

УДК 551.24:551.461.8(477.8)

О.М. Гнилко<sup>1</sup>, канд. геол. наук, ст. наук.  
співроб.,  
С.Р. Гнилко<sup>1</sup>,  
Л.В. Генералова<sup>2</sup>, канд. геол. наук, доц.

1 – Інститут геології і геохімії горючих копалин НАН України,  
м. Львів, Україна, e-mail: gnylko\_o@mail.ru  
2 – Львівський національний університет імені Івана Франка,  
м. Львів, Україна, e-mail: gen\_geo@mail.ru

## ТЕКТОНО-СЕДИМЕНТАЦІЙНА ЕВОЛЮЦІЯ ПІВДЕННО-ЗАХІДНОЇ ЧАСТИНИ УКРАЇНСЬКИХ ФЛІШЕВИХ КАРПАТ

О.М. Hnylko<sup>1</sup>, Cand. Sci. (Geol.), Senior Research  
Fellow,  
S.R. Hnylko<sup>1</sup>,  
L.V. Heneralova<sup>2</sup>, Cand. Sci. (Geol.), Associate Pro-  
fessor

1 – Institute of Geology and Geochemistry of Combustible Mi-  
nerals under National Academy of Sciences of Ukraine, Lviv,  
Ukraine, e-mail: gnylko\_o@mail.ru  
2 – Ivan Franko Lviv National University, Lviv, Ukraine,  
e-mail: gen\_geo@mail.ru

## TECTONIC-SEDIMENTARY EVOLUTION OF THE SOUTHWESTERN PART OF THE UKRAINIAN FLYSCH CARPATHIANS

**Мета.** Відтворення тектоно-седиментаційного розвитку південно-західної частини Українських Флішевих Карпат.

**Методи.** Були досліджені природні розрізи крейдово-палеогенового флішу із застосуванням методу фаціально-го, зокрема седиментологічного та мікропалеонтологічного аналізу.

**Результати.** У відкладах Монастирського, Магурського та Дуклянського покривів Українських Карпат встановлені (для більшості літостратонів уперше) характерні текстурно-структурні ознаки, які свідчать, що ці відклади є літифікованими продуктами турбідитних, зернових та грязекам'яних потоків, а також придонних течій та фонового геміпелагічного осадження. Виявлено, що розподіл асоціацій дрібних форамініфер у стратиграфічному розрізі Дуклянського покриву вказує на зміну палеобатиметричних умов від нижньобатіально-абісальних, з перевагою аглютинуючого бентосу (крейда, палеоцен і еоцен), до батіальних вище форамініферового лізокліну з перевагою планктону (верхній еоцен) і до верхньобатіально-субліторальних з планктоном і розмаїтим вапнистим бентосом (олігоцен). Монастирській, Магурській, Дуклянській тектонічним одиницям притаманні ряд рис (зокрема „омолодження“ відкладів від внутрішніх до зовнішніх (суб)покривів, приуроченість грубозернистих та більш мілководних літофацій до верхів їх стратиграфічних розрізів), які дають можливість розглядати ці одиниці як давню акреційну призму, що в еоцені–олігоцені конседиментаційно нарощувалась новими насувними пластинами.

**Наукова новизна.** Реконструйовані процеси та обстановки накопичення відкладів Монастирського, Магурського та Дуклянського покривів. Запропонована модель втягування цих відкладів у акреційну призму.

**Практична значимість.** Більш детальне й поглиблене застосування методів седиментологічного та мікрофауністичного аналізу та складання ретроспективних моделей еволюції дасть можливість прогнозувати просторово-вікове поширення літофацій, зокрема піскуватих чи глинистих, що необхідно для пошуків корисних копалин.

**Ключові слова:** Українські Карпати, седиментація, фліш, турбідити, акреційна призма, форамініфери

**Постановка проблеми.** Незважаючи на багаторічне вивчення Карпат, залишаються невирішені ряд геологічних проблем. Поки що детально не проаналізовані, відповідно до сучасних теоретичних уявлень, процеси та умови нагромадження флішево-моласових товщ Українських Карпат, що дозволяє прогнозувати поширення піскуватих літофацій – вірогідних вуглеводневих пасток. Дискусійним залишається питання па-

леобатиметрії Карпатського седиментаційного басейну, його палеотектонічна позиція та механізм формування насувної споруди. Невирішеність геологічних проблем зумовлює наявність великої кількості схем тектонічного районування, що доволі принципово відрізняються між собою саме в Українських Карпатах, що негативно впливає на стан пошукових робіт.

**Аналіз останніх публікацій, виділення невирішених раніше проблем і мета статті.** Починаючи з 60-х років минулого століття, для пояснення умов нагромадження флішу Українських Карпат у роботах Лінець-

кої Л.В., Беєра М.А., Вуля М.А., Кульчицького Я.О., Пилипчука А.С., Рейфмана Л.М., Сеньковського Ю.М. та інших дослідників почала застосовуватись „турбідитна“ концепція, проте у вітчизняній літературі практично відсутній системний аналіз текстурно-структурних рис порід (турбідитні елементи Боума, інші риси), що дають можливість виділяти турбідити й подібні до них відклади в конкретних розрізах флішу Карпат і, відповідно, реконструювати седиментаційні процеси.

Для визначення глибин нагромадження флішу дослідниками використовувалися дані про умови існування викопних організмів, зокрема чутливого екологічного індикатору – дрібних форамініфер. Так, ще в 70-х роках М.М. Іваник та Н.В. Маслун, урахувавши інформацію про екологію сучасних форамініфер, частково реконструювали глибини нагромадження палеогенового флішу північного схилу Карпат. Пізніше, на основі аналізу седиментологічних рис порід та знайдених у них комплексів форамініфер, були зроблені висновки щодо значних (батіально-абісальних) глибин флішевого басейну в ранній крейді [1], проте актуальною залишається проблема палеобатиметрії накопичення відкладів більшості літостратонів Українських Карпат.

