

## Стратиграфія юрської системи району села Кам'янка. Частина 2. Черкаська світа

**Андрій Матвеев**<sup>1</sup>

д. геол. н., доцент, кафедра фундаментальної та прикладної геології,

<sup>1</sup> Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, Харків, Україна,

e-mail: [matveev@karazin.ua](mailto:matveev@karazin.ua),  <https://orcid.org/0000-0002-2600-6529>;

**Олена Шевчук**<sup>2,3</sup>

д. геол. н., пров. наук. співробітник,

<sup>2</sup> Шведський музей історії природи, Стокгольм, Швеція,

<sup>3</sup> Інститут геологічних наук НАН України, Київ, Україна,

e-mail: [hshevchuk@ukr.net](mailto:hshevchuk@ukr.net),  <http://orcid.org/0000-0001-7221-4540>;

**Ірина Колосова**<sup>1</sup>

ст. викладач, кафедра фундаментальної та прикладної геології,

e-mail: [kolosova@karazin.ua](mailto:kolosova@karazin.ua),  <https://orcid.org/0000-0002-1428-4281>;

**Андрій Локтєв**<sup>4</sup>

к. геол. н., голова наглядової ради<sup>4</sup> ТОВ "Інститут геології", Київ, Україна,

e-mail: [shon327@hotmail.com](mailto:shon327@hotmail.com),  <https://orcid.org/0000-0003-3640-8473>

Стаття присвячена дослідженню черкаської світи юрської системи Північно-Західної окраїни Донецької складчастої споруди. Встановлений її речовинний склад та особливості його зміни в межах околиць с. Кам'янка, що на південній Ізюмщині. Наукові дослідження спирались на аналіз літературного матеріалу, результати картувальних робіт, а також власні польові, лабораторні та аналітичні дослідження. Проведено хімічний та рентгеноструктурний аналізи глин, мінералогічний аналіз пісків. Проведено мікропалеонтологічний, палінологічний аналізи та узагальнені дані про поширення викопних решток, в тому числі, вперше досліджені діноцисти. Черкаська світа, в межах дослідженої території, чітко поділяється на дві частини: нижню, складену глинами та верхню – пісковиками. У разі розмиву верхньої частини може бути присутній вапняк з *Witchellia*. Глини гідрослюдисті, в нижній частині з домішками монтморилоніту, алевритові, переважно тонкоперешаровані з тонкозернистими пісковиками, глинистими сидеритами. Колір глин світло-сірий, вохристий, блакитно-сірий. Для глин характерна наявність слідів повзання мулоїдів, тріщин усихання, брижей. Палеонтологічних решток, окрім органостінкових, не виявлено. Пісковики зазвичай крупно- та грубозернисті глинисті або залізисті, з численними залишками викопної фауни. За знахідками макрофауни у пісковиках можна виділити датовані рівні *Witchellia rossica* та *Stephanoceras humphriesianum*, які відповідають двом верхнім зонам МСШ нижнього байосу. За появою диноцист *Pareodinia* sp. та невеликий відсотковий вміст пилку хейролепідієвих вперше датовані глини нижньої частини черкаської світи. Початок байоського віку відповідає початку середньо-підньочеркаський (байос – кимеридж) трансгресії. В підньочеркаський час надходження уламкового матеріалу значно збільшується, але збільшується і глибина басейну, солоність стає нормальною, з'являється нормальна морська фауна. Місцями, на схилах палеопіднять, накопичення теригенної складової не відбувається, що приводить до перерви або утворення відкладів фації подібної до *Ammonitico rosso* – вапняків з *Witchellia*. Можна запропонувати наступні типові розрізи: для нижньої пачки – відслонення в верхів'ях ярів правого схилу Топальської балки; для верхньої пачки – правий схил яру в Підлужному (район міста Ізюм), вапняк з *Witchellia* – правий схил Сухокам'янської балки при дорозі Суха Кам'янка – Яремівка.

**Ключові слова:** юрська система, Північно-Західний Донбас, стратиграфія, літологія, палеонтологічні рештки.

**Як цитувати:** Матвеев Андрій. Стратиграфія юрської системи району села Кам'янка. Частина 2. Черкаська світа / Андрій Матвеев, Олена Шевчук, Ірина Колосова, Андрій Локтєв // Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна, серія «Геологія. Географія. Екологія», 2024. – Вип. 60. – С. 56-67. <https://doi.org/10.26565/2410-7360-2024-60-04>

**In cites:** Matveev Andriy, Shevchuk Olena, Kolosova Iryna, Loktiev Andrii (2024). Jurassic system stratigraphy at the Kamianka village. Part 2. The Cherkas'ka formation. Visnyk of V. N. Karazin Kharkiv National University, series "Geology. Geography. Ecology", (60), 56-67. <https://doi.org/10.26565/2410-7360-2024-60-04> [in Ukrainian]

**Вступ.** Ця стаття є продовженням низки публікацій, присвячених стратиграфії юрських відкладів одного з ключових в цьому відношенні районів північно-західного Донбасу – околиць с. Кам'янка та м. Ізюм. Стан проблеми та аналіз існуючих робіт приведені нами у попередній статті [21], де зроблено висновок, що існуючі стратиграфічні схеми не відповідають сучасним нормативним документам, зокрема, виділені світи не мають детального опису, стратотипи та типові розрізи їх не вказані, вік їх обґрунтований недостатньо. Запропонована стаття присвячена

дослідженню черкаської світи юрської системи Північно-Західної окраїни Донецької складчастої споруди.

Метою дослідження є узагальнення та аналіз існуючого матеріалу попередніх досліджень та наведення нових власних спостережень та досліджень, які доповнюють попередні.

**Аналіз попередніх публікацій.** Черкаська світа складена переважно глинами та слабозцементованими пісковиками і не дає великих відслонень. Час формування її нетривалий, що майже не визиває суперечок у різних дослідників і,

як наслідок, інформації про неї в літературних джерелах не багато.

В схемі О.О. Борисяка 1917 року [8], ці відклади входять в єдину піскувато-глинисту світу, яка відповідає всій середній і частині верхньої юри.

Вперше черкаська світа була виділена Л.Ф. Лунгерсгаузену у 1941 році [18] та описана у 1942 році [19]. Ним відмічається різка зміна фаціального складу та дещо відмінний характер відкладів в зонах відносного підняття та прогинання, стратотип світи вказаний не був, вочевидь це околиці с. Черкаське біля м. Слов'янськ.

В подальшому ці відклади в ранзі світи не розглядалися, а відносились до нижнього байосу, хоча нижньобайоський вік був доведений тільки для їх верхньої – піскуватої – частини, нижня ж – глиниста – частина керівної фауни не містить. Найбільш повний опис цих відкладів в ранзі під'ярусу приведений в 1969 році [23].

Нарешті, в узагальнюючій монографії 2013 року [12] вони знов описані в ранзі світи, втім нових даних не наведено, а опис досить схематичний.

Цікавим є питання про положення так званого вітчелієвого горизонту – прошарку, збагаченого рештками фауни молюсків, зокрема, амонітів з роду *Witchelia*. Він вперше зазначений в 1905 році О.О. Борисяком [3] з околиць с. Суха Кам'янка, втім, чи бачив сам дослідник це відслонення – невідомо, адже ця територія була описана по щоденникам В.А. Налівкіна. Як наслідок, чіткої прив'язки відслонення не існує. З часом воно перекрилось сучасними відкладами і на теперішній час вважається втраченим. При подальших геологічних роботах на території північно-західного Донбасу цей горизонт ніде встановлений не був. В праці О.О. Борисяка точне стратиграфічне положення горизонту вказано не було, в працях наступних дослідників він був розташований або в середній частині світи (Л.Ф. Лунгерсгаузен, 1942; Е.Е. Мігачова та Б.П. Стерлін, 1954; І.М. Ямніченко, 1969), або в підшві Н.Е. Канський, В.П. Макрідін, Б.П. Стерлін, 1956; В.П. Макрідін, 1954). Склад горизонту описувався то як «пісок з галькою та стяжіннями різної форми та розміру глинистого сферосидериту, переповнений скам'янілостями» [3], то як «залістий конгломерат» [18], то як «вапняк з вітчеліями» [14].

