VISNYK OF THE LVIV UNIVERSITY
Series Geology. 2019. Is. 33. P. 3–19
ISSN 2078-6425

ВІСНИК ЛЬВІВСЬКОГО УНІВЕРСИТЕТУ
Серія геологічна. 2019. Вип. 33. С. 3–19
ISSN 2078-6425

УДК 551.88:502.64 (477.8)

ШТОРМОВІ ВІДКЛАДИ БАДЕНСЬКОГО МОРЯ У РОЗРІЗІ ГОРИ КОРТУМОВОЇ (РОЗТОЧЧЯ)

Лариса Генералова, Леонід Хом'як

Львівський національний університет імені Івана Франка,
вул. Грушевського, 4, 79005 Львів, Україна
gen_geo@i.ua; leogeolviv@gmail.com

У межах території поширення баденських відкладів опільської світи на південно-західній окраїні Східноєвропейської платформи трапляються літодинамічні типи прибережних фацій, які раніше дослідники не вирізняли. Одним із таких ***об'єктів*** є невелике відслонення порід середнього баденію на східному схилі г. Кортумової, що розташована на південно-східному закінченні Розточчя. ***Мета досліджень*** полягала у з'ясуванні будови розрізу, генетичного типу та походження цих відкладів. ***Методика дослідження*** ґрунтувалася на порівняльному аналізі структурно-текстурних ознак цих відкладів з моделями різних літодинамічних типів фацій літоралі, визначених й описаних на засадах актуалізму в сучасних працях із седиментології. **Результати. Наукова новизна.** Детальне вивчення шаруватості, структурно-текстурних рис і складу кластичного матеріалу порід дало підстави зачислити відклади згаданого розрізу до штормових утворень – літодинамічного типу темпеститів. Відслонений фрагмент їх розрізу має добре виражену горбисту скісну шаруватість й ерозійні поверхні розмиву в основі нашарувань. У підошві секвенцій часто залягають лінзи несортованого піщано-детритового матеріалу, подекуди з уламками глини. Верхніх інтервалів секвенцій темпеститів здебільшого немає внаслідок їх розмивання, яке призвело до накладення (амальгамації) інтервалів горбистої скісної шаруватості. Амальгамація секвенцій, переважаня у них різнозернистих псамітів значної потужності (до 0,3–0,4 м) з численним детритом літотамній є характерними рисами проксимального типу темпеститів. У розрізах баденію околиць Львова цей тип відкладів описано вперше.

Ключові слова: Східноєвропейська платформа, баденський регіоярус, літодинамічний тип, темпестити, горбистоскісна шаруватість (хаммоки), палеогеографія.

Вступ. Міоценові відклади в межах Волино-Поділля вивчено геологічно досить добре, чому посприяли особливості рельєфу, а також корисні копалини, пов'язані з ними або територіально приурочені до південно-західної окраїни Східноєвропейської платформи. Вже у 60-х роках XX ст. детально вивчено розподіл фацій гельветського, тортонського (баденського) і сарматського ярусів у Передкарпатті, систематизовано чис-

© Генералова Л., Хом'як Л., 2019

ленні фауністичні знахідки та визначено палеоекологічні умови їх існування і захоронення, а також умови накопичення осадів у різних зонах дна міоценового моря. Проте час від часу дослідники поверталися до питань літого-стратиграфічного розчленування нижньонеогенових відкладів і палеогеографічних ситуацій формування цих осадів. У міру вивчення шельфових відкладів на континентальних окраїнах Світового океану накопичувався новий фактичний матеріал непересічної науково-практичної цінності, який став основою для узагальнюючих праць з седиментології [9, 10, 21, 27] та інших дослідників, а також дав змогу уточнити критерії розрізнення фацій, зокрема для літоральної зони палеобасейнів.

У процесі ознайомлення і вивчення неогенових відкладів у межах Львова та його околицях доводиться стикатися з об'єктами, які не описані в науковій літературі, хоча би щодо ідентифікації окремих фацій й уточнення умов їх формування. Одним з таких об'єктів є невелике відслонення неогенових відкладів на схилі г. Кортумової, яка розташована на південно-східному закінченні Розточчя у межах міської зони Львова.

Огляд попередніх досліджень. Стратиграфічне вивчення неогенових, зокрема тортонських (баденських) відкладів, які поширені в межах Волино-Подільської плити, розпочато з праць Д. Штура (1859), М. П. Барбота де Марні (1867), М. Ломницького (1873, 1887) та ін. [11].

Найповніший огляд стратиграфії і палеофаціальних умов формування палеогенових і неогенових відкладів південно-західної околиці Східноєвропейської платформи та зовнішньої зони Передкарпатського крайового прогину виконав Л. М. Курдін [8]. Його дослідження ґрунтувалися на використанні екологічного методу щодо вивчення викопної фауни у єдності з середовищем її існування. Головне завдання дослідження – визначення одновікових фацій, з'ясування умов міграції фацій, еколого-фаціальна характеристика відкладів, порівняння палеоекологічних спостережень з даними сучасних обстановок. Так, Л. М. Кудрін зазначає, що у стратиграфічному розрізі баденію виокремлюються піски й пісковики з фауною черепашок молюсків, які мають ознаки захоронення за нестабільних умов седиментації [8].

І. В. Венглинский та В. О. Горецький присвятили літофаціальним стратотипам міоценових відкладів Волино-Поділля, Передкарпатського і Закарпатського прогинів фундаментальну працю, ґрунтуючись, головно, на комплексах фауністичних решток [1].

В 60–70-х роках (1958–1974) XX ст. створено перше покоління державних геологічних карт масштабу 1:200 000 для території України і Волино-Подільської плити, зокрема, Нікуліна, 1962; Шраменко, 1975; Юркова, 1975. В цей час активно проводять геологознімальні роботи масштабу 1:50 000 (Герасимов, 1970, 1974, Турчинова, 1982), гідрогеологічні (Герасимов,1967;Стрелкова, 1972) та тематичні дослідження. З середини 90-х років XX ст. у західних регіонах України розгортаються роботи з геологічного довивчення раніше закартованих площ (ГДП-200) та роботи зі створення державної геологічної карти масштабу 1:200 000 на засадах багатофункціональної базової геологічної основи для господарювання країни і планування та проведення усіх геологічних робіт [4, 5]. Згадані праці у розгляді питань історії геологічного розвитку території досліджень у неогеновий час використовують дані аналізу потужностей, літо- і біофаціальні матеріали і не виділяють літодинамічні типи [9], які є складовими різних фацій, для з'ясування обстановок осадонагромадження.

Прикладом аналізу неогенових нормально-осадових утворень літостратиграфічним методом, у тім числі з вивчення мінералогічних і гранулометричних особливостей скла-

ду порід для волинських шарів сарматського регіоярусу, є дослідження у верхів'ях і середній течії басейну р. Серет [13–15]. У працях автор відтворює фонові літофаціальні і палеогеографічні умови формування за кореляції різновікових і різногенетичних неогенових утворень, уточнює межі їхнього розповсюдження та схеми їх розчленування. Проте в літостратиграфічних розрізах відслонень і у керні, крім нормально-осадових утворень, за текстурними, структурними, речовинними і літодинамічними ознаками є геологічні тіла осадового походження, які формувалися за швидких одноразових подієвих (катастрофічних, у тім числі штормових) явищ.