Останніми роками дослідники (В.Є. Хаїн, Є.І. Палалаха, К.П. Астахов та ін.) порівнювали флішеві зони Альпійського поясу зі структурами типу акреційних призм, але системно й детально ця проблема для регіону Українських Карпат не розглядалась.

У кінці 1990–2010-хх років був виконаний великий об'єм робіт з довивчення, складання й видання Карпатської серії аркушів Держгеолкарти України масштабу 1:200000, в яких брав участь один з авторів представленої статті. У результаті було одержано значну кількість нових даних, що дозволили уточнити геологічну будову, запропонувати нову схему тектонічного районування та розробити тектоноседиментаційну модель формування структури Українських Флішевих Карпат як акреційної призми [2]. У складі Зовнішніх Карпат були виокремлені давні призми різного віку – крейдово-палеогенова внутрішня та неогенова зовнішня. Внутрішня призма підрозділена на Передмармароську (внутрішні покриви Зовнішніх Східних Карпат) та перед-АЛЬКАПА (внутрішні покриви Зовнішніх Західних Карпат), що розмежовані Латорицько-Стрийською зсувною зоною (рис. 1)

Представлена робота є продовженням, деталізацією та уточненням попередніх досліджень і направлена на вивчення південно-західної частини Українських Флішевих Карпат (яку інтерпретуємо як перед-АЛЬКАПА призму, складену Монастирецьким, Магурським та Дуляньським тектонічними покривами). Метою нашої роботи є відтворення процесів і обстановок седиментації флішевих товщ та їх конседиментаційного втягування в насуну структуру даного регіону. Головними завданнями було дослідження у природних відслоненнях седиментологічних текстурно-структурних особливостей (елементи Боума, різнотипна ламінація тощо) мезозойсько-кайнозойських переважно флішевих відкладів, аналіз мікрофауни в них, а також уточнення, за

допомогою геологічного картування, будови „вузлових“ ділянок цієї частини орогену.

**Виклад основного матеріалу. Геологічна позиція та тектонічне районування.** Карпати підрозділяються на Внутрішні (Центральні) та Зовнішні. Головними елементами Внутрішніх Карпат є метаморфічні (кристалічні) масиви, фундамент яких складений доальпійськими метаморфітами, а чохол – верхньопалеозойськими та мезозойсько-кайнозойськими відкладами. В Україні розвинені частини двох масивів – Мармароського масиву Центральних Східних Карпат і масиву Центральних Західних Карпат, зануреного під неогенові моласи Закарпатської западини (рис. 1). Дослідники [3, 4 та ін.] виділяють у Внутрішніх Карпатах та донеогеновій основі Панонсько-Трансильванської системи осадових неогенових басейнів декілька блоків (мікроматинентальних терейнів), що розділені шовними (сутурними) зонами або крупними розломами зсувного типу. Основу цих блоків складають доальпійські метаморфіти, що виходять на поверхню у вигляді згаданих кристалічних масивів та ховаються під неогеновими утвореннями. Виділяють два крупних мегаблоки, перший з яких, що представлений у Західних Внутрішніх Карпатах та у Східних Альпах, має назву *АЛЬКАПА* (скорочення від Альпи-Карпати-Панонія), а другий, що виступає у Внутрішніх Східних (Мармароський масив) і Південних Карпатах, горах Апусені, названий *Тися-Дакія*. Українські Карпати знаходяться в області зчленування блоків АЛЬКАПА та Тися-Дакія.

У Західних Карпатах на межі Зовнішніх і Внутрішніх Карпат знаходиться Пенінська зона (або зона Скельчи Кліпів), у відкладах якої знайдені уламки верхньюрських офіолітів та глаукофанових сланців [4]. Пенінську зону часто розглядають як сутурну (шовну) зону, що обмежує терейн АЛЬКАПА. На стику Західних і Східних Карпат Пенінська зона „вклинюється“ у Внутрішні Карпати між Мармароським масивом і масивом Центральних Західних Карпат, а ще далі за простяганням різко повертає до заходу та, вірогідно, продовжується структурами Серединноугорського (Загреб-Кульч) лінеаменту, що знаходиться між блоками АЛЬКАПА та Тися-Дакія (рис. 1).

Разом з Пенінською зоною у Внутрішні Карпати „вклинюється“ прилегла до цієї зони Магурська тектонічна флішева одиниця, що в західній частині орогену належить Зовнішнім Карпатам, а до сходу й півдня розташовується (під назвою Монастирецька) внутрішніше (західніше) Мармароського масиву і, за простяганням, продовжуються флішем Петрова (Румунія) і, ще далі – вірогідно, флішем Сольнок (Угорщина) (рис. 1).

Зовнішні Карпати складені повністю зірваним зі своєї седиментаційної основи крейдово-міоценоим флішем, в якому не виявлені стратиграфічні перерви й незгідності, та, частково, неогеновою моласою. Вони формують крупне алохтонне тіло, розділене на ряд покривів (структурно-фаціальних одиниць), насунених у бік платформи. У внутрішніх з цих покривів місцями збережені релікти седиментаційної основи давнього флішевого басейну – невеликі тектонічні лінзи юрсь-

ких енсиматичних і енсїалїчних базальтоїдїв та вапнякїв [2].