**Матеріал та методи.** Черкаська світа має широке поширення на Кам'янській площі, але, оскільки складена вона переважно глинами та слабозцементованими пісковиками, більш-менш значні її відслонення відсутні. Самі нижні відклади світи відомі в тих саме відслоненнях, де відомі верхи кожулинської світи – яри по лівому схилу Топальської балки та правому – Протопів-

ської. Прекрасні відслонення верхньої – піскуватої – частини відомі безпосередньо біля кам'янського полігону у м. Ізюм (колишній хутір Підлужний на східній окраїні міста). Відслонення в с. Суха Кам'янка, в тому числі «вітчелієвий горизонт», наразі задерновані і точне їх положення невідоме.

Нами були проаналізовані дані, отримані під час картувальних та пошукових робіт різного масштабу, а також узагальнені відомості з власних зборів та літературних даних про знахідки викопних решток.

Зразки глин були досліджені в лабораторії кафедри експериментальної фізики Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна за допомогою спектрометра «Bruker XFlash 5010».

Також, проведено мацерацію досліджених порід в лабораторії Інституту геологічних наук НАН України за стандартною методикою первинної обробки зразків на палінологічний аналіз: породу розчиняли у 10% розчині соляної кислоти, заливали гарячим розчином пірофосфату натрію і відмивали від колоїдних глинистих частин, промивали кожні 2-3 години дистильованою водою за допомогою сифонного пристрою, зливали воду до позначки 2 см над осадам, після чого відокремлювали у важкій кадмієвій рідині з питомою вагою 2,25 (для спорово-пилкового аналізу) і 2,0 (для виділення диноцист).

**Результати та обговорення.** Черкаська світа виділена Л.Ф. Лунгерсгаузену у 1941 році [18]. Стратотип вказаний не був, ймовірно це виходи залістих пісковиків в районі с. Черкаське Слов'янського району Донецької області. Нажаль, світа відслонюється дуже фрагментарно, що не дає можливості вказати єдиний типовий розріз. В якості низки таких розрізів можна вказати Топальську балку – глиниста товща, та хутір Підлужний – верхня товща, а важливі в стратиграфічному відношенні вітчелієві шари відмічені тільки в с. Суха Кам'янка.

**Літологія.** Літологічно черкаська світа поділяється на дві товщі, при чому для обох характерна швидка фаціальна мінливість.

Нижня товща представлена глинами гідролюдистими в нижній частині з домішкою монтморілоніту, зазвичай алевритовими. В деяких відслоненнях (Топальська балка, с. Ковалівка) глини тонко переверстовані з залістими алевролітами, тонкозернистими пісковиками та глинистими сідеритами. При вивітрюванні вони набувають вохристого кольору. В Протопівській балці вони приховано шаруваті блакитно-сірого кольору. В Сухій Кам'янці – синьо-сірі та зелено-бурі шаруваті та мармуроподібні. При підшві цих глин відмічаються прошарки та лінзи грубозернистих пісковиків з гравієм та галькою. На по-

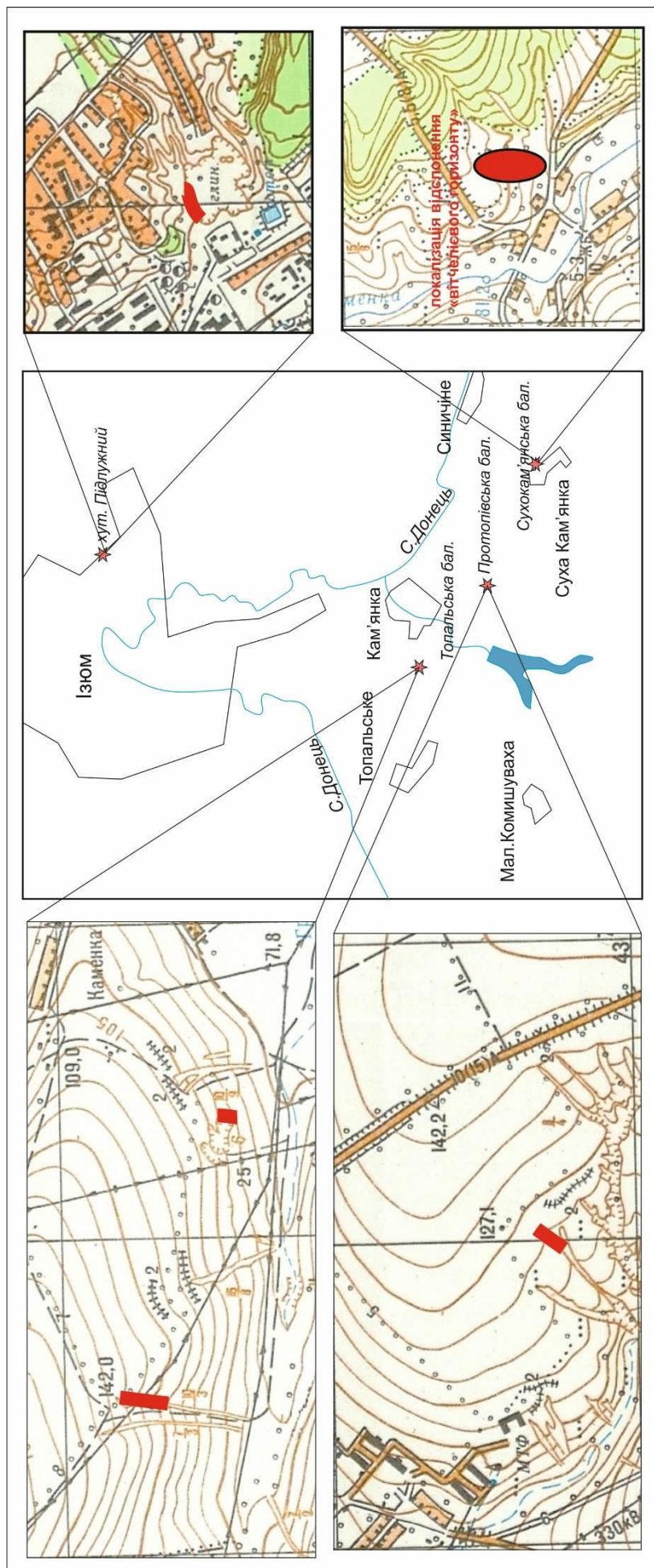


Рис. 1. Схема розміщення досліджених розрізів / Fig. 1. Scheme of placement of the investigated sections

поверхнях напластування характерна наявність слідів повзання мулоїдів, відмічаються тріщини усихання, брижі. Хімічний склад глин тотожній глинам козулинської світи [21]: O – 55.3%; Si – 18.4%; C – 11.8%; Al – 6.25%; Fe – 1.9%; K – 1.56%; Mg – 1.0%; Na – 0.54%; значимі вмісти Ti, Cu, Cl.

Верхні товща складена різноманітними пісковиками. Досить часто частково або повністю ця товща розмита. В межах Кам'янського полігону розріз товщі представлений двома різновидами. Перший різновид (Топальська балка) представлений грубозернистими іноді гравелистими слабозцементованими пісковиками. Уламки обкатані, представлені кварцем та поодинокими зернами польових шпатів та кременю. Цемент

глинистий, слабкий. Текстура однорідна або плямиста, виражена змінами кольору в жовтих та помаранчевих тонах.

