киев: Наук. думка. 1981. 152 с.

Михайловский Г. П. Лиманы дельты Дуная в Измайловском уезде Бессарабской губернии. *Ученые записки Юрьевского университета*. 1909. № 8. С. 1–64.

Молявко Г. И. К стратиграфии плиоценовых отложений северо-восточной части Крымской АССР. *Геол. журн*. 1938. Т. 5. Вып. 1/2. С. 222–223.

Молявко Г. И. Таманські відклади (Акчагильський ярус) Криму і УРСР. *Геологічний журнал*. 1948. Т. IX. Вип. 1–2. С. 272–275.

Молявко Г. И. Куюльницкие отложения юга УССР. *Геологічний журнал*. 1950. Т. 10, вып.1. С. 99–103.

Молявко Г. И. До характеристики верхньотретинних відкладів степової частини Криму. *Геологічний журнал*. 1951 Т. XI. Вип. 4. С. 3–10.

Молявко Г. И. Неоген півдня України. Київ: Вид-во Академії наук Української РСР, 1960. 208 с.

Молявко Г. И., Селин Ю. Л. Новые данные о верхнетретичных отложениях Приазовья. *Геол. журн*. 1957. Т. 17. Вып. 3. С. 90–91.

Моськина О. Д., Мацуй В. М. Грызуны (Rodentia, Microtidae) из верхнеплиоценовых континентальных и нижнечетвертичных отложений Северного Приазовья. В книге: Четвертичный период. Вып. 16. 1976. С. 86–91.

Муратов М. В., Невеская Л. А. (ред.). Стратиграфия СССР. Неогеновая система. Полутом 1. Москва: Недра, 1986а. 420 с.