Нижче наведенї результати наших седиментологїчних дослїдженїв вїдкладїв Монастирецького, Магурського та Дукляньського покривїв (рис. 2, 3). Дослїдження були направленї, головним чином, на встановлення генетичних (літодинамїчних у розумїннї І.О. Мурдмаа) типїв вїдкладїв, що вїдображають конкретнї седиментацїйнї процеси. У флїшї Українських Карпат виявленї, переважно, наступнї літодинамїчнї типи: *турбїдїти*

(англ. turbidites), інодї з текстурами Боума – продукти суспензїйних потокїв; *греїніти* – продукти зернових потокїв (англ. grain-flow), складенї масивними пластами псамїтїв; *дебрїти* – вїдклади грязекотаних потокїв (англ. debris-flow), представленї несортованими брекчїями та конгломератами; *(семї)пелїгїти* (англ. (hemi)pelagites) – седименти, осадженї за повільної фоновї седиментацїї типу „частинка за частинкою“ й вираженї прошарками тонколамінованих, інодї строкатих (червоних і зелених), пелїгїтїв.

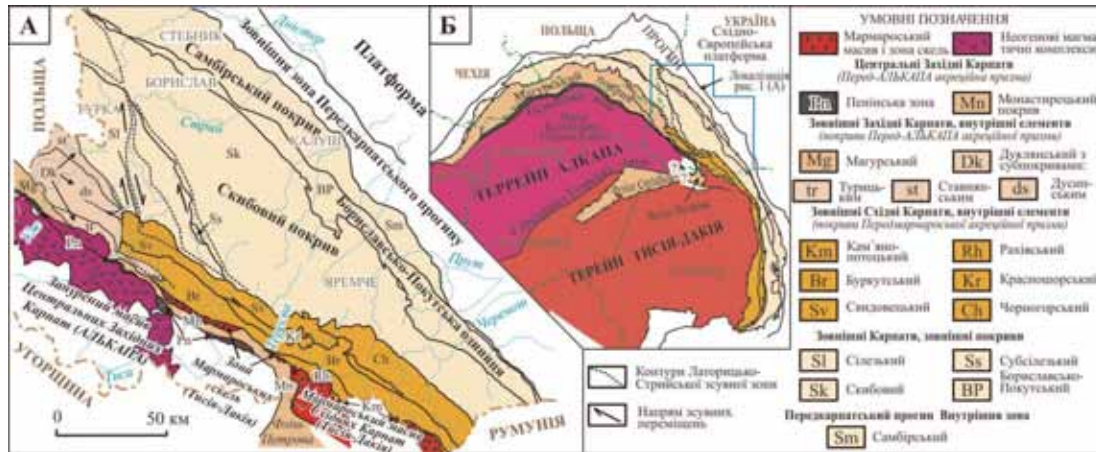


Рис. 1. Головні тектонїчні елементи Українських Карпат (А) [2] та геологїчна позицїя Українських Карпат (Б) (згїдно з побудовами [3, 4] та ін.)

Рис. 2. Літостратиграфїчна таблиця захїдної частини Українських Карпат [2, спрощено]

**Характеристика вїдкладїв покривїв перед фронтом АЛБКАПА.** Монастирецький покрив розмїщений у Внутрішнїх Карпатах. Він на південному заходї по крутому розлому контактує з Пенїнською зоною, а на півнїчному сходї – насунений на зону Марма-

рорських скель (Вежанський покрив) і на Мармарорський масив. Монастирецький покрив складений палеоценово-еоценовою сушманецькою (до 1000 м) і середньо-верхньоеоценовою драгївською (до 1000 м) свїтами.

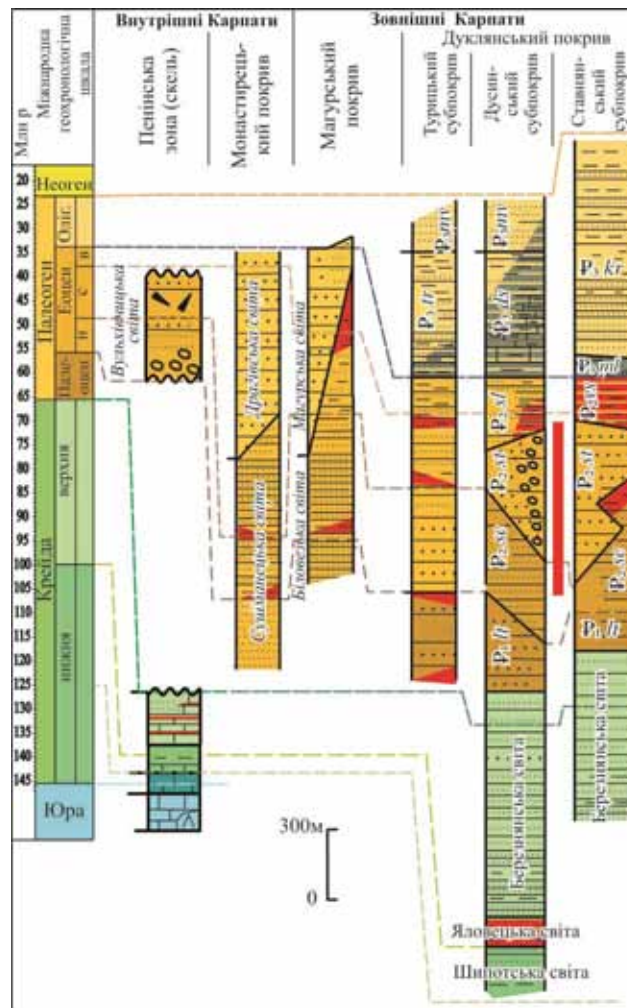


Рис. 3. Кореляційний профіль розрізів відкладів південно-західної частини Українських Карпат. Склав О. М. Гнилко, враховані матеріали [5 та ін.]. Умовні позначення див. на рис. 2