Другий різновид (хут. Підлужний) характеризується значним вмістом в пісковіку залістистого хлориту у вигляді оолітів та цементу. Ооліти зазвичай бобоподібні з концентрично-шкаралупуватою будовою. Уламковий матеріал кутуватий та кутувато-обкатаний, розміром 0,05-0,3 мм, з переважним розміром 0,25 мм. Важка фракція, за даними Н.С. Канського, складається з рудних (аутигенний пірит, магнетит-ільменіт) мінералів, епідоту та циркону [15]. На поверхнях нашарувань спостерігаються відбитки та ядра викопних органічних решток (рис. 2).

Нарешті, серед літологічних різновидів ви-



Рис. 2. Поверхня нашарувань та збереженість викопних решток в пісковиках черкаської світи, масштаб – 1 см /

Fig. 2. Layering surface and preservation of fossil remains in sandstones of the Cherkasy formation, scale – 1 cm

діляються «вітчелієві шари». Складені вони зеленувато-сірими конгломератоподібними піскуватими вапняками [15]. Плямисті через неоднорідний вміст піскуватого та глинистого матеріалу та забарвлення окислами заліза. Уламки мушель складають до 50% породи.

За вмістом акцесорних мінералів відклади нижнього байосу відносяться [15] до мусковіт-біотит-цирконієвої теригенно-мінералогічної провінції з джерелами живлення в межах Донецького підняття, Воронежського масиву і, частково, Ук-

раїнського щита.

**Палеонтологічні рештки.** В нижній – глинистій – товщі палеонтологічні рештки, окрім спор та пилку, зустрінуті не були. Всі наведені нижче знахідки зроблені в верхній – піскуватій – товщі, переважно у вигляді відбитків, рідше внутрішніх та зовнішніх ядер (Рис. 2). Місцями прошарки та лінзи в залістистих пісковиках переповнені такими відбитками. На жаль, в більшості випадків, особливо для мікроскам'янілостей, перелік залишків надається для всього байосу

(іноді спільно з ааленом), не зазначаючи, в яких саме літологічних різновидах вони були знайдені. За даними Любімової П. С. [20] залишки остракод у відкладах нижнього байосу зустрінуті не були. Також відсутні, за нашими дослідженнями, залишки вапняного нанопланктону.

Органостінкові рештки. Перші палінологічні дослідження юрських відкладів східної України були проведені в минулому сторіччі в основному за допомогою спорово-пилкового аналізу [11, 22]. Г. В. Шрамковою та А. М. Лаптевою вперше було проведено детальне розчленування юрсько-нижньокрейдових відкладів ДДЗ і північно-західного Донбасу за допомогою спорово-пилкового аналізу [32, 17]. Комплексний підхід із застосуванням палеоальгологічного та спорово-пилкового аналізів був проведений в останнє десятиріччя О. А. Шевчук [21, 25-31, 34-36].

Комплекси з відкладів Топальської балки (Табл. I) характеризуються типовими байоським спорово-пилковим комплексом та диноцистами. Встановлено *байоський спорово-пилковий комплекс*: спори папоротеподібних плауновидних становлять 25 %, пилок голонасінних рослин – 69%, диноцисти – 5%, інші рештки – 1%. Домінують спори папоротеподібних родин *Matoniaceae*, *Osmundaceae*, *Syatheaceae* та *Biretisporites* sp. Відмічено спори мохоподібних *Stereisporites* sp. та плауноподібних. Серед голонасінних домінують: *Piceapollenites exilioides* Bolch. (Petro-sjanz), *Pseudopiceae magnifica* Bolch., *Pseudopiceae* spp., *Podocarpidites* sp., *Pseudopinus* sp., *Protopinus* sp., *Alisporites* sp. та однобороздні *Perinopollentites elatoides* Coupr., *Callialasporites dampieri* (Balme) Dev., *Eucommiidites troedsonii* (Erdtmann) Pot. Присутні поодинокі екземпляри однобороздного пилку *Monosulcites* spp., *Araucariacites australis* Cook., *Cerebropollenites* sp., *Chasmatosporites* sp., *Classopollis* sp., *Inaperturopollenites* sp. та *Ginkgocycadaceae*. За даними палеоальгологічного аналізу відклади черкаської світи датуються вперше.

Встановлені поодинокі диноцисти: *Batiacaspheera* sp., *Endoscrinium* sp., *Dissiliodinium* sp., *Chytroeisphaeridia chytroeides* (Sarjeant) C. Downie & Sarjeant, *Sentusidinium pelionense* Fensome та поганої збереженості *Ctenidodinium* sp. Також відмічена поява *Protobatioladinium* sp., *Pareodinia* sp., *Orobodinium* sp., що вперше фіксуються в байосі і є характерною ознакою для стратифікації відкладів, що їх вміщують. Рештки зелених водоростей представлені *Tasmanites* sp., *Ovoidites* sp., *Pteropspermella* sp. and *Pediastrum* sp. Встановлені акритархи *Baltisphaeridium* sp. [31]. Зразки містять рештки деревини – *tracheids*, окремі рештки вуглефіковані [26]. Байоській вік датуємо за появою диноцист *Pareodinia* sp. та

невеликий відсотковий вміст хейролепідієвих, що характерний для байосу (*Classopollis* spp. - 1%).

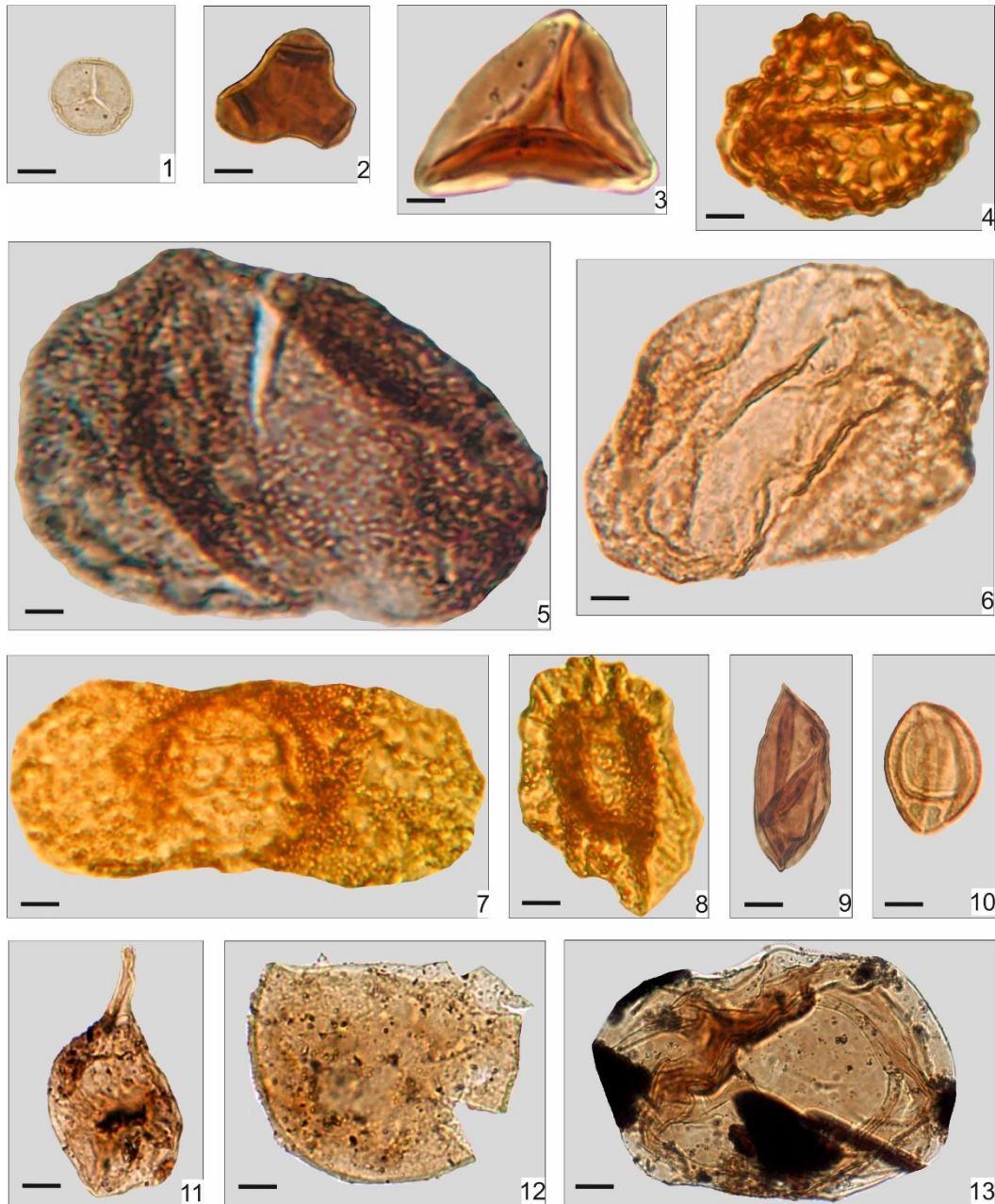
Форамініфери. На жаль, монографічне дослідження цієї надважливої групи для юрських відкладів Донбасу не проводилось. Низка робіт О. К. Каптаренко-Чорноусової присвячена дослідженню окремих груп або стратиграфічним дослідженням в Дніпровсько-Донецькій западині, роботи М. І. Бланка [1] – опису нових видів. Список видів форамініфер наведений лише в загальній роботі [12] для верхньої зони нижнього байосу.

