VISNYK OF THE LVIV UNIVERSITY
Series Geology. 2018. Is. 32. P. 13–29
ISSN 2078-6425

ВІСНИК ЛЬВІВСЬКОГО УНІВЕРСИТЕТУ
Серія геологічна. 2018. Вип. 32. С. 13–29
ISSN 2078-6425

УДК 551.781:551,352 (477.8)

СЕРЕДНЬО-ВЕРХНЬОЕОЦЕНОВА ОЛІСТОСТРОМА Р. ТИШІВНИЦІ (СКИБОВИЙ ПОКРИВ, УКРАЇНСЬКІ КАРПАТИ)

Лариса Генералова, Леонід Хом'як

Львівський національний університет імені Івана Франка
вул. Грушевського, 4, 79005, Львів, Україна
gen_geo@i.ua; leonid.khomyak@lnu.edu.ua

Мета праці – уточнення будови розрізу та вивчення фаціальної належності комплексу осадових порід середнього-верхнього еоцену Орівської скиби Скибового покриву в басейні середній течії р. Тишівниця. **Методика.** Використано методику седиментологічного аналізу. Виявлені структурно-текстурні риси порід порівнювали з діагностичними ознаками літодинамічних типів осадів приконтинентальних океанічних геодинамічних обстановок. **Результати, наукова новизна.** Досліджено верхню частину попельської фації (світи), яка є фаціальним аналогом середньо-верхньоеоценової бистрицької світи. Нижче порід нижнього кременевого горизонту виявлено олістостромові утворення неповною потужністю близько 30–35 м. Вирізнено й описано декілька горизонтів дебритів й олістостром з олістолітами екзотичних порід, перешарованих з пакетами тонкоритмічного флішу бистрицької світи. Ця олістострома є гравітаційним палеомікститом, у якому зафіксовано утворення підводних осувів споріднених механізмів утворення. В її будові є підводно-осувні дисгармонійні складки в породах матриксу та олістоліти з автохтонних пакетів матриксу. Серед олістолітів виявлено різні за розміром, формою та складом породи. Окатані кластоліти частіше представлені масивними пелітоморфними і рифогенними вапняками, розміром від перших сантиметрів до півтора метра. Необкатані та слабо обкатані кластоліти складені переважно теригенними породами різних вікових груп, ступеня діагенетичних і постдіагенетичних змін. Матриксом олістостромових утворень слугують зеленкувато-сірі дрібнозернисті турбідити й аргіліти (геміпелагіти). Вивчений стратиграфічний розріз відповідає проксимальним фаціям верхнього і середнього фенів підводного конуса виносу континентального підніжжя та нижньої частини його схилу. Передумовою підводно-осувних процесів на схилах флішового басейну стала активізація тектонічних рухів піренейської фази в регіоні. Свідченнями землетрусів є численні тіла нептунічних дайок часто субкарпатського простягання, які перетинають як комплекс олістостроми, так і відклади менілітової світи. **Практична значимість.** Уперше детально схарактеризовано олістостромові утворення у розрізі перехідної ланки від середньо-верхньоеоценових до олігоценових відкладів у межах Орівської скиби. Завдяки цьому уточнено стратиграфічне розчленування відкладів розрізів еоцену Скибового покриву та межі поширення попельської фації.

Ключові слова: Скибовий покрив, літодинамічний тип, олістострома, осувні складки, турбідит, нептунічна дайка.

© Генералова Л., Хом'як Л., 2018

Вступ. Достовірність й об'єктивність відображення геологічної будови на геологічних картах та її висвітлення у звітах і наукових публікаціях залежить великою мірою від якісного рівня стратиграфічного розчленування відкладів району досліджень. Для території Українських Карпат за тривалу півторастолітню історію їх вивчення австро-угорськими, польськими та вітчизняними геологами проведено детальне розчленування флішової формації на регіональні підрозділи – світи, верстви і горизонти. Проте навіть геологічні дослідження регіону у процесі картування в другій половині XX ст. не дали відповіді на усі питання. Швидше, навпаки, – в міру збільшення обсягів робіт та їх територіального охоплення виникали все нові питання щодо кореляції розрізів крейдово-палеогенових відкладів та тектонічного районування складчасто-насувної споруди Карпат. Причиною цього стали, з одного боку, слабка відслоненість території, подібна будова розрізів флішових відкладів, складна тектоніка, з іншого, – відсутність на той час чіткої методики діагностування фацій глибоководних відкладів. Деякий прогрес у цьому питанні зроблено впродовж останніх двадцяти років, однак такі дослідження залишаються локальними і стратиграфічно вузькими. Питання визначення фацій, поєднання їх у природних розрізах і латеральної мінливості карпатського флішу залишаються важливим для вирішення спірних питань стратиграфії та геологічного розвитку Українських Карпат. Особливе місце серед таких досліджень посідає вивчення меж поширення комплексів олістостромових нагромаджень, їх будови і співвідношення з іншими фаціями.

Об'єктом наших досліджень є хаотичні утворення, розкриті річкою Тишівницею (права притока р. Стрий) в межах с. Труханова (Сколівський р-н). Їх вивчено з ***метою*** визначення стратиграфічного положення, будови розрізу та умов утворення згаданого осадового комплексу порід.

Історія вивчення олістостроми

На стратиграфічному рівні верхнього еоцену відклади попельської світи вирізено Б. Кропачеком в околицях Борислава ще 1919 року. У розрізі стратотипу біля с. Попелі цю світу описано як товщу темно-сірих і зеленкуватих, іноді чорних і коричневих сланцюватих глин з брилами екзотичних порід загальною потужністю близько 120 м [19]. В повоєнний час дослідники висловлювали різні погляди на стратиграфічний поділ палеогену північного схилу Карпат та розташування в розрізі попельських верств. У працях 60-х років XX ст. ці відклади однозначно розуміли як фацію бистрицької світи, проте співвідношення між ними трактували по-різному. О. С. Вялов і Е. В. Мятлюк уважали, що попельські верстви перекриті породами бистрицької світи, на думку інших дослідників, у покрівлі попельської фації залягає шешорський горизонт [2, 8, 9, 11, 16]. Розглядаючи відклади попельської світи як одну із фацій верхньоеоценових відкладів у складі ломницького горизонту, О. С. Вялов зазначав, що їх межа з бистрицькою фацією не має сталого стратиграфічного положення і зміщена вище або нижче в окремих розрізах. Причому, на його думку, попельська фація займає загалом у розрізі нижче положення. У монографії про палеогеновий фліш північного схилу Карпат О. С. Вялов детально описав розрізи верхньоеоценових відкладів, зокрема і попельської фації в околицях Борислава, по р. Ясінці і в пригирловій частині р. Опір поблизу с. Верхнє Синьовидне [2]. В досить типовому вигляді ця фація, на його думку, поширена і в Покутських Карпатах. Звичайно, на той час ні він, ні інші дослідники не розглядали попельську фацію як олістостромові утворення. Згодом у низці публікацій на підставі матеріалів глибокого буріння стали вирізняти попельську світу південно-