Найповніші розрізи відкладів Монастирецького покриву вивчалися нами в басейнах рік Тересва (р. Терешул), Тересля, Шопурка (Закарпатська обл.). По р. Терешул найнижчим елементом стратиграфічного розрізу є товща (до 150 м) плитчастих сірих слюдистих пісковиків без явно виражених турбідитних текстур (низи сушманецької світи). На пісковиках залягає нижній горизонт (~ 50 м) строкатих відкладів – червоних і зелених аргілітів з тонкими прошарками алевролітів та дрібнозернистих пісковиків. Аргілітам властиві тонкі і паралельношаруваті текстури, а прошаркам алевропсамітів – турбідитні текстури Боума типу  $T_{bcde}$ ,  $T_{cde}$ .

Аргіліти горизонту інтерпретуємо як літифіковані продукти пелагічної чи/і геміпелагічної седиментації, алевропсаміти – як відклади турбідитних потоків слабкої та середньої густини. Стратиграфічно вище розміщується пачка (200–300 м) сірого тонко- та різноритмічного флішу – псамітових турбідитів з текстурними елементами Боума типу  $T_{bcde}$ ,  $T_{abcde}$ ,  $T_{cde}$ , що перешаровуються з карбонатними й некарбонатними глинистими відкладами – геміпелагітами і/чи продуктами тонкозернистих дистальних турбідитних потоків. Над нею зафіксований ще один (верхній) строкатий горизонт (10–20 м), складений пелітовими (гемі)пелагітами. Ни-

жньоєоценові утворення наращуються товщею (~ 500–600 м) алевропсамітових турбідитів, яким притаманні елементи  $T_{bcde}$ ,  $T_{cde}$  (верхи сушманецької світи) та товстошаруватими піскуватими турбідитами з елементами  $T_{abcd}$ ,  $T_{abc}$ ,  $T_{ab}$  (драгівська світа).

Магурський покрив розвинений в Українських Зовнішніх Карпатах у басейні р. Уж. Його аналогом на сході є Монастирецький покрив [6]. Магурський покрив на південному заході по субвертикальному розлому межує з Пенінською зоною, а на північному сході насунений на Дуклянську одиницю. Стратиграфічний розріз Магурської одиниці представлений тільки палеогеновими породами. Нижня частина розрізу (пот. до 500 м) складена, переважно, тонкоритмічним сірим і строкатим флішем (біловезька світа палеоцену – еоцену), що за седиментологічними ознаками інтерпретуємо як літифікований продукт турбідитних потоків і фонові геміпелагічної седиментації. Верхня частина розрізу (пот. до 500 м) представлена середньо- й товсторитмічним псамітовим флішем, масивношаруватими пісковиками (магурська світа середнього – верхнього еоцену), що нагромаджені потужними високогустинними турбідитними та зерновими потоками за явно підлеглої фонові глинистої седиментації.

Загалом, у відкладах Магурського та Монастирцького покриву фіксується зростання величини уламків і товщини осадових пластів угору за розрізом.

*Дуклянський покрив* розміщений структурно нижче від Магурського та насунений до північного сходу на Сілезьку одиницю. В Українських Карпатах він підрозділений (за В.В. Данишем) на три субпокрови (з півдня до півночі) – Турицький, Дуклянський та Ставнянський, що насунені один на одного в північно-східному напрямку.

Відклади найбільш внутрішнього Турицького субпокрову представлені тільки палеогеновими породами. Палеоценово-еоценові утворення – потужний (до 1000 м) різноритмічний фліш, вкладками масивних пісковиків та горизонтами строкатих (червоних і зелених аргілітів). Відповідно до своїх текстурних ознак (текстури Боума та ін.), різноритмічний фліш належить до літифікованих відкладів турбідитних потоків різної густини при помітному впливі фонові геміпелагічної глинистої седиментації. Вище лежать олігоцені турицька (до 500 м) та маловиженська (більше 200 м) світи. Перша з них виражена темно-сірими до чорних мергелистими аргілітами (геміпелагітами) з окремими пластами (потужністю до 0,2–2 м) скісношаруватих суттєво кварцевих „склистих“ алевролітів і пісковиків (відкладів течій, середньо- й малопотужних турбідитних потоків). Маловиженська світа завершує стратиграфічний розріз Турицької субоддиниці та представлена товщею (потужністю більше 200 м) переважно сірих різнозернистих слюдицих пісковиків з обвугленим ролінним детритом.

Стратиграфічний розріз порід Дусинського субпокрову охоплює віковий інтервал від ранньої крейди до олігоцену. Нижня крейда по потоку Песій у басейні р. Уж (с. Люта, Закарпатська обл.) представлена верхньою частиною шипотської світи (~ 100 м) – середньоритмічним флішем зі „склистими“ суттєво кварцевими пісковиками (силіцитокластичними турбідитами з „класичними“ текстурами Боума). У басейні р. Уж стратиграфічно вище лежать верхньокрейдіві зелені та червоні аргіліти геміпелагічного походження та дрібнозернисті турбідити яловецької світи (100 м); сенонсько-палеоценовий темний фліш (різнозернисті турбідити з типовими текстурами Боума) березнянської світи (1000 м); палеоценові масивні пісковики (продукти високогустинних турбідитних і, вірогідно, зернових потоків) лютської світи (пот. 100–400 м); нижньо-еоценовий зелений фліш (середньозернисті турбідити, геміпелагіти) стрічавської світи (пот. 150–350 м); нижньо-середньо-еоценові псаміти та псефіти (відклади зернових, високогустинних турбідитних і грязекам'яних потоків з „екзотичними“ уламками метаморфічних сланців, гнейсів, вапняків, флішу) ставнянської світи (пот. 300–400 м); середньо-верхньо-еоценові строкаті глинисті пеліти геміпелагічного походження вишківської світи (пот. 100 м), які фаціально заміщуються, переважно, тонкозернистими турбідитами сольської світи (пот. 200–300 м). Верхі еоцену – це регіонально поширений у Карпатах шешорський горизонт (пот. до 15 м) голубувато-сірих мергелів геміпелагічного походження, збагачених глобігеринами

