

УДК 549.623:551.781.3/4 (477.8)

МІНЕРАЛОГО-ПЕТРОХІМІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ПОРІД ЕОЦЕНОВИХ СТРОКАТОКОЛІРНИХ ГОРИЗОНТІВ УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ (НА ПРИКЛАДІ СУШМАНЕЦЬКОЇ ТА МАНЯВСЬКОЇ СВІТ)

Л. Генералова, В. Степанов

*Львівський національний університет імені Івана Франка,
геологічний факультет, кафедра загальної та регіональної геології,
кафедра петрографії,
вул. Грушевського, 4, 79005, Львів, Україна,
e-mail: gen_geo@mail.ru*

Розглянуто особливості мінералого-петрохімічного складу порід еоценових строкатоколірних горизонтів Українських Карпат. Виявлено, що мінералом-індикатором забарвлення сіро-зелених аргілітів є хлорит, мінералом-індикатором забарвлення вишнево-червоних аргілітів – гетит. Комплексна оцінка складу та умов формування строкатоколірних горизонтів методами літологічного, седиментологічного, мінералогічного, петрохімічного та біостратиграфічного аналізів дає змогу констатувати, що вони належать до закамфльованих (гемі)пелагічних вулканогенних та вулканогенно-осадових утворень, становлення яких відбувалось на глибинах нижньої батіалі–абісалі.

Ключові слова: строкатоколірні горизонти, світа, еоценові відклади, турбідити, (гемі)пелагіти, Українські Карпати.

Вивченню крейдово-еоценових строкатоколірних горизонтів, які поширені в Українських Карпатах, останнім часом приділяють значну увагу. Строкатоколірність горизонтів зумовлена ритмічно-циклічним чергуванням зеленкувато-сірих і вишнево-червоних аргілітів, алевролітів та дрібнозернистих пісковиків. У строкатоколірних утвореннях неодноразово трапляються переривчасто-ланцюжкові й лінзоподібні чорно-бурі залізоманганові утворення. Крім того, у строкатоколірних породах крейди-еоцену виявлено площинне поширення мідної мінералізації. Середній хімічний склад безкарбонатної речовини в вишнево-червоних аргілітах дає підстави зазначити, що вони мають характеристики, які споріднюють їх з полігенними глибоководними глинами та/або металоносними осадами сучасних океанів [11]. З огляду на це дослідження мінерально-геохімічних, седиментологічних та палеонтологічних особливостей порід строкатоколірних горизонтів має важливе значення для аналізу вертикальних і горизонтальних асоціацій порід у структурних одиницях регіону, деталізації геодинамічного аналізу регіону.

Попередні дослідження еоценових порід у розрізах крейдово-еоценових утворень були орієнтовані на вивчення мінералогічних, петрохімічних, седиментологічних рис строкатоколірних горизонтів і стратонів, у яких вони траплялись, загалом [2–6, 14].

Останніми роками активно вивчали мінеральний склад пелітових порід палеоцену й еоцену Скибової структурно-фаціальної зони [5, 6]. Рентгенодифрактометричні дослідження глинистої фракції палеоцен-еоценових порід засвідчили, що ця фракція представлена змішаношаруватими мінералами типу іліт-монтморилоніт та хлорит-монтморилоніт, а також ілітом і хлоритом. Виявлено значний вміст смектитів у карпатському фліші [3]. Я. Юдович, аналізуючи дані хімічних аналізів порід Карпатського регіону, наведених у монографії І. Афанасьєвої [2], пов'язав наявність гідрослюди, хлориту та підвищену магнезійність зі значною кількістю в крейдово-еоценових розрізах туфогенних аргілітів [17]. Він вважає, що туфогенних аргілітів значно більше (до $\frac{1}{4}$ всіх глинистих порід), ніж це визначено винятково літологічними методами [16].

Седиментологічні та біостратиграфічні дослідження палеоцен-еоценових порід деяких розрізів сушманецької (шопурської) та манявської світ дали змогу визначити літодинамічні типи відкладів та уточнити батиметрію палеобасейну формування. Вона еволюціонувала від глибоководних умов нижче форамініферової лізокліни до батіальної обстановки вище лізокліни [8, 9].