У публікаціях європейських та американських дослідників у середині XX ст. під час розгляду палеогеографічних, палеоекологічних та седиментологічних умов формування осадових порід різних регіонів і сучасних океанів протиставляються нормально-осадові та аперіодичні катастрофічні утворення [6, 7, 9]. Для нормально-осадових порід, які відтворюють сталі фонові умови седиментації протягом певного тривалого часу, Г. Энзеле і А. Зейлахер використовують термін "періодити", для аперіодичних (в тім числі, для штормових відкладів – темпеститів) порід уживають термін "подієві утворення" [6, 7]. Штормові відклади неодноразово описані у спеціальній літературі. Їхня присутність зафіксована на різних стратиграфічних рівнях в осадових басейнах фанерозою і протерозою. Концепцію впливу штормів уперше використано для давніх відкладів D. K. Hobday та H. G.Reading [20]. Вперше термін "темпестити" запропонований D. V. Ager 1974 p. [16].

Останнім часом проводили усебічні дослідження баденських відкладів Східноєвропейської платформи [22, 23, 26, 28, 29]. Детальне вивчення петрографічних особливостей та текстур баденських порід у межах Розточчя України і Польщі дало можливість схарактеризувати їх як такі, що утворилися у нормальному мілководному високоенергетичному морському середовищі близько берегової зони [24]. Науковці класифікували вивчені текстури на депозиційні (седиментаційні), деформаційні та біогенні. Аналіз текстур спонукав їх дійти висновку, що седиментогенез у баденському басейні досліджуваної території відбувався під дією гідродинамічних факторів, на які активно впливали діастрофічні (подієві) обставини, кількість яких збільшувалась у зв'язку з еволюцією Карпатського форланду [28]. Продовження розпочатих досліджень дало змогу у середньоміоценових баденських миколаївських та тернопільських шарах на території Тернопільської і Хмельницької областей простежувати масові скупчення деяких видів голкошкірих, приурочених до шарів проксимальних темпеститів [26, 29].

Проведені ревізійні роботи виходів порід неогену г. Кортумової сприяли вирізненню у розрізі нижнього баденію типів відкладів, які належать до "подієвих утворень" [2]. Вони виявлені в пачках піщаних порід, які утворюють невеликі відслонення у верхній частині північно-східного схилу г. Кортумової. Вивчені літодинамічні типи розрізу видимої потужності до 2,5 м мають ритмічну будову та численні лінзи уламково-детритового матеріалу. Ці особливості будови розрізу пояснюють риси мінливості баденських літофацій, про які писали попередники [8].

Мета роботи полягає у вивченні неогенових літостратиграфічних розрізів г. Кортумової для виділення нормально-осадових (періодитів) та "подієвих" літодинамічних типів, які їх становлять. Для цього виконано такі завдання: проведено польові дослідження, під час яких складено детальний пошаровий опис розрізів; відібрано колекцію порід (літотипів); виконано аналіз структур, текстур і речовинних особливостей досліджених порід; порівняно їх з описаними модельними діагнос-

тичними ознаками та розпізнано літодинамічні типи порід; реконструйовано фаціальні і палеогеографічні умови утворення виявлених літодинамічних типів як для періодитів, так і для подієвих утворень.

Об'єктом дослідження цієї праці є осадові породи ранньобаденського віку на східному схилі г. Кортумової. ***Предмет вивчення*** – детальна будова розрізу, літологічні особливості, фаціальна належність та умови седиментації цих відкладів.

Геологічне положення. Об'єкт дослідження розташований на південно-західній окраїні Східноєвропейської платформи в смузі поширення баденських відкладів. За даними геоморфологічного районування пасмово-долинна денудаційно-структурна височина Розточчя належить Ростоцько-Опільській підобласті Подільської області Волино-Подільської провінції. В тектонічному відношенні об'єкт дослідження локалізується у Розтоцькому блоці верхнього пізньоальпійсько-неогенового структурного поверху чохла південно-західної околиці Східноєвропейської платформи [4]. Гора Кортумова розташована у межах Клепарівської височини, яка є крайнім південно-східним елементом вододільного пасма Розточчя на території Західної України. Назва гори походить від прізвища радника губернатора Галичини Ернеста Кортума, який наприкінці XVIII ст. заклав біля свого маєтку сад, що пізніше став частиною лісопарку. Маючи форму плаского ерозійного останця з добре вираженою структурною терасою, складеного відкладами неогену, гора юридично оформлена як пам'ятка природи місцевого значення, зокрема у категоріях геоморфологічних і стратиграфічних об'єктів [3].

У стрімких схилах Кортумової гори відслонено фрагменти розрізу баденського регіоярусу. Одне з найбільших колись відслонень неогенових порід на східному схилі гори власне зачислено до стратиграфічних пам'яток й охарактеризовано як чергування лінзоподібних шарів глауконіт-кварцових пісків з крупною скісною шаруватістю, кварцових пісковиків та багрянкових вапняків з прошарками бентонітових глин, з рештками черепашок молюсків та моховаток [3]. Неогенові породи перекриваються верхньоплейстоценовими лесоподібними суглинками. За положенням у розрізі неогенові породи залягають на мергелях сеноман (?)-маастрихтського ярусу (львівська світа) і належать до баденського регіоярусу середнього міоцену (нижньобаденська опільська світа) [3–5].

Методика досліджень. Під час польових робіт вивчено фаціальні особливості літостратиграфічних розрізів Кортумової гори. Особливу увагу звернено на структурно-текстурні ознаки, які відтворюють механізм формування осадів. Структурно-текстурні ознаки дають змогу розшифрувати сукупність процесів транспортування та фіксації на дні басейну седиментації твердої осадової речовини. Вони є головними рисами літодинамічних (генетичних) типів відкладів (у розумінні І. О. Мурдмаа) [9], характеризують специфіку руху твердої осадової речовини і спосіб її транспортування. Іншими словами, в основу класифікації літодинамічних типів покладено типізацію седиментаційних потоків, які їх породжують. Саме тому, вважають вчені, діагностика літодинамічних типів має пряме генетичне значення. Літодинамічні типи є результатом певних седиментаційних процесів, які входили до складу фаціальних обстановок [9].

Класифікація нормально-осадових та подієвих літодинамічних типів та реконструкція умов їхньої седиментації ґрунтувалася на порівняльному аналізі структурно-текстурних ознак цих відкладів з моделями різних фацій літоралі, визначених та описаних на засадах актуалізму в сучасних працях із седиментології [9, 10, 27].

У розрізах осадових товщ сучасних і давніх басейнів серед відкладів фонової седиментації трапляються комплекси порід, генетично пов'язані з короткотривалими

ISSN 2078-6425. Вісник Львівського університету. Серія геологічна. 2019. Випуск 33

високоенергетичними процесами, що належать до так званих "подієвих утворень". Причиною їхнього формування є стихійні (інколи катастрофічні) конседиментаційні явища: виверження вулкану, сейсмічні поштовхи, пилові бурі, збурення осаду штормовими хвилями, втрата стійкості водонасиченого осаду на схилах басейну тощо. Ці події виводять осадову систему з динамічної рівноваги, до якої вона пізніше послідовно повертається. За генетичного підходу до класифікації серед відкладів подієвого походження вирізняють різні літодинамічні типи, серед яких відмічено темпестити і турбідити [6, 12, 23]. Для діагностики темпеститів дослідники звертають увагу на черепашкові прошарки, конденсовані шари, штормові пісковики, плоскогалькові конгломерати та інші, які належать до геологічних тіл осадового походження, що утворюються внаслідок швидких одноразових катастрофічних явищ [6].