- Muratov M. V., Nevesskaya L. A., (eds.), 1986b. Stratigraphy of the USSR. Neogene System. Semivol. 2. Moskwa: Nedra. 444 p. (In Russian).
- Nevesskaya L. A., Bogdanovich A. K., Vyalov O. S., Zhizhchenko B. P., Il'ina L.B., Nossovskiy M. F., Paramonova N. P., 1975. A stage stratigraphic scale of Neogene deposits for the South USSR. *Proc. Acad. Sci. of USSR. Ser. Geol.* No. 2. Pp. 267–289. (In Russian).
- Nevesskaya L. A., Goncharova I. A., Il'ina L.B., Paramonova N. P., Popov S. V., Bogdanovich A. K., Gabunia L. K., Nosovskiy M. F., 1984. Regional stratigraphic scale of the Neogene of Eastern Paratethys. *Sov. Geology*. No. 9. Pp. 91–101 (In Russian).
- Nevesskaya L. A., Goncharova I. A., Il'ina L.B., Paramonova N. P., Khondkarian S. O., 2003. The Neogene Stratigraphic Scale of the Eastern Paratethys. *Stratigr. Geol. Correlation*. Vol. 11. No. 2. Pp. 3–26 (In Russian).
- Nevesskaya L. A., Paramonova N. P., Babak E. V., 1997. Key to Pliocene bivalves of Southwestern Eurasia [Opredelitel' pliocenovyyh dvustvorchatykh mollyuskov YUgo-Zapadnoj Evrazii]. *Proc. Paleontol. Institute*. Vol. 269. Moscow: Nauka. 267 p. (In Russian).
- Pevzner M. A., 1989. Paleomagnetic characteristics of Kuyalnikian deposits and its position in the magnetostratigraphic scale. *Bulletin Commission According to the study Quaternary Period*. No. 58. Pp. 117–124. (In Russian).
- Pevzner M. A., Semenenko V. N., Vangengeim E. A., Sadchikova T. A., Kovalenko V. A., Lyul'eva S. A., 2004. On the marine genesis and Pontian age of deposits from the Lyubimovka reference section in the Crimea, *Stratigraphy. Geological Correlation*. Vol. 12. No. 5. Pp. 96–196 (In Russian).
- Resolutions of the Interdepartmental Stratigraphic Committee and decisions of its permanent stratigraphic commissions on Paleogene and Quaternary deposits of the USSR [Postanovleniya Mezhdovedstvennogo stratigraficheskogo Komiteta i resheniya ego postoyannykh stratigraficheskikh komissii po paleogenovym i chetvertichnym otlozheniyam SSSR], 1965. Moscow. Iss. 6. 84 p. (In Russian).
- Resolution of stratigraphic scheme of Neogene deposits the Eastern Paratethys, 1985. Leningrad. Interdepartmental Stratigraphic Committee of the USSR. Iss. 25. 63 p. (In Russian).
- Prisyazhnyuk V. A., Gozhik P. F., 1976. On the paleontological characteristics of the Upper Pliocene deposits near Prishyb village. In: Quaternary period [K paleontologicheskoy harakteristike verhnepliocenovykh otlozhenij s. Prishib. In collect: Chetvertichnyj period.]. Vol. 16. 1976. Pp. 173–175 (In Russian).
- Semenenko V. N., 1960. About the Kuyalnikian deposits of the Northern Azov region. *Geological Journal*. Vol. 20. Issue. 6. Pp. 90–94. (In Russian).
- Semenenko V. N. 1966a. Geology and stratigraphy of the Cimmerian and the Kuyalnik deposits of Northern Azov of the UkrSSR. Dissertation Cand. geol.-mineral. Sciences. Odessa. 23 p. (in Russian)
- Semenenko V. M., 1966b. About the correlation of the Pliocene of Black Sea and Caspian Sea basins due to the finding of the Akchahylian fauna molluscs in the Kuyalnikian deposits in
- Муратов М. В., Невеская Л. А. (ред.). Стратиграфия СССР. Неогеновая система. Полутом 2. Москва: Недра. 1986б. 444 с.
- Невеская Л. А., Богданович А. К., Вялов О. С., Жижченко Б. П., Ильина Л. Б., Носовский М. Ф., Парамонова Н. П. Ярусная шкала неогеновых отложений юга СССР. *Изв. АН СССР. Сер. геол.* 1975. № 2. С. 104–120.
- Невеская Л. А., Гончарова И. А., Ильина Л. Б., Парамонова Н. П. Богданович А. К., Габуния Л. К., Носовский М. Ф. Региональная стратиграфическая шкала неогена Восточного Паратетиса. *Сов. геология*, 1984. № 9. С. 91–101.
- Невеская Л. А., Гончарова И. А., Ильина Л. Б., Парамонова Н. П. Хондкариан С. О. О стратиграфической шкале неогена Восточного Паратетиса. *Стратиграфия. Геол. корреляция*. 2003. Т. 11. № 2. С. 3–26.
- Невеская Л. А., Парамонова Н. П., Бабак Е. В. Определитель плиоценовых двустворчатых моллюсков Юго-Западной Евразии. *Тр. Палеонтол. ин-та*; Т. 269. Москва, Наука, 1997. 267 с.
- Певзнер М. А. Палеомагнитная характеристика отложений куюльника и его положение в магнитостратиграфической шкале. *Бюл. Комис. По изуч. Четвертич. Периода*. 1989. № 58. С. 117–124.
- Певзнер М. А., Семеновко В. Н., Вангенгейм Э. А., Садчикова Т. А., Коваленко В. А., Люльева С. А. О морском генезисе и понтическом возрасте отложений опорного разреза Любимовка в Крыму. *Стратиграфия. Геологическая корреляция*. 2004. Т. 12. № 5. С. 96–106.
- Постановления Межведомственного стратиграфического Комитета и решения его постоянных стратиграфических комиссий по палеогеновым и четвертичным отложениям СССР. Москва. 1965. Вып. 6. 84 с.
- Постановления Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. Ленинград. Межведомственный стратиграфический комитет СССР. Вып. 25. 1991. 63 с.
- Присяжнюк В. А., Гожик П. Ф. К палеонтологической характеристике верхнеплиоценовых отложений с. Пришиб. В сб.: Четвертичный период. Вып. 16. 1976. С. 173–175.
- Семеновко В. Н. О куюльницких отложениях Северного Приазовья. *Геол. журн.* 1960. Т. 20. Вып. 6. С. 90–94.
- Семеновко В. Н. Геология и стратиграфия киммерийских и куюльницких отложений Северного Приазовья УССР. Автореф. дис. канд. геол.-минерал. наук. Одесса. 1966а. 23 с.
- Семеновко В. М. Про кореляцію пліоцену Чорноморського і Каспійського басейнів у зв'язку зі знахідкою акчагильсь-