Уперше на строкатоколірні відклади палеоцену Скибової зони звернув увагу А. Пилипчук [14]. Дослідник вважає їх геміпелагічними утвореннями, які аналогічні сучасним глинистим утворенням відкритих океанічних басейнів. У працях А. Пилипчука наголошено на відмінності вмісту закисного й окисного заліза в пелітовій складовій строкатоколірних порід.

Отримані результати переважної більшості авторів стосуються всіх літотипів флішових порід крейди–еоцену Карпатського регіону. Вони не диференційовані за певними типами порід, у цих дослідженнях також не розглянуто мінералого-петрохімічних параметрів строкатоколірних горизонтів.

Ми зосередили увагу на вивченні літологічних, седиментологічних особливостей та мінеральних і петрохімічних індикаторів утворень строкатоколірних горизонтів. Їхні характеристики дали змогу розглянути особливості пелагічного осадоагромадження.

Для досягнення мети досліджували строкатоколірні породи, відібрані з різних ділянок Українських Карпат. Для з'ясування мінералого-петрохімічних характеристик аргілітів строкатоколірних аргілітів відібрано зразки (п'ять з сіро-зелених та п'ять з вишнево-червоних) з над'ямненського горизонту (низи манявської світи – межові верстви палеоцену й еоцену) в скибі Парашка Скибового покриву Зовнішніх Карпат (басейн р. Опір, притока р. Стрий). Також аналізували породи (п'ять зелених і п'ять вишнево-червоних аргілітів) сушманецької (шопурської – нижній еоцен) світи Монастирцького покриву Внутрішніх Карпат (лівобережжя р. Теремля, межиріччя Малої та Великої Угольки). Зразки сіро-зелених аргілітів сушманецької світи диференційовані по розрізу світи. Один з них належить низам драгівської світи.

Одночасно з відбором зразків описували седиментологічні особливості порід (турбідитні текстури Боума, характер шаруватості тощо), що дало змогу безпосередньо у відслоненні діагностувати генетичний (літодинамічний) тип відкладів [12, 13, 19]. Пробі відбирали з утворень з ознаками геміпелагічної седиментації – пелітовою структурою та гомогенною чи тонко-паралельношаруватою текстурою. Геміпелагіти та відклади слабких турбідитних чи інших водних потоків за макроскопічними ознаками іноді досить важко розрізнити.

Літологічні, седиментологічні особливості порід автори вивчали у природних відслоненнях типових розрізів названих структурних одиниць Українських Карпат. У ході

польових і лабораторних досліджень розпізнавали літодинамічні типи порід. Для цього аналізували структурно-текстурні риси порід та виконували порівняльний аналіз їх із відомими модельними діагностичними ознаками. У лабораторних умовах породи вивчали методами петрографічної та мінералогічної діагностики. Мінералогічний склад порід діагностували за допомогою рентгенівського аналізу. Проаналізовано дифрактограми, на яких відображені характерні базальні відбиття мінералів. Мінеральний склад аргілітів визначали за програмою Match [20]. Хімічний склад порід з'ясували за методикою В. Авідона [1] і перераховували за методиками О. Предовського [15] та Я. Юдовича [17].



Рис. 1. Над'яменський строкатоколірний горизонт. Манявська світа. Скибова структурно-фаціальна зона. Потік Гребенець, права притока р. Опір (фото О. Костюка).

Строкатоколірність (строкатобарвність) горизонтів сушманецької та манявської світ виражена ритмічно-циклічним чергуванням сіро-зелених і вишнево-червоних аргілітів, алевролітів і дрібнозернистих пісковиків (рис. 1). Дрібнозернисті зелені пісковики, алевроліти утворюють прошарки потужністю від перших сантиметрів до 5–15 см. У них детальне вивчення структурно-текстурних особливостей, за нашими даними та висновками попередників, дає змогу виявити елементи цикліту (секвенції) А. Боума T_{cd} та T_{cde} . Їхні контакти з аргілітами не завжди чіткі. Іноді верхня частина прошарку зеленого алевроліту переходить у сіро-зелений аргіліт, що залягає вище через мікроперешарування грубішого і дрібнішого теригенного матеріалу. Під час мікроскопічної діагностики в сіро-зелених пісковиках та алевролітах строкатоколірних горизонтів зафіксовано елементи градаційної текстури. Вона добре визначена завдяки середній і помірній сортованості та обкатаності зерен каркаса алевропсамітових порід. Вишнево-червоні і сіро-зелені аргіліти формують прошарки потужністю від перших сантиметрів до 1–15 см. Іноді фіксують порівняно потужні шари (до 100–250 см) вишнево-червоних аргілітів. Трапляються пачки, де вишнево-червоні аргіліти мають тонкі прошарки (2,0–5,0 см) сіро-зелених

аргілітів. Для вишнево-червоних і сіро-зелених аргілітів типові паралельно-шаруваті, неявно-горизонтальні або гомогенні масивні текстури.