східніше Бориславa у межах Скибової зони і внутрішньої зони Передкарпатського прогину [7, 10, 14]. За геофізичними і мікропалеонтологічними матеріалами у розрізі верхньоеоценових відкладів вирізнили літологічно відмінні пачки порід, причому пачки з підвищеним вмістом алевритового і піщаного матеріалу діагностували за попельську фацію. Автори цих праць також відмічають мінливе положення межі між бистрицькою і попельською фаціями, складне їх поєднання у розрізах, "зубчасте виклинювання", з чим пов'язують зміни у комплексах форамініфер. З приводу складного поєднання фацій М. П. Габінет і Я. О. Кульчицький уважали, що в таких випадках йтиметься про розріз бистрицької світи з пачками подібних до попельських верств, у яких виявлено фауну обох фаціальних відмін. Ці ж дослідники, розглядаючи олістостромові відклади Українських Карпат, коротко характеризують розріз попельської світи по р. Тисмениця поблизу Борислава та вважають їх такими, що утворилися в прибортовій частині флішового трога внаслідок осування прибережних мілководних (літоральних і субліторальних) осадів у глибоководнішу частину басейну [3].

На сучасному етапі дослідження Українських Карпат помітне чергове збільшення зацікавленості до олістостромових відкладів Українських Карпат. Вийшла ціла низка праць, у яких розглянуто різні аспекти будови хаотичних комплексів, їх класифікації, умов формування у контексті, переважно, сучасних поглядів на геодинамічну еволюцію Карпато-Панонського регіону [1, 4, 5, 12]. Однак відклади олістостроми, поширені в межах с. Труханова (Сколівський р-н) у руслі р. Тишівниці досі лишалися невивченими й не описаними в науковій літературі. Про них є лише згадка в авторефераті докторської дисертації О. М. Гнилка [6] та відомо обмеженому колу геологів з усних повідомлень В. О. Ващенка.

Методика досліджень. Методичною основою праці є принцип актуалізму. У вивченні природних відслонень розрізів осадових порід використано метод седиментологічного аналізу, який передбачає пошарове вивчення структурно-текстурних особливостей відкладів, які несуть інформацію про давні процеси нагромадження осадів [17, 18, 22, 27].

Поняття "літодинамічний тип" не ідентичне терміну "фація". Фація містить утворення різних літодинамічних типів. У той же час літодинамічний тип може траплятися в різних фаціях [15]. Поняття літодинамічний тип ґрунтується на типізації седиментаційних потоків, які їх породжують. Ідентифікація цих потоків має пряме генетичне значення.

Відповідно до сучасних класифікацій, головні групи літодинамічних типів відкладів свідчать про умови нагромадження осадів в позашельфових океанічних областях унаслідок випадання з субвертикальних седиментаційних потоків (пелагіти і геміпелагіти); перевідкладенню осадів гравітаційними процесами (гравітити: турбідити, грейніти та дебрити); перенесенню та аукмуляції осадів придонними течіями (контурити) [17, 22, 27]. У флішових відкладах найбільше поширені турбідити. Разом з гравітаційними осадами широко представлені олістостроми – хаотичні утворення, які містять олістоліти, осунені блоки і маси порід [13, 20, 23–26].

Результати досліджень. Корінні виходи порід розрізу еоценових порід відслонені на окремих ділянках русла р. Тишівниця та в її першій надзаплавній терасі ерозійного типу в районі хутора Нижній Труханів (рис. 1). Північно-західне орієнтування долини та русла річки за простяганням верств осадових порід Орівської скиби Скибового покриву обумовило розкриття ерозійними процесами вузької за стратиграфічним

охопленням частини розрізу відкладів. Виявлено й описано інтервали стратифікованих і не стратифікованих порід з олістолітами та осувними структурами (рис. 2–8).

Інтервал 1. Уступ ерозійної тераси висотою до 6–7 м і заплава, у яких помітне чергуванням елементів розрізу різної будови. Внизу переважає нормальне ритмічно-циклічне перешарування зеленкувато-сірих теригенних порід (алевропелітових дистальних турбідитів і геміпелагітів) з поодинокими олістолітами дрібновалунного розміру і видовженими фрагментами шарів темно-сірих пісковиків до 3,0–3,5 м завдовжки.

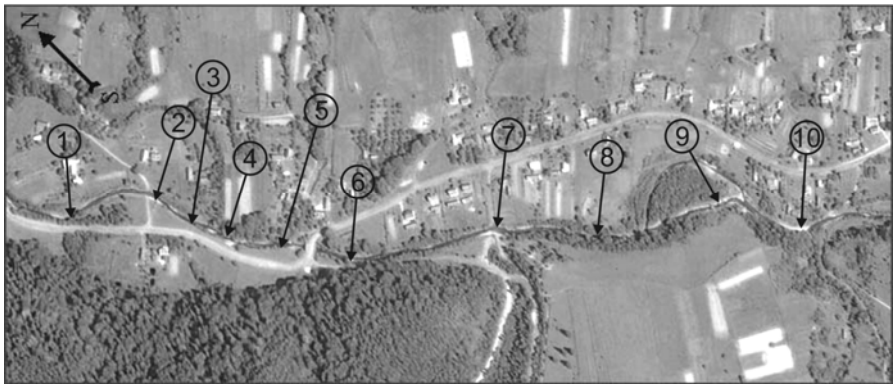

Рис. 1. Місця виходу олістостромих утворень за номерами інтервалів у руслі р. Тишівниці на космознімку поверхні з ресурсу Googl Earth