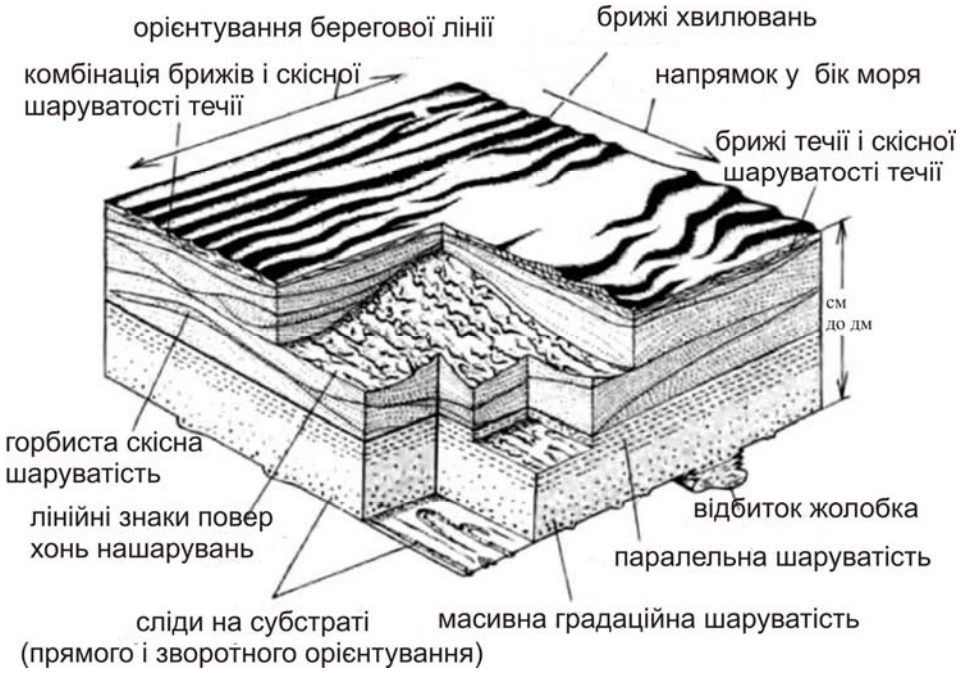


Рис. 1. Горбиста скісна шаруватість та текстурні елементи темпеститів [21].

Темпестити є результатом прибережної штормової седиментації, характерною та однією з головних діагностичних ознак для яких є горбиста скісна шаруватість (hummocky cross stratification (HCS). Її розглядають як одну із форм середньо- і крупномасштабної скісної шаруватості, під час утворення якої відкладення осаду відбувалося на нерівну розмиту поверхню дна [12, 21, 17–19, 27]. Унаслідок цього поверхні нашарування змінюють напрямок і кут падіння (переважно до 10–15°, зрідка більше) і в тривимірному варіанті мають вигляд незакономірного поєднання горбистих виступів із западинами амплітудою до 10–50 см і площею близько 1–5 м (рис. 1).

ISSN 2078-6425. Вісник Львівського університету. Серія геологічна. 2019. Випуск 33

На думку багатьох дослідників, горбиста скісна шаруватість зумовлена штормовим перевідкладенням піску нижче нормальної хвильової межі [10, 17, 21, 25]. Уламковий матеріал, збурений на мілководді штормовими хвилями, надходить зі зворотними донними течіями у віддалену зону підводного схилу берега та осаджується спершу із водного потоку, а тоді випадає із завису (рис. 2). Ерозійна й акумулятивна дія зворотних донних течій, імовірно, поєднані через імпульсивну і нерівномірну по площі динаміку таких водних потоків та власне мінливу енергію шторму. Відсутність орієнтування за горбистого нашарування підтверджено структурними діаграмами, виконаними дослідниками [21]. Це робить горбисте скісне нашарування таким, що різко відрізняється від упорядкованих текстур брижів.

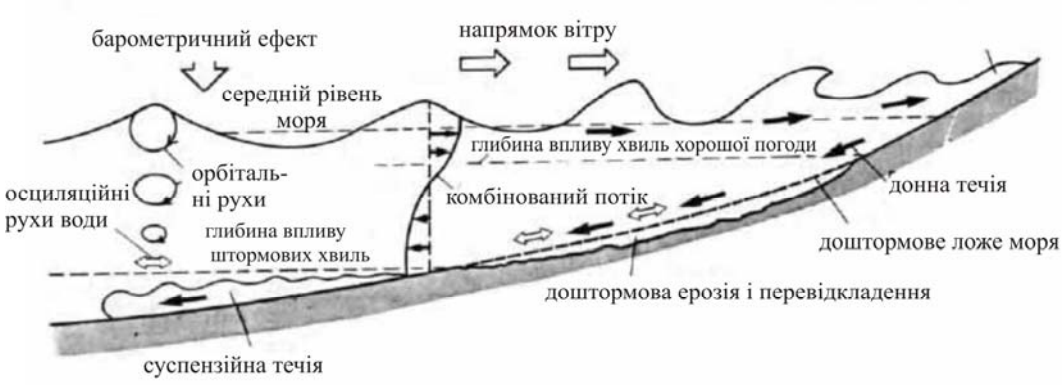


Рис. 2. Динамічні умови водної маси моря на час утворення темпеститів [21]

Ідеалізований розріз секвенції темпеститів представлений послідовною зміною знизу догори інтервалів, текстурно-структурні риси яких відображають еволюцію динаміки хвиль і зумовлених ними течій [10, 12, 17, 21]. Вирізняють такі інтервали:

1. L (Lag) – інтервал градаційної або масивної шаруватості з рівною або хвилястою підошвою, яка відмежовує знизу секвенцію першого порядку. Підошва є відбитком базальної ерозійної поверхні штормового розмивання раніше відкладених осадів (див. рис. 1). Часто до неї приурочені механогліфи, зокрема з елементами напрямку переміщення осаду, дрібна галька, детрит черепашок, уламки аргілітів. Амплітуда кишень розмиву може сягати 0,40 м.

2. H (hummocky zone) – інтервал горбисто-скісної стратифікації з декількома поверхнями розмиву другого порядку, які розділяють окремі прошарки. Останнім властиві виклинювання і потовщення, а також мінливе просторове положення поверхонь нашарування. Утворення інтервалу можуть поступово нарощувати нижній інтервал або незгідно налягати на базальну ерозійну поверхню (L). Відклади інтервалу H формуються в головну фазу шторму.

3. F (flat laminae) – інтервал горизонтальної (паралельної) шаруватості, який утворюється в осадах у фазу затихання шторму.

ISSN 2078-6425. Вісник Львівського університету. Серія геологічна. 2019. Випуск 33

4. X (cross laminae) – інтервал скісної (іноді перехресно-скісної) шаруватості брижів та зі симетричними формами брижів. Інколи наявна скісна шаруватість знаків брижів однонаправленої течії.