- Northern Azov. *Geological Journal*. Vol. 26. no. 5. Pp. 99–100 (In Ukrainian).
- Semenenko V. N. 1987. Stratigraphic correlation of the upper Miocene and the Pliocene of the Eastern Paratethys and Tethys. Kyiv: Naukova Dumka. 232 p. (In Russian).
- Semenenko V. N., 2005. The Gurian stage of development of the Azov-Black Sea basin. *Geological Journal*. No. 2. Pp. 7–22. (In Russian).
- Semenenko V. N., Lyuleva S. A., 1978. Experience of the direct correlation of the Miocene-Pliocene of the Eastern Paratethys Tethys. Dnepropetrovsk. *Cenozoic Stratigraphy of the Northern Black sea region and the Crimea*. Vol. 2. Pp. 95–105 (In Russian).
- Semenenko V. N., Matsui V. M., 1977. New findings of the Akchagylia molluscs fauna in the Kuyalnikian deposits of the Northern Azov. *Reports of the Academy of Sciences of the UkrSSR. Serie B*. Vol. 2. Pp.116–118 (In Russian).
- Semenenko V. N., Novodran V. S., Lyulev Yu.B., 1966. A new discovery of Kuyalnikian stage deposits in the northwestern Black Sea Region. *Reports of the Academy of Sciences of the Ukrainian SSR. Series B*. 1966. No. 2. Pp. 256–259. (In Russian).
- Semenenko V. N., Pevzner M. A., 1979. Correlation of the Miocene and Pliocene of the Ponto-Caspian Sea based on biostratigraphic and paleomagnetic data [Korrelyaciya mioцена і пліоцена Понто-Каспія по biostratigraficheskim і paleomagnitnym dannym]. *Proceedings of the USSR Academy of Sciences. Geological series*. No. 1. Pp. 5–15. (In Russian).
- Semenenko V. N., Sheremeta V. G., 1963. New data about of the Pliocene formation in the Southern Ukraine. *Geological Journal*. Vol. 23. No. 5. Pp. 80–85 (In Ukrainian).
- Semenenko V. N., Sheremeta V. G., 1965. Ostracoda of the Kuyalnikian Stage of the Black Sea Basin. *Reports of the Academy of Sciences of the Ukrainian SSR*. No. 5. Pp. 637–640. (In Russian).
- Sirenko N. A., Turlo S. I., 1986. Development of soils and vegetation of Ukraine in the Pliocene and Pleistocene. Kyiv: Naukova Dumka. 1986. 488 p. (In Russian).
- Sirenko O., 2010. Vegetation of the Northern Late Pliocene of Platform Ukraine (according to palynological data). *Paleontological collection*. No. 42. Pp. 46–55 (In Ukrainian).
- Sirenko E. A. 2016a. Continental Upper Miocene-Pliocene deposits of the Northern Ukraine. *Geology and Ore Content of Ukraine*. vol. 2, no. 1. Pp. 107–126 (In Russian).
- Sirenko E. A. 2016b. Correlation of different-facies Pliocene deposits of northern and southern Ukraine according to palynological data [Korrelyaciya raznofacialnyh otlozhenij pliocena severnoj i yuzhnoj Ukrainy po palinologicheskim dannym]. *Materials of the LXII session of the Paleontological Society of the Russian Academy of Sciences*. St. Petersburg: VSEGEI Publishing House. Pp. 166–168 (In Russian).
- Sirenko E. A., 2017. Palinostratigraphy of continental Upper Pliocene-Lower Pleistocene deposits of the southern part of the East European Platform. Kyiv: Naukova dumka. 2017. 167 p. (In Russian).
- кої фауни молюсків у куюльницьких відкладах Північного Приазов'я. *Геол. журн*. 1966б. Т. 26. вип. 5. С. 99–100.
- Семененко В. Н. Стратиграфическая корреляция верхнего миоцена и плиоцена Восточного Паратетиса и Тетиса. Киев: Наук. думка. 1987. 232 с.
- Семененко В. Н. Гурийский этап развития Азово-Черноморского бассейна. *Геол. журн*. 2005. № 2. С. 7–22.
- Семененко В. Н., Люльева С. А. Опыт прямой корреляции мио-плиоцена Восточного Паратетиса и Тетиса. Днепропетровск. *Стратиграфия кайнозоя Северного Причерноморья и Крыма*. 1978. Вып. 2. С. 95–105.
- Семененко В. Н., Мацуй В. М. Новые находки акчагыльской фауны моллюсков в куюльницких отложениях Северного Приазовья. *Докл. АН УССР. Сер. Б*. 1977. № 2. С. 116–118.
- Семененко В. Н., Новодран В. С., Люлев Ю. Б. Новая находка отложений куюльницкого яруса в северо-западном Причерноморье. *Докл. АН УССР. Сер. Б*. 1966. № 2. С. 256–259.
- Семененко В. Н., Певзнер М. А. Корреляция миоцена и плиоцена Понто-Каспия по биостратиграфическим и палеомангнитным данным. *Известия АН СССР. Серия геологическая*. 1979. № 1. С. 5–15.
- Семененко В. М., Шеремета В. Г. Нові дані про час утворення пліоценових відкладів на півдні України. *Геол. журн*. 1963. Т. 23. Вип. 5. С. 80–85.
- Семененко В. Н., Шеремета В. Г. Ostracoda куюльницкого яруса Черноморского бассейна. *Докл. АН УССР*. 1965. № 5. С. 637–640.
- Сиренко Н. А., Турло С. И. Развитие почв и растительности Украины в плиоцене и плейстоцене. Киев: Наук. Думка. 1986. 488 с.
- Сиренко О. Рослинність сіверського часу пізнього пліоцену платформної України (за палинологічними даними). *Палеонтологічний збірник*. 2010. № 42. С. 46–55.
- Сиренко Е. А. Континентальные верхнемиоценовые-плиоценовые отложения северной Украины. *Геологія та рудоносність України*. 2016а. Т. 2. Вип. 1. С. 107–126.
- Сиренко Е. А. Корреляция разнофациальных отложений плиоцена северной и южной Украины по палинологическим данным. *Материалы LXII сессии Палеонтологического общества при РАН*. Санкт-Петербург: Изд-во ВСЕГЕИ. 2016б. С. 166–168.
- Сиренко Е. А. Палиностратиграфия континентальных верхнеплиоценовых-нижнеоплейстоценовых отложений южной части Восточно-Европейской платформы. Киев. Наук. думка. 2017. 167 с.