Без посилання на джерело для амонітової зони *Stephanoceras humphriesianum* наведено наступний список видів: *Lenticulina subalatifformis* (Dain), *Planularia crepidula* (Ficht.et Moll.), *Lamarckina dreheri* (Bart.), *Lamarckella media* Kart., *L.perlucens* Kart., *L.quadrilobata* Kart.

Двостулкові молюски. Найбільш поширена в верхній частині світи група викопних решток була описана в серії монографій О. О. Борисяка та Є. Іванова [2, 4-7]. В нижньобайоських відкладах ним встановлені: *Meliagrinnella doneziana* (Boriss.), *Isodonta* cf. *buvignieri* T.et J., *Astarte* sp., *Gresslya* sp., *Pecten* sp. *Nucula eudorae* d'Orb, *N.sana* Bor., *N.kowalewkensis* Bor., *N.maga* Bor., *N.cf. subovalis* Goldf., *Leda diana* d'Orb., *Cucullaea goldfussia* Rom., *C.oblonga* Goldf., *Dicranodonta* sp., *Modiola tulipaea* Lam., *M.gibbosa* Sow., *Pseudomonotis echinate* var.*doneziana* Bor., *Pecten demissus* Goldf., *P.spethulatus* Roem., *P.vitreus* Roem., *P.lens* Sow., *P.nalivkini* Bor., *P.pumilus* Lam

Черевоні молюски. В 1958 році І. М. Ямниченком в юрських відкладах Дніпровсько-Донецької западини та окраїн Донбасу була описана своєрідна фауна дрібних черевоніх молюсків [33]. Для нижньобайоських відкладів ним зазначені та монографічно описані: *Zygo-pleuria callosa* Jamn., *Z.devexa* Jamn., для верхньої частини *Katostria spinata* Jamn., *Anoptychia limpida* Jamn.

Головоногі молюски. Головоногі молюски - амоніти та белемніти, з черкаської світи, точніше з «вітчелієвого горизонту», були згадані у 1905 р. [3] та пізніше описані у 1908 р. [9] О.О. Борисяком. Біля с. Суха Кам'янка були зібрані *Witchellia rossica* Boriss., *Wisjumica* Boriss., *W.kamenka* Boriss., *Belemnitis ellipticus* Mill., *B.aalensis* Voltz., *Cylindrobullina disjuncta* F.et J. Пізніше Л.Ф. Лунгерсгаузен додав до цього списку *Sonninia (Poecilomorphus) schlumbergeri* Haug., з того ж місцезнаходження біля Сухої Кам'янки, на жаль, описів та зображень цього виду не наведено. На південний захід від кам'яньської площі, в верхів'ях р. Самари, за даними І.М. Ямниченко [23], був знайдений (і також не описаний) зональний вид *Stephanoceras*



Таблиця I. Характерні спори, пилок голонасінних рослин, диноцисти з відкладів Черкаської світи (східна Україна). Масштабна шкала 10 мкм. 1. *Stereisporites* sp., Топальська балка; 2. *Cibotiumspora jurienensis*, Топальська балка; 3. *Matoniasporites* sp. Топальська балка; 4. *Klukisporites* sp., Топальська балка; 5. *Piceapollenites exilioides*, Топальська балка; 6. *Alisporites* sp., Топальська балка; 7. *Podocarpidites* sp., Топальська балка; 8. *Callialasporites dampieri*, Топальська балка; 9. Ginkgocycadaceae, Топальська балка; 10. *Eucommiidites troedsonii*, Топальська балка; 11. *Pareodinia* sp., Топальська балка; 12. *Sentusidinium pelionense*, Топальська балка; 13. *Tasmatites* sp., Топальська балка /

Table I. Characteristic spores, pollen of gymnosperms, dinocysts from the deposits of the Cherkaska formation (eastern Ukraine). Scale bar 10  $\mu\text{m}$ . 1. *Stereisporites* sp., Topalska beam; 2. *Cibotiumspora jurienensis*, Topalska beam; 3. *Matoniasporites* sp. Topalska beam; 4. *Klukisporites* sp., Topalska beam; 5. *Piceapollenites exilioides*, Topalska beam; 6. *Alisporites* sp., Topalska beam; 7. *Podocarpidites* sp., Topalska beam; 8. *Callialasporites dampieri*, Topalska beam; 9. *Ginkgocycadaceae*, Topalska beam; 10. *Eucommiidites troedsonii*, Topalska beam; 11. *Pareodinia* sp., Topalska beam; 12. *Sentusidinium pelionense*, Topalska beam; 13. *Tasmatites* sp., Topalska beam

*humphriesianum* Sow.

**Стратиграфія.** Черкаська світа утворилась на початку середньоюрської трансгресії та маркує фазу переходу від прибережноморських умов до нижньої літоралі.