5. M – інтервал гомогенних алевролітів і аргілітів, іноді з текстурами хвильових брижів та слідами біотурбацій. У випадку поширення біотурбацій зникають ознаки первинного структурно-текстурного впорядкування секвенції, що суттєво утруднює розпізнавання штормових відкладів, особливо дистального типу.

Інтервал M – відклади післяштормового затишшя, тобто фонового режиму седиментації.

Потужність окремої секвенції темпеститів змінюється досить суттєво, залежить, зокрема, від їх типу (проксимальні чи дистальні) і становить в середньому 0,2 м, хоча трапляються шари завтовшки до 1,0–1,5 м.

Узагальнений розріз окремої секвенції темпеститів слугує основою (палеткою) для їх вирізнення в осадових розрізах субліторалі. Проте в нашаруваннях штормових відкладів можуть бути відсутні один чи декілька верхніх інтервалів секвенції внаслідок їх розмивання під час наступних штормів, що призводить до накладання (амальгамації) інтервалів горбисто-скісної шаруватості або інтервалів біотурбацій. Секвенції з амальгамованих пісковиків горбисто-скісної шаруватості властиві для проксимальних темпеститів. Дистальні секвенції темпеститів представлені, головно, пелітовими породами з тонкими лінзами алевритистих і псамітових прошарків.

Наведену вище сукупність ознак темпеститів використано для інтерпретації розрізу неогенових порід г. Кортумової, що дало змогу виявити серед відкладів нижнього баденію неописаний раніше літодинамічний тип темпеститів субліторальної фації та уточнити умови їх формування.

Вихідний матеріал. Вивчені інтервали роз**різу видимої потужності до 2,5 м мають ритмічну будову та числені лінзи уламково-детритового матеріалу.

Детально вивчено розріз відслонення, де нашаровані (знизу догори):

1. Шар ясно-сірого пісковику кварцового складу з диференційованим розподілом фрагментів літотамнієвих водоростей розміром 3–5 мм. У підошві шару кількість грудкуватих фрагментів суттєво більша (до 60–80 %), породи з переходом у лінзи піщаного органогенно-детритового вапняку. Помітні поодинокі фрагменти трубок серпул, подекуди є пустоти від м'яких тіл бівальвій, орієнтованих під кутом 60º до підошви шару. Насичений органічними рештками інтервал має потужність до 5 см, і вона швидко змінюється по літералі.

У верхах цього інтервалу помітні поверхні розділу, по яких сколюється порода субпаралельно до нашарування з плівкою тонкодисперсного глинисто-карбонатного матеріалу.

Вище по шару кількість фрагментів літотамнієвих водоростей зменшується. Трапляються поодинокі стулки бівальвій стрімкого залягання.

Потужність 25–30 см.

2. Шар пісковика лінзоподібної форми і змінної потужності (від 5 до 7 см). Роздуви (потовщення) шару приурочені до заглибин на покрівлі нижнього шару, які визначені як ніші хвильового розмивання. Підошва другого шару утворює нерівну поверхню з хвилясто-валовими скульптурними знаками дії хвиль. У розрізі шару помітна слабка диференціація уламково-детритового матеріалу – кількість і розміри кулясто-грудкуватого детриту літотамній переважають у підошовній частині, особливо у загли-

бинах ніш. Фрагменти серпул орієнтовані паралельно нашаруванню. Порода загалом складена несортованим різнозернистим і неокатаним матеріалом.

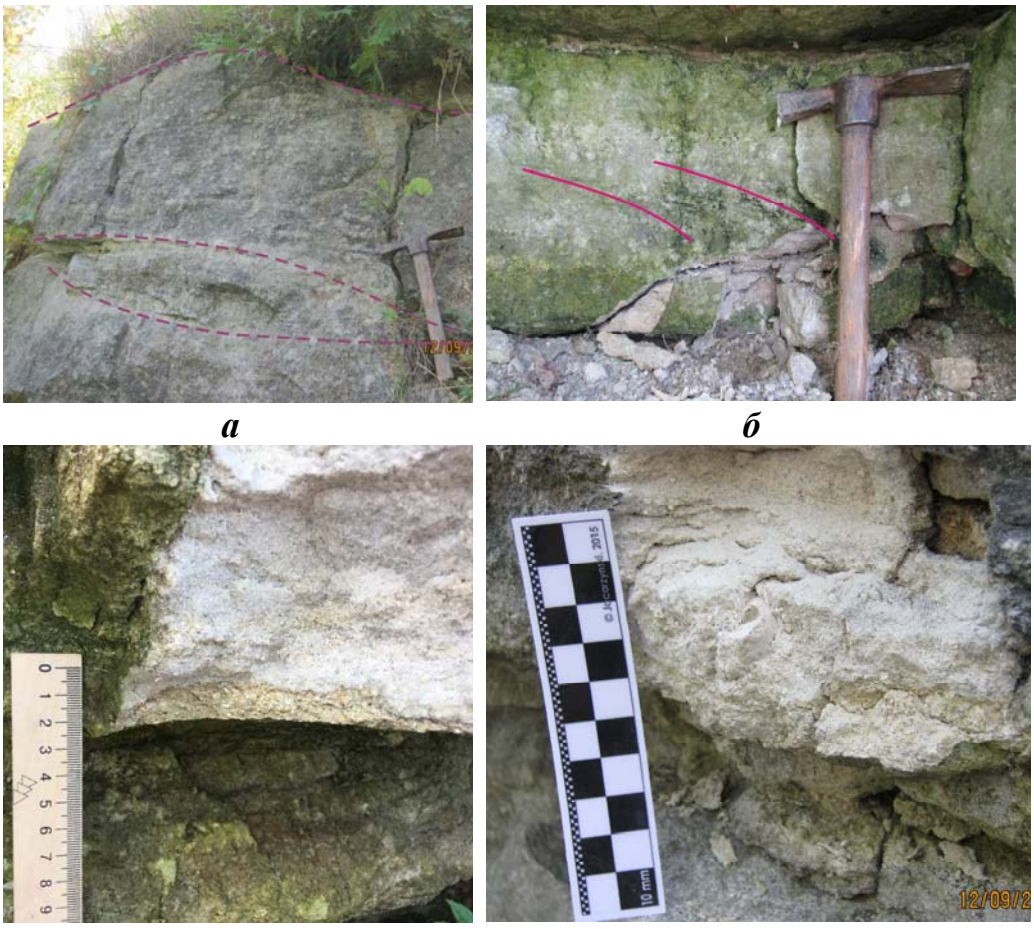
Рис. 3. Відслонення штормових відкладів на схилі г. Кортумової

3. Лінза несортованого піщано-детритового матеріалу видимої протяжності у відслоненні до 1,2 м і потужністю 7–8 см. За складом порода визначена як несортований середньо-крупнозернистий пісковик з рівномірним розподілом по шару фрагментів літотамнієвих водоростей. Трапляються класти глин.

4. Лінза пісковику зі складною внутрішньою будовою: шар містить тонкі лінзи з дрібними грудками літотамнієвих водоростей і трубки серпул субгоризонтального розташування. Підошва шару-лінзи дрібногрудкувата, ймовірно через швидке осідання у нелітифікований мул детриту літотамній. Форма уламків гострокутна, розмір від перших мм до 3–5 мм, окремі фрагменти до 7–10 мм. Невеликі (до 3–5 м) стулки бівальвій орієнтовані випуклим боком до підошви шару.