- Slivinskaya G. V., Skarboviychuk T. V., Yakukhno V. I., Knyazkova I. L., 2012. Results of paleomagnetic studies of Pleistocene deposits of the Azov region (Botievo section). *Geophysical Journal*. T. 34. No. 6. Pp. 79–90. (In Russian).
- Сливинская Г. В., Скарбовийчук Т. В., Якухно В. И., Князькова И. Л. Результаты палеомагнитных исследований плейстоценовых отложений Приазовья (разрез Ботиево). *Геофизический журнал*. 2012. Т. 34. № 6. С. 79–90.
- Stepanov V. V., 1962. Rocks of the Kuyalnikian stage in the valleys of the Odessa estuaries [Porody kuyalnickogo yarusa v dolinah Odesskih limanov]. *Proceedings of Odessa University. Geological Sciences Series*. 152. Iss. 8. Pp. 52–65. (In Russian).
- Степанов В. В. Породы куюльницкого яруса в долинах Одесских лиманов. *Тр. Одес. Ун-та. Сер. геол.-геогр. наук*. 1962. 152. Вып. 8. С. 52–65.
- Veklich M. F. (ex. ed.), 1993a. Stratigraphic scheme of Pliocene deposits of Ukraine. Graphic application. Kyiv: Publication of the State Committee for Geology of Ukraine. Sheet 1–4 (In Russian).
- Стратиграфическая схема плиоценовых отложений Украины. Графическое приложение. Отв. Ред.: Веклич М. Ф. Киев: Издание Госкомгеологии Украины. 1993а. Лист 1–4.
- Veklich M. F. (ex. ed.), 1993b. Stratigraphic scheme of Pliocene deposits of Ukraine. Explanatory letter. Kyiv: Publication of the State Committee for Geology of Ukraine. 76 p. (In Russian).
- Стратиграфическая схема плиоценовых отложений Украины. Объяснительная записка. Отв. Ред.: Веклич М. Ф. Киев: Издание Госкомгеологии Украины, 1993б. 76 с.
- Veklich M. F. (ex. ed.), 1993c. Stratigraphic scheme of Quaternary deposits of Ukraine. Graphic application. Kyiv: Publication of the State Committee for Geology of Ukraine. Sheet 1–4. (In Russian).
- Стратиграфическая схема четвертичных отложений Украины. Графическое приложение. Отв. Ред.: Веклич М. Ф., Киев: Издание Госкомгеологии Украины, 1993с. Лист 1–4.
- Veklich M. F. (ex. ed.), 1993d. Stratigraphic scheme of Quaternary deposits of Ukraine. Explanatory letter. Kyiv: State Committee for Geology of Ukraine. 40 p. (In Russian).
- Стратиграфическая схема четвертичных отложений Украины. Объяснительная записка. Отв. Ред.: Веклич М. Ф. Киев: Госкомгеологии Украины, 1993д. 40 с.
- Stratigraphic schemes of the Phanerozoic formations of Ukraine for geological maps of the new generation. Graphic applications. Tables. Kyiv. 1993e. (In Russian).
- Стратиграфическая схема фанерозойских образований Украины для геологических карт нового поколения: Графические приложения. Таблицы. Киев. 1993е.
- Zhamoida A. I. (ex. ed.), 1977. Stratigraphic Code of the USSR. Moskwa. 79 p. (In Russian).
- Стратиграфический кодекс СССР. Отв. ред. А. И. Жамойда. М. 1977. 79 с.
- Teslenko Yu.V. (ed.), 1997. Stratigraphic Code of Ukraine. Kyiv. 39 p. (In Ukrainian).
- Стратиграфічний кодекс України. Гол. ред. Ю. В. Тесленко. Київ, 1997. 39 с.
- Gozhik P. F. (ed.), 2012. Stratigraphic Code of Ukraine. 2-nd ed. Kyiv, 66 p. (In Ukrainian).
- Стратиграфічний кодекс України. Гол. ред. П. Ф. Гожик. 2-е вид. К., 2012. 66 с.
- Stratigraphy of the USSR. Vol. 12. Neogene USSR. 6 1940. Moscow, Leningrad: Edition by AN SSSR. 687 p. (In Russian).
- Стратиграфия СССР. Т. 12. Неоген СССР. Отв. ред. А. Д. Архангельский. Москва; Ленинград: Из-во АН СССР, 1940. 687 с.
- Didkovskiy V. Ya., Kulichenko V. G. (eds.), 1975. Stratigraphy of UkrSSR. Vol. 10: Neogene. Kyiv: Naukova dumka, 270 p. (In Ukrainian).
- Стратиграфія УРСР. Т. 10. Неоген. Відп. ред. В. Я. Дідковський, В. Г. Куліченко. Київ: Наукова думка. 1975. 270 с.
- Neveskaya L. A., Shtaininger F. F. (eds.), 1975. Stratotypes of Neogene stages of the Mediterranean. Vol. 2. Bratislava: Veda. 364 p. (In Russian).
- Стратотипы ярусов неогена Средиземноморья. Отв ред. Л. А. Невеская, Ф. Ф. Штайнингер. Братислава: Veda. 1975. Т. 2. 364 с.
- Taktakishvili I. G., 1978. Stratigraphic division of the Eggrissian stage (the Pliocene). *Bulletin Academy of Sciences of the GSSR*. 1978. 91. No. 2. Pp. 497–500 (In Russian).
- Тактакишвили И. Г. Стратиграфическое деление эгрисского яруса (плиоцен). *Сообщ. АН ГССР*. 1978. 91. № 2. С. 497–500.
- Taktakishvili I. G., 1984. Biostratigraphy of the Pliocene of Western Georgia. Tbilisi: Mitsniereba. 136 p. (In Russian).
- Тактакишвили И. Г. Биостратиграфия плиоцена Западной Грузии. Тбилиси: Мицниереба, 1984. 136 с.
- Telkov I. G., Litvinenko A. U., Semenenko V. N. and others, 1964. Report on prospecting of Cimmerian iron ores in the Northern Azov and Kherson regions. Foundation of the Ministry of Geology of the Ukrainian SSR. 1964.
- Телков И. Г., Литвиненко А. У., Семенов В. Н. и др. Отчет о поисковых работах на киммерийские железные руды Северного Приазовья и Херсонщины. Фонды министерства геологии УССР. 1964.
- Tesakov, A.S., 2004. Biostratigraphy of Middle Pliocene e Eopleistocene of Eastern Europe (Based on Small Mammals). Moscow: Nauka. 247 p. (In Russian).
- Тесаков А. С. Биостратиграфия среднего плиоцена-эоплейстоцена Восточной Европы (по мелким млекопитающим). Москва: наука. 2004. 247 с.
- Topachevsky V. A., Skorik A. F., Chepalyga A. L., 1979. A new materials about the fauna of mollusks and small mammals
- Топачевский В. А., Скорик А. Ф., Чепалыга А. Л. Новые материалы по фауне моллюсков и мелких млекопитающих позднего