Розріз сушманецької світи починається сірими пісковиками (100–150 м) без турбідитних текстур. На них залягає строкатоколірний горизонт (40–50 м), представлений вишнево-червоними, бурачково-червоними та сіро-зеленими аргілітами (рис. 2). Вони мають прошарки алевролітів, алевропсамітів, дрібнозернистих пісковиків з турбідитними текстурами Боума типу T_{bcde} , T_{cde} . Для аргілітів зафіксовані тонка горизонтальна або масивна шаруватість, що є ознакою геміпелагічної седиментації. Вік нижнього строкатого горизонту близький до межі палеоцену–еоцену [8, 9]. За нашими дослідженнями і працями попередників, на нижньому строкатоколірному горизонті розташована товща сіро-зеленого тонко- і різноритмічного перешарування пісковиків, алевролітів, аргілітів (200–300 м). Ці породи, за даними седиментологічного аналізу, є псамітовими турбідитами з текстурами типу T_{bcde} , T_{abcde} , T_{cde} . Турбідити перешаровані з карбонатними і некарбонатними пелітовими відкладами, які мають ознаки геміпелагітів і/або продуктів тонкозернистих дистальних турбідитних потоків. У верхній частині сушманецької світи простежується ще один строкатоколірний горизонт (10–20 м).



Рис. 2. Фрагмент строкатоколірного горизонту. Сушманецька світа. Монастирцький покрив. Лівий борт р. Мала Уголька, ліва притока р. Теремля.

Манявська світа Скибового покриву луски Парашка складена тонко- і середньоритмічним флішем. Літодинамічні типи світи є типовими турбідитами з текстурами Боума типу T_{bcde} , T_{cde} , T_{abcde} . У манявській світі фіксують строкатоколірні горизонти в нижній (див. рис. 1) і середній–верхній частинах стратону. Масивні гомогенні та тонкі горизонтальношаруваті текстури аргілітів строкатоколірних горизонтів свідчать, що пелітові породи є продуктами (гемі)пелагічної седиментації, на фоні якої періодично діяли турбідитні потоки. Горизонти, подібні до строкатоколірних, які є в підошві манявської світи (з більшою чи меншою кількістю алевропсамітового матеріалу), характерні для інших тектонічних одиниць Зовнішніх Карпат.

Вивчення мінералого-петрохімічних параметрів сіро-зелених та вишнево-червоних аргілітів дали змогу отримати такі результати (див. таблицю). Вони розраховані на підставі рентгенівського аналізу за методом В. Авидон [1].

У районі р. Велика Уголька сіро-зелені аргіліти з нижньої та верхньої (близько межі

з драгівською світою) частин сушманецької світи представлені кварцом (11 %), хлоритом (20), ілітом (25), польовими шпатами (44 %) (взірець 3).

У районі струмка Гребіновець, правої притоки р. Опір (басейн р. Стрий), у нижній частині манявської світи (над'ямненський горизонт) сіро-зелені аргіліти мають такий склад: хлорит (10 %), монтморілоніт (14), іліт (22), альбіт (22), кварц (40 %) (взірець 4).

У районі р. Велика Уголька мінеральний склад вишнево-червоних аргілітів сушманецької світи в верхній частині світи має такий склад: гетит (6 %), доломіт (9), кварц (15), хлорит (14), альбіт (27), гідрослюда (іліт? 27 %) (взірець 1).