(інша його назва – „глобігеринові мергелі“). Він наروضується олігоценовою дусинською світою (пот. 200 – 300 м), представленою, в основному, літифікованим продуктом геміпелагічної седиментації – темно-сірими до чорних мергелями з прошарками кременів у нижній частині. Розріз завершується маловиженською світою (пот. 300 м) сірих поліміктових пісковиків, без ясно виражених турбідитних текстур, з перевідкладеними уламками темних аргілітів (дусинських?).

У Ставнянському субпокрові нижньокрейдово-еоценова частина стратиграфічного розрізу складена тими ж світами, що й у Дусинському субпокрові. Олігоцен тут розпочинається менілітовою світою (пот. до 80 м), головною складовою якої є чорні некарбонатні аргіліти геміпелагічного походження. У низах світи міститься кілька пропластків (пот. 3–4 см) чорних кременів. Вище лежать олігоцені верецька та кросненська світи (пот. до 800–1000 м), що завершують стратиграфічний розріз субпокрову та представлені різноритмічним піскуватим флішем з погано вираженими текстурами Боума.

Як бачимо, верхній олігоцені частині стратиграфічного розрізу Дуклянського покриву притаманне збільшення розміру зерен та товщини пластів угору за розрізом. Крім „вертикальної“ закономірності розподілу крупності уламків, спостерігається й „горизонтальна“ закономірність – „погрубіння“ кластичного матеріалу та збільшення потужності деяких верхньокрейдово-еоценових стратонів „по латералі“ в напрямку до середньої частини Дуклянської одиниці – до межі Дусинської та Ставнянської субоддиниці, де давно прогнозується дослідниками (В.В. Даниш та ін.) існування давнього джерела зносу – так званої Середньої кордільєри (підняття). На це джерело, за даними Даниша В.В., вказують і заміряні в осадових пластах напрямки палеотечій, що свідчать про переміщення турбідитних потоків у напрямку від згаданої кордільєри. Склад порід Середньої кордільєри реконструюється за „екзотичними“ уламками кварцитів, метаморфічних сланців, гнейсів, (мармароського чи верхньосілезького типу?), вапняків, перевідкладених флішевих порід, які знаходяться у псамітах і псефітах сенонсько-еоценового флішу, зокрема в конгломератах ставнянської світи, що тяжіють до межі Дусинської та Ставнянської субоддиниць.

**Седиментаційні обстановки і тектонічні умови формування насувної споруди перед фронтом АЛЬКАПА.** Як показали проведені дослідження, осади накопичення в Магурсько-Монастирцькому та Дуклянському флішевих суббасейнах Карпатського басейну відбувалося внаслідок діяльності таких головних седиментаційних процесів як турбідитні потоки різної густини та високогустинні грязекам'яні та зернові потоки, що відбувались на фоні (гемі)пелагічного осадження. Ці процеси притаманні областям континентального підніжжя, у тому числі басейнам типу глибоководних жолобів на активних (мікро)континентальних окраїнах.

Про глибоководність більшої частини флішевого басейну у крейді – еоцені свідчать проведені дослідження дрібних форамініфер. Аглотиновані бентосні

форамініфери кременистого складу істотно домінують як у крейдових відкладах шипотської, яловецької, безрезнянської світ, де представлені переважно родами *Rhabdammina*, *Hormosina*, *Paratrochamminoides*, *Recurvoides*, *Plectorecurvoides*, *Haplophragmoides*, *Trochammina* [1,5], так і в палеоценово-еоценових породах сушманецької, біловезької, стрічавської вишківської та сольської світ, де, за нашими й попередніми [5] даними, складені головню родами *Silicobathysiphon*, *Rhabdammina*, *Rzehakina*, *Glomospira*, *Glomospirella*, *Trochamminoides*, *Paratrochamminoides*, *Recurvoides*, *Reticulophragmium*. Такий родовий склад вказує на глибини, що відповідають нижній батіалі-абісали. При цьому, поширені на різних стратиграфічних рівнях крейдово-еоценового розрізу некарбонатні червоні або зелені аргіліти містять багаті суто кременисті аглютиновані форамініфери, що мають малі розміри (0,1–0,4 мм), дрібнозернисту структуру стінки, часто гладеньку поверхню. Ці морфологічні ознаки форамініфер свідчать про пелагічну седиментацію, а їх кременистий склад і відсутність вапнистих решток – про глибини басейну нижче рівня карбонатної компенсації.

Спільно з аглютинованими, місцями, у невеликій кількості трапляються вапнисті рештки планктонних і бентосних форамініфер, а також нанопланктону. Планктонні організми свідчать про нормальносолоні морські умови, що існували протягом усього вікового інтервалу накопичення крейдово-еоценових відкладів. Серед малочисленого вапнистого бентосу переважають товстостінні резистентні глибоководні представники родів *Eponides* і *Nuttallides*.