of the Late Pliocene of the Odessa Kuyalnik [Novye materialy po faune molluskov i melkih mlekopitayushchih pozdnego pliocena Odesskogo kuyal'nika]. *Bulletin of Zoology*. No 5. Pp. 11–18. (In Russian).

Tretyak A. N., Volok Z. E., 1974. Experience of paleomagnetic stratification of Pliocene-Quaternary deposits on the territory of the Ukrainian SSR. *Geophysical collection*. Vol. 58. Pp. 50–55. (In Russian).

Tretyak A. N., Shevchenko A. I., Dudkin V. P., Vigilyanskaya L. I., 1987. Paleomagnetic stratigraphy of reference sections of the Late Cenozoic in the South of Ukraine. Kyiv. 1987. 46 p. (Preprint / ANU. Institute of Geological Sciences; No. 87–46).

Chepaliga A. L., 1967. Anthropogen freshwater mollusks in the south of the Russian Plain and their stratigraphic importance. Moscow: Nauka. (*Proceedings of the Geological Institute of the USSR Academy of Sciences*. Vol. 166). 222 p. (In Russian).

Shveyer A. V., 1936. About Ostracoda from Akchagylia deposits of the North Caucasus and Taman Beds of the Kerch Peninsula. *Proceedings of the Petroleum Geological Exploration Institute*. Ser. 5. Vol. 62. 24 p.

Shevchenko A. I., 1961. New data on finds of fossil remains of small vertebrates in Cenozoic deposits of the southern regions of the Odessa region and the Moldavian SSR. In the book: "Quaternary period". Vol. 13–14–15. Kyiv. Pp. 268–275. (In Russian).