Розрахований хімічний склад еоценових (гемі)пелагічних відкладів
флішових Українських Карпат

Оксиди та модулі	Вишнево-червоні аргіліти (сушманецька світа). Взірець 1 (n = 5)	Сіро-зелені аргіліти (низи драгівської та сушманецька світи). Взірець 3 (n = 5)	Вишнево-червоні аргіліти (манявська світа). Взірець 2 (n = 5)	Сіро-зелені аргіліти (манявська світа). Взірець 4 (n = 5)
SiO ₂	52,34	60,44	52,56	52,03
TiO ₂	0,11	–	–	–
Al ₂ O ₃	13,10	17,24	13,77	16,42
Fe ₂ O ₃	6,05	0,20	10,54	7,87
FeO	1,69	1,73	6,42	4,00
MgO	8,52	7,09	5,00	3,20
MnO	0,08	0,09	0,01	0,01
CaO	3,09	1,22	0,26	0,43
Na ₂ O	3,02	4,26	2,23	2,81
K ₂ O	1,92	2,01	1,99	1,62
CO ₂	4,40	–	–	–
H ₂ O	5,68	5,71	7,21	11,59
Сума	100	100	100	100
ГМ	0,40	0,32	0,58	0,54
ФМ	0,31	0,15	0,42	0,29
АМ	0,25	0,29	0,26	0,32
ТМ	0,008	–	–	–
ЖМ	0,59	0,12	1,23	0,72
НКМ	0,38	0,36	0,34	0,27
ЛМ	1,57	2,12	1,12	1,73
Fe	5,57	1,40	12,21	8,55
Mn	0,06	0,07	0,008	0,008
Mn/Fe	0,01	0,05	0,0007	0,0009

Примітки: ГМ – гідролізний модуль – (Al₂O₃+TiO₂+Fe₂O₃+FeO+MnO)/SiO₂; ФМ – фемічний модуль – (Fe₂O₃+FeO+MnO+MgO)/SiO₂; АМ – алюмокремневий модуль – Al₂O₃/SiO₂; ТМ – титановий модуль – TiO₂/Al₂O₃; ЖМ – залізний модуль – (Fe₂O₃ + FeO+MnO)/(TiO₂+Al₂O₃); НКМ – модуль нормованої лужності – (Na₂O+K₂O)/Al₂O₃; ЛМ – лужний модуль – Na₂O/K₂O; ММ – мангановий модуль – Mn/Fe; 2.

У районі струмка Гребіновець мінеральний склад вишнево-червоних аргілітів манявської світи репрезентований гетитом (11 %), кварцом (17), альбітом (20), хлоритом (24), гідрослюдою (іліт? 28 %) (взірець 2).

Проведені мінералого-петрохімічні дослідження свідчать про те, що сіро-зелені і

вишнево-червоні аргіліти відрізняються валовим вмістом заліза і співвідношенням закисного й окисного заліза. У вишнево-червоних аргілітах порівняно з сіро-зеленими явно переважає Fe_2O_3 . Геохімічні дослідження аргілітів Скибової зони [14] засвідчили, що червоні й зелені аргіліти відрізняються вмістом $\text{C}_{\text{орг}}$ і $\text{Fe}_{\text{вал}}$. У вишнево-червоних аргілітах низький вміст $\text{C}_{\text{орг}}$ (0,03–0,05 %) і порівняно високий вміст $\text{Fe}_{\text{вал}}$ (6,08–6,37 %). У сіро-зелених аргілітах – вищий вміст $\text{C}_{\text{орг}}$ (0,17 %) і нижчий вміст $\text{Fe}_{\text{вал}}$ (3,13–4,06 %).

Для з'ясування деяких генетичних особливостей аргілітів доменів, які вивчали, використано петрохімічні коефіцієнти О. Предовського [15] та модулі Я. Юдовича [16].

Петрохімічні коефіцієнти О. Предовського нанесені на діаграму FAK. Головні параметри в разі перерахунків враховують фемічність ($F = (\text{MgO} + \text{FeO} + \text{Fe}_2\text{O}_3) / \text{SiO}_2$, окрему глиноземистість ($A = \text{Al}_2\text{O}_3 - (\text{CaO}' + \text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O})$, де $\text{CaO}' = \text{CaO} - \text{CO}_2$) і калійність ($K = \text{K}_2\text{O} - \text{Na}_2\text{O}$) гірських порід.