Вище залягає пачка потужністю 1,8–2,0 м нешаруватої будови з олістолітами різних розмірів та форми. У верхах пачки помітне концентрування брил і валунів розміром до 0,5–0,7 м. Серед олістолітів переважають екзотичні валуни темно-сірих тонкозернистих вапняків, трапляються поодинокі уламки органогенно-уламкової породи, зрідка галька пісковиків. Матрикс несортований, алевро-пелітової структури. В матриксі виявлено осувні лежачі, перекинуті дисгармонійні складки. У них визначено елементи палеоосування за азимутом 230–240 (?). Потужність шарів з осувними текстурами становить перші десятки сантиметрів. Вони мають ерозійні контакти з підстильними комплексами порід. Завершує розріз уступу тераси пачка (до 1,5–1,7 м) тонкоритмічного чергування темно-сірих пісковиків і зеленкуватих аргілітів (середньо- і тонкозернистих турбідитів).

Інтервал 2. На відстані 100–150 м уверх за течією річки відслонені породи нижнього кременевого горизонту, видимої потужності до 7–8 м.

Інтервал 3. Пачка тонкоритмічного чергування пісковиків та аргілітів (2,5–3,0 м) (дистальний турбідит).

Інтервал 4. Сірі та блакитнувато-сірі вапнисті пісковики (карбонатні турбідити (?) з нечисленними валунами сірих тонкозернистих вапняків, уламково-карбонатної породи з пририфових фацій, гравелітів, бурих на поверхні звітрювання порід (сидеритів?). Найбільші олістоліти мають розмір до 1,2 на 0,5 м.

Інтервал 5. Пачка тонкоритмічного перешарування пісковиків та аргілітів (дистальні турбідити і геміпелагіти). Елементи залягання пачки: азимут падіння 220, кут 20.

Інтервал 6. Виходи у руслі річки вапнистих пісковиків (карбонатних турбідитів) з валунами конгломератів карбонатних порід.

Вище заплави в ерозійній борозні на лівому схилі долини р. Тишівниця розкрита пачка (до 1,5 м) тонкоритмічного чергування сірих пісковиків і зеленкуватих аргілітів (середньо- і тонкозернистих турбідитів та геміпелагітів). Ще вище в уступі схилу уздовж ґрунтової дороги відслонена пачка незакономірного перешарування аргілітів і пісковиків менілітової світи (тонкопаралельношаруваті геміпелагіти і турбідити).

Інтервал 7. Аргіліти з осувними структурами (підводно-осувні складки, осунені пакети автохтонних порід) й екзотичними олістолітами. Олістоліти представлені кремовими вапняками, сірими тонкозернистими вапняками, валунами темно-сірих пісковиків розміром 1,2 на 0,2 м. Серед умісних порід узгоджено з їхньою стратифікацією залягають олістоліти у формі фрагментів шарів (стратоолістоліти) розміром 1,7 на 5,0 м, які мають субкарпатське простягання і південно-західне падіння (див. рис. 2).

Інтервал 8. Пачка пісковиків (грейнітів), видимої потужності до 5,0 м.

Інтервал 9. Ясно-сірі піскуваті вапняки (карбонатні турбідити) з олістолітами розміром 1,5 на 0,5 м й осувними складками (див. рис. 5–6).

Елементи залягання порід: азимут падіння 220, кут 15–30–50.

Інтервал 10. Пачка середньоритмічного флішу (тонко-середньозернистих турбідитів та геміпелагітів) зі стратоолістолітом, представленим різнозернистим пісковиком із горизонтально шаруватою текстурою, розміром 1,0 на 5–7 м. Стратоолістоліт розбитий скидом на два фрагменти (див. рис. 4). На торцях цього тіла помітне обволікання його породами матриксу.

Елементи залягання порід флішу: азимут падіння 220, кут 10.

Пачку порід цього інтервалу незгідно перетинають нептунічні дайки з простяганням за азимутом 60–240.

Прояви конседиментаційної тектоніки

Під час вивчення геологічної ситуації по р. Тишівниці в межах с. Труханів Нижній виявлено нептунічні дайки. Ці тіла перетинали як пачки ритмічного перешарування теригенних і глинистих порід (турбідитів і геміпелагітів), так і відклади олістостромових горизонтів, описаних в інтервалах за номером 7 і 10.

Виходи корінних порід з системами нептунічних дайок були доступні для вивчення у двох місцях по руслу р. Тишівниці. У першому випадку дайки утворювали дві системи за просторовим орієнтуванням, перетинаючи відклади олістостроми у руслі та пачку тонкоритмічного флішу в цоколі першої надзаплавної тераси (рис. 3, *а*). Перша система орієнтована за напрямком північний схід-південний захід з помітними варіаціями в елементах залягання, зокрема за азимутом простягання. Вона представлена однією потужною (до 0,15–0,20 м) та двома тонкими (0,05–0,07 м) дайками. Потужніша дайка утворює добре виражену гривку у мікрорельєфі, має витримане простягання за азимутом 60° та субвертикальне падіння. Обидві площини контакту цієї дайки з вмісними породами нерівні, успадковані від розривного порушення розсувного типу, чим, власне, й зумовлена її мінлива товщина. Дві тонші дайки цієї системи мають складнішу морфологію, ускладнені флексуроподібними згинами, розривами. Друга

система нептунічних дайок у цьому відслоненні орієнтована на північний захід (азимут простягання 325°), дещо відхиляючись від простягання вмісних порід. За макроскопічним визначенням дайки складені кварцовим пісковиком.

Рис. 2. Осунені пакети порід стратифікованого розрізу автохтонних порід у лівому борті р. Тишівниця

Рис. 3. Нептунічні дайки у відкладах олістостроми: (*1* – нептунічні дайки; *2* – олістоліти)

Ще одні виходи кластичних дайок у руслі річки простежували серед пачки середньоритмічного перешарування теригенних порід з олістоплакою розміром 10×0,6 м (див. рис. 3, *б* – 4). Дайки мають невелику товщину (до 0,1 м) та генеральне

простягання за азимутом 60°. Подекуди вони ускладнені коліноподібними вигинами, що утворилися, вже, ймовірно, внаслідок накладених тектонічних деформацій.