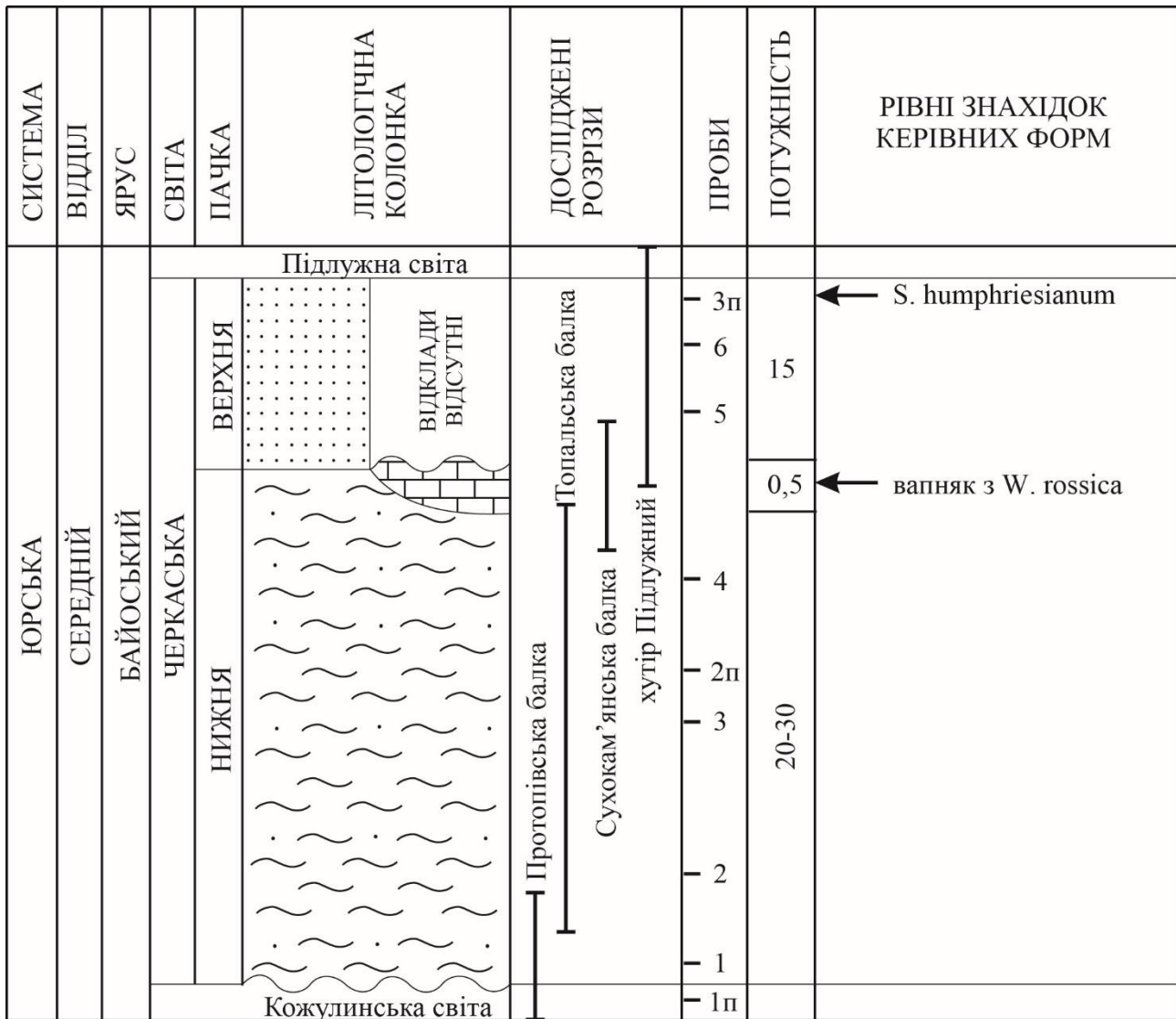
За літологічними ознаками черкаська світа поділяється на дві пачки: нижню – глинисту та верхню – піщану (Рис. 3). Для обох пачок характерна значна фаціальна мінливість, обумовлена положенням відносно палеотектонічних структур.

Нижня пачка представлена алевритовими та піскуватими тонкошаруватими переважно гідролюдистими глинами. Палеонтологічних решток, за виключенням органостінкових, вони не містять, тому їх байоський вік приймався за положенням в розрізі. За знахідками диноцист *Pareodinia* sp. та невеликий відсотковий вміст хейролепідієвих пачка датується нами як байоська.

Верхня пачка складена пісками та пісковиками переважно грубо- та крупнозернистими,

місцями із залістим цементом. В разі відсутності верхньої пачки на нижній залягає конденсований прошарок конгломератоподібного вапняку з фауною, серед якої переважають двостулкові молюски, а також знайдені амоніти роду *Witchellia*, що дає змогу виділити їх в шари з фауною – вапняк з *Witchellia*.

Нижня межа світи чітка, часто зі слідами розмиву підстелаючої козулинської світи, верхня межа нечітка, поступова.



Глина      Пісковик      Вапняк конгломератоподібний

Рис. 3. Стратиграфія черкаської світи / Fig. 3. Stratigraphy of Cherkasy formation

Незважаючи на те, що вік світи всіма дослідниками вказується, як ранньобайоський, виділити зони за керівною фауною амонітів неможливо. В першу чергу це пов'язано з поодинокими знахідками зонального виду *Stephanoceras humphriesianum* Sow., по друге – з невизначеним співвідношенням зонального виду Міжнародної стратиграфічної шкали *Witchellia laewiscula* (J. de C. Sowerby) та виду *Witchellia rossica*

Boriss. Як наслідок, згідно зі Стратиграфічним кодексом України в верхній частині черкаської світи можна виділити відповідні датовані рівні: *Witchellia rossica* та *Stephanoceras humphriesianum*, які визначають верхню частину нижньобайоського під'ярусу. За знахідками диноцист *Pareodinia* sp. та невеликий відсотковий вміст хейролепідієвих нижня підсвіта також відноситься до байосу, а за положенням в розрізі має

відповідати зоні *Hiperlioceras discites*.

Щодо положення вапняку з *Witchellia*. Згідно з єдиним описом відслонення вітчелієвого вапняку, наведеного у О.О. Борисяка [3], північніше с. Суха Кам'янка відслонюються зверху вниз:

1. Зеленувато-бурі сильно піскуваті сланцюваті глини, з прошарками дрібнозернистих жовтуватих та сіруватих пісковиків потужністю близько 6 м;
2. Прошарок буро-жовтого піску (0,2 м) з галькою та стяжіннями різної форми та розміру глинистого сферосидериту, переповнений скам'янілостями (*Witchellia cf. liostraca*, *Bellemnites bessinus*, *acuariid*, *giganteus*);
3. Буро-жовтий, борошністий, слюди́стий пісок (0,45 м);
4. Сланцювата синьо-сіра піскувата, слюди́ста мармуроподібна глина (0,7 м);
5. Буро-жовтий пісок (0,5 м);
6. Буро-сірі та темно-сірі неправильно-шаруваті піски з прошарками зеленувато-бурих глин.

Шар 1 відноситься до підлужної світи, яка залягає вище черкаської. Втім нижче вапняку з *Witchellia* залягають не глини, а перешарування глин та пісків, що вказує на положення цього прошарку дещо вище границі верхньої та нижньої пачок черкаської світи, але, в усякому випадку, не в підосві світи, як вказують деякі дослідники.

Загальна потужність черкаської світи в межах кам'яньського полігону не перевищує 20-45 м, з них нижня пачка складає 20-30 м, верхня – до 15, місцями вона розмита.

При виділенні світи Б. Ф. Лунгерсгаузенем стратотип вказаний не був. На жаль, єдиного розрізу, в якому представлені обидві пачки, нами не встановлено, тому можна запропонувати наступні типові розрізи: для нижньої пачки – відслонення в верхів'ях ярів правого схилу Топальської балки; для верхньої пачки – правий схил яру в Підлужному (район міста Ізюм), вапняк з *Witchellia* – правий схил Сухокам'яньської балки при дорозі Суха Кам'янка – Яремівка.

**Умови накопичення.** Початок байоського віку відповідає початку середньо-пізньоюрської (байос – кимеридж) трансгресії. На початку черкаського віку територія являла собою рівнинну низовину вкриту вкрай мілководним морським басейном. На прибережних ділянках відбувається накопичення алевритових глин зі слідами усихання, брижів, слідів повзання мулоїдів, в міжкупольних прогинах глини містять менше уламкового матеріалу, шарувата текстура змінюється

однорідною або мармуроподібною. Вірогідно солоність басейну було дещо пониженою, про що свідчать відсутність залишків нормальноморської фауни та дещо понижений вміст хлору в глинах.

В пізньочеркаський час надходження уламкового матеріалу значно збільшується, але збільшується і глибина басейну, солоність стає нормальною, з'являється нормальна морська фауна. Місцями, на схилах палеопіднять, накопичення теригенної складової не відбувається, що приводить до перерви або утворення відкладів фації подібної до *Ammonitico rosso* – вапняків з *Witchellia*. Явище це має дуже обмежену площу поширення, тому пов'язувати його з регресією басейну та розмивом черкаських пісковиків, як це робили попередні дослідники, ми не вважаємо правильним.