Shevchenko A. I. Key assemblages of small mammals from Pliocene and Lower Anthropogen in the South-Western part of the Russian plain. In: Stratigraphic importance of small mammalian Anthropogen fauna. Moscow, Nauka, 1965. Pp. 7–59. (In Russian).

Shevchenko A. I., 1976. Ancient Quaternary continental deposits of the Northern Azov region. In book: Quaternary period. Vol. 16. Pp. 74–86. (In Russian).

Shulga N. S., 1966. About new species of ostracods in the Kuyalnik strata of the Left Bank of the Dnieper. Paleontological collection. Vol. 2. No. 3. Pp. 11–112 + photo table. (In Russian).

Shchekina N. O., 1964. To the study of the flora and plant cover of the south of Ukraine in the Kuyalitsky age. *Ukrainian Botanical Journal*. Volume XXI, No. 3. Pp. 84–90. (In Ukrainian).

Shchekina N. A., 1977. Stages of vegetation development on the territory of left-bank Ukraine in the Neogene. Paleogeographical foundations of rational use of natural resources: (Abstract of reports of the All-Union Conf., Dnepropetrovsk, 1977). Kyiv: Nauk. Dumka. 1977. Part 1. Pp. 124–125. (In Russian).

Eberzin A. G., 1931. Elements of the Akchagyl fauna in Crimea and the western part of the Kerch Peninsula [Elementy akchagyl'skoi fauny v Krymu i zapadnoi chasti Kerchenskogo poluostrova]. *Proceedings of the USSR Academy of Sciences*. No. 3. Pp. 387–392. (In Russian).

Eberzin A. G., 1933. Geological studies of iron ore deposits of the Kerch Peninsula (materials on the Pliocene stratigraphy of the Kerch Peninsula) [Geologicheskie issledovaniya zhelezorudnyh mestorozhdenij Kerchenskogo poluostrova (materialy k stratigrafii pliocena Kerchenskogo poluostrova)]. *Proceedings of the All-Union Geological Exploration Association of the NKTP USSR*. Issue. 325. Pp. 129–167. (In Russian).

плиоцена Одесского кюальника. *Вест. зоологии*. 1979. № 5. С. 11–18.

Третьяк А. Н., Волок З. Е. Опыт палеомагнитной стратификации плиоцен-четвертичных отложений на территории УССР. *Геофиз. сб.* 1974. Вып. 58. С. 50–55.

Третьяк А. Н., Шевченко А. И., Дудкин В. П., Вигилянская Л. И. Палеомагнитная стратиграфия опорных разрезов позднего кайнозоя Юга Украины. Киев, 1987. 46 с. (Препр. АНУ. Ин-т геол. наук; № 87–46).

Чепалыга А. Л. Антропогенные пресноводные моллюски юга Русской равнины и их стратиграфическое значение. Москва: Наука, 1967. (*Тр. Геол. ин-та АН СССР*. Вып. 166). 222 с.

Швейер А. В. Об Ostracoda акчагыльских отложений Северного Кавказа и таманских слоев Керченского полуострова. *Труды нефтяного геолога-разведочного института*. 1936. Сер. 5. Вып. 62. 24 с.

Шевченко А. И. Новые данные о находках ископаемых остатков мелких позвоночных в кайнозойских отложениях южных районов Одесской области и Молдавской ССР. В кн.: «Четвертичный период». 1961. Вып. 13–14–15. Киев. С. 268–275.

Шевченко А. И. Опорные комплексы мелких млекопитающих плиоцена и нижнего антропогена юго-западной части Русской равнины. В кн.: «Стратиграфическое значение антропогенной фауны мелких млекопитающих». Москва, Наука. 1965. С. 7–59.

Шевченко А. И. Древнечетвертичные континентальные отложения Северного Приазовья. В кн.: Четвертичный период. 1976. Вып. 16. С. 74–86.

Шульга Н. С. О новых видах остракод в кюальницких пластах Левобережья Днепра. *Палеонтологический сборник*. 1966. Вып. 2. № 3. С. 11–112 + фототаблица.

Щекина Н. О. До вивчення флори і рослинного покриву півдня України у кюальницькому віці. *Український ботанічний журнал*. 1964, Т. XXI, № 3. С. 84–90.

Щекина Н. А. Этапы развития растительности на территории левобережной Украины в неогене. Палеогеографические основы рационального использования естественных ресурсов: (Тез. докл. Всесоюз. конф., Днепропетровск, 1977). Киев: Наук. Думка. 1977. Ч. 1. С. 124–125.

Эберзин А. Г. Элементы акчагыльской фауны в Крыму и западной части Керченского полуострова. *Изв. АН СССР*. 1931. № 3. С. 387–392.