5. Шар ясно-сірого з жовтуватим відтінком на поверхні середньо-крупнозернистого пісковику, у підошовній частині та в середині шару якого наявні лінзи несортованого піщанистого детриту літотамній. Протяжність лінз від 15–17 до 50–60 см, потужність – від 2,0–2,5 до 3,0–4,0 см. В середній частині шару на поверхні звітрювання помітна скісна шаруватість. У верхній частині шару переважає піщаний матеріал з поодинокими гострокутними фрагментами літотамнієвих водоростей.

ISSN 2078-6425. Вісник Львівського університету. Серія геологічна. 2019. Випуск 33



а ***б*** ***в*** ***г***

Рис. 4. Текстурні елементи секвенцій темпеститів: *а* – горбиста скісна шаруватість верхньої частини розрізу (шари 8 і 9); *б* – скісна шаруватість потоку; *в* – лінза піщаного органогенно-детритового вапняку в основі секвенції; *г* – вертикально розташована стулка бівальвії в пісковику

На поверхні породи плівка карбонатного складу.

6. Малопотужний (до 2 см) прошарок піщано-глинистої породи з детритом літотамнієвих водоростей. Текстура породи невпорядкована. Ближче покрівлі помітна хвиляста шаруватість, на поверхнях якої відкладений глинистий або карбонатно-глинистий матеріал міліметрової товщини. Сама порода також містить пелітоморфний матеріал з базальним типом цементації уламкової складової.

7. Шар різнозернистого пісковику кварцового складу. В підошовній його частині помітний нерівномірний розподіл уламкового матеріалу в карбонатному субстраті. Домішки грудкуватих уламків літотамнієвих водоростей, фрагменти трубок серпул субгоризонтального орієнтування. Несортована маса утворює лінзи (до 0,05 м),

приурочені до нерівностей підошви. Вища по розрізу шару переважає піщаний матеріал з домішками дрібних (до 2 мм) уламків літотамнієвих водоростей і незначним зменшенням розмірності піщаного матеріалу.

Потужність шару змінюється від 25 до 35–37 см. Ймовірно це зумовлено розмиванням матеріалу під час штормів.

8. Лінза піщаного матеріалу з несортованою масою в підошві та окремими прошарками уламкового матеріалу в середині шару. Поодинокі стулки бівальвій орієнтовані опуклістю донизу.

9. Пісковик кварцовий зі скупченнями карбонатного детриту літотамній лінзоподібної форми. Уламковий матеріал неокатаний. До лінз приурочені фрагменти трубочок серпул. У підошві шару, розташована лінза несортованого матеріалу, такої будови, як і в нижчих верствах. У підошві слабко виражена хвиляста шаруватість (до 10 см), яка вище переходить у скісну або косохвилясту шаруватість. В інтервалі, збагаченому детритом літотамній, трапляються бівальвії з вертикальним щодо підошви розташуванням стулок у шарі.

Інтерпретація розрізу. Будова описаного розрізу нижньобаденських відкладів за багатьма ознаками відповідає штормовим відкладам. На основі головних рис, описаних у працях з седиментології [10,17, 21], можна для темпеститів г. Кортумової навести декілька визначальних ознак, які ідентифікують їх як штормові відклади:

По-перше, – наявність базальної ерозійної поверхні, яка простежена у підошві усіх шарів. З одного боку, цим обумовлена мінлива потужність шарів та їх лінзоподібна форма, з іншого, – розподіл уламкового матеріалу з концентрацією останнього у заглибленнях розмивання. Зважаючи на відсутність певних елементів у покрівельних частинах шарів, можна також стверджувати про розмивання верхніх частин шарів під час чергового шторму.

Другим вагомим доказом штормового походження відкладів є типова форма нашарування у відслоненні, де переважають шари у формі лінз та лінзоподібного вигляду з невитриманою потужністю. Це відповідає типовому елементу будови темпеститів, який називають *горбистою скісною* шаруватістю (hummocky cross-stratification – HCS).

Для темпеститів г. Кортумової у складі такої стратифікації можна вирізнити два рівні: перший – головний, який відповідає відкладенням одного шторму і представлений як уламково-детритовими лінзами, так і переважно псамітовим матеріалом шарів; другий – розглядаючи окремо уламково-детритові і псамітові прошарки. Другий рівень стратифікації з чітким розмежуванням і відособленням згаданих двох інтервалів зумовлений консистенцією осаду та різкою інтенсивністю дії хвиль на дно та швидкістю донних течій. На початку шторму хвилі захоплювали на підводному схилі берега дрібногрудкуваті фрагменти літомамнієвих водоростей, які були підняті хвилями і, насамперед, винесені течіями. В міру збільшення енергії хвиль у прибережній смузі розмивання зазнали нелітифіковані піщані осади, які й утворили основну масу темпеститу. Хоча й серед кварцового піску часто трапляється детрит літотамній, подекуди зосереджений у тонкі лінзи всередині шару пісковиків. Крім решток водоростей, у секвенціях темпеститів трапляються поодинокі стулки бівальвій. У лінзах піщано-детритового матеріалу в підошві темпеститів стулки мають стрімке розташування до підошви, вище по розрізу, в псамітовому матеріалі – переважно випуклістю до підошви, що свідчить про їх транспортування потоками (течією).

ISSN 2078-6425. Вісник Львівського університету. Серія геологічна. 2019. Випуск 33

У покрівельній частині окремих шарів збереглася хвиляста шаруватість, поверх якої залягає тонка плівка пелітоморфного глинисто-карбонатного матеріалу. Цей елемент секвенції темпестита відображає динамічний режим водної маси моря на час загасання шторму. Пелітоморфна глинисто-карбонатна маса є відкладами постштормової спокійної седиментації.

Аналіз ознак порід г. Кортумової дає змогу відмітити, що вони характеризуються текстурами хаммоки T_{LHFX}, T_{LHX}, T_{LH} з домінуванням ущільнених псамітових порід, представлених амальгамованими горизонтально- й перехресношаруватими (hummocky) різнозернистими пісковиками з лінзоподібними прошарками несортованого піщано-детритового матеріалу в основі. Зважаючи на структурно-текстурні риси відкладів, склад і характер детритового матеріалу, описана пачка порід на схилі г. Кортумової є проксимальними темпеститами, які мають проміжне розташування між фаціями власне берегових штормових пісків і дистальних темпеститів. У формуванні цих відкладів велику роль, крім штормових хвиль, які дестабілізовували донні осади, відігравали течії, які переносили матеріал штормового руйнування. Беручи до уваги західне орієнтуваня ніш і борозен розмиву, простягання скісної шаруватості, простягання берегової лінії, можна стверджувати, що у цій частині ранньобаденського моря штормові відклади принесені та осаджені переважно уздовж береговими течіями.

