

## Стратиграфія юрської системи району села Кам'янка. Частина 1. Кожулинська 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, м. Свободи, 4, Харків, 61022, Україна,

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

*Маріанна Паккі*<sup>1</sup>

к. пед. н., доцент, кафедра фундаментальної та прикладної геології,

e-mail: [marrjana@gmail.com](mailto:marrjana@gmail.com),  <http://orcid.org/0000-0002-1343-572X>;

*Олена Шевчук*<sup>2,3</sup>

д. геол. н., пров. наук. співроб.,

<sup>2</sup> Шведський музей історії природи, дорога Сванте Арреніуса, 9, Стокгольм, 11418, Швеція,

<sup>3</sup> Інститут геологічних наук НАН України, вул. Олеся Гончара 55-б, Київ, 01601, Україна,

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

*Олександр Клевцов*<sup>1</sup>

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

e-mail: [klevcov858@gmail.com](mailto:klevcov858@gmail.com),  <https://orcid.org/0000-0002-9397-5872>

Попри активне дослідження відкладів юрської системи Донбасу протягом останніх двох сторіч, досі дискусивним залишається питання їх стратиграфії. Здійснений авторами аналіз наявного наукового доробку виявив суперечність між нормативно закріпленою вимогою спиратися на літостраграфію в процесі дослідження відкладів, та тим, що існуюча використовувана система спирається на біостратиграфію. Розв'язання цієї проблеми можливе завдяки вивченню літостраграфічних одиниць донецької юри. Тому, метою статті стало дослідження кожулинської світи, встановлення її складу та опис основних особливостей. Були досліджені нижньоюрські відклади з відслонень поблизу с. Кам'янка (Ізюмського району), оскільки на даній території наявні придатні для дослідження стратотипи більшості стратонів юри, які добре відслонюються на вивченій території. Науковий пошук спирався на аналіз літературного доробку, результатів попередніх бурових та картувальних робіт, а також власні польові, лабораторні та аналітичні дослідження. Було відібрано проби глин з різних стратиграфічних рівнів світи та з різних літологічних відмін. Лабораторне дослідження проводилося за двома напрямками: з використанням електронного мікроскопа та спектрометра для виявлення речовинного складу глин. Це дозволило вперше представити результати детального хімічного аналізу глин, а також встановити співвідношення концентрацій акцесорних елементів у глинах відносно одного. Також було проведено палінологічний аналіз цих відкладів, а саме стратифіковані відклади за допомогою мікрофітофосилій, в тому числі, вперше за ортостратиграфічною групою – диноцисти. Результати показали, що кожулинська світа представлена переважно сланцюватими сірими, темно-сірими, іноді блакитно-сірими глинами з відносно тонкими шарами пісковиків. Основна маса глин складається з гідролуд з незначним вмістом монтморилоніту та ще меншим вмістом добре розкристалізованого каоліну. Місцями в нижній частині світи зустрічаються лінзи та прошарки вохристих, тонковідмучених глин, зі зкупченнями відбитків двостулкових молосків. Також у нижній частині світи наявні конкреції сидериту та лімоніту (на поверхні), кристали добре сформованого гіпсу. Окремо простежуються витримані за простяганням прошарки кварцевих, зцементованих глинистим матеріалом пісковиків. Палеонтологічні рештки в глинах кожулинської світи зустрічаються рідко. Палеонтологічні угруповання представлені переважно пилком і спорами, також рештками динофітових, зелених водоростей та акрита-рами.

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

**Як цитувати:** Матвеев Андрій. Стратиграфія юрської системи району села Кам'янка. Частина 1. Кожулинська світа / Андрій Матвеев, Маріанна Паккі, Олена Шевчук, Олександр Клевцов // 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>

**In cites:** Matveev Andriy, Pakki Marianna, Shevchuk Olena, Oleksandr Klevcov (2023). Jurassic system stratigraphy at the Kamianka 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]

**Вступ.** Створення стратиграфічної схеми юрських відкладів північно-західного Донбасу з моменту перших досліджень (кінець 18 ст.) і понині залишається дискусійним, зокрема в аспекті керівних принципів, за якими вона будується. Одна із перших її редакцій, запропонованих О. Борисяком на межі 19-20 ст., ґрунтувалася на поєднанні двох груп методів: дослідженні літологічних ознак порід та знахідок керівної фауни. Натомість

стратиграфічна схема, запропонована Л. Лунгерсгаузеном в першій половині 20 ст., враховувала лише літологічні ознаки. Однак вже у 1950-х роках остаточно перевага була надана палеонтології. Так, силами дослідників Інституту геологічних наук АН України та Харківського університету була розроблена біостратиграфічна схема, яка з незначними змінами успішно проіснувала до кінця 20 ст.

Але, за цей час практика геологокартувальних робіт показала, що для складання карт великого і середнього масштабів літостратиграфічні схеми мають переважне значення, що власне і було відображено в створеному у 2012 році «Стратиграфічному кодексі». Проте, оскільки цілеспрямованих робіт у цьому напрямку не проводилось, фактично довелося повернутися до схеми 1941 року, що ми і спостерігаємо у фундаментальній праці по стратиграфії України за головною редакцією П.Ф. Гожика, виданій у 2013 р. [17].

Таким чином, під час дослідження відкладів юрської системи Донбасу було виявлено неузгодженість: нормативними документами рекомендовано спиратися на літостратиграфію, в той час як існуюча схема побудована за принципами біостратиграфії. Водночас апелювати до літостратиграфічної схеми, запропонованої Л. Лунгерсгаузеном у праці [12], теж не видається оптимальним, оскільки за майже сторіччя існування вона потребує корективів та уточнення.

Вирішення вказаної неузгодженості вбачаємо у дослідженні літостратиграфічних одиниць донецької юри задля подальшого уточнення стратиграфічної схеми. Вибраний нами район села Кам'янка, Ізюмського району, у вирішенні питань стратиграфії юрських відкладів Донбасу є ключовим. Саме тут розташована низка стратотипів місцевих стратонів, територія добре відслонена та досить щільно розбурена під час картувальних та пошуково-розвідувальних робіт, також на цій площі проводилася розробка корисних копалин, пов'язаних з юрськими відкладами.

Зважаючи на обсяг фактичного матеріалу зі стратиграфії юрських відкладів Північно-Західного Донбасу, отримані результати плануємо викласти у серії публікацій.

**Аналіз попередніх публікацій.** Цілеспрямоване вивчення юрської системи Донбасу почалося у 1787 році під керівництвом Г. Гюлденштедта. Проте лише в 1905 році О. Борисяком [1] описано її нижню глинисту частину. Виділення лейясу у праці А.В. Гурова (1882) було помилковим, оскільки до нього були віднесені бат-келовейські відклади. Остаточна ж стратиграфічна схема юрських відкладів О.О. Борисяка була опублікована у 1917 році [2]. В ній до нижньоюрського відділу віднесена глинистосланцева світа, яка об'єднала безумовно морські відклади нижньої юри та континентальні верхнього тріасу.

Проведені у 1939-1941 роках дослідження дозволили Л.Ф. Лунгерсгаузену [13] запропонувати більш детальну схему розчленування юрських відкладів північного Донбасу. Зокрема в нижньому та середньому відділах юрської системи були виділені світи: новорайська (пізніше був встановлений її тріасовий вік), кожулинська,

бурханівська та черкаська. Втім, вже в перші повоєнні роки від цієї літостратиграфічної схеми відмовляються і починається робота над детальною біостратиграфічною схемою. Низка стратиграфічних схем 1951, 1955, 1964 років відображають саме такий стан.

У 1953 році Б.П. Стерлін [19] виділив у нижній частині кожулинської світи лінгулові, і вище них естерієві шари, а у 1964 В.Г. Конашов [7], в її основі – амодискусіві верстви.

У 1969 році В.Г. Конашовим та І.М. Ямніченко [8] доведено, що бурханівська світа, принаймні в межах кам'яньського полігону, є фаціальним аналогом пісковиків кожулинської світи. Але у фундаментальній монографії [17] вона знов виділяється.

До кінця 1960-х років спеціальні літологічні дослідження нижньоюрських відкладів не проводилися. Так, всі дослідники описують глини, що складають кожулинську світу, як бейделітові, не наводячи жодних результатів мінералогічних або хімічних аналізів на підтвердження такого висновку. Більш пізні дослідження дають певну деталізацію. Наприклад, М. Канський [4], Є. Литовченко, Г. Карпова, О. Додатко [11] характеризують їх як переважно гідрослюдисті глини з домішками монтморилоніту. Доволі ґрунтовний аналіз досліджень, присвячених глинам кожулинської світи здійснено в роботі В. Космачова [9].

Тому, зважаючи на складну стратиграфію юрської системи в межах Кам'яньської площі метою цієї статі стало дослідження кожулинської світи, встановлення її складу та опис основних особливостей.