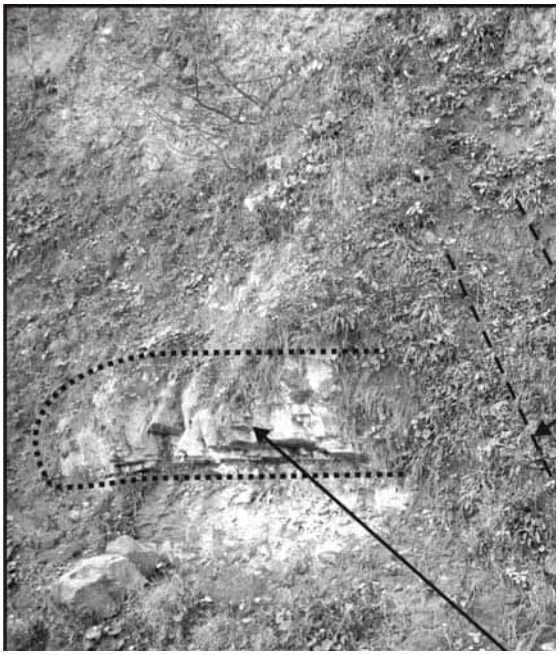

Рис. 4. Скид в хаотичних утвореннях з олістоплакою у лівому борті р. Тишівниця (*1* – зона розривного порушення; *2* – площина зміщувача на тектонічній брекчії; *3* – фрагменти олістоліта)

Ця ж пачка порід розбита розривним порушенням скидового або зсуво-скидового типу, яке виразно бачимо у нижній частині тераси річки, зокрема по зміщених фрагментах олістоплаки (див. рис. 4). Амплітуда переміщення крил близько 1,2–1,4 м. Елементи залягання площини розриву: азимут падіння 340°, кут 50°. Елементи залягання порід: азимут падіння 220°, кут 10°.

Центральна зона розривного порушення виповнена добре сцементованою тектонічної брекчією, яка внаслідок препарування утворює структурну площину в основі тераси, узгоджену за орієнтацією з простяганням скиду. У верхній частині відслонення цих ознак розривного порушення не помітне, на основі чого припускаємо, що воно сформувалося під час відкладення осадів.

Зважаючи на непоодинокі тіла нептунічних дайок у відкладах верхнього еоцену й, передусім, серед порід олістостромового горизонту, а також, можливо, конседиментаційну природу описаного розривного порушення, можна стверджувати про активізацію в цей час тектонічних рухів у регіоні. Внаслідок цього відбулася структурно-морфологічна перебудова флішового басейну, елементом якої були порухи по розломах фундаменту, що проявлялися одночасно з седиментацією та

супроводжувалися, очевидно, землетрусами. Саме останні можна вважати головною передумовою підводно-осувних процесів на схилах флішового басейну.

Обговорення результатів. З огляду на описану геологічну ситуацію, олістостромові відклади в руслі р. Тишівниці розташовані стратиграфічно нижче першого кременевого горизонту олігоцену й, відповідно, належать пізньоеоценовій ланці розрізу Орівської скиби. Склад і будова описаних інтервалів олістостроми має деякі відмінності від розрізу поширеної у цих районах попельської фації підводно-осувних утворень, зокрема описаного в літературі неостратотипу в околицях Борислава. Вірогідно, такі відмінності зумовлені особливостями механізму й тривалістю процесу формування олістостромових комплексів порід та їх поєднанням у розрізах із різними фаціями морських відкладів. Зважаючи на географічну близькість згаданих хаотичних утворень, виходи на поверхню подібних відкладів в інших відслоненнях цього району та їх однакове стратиграфічне положення, можна однозначно стверджувати про відповідність олістостроми по р. Тишівниці попельській фації (світі) верхнього еоцену. Долина і, зокрема, русло цієї річки орієнтовані за простяганням скиб та відкладів палеогену, через що у руслі розкрита, очевидно, верхня частина розрізу попельської світи. Перспективи виявлення і вивчення нижчих горизонтів світи й підстильних порід можуть бути пов'язані з дослідженнями правих допливів р. Тишівниці.

Межа між відкладами еоцену й олігоцену має тектонічну природу у вигляді насуву, приуроченого на дослідженому інтервалі річки до підніжжя лівого схилу долини. Підставами для такого твердження є природзломні (принасувні) складки у верхах розрізу еоцену, виявлені в одному з лівих допливів річки, та відмінність в елементах залягання різновікових товщ.

Поява олістостромових утворень на межі еоценових й олігоценових стратонів (нижче нижнього кременевого горизонту) має діагностичні ознаки того, що на межі еоцену-олігоцену Карпатський флішовий басейн втратив зв'язок зі Світовим океаном. Унаслідок цього припинилась активна циркуляція придонних течій і нагромадження строкатобарвних мулів, зате почали осаджуватися темні, збагачені органікою, відклади менілітової світи. Вони накопичувалися в олігоцені в залишковому басейні на структурах пасивної окраїні Євразії перед фронтом акреційної призми теренів Алькапи і Тисії-Дакії.

Отже, завдяки детальному дослідженню розрізу порід перехідних від еоцену попельської світи до олігоценових утворень нижнього кременевого горизонту менілітової світи виявлено деякі особливості. Нижче кременевого горизонту фіксується пачка чорних аргілітів та силіцитів, які за літодинамічними типами належать геміпелагітам і пелагітам. По лівому борту р. Тишівниця утворення нижнього кременевого горизонту підстелені та перекриті масивними скісно- і горизонтально шаруватими різнозернистими пісковиками (потужність 2,0–2,5 м) – грейнітами, які перешаровуються пачками дрібнозернистих турбідитів, що чергуються з чорними аргілітами (0,2–0,3 м). Виявлено не менше двох таких піщаних прошарків. Вони простежуються на відстані перші сотні метрів – кілометр.

Нижче в розрізі переважають зеленкувато-сірі аргіліти пелагічного і геміпелагічного походження, серед яких виділено кілька горизонтів з хаотичною будовою (див. рис. 5, рис. 9).