За петрохімічними коефіцієнтами О. Предовського з'ясовано, що вишнево-червоні і сіро-зелені аргіліти строкатоколірних горизонтів – це продукт глибокого звітрювання переважно основних порід (андезибазальтів) (рис. 3).

У ході аналізу петрохімічних моделей Я. Юдовича [16] привертають увагу варіації фемічного модуля (ФМ): для вишнево-червоних аргілітів сушманецької світи він становить 0,31 ваг.%, для вишнево-червоних аргілітів манявської світи – 0,42, для сіро-зелених аргілітів сушманецької світи – 0,15, для сіро-зелених аргілітів манявської світи – 0,29. Наведені значення ФМ є більшими від 0,10, що свідчить про значну домішку вулканогенного матеріалу. Такий висновок доведений зростанням лужності (НКМ) – від 0,27 до 0,38 ваг.%.

Така мінливість порід строкатоколірних горизонтів, які вивчали, не суперечить статистично виявленим параметрам, фіксованим від вихідних магматичних утворень до осадових порід у світовій літературі [16].

Уламкова фракція аргілітів містить значну кількість хлориту й альбіту, що не характерно для осадових порід [16, 17]. Відчутний вміст названих мінералів є індикатором формування аргілітів на субстраті, який складається з вулканогенних (пірогенних) порід. Вірогідніше, субстрат був представлений базальтовими породами.

Склад аугігенного хлориту в усіх літотипах проаналізованих аргілітів відповідає мінералу з формулою $(\text{Mg}_{4,5}\text{Fe}_{0,5}\text{Al}^{\text{VI}}1)\text{Al}^{\text{IV}}_{0,84}\text{Si}_{3,16}\text{O}_{10}$.

Ми визначили температуру утворення цього хлориту. Вона оцінена за хлоритовим термометром і становить 175–205 °C [10].

У строкатоколірних породах різних ділянок (доменів) зафіксовано залізо-манганові утворення. Вони мають кірко-, конкрецієподібну форми. Конкреції, зазвичай, виявлено на межі порід, що мають різні фізико-механічні властивості (аргіліти-алевроліти, аргіліти-пісковики тощо).

За нашими матеріалами та даними інших дослідників [5, 6], рентгенодифрактометричними дослідженнями в аргілітах манявської (над'ямненський горизонт) та сушманецької світ виявлено значний вміст мінеральних утворень іліт-монтморилонітового і хлорит-монтморилонітового складу. Наявність цих мінералів є індикатором перетворення базальтової піро- та/або гіалокластики, яка надходила в басейн седиментації. Петрохімічний аналіз дав змогу визначити, що строкатоколірні породи проаналізованих стратонів є продуктами глибокого звітрювання переважно основних порід [15] або псевдосіалітами і псевдосиферлітами [17], тобто вулканогенно-осадовими утвореннями.

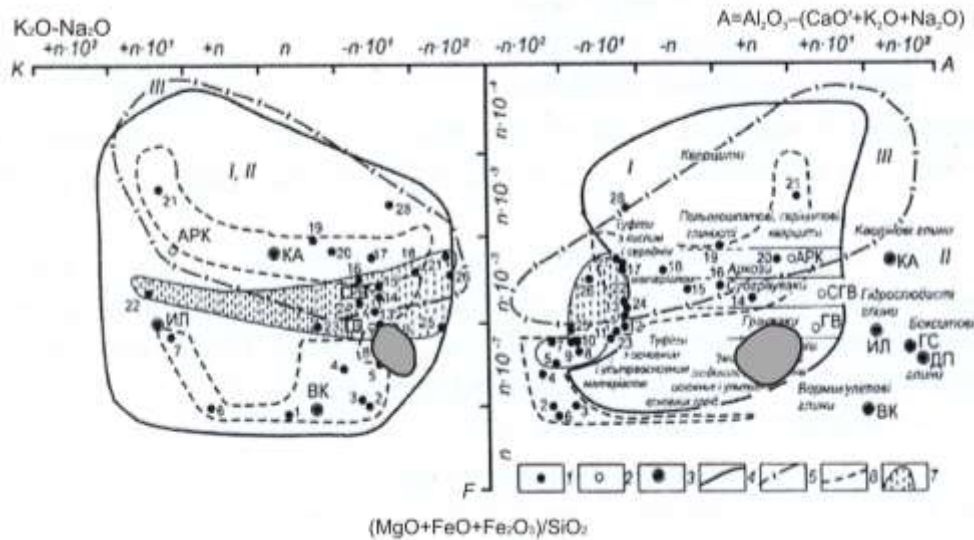


Рис. 3. Положення фігуративних точок складу порід сушманецької та манявської світ на діаграмі ФАК О. Предовського [15]. Затемнені сфероїди – графічне відображення складів аргілітів строкатоко-лірних горизонтів Українських Карпат за нашими даними.