**Матеріал та методи.** Кожулинська світа на території Кам'яньської площі поширена всюди, за виключенням ядер антиклиналей, де вона розмита. На жаль, відклади світи відслонені дуже нерівномірно. Її нижній контакт та, приблизно, нижня половина майже повністю відслонені в ярах правого схилу балки Протопівської. Верхня частина відслонена значно гірше і не дає суцільних виходів, найкращі її відслонення розташовані в Топальській балці. Невеликі за об'ємом, але важливі в стратиграфічному відношенні відслонення є в околицях с. Суха Кам'янка та хут. Тихоцький, а також, і у ярах вздовж берега р. С. Дінець біля с. Шпаківка (рис. 1).

Відклади світи також виявлені низкою свердловин структурно-пошукового буріння.

Нами були відібрані проби глин з різних стратиграфічних рівнів світи та з різних літологічних відмін (рис. 3). Проби 2 та 3 відібрані з тонковідмучених вохристих глин, які використовувалися промисловістю в якості пігментів. Всі інші проби – світло сірі алевритисті глини. Проби з відміткою «п» відбирались на палінологічний аналіз.

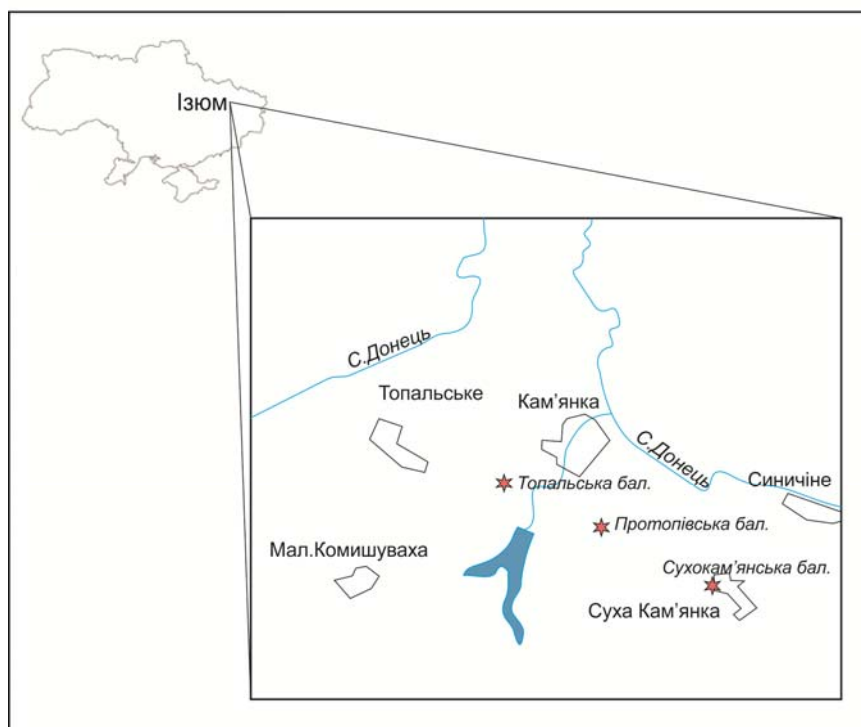


Рис. 1. Схема розміщення досліджених розрізів / Fig. 1. Scheme of placement of the investigated sections

Зразки глин були досліджені в лабораторії кафедри експериментальної фізики Харківського Національного університету імені В.Н. Каразіна. Попередньо відібрані зразки були відмиті та подрібнені, для аналізу використовувалася лише найдрібніша фракція. Для дослідження глин було використано два основні інструменти: електронний мікроскоп «Tescan Vega 3 LMN» (на якому було зроблено низку фотографій глин під збільшенням) та спектрометр «Bruker XFlash 5010» (який дав змогу встановити речовинний склад глин).

Для виявлення мікрофітофосилій в "Інституті геології" Київського національного університету імені Тараса Шевченка проведено мацерацію досліджених порід за стандартною методикою первинної обробки зразків на палинологічний 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 осадом, після чого відокремлювали у важкій кадмієвій рідині з питомою вагою 2,25 (для спорово-пилкового аналізу) і 2,0 (для виділення диноцист). Частина зразків було оброблено відповідно до стандартних палинологічних процедур у Global Geolab Limited. Аналітичні роботи виконувались за допомогою мікроскопу модульного Olympus BX51 в Департаменті Палеобіології Шведського Музею історії природи.

Були проаналізовані дані, отримані під час буріння, а також узагальнені відомості з власних зборів та літературних даних про знахідки викопних решток.

**Результати та обговорення.** Кожулинська світа представлена переважно сланцюватими сірими, темно-сірими, іноді блакитно-сірими глинами потужністю більше 100 м з відносно тонкими (товщиною 2-5 м) шарами пісковиків. Світа виділена Л.Ф. Лунгерсгаузенем у 1941 р [12], стратотип не вказаний (можна припустити за назвою, що це відслонення у балці Кожулинській (Кожуховій) біля м. Краматорська).

**Літологія.** Попередні дослідження показують, що відклади кожулинської світи представлені сірими тонкодисперсними, зазвичай алевритовими, глинами, з лінзами тонковідмучених охристих (нижня частина), іноді сіро-зеленкуватих (верхня частина). За мінералогічним складом це переважно гідрослюдисті глини з домішками монтморилоніту [4, 11].

Електронно-мікроскопічні дослідження (рис. 2) показали, що основна маса глин складається з гідрослюд, в яких значно менша кількість монтморилоніту, та ще менша досить добре розкриталізованого каоліну.

Хімічний аналіз глин, отриманий за допомогою спектрометру «Bruker XFlash 5010», наведений у таблиці I. Водночас у зв'язку із тим, що С, О<sub>2</sub>, Al та Si є базовими складниками глин, для дослідження елементного складу проб їх було включено з аналізу (тобто ми ігнорували їх, а сума

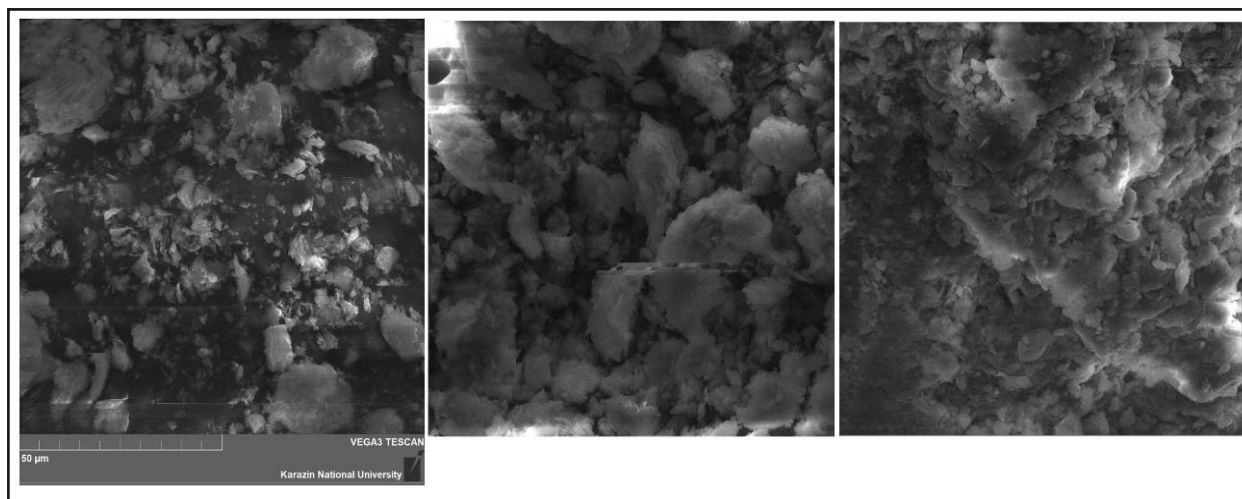


Рис. 2. Електронномікроскопічне зображення глин козулинської світи /  
Fig. 2. Electron microscopic image of the clays of Kozhulinska formation

інших елементів складала 100 %). Так ми змогли чіткіше побачити співвідношення концентрацій акцесорних елементів у глинах відносно одного. Перераховані дані подано в таблиці II. Для підтвердження валідності результатів було проведено декілька повторних аналізів. Загалом за речовинним складом кожна проба була гомогенною без суттєвих відмінностей.

Місцями (хут. Тихоцький, с. Сулигівка) в нижній частині світи зустрічаються лінзи та прошарки товщиною від 0,4 до 0,8 м вохристіх, тонко-відмучених глин. Для цих глин характерні скупчення відбитків двостулкових моллюсків. За основним складом вохристі глини не відрізняються від інших глин козулинської світи, але містять вдвічі більшу кількість заліза. Ймовірно, вони утворилися за рахунок перевідкладення глин з триасових континентальних утворень.