За Л. М. Кудріним, вивчені відклади розташовані у межах районів поширення фації кварцових піщаних осадів у складі дністерсько-прутського поліфаціального горизонту [8]. Пісковики цієї фації під мікроскопом мають різнозернисту структуру і складені із кластичного матеріалу (переважно кварцу) та цементу з дрібнозернистого кальциту. В окремих розрізах у різнозернисті піски містять незначні домішки глауконіту. Л. М. Кудрін також зазначає, що у багатьох місцях (Підгірці, Великі Бірки та ін.) серед ясно-сірих різнозернистих пісків є ділянки з великим вмістом органогенного детриту. Серед пісків і пісковиків цієї фації трапляється черепашковий детрит і в почасти накати фауни, які разом з іншими ознаками свідчать про придонні течії. Відклади містять багатий і різноманітний комплекс морської фауни, який міг існувати за оптимальних умов у межах мінливого ландшафту бенталі морського дна, властивого для малих глибин басейну, а саме для верхньої частини субліторалі моря на глибинах до перших десятків метрів. З півночі і північного сходу межею цієї фації була берегова лінія, а на півдні – південному заході, як уважають дослідники, її обмежувала акумулятивна форма типу бару, яка мала велику протяжність і складена відповідним комплексом фацій.

Висновки. Уперше в розрізі неогенової системи околиць Львова і Волино-Поділля вирізнено та описано штормові відклади – темпестити. Окрема секвенція темпеститів г. Кортумової представлена лінзами несортованої піщано-детритової породи в основі розрізу (відповідають початку шторму) і середньо-крупнозернистим пісковиком, який утворює основну частину їх тіла і формувався на час головної фази шторму. Лише окремі секвенції у своїй верхній частині мають інтервали хвилястої шаруватості (фаза затихання шторму) і тонкий наліт глинисто-карбонатної маси нормальних умов седиментації, що свідчить про розмивання цих інтервалів темпеститів донними течіями під час наступних штормів. Нерівні ерозійні поверхні розділу окремих секвенцій, накладення (амальгамація) нижніх інтервалів розрізу переважно піщаного матеріалу та горбисто-скісний тип нашарування є надійними ознаками належності вивчених відкладів до проксимальних темпеститів.

Штормові відклади г. Кортумової утворюють окремий літодинамічний тип у складі поліфаціального горизонту нижнього баденію, який формувалася у верхній частині субліторалі. Згадка у праці Л. М. Кудріна про ділянки з великим вмістом органогенного детриту в багатьох місцях (Підгірці, Великі Бірки та ін.) серед одновікових відкладів дають підстави припускати про значне поширення темпеститів у розрізах верхнього баденію та, ймовірно, неогену загалом. Детальне вивчення розрізів г. Кортумової дало змогу виокремити, крім нормально-осадових порід, подієві штормові утворення – темпестити, детально їх схарактеризувати і доказово розглянути їх генезис.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. *Венглинский И. В.* Стратотипы миоценовых отложений Волыно-Подольськой плиты, Предкарпатского и Закарпатского прогибов / И. В. Венглинский, В. А. Горецкий. – Киев : Наук. думка, 1979. – 172 с.
2. *Генералова Л.* Штормові відклади баденського моря – новий науково-пізнавальний об'єкт гори Кортумової (Розточчя) / Л. Генералова, Л. Хом'як, Т. Дворжак, О. Дворжак // Всеукр. конф. "Екологічні проблеми надрокористування. Наука, освіта, практика" / відп. ред. М. Павлунь : матеріали конф., 19–21 вересня 2019 р. – Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2019. – С. 32–34.
3. Геологічні пам'ятки України:у 4 т. Т.1 / В. П. Безвинний, С. В. Білецький, Д. С. Гурський, О. Б. Бобров та ін. ; [за ред. В. І. Калініна, Д. С. Гурського, І. В. Антакової]. – Київ : ДІА, 2006. – 320 с.
4. Державна геологічна карта України масштабу 1:200 000 аркуші M-34-XVIII (Рава-Руська), M-35-XIII (Червоноград), M-35-XIX (Львів) / Л. С. Герасимов, С. В. Чалий, А. А. Плотніков, І. І. Герасимова, Г. В. Полкунова, І. О. Костик, Т. Л. Євтушко ; [ред. В. Я. Веліканов, Б. Д. Возгрін]. – Київ : Міністерство екології та природних ресурсів України, державна геологічна служба, Національна акціонерна компанія "Надра України", Дочерне підприємство "Західукргеологія", Львівська геологрозвідувальна експедиція, 2004. – 118 с.
5. Державна геологічна карта України масштабу 1:200 000 аркуші M-35-XX (Тернопіль). Волино-Подільська серія. / Т. С. Борисенко, О. В. Усмінська, Л. В. Бедрак, Є. В. Гадючка, В. К. Усмінський, О. А. Циба, Н. І. Бездітна; [ред. В. Я. Веліканов, І. В. Саніна]. – Київ : Державна геологічна служба, Північне державне регіональне геологічне підприємство "Північгеологія", 2009. – 114 с.
6. *Зейлахер А.* Событийная седиментация. Известковые и кварцево-песчаные темпеститы / А. Зелайхер; [ред. Г. Эйнзеле; А. Зейлахер] // Циклическая и событийная седиментация: пер. с англ. – Москва : Мир, 1985. – С. 161–173.
7. *Крейза Р. Д.* Роль штормовых процессов в образовании пластов ракушняка в палеозойских шельфовых обстановках / Р. Д. Крейза, Р. К. Бомбах; [ред. Г. Эйнзеле; А. Зейлахер] // Циклическая и событийная седиментация : пер. с англ. – Москва : Мир, 1985. – С.195–202.
8. *Кудрин Л. Н.* Стратиграфия, фации и екологический анализ фауны палеогеновых и неогеновых отложений Предкарпатья / Л. Н. Кудрин. – Львов : Изд-во Львов. ун-та, 1966. – 174 с.
9. *Мурдмаа И. О.* Фации океанов / И. О. Мурдмаа. – Москва: Наука, 1987. – 303 с.