Подібні висновки про глибоководні умови накопичення крейдово-еоценових флішевих відкладів Зовнішніх Польських, Чеських і Румунських Карпат зробили зарубіжні геологи [7–9 та ін.]. На думку угорських геологів [10] аглютиновані форамініфери (*Trochamminoides-fauna*) з перехідних палеоценово-еоценових верств внутрішньокарпатського флішу Сольнок (вірогідного аналогу відкладів Монастирецько-Магурської одиниці) вказують на глибоководні умови, що відповідають абісальним, нижче критичного рівня карбонатнакопичення. Це свідчить про те, що глибоководний флішевий басейн існував у регіонах як майбутніх Зовнішніх, так і Внутрішніх Карпат. Сучасне розміщення флішевих зон вказує на те, що Зовнішньокарпатський басейн розміщувався між терейнами АЛЬКАПА й Тися-Дакія з одного боку, та між Євразією – з другого, тоді як Внутрішньокарпатський (Монастирецька одиниця та її аналоги) розташовувався між обома названими терейнами.

Аналіз дрібних форамініфер показує, що в пізньому еоцені відбулася зміна палеобатиметрії флішевого басейну. У Дуклянській одиниці мергелі шешорського горизонту (верхня частина приабонського яруса) містять багаті планктонні форамініфери, переважно з роду *Globigerina*. Спільно з планктоном трапляється вапнистий бентос з родів *Cibicides*, *Eponides*, *Nodosaria*. Такий склад ориктоценозів і добра збереженість вапнистих черепашок свідчать про пелагічну седиментацію на батіальних глибинах вище форамініферового лізокліна.

Олігоценіві відклади Дуклянської одиниці містять ориктоценози форамініфер, складені приблизно наполовину планктоном і, головню вапнистим, бентосом розмаїтого родового складу з перевагою родів *Bolivina*, *Caucasina*, *Cibicidoides*. Ці ориктоценози свідчать про верхньобатіально-субліторальні глибини осадогромадження.

Отже, розподіл асоціацій дрібних форамініфер у стратиграфічному розрізі Дуклянського покриву вказує на зміну палеобатиметричних умов від нижньобатіально-абісальних з перевагою аглютинуючого бентосу (крейда, палеоцен і еоцен), до батіальних вище форамініферового лізокліну з перевагою планктону (верхній еоцен) і до верхньобатіально-субліторальних з планктоном і розмаїтим вапнистим бентосом (олігоцен). Зміна складу асоціацій дрібних форамініфер у відкладах Монастирецького покриву (розріз по р.Терешулі, де в сушманецькій світі присутні виключно аглютиновані кременисті форамініфери, а у драгівській – вапнисті бентосні й планктонні форамініфери доброї збереженості, також свідчить про зменшення глибин накопичення відкладів „вгору за стратиграфічним розрізом“.

Підсумуємо деякі особливості, що притаманні тектонічним одиницям, розміщеним перед фронтом терейну АЛЬКАПА, і є характерними для споруд типу акреційних призм. Верхня межа стратиграфічного розрізу кожного з (суб)покривів поступово „омолоджується“ в бік структурно нижчих і більш зовнішніх (північно-східних) тектонічних елементів (рис. 2, 3). Для відкладів даних покривів характерним є збільшення гранулометричного розміру уламків угору за розрізом. Грубоуламковий матеріал у верхах стратиграфічних розрізів має тенденцію до „омолодження“ в напрямку до більш зовнішніх покривів. Цей матеріал часто містить перевідкладений фліш – вірогідно, продукт розмиву більш внутрішніх і структурно вищих покривів.

З точки зору тектоніки акреційних призм, логічним є вважати, що верхня межа стратиграфічного інтервалу кожної тектонічної одиниці (покриву чи субпокриву) відповідає часу завершення седиментації в цій одиниці та її перетворення в область розмивання при підйомі й насуванні на більш зовнішні елементи. Грубозернисті літофації, розвинені у верхах страграфічних розрізів покривів, за своїм наповненням і геологічною позицією паралелізуються з фаціями жолобів, розташованих перед фронтом давньої акреційної призми. Діахронне „омолодження“ цих літофацій у північно-східному напрямку пояснюється міграцією жолобу та нарощенням структур акреційної призми в цьому ж напрямку.

Відмічене вище зменшення глибин накопичення відкладів „угору за стратиграфічним розрізом“ можна пов'язати з конседиментаційним підняттям осадів жолобу перед насувним рухомим фронтом акреційної призми при зриві цих осадів зі своєї седиментаційної основи та перетворенні в тіло тектонічного покриву. По суті, таке підняття є виразом вертикальної складової руху новоутвореного тектонічного покриву, приєднаного із зовнішнього боку до акреційної призми.

Наведені матеріали в сукупності з існуючими палеотектонічними реконструкціями Карпатського сегменту Тетису [2–4, 7 та ін.] дозволяють намітити основні етапи геологічної еволюції регіону. Карпатський флішевий басейн залишкового типу індивідуалізувався в ранній крейді у крупній дугоподібній затоці океану Тетис між пасивною окраїною Євразії та активними окраїнами терейнів АЛЬКАПА та Тися-Дакія (розміщеними в океані Тетис). Основа флішевого басейну, залишки якої зараз представлені тектонічними лінзами юрських базальтоїдів, поступово поглиналась у дві субдукційні зони, нахилени під названі два терейни, а турбідитові та інші осади, відкладені на цій основі – здирались з неї й трансформувались у тектонічні покриви, утворюючи акреційну призму (рис. 4).