Для нижньої частини козулинської світи характерний вміст у глинах досить великих (до 1 м) конкрецій сидериту, які при окисленні на поверхні перетворюються на лімоніт та надають глинам строкате – червоне та фіолетове забарвлення. Також у нижній частині світи в глинах містяться численні кристали та друзи добре сформованого гіпсу, розміром до 5 см.

В цій одноманітній товщі глин в досліджених розрізах простежуються витримані по простяганню шість прошарків пісковиків. Пісковики ясно-жовті, білі, зеленувато-жовті дрібно- та тонкозернисті, прошарками глинисті, зазвичай з поодинокими гравійними зернами, слабоцементовані. Текстура масивна або косошарувата. Товщина прошарків 3-5 м, верхній (буханівський пісковик) – 10-15 м, відстань між прошарками 15-20 м. Пісковики кварцові, цементовані глинистим матеріалом, верхня частина прошарків зазвичай цементується залізистими мінералами: сидерит, шамозит, окисли заліза.

За вмістом акцесорних мінералів в пісковиках М. Канський [4] відносить відклади тоару та аалену на досліджуваній території до епідот-турмалін-дістенової провінції. Найбільш поширеними мінералами (в порядку зменшення вмісту) є: епідот, турмалін, дістен, біотит, циркон, гранати. Водночас в аалені дещо збільшується концентрація циркону та гранатів, зменшується кількість біотиту.

Серед алотигенних мінералів козулинської світи зустрічаються: кварц (переважно кутасто-обкатаний), польовий шпат (завжди кутасто-обкатаний), уламки аргілітів та кременю, вивітрилий хлоритизований зеленкувато-бурий біотит, зерна зеленкуватого кутуватого епідоту, переважно обкатані зерна бурого або рожевого циркону, добре окатані зерна турмаліну (зрідка синього або зеленого) та безбарвні кутасті зерна гранату. Серед аутигенних мінералів трапляються оксиди кременю, гіпс, кальцит (біогенного та хемогенного походження), гідрослюди (найпоширеніший мінерал глинистих порід, що зустрічається разом із мусковітом, монтморилонітом та каолінітом); монтморилоніт (значно рідший), бейделіт (має найбільше поширення після гідрослюди), каолініт, зрідка арагоніт [4].

**Палеонтологічні рештки.** Відзначимо, що палеонтологічні рештки в глинах козулинської світи зустрічаються вкрай рідко. Навіть в результаті ретельних цілеспрямованих пошуків керівних груп (амонітів) протягом десятків років знайдені лише поодинокі екземпляри. Деякі групи решток, які можна було б передбачати, зокрема, вапняний нанопланктон, секретуючі форамініфери, остракоди, в результаті спеціальних досліджень не знайдені зовсім.

**Рослинні рештки.** Рослинні рештки з козулинської світи були описані у 1911 р. Х.Х Томасом [27]. Відбитки рослин зустрічаються у залізи-

Таблиця I / Table I

Елементний склад проб, у % (номери проб на рис. 3)  
Elemental composition of samples, in % (sample numbers in Fig. 3)

№ проби / № аналізу	1/1	1/2	2/1	2/2	3/1	3/2	4/1	4/2	4/3	5/1	5/2	5/3	6/1	6/2	6/3
<b>O</b>	57,43	54,71	55,53	55,05	47,46	51,75	57,93	61,48	57,65	55,78	56,47	57,20	57,20	55,95	56,20
<b>Si</b>	23,72	25,37	20,75	23,95	25,10	23,73	24,35	20,14	24,62	25,27	24,87	24,05	22,61	24,14	23,54
<b>Al</b>	11,55	12,36	11,34	10,35	14,57	13,18	14,78	13,22	13,39	12,39	12,24	12,35	14,34	14,57	14,56
<b>Fe</b>	2,61	2,86	7,96	6,58	8,23	7,30	0,78	1,13	1,25	1,62	1,70	1,69	1,63	1,72	1,76
<b>K</b>	2,13	2,30	1,87	1,40	2,02	1,67	0,41	0,54	0,56	2,51	2,31	2,10	1,65	1,70	1,60
<b>Mg</b>	0,90	0,94	0,80	0,48	0,36	0,36	0,41	0,30	0,1	0,72	0,65	0,73	0,83	0,46	0,47
<b>Na</b>	0,63	0,23	0,54	0,60	0,46	0,56	0,59	0,83	-	0,77	0,75	0,83	0,77	0,36	0,76
<b>Ti</b>	0,54	0,48	0,41	0,49	0,61	0,46	0,56	0,48	0,65	0,56	0,67	0,73	0,64	0,65	0,70
<b>Ca</b>	0,36	0,58	0,51	0,90	0,87	0,74	0,11	1,15	1,39	0,26	0,23	0,24	0,23	0,27	0,21
<b>Cu</b>	0,09	0,12	0,11	-	0,22	0,20	-	0,21	0,21	-	-	-	-	0,08	0,12
<b>Cl</b>	0,002	0,006	0,03	0,04	0,05	0,01	0,03	0,08	0,06	0,02	0,04	0,03	0,03	0,05	0,04
<b>P</b>	-	-	0,10	0,09	-	-	-	-	-	-	0,01	-	-	-	-
<b>S</b>	-	-	-	-	-	-	-	0,41	0,08	0,05	-	-	-	-	-

Таблиця II / Table II

Деталізований елементний склад проб без C, O<sub>2</sub>, Al та Si, у % (номери проб на рис. 3) /  
Detailed elemental composition of samples without C, O<sub>2</sub>, Al and Si, in % (sample numbers in Fig. 3)

№ проби / № аналізу	1	2/1	2/2	3/1	3/2	4/1	4/2	4/3	5/1	5/2	5/3	6/1	6/2	6/3
<b>Fe</b>	28,36	52,12	51,60	53,11	53,44	21,17	18,23	20,78	20,60	22,01	22,02	24,09	24,10	24,68
<b>Mg</b>	24,47	14,54	15,04	12,48	13,32	26,27	19,38	31,12	23,58	22,97	23,88	23,35	22,51	22,64
<b>K</b>	22,99	10,92	10,78	12,40	11,57	10,10	7,86	7,98	29,16	27,36	25,07	22,24	21,86	20,62
<b>Na</b>	10,56	10,42	10,54	9,64	10,77	21,34	17,51	-	13,97	13,90	14,74	15,97	15,81	16,20
<b>Ca</b>	7,08	7,70	7,47	5,97	5,71	3,40	17,98	22,47	4,28	3,88	3,97	4,19	4,57	3,71
<b>Ti</b>	5,29	4,04	3,94	4,01	3,45	14,39	8,00	11,77	7,53	9,01	9,85	9,66	9,29	9,90
<b>S</b>	-	-	-	0,45	-	-	6,01	1,34	-	-	-	-	-	-
<b>Cu</b>	1,19	-	-	1,63	1,73	2,46	3,62	3,54	0,58	-	-	-	1,18	1,72
<b>Cl</b>	0,05	-	0,35	0,31	-	0,87	1,42	0,99	0,30	0,56	0,46	0,51	0,66	0,52
<b>P</b>	-	0,26	0,28	-	-	-	-	-	-	0,31	-	-	-	-

стих пісковиках в нижній частині світи досить регулярно. Втім, визначити вдалось лише *Dictyophillum nathorsti* Zeiller, *Clathropteris meniscoides* Brongniar, *Podozamites* sp. Більшість знахідок представлені незначними уривками (табл. III, фіг. 1-3).

Органостінкові рештки. Нами були проведені результативні палінологічні дослідження. Палінологічні угруповання представлені переважно пилом і спорами, також відмічаються рештки динофітових, зелених водоростей та акри тархи (табл. IV). Оцінка віку базується на наявності/відсутності ключових таксонів у поєднанні з даними про чисельність у порівнянні з паліностратиграфічними схемами північної Європи та світу, викладеними в роботах [25, 24, 28, 20]. Комплекси з відкладів Топальської, Сухокам'янської та Протопівської балок характеризуються типовими ранньоюрськими таксонами пилку та спор. Більшість із 37 ідентифікованих таксонів є транзитними. Палінофлора включає один таксон мохоподібних, три лікоподіуми, 15 спорових таксонів папороті та 17 пилових таксонів голонасінних. Пилок голонасінних складає 66%, спори – 25%, інші рештки – 9%. Домінуючими спорами є *Marattisporites scabratus* Couper, *Osmundacidites wellmanii* Couper, *Dictyophyllidites* spp., *Densoisporites* sp. та поодинокі *Cyathidites* spp., *Concavisporites* sp. Також відмічаються *Todisporites major* Couper, *Todisporites minor* Couper, *Deltoidospora toralis* Lund, *Laevigatosporites ovatus* Wilson & Webster, *Apiculatisporis* sp., *Neoraistrickia* sp., *Selaginellidites* sp., *Reticulatisporites* sp. і інші. Серед мохоподібних встановлено спори *Stereisporites* spp. Домінуючим пилом голонасінних є *Alisporites* spp., *Pinuspollenites* sp., *Piceapollenites* sp., *Vitreisporites pallidus* Nilsson, *Podocarpidites* sp., *Parvisaccites* sp. та *Protopinus* sp. Серед однобороздного пилку багато *Perinopollentia elatoides* Couper, *Callialasporites* sp., що утворюються голонасінними рослинами, пов'язаними з Taxodiaceae/Cupressaceae та *Eucommiidites troedsonii* (Erdtman) Potonié. Відмічені поодинокі *Monosulcites* spp., *Araucariacites australis* Cookson, *Callialasporites* spp., *Cerebropollenites thiergartii* Eberh. Schulz, *Classopollis* sp., *Spheripollenites psilatus* Couper також гінкгові та цикадові.