10. Обстановки осадконакопления и фации : в 2 т. Т.1 / Х. Г. Рединг, Дж. Д. Коллинсон, Ф. А. Аллен, Т. Эллиотт, Б. Ш. Шрейбер, Г. Д. Джонсон, К. Т. Болдуин, Б. У. Селлвуд, Х. К. Дженкинс, Д. А. В. Стоу, М. Эдуардз, А. Х. Г. Митчелл; пер. с англ. под ред. Х. Г. Рединга. – Москва : Мир, 1990. – 352 с.
11. Стратиграфія УРСР : в 11 т. Т.10 / [за ред. В. Г. Бондарчук, В. Я. Дідковский, В. Г. Куліченко]. – Київ : Наук. думка, 1975. – 271 с.
12. *Тевелев Арк. В.* Последовательность осадконакопления в импульсных (импактных) обстановках седиментации / Арк. В. Тевелев // Бюл. Моск. о-ва испытателей природы. Отд. геол. – 2017. – Т. 92. Вып. 4. – С. 69–80.
13. *Усмінська О. В.* Палеогеографічні обстановки осадконагромадження міоцену в межах центральної частини Волино-Поділля / О. В. Усмінська // Збірн. наук. праць ІГН НАН України. – 2010. – Вип. 3. – С. 111–115.
14. *Усмінська О. В.* Умови формування міоценоих відкладів в межах центральної частини Волино-Поділля / О. В. Усмінська // Геолог України. – 2013. – № 2(42). – С. 117–126.
15. *Усминская А. В.* Литологический анализ и перспективность волынских слоёв миоцена центра Волыно-Подолья / А. В. Усминская // Scientific Journal "ScienceRise": Геологічні науки. – 2014. – № 2(2) – С. 110–116.
16. *Ager D. V.* Storm deposits in the Jurassic of the Moroccan High Atlas / D.V. Ager // Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology. – 1974. – Vol. 15. – P. 83–93.
17. *Dott R. H.* Hummocky stratification: significance of its variable bedding sequences / R. H. Dott, J. Bourgeois // Geological Society of America. – 1982. – Vol. 93. – P. 663–680.
18. *Duke W. L.* Shelf sandstones and hummocky cross stratification: New insights on stormy debate / W. L. Duke, R. W. C. Arnott, R. J. Cheel // Geology. – 1991. – Vol.19. – P. 625–628.
19. *Harms J. C.* Depositional environments as interpreted from primary sedimentary structures and stratification sequences / J. C. Harms, J. B. Southard, D. R. Spearing, R. G. Walker // Society of Economic Paleontologists and Mineralogists. Short Course Notes. – 1975. – No2. – 161 p.
20. *Hobday D. K.* Fair weather versus storm processes in shallow marine sand bar sequences in the late PreCambrian of Finnmark, North Norway / D. K. Hobday, H. G. Reading // J. sedim. Petrol. – 1972. – Vol. 42. – P. 318–325.
21. *Einsele G.* Sedimentary Basins: evolution, facies and sediment budget / G. Einsele. – Berlin : Springer–Verlag, 1992. – 615 p.
22. *Kovac M.* Badenian evolution of the Central Paratethys Sea: paleogeography, climate and eustatic sea-level changes / M. Kovac, A. Andreyeva-Grigorovich, Z. Bajraktarevic, R. Brzobohaty, S. Filipescu, L. Fodor, M. Harzhauser, A. Nagymarosy, N. Oszczypko, D. Pavelico, F. Rogl, B. Saftico, L. Sliva, B. Studencka // Geologica Carpathica. – 2007. – Vol. 58, No. 6. – P. 579–606.
23. *Kuenen Ph .H.* Turbidity currents as a cause of graded bedding / Ph. H. Kuenen, C. I. Migliorini // Journal of Geology – 1950. – Vol. 58. – P. 91–127.
24. *Lis P.* Middle Miocene deposits in Carpathian Foredeep: facies analysis and implications for hydrocarbon reservoir prospecting / P. Lis, A. Wysocka // Annales Societatis Geologorum Poloniae. – 2012. – Vol. 82. – P. 239–253.

25. *Morton R. A.* Formation of storm deposits by wind-forced currents in the Gulf of Mexico and the North Sea / R. A. Morton [Book Editor(s): S. D. Nio, R. T. E. Shüttenhelm, Tj. C. E. Van Weering] // Holocene Marine Sedimentation in the North Sea Basin: International Association of Sedimentologists. – 1981. – No. 5. – P. 385–396.
26. *Radwański A.* Badenian (Middle Miocene) echinoids and starfish from western Ukraine, and their biogeographic and stratigraphic significance / A. Radwański, M. Górka, A. Wysocka // Acta Geologica Polonica. – 2014. – Vol. 64, No. 2. – P. 207–247.
27. *Shanmugam* G. Deep-water processes and facies models: Implications for sandstone petroleum reservoirs / G. Shanmugam [edited by G. Shanmugam]. – Amsterdam ; Elsevier : Handbook of petroleum exploration and production, 2006. – Vol. 5. – 476 p.
28. *Wysocka A.* Clastic Badenian deposits and sedimentary environments of the Roztocze Hills across the Polish-Ukrainian border / A. Wysocka // Acta Geologica Polonica. – 2002. – Vol. 52. – P. 535–561.
29. *Wysocka A.* Mykolaiv Sands in Opole Minor and beyond: Sedimentary features and biotic content of Middle Miocene (Badenian) sand shoals of Western Ukraine / A. Wysocka, A. Radwański, M. Górka // Geological Quarterly. – 2012. – Vol. 56. – P. 475–492.

REFERENCES

1. Venglinsky, I. V., Goretsky, V. A. (1979). *Stratotipy miotsenovykh otlozheniy Volyno-Podol's'koy plity, Predkarpatskogo i Zakarpatskogo progibov*. Kyiv : Nauk. dumka.
2. Heneralova, L., Khom'yak, L., Dvozhák, T., Dvozhák, O. (2019). *Shtormovi vidklady badens'koho morya – novyy naukovo-piznaval'nyy ob'yekt hory Kortumovoyi (Roztochchya).* Vseukr. konf. "Ekolohichni problemy nadrokorystuvannya. Nauka, osvita, praktyka". vidp. red. M. Pavlun' : materialy konf., 19–21 veresnya 2019 r. L'viv: LNU imeni Ivana Franka.
3. Bezvynnyy, V. P., Bilets'kyy, S. V., Hurs'kyy, D. S., Bobrov, O. B. (2006). *Heolohichni pam'yatky Ukrayiny*: u 4 t. T. 1. za red. V. I. Kalinina, D. S. Hurs'koho, I. V. Antakovoyi. Kyiv : DIA.
4. Herasymov, L. S., Chalyy, S. V., Plotnikov, A. A., Herasymova, I. I., Polkunova, H. V., Kostyk, I. O., Yevtushko, T. L. (2004). *Derzhavna heolohichna karta Ukrayiny masshtabu 1:200 000 arkushi M-34-KHVIII (Rava-Rus'ka), M-35-XIII (Chervonohrad), M-35-XIX (L'viv)*. red. V. Ya. Velikanov, B. D. Vozgrin. Kyiv: Ministerstvo ekolohiyi ta pryrodnykh resursiv Ukrayiny, derzhavna heolohichna sluzhba, Natsional'na aktsionerna kompaniya "Nadra Ukrayiny", Docherne pidpryyemstvo "Zakhidukrheolohiya", L'vivs`ka heolohrozviduval'na ekspedytsiya.
5. Borysenko, T. S., Usmins'ka, O. V., Bedrak, L. V., Hadyuchka, Ye. V., Usmins'kyy, V.K., Tsyba, O. A., Bezditna, N. I. (2009). *State geological map of Ukraine on a scale of 1: 200 000 arkushi M-35-XX (Ternopil). Volino-Podilska seriya.* red. V. Ya. Velikanov, I. V. Sanina. Kyiv : Derzhavna heolohichna sluzhba, Pivnichne derzhavne rehional'ne heolohichne pidpryyemstvo "Pivnichheolohiya".
6. Zeylakher, A. (1985). Sobytiynaya sedimentatsiya. Izvestkovyye i kvartsevo-peschanyye tempestity. red. G. Eynzele, A. Zeylakher. *Tsiklicheskaya i sobytiynaya sedimentatsiya*. Per s angl. – Moskva : Mir.