Крейдова еволюція акреційної призми, що розвивалася перед чолом АЛЬКАПА, в українському сегменті Карпат чітко не фіксується. Як зазначалось, у польсь-

ко-словацькому секторі Пенінської зони крейдові конгломерати містять екзотичні уламки, що є індикаторами палеосубдукційної зони, вірогідно, нахиленої під терейн АЛЬКАПА, куди поглиналась океанічна (?) літосфера Пенінського палеобасейну [4]. У палеоцені-еоцені субдукція супроводжувалась зародженням перед-АЛЬКАПА акреційної призми, перед чолом якої нагромаджувались магурські псаміти, депоцентр седиментації яких (жолоб) поступово зміщувався до північного заходу, а відклади жолобу деформувались і наросували Магурську призму. Північно-східніше Магурської одиниці в Дуклянському суббасейні фіксується Середина кордільєра, що постачала „екзотичну“ кластику (уламки метаморфічних сланців, гнейсів у псамітах і псефітах ставнянської світи тощо). Кордільєру паралелізуєм зі структурним вигином фундаменту перед субдукційною зоною (англ. fore-bulge) у форланді Магурської призми.

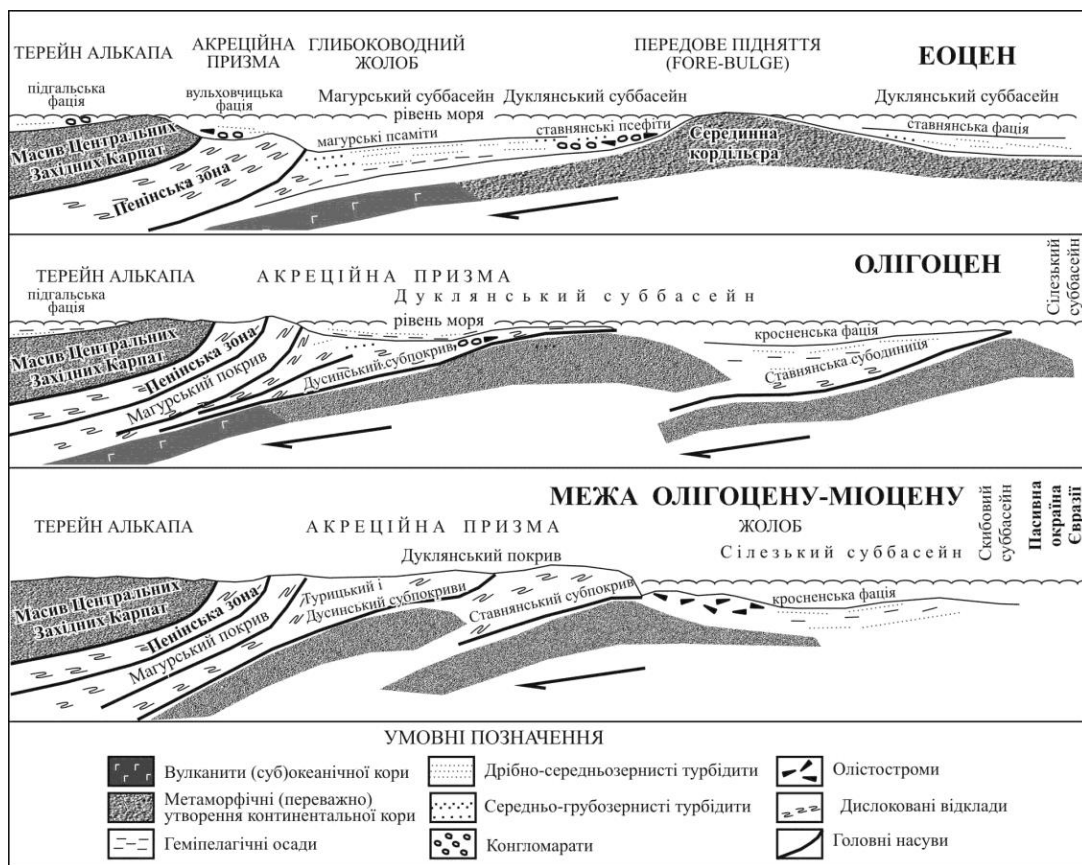


Рис. 4. Схема формування палеогенової акреційної призми перед фронтом АЛЬКАПА. Масштаб не витриманий (Гнілко О.М.)

На рубежі еоцену–олігоцену мікроматиненти АЛЬКАПА та Тися-Дакія зіткнулися між собою, що спричинило закриття Внутрішньокарпатської ділянки флішевого басейну й насування Внутрішньокарпатського флішу (Монастирського покриву та його аналогів) на Тисяно-Дакію (у т.ч. на Мармароський масив). У цей час відбулось обміління Зовнішньокарпатського флішевого басейну, вірогідно, пов'язане з тектонічними чинниками. В олігоцені відклади Дуклянського суб-

басейну поступово зривалися з основи та приєднувалися до акреційної призми, а на межі палеогену-неогену – почали насуватися на олігоцену-міоценові осади залишкового басейну, складеного в той час Сілезьким, Скибовим, Бориславсько-Покутським суббасейнами (рис.5). Останні, у свою чергу, у міоцені трансформувались у покриви й насунулись на Передкарпатський прогин, а перед-АЛЬКАПА акреційна призма стала частиною загальнокарпатської складчасто-насувної споруди.