Диноцисти встановлені в зразках Топальської балки: *Nannoceratopsis* sp., *Batiacasphaera* sp., *Endoscrinium* sp., *Dissiliodinium* sp., *Chytroesphaeridia* sp., у верхніх шарах - поодинокі *Pareodinia* sp. та поганій збереженості *Ctenidodinium* sp. Такий комплекс диноцист є характерним для тоар-ааленського часу. У зразках з відкладів нижчих шарів відбору Сухокам'янської балки встановлено поодинокі диноцисти *Dapcodinium* cf. *priscus* Evitt. та *Suessia* sp.

Рештки зелених водоростей представлені *Tasmanites* sp., *Ovoidites* sp., *Pteropspermella* sp. and *Pediastrum* sp. В зразках Сухокам'янської балки зустрічаються численні *Botryococcus* sp.

Встановлені акри тархи *Baltisphaeridium* sp. [22].

Всі зразки містять рештки деревини – *tracheids*, окремі рештки дуже вуглефіковані [21].

На підставі палінологічних досліджень вік більшої частини кожулинської світи, яка відслонюється у Протопівській та Топальській балках можна датувати як тоар-ааленський, так як щільні спори *Densoisporites* та незначний відсотковий вміст *Classopollis* sp. і *Spheripollenites psilatus*, сприяють тоарському датуванню, а високий відсотковий вміст однобороздного пилку *Perinopollenites elatoides* та пилку хвойних родини Pinaceae [26], а також поява *Eucommiidites troedsonii* є характерними ознаками ааленського віку. У зразках 1п-3п з відкладів Сухокам'янської балки встановлені диноцисти *Dapcodinium* cf. *priscus*, які є зональним видом для встановлення пограничних відкладів тріасу та юри і не зустрічаються в комплексах вище плінсбахського, а також великий відсоток складають диноцисти *Suessia* spp., які характерні для пізньотріасового часу (норійський-ретський час).

За даними палеоальгологічного аналізу відклади кожулинської світи датуються вперше.

Форамініфери. Дослідження форамініфер донецької юри проводилось лише у 50-х роках ХХ сторіччя [5, 6]. В роботах не приділяється увага біостратиграфії і для великих стратиграфічних підрозділів наводяться списки видів.

Плінсбах – нижній тоар. *Ammodiscus marginatus* Kapt. (табл. III), *A. incertus* (Orb.), *Reophax multilocularis* Kaeusler, *Ammobaculites fontinensis* (Terq.), *A. agglutinans* (Orb.), *Trochananina squamataformis* Kapt. Ці форамініфери мають широкий стратиграфічний діапазон і не можуть бути використані для встановлення віку нижньої межі кожулинської світи. Втім, в нижній частині світи, в шарах з великим вмістом формініфер з роду *Ammodiscus*, було запропоновано виділяти місцеву одиницю аммодискусові верстви [7].

Верхній тоар. *Rhizammina rudis* Kaptarenko, *Proteonina ampullacea* (Brady), *Proteonina difflogifortnis* (Brady), *P. micra* Kaptarenko, *Hyperammina ramosa* Brady, *Reophax helveticus* Haeusler, *Ammodiscus incertus* (Orb.), *Ammodiscus marginatus* Kaptarenko, *A. varians* Kaptarenko, *Ammobaculites agglutinans* (Orb.), *A. fontinensis* (Terquem), *A. pictonicus* (Berthelin), *Spiroplectamina biformis* (Parker et Jones), *Textularia haeusleri* Kaptarenko, *Trochammina squamata* Parker et Jones, *T. squamatafortnis* Kaptarenko, *Placopsilina cenomana* Orb.

Аален. *Ammodiscus sulcatus* Blank, *Frondicularia tenerrima* Kobler et Zwingli, *Lenticulina constricta* (Kaptarenko), *L.hoplites* (Wisniowski), *L.insignis* Kaptarenko, *L.orbigny* (Roemer), *L.praeintegra* Kaptarenko, *L.subalata* (Reuss), *Astacolum primus* (Orb.), *A.quadricostatus* (Terquem), *Planularia cordiformis* (Terquem), *P.crepidula* (Fichtel et Moll), *P.filosa* (Terquem), *P.minuta* (Bornemann), *P.protracta* (Bornemann), *P.terquemi* (Orb.), *Marginulina ooliliica* (Terquem), *Dentalina bicornis* Terquem, *Citharinella obliqua* (Terquem), *Praelamarckina humilis* Kaptarenko, *Lamarckella antiqua* Kaptarenko, *Pseudolutilurclina discorbisi* (Kaptarenko), *Pseudolamarckina prima* (Kaptarenko).

Двостулкові молюски. Двостулкові молюски у нижньоюрських відкладах Червонооскільського куполу були досліджені А.Є. Юнгерман, А.Я. Янчук та Б.П. Стерліним і монографічно описані А.Є. Юнгерман [23], якою встановлені наступні види: *Nuculana acuminata* Goldf., *N.inflexa* Quenst., *Myophora aff. laevigata* Ziet., *Lucina* sp., *Plesiocyprina rostralis* Pcel., *Pleuromya goldfussi* Roll., *P.unioides* Roem., *P.aff.alduni* Goldf., *P.galatheia* Agas., *P olenekii* Lah., *Gresslia major* Agas., *G.aff.rostrata* Agas., *Pholadomya* sp., *Bureiomya* sp., *Mytiloides dubius* Sow., *M.amygdaloides* Goldf., *M.quenstedti* Pcel. Представники цих видів мають тонкостінну мушлю та відносяться до бентосу, що заривається.

Червононогі молюски. В верхній половині світи зустрічається своєрідна фауна червононогих молюсків, представлена дрібними формами: *Prothilda tricostata* Jam., *P.quadricostata* Jam., *Zygopleura infima* Jam., *Procerithium matutinum* Jam., *Pseudomelania leyerbergensis* Krumb.

Головоногі молюски. Вперше амоніти з кожулинської світи були описані у 1908 р. О.О. Борисяком [3]. В межах кам'яньської площі ним були зібрані *Hammatoceras insigne* перевизначений пізніше, як *Hammatoceras semilunatum* (Quehst.) [16] та *Lioceras cf.opalinum* Rein., а в районі м. Слав'янськ *Coeloceras* sp., *Hildoceras cf. serpentinum* Schloth та *Hildoceras quadratum* Haug. Пізніше цей список був суттєво доповнений, але на жаль без прив'язки знахідок.

Були встановлені керівні форми майже всіх тоарських зон і в останньому опублікованому вигляді до зазначених вище додалися [18]: *Hildoceras bifrons* (Bruguiere), *Lytoceras cf.jureense* (Ziet.), *Grammoceras thouarsense* (Orb.), *G.quadratum* Haug., *Pseudogrammoceras fallaciosum* Bayle.

Також в районі с. Кам'янки в залістистих пісковицях зустрічаються відбитки белемнітів *Bellemnites aff. compressus* Blain., а в районі м. Слав'янська в тоарських відкладах ростри *Mesoteuthis aff.rhenana* (Opp.), *M.janenschii* (Ernst.), *M.exycona* (Hehl.), *M.pyramidalis* (Munst.),

*M.tripartita* (Schloth.), *M.triscissa* (Janensch.) та в аалені *Dactiloteuthis digitalis* (Voltz.), *D.cf.heberata* Ernst., *D.krimgolzi* Nikitin, *D.similis* (Seebach.), *D.lancetica* Nikitin [15].

Брахіоподи. Фауна брахіоподів з кожулинської світи відзначається багатьма дослідниками та була описана у монографії В.П. Макридіна [14]. В нижній частині світи у глинах зустрічаються численні залишки *Lingula longo-viciensis* Terq., та більш рідкі *Lingula sacculus* Chap.et Dew., *L.metensis amadocensis* Makrid (табл. III, фіг. 7).