Верхній олістостромовий горизонт. В аргілітах містяться стратоолістоліти різнозернистих пісковиків, горизонти дебритів й олістостромів, потужністю 3–7 м (див.

рис. 5). Ця частина розрізу становить не менше 12–15 м. Серед олістолітів тут фіксуються різні за розміром та ступенем окатаності породи. Окатані олістотоліти частіше представлені вапняками різних генетичних груп (у тім числі рифогенними, масивними кремовими пелітоморфними, органогенно-уламковими "шрамберзькими") та сидеритами (?). Розмір їх за довгою віссю – перші сантиметри – півтора метра. Необкатані та слабообкатані олістоліти представлені переважно теригенними породами різних вікових груп, ступеня літифікації, постдіагенетичних і метаморфічних змін. Це – пісковики, гравійні, галькові і навіть дрибновалунні конгломерати та конглобрекчії. Розміри олістолітів за довгою віссю від перших метрів до 7–8 м. Кластоліти фрагментів пакетів аргілітів та пісковиків мають вигляд олістоплак з довжиною перші метри і більше. Матрикс олістостромових утворень слугують зеленкувато-сірі дрібнозернисті турбідити та аргіліти (геміпелагіти). Прошарки турбідитів часто на звітрілій поверхні забарвлені в рудуваті кольори оксидів заліза. Породи матриксу не завжди зберігають елементи стратифікації. В них простежуються осувні текстури, серед яких відмічено текстури колобкові, "снігової кулі", дисгармонійні різнопорядкові складки (див. рис. 6). Очевидно, що за осування відбувається диференціація швидкості у крайових і центральних частинах осувних мас. Це приводило до обертання складок і їхніх фрагментів так, що довгі осі розгортаються вниз по схилу, паралельно напрямку руху.

Середній олістостромовий горизонт. Нестратифікована пачка зеленкувато-сірих аргілітів з прошарками дрібнозернистих турбідитів з олістолітами, осуненими блоками автохтонних порід та фрагментами утворень уламкових потоків (7 м). У верхах інтервалу блакитно-сіруваті мергелі з нечисленними дрібними олістолітами, які представлені автохтонними й екзотичними карбонатними породами (див. рис. 7–8).

Нижній олістостромовий горизонт фрагментується на дві пачки (див. рис. 9). Верхня пачка характеризується перешаруванням зеленкувато-сірих пелітоморфних мергелів й аргілітів з поодинокими олітолітами (до 3–4 м). Під ними пачка дрібнозернистих турбідитів й аргілітів (4–5 м), у яких найчастіше відмічено олістоліти рифогенних та пелітоморфних вапняків.

Загальна потужність дослідженого фрагмента попельської світи становить понад 30–35 м.

Останнім часом на суміжних територіях проведено палеонтологічне діагностування пелагічних утворень дослідженого фрагмента розрізу [21]. Виявлено дві групи решток планктонних форамініфер в пелагічних аргілітах і мергелях. Перша група середньоеоценових аглютинованих форамініфер належить автохтонним фаціям батіальної зони. Друга група форамініфер містить як середньоеоценові форми, так і пізньокрейдові планктонні форамініфери та кальцитовий бентос. На думку фахівців, крейдові форамініфери належать погано літифікованим крейдовим утворенням, які акумулювалися в шельфових обстановках і були перевідкладені в глибоководні частини басейну Тетіс. В олістолітах виявлено переважно органічні рештки пізньокрейдового віку. Проте серед олістолітів знайдено вапняки "шрамберзької" фації з багатою макро- і мікрофауною та мікрофлорою титон-беріасу та опоки з пізньокрейдовими мікрофосиліями.

Згідно з принципом актуалізму, описана олістострома є гравітаційним палеомікститом. Під час досліджень у середній течії р. Тишівниці виявлено відклади транспорту мас, представлені осунутими блоками порід з формуванням як олістолітів, так і тіл осувних потоків. Вірогідно, що ці літодинамічні типи маркують проксимальні

фації верхнього і середнього фенів підводного конуса виносу континентального схилу і, частково, його підніжжя. Олістостромові комплекси, в яких переважають обточені кластоліти, можуть бути фаціальними аналогами дебритових утворень каналів стоку. Для схарактеризованого тіла притаманне тривале осування по схилу. По мірі його переміщення над ним відбувалась седиментація. Одним з пояснень асоціації турбідитів й олістостром (дебритів) може бути диференціація глибоководних гравітаційних процесів. Турбідити ініціюються суспензійно-потоковим седиментогенезом [18], який накладається на пелагічний. Осувні явища виникають унаслідок перевантаження схилів та/або викликані тектонічними землетрусами.

Рис. 5. Хаотична будова середньо-верхньоеоценової олістостроми. Поганоокатані олістоліти в пелітоморфному матриксі

Рис. 6. Фрагменти осувних складок в матриксі середньо-верхньоеоценової олістостроми

За морфологією тіл олістостромових утворень ми припускаємо, що вони маркують схилові канали стоку, які не були жорстко обмежені стінками і перманентно допускали виплескування потоків за свої межі. Вірогідно, що ті олістостромові утворення, в яких домінують обкатані олістоліти, належать схиловим каналам, які починалися з річкових систем. Ті олістостромові утворення, в яких переважають геміпелагічні й пелагічні

аргіліти з осувними текстурами, імовірніше належать схиловим каналам, які закладалися на континентальному схилі басейну седиментації.

Рис. 9. Будова середньо-верхньоеоценово-нижньоолігоценової ланки стратиграфічного розрізу Орівської скиби у середній течії р. Тишівниці: *1* – дрібногалькові конгломерати; *2* –

різнозернистий пісковик; *3* – аргіліти кремнесті (меніліти); *4* – пісковик; *5* – аргіліти; *6* – силіцити; *7* – вапняки; *8* – мергелі; *9* – олістоліти; *10* – підводно-осувні складки

Рис. 7. Осунений автокластоліт

Рис. 8. Екзотичні олістоліти

Висновки: У руслі р. Тишівниці відслонені хаотичні підводно-осувні утворення, які розташовані стратиграфічно нижче нижньокременевого горизонту і є аналогами середньо-верхньоеоценових відкладів попельської світи. Доступною для вивчення є, зокрема, верхня частина розрізу. Товща має пакети і пачки стратифікованих і нестратифікованих відкладів з олістолітами різних порід. Знизу вверх по розрізу виявлено збільшення кількості олістолітів та супутніх підводно-осувних складок, що свідчить про збільшення інтенсивності осувних процесів.