Точки складів: 1 – вивержених порід; 2 – осадових порід; 3 – мінералів; межі: 4 – поля зернистих осадових порід (у правій частині діаграми) та об'єданого поля уламкових порід і глин (у лівій частині); 5 – поля хомогенних силіцидів; 6 – поля магматичних порід (зверху донизу – кислих, середніх і кислих, основних, ультраосновних); 7 – поля лужних магматитів. Поля осадових і вулканогенно-осадових порід: I – зернисті осадові та змішані породи; II – пеліти; III – хомогенні силіцити; середні склади порід: ГВ – грауваки, СГВ – субграуваки, АРК – аркози; середні склади мінералів: КА – каолінит, ИЛ – гідролуди, ВК – вермикуліт, ГС – гібсит, ДП – діаспор. Середні склади вивержених порід: 1 – дуніт, 2 – верліт, 3 – пікрит, 4 – діалагіт, 5 – еклогіт, 6 – кімберліт, 7 – лейцитит, 8 – габро, 9 – спіліт, 10 – есексит, 11 – діорит, 12 – кварцовий діорит, 13 – гранодіорит, 14 – дацит, 15 – граніт олігоклазовий, 16 – граніт вапнисто-лужний, 17 – комендит, 18 – тронд'єміт, 19 – апліт, 20 – ріоліт, 21 – граніт пегматоїдний, 22 – вітербіт, 23 – сієніт вапнисто-лужний, 24 – трахіт, 25 – лувярит, 26 – уртіт, 27 – маріуполіт, 28 – анортозит.

Біостратиграфічні дослідження, виконані С. Гнилко, дали змогу виявити комплекси форамініфер у вишнево-червоних і сіро-зелених аргілітах сушманецької і манявської світ. Вони подібні за складом (особливо скупченнями гломоспор) до одновікових відкладів Атлантики. Ця обставина допомогла діагностувати палеоумови осадонагромадження сушманецької і манявської світ, які містили вивчені асоціації форамініфер. М. Камінський, Ф. Градштейн і В. Берггрен [19] вважають, що ранньоеоценові комплекси суто аглютинованих форамініфер з переважанням гломоспор ("фація *Glomospira*") свідчать про пелагічні умови седиментації на батіально-абісальних глибинах і повільне осадонагромадження [8, 9]. Вивчена асоціація форамініфер відповідає біофації "Glomospira", яка відома з одновікових відкладів Польських Карпат і Середземноморської області. Тут вона свідчить про оліготрофічні умови існування бентосної фауни.

Отже, вишнево-червоні та сіро-зелені аргіліти сушманецької і манявської світ мають ознаки, які підтверджують, що вони є літифікованими продуктами геміпелагічної і/чи пелагічної седиментації.

Мінералого-петрографічний аналіз строкатоколірних порід манявської та сушманецької світ засвідчив, що вони представлені переважно кварц-альбіт-хлорит-гідрослюдястими (вишнево-червоні) та кварц-гідрослюдясто-хлорит-альбітовими або хлорит-альбіт-гідрослюдясто-кварцовими аргілітами (сіро-зелені), які локально збагачені точкоподібними виділеннями гідроксидів заліза. Вивчення мінерального складу порід строкатоколірних горизонтів методами рентгеноструктурного аналізу дало змогу виявити, що мінералами-індикаторами забарвлення для сіро-зелених аргілітів є хлорит, для вишнево-червоних аргілітів – гетит.

Літологічний і седиментологічний аналізи дали змогу визначити літодинамічні типи аргілітів. Сіро-зелені аргіліти є турбідитними геміпелагітами. Вишнево-червоні аргіліти, вірогідно, треба порівнювати з аналогами сучасних пелагічних глибоководних глин. Значна перевага в них окисного заліза (гетит –11 %) над закисним зумовлює червоний колір. Вона свідчить про літогенетичні процеси, які відбуваються в глинистих утвореннях відкритих океанічних басейнів сучасності.