Усереднена швидкість осадконакопичення протягом раннього байосу досить висока і значно перевищує швидкість осадконакопичення у козулинський час, та складає 3,5-5,3 см/тис. років.

**Висновки.** Незважаючи на відносно невелику потужність та короткий час накопичення, утворення черкаської світи відбувалось протягом важливого етапу геологічної історії розвитку північно-західного Донбасу та східної частини Дніпровсько-Донецької западини. Формування світи знаменує початок середньо-пізньоюрської трансгресії, початок формування нормальноморських відкладів, активізацію диференційованих тектонічних рухів локальних структур. Втім залишається низка не вирішених питань: недостатня вивченість палеонтологічних решток, особливо мікропалеонтологічних, взагалі майже всі палеонтологічні дослідження обмежені 50-ми роками ХХ сторіччя і потребують ревізії, не простежена площинна зміна фацій та горизонту конденсації, не встановлений стратотиповий розріз. Околиці с. Кам'янка та м. Ізюм можуть стати ключовими для вирішення деяких з цих питань. Також, результати цього дослідження можуть бути використані для подальшої детальної стратифікації юрських відкладів та уточнення існуючих стратиграфічних схем Донбасу.

**Подяка.** У цій публікації висвітлено результати палеонтологічних досліджень виконаних у рамках бюджетної теми «Біостратиграфія мезокайнозойських відкладів нафтогазоносних регіонів України як фундаментальна основа системного забезпечення геологічних робіт», що розробляється в Інституті геологічних наук НАН України (номер державної реєстрації 0122U001604) та частково профінансована.



## Список використаної літератури

1. Бланк М.И. Описание новых видов фораминифер из среднеюрских отложений северо-западной окраины Донецкого кряжа и восточной части Днепровско-Донецкой впадины. 1961. Тр.ВНИГНИ, вып. XXIX. С. 207-221.
2. Борисяк А. *Pelecuroda* юрских отложений европейской России. Вып. 1: *Nuculidae*. – 1904. – Тр. Геолком. Новая сер., вып. 11. 49 с.
3. Борисяк А. Геологический очерк Изюмского уезда и прилегающей полосы Павлоградского и Змиевского уездов. 1905. Тр. Геолком. Новая серия. Вып. 3. 423 с.
4. Борисяк А. *Pelecuroda* юрских отложений европейской России. Вып. 2: *Arcidae*. 1905. Тр. Геолком. Новая сер., вып. 19. 63 с.
5. Борисяк А. *Pelecuroda* юрских отложений европейской России. Вып. 3: *Mutilidae*. 1906. Тр. Геолком. Новая сер., вып. 29. 35 с.
6. Борисяк А. *Pelecuroda* юрских отложений европейской России. Вып. 4: *Aviculidae*. 1909. Тр. Геолком. Новая сер., вып. 44. 26 с.
7. Борисяк А., Иванов Е. *Pelecuroda* юрских отложений европейской России. Вып. 5: *Pectinidae*. 1917. Тр. Геолком. Новая сер., вып. 143. 58 с.
8. Борисяк А.А. Донецкая юра. 1917. Изд. Геолкома, т.3, вып. 3. 18 с.
9. Борисяк А.А. Фауна Донецкой юры. Вып. 1. *Cephalopoda* // Тр. Геол.ком., Нов.сер., вып. 37. 1908.
10. Воронова М.А., Коваленко В.Ю., Насад А.Т., Кушинов Н.В., Соловей И.А., Яновская Г.Г. 1978. Юрские отложения Молочанского грабена на южном склоне Украинского щита. Геол. журнал. №1. С. 147-152
11. Гожик П.Ф., Семененко В.М., Маслун Н.В., Полетаєв В.І., Іванік М.М., Міхницька Т.М., Великанов В.Я., Мельничук В.Г., Константиненко Л.І., Кір'янов В.В., Цегельнюк П.Д., Котляр О.Ю., Берченко О.І., Вдовенко М.В., Шульга В.Ф., Немировська Т.І., Щеголев О.К., Бояріна Н.І., П'яткова Д.М., Плотнікова Л.Ф., Лецух Р.Й., Жабіна Н.М., Шевчук О.А., Якушин Л.М., Анікєєва О.В., Веклич О.Д., Приходько М.Г., Тузяк Я.М., Матлай Л.М., Доротяк Ю.Б., Шайнога І.В., Клименко Ю.В., Гоцанюк Г.І. Стратиграфія верхнього протерозою та фанерозою України. Стратиграфія верхнього протерозою, палеозою та мезозою України. ІГН НАН України. Логос. Київ, 2013. Т.1. 637 с. ISBN: 978-966-171-789-2
12. Іванік М.М., П'яткова Д.М., Л.Ф. Плотнікова, Жабіна Н.М., Шевчук О.А., Веклич О.Д., Анікєєва О.В. Модернізація Стратиграфічних схем мезозойських відкладів України (1993-2013 р.р.). Тектоніка і стратиграфія. Київ, 2014. Вип. 41. С. 75-89. DOI: <https://doi.org/10.30836/igs.0375-7773.2014.94648>
13. Канский Н.Е., Макридин В.П., Стерлин Б.П. Фацции и палеогеография юрских отложений северо-западных окраин Донецкого складчатого сооружения // Зап.геол.ф-та Харьковского ун-та. – 1958, т. 13. – С. 123-150.
14. Канский Н.Е. (1969). Литология юрских отложений Днепровско-Донецкой впадины. Издательство Харьковского университета. 219 с.
15. Каптаренко-Черноусова О.К. Фораминиферы юрских отложений Дніпровсько-Донецької западини // Тр. ІГН АН УРСР, сер. Стратиграфії і палеонтології, в. 15. 1959.
16. Лаптева А.М. Палинологічне обґрунтування стратиграфічного розчленування юрських відкладів північно-західної окраїни Донбасу. Геол. журнал. Київ, 1967. Т. 27. Вип. 2. С. 19-26.
17. Лунгерсаузен Л.Ф. Новые данные по стратиграфии юры. В кн. Геологическое строение СССР. Донбасс. Геологическое описание. 1941. С. 234-243.
18. Лунгерсаузен Л.Ф. Байосские и батские отложения Донецкого кряжа // ДАН СССР, нов.сер, XXXIV, №6. – 1942. С. 186-189
19. Любимова П.С. Триасовые и юрские остракоды восточных районов Украины // Тр. ВНИГРИ. Нов.серия, вып.98, сб. 8. 1956. С.533-583
20. Матвеев А., Паккі М., Шевчук О., Клевцов О. Стратиграфія юрської системи району села Кам'янка. Частина 1. Кожулинська світа. Вісник Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна, серія «Геологія. Географія. Екологія», 2023. Вип. 58. С. 59-72. <https://doi.org/10.26565/2410-7360-2023-58-05>
21. Семенова Е.В. Споры и пыльца юрских отложений и пограничных слоев триаса Донбаса. Наук. думка. Киев, 1970. 143 с.
22. Стратиграфія УРСР. Т. VIII Юра. – Київ, Наук.думка. 1969. 219 с.
23. Стерлин Б.П. Новые данные по стратиграфии юрских отложений Донецкого бассейна и области его северо-западного погружения // ДАН СССР, т. 89, №5. 1953. С. 83-86.
24. Шевчук О., Доротяк Ю. 2019. Особливості мікропалеонтологічної характеристики верхньоюрських відкладів та палеогеографія території Кам'янських відслонень (північно-західний Донбас). Палеонтологічний збірник. № 51. Львів. С. 14-24.
25. Шевчук О.А. Трахеїди з юрських відкладів України. Доповіді Національної Академії наук України. Київ, 2015. № 7. С.105-109. DOI: <https://doi.org/10.15407/dopovidi2015.07.105>
26. Шевчук О.А. Біостратиграфія середньої юри центральної та східної частини платформної України. Вісник Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна, серія «Геологія. Географія. Екологія», 2016. Вип. 45. С. 86-99. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cretres.2017.02.003>
27. Шевчук О.А. *Spore-pollen biostratigraphy Jurassic and Cretaceous of Ukraine*. Палеонтологічний збірник. Львів. 2018а. № 50. С. 60-72.
28. Шевчук О.А. Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня доктора геологічних наук «Мікрофосилії та біостратиграфія середньої юри – крейди України». Спеціальність 04.00.09. – палеонтологія і