Эберзин А. Г. Геологические исследования железорудных месторождений Керченского полуострова (материалы к стратиграфии плиоцена Керченского полуострова). *Тр. Всесоюз. геол.-разведывательного объединения НКТП СССР*. 1933. Вып. 325. С. 129–167.

- Eberzin A. G., 1949. On the origin of Pliocene cardiid genera in the Euxine Basin. *Proceedings of PIN AS USSR*. Т. 20. Pp. 209–232. (In Russian).
- Eberzin A. G., 1959. Scheme of stratigraphy of Neogene deposits in the south of the USSR [Skhema stratigrafii neogenovykh otlozhenij yuga SSSR]. *Proceedings of the meeting on the development of a unified stratigraphic scale of tertiary deposits of the Crimean-Caucasian region*. Baku. Pp. 41–47. (In Russian).
- Yatsko I. Ya., 1961. New data on fossil unionids in the river valley Dniester. In: "Quaternary period". No. 13–14–15. Kyiv. Pp. 294–299. (In Russian).
- Yatsko I. Y., 1965. On kontinental Upper Neogene and Pleistocene deposits in the Dnister river valley. Materials on the Quaternary period (for the VII Inqua Congress in the USA). Kyiv. Pp. 122–133. (In Russian).
- Cox A., 1969. Geomagnetic Polarity reversals. *Science*. Vol. 163. No. 3864. Pp. 237–245.
- Cohen K. M., Gibard P. L., 2019. Global chronostratigraphical correlation table for the last 2.7 million years, version 2019 QI-500. *Quaternary International*. Vol. 500. Pp. 20–31. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2019.03.009>
- Gibbard P. L., Head M. J., Walker M. J. C. and the Subcommittee on Quaternary Stratigraphy., 2010. Formal ratification of the Quaternary System/Period and the Pleistocene Series/Epoch with a base at 2.58 Ma. *J. Quaternary Sci*. Vol. 25. Pp. 96–102. <https://doi.org/10.1002/jqs.1338>
- Gozhik P. F., 2019. On the lower boundary of the Quaternary System in the Azov-Black Sea Basin. *Journ. Geol. Geograph. Geoecology*. Vol. 28(2). Pp. 292–300. doi: 10.15421/111929.
- Krijgsman W., Tesakov A., Yanina T., Lazarev S., Danukalova G., Van Baak C. G.C., Agusti J., Alcicek M. C., Aliyeva E., Bista D., Bruch A., Buyukmeric Y., Bukhsianidze M., Flecker R., Frolov P., Hoyle T. M., Jorissen E. L., Kirscher U., Koriche S. A., Kroonenberg S. B., Lordkipanidze D., Oms O., Rausch L., Singarayer J., Stoica M., van de Velde S., Titov V. V., Wesselingh F. P., 2019. Quaternary time scales for the Pontocaspian domain: Interbasinal connectivity and faunal evolution. *Earth-Science Reviews* 188: 1–40. <https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2018.10.013>.
- Krokhmal' O., Rekovets L., Kovalchuk O., 2021. An updated biochronology of Ukrainian small mammal faunas of the past 1.8 million years based on voles (Rodentia, Arvicolidae): a review. *Boreas*, Vol. 50, Pp. 619–630. <https://doi.org/10.1111/bor.12511>. ISSN 0300–9483.
- Matoshko A., Gozhik P., Semenenko V., 2009. Late Cenozoic fluvial development within the Sea of Azov and Black Sea coastal plains. *Global and Planetary Change*, V. 68, Is. 4, Pp. 270–287 <https://doi.org/10.1016/j.gloplacha.2009.03.003>.
- Murphy A., Salvador A. (eds) International Stratigraphic Guide – An abridged version, (1999). *Episodes*. 1999. Vol. 22. No. 4. Pp. 255–271.
- Raffi I., Wade B. S., Pälke H., Beu A. G., Cooper R., Crundwell M. P., Krijgsman W., Moore T., Raine I., Sardella R., Vernyhorova Y. V. Chapter 29 – The Neogene Period / Editor(s): Felix M. Gradstein, James G. Ogg, Mark D. Schmitz, Gabi M. Ogg.
- Эберзин А. Г. О происхождении плиоценовых родов кардид в Эвксинском бассейне. *Тр. ПИН АН СССР*. 1949. Т. 20. С. 209–232.
- Эберзин А. Г. Схема стратиграфии неогеновых отложений юга СССР. *Тр. совещ. по разраб. унифицир. стратигр. шкалы третич. Отложений Крым.-Кавказ. обл. Баку*. 1959. С. 41–47.
- Яцко И. Я. Новые данные об ископаемых унионидах в долине р. Днестра. В кн.: «Четвертичный период». Вып. 13–14–15. Киев, 1961. С. 294–299.
- Яцко И. Я. О континентальных верхнеогеновых и плейстоценовых отложениях в долине р. Днестра. Материалы по четвертичному периоду (к VII конгрессу Инква в США), Киев. 1965. С. 122–133.
- Сох А., 1969. Geomagnetic Polarity reversals. *Science*. Vol. 163. No. 3864. Pp. 237–245.
- Cohen K. M., Gibard P. L., 2019. Global chronostratigraphical correlation table for the last 2.7 million years, version 2019 QI-500. *Quaternary International*. Vol. 500. Pp. 20–31. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2019.03.009>
- Gibbard P. L., Head M. J., Walker M. J. C. and the Subcommittee on Quaternary Stratigraphy., 2010. Formal ratification of the Quaternary System/Period and the Pleistocene Series/Epoch with a base at 2.58 Ma. *J. Quaternary Sci*. Vol. 25. Pp. 96–102. <https://doi.org/10.1002/jqs.1338>
- Gozhik P. F., 2019. On the lower boundary of the Quaternary System in the Azov-Black Sea Basin. *Journ. Geol. Geograph. Geoecology*. Vol. 28(2). Pp. 292–300. doi: 10.15421/111929.
- Krijgsman W., Tesakov A., Yanina T., Lazarev S., Danukalova G., Van Baak C. G.C., Agusti J., Alcicek M. C., Aliyeva E., Bista D., Bruch A., Buyukmeric Y., Bukhsianidze M., Flecker R., Frolov P., Hoyle T. M., Jorissen E. L., Kirscher U., Koriche S. A., Kroonenberg S. B., Lordkipanidze D., Oms O., Rausch L., Singarayer J., Stoica M., van de Velde S., Titov V. V., Wesselingh F. P., 2019. Quaternary time scales for the Pontocaspian domain: Interbasinal connectivity and faunal evolution. *Earth-Science Reviews* 188: 1–40. <https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2018.10.013>.
- Krokhmal' O., Rekovets L., Kovalchuk O., 2021. An updated biochronology of Ukrainian small mammal faunas of the past 1.8 million years based on voles (Rodentia, Arvicolidae): a review. *Boreas*, Vol. 50, Pp. 619–630. <https://doi.org/10.1111/bor.12511>. ISSN 0300–9483.
- Matoshko A., Gozhik P., Semenenko V., 2009. Late Cenozoic fluvial development within the Sea of Azov and Black Sea coastal plains. *Global and Planetary Change*, V. 68, Is. 4, Pp. 270–287 <https://doi.org/10.1016/j.gloplacha.2009.03.003>.
- Murphy A., Salvador A. (eds) International Stratigraphic Guide – An abridged version, (1999). *Episodes*. 1999. Vol. 22. No. 4. Pp. 255–271.
- Raffi I., Wade B. S., Pälke H., Beu A. G., Cooper R., Crundwell M. P., Krijgsman W., Moore T., Raine I., Sardella R., Vernyhorova Y. V. Chapter 29 – The Neogene Period / Editor(s): Felix M. Gradstein, James G. Ogg, Mark D. Schmitz, Gabi M. Ogg.