Олістоліти в хаотичному комплексі представлені найчастіше уламково-карбонатними породами, пелітоморфними вапняками, рожево-кремовими вапняками, пісковиками, рідше метапелітами та метаалевритами.

З огляду на речовинний склад олістолітів і матриксу, а також беручи до уваги результати палеогеографічних реконструкцій для Передкарпаття в середньо-пізньоеоценовий час, джерелом уламкового матеріалу були комплекси палеозойських метаморфізованих та мезозойських переважно карбонатних порід, поширених у межах шельфу та острівних підняттів. Це дає підстави зачислити олістострому до пасивноокраїного геодинамічного типу, яка формувалася в підніжжі континентального схилу.

Поширені в середньо-верхньоеоценових відкладах тіла нептунічних дайок свідчать про активізацію тектонічних рухів та зв'язок процесу формування олістостроми із землетрусами.

Формування олістостроми відбувалося внаслідок розмивання, а можливо й перевідкладення давніх метаморфічних і мезозойських переважно карбонатних, уламково-карбонатних порід, які в еоценову епоху виходили в межах суходолу на території сучасного Передкарпаття. Посилення тектонічних рухів, блокові переміщення фундаменту флішевого басейну, що супроводжувалися землетрусами, призвели до осувних процесів у межах верхньої частини континетального схилу пасивної окраїни Східноєвропейської платформи та формування олістостромових відкладів середнього і пізнього еоцену.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. *Ващенко В. О.* Про стратиграфію та седиментологічні особливості неогенових молас Бориславсько-Покутських та Самбірського покривів Українського Прикарпаття / В. О. Ващенко, О. М. Гнилко // Геологія і геохімія горючих копалин. – 2003. – № 1. – С. 87–101.
2. *Вялов О. С.* Палеогеновый флиш северного склона Карпат / О. С. Вялов. – Киев : Изд-во АН УССР, 1961. – 135 с.
3. Геология и полезные ископаемые Украинских Карпат. Ч. I / [М. П. Габинет, Я. О. Кульчицкий, О. И. Матковский, А. А. Ясинская]. – Киев : Вища школа, 1977. – 220 с.
4. *Гнилко О. М.* Хаотичні утворення південно-західної частини Кросненської зони – продукти зародження та розвитку Дуклянського покриву (Українські Карпати) / О. М. Гнилко // Геодинаміка. – 2000. – № 1 (3). – С. 65–74.
5. *Гнилко О. М.* Принципи виділення, характерні особливості, типізація та походження олістостром і меланжів Українських Карпат / О. М. Гнилко // Вісник Львів. ун-ту. Сер. геол. – 2011. – Вип. 25. – С. 20–35.
6. *Гнилко О. М.* Геологічна будова та еволюція Українських Карпат : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора геол. наук : спец. 04.00.01 ”загальна та регіональна геологія”/ Олег Мирославович Гнилко. – Львів, 2016. – 46 с.
7. *Григорчак Л. В.* Корреляция и расчленение эоценовых отложений в центральной части Внутренней зоны Предкарпатского прогиба и Береговой скибы Карпат / Л. В. Григорчак, Н. В. Маслун // Докл. АН УССР. – 1971. – № 6. – 487–490.
8. *Грузман А. Д.* Унифицированые схемы стратиграфии верхнемеловых и палеогеновых отложений Украинских Карпат / А. Д. Грузман, Н. В. Дабагян, С. С. Круглов и др. // Палеонтол. сб. – 1966. – № 3. – Вып. 2. – С. 140–142.
9. *Досин Г. Д.* Палеогеновая система (Скибовая зона) / Г. Д. Досин, П. Ю. Лозыняк, Ф. П. Темнюк, В. А. Шакин // Геологическое строение и горючие ископаемые Украинских Карпат. – Москва : 1971. – С. 141–149.
10. *Иваник М. М.* К стратиграфическому расчленению палеогеновых отложений юго-восточной части Внутренней зоны Предкарпатского прогиба / М. М. Иваник, Н. В. Маслун, В. К. Сельский // Докл. АН УССР. – 1970. – № 10. – С. 894–896.
11. История геологического развития Украинских Карпат / [Вялов О. С., Гавура С. П., Даныш В. В. и др]. – Киев : Наук. думка, 1981. – 180 с.
12. *Кузовенко В.* До природи й умов розміщення “скель” неокомських діябазів у Буркутському покриві Українських Карпат / Владілен Кузовенко, Володимир Шлапінський // Праці НТШ. Геол. збірник. – Львів, 2007. – Т. XIX. – С. 40–49.
13. *Леонов М. Г.* Олистостромы в структуре складчатых областей / М. Г. Леонов. – Москва : Наука, 1981. – 175 с.
14. *Маслун Н. В.* Верхнеэоценовые отложения Украинских Карпат и условия их формирования / Н. В. Маслун, В. К. Сельський // Палеонтология и стратиграфия фанерозоя Украины. – Киев, 1984. – С. 115–122.