- стратиграфія. Галузь знань: 103 – Науки про Землю. Інститут геологічних наук Національна Академія Наук України. Київ. 2018b. Надруковано у ЦОП «Глобус». 42 с. 5 додатків.
29. Шевчук О.А. Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня доктора геологічних наук «Стратиграфія середньої юри – крейди України за мікрофосиліями». Спеціальність 04.00.01. – загальна та регіональна геологія. Галузь знань: 103 – Науки про Землю. Інститут геологічних наук Національна Академія Наук України. Київ, 2020. 44 с. 4 додатки.
30. Шевчук О.А., Іванченко К.В. Акритархи мезозою України. Вісник Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна, серія «Геологія. Географія. Екологія», 2021. Вип. 55. С. 107-116. DOI: <https://doi.org/10.26565/2410-7360-2021-55-08>
31. Шрамкова Г.В. Спорово-пыльцевые комплексы мезозойских отложений северо-западного Донбасса и Днепро-Донецкой впадины. Тр. Воронеж. ун-та. Геол. сб. Воронеж, 1963. Т. 62. С. 93-98.
32. Ямниченко І.М. Лохонематиде юрських відкладів Дніпровсько-Донецької западини та окраїн Донбасу // Тр.ІГН НАН України, сер. Стратиграфії і палеонтології. – 1958, вип. 23. – 43 с.
33. Shevchuk O. Dinocysts in Callovian Deposits of Central Ukraine. International Journal on Algae, 2020. Volume 22. Issue 3. P. 279-286. DOI: <https://doi.org/10.1615/interjalgae.v22.i3.70>
34. Shevchuk O.A., Slater S.M., Vajda V. Palynology of Jurassic (Bathonian) sediments of Donbas, northeast Ukraine. Palaeobiodiversity and Palaeoenvironments, 2018. Vol. 98, Issue 1, P. 153–164. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12549-017-0310-3>
35. Sirenko O.A., Shevchuk O.A. Levels of changes in the genus Pinus Linné in the composition of Mesozoic and Cenozoic flora and vegetation as an additional criterion for the division of sediments by the Mesozoic and Cenozoic of Ukraine. Journal of Geology, Geography and Geoecology. Dnipro, 2021. 30(4). P. 741-753. DOI: <https://doi.org/10.15421/112168>

**Внесок авторів:** всі автори зробили рівний внесок у цю роботу.

**Конфлікт інтересів:** автори повідомляють про відсутність конфлікту інтересів.

## Jurassic system stratigraphy at the Kamianka village. Part 2. The Cherkas'ka formation

**Andriy Matveev**<sup>1</sup>

DSc (Geology), Associate Professor,  
Department of Fundamental and Applied Geology,  
<sup>1</sup>V.N. Karazin Kharkiv National University, Ukraine;

**Olena Shevchuk**<sup>2,3</sup>

DSc (Geology), Leading Researcher,  
<sup>2</sup>Swedish Museum of Natural History, Sweden,

<sup>3</sup>Institute of Geological Sciences of the National Academy of Sciences of Ukraine;

**Iryna Kolosova**<sup>1</sup>

Senior Lecturer, Department of Fundamental and Applied Geology;

**Andrii Loktiev**<sup>4</sup>

PhD (Geology), Chairman of Supervisory Board

<sup>4</sup> LLC "Institute of Geology R&D", Ukraine

### ABSTRACT

**Introduction.** The paper is devoted to the study of the Cherkaska formation of the Jurassic system of the North-Western outskirts of the Donbas and is a continuation of a series of publications highlighting the stratigraphy of Jurassic in key areas near the town of Izyum and the village of Kamyanka.

**Material and methods.** The scientific search was based on the analysis of literature, results of previous drilling and mapping works, as well as own field, laboratory and analytical studies. Chemical and X-ray structural analyzes of clays, mineralogical analysis of sands were carried out. Micropaleontological analysis and generalized data on the distribution of fossil remains were carried out. The palynological analysis of these deposits was also carried out, including, for the first time, according to the orthostratigraphic group – dinocysts.

**Results and discussion.** The stratotype of the Cherkaska Formation was not specified. These were probably outcrops of ferruginous sandstones in the area of the village of Cherkaske, Slavic district, Donetsk region. Unfortunately, the deposits of this formation are exposed very fragmentarily, which makes it impossible to indicate a single typical section. As a number of such sections, it is possible to indicate Topalska balka - a clay stratum, and Pidluzhnyi farm - the upper stratum, stratigraphically important Vitcheliian layers were noted only in the village of Sukha Kamianka.

**Lithology.** In this section of the paper, we present the detailed lithological composition of the deposits of the Cherkaska Formation from the three studied outcrops.

**Paleontological remains.** Based on the findings of macrofauna in the sandstones, the dated levels of *Witchellia rossica* and *Stephanoceras humphriesianum* can be distinguished, which correspond to the two upper zones of the Lower Bajocian of the International Stratigraphic Scale. Upon the appearance of dinocysts of *Pareodinia* sp. and a small percentage of *Clasopollis* pollen (remains of gymnosperms) for the first time dated clays of the Cherkaska sub-formation.

**Stratigraphy.** Within the studied territory, the Cherkaska formation is clearly divided into two parts: the lower one, composed of clays, and the upper one, composed of sandstones, which makes it possible to divide it into sub-formation. *Witchellia* limestone may be present if the upper sub-formation is eroded.

**Paleogeography.** At the beginning of the Cherkaskyi period, the territory was a flat lowland covered by an extremely shallow sea basin. In the Late Cherkaskyi period, the supply of detrital material increases significantly, but the depth of the basin also increases, the salinity becomes normal, and a normal marine fauna appears. In some places, on the slopes of paleo-elevations, accumulation does not occur, which leads to the formation of deposits of a facies similar to *Ammonitico rosso* - limestones from *Witchellia*.

**Conclusions.** The Cherkaska formation represents an important stage in the geological history of the development of northwestern Donbas. The formation marks the beginning of the Middle-Late Jurassic transgression, the beginning of the formation of normal marine sediments, and the activation of differentiated tectonic movements of local structures.