7. Kreyza, R. D. Bombakh, R. K. (1985). Rol'shtormovykh protsessov v obrazovanii plastov rakushnyaka v paleozoyskikh shel'fovykh obstanovkakh. red. G. Eynzele; A. Zeylakher. *Tsiklicheskaya i sobytiynaya sedimentatsíya*. Per s angl. Moskva : Mir.
8. Kudrin, L. N. (1966). *Stratigrafiya, fatsii i yekologicheskiy analiz fauny paleogenovykh i neogenovykh otlozheniy Predkarpat'ya*. L'vov : Izd-vo Lvov. un-ta.
9. Murdmaa, I. O. (1987). *Fatsii okeanov*. – Moskva : Nauka.
10. Reding, X. G., Kollinson, Dzh. D., Allen, F. A. i dr. (1990). *Obstanovki osadkonakopleniya i fatsii:* v 2-kh *t. T. 1*. Pod. red. X. G. Redinga; per. s angl. Moskva : Mir.
11. *Stratigrafíya URSR*: u 11 t. T.10. (1975). za red. Bondarchuk, V. G., Didkovskiy, V. Ya., Kulichenko, V. G. Kyiv : Nauk. dumka.
12. Tevelev, Ark. V. (2017). Posledovatel'nost' osadkonakopleniya v impul'snykh (impaktnykh) obstanovkakh sedimentatsii. *Byul. Mosk. o-va ispytateley prirody*. otd. geol., t. 92, vyp. 4., 69–80.
13. Usmins'ka, O. V. (2010). Paleoheohrafichni obstanovky osadkonahromadzhennya miotsenu v mezhakh tsentral'noyi chastyny Volyno-Podillya. *Zbirn. nak. Prats' IHN NAN Ukrayiny*, vyp. 3, 111–115.
14. Usmins'ka, O. V. (2012). Umovy formuvannya miotsenoykh vidkladiv v mezhakh tsentral`noyi chastyny Volyno-Podillya. *Heoloh Ukrayiny*, No. 2(42), 117–126.
15. Usminskaya, A. V. (2014). Litologicheskiy analiz i perspektivnost' volynskikh sloyov miotsena tsentra Volyno-Podol'ya. *Scientific Journal "ScienceRise": Geologíchní nauki*, No. 2(2), 110–116.
16. Ager, D. V. (1974) Storm deposits in the Jurassic of the Moroccan High Atlas. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 15, 83–93.
17. *Dott, R. H.,* Bourgeois, J. (1982). Hummocky stratification: significance of its variable bedding sequences. *Geological Society of America*, 93, 663–680.
18. Duke, W. L., Arnot, R. W. C., Cheel, R. J. (1991). Shelf sandstones and hummocky cross stratification: New insights on stormy debate. *Geology*, 19, 625–628.
19. Harms, J. C., Southard, J. B., Spearing, D. R., Walker, R. G. (1975). Depositional environments as interpreted from primary sedimentary structures and stratification sequences. *Society of Economic Paleontologists and Mineralogists*. Short Course Notes, No. 2, 161.
20. Hobday, D. K., Reading, H. G. (1972). Fair weather versus storm processes in shallow marine sand bar sequences in the late PreCambrian of Finnmark, North Norway. *J. sedim. Petrol*, vol. 42, 318–325.
21. Einsele, *G.* (1992). *Sedimentary Basins: evolution, facies and sediment budget.* Berlin: Springer–Verlag.
22. Kovac, M., Andreyeva-Grigorovich, A., Bajraktarevic, Brzobohaty, R., Filipescu S., Fodor L. et al. (2007). Badenian evolution of the Central Paratethys Sea: paleogeography, climate and eustatic sea-level changes. *Geologica Carpathica*, 58, 6, 579–606.
23. Kuenen, Ph. H., Migliorini, C. I. (1950). Turbidity currents as a cause of graded bedding. *Journal of Geology*, 58, 91–127.
24. Lis, P., Wysocka, A. (2012). Middle Miocene deposits in Carpathian Foredeep: facies analysis and implications for hydrocarbon reservoir prospecting. *Annales Societatis Geologorum Poloniae*, 82, 239–253.
25. *Morton R. A.* (1981). Formation of storm deposits by wind-forced currents in the Gulf of Mexico and the North Sea. Book Editor(s): S. D. Nio, R. T. E. Shüttenhelm,

Tj. C. E. Van Weering. *Holocene Marine Sedimentation in the North Sea Basin*: International Association of Sedimentologists. Special Publication, 5, 385–396.
26. Radwański, A. Górka, M., Wysocka, M. (2014). Badenian (Middle Miocene) echinoids and starfish from western Ukraine, and their biogeographic and stratigraphic significance. *Acta Geologica Polonica*, 64, 2, 207–247.
27. Shanmugam, G. (2006). *Deep-water processes and facies models: Implications for sandstone petroleum reservoirs*. Ed. by G. Shanmugam. Amsterdam; Elsevier: Handbook of petroleum exploration and production, 5, 476 p.
28. Wysocka, A. (2002). Clastic Badenian deposits and sedimentary environments of the Roztocze Hills across the Polish-Ukrainian border. *Acta Geologica Polonica*, 52, 535–561.
29. Wysocka, A., Radwański, A., Górka, M. (2012). Mykolaiv Sands in Opole Minor and beyond: Sedimentary features and biotic content of Middle Miocene (Badenian) sand shoals of Western Ukraine. *Geological Quarterly,* 56 (3), 475–492.

Стаття: надійшла до редакції 01.08 2019
прийнята до друку 24.12.2019

STORM BEDSETS OF THE BADEN SEA IN THE SECTION OF THE MOUNTAIN KORTUMOVOYI (ROZTOCHCHYA)

Larysa Heneralova, Leonid Khomyak

Ivan Franko National University of Lviv,
Hrushevskyi Str., 4, *79005 Lviv, Ukraine*
gen_geo@i.ua;
leogeolviv@gmail.com

Within the area of distribution of the Baden deposits of the Opole series on the southwestern outskirts) of the Eastern European Platform, lithodynamic types of coastal facies occur, which researchers have not previously distinguished. One such objects is a small nature exposure of the mid-Badenian rocks on the eastern slope of Kortumova Mountain, located at the southeastern end of Roztochchya. **The purpose** of the research was to find out the structure of the section, the facial (litodinamical) type and the sedimentary order of these deposits. **The methodology of the study** was based on a comparative analysis of the structural and textural features of these sediments with models of various lithodynamic types of facial littoral, defined and described on the basis of actualism in contemporary works on sedimentology. **Results. Scientific novelty.** A detailed study of the layering, structural and textural features and composition of the clastic material of the rocks gave reason to count the sediments of the mentioned section to storm formations – lithodinamic type of tempestites. The denuded fragment of their section has a well-defined hilly sloping layer (hummocky cross sratified, hummocky cross bedding) and erosion surfaces at the base of the layers. In the sole (background of sedimentation) of the sequences are lenses of unsorted sand-detrital material, sometimes with fragments of clay, often lie down.

The upper intervals of the tempestites' sequences are mostly absent due to their erosion truncation, which led to the imposition (amalgamation) of the intervals of hilly sloping layers. Amalgamation of sequences, predominance in them of various-grained psamites of considerable power (up to 0.3–0.4 m) with numerous lithothamnian detritus are characteristic features of the proximal type of tempestites. This type of sediment is described for the first time in the incisions of the the mid-Badenian rocks neighborhood of Lviv.

Key words: Eastern European platform, Baden regional stage, litodinamic type, coastal tempestites, hummocky cross bedding, paleogeography.