Петрохімічний аналіз аргілітів допоміг з'ясувати, що строкатоколірні породи проаналізованих світ є продуктами глибокого звітрювання переважно основних порід або вулканогенно-осадовими утвореннями.

Біостратиграфічний аналіз комплексів форамініфер вишнево-червоних і сіро-зелених аргілітів сушманецької та манявської світ свідчить про пелагічні обстановки седиментації, яка відбувалась за батиметрії віддаленого підніжжя континентального схилу – абісальної рівнини в умовах низьких швидкостей осадонагромадження.

Мінеральні і петрохімічні індикатори строкатоколірних аргілітів еоцену Українських Карпат дають змогу констатувати, що вони належать до камуфльованих вулканогенних і вулканогенно-осадових порід, які за седиментологічними й біостратиграфічними характеристиками формувались на глибинах батіалі–абісали і є (геми)пелагічними.

Як впливає з наведеного, структурно-текстурні ознаки, мінералогічні, петрохімічні і біостратиграфічні дані свідчать, що строкатоколірні відклади Українських Карпат, які виявлено в різних структурних одиницях, зокрема, Монастирецькому покриві Внутрішніх і Скибовому покриві Зовнішніх Карпат, були нагромаджені завдяки процесам (геми)пелагічної і дистально-турбідитної седиментації на глибинах, що відповідають нижній батіалі–абісали нижче або близько до рівня карбонатної компенсації. Переробка порід магматичного субстату і вулканогенного матеріалу суттєво впливала на процеси формування глинистих строкатоколірних відкладів. Вони формувалися в періоди перманентного загасання дії субдукційних процесів перед фронтом мікrokонтинентальних терейнів Алькапи і Тисії–Дакії. У крейді-палеогені океанічна і субокеанічна кора, яка складала субстрат карпатського флішового басейну, поступово зазнавала субдукції під мікrokонтинентальні терейни Алькапи і Тисії–Дакії [7]. Перед фронтом рухомих мікrokонтинентальних терейнів формувалися акреційні призми, які утворювалися внаслідок здирання з субстрату нагромаджених флішових осадів. Акреційні призми поступово нарощувалися та об'єдналися у єдину споруду флішових Карпат.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. *Авидон В. П.* Коэффициенты для минералогических и петрохимических пересчетов / В. П. Авдонин. – М. : Недра, 1976. – 161 с.
2. *Афанасьева И. М.* Литогенез и геохимия флишевой формации северного склона Советских Карпат / И. М. Афанасьева. – Киев : Наук. думка, 1983. – 183 с.
3. *Білоніжка П.* Сметити в геологічних утвореннях Українських Карпат / П. Білоніжка, О. Матковський // Мінерал. зб. – 2010. – № 60. – Вип. 2. – С. 3–14.
4. *Габинет М. П.* Геология и полезные ископаемые Украинских Карпат / М. П. Габинет, Я. О. Кульчицкий, О. И. Матковский. – Львов : Вища школа, 1976. – Т. 1. – 200 с.
5. *Гавришків Г.* Глинисті мінерали палеоцен-еоценових теригенних порід Скибової зони Українських Карпат (за даними дифрактометричного аналізу) / Г. Гавришків, Ю. Гаєвська, С. Жуков, І. Попп // Мінерал. зб. – 2007. – № 57, вип. 1. – С. 93–101.
6. *Гаєвська Ю.* Про мінералогію глинистої фракції теригенних порід еоцену Скибової зони Українських Карпат / Ю. Гаєвська // Мінерал. зб. – 2009. – № 59, вип. 4. – С. 105–115.
7. *Гнилко О. М.* Тектонічне районування Карпат у світлі терейнової тектоніки. Стаття 2. Флішові Карпати – давня акреційна призма / О. М. Гнилко // Геодинаміка. – 2012. – № 1. – С. 67–78.
8. *Гнилко С.* Ранньоеоценові аглютиновані форамініфери і седиментологічні особливості формування флішу Монастирського та Скибового покривів Українських Карпат / С. Гнилко, О. Гнилко // Геологія і геохімія горючих копалин. – 2010. – № 1(150). – С. 43–59.
9. *Гнилко С. Р.* Стратиграфія, біозональний поділ за форамініферами та умови накопичення палеоцен-еоценових відкладів Вежанського покриву Внутрішніх Карпат / С. Р. Гнилко, О. М. Гнилко // Зб. наук. праць Ін-ту геол. наук НАН України. – 2013. – Т. 6, вип. 1. – С. 90–97.
10. *Котельников Р. А.* Минеральные геотермометры для низкотемпературных парагенезисов / А. Р. Котельников, Н. И. Сук, З. А. Котельникова [и др.] // Вестн. Отделения наук о Земле РАН. – 2012. – Т. 4: спец. вып. – С. 1–3 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://onznnews.wdcb.ru/publications/v04/asempg12ru/2012NZ_ASEMPGR67.pdf
11. *Лисицын А. П.* Металлоносные осадки и их генезис / А. П. Лисицын, Ю. А. Богданов, И. О. Мурдмаа [и др.] // Геолого-геофизические исследования в юго-восточной части Тихого океана. – М. : Наука, 1976. – С. 289–379.
12. *Мурдмаа И. О.* Фации океанов / И. О. Мурдмаа. – М. : Наука, 1987. – 303 с.
13. *Обстановки осадконакопления и фации* : в 2 т. / пер. с англ. ; под. ред. Х. Рединга. – М. : Мир, 1990. – Т. 2. – 384 с.
14. *Пилипчук А. С.* Литологические особенности и условия образования пестроцветных отложений палеогена Скибовой зоны Карпат / А. С. Пилипчук // Новые данные по геологии и нефтегазоносности УССР. – 1972. – Вып. 6. – С. 101–110.
15. *Предовский А. А.* Геохимическая реконструкция первичного состава метаморфизованных вулканогенно-осадочных образований докембрия / А. А. Предовский. – Апатиты : Изд-во АН СССР, 1970. – 114 с.
16. *Юдович Я. Э.* Основы литохимии / Я. Э. Юдович, М. П. Кетрис. – СПб. : Наука, 2000. – 479 с.
17. *Юдович Я. Э.* Минеральные индикаторы вулканогенных продуктов в осадочных толщах / Я. Э. Юдович, М. П. Кетрис. – Сыктывкар : Геопринт, 2009. – 42 с.