**Keywords:** *Jurassic system, North-Western Donbas, stratigraphy, lithology, paleontological remains.*

### References

1. Blank M. I. (1961). Description of new species of foraminifera from the Middle Jurassic sediments of the northwestern margin of the Donetsk Ridge and the eastern part of the Dnieper-Donets Basin. *Proc. VNIGOI, XXIX*, 207-221.
2. Borysiak A. (1904). *Pelecypoda of Jurassic deposition of European Russia. Issue 1: Nucleidae. Works of Geolkom. New series, 11*, 49.
3. Borysiak A. (1905). *Geological sketch of the Izyum district and the adjacent strip of the Pavlograd and Zmiiv districts. Works of Geolkom. New series, 3*, 423.
4. Borysiak A. (1905). *Pelecypoda of Jurassic deposition of European Russia. Issue 2: Arcidae. Works of Geolkom. New series, 19*, 63.
5. Borysiak A. (1906). *Pelecypoda of Jurassic deposition of European Russia. Issue 3: Mytilidae. Works of Geolkom. New series, 29*, 35.
6. Borysiak A. (1909). *Pelecypoda of Jurassic deposition of European Russia. Issue 4: Aviculidae. Works of Geolkom. New series, 44*, 26.
7. Borysiak A., Ivanov E. (1917). *Pelecypoda of Jurassic deposition of European Russia. Issue 5: Pectinidae. Works of Geolkom. New series, 143*, 58.
8. Borysiak A. (1917). *Donetsk Jura. Geolkom Publishing House, 3(3)*, 18.
9. Borysiak A. (1908). *Fauna of the Donetsk Jura. Issue 1. Cephalopoda. Works of Geolkom. New series, 37*.
10. Voronova M.A., Kovalenko V.Ju., Nasad A.T. ect. (1978). *Jurassic deposition of Moloschanskii graben on southern slope of Ukrainian shield. Geology journal, 1*, 147-152.
11. *Stratigraphy of the Upper Proterozoic and Phanerozoic of Ukraine. Volume 1: Stratigraphy of the Upper Proterozoic, Paleozoic and Mesozoic of Ukraine. Chief editor P.F. Gozhik (2013). K, IGS NAS of Ukraine, Logos, 638.] ISBN: 978-966-171-789-2 [in Ukrainian]*
12. Ivanik M.M., Pjatkova D.M., Plotnikova L.F. ect. (2014). *Modernization of Stratigraphic Schemes of Mesozoic Deposits of Ukraine (1993-2013). Tectonic and Stratigraphy, Issue 1*, 75-89. DOI: <https://doi.org/10.30836/igs.0375-7773.2014.94648>
13. Kansky N.E., Makridin V.P., Sterlin B.P. (1958). *Facies and paleogeography of the Jurassic sediments of the northwestern outskirts of the Donetsk fold structure. Notes of the Faculty of Geology of Kharkiv University, 13*. 123-150.
14. Kansky N.E. (1969). *Lithology of the Jurassic sediments of the Dnieper-Donetsk basin. Kharkiv University Publishing House, 219*.
15. Kaptarenko-Chernousova O.K. (1959). *Foraminifera of the Jurassic sediments of the Dnipro-Donetsk Basin. Works of the Geology Institute of Scientific Research of the Ukrainian SSR, series "Stratigraphy and Paleontology", 15. [in Ukrainian]*
16. Laptewa A.M. (1967). *Palynological justification of the stratigraphic dissection of the Jurassic deposits of the northwestern outskirts of Donbas. Geology journal, 27(2)*. 19-26. [in Ukrainian]
17. Lungershausen L.F. (1941). *New data on Jurassic stratigraphy. In the book Geological structure of the USSR. Donbass. Geological description, 234-243*.
18. Lungershausen L.F. (1941). *Bajocian and Bathonian deposits of the Donetsk Ridge. RAS USSR, New series, XXXIV, 6*, 186-189.
19. Lubimova P.S. (1956). *Triassic and Jurassic ostracods of eastern regions of Ukraine. Proc. VSDGII, New series, 98, 8*, 533-583.
20. Matveyev A.V., Pakky M.C., Shevchuk O.A. ect (2023). *Jurassic system stratigraphy at the Kamiianka village. Part 1. The Kozhulinska formation. Visnyk of V.N. Karazin Kharkiv National University, series "Geology. Geography. Ecology", 58*, 59-72. <https://doi.org/10.26565/2410-7360-2023-58-05> [in Ukrainian]
21. Semenova E.V. (1970). *Spores and pollen of Jurassic sediments and boundary layers of the Triassic of Donbass. Kyiv, Nauk. dumka, 143 c*.

22. *Stratigraphy of the Ukrainian SSR. T. VIII Jurassic (1969)*. Kyiv, Nauk. dumka, 219. [in Ukrainian]
23. Sterlin B.P. (1953). *New data on the stratigraphy of the Jurassic sediments of the Donetsk basin and the area of its north-western subduction*. RAS USSR, 89 (5), 83-86.
24. Shevchuk O.A., Dorotjak Ju., (2019). *Peculiarities of the micropaleontological characteristics of the Upper Jurassic sediments and the paleogeography of the territory of the Kam'yanika outcrops (northwestern Donbas)*. Paleontol.zb., 51, 14-24. [in Ukrainian]
25. Shevchuk O.A. (2015). *Tracheids from the Jurassic deposits of Ukraine. Reports of the National Academy of Sciences of Ukraine*. Kyiv, (7), 105-109. DOI: <https://doi.org/10.15407/dopovidi2015.07.105>
26. Shevchuk O.A. (2016). *Biostratigraphy of the Middle Jurassic of the central and eastern part of platform Ukraine*. Visnyk of V.N. Karazin Kharkiv National University, series "Geology. Geography. Ecology", (45), 86-99. DOI: <https://doi.org/10.26565/2410-7360-2016-45-12> [in Ukrainian]
27. Shevchuk O.A. (2018a.). *Spore-pollen biostratigraphy Jurassic and Cretaceous of Ukraine*. Paleontol. zb. 50, 60-72.
28. Shevchuk O.A. (2018b.). *Abstract of the dissertation for the degree of Doctor of Geological Sciences "Microfossils and biostratigraphy of the Middle Jurassic - Cretaceous of Ukraine"*. Specialty 04.00.09. - paleontology and stratigraphy. Field of knowledge: 103 - Earth Sciences. Institute of Geological Sciences, National Academy of Sciences of Ukraine. Kyiv. Printed in the "Globus" center. 42. [in Ukrainian]
29. Shevchuk O.A. (2020). *Dissertation abstract for obtaining the scientific degree of Doctor of Geological Sciences "Middle Jurassic Stratigraphy - Cretaceous of Ukraine according to microfossils"*. Specialty 04.00.01. – general and regional geology. Field of knowledge: 103 - Earth Sciences. Institute of Geological Sciences, National Academy of Sciences of Ukraine. Kyiv. 44. [in Ukrainian]
30. Shevchuk O.A., Ivanchenko K.V. (2021). *Mesozoic acritarchs of Ukraine*. Visnyk of V.N. Karazin Kharkiv National University, series "Geology Geography. Ecology", (55), 107-116. DOI: <https://doi.org/10.26565/2410-7360-2021-55-08> [in Ukrainian]
31. Schrankova G.V. (1963). *Spore-pollen complexes of Mesozoic sediments of northwestern Donbass and the Dnieper-Donets Basin*. Proc. Voroneg uni. Geology. 62, 93-98.
32. Jamnischenko I.M. (1958). *Loxonematidae of Jurassic sediments of the Dnipro-Donetsk depression and the outskirts of Donbass*. Proc. IGS NAS of Ukraine, Tectonic and Stratigraphy. 23, 43. [in Ukrainian]
33. Shevchuk O.A. (2020). *Dinocysts in Callovian Deposits of Central Ukraine*. International Journal on Algae, 22 (3), 279-286. <https://doi.org/10.1615/interjalgae.v22.i3.70>
34. Shevchuk O.A., Slater S.M., Vajda V. (2018). *Palynology of Jurassic (Bathonian) sediments of Donbas, northeast Ukraine. Palaeobiodiversity and Palaeoenvironments*. 98 (1), 153–164. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12549-017-0310-3>
35. Sirenko O.A., Shevchuk O.A. (2021). *Levels of changes in the genus Pinus Linné in the composition of Mesozoic and Cenozoic flora and vegetation as an additional criterion for the division of sediments by the Mesozoic and Cenozoic of Ukraine*. Journal of Geology, Geography and Geoecology. Dnipro, 30(4). 741-753. DOI: <https://doi.org/10.15421/112168>

**Authors Contribution:** All authors have contributed equally to this work  
**Conflict of Interest:** The authors declare no conflict of interest

Received 23 March 2024  
Accepted 23 May 2024