Членистоногі. Скупчення відбитків дрібних мушель *Estheria* відомі з перших робіт, присвячених дослідженню юри Донбасу. Пізніше вони були визначені як *Estheria aff. heckeri* (Tchern.) (табл.III, фіг. 8), *Cyclestheroides* sp., *Pseudostheria* sp., втім монографічного опису цієї групи досі немає.

Стратиграфія. Таким чином, виходячи з вищеведеного, кожулинська світа представлена достатньо одноманітною товщею глин монтморилоніт гідрослюдистого складу. Глини переважно алевритові, але зустрічаються, особливо в нижній частині, перемиті чисті різновиди. Приблизно через рівні інтервали в 15-20 м в товщі глин знаходяться відносно тонкі 2-5 м прошарки дрібно- та тонкозернистих пісковиків, які витримані по площі та можуть бути визнані як маркувальні горизонти (Рис. 3). Розділити світу на підсвіти, за літологічними ознаками, неможливо.

По вмісту в глинах залишків викопних організмів в нижній частині світи можна виділити шари з фауною. В повних розрізах (Сухокам'янська балка) в нижній пачці глин виділяються шари з *Ammodiscus* по відносно високому вмісту аглютинуючих форамініфер. Вище них зосереджені шари з *Lingula*, ще вище знаходяться шари з *Estheria*.

В підшві світи зазвичай знаходиться тонкий 0,3-0,5 м прошарок гравійних конгломератів або грубозернистих пісків. У випадку їх відсутності нижня межа фіксується або по літологічних змінах: сірі шаруваті глини залягають на строкатоколірних алевролітах та глинах тріасу, або по вмісту аглютинуючих форамініфер.

В верхній частині світи у вигляді лінзоподібних тіл, які облямовують палеопідняття, можна виділити бурханівські верстви, складені дрібнозернистими, косоверстуватими пісковиками.

За біостратиграфічними даними відклади кожулинської світи відносяться до плінсбахського, тоарського та ааленського ярусів.

По знахідкам керівних амонітів вік світи встановлюється як тоар – аален. Втім, вкрай рідкі знахідки амонітів та їх переважно погана збереженість не дають змоги виділити зони. По поодиноким знахідкам амонітів та ще й у різних відслоненнях, які не завжди можна однозначно співста-

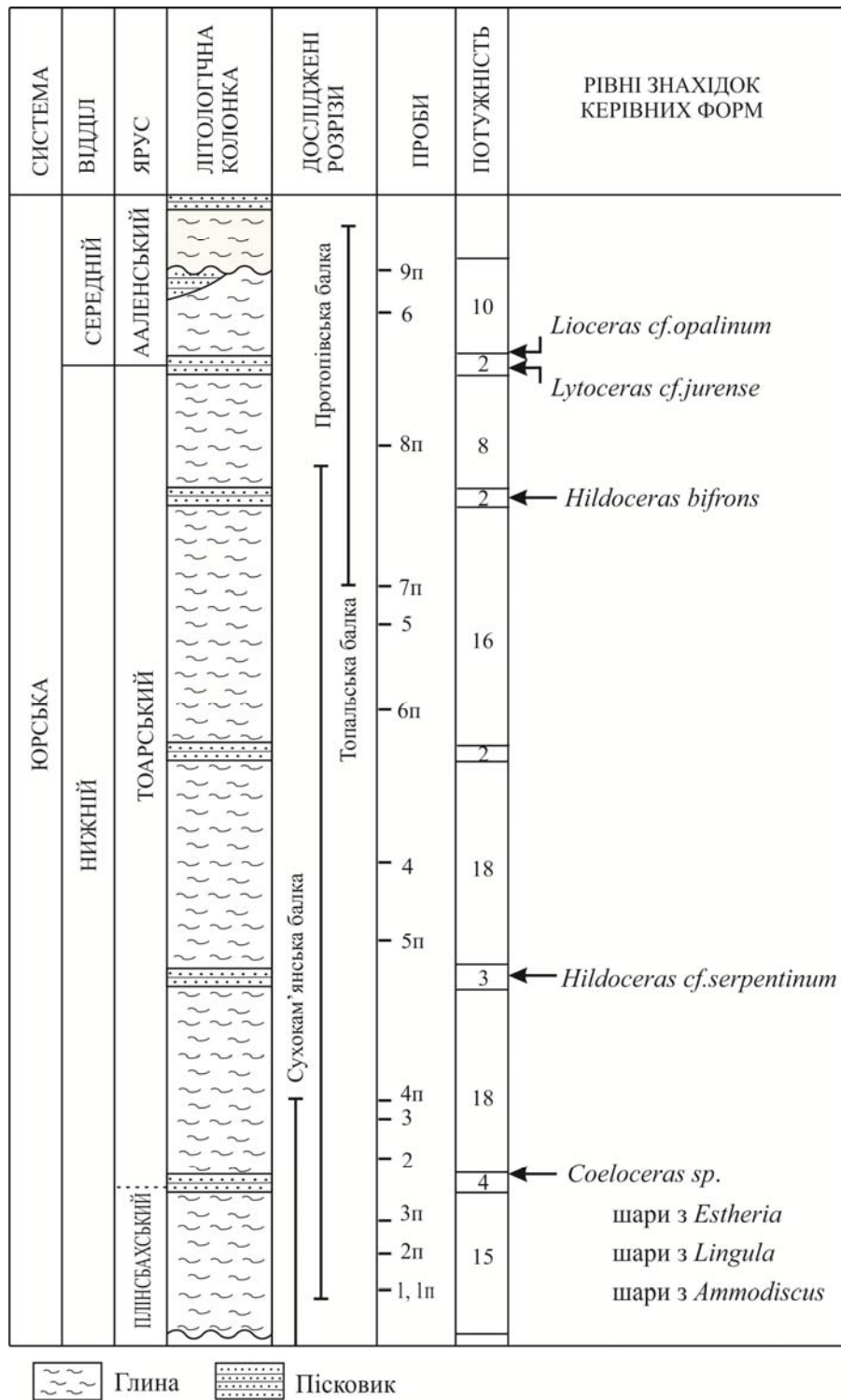
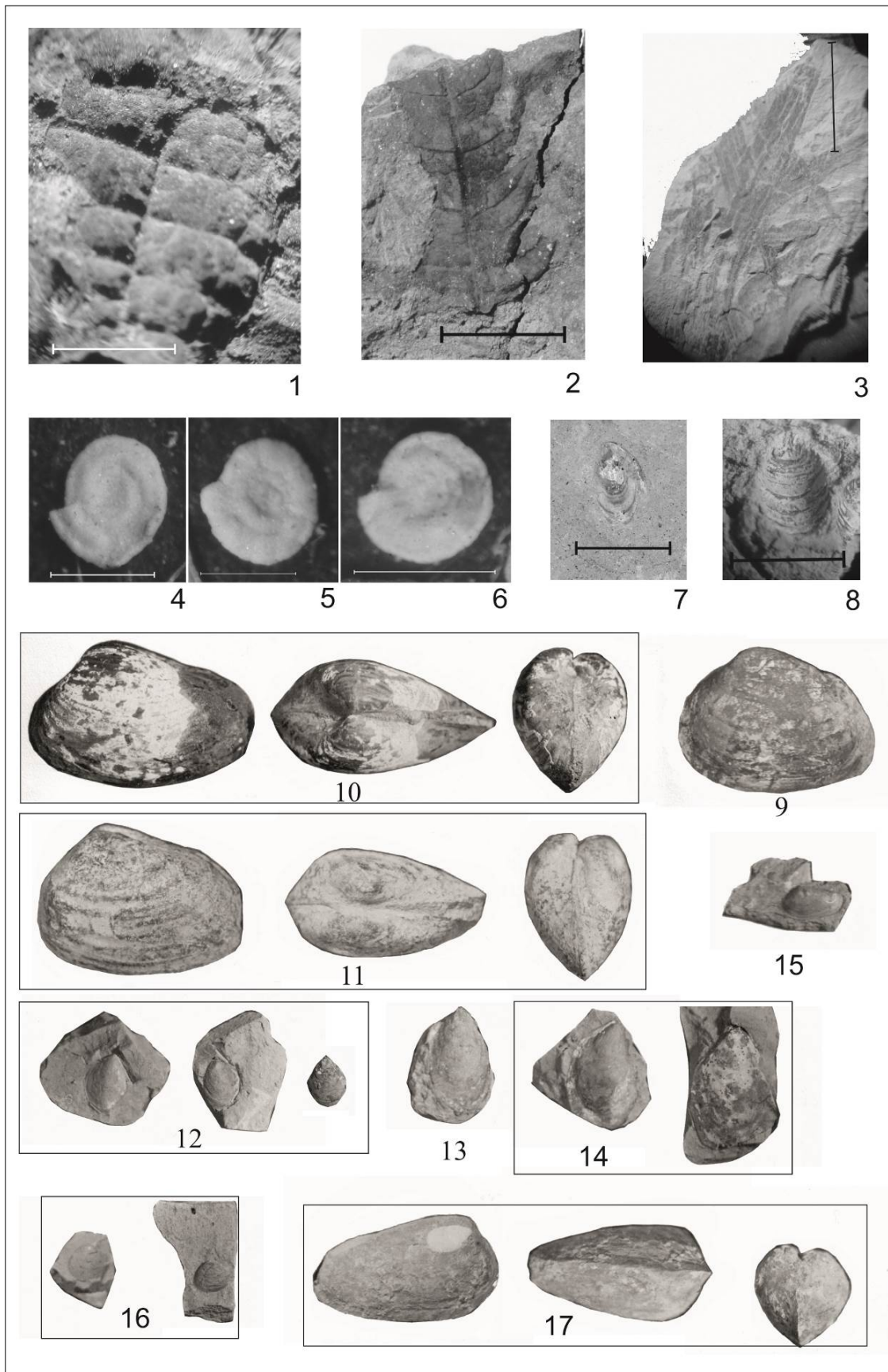