15. *Мурдмаа И. О.* Фации океанов / И. О. Мурдмаа. – Москва : Наука, 1987. – 303 с.
16. *Мятлюк Е. В.* Фораминиферы флишевых отложений Восточных Карпат (мел-палеоген) / Е. В. Мятлюк // Тр. ВНИГРИ. – 1970. – Вып. 282. – 360 с.
17. Обстановки осадконакопления и фации. Т. 2 / [Рединг Х. Г., Коллинсон Дж. Д., Аален Ф. А. и др.] ; под. ред. Х. Рединга ; пер. с англ. – Москва : Мир, 1990. – 384 с.
18. *Романовский С. И.* Геодинамические режимы осадконакопления. Циклогенез / С. И. Романовский. – Ленинград : Недра, 1985. – 263 с.
19. Стратотипы меловых и палеогеновых отложений Украинских Карпат / [О. С. Вялов, С. П. Гавура, В. В. Даныш и др.]. – Киев : Наук. думка, 1988. – 204 с.
20. *Abbate F.* Olistostromes and olistolithes / F. Abbate, V. Bortolotti, P. Passerini // Sediment. Geol. – 1970. – Vol. 4. – N 314. – P. 521–557.
21. *Hlylko S.* The micropaleontological record of the Popiele Formation mass movement deposits (Outer Carpatians) – preliminary data / S. Hlylko, A. Waskowska, V. Vashchenko, J. Koval-Kasprsyk, J. Golonka, T. Slomka // 19th Czech-Slovak-Polish Paleontological Conference and MIKRO 2018 workshop – West Bohemian Museum in Pilsen –2018. – Special Vol. – P. 30.
22. *Einsele G.* Sedimentary Basins: evolution, facies and sediment budget / G. Einsele. – Berlin : Springer–Verlag, 1992. – 615 p.
23. *Festa A.* Origin and significance of olistostromes in the evolution of orogenic belts: A global synthesis / Andrea Festa, Kei Ogata, Gian Andrea Pini, Yildirim Dilek, Juan Luis Alonso // Gondwana Research. – 2016. – Vol. 39. – P. 180–203.
24. *Festa A.* Mass-transport deposits, olistostromes and soft-sediment deformation in modern and ancient continental margins, and associated natural hazards / A. Festa, Y. Dilek, H.-J. Gawlick, S. Missoni // Marine Geology. – 2014. – Special Issue 356. – P. 1–4. http://dx.doi.org/10.1016/j.margeo.2014.09.001
25. *Festa A.* Structural anatomy of the Ligurian accretionary wedge (Monferrato, NW Italy), and evolution of superposed mélanges / A. Festa, Y. Dilek, G. Codegone, S. Cavagna, G. A. Pini / Geological Society of America Bulletin. – 2013. – Vol. 125 (9–10). – P. 1580–1598. http://dx.org/10.1130/B30847.1
26. *Flores G.* The results of the studies on petroleum exploration in Sicily: discussion / G. Flores // Bollettino del Servizio Geologico d'Italia. –1956. – Vol. 78. – P. 46–47 (English translation of the 1955 paper).
27. *Mutti E.* Turbidites and turbidity currents from Alpine "flysch" to the exploration of continental margins / E. Mutti, D. Bernoulli, F. Ricci Lucchi, R. Tinterri // Sedimentology. – 2009. – Vol. 56. – P. 267–318.
28. *Posamentier H. W.* Deep-Water Turbidites and Submarine Fans Facies Models Revisited. SEPM Special Publication / H. W. Posamentier, R. G. Walker. – 2006. – N 84. – P. 1–122.

REFERENCES

1. Vaschenko, V. O., Gnilko, O. M. Pro stratigrafiyu ta sedimentologichni osoblivosti neogenovih molas Borislavsko-Pokutskih ta SambIrskogo pokrivIv UkraYinskogo Prikarpattya. *Geologiya i geohimiya goryuchih kopalin, 1*, 87–101.
2. Vyalov, O. S. (1961). *Paleogenovyiy flish severnogo sklona Karpat*. – K. : Izd-vo AN USSR.

3. Gabinet, M. P., Kulchitskiy, Ya. O. Matkovskiy, O. I., Yasinskaya, A. A. (1977). *Geologiya i poleznyie iskopaemyie Ukrainskih Karpat*. Ch. I – K. : Vischa shkola.
4. Gnilko, O. M. (2000). Haotichni utvorennya pivdenno-zahidnoyi chastini Krosnenskoyi zoni – produkti zarodzhennya ta rozvitku Duklyanskogo pokrivu (Ukrayinski Karpati). *Geodinamika, 1 (3)*, 65–74.
5. Gnilko, O. M. (2011). Printsipi vidilennya, harakterni osoblivosti, tipizatsiya ta pohodzhennya olIstostrom i melanzhiv Ukrayinskih Karpat. *Visnik Lviv. un-tu. Ser. geol, 25*, 20–35.
6. Gnilko, O. M. (2016). Geologichna budova ta evolyutsiya Ukrayinskih Karpat: avtoref. dis. na zdobuttya nauk. stupenya doktora geol. nauk : spets. 04. 00. 01 ”zagalna ta regIonalna geologIya”/ Gnilko Oleg Miroslavovich. Lviv.
7. Grigorchak, L. V., Maslun, N. V. (1971). Korrelyatsiya i raschlenenie eotsenovyih otlozheniy v tsentralnoy chasti Vnutrenney zonyi Predkarpatskogo progiba i Beregovoy skibyi Karpat. *Dokl. AN USSR, 6,* 487–490.
8. Gruzman, A. D., Dabagyan, N. V., Kruglov, S. S. i dr. (1966). Unifitsirovanyie shemyi stratigrafii verhnemelovyih i paleogenovyih otlozheniy Ukrainskih Karpat. *Paleontol. Sb., 3*, 140–142.
9. Dosin G. D., Lozyinyak, Yu., Temnyuk, F. P., Shakin, V. A. Paleogenovaya sistema (Skibovaya zona) (1971). *Geologicheskoe stroenie i goryuchie iskopaemyie Ukrainskih Karpat*. – M. : Nedra.
10. Ivanik, M. M. Maslun, N. V., Selskiy, V. K. (1970). K stratigraficheskomu raschleneniyu paleogenovyih otlozheniy yugo-vostochnoy chasti Vnutrenney zonyi Predkarpatskogo progiba. *Dokl. AN USSR, 10*, 894–896.
11. Vyalov, O. S., Gavura, S. P., Danyish, V. V. i dr (1981). *Istoriya geologicheskogo razvitiya Ukrainskih Karpat*. K. : Nauk. dumka.
12. Kuzovenko, V., ShlapInskiy, V. (2007). Do prirodi y umov rozmischennya «skel» neokomskih diyabaziv u Burkutskomu pokrivi Ukrayinskih Karpat. *Pratsi NTSh. Geol. zbirnik, XIX*, 40–49.
13. Leonov, M. G. (1981). *Olistostromyi v strukture skladchatyih oblastey*. M. : Nauka, 1981.
14. Maslun, N. V., Selskiy, V. K. (1984). Verhneeotsenovyie otlozheniya Ukrainskih Karpat i usloviya ih formirovaniya. *Paleontologiya i stratigrafiya fanerozoya Ukrainyi.* Kiev.
15. Murdmaa, I. O. (1987). Fatsii okeanov. – M. : Nauka.
16. Myatlyuk E. V. (1970). *Foraminiferyi flishevyih otlozheniy Vostochnyih Karpat (mel-paleogen)*. Tr. VNIGRI.
17. Reding, H. G., Kollinson, Dzh. D., Aalen, F. A. i dr. (1990). *Obstanovki osadkonakopleniya i fatsii. T. 2*. Pod. red. H. Redinga; per. s angl. M. : Mir.
18. Romanovskiy, S. I. (1985). *Geodinamicheskie rezhimyi osadkonakopleniya. Tsiklogenez.* L. : Nedra.
19. Vyalov, O.S., Gavura, S. P., Danyish, V. V. i dr (1988). *Stratotipyi melovyih i paleogenovyih otlozheniy Ukrinskih Karpat*. K. : Nauk. dumka.
20. Abbate, F., Bortolotti, V., Passerini, P. (1970). Olistostromes and olistolithes. *Sediment. Geol.,* 4, 314, 521–557.
21. Hlylko, S., Waskowska, A., Vashchenko, V., Koval-Kasprsyk J., Golonka J., Slomka T. (2018). *The micropaleontological record of the Popiele Formation mass movement deposits (Outer Carpatians) – preliminary data.* 19th Czech-Slovak-Polish