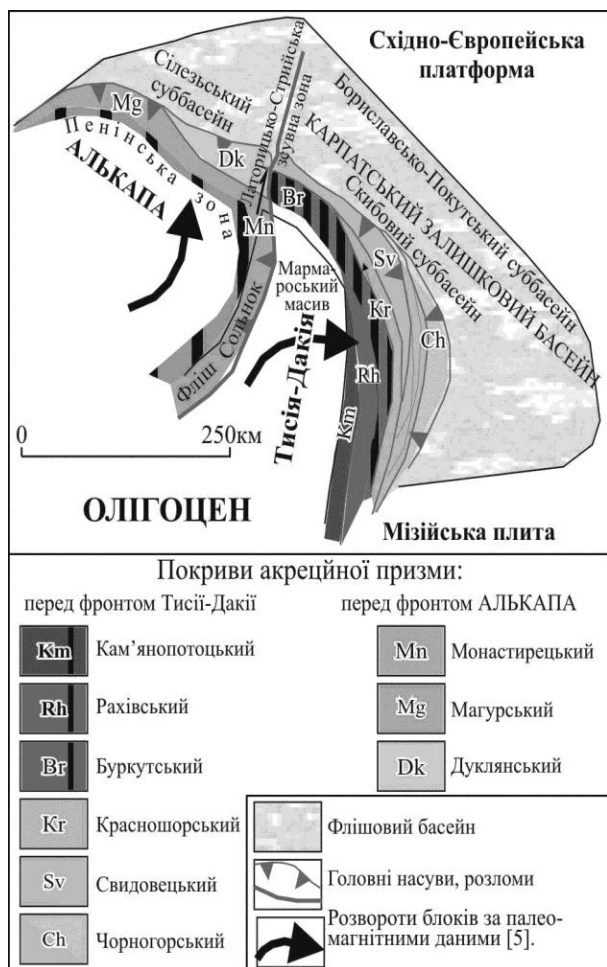


Рис. 5. Палінстастична схема Карпатського сектору Тетису. Олігоцен. Склад О.М. Гнилко з використанням [3, 4, 7] та ін.

**Висновки.** Проведені дослідження дозволяють сформулювати наступні нові наукові результати робіт.

1. Відклади Монастирецького, Магурського та Дуклянського покривів Українських Карпат характеризуються текстурно-структурними ознаками, які свідчать, що вони є літифікованими продуктами діяльності, переважно, турбідитних потоків різної густини, а також зернових та грязекам'яних потоків, місцями придонних течій та фонового геміпелагічного осадження. Сукупність цих седиментаційних процесів притаманна приконтинентальним океанічним областям, у тому числі активним (мікро)континентальним окраїнам.

2. Асоціації дрібних форамініфер у стратиграфічному розрізі Дуклянського покриву вказують на зміну палеобатиметричних умов від нижньобатіально-абісальних (крейда, палеоцен і еоцен) до батіальних (пізній еоцен) і до верхньобатіально-субліторальних (олігоцен). Розподіл мікрофауни в розрізі флішу Монастирецького покриву також свідчить про зменшення глибин осадконакопичення.

3. Монастирецькій, Магурській, Дуклянській тектонічним одиницям притаманні ряд рис („омолодження“ верхньої межі стратиграфічного розрізу кожної з (суб)одиниць у бік структурно нижчих і більш зовніш-

ніх тектонічних елементів; збільшення гранулометричного розміру уламків угору за розрізом; зменшення глибин осадконакопичення відкладів від нижньої до верхньої частини їх седиментаційної послідовності; наявність у відкладах перевідкладеного флішу), що дають можливість розглядати вказані одиниці як акреційну призму, що поступово конседиментаційно нарощувалась „знизу“ новими насувними пластинами. Аналіз власних даних і літературних джерел показує, що ріст призми відбувався в еоцені–олігоцені внаслідок субдукції основи Карпатського флішевого басейну під мікроконтинентальний терейн АЛЬКАПА та скальпування турбідитних і інших осадів з даної основи.

Перспективи подальших досліджень пов'язуються з більш детальним і поглибленим вивченням флішевих товщ методом седиментологічного аналізу, дослідженням мікрофауни (біостратиграфія та палеоекологія), реконструкцією седиментаційних процесів. Це, окрім теоретичного інтересу, дасть можливість прогнозувати просторово-вікове поширення літофацій, зокрема піскуватих чи глинистих, що необхідно для пошуків корисних копалин (вуглеводні, мінеральні води тощо).

**Список літератури / References**

1. “Foraminifera and sedimentary paleoenvironment of the Lower Cretaceous Black Shale formation (Ukrainian Carpathians)”, *Mineralia Slovaca*, Vol. 29, No. 4–5, p. 333
2. Гнилко О.М. Тектонічне районування Карпат у світлі терейнової тектоніки. Стаття 2. Флішеві Карпати – давня акрецій на призма / О.М. Гнилко // Геодинаміка. – 2012. – № 1. – С. 67–78.
3. Hnylko, O.M. (2010), “Tectonic subdivision of the Carpathians in terms of the terrane tectonics. Article 2. The Flysch Carpathian – ancient accretionary prism”, *Geodynamika*, no. 1, pp. 67–78.
4. Csontos, L. and Vörös, A. (2004), “Mesozoic plate tectonic reconstruction of the Carpathian region”, *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, Vol. 210, pp. 1–56.
5. Csontos, L., Argenio, B. and Doglioni, C. (2006), *The Carpathian-Pannonian Region: A Review of Mesozoic-Cenozoic Stratigraphy and Tectonics*, Vol. 1. Stratigraphy. Vol. 2. Geophysics, Tectonics, Facies, Paleogeography, Hantken Press, Budapest, Hungary.
6. Стратотипи мелових і палеогенових отложений Українських Карпат / [Вялов О.С., Гавура С.П., Даныш В.В. и др.]. – К.: Изд-во „Наук. думка“. – 1998. – 204 с.
7. Vialov, O.S., Gavura, S.P. and Danysh, V.V. (1998), *Stratotipy melovykh i paleogenovykh otlozheniy Ukrain-skikh Karpat* [The Stratotype of Cretaceous and Paleogene Deposits