Рис. 3. Стратиграфія козулинської світи / Fig. 3. Stratigraphy of Kozhulinska formation

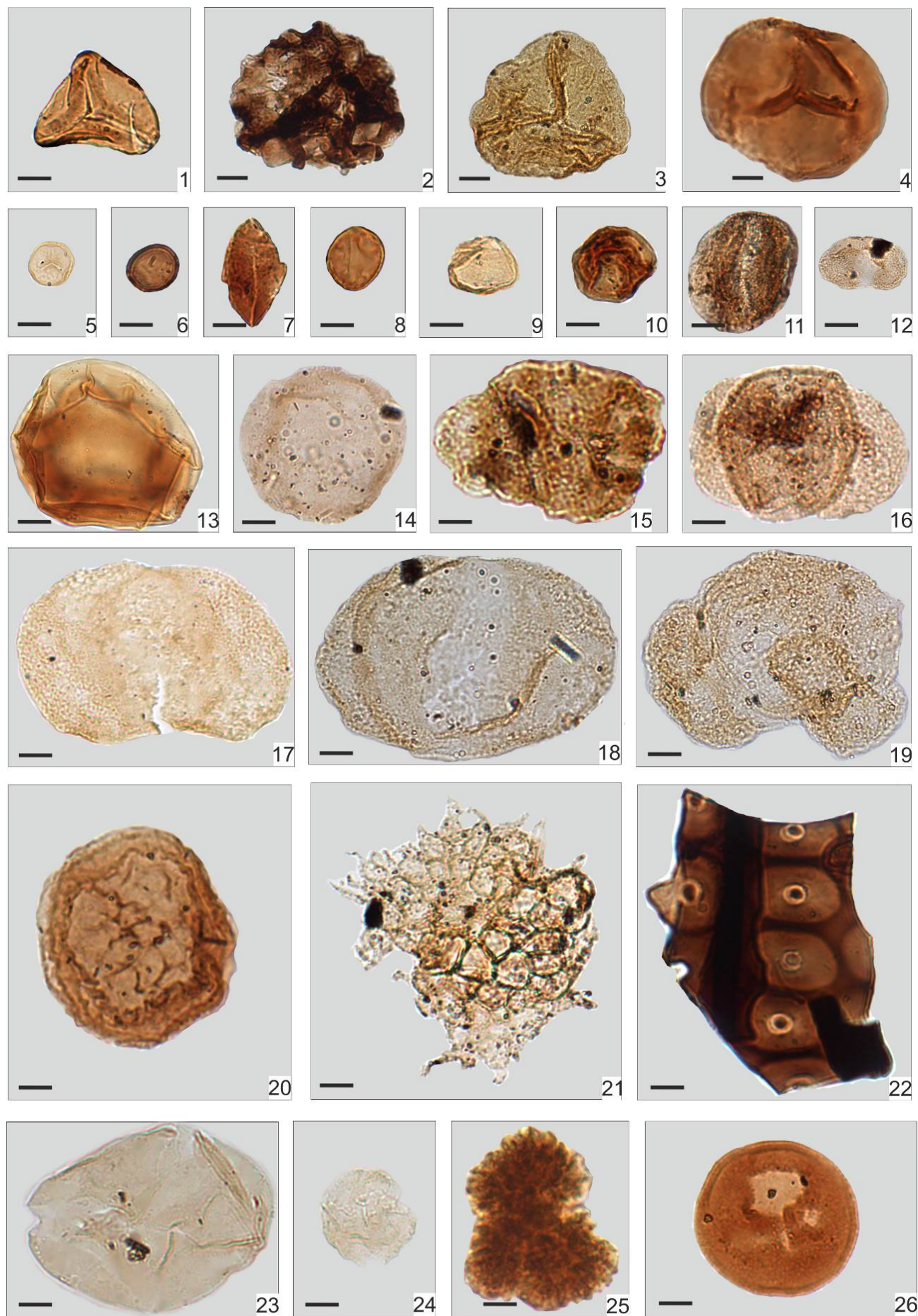
вити, доцільно встановити лише датовані рівні. Точно встановлюється по знахідкам амонітів та белемнітів межа між тоаром та ааленом [15], яка проходить у товщі першого від поверхні, так званого шамозітового, пісковіку. Нижня частина світи, глиниста пачка до, принаймні, першого від низу пісковіку по знахідкам диноцист відноситься до плінсбаху. Встановлення точного положення границі плінсбах/тоар потребує додаткових досліджень.

**Палеогеографія.** В кінці ранньоярської та початку середньоярської епохи територія кам'янської площі представляла собою досить мілководну частину морського дна, що осушувалась під час відливів, аналогічно сучасним ваттам. Суша, що її оточувала, була низинною і майже не постачала уламкового матеріалу, втім, спостерігається регулярний винос рослинного детриту. Джерелом теригенного матеріалу, на думку М. Канського [4] стали осадові комплекси Донецького кряжу.





Таблиця III. Палеонтологічні рештки козулинської світи району с. Кам'янка. Масштабна шкала 10 мм. (якщо не вказано інше): флора 1. *Dictyophillum nathorsti* Zeiller, 2. *Clathropteris meniscoides* Brongniar, 3. *Podozamites* sp.; форамініфери (масштаб 1 мм): 4-5. *Ammodiscus marginatus* Kapt., 6. *Ammodiscus incertus* (Orb.); брахіоподи: 7. *Lingula metensis amadocensis* Makrid; членистоногі (масштаб 5 мм): 8. *Estheria* aff. *heckeri* (Tchern.); двостулкові молюски: 9. *Pleuromya uniooides* Roem., 10. *Pleuromya goldfussi* Roll., 11. *Pleuromya regularis* Pcel., 12. *Mytiloides dubius* Sow., 13. *Mytiloides amigdaloides* Goldf., 14. *Mytiloides quenstedti* Pcel., 15. *Nucula inflexa* Quenst., 16. *Nucula subovalis* Goldf., *Cypricardia porrecta* Dum /



Таблиця IV. Характерні спори та пилок голонасінних рослин, рештки деревини, водоростей

з відкладів Кожулинської світи (північно-західна окраїна Донбасу, Україна). За номером зразка сліду-  
ють координати England Finder. Масштабна шкала 10 мкм. Спори: 1. *Dictyophyllidites* sp. cf. *D. harrisi*  
Courer, Топальська балка, зр. ТВ-4а, М29. 2. *Reticulatisporites* sp., Топальська балка, зр. ТВ-5а, J38-4.  
3. *Selaginellidites* sp., Топальська балка, зр. ТВ-1а, О44. 4. *Todisporites major*, Топальська балка, зр. ТВ-  
5а, R41-3. 5. *Stereisporites* sp., Сухокам'янська балка, зр. 6, J33. 6. *Marattisporites scabratus*, Топальська  
балка, зр. ТВ-5а, J29. Пилок: 7. *Cycadopites* sp., Топальська балка, зр. ТВ-5а, J29-1. 8. *Eucomiidites*  
*troedsonii*. Сухокам'янська балка, зр. ТВ-5а, J30. 9. *Monosulcites* sp., Топальська балка, зр. ТВ-5а, М24-  
3. 10. *Classopollis* sp., Топальська балка, зр. ТВ-5а, Y12. 11. *Protopinus* sp., Топальська балка, зр. ТВ-5а,  
S41-2. 12. *Vitreisporites pallidus*, Топальська балка, зр. ТВ-5а, R23. 13. *Callialasporites* sp., Топальська  
балка, зр. ТВ-3b, T26-1. 14. *Araucariacites australis*, Топальська балка, зр. ТВ-5а, L35. 15. *Parvisaccites*  
sp., Топальська балка, зр. ТВ-6а, E32-3. 16. *Podocarpidites* sp., Топальська балка, зр. ТВ-5а, L35-4. 17.  
*Alisporites* sp., Топальська балка, зр. ТВ-5b, S23. 18. *Alisporites* sp., Топальська балка, зр. ТВ-5а, F32-4.  
19. *Pinuspollenites* sp., Топальська балка, зр. ТВ-4а, F16-2. Рештки водоростей (динофітові та зелені):  
20. *Suessia* sp., Сухокам'янська балка, зр. 1, L32-2. 21. *Pediastrum* sp., Топальська балка, зр. ТВ-4а,  
Q14-3. 23. *Dissiliodinium* sp., Топальська балка, зр. ТВ-5а, E38-2. 24. *Dapcodinium* cf. *priscus*. Сухо-  
кам'янська балка, зр. 1, J30. 25. *Votryococcus* sp., Топальська балка, зр. ТВ-4b, R15-3. 26.  
*Batiacasphaera* sp., Топальська балка, зр. ТВ-4b, R23. 22. Рештки деревини – *tracheids*, Топальська ба-  
лка, зр. ТВ-6а, T31-3