Paleontological Conference and MIKRO 2018 workshop – West Bohemian Museum in Pilsen, Special Vol., 30.
22. Einsele, G. (1992). *Sedimentary Basins: evolution, facies and sediment budget.* Berlin : Springer–Verlag.
23. Festa, A., Kei, O., Pini, G. A., Dilek, Y., Alonso, J. L. (2016). Origin and significance of olistostromes in the evolution of orogenic belts: A global synthesis. *Gondwana Research*, 39, 180–203.
24. Festa, A., Dilek, Y., Gawlick, H.-J., Missoni, S. (2014). Mass-transport deposits, olistostromes and soft-sediment deformation in modern and ancient continental margins, and associated natural hazards. *Marine Geology*, 356, 1–4. (http://dx.doi.org/10.1016/j.margeo.2014.09.001).
25. Festa, A., Dilek, Y., Codegone, G., Cavagna, S., Pini, G. A. (2013). Structural anatomy of the Ligurian accretionary wedge (Monferrato, NW Italy), and evolution of superposed mélanges. *Geological Society of America Bulletin*, 125 (9–10), 1580–1598. (http://dx.org/10.1130/B30847.1).
26. Flores, G. (1956). The results of the studies on petroleum exploration in Sicily: discussion. *Bollettino del Servizio Geologico d'Italia*, 78, 46–47 (English translation of the 1955 paper).
27. Mutti, E., Bernoulli, D., Ricci Lucchi, F., Tinterri, R. (2009). Turbidites and turbidity currents from Alpine "flysch" to the exploration of continental margins. *Sedimentology*, 56, 267–318.
28. Posamentier, H. W., Walker, R. G. (2006). Deep-Water Turbidites and Submarine Fans Facies Models Revisited. *SEPM Special Publication. Posamentier*, 84, 1–122.

Стаття: надійшла до редакції 15.10.2018
прийнята до друку 11.11.2018

MIDDLE–UPPER EOCENE OLISTOSTROME R. TYSHIVNYTSYA (SKYBA NAPPE, UKRAINIAN CARPATHIANS)

Larysa Heneralova, Leonid Khomyak

Ivan Franko National University of Lviv,
Hrushevskyj Str., 4, 79005, Lviv, Ukraine
gen_geo@i.ua; leonid.khomyak@lnu.edu.ua

The purpose of the work clarification of the structure of the stratigraphic section and study the facial situation of the sedimentary rocks of the middle-upper Eocene of the Orivska skyba of Skyba nappe in the basin of tne middle reaches of the r. Tyshivnytsya. **Methods.** The method of sedimentological analysis is used. The revealed structural and texture features of the rocks were compared with the diagnostic features of the litodynamic types of sediments near continental ocean geodynamic geodynamic environment. **Results. Scientific novelty.** The upper part of the Popelska facies (suite) is investigated, which is a facial analogue of the Middle-Upper Eocene Bistrita suite. The olistostructural formations with incomplete thickness of about 30–35 m are found below the rocks of the Lower Flint horizon. The several horizons of debris and olistostrom with

olistolites of exotic rocks transfixed with packets of a thin-rhythmic flysch of the Bystric suite are identified and described. This olistostroma is a gravitational paleomixture, in which the rocks of underwater currents is documented as the related mechanisms of formation. In its structure, in the rocks of the matrix, there are available subaqueous slump of disharmonic folds and olistolites from autochthonous matrix packages. Among the olistolites, various sizes, form and composition of the rocks were found. The rolled crystallites are more often represented by massive pelitomorphic and rhythogenic limestones, the size from the first centimeters to one and a half meters. Uncovered and poorly rolled crystallites are composed mainly of terrigenous rocks of different age groups, the degree of diagenetic and post-diagenetic changes. The matrix of olistostromic formations are greenish-gray fine-grained turbidites and argillites (hemipelagites). The studied stratigraphic section corresponds to the proximal facies of the inter and middle fans of the submarine frontal splay of the continental margin and the lower part of its slope. A precondition for subaqueous slumping processes on the slopes of the flysch basin was the intensification of the tectonic movements of the Pyrenees phase in the region. The evidence of earthquakes is the numerous bodies of the neptunic dykes often subcarpathian extension, which cross the complex of the olistostroms, as well as the formation of the Menilite suite. **Practical value.** For the first time in detail the olistostrophic education in the stratigraphic section of the transitional layer from the Middle-Upper Eocene to the Oligocene deposits within the Orivska skyba was described. Thanks to this the stratigraphic division of the Eocene sections of deposits of the Skyba nappe and the boundary of the extent of the Popelska facies (suite) is determined.

Key words: Skyba nappe, lithodynamic type, olistostrome, landslide dislocations (folds), turbidity, neptunian dyke.