Geologic Time Scale 2020. Elsevier. 2020. Pp. 1141–1215
<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-824360-2.00029-2>.

Sirenko O. A. Palynological data on the description of the Gelasian and Calabrian analogues in the stratotype section of the Kuyalnik deposits near Kryzhanivka village (Odessa region). *Journal of Geology, Geography and Geoecology*. 2019. 28(4). Pp. 727–737.

Tesakov A. S., Frolov P. D., Titov V. V., Dickinson M., Meijer T., Parfitt S. A., Preece R. C., Penkman K. E. H., 2020. Aminostratigraphical test of the East European Mammal Zonation for the late Neogene and Quaternary. *Quaternary Science Reviews*. 245. 106434. <https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2020.106434>.

Geologic Time Scale 2020. Elsevier. 2020. Pp. 1141–1215
<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-824360-2.00029-2>.

Sirenko O. A. Palynological data on the description of the Gelasian and Calabrian analogues in the stratotype section of the Kuyalnik deposits near Kryzhanivka village (Odessa region). *Journal of Geology, Geography and Geoecology*. 2019. 28(4). Pp. 727–737.

Tesakov A. S., Frolov P. D., Titov V. V., Dickinson M., Meijer T., Parfitt S. A., Preece R. C., Penkman K. E. H., 2020. Aminostratigraphical test of the East European Mammal Zonation for the late Neogene and Quaternary. *Quaternary Science Reviews*. 245. 106434. <https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2020.106434>.

Manuscript received December 16, 2022;
revision accepted April 23, 2023.

Інститут геологічних наук НАН України,
Київ, Україна

Інститут зоології ім. І. І. Шмальгаузена НАН України,
Київ, Україна