Швидкість осадконакопичення досить низька і дорівнює 0,8-1 см/тис. років. Особливостями хімічного складу світи є значна кількість заліза (сидерит, вохра, шамозит) та відсутність карбонатів кальцію та магнею.

В таких умовах, у дещо розпрісненій водоймі, існували переважно тварини, що занурювалися в мул: естерії, лінгули, двостулкові моллюски з тонкою мушлею, а в кінці цього етапу дрібнорослі гастроподи та двостулкові моллюски. При цьому солоність порових вод була значною, що приводило до утворення кристалів гіпсу.

Періодично підняття рівня моря приводило до незначного збільшення глибини водойми та накопичення тонкозернистих косоверстуватих пісковиків барової фації, а в більш глибоких частинах – детритових вапняків. Солоність води в ці часи нормалізувалась, саме в верствах пісковиків знайдені залишки амонітів. Зазвичай у верхній частині прошарків пісковиків спостерігаються шамозитові ооліти, що іноді зливаються у суцільну плиту в декілька десятків сантиметрів товщиною, що свідчить про дефіцит кисню при їх утворенні.

В кінці раннього аалену цей нестійкий ба-сейн остаточно регресує, що приводить до нако-

пичення потужної субаеральної пачки пісковиків (бурхановські пісковики), які тяжіють та облямовують ядра антикліналей – піднесені ділянки дна або невеличкі острови.

**Висновки.** Кожулинська світа є єдиним геологічним тілом, яке було сформовано протягом плінсбахського – ааленського віків та відповідає початковим фазам трансгресії юрського моря до Дніпровсько-Донецької западини. Незважаючи на досить різноманітний склад викопних решток, час формування світи тривалий час залишався дискусійним. Нам вперше вдалось довести плінсбахський час початку формування кожулинської світи.

Результати цього дослідження можуть бути використані для подальшої детальної стратифікації юрських відкладів та уточнення існуючих стратиграфічних схем Донбасу.

**Подяка.** У цій публікації висвітлено результати палеологічних досліджень, що виконані за фінансової підтримки по Сепкоського гранту Американського союзу палеонтологів для виконання наукової роботи на тему: «Palynostratigraphy of the Triassic–Jurassic transition of the north-western outskirts of Donbas», 2022.

#### Список використаної літератури

1. Борисьяк А.А. Геологический очерк Изюмского уезда и прилегающей полосы Павлоградского и Змиевского уездов / А.А. Борисьяк // Тр. Геолком. Новая серия. – 1905. – Вып. 3. – 423 с.
2. Борисьяк А.А. Донецкая юра / А.А. Борисьяк. – 1917. – Изд. Геолкома, т.3. – Вып. 3. – 18 с.
3. Борисьяк А.А. Фауна Донецкой юры. Вып. 1. Serphalopoda / А.А. Борисьяк // Тр. Геол. ком., Нов. сер. – 1908 – Вып. 37.
4. Канский Н.Е. Литология юрских отложений Днепровско-Донецкой впадины / Н.Е. Канский. – Издательство Харьковского университета, 1969. – 219 с.
5. Каптаренко-Черноусова О.К. Последовательность развития мезозойских фораминифер в Днепровско-Донецкой впадине и Северо-Западной окраине Донбасса / О.К. Каптаренко-Черноусова // Геол. строение и нефтегазоносность вост. обл. Украины. – 1950.
6. Каптаренко-Черноусова О.К. Фораминиферы юрских отложений Днепровско-Донецької западини / О.К. Каптаренко-Черноусова // Тр. ІГН АН УРСР, сер. Стратиграфії і палеонтології, в. 15. – 1959.

7. Конашов В.Г. Новый маркирующий горизонт в основе тоарського ярусу донецької юри // Геол.ж. – 1964, т. XXIV, вип. 2. – С. 81.
8. Конашов В.Г. Новые данные о бурхановской свите Донецкой юри / В.Г. Конашов, И.М. Ямниченко // Геол. ж., 1969. – №6. – С. 92-95.
9. Космачев В.Г. Геологическая база «Каменка». Учебное пособие / В.Г. Космачев. – Харьковський національний університет імені В.Н. Каразіна, 1993. – 104 с.
10. Котельников Д.Д. Глинистые минералы осадочных пород / Д.Д. Котельников, А.И. Конюхов. – М.: Недра. – 1986. – 247 с.
11. Литовченко Е.И. Глинистые породы Украины / Е.И. Литовченко, Г.В. Карпова, А.Д. Додатко и др. – Изд-во «Наукова думка», 1982. – 248 с.
12. Лунгерсаузен Л.Ф. Новые данные по стратиграфии юри / Л.Ф. Лунгерсаузен. – В кн. «Геологическое строение СССР. Донбасс. Геологическое описание», 1941. – С. 234-243.
13. Лунгерсаузен Л.Ф. Стратиграфия Донецкого лейяса / Л.Ф. Лунгерсаузен // ДАН СССР, нов.сер, XXXIV, №4-5. – 1942. – С. 150-153
14. Макридин В.П. Брахиоподы юрских отложений Русской платформы и некоторых прилежащих к ней областей / В.П.Макридин. – М.: Недра, 1964. – 396 с.
15. Нікітін І.І. Про положення межі між відкладами тоару та аалену в районі білки Кожухової (Кожулиної) на північно-захадній окраїні Донецького кряжа / І.І. Нікітін, І.М. Ямниченко // Тектоніка і стратиграфія. – 1973. – №5. – С. 23-35.
16. Парышев А.В. Аммонит *Hammatoceras semilunatum Janensch* из верхнего тоара северо-западных окраин Донбасса / А.В.Парышев // Палеонтологический сб., 1974. – №10, вып. 1. – С. 53-55.
17. Стратиграфія верхнього протерозою та фанерозою України. Т.1: Стратиграфія верхнього протерозою, палеозою та мезозою України / Гол. ред. П.Ф. Гожик. – К.: ІГН НАН України. – Логос, 2013. – 638 с.
18. Стратиграфія УРСР. Т. VIII Юра. – Київ, Наук.думка, 1969. – 219 с.
19. Стерлин Б.П. Новые данные по стратиграфии юрских отложений Донецкого бассейна и области его северо-западного погружения / Б.П. Стерлин // ДАН СССР, 1953. – Т. 89, №5. – с. 83-86.
20. Шевчук О.А. Біостратиграфія середньої юри центральної та східної частини платформної України / О.А. Шевчук // Вісник Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна, серія «Геологія. Географія. Екологія», 2016. – Вип. 45. – С. 86-99. DOI: <https://doi.org/10.26565/2410-7360-2016-45-12>
21. Шевчук О.А. Трахеїди з юрських відкладів України / О.А. Шевчук // Доповіді Національної Академії наук України, 2015. – № 7. – С.105-109. DOI: <https://doi.org/10.15407/dopovidi2015.07.105>
22. Шевчук О.А. Акритархи мезозою України / О.А. Шевчук, К.В. Іванченко // 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>
23. Юнгерман А.Е. О новом местонахождении нижнеюрских пелеципод Краснооскольского купола (Донбасс) / А.Е. Юнгерман // Записки геол.ф-та ХГУ, 1957. – Т. 14. – С. 173-200.
24. Pienkowski G. Sedimentological, palynological and geochemical studies of the terrestrial Triassic–Jurassic boundary in northwestern Poland / G. Pienkowski, G. Niedźwiedzki, M. Waksmundzka // Geological Magazine, 2012. – 149(2). – P. 308-332. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0016756811000914>
25. Schrank E. Pollen and spores from the Tendaguru Beds, Upper Jurassic and Lower Cretaceous of southeast Tanzania: palynostratigraphical and paleoecological implications / E. Schrank // Palynology, 2010. – 34:1. – P. 3-42. DOI: <https://doi.org/10.1080/01916121003620106>
26. Sirenko 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 / O.A. Sirenko, O.A. Shevchuk // Journal of Geology, Geography and Geoecology, 2021. – Том 30, №4. – Дніпро. – P. 741-753. DOI: <https://doi.org/10.15421/112168>
27. Thomas H.H. Юрская флора Каменки в Изюмском уезде / H.H. Thomas // Тр. геол. ком. Новая сер., 1911. – Вып. 71. – 95 с.
28. Vajda V. Disrupted vegetation as a response to Jurassic volcanism in southern Sweden / V. Vajda, H. Linderson, S. Mcloughlin // Geological Society London Special Publications, 2016. – 434. – P. 127-147 DOI: <https://doi.org/10.1144/SP434.17>