18. *Einsele G.* Sedimentary Basins: evolution, facies and sediment budget / G. Einsele. – Berlin : Springer–Verlag, 1992. – 615 p.
19. *Kaminski M. A.* Atlas of Paleogene cosmopolitan deep-water agglutinated foraminifera/ M. A. Kaminski, F. M. Gradstein // Grzybowski Foundation Special Publication. – 2005. – Vol. 10. – 547 p.
20. <http://crystalimpact.com/match/Default.htm>

*Стаття: надійшла до редакції 10.07.2015
доопрацьована 09.10.2015
прийнята до друку 04.12.2015*

**MINERALOGICAL-PETROCHEMICAL FEATURES
THE ROCKS OF THE EOCENE VARIEGATED LAYERS
OF THE UKRAINIAN CARPATHIANS
(ON AN EXAMPLE SUSHMANETCHKY
AND MAJAVSKY FORMATIONS)**

L. Generalova, V. Stepanov

*Ivan Franko National University of Lviv,
geological faculty, department of general and regional geology,
department of petrography,
Hrushevsky Str., 4, 79005, Lviv, Ukraine,
e-mail: gen_geo@mail.ru*

The features of the mineralogical-petrochemical composition of rocks of the Eocene variegated layers of Ukrainian Carpathians are researched. It was discovered that the mineral-indicator of the coloration of the grey-green argillites is chlorite, the mineral-indicator of the coloration of the cherry-red argillites is goethite. The complex evaluation of the composition and the conditions of forming of variegated layers by methods of lithological, sedimentological, mineralogical, petrochemical and biostratigraphical analyses allows stating, that they belong to camouflaged (hemi)pelagical volcanogenic and volcanogenic-sedimentary rocks, what were formed on depths of lower bathyal-abyssal.

Key words: variegated layers, Formation, Eocene deposits, turbidites, (hemi)pelagites, Ukrainian Carpathians.