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

## Jurassic system stratigraphy at the Kamianka village. Part 1. The Kozhulinska formation

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

PhD (Geology), Associate Professor,

Department of Fundamental and Applied Geology,

<sup>1</sup> V.N. Karazin Kharkiv National University, 4 Svobody Sq., Kharkiv, 61022, Ukraine;

**Marianna Pakki**<sup>1</sup>,

PhD (Pedagogy), Associate Professor;

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

DSc (Geology), Senior Researcher,

<sup>2</sup> Swedish Museum of Natural History, 9 Svante Arrhenius road, Stockholm, 11418, Sweden,

<sup>3</sup> Institute of Geological Sciences of the NAS of Ukraine, 55b O. Gonchara St., Kyiv, 01601, Ukraine

**Oleksandr Klevcov**<sup>1</sup>,

PhD (Geology), Associate Professor

### ABSTRACT

**Introduction.** Despite the active research of Jurassic system deposits of Donbas during the last two centuries the issue of their stratigraphy principles is still debatable. The authors' analysis of the available scientific material revealed a conflict between the normatively established requirement to rely on lithostratigraphy during the sediment research, and the fact that the existing common system relies on biostratigraphy. This contradiction could be solved by the study of lithostratigraphic units of the Donetsk Jurassic deposits. Therefore, the purpose of the article was to research the Kozhulinska formation, establish its composition and describe its main features. The Lower Jurassic deposits from the outcrops near the village of Kamyanka (Izyum district) were studied, since the studyable stratotypes of most of the Jurassic strata, which are well exposed in the studied area, are available in this area.

**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. Clay samples were taken from different stratigraphic levels of the formation and from different lithological varieties. Laboratory research was carried out in two directions: using an electron microscope and a spectrometer to detect the material composition of clays. A palynological analysis of these deposits was also carried out, namely, stratified deposits with the help of microphytofossils, including, for the first time, according to the orthostratigraphic group – dinocysts.

**Results and discussion.** The results showed that the Kozhulinska formation was mainly represented by shaly clays (gray, dark gray, sometimes blue-gray) that contained relatively thin layers of sandstones. The main mass of clays consisted of hydromicas, with an insignificant content of montmorillonite, and an even smaller amount of kaolin. The layers of quartz sandstones cemented with clay material were separately traced along the strike.

Paleontological remains in the clays of Kozhulinska formation were rare. Palynological groups are mainly represented by pollen and spores, as well as remains of dinophytes, green algae and acritarchs. According to paleoalgeological analysis, the sediments of the Kozhulinska formation are dated for the first time.

**Stratigraphy.** Kozhulinska formation is represented by a fairly uniform layer of montmorillonite clays of hydromica composition. The clays are mainly siltstone, but there are, especially in the lower part, washed clean varieties. It is impossible to divide the formation into sub formation based on lithological features. According to biostratigraphic data, deposits are divided into Plinsbachian, Toarian and Aalenian.

**Paleogeography.** At the end of the Early Jurassic and the beginning of the Middle Jurassic era, the territory of the Kamianska area was a low-lying part of the seabed that was drained during low tides. The land that surrounded it was also low-lying and almost did not supply detrital material, however, there is a regular removal of plant detritus. The source of the terrigenous material was the sedimentary complexes of the Donetsk Ridge. Features of the chemical composition of the world are a significant amount of iron (siderite, ocher, chamosite) and the absence of calcium and magnesium carbonates. At the end of the early Aalene, this unstable basin finally regresses, which leads to the accumulation of a powerful subaerial pack of sandstones, which weigh and border the cores of anticlines - elevated areas of the bottom or small islands.

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

### References

1. 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. [in Russian]*
2. Borysiak A. (1917). *Donetsk Jura. Geolkom Publishing House, 3 (3), 18. [in Russian]*
3. Borysiak A. (1908). *Fauna of the Donetsk Jura. Issue 1. Cephalopoda. Works of Geolkom. New series, 37. [in Russian]*
4. Kansky N.E. (1969). *Lithology of the Jurassic sediments of the Dnieper-Donetsk basin. Kharkiv University Publishing House, 219. [in Russian]*
5. Kaptarenko-Chernousova O.K. (1950). *The sequence of development of Mesozoic foraminifera in the Dnieper-Donetsk basin and the North-Western outskirts of Donbas. Geological structure and oil and gas production of eastern regions of Ukraine. [in Russian]*

6. 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]
7. Konashov V.G. (1964). A new marking horizon at the base of the Toar stage of the Donetsk Jurassic. Geol. journ., XXIV, 2, 81. [in Ukrainian]
8. Konashov V.G., Yamnychenko I.M. (1969). New data on the Burkhanov Formation of the Donetsk Jura. Geol. journ., 6, 92-95. [in Russian]
9. Kosmachev V.G. (1993). Geological base "Kamenka". Textbook. V.N. Karazin Kharkiv National University, 104. [in Russian]
10. Kotelnikov D.D., Konyukhov A.I. (1986). Clay minerals of sedimentary rocks. M., Nedra, 247. [in Russian]
11. Lytovchenko E.I., Karpova G.V., Dudshcho A.D. etc. (1982). Clay rocks of Ukraine. Scientific Thought Publishing House, 248. [in Russian]
12. Lungershausen L.F. (1941). New data on Jurassic stratigraphy. In the book Geological structure of the USSR. Donbass. Geological description, 234-243. [in Russian]
13. Lungershausen L.F. (1942). Stratigraphy of the Donetsk leyas. RAS USSR, New series, XXXIV, 4-5, 150-153. [in Russian]
14. Makrydin V.P. (1964). Brachiopods of the Jurassic sediments of the Russian platform and some areas adjacent to it. M., Nedra, 396. [in Russian]
15. Nikitin I.I., Yamnychenko I.M. (1973). On the position of the boundary between thoar and aalenian deposits in the area of the Kozuhova (Kozhulina) squirrel on the northwestern edge of the Donetsk ridge. Tectonics and stratigraphy, 5, 23-35. [in Ukrainian]
16. Paryshev A.V. (1974). Ammonite *Hammatoceras semilunatum* Janensch from the upper toar of the north-western outskirts of Donbas, Paleontological coll., 10 (1), 53-55. [in Russian]
17. 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., IGSNAS of Ukraine, Logos, 638. [in Ukrainian]
18. Stratigraphy of the Ukrainian SSR. T. VIII Jurassic (1969). Kyiv, Nauk. dumka, 219. [in Ukrainian]
19. 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. [in Russian]
20. 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]
21. 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> [in Ukrainian]
22. 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]
23. Jungerman A.E., Makrydin V.P. (1953). To the question of the Lower Jurassic sediments of the Krasnooskol dome of the northwestern edge of the Donetsk ridge. Reports of the National Academy of Sciences of the USSR, 92, (2), 409-411. [in Russian]
24. Pienkowski G., Niedźwiedzki G., Waksmundzka M. (2012). Sedimentological, palynological and geochemical studies of the terrestrial Triassic–Jurassic boundary in northwestern Poland. Geological Magazine, 149(2): 308-332. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0016756811000914>
25. Schrank E. (2010). Pollen and spores from the Tendaguru Beds, Upper Jurassic and Lower Cretaceous of southeast Tanzania: palynostratigraphical and paleoecological implications, Palynology, 34:1, 3-42. DOI: <https://doi.org/10.1080/01916121003620106>
26. 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>
27. Thomas H.H. (1911). Jurassic flora of Kamenka in Izium district. Works of the geological committee. New series, 71, 95. [in Russian]
28. Vajda V., Linderson H., Mcloughlin S. (2016). Disrupted vegetation as a response to Jurassic volcanism in southern Sweden. Geological Society London Special Publications 434: 127-147. DOI: <https://doi.org/10.1144/SP434.17>

**Authors Contribution:** All authors have contributed equally to this work

Received 2 March 2023

Accepted 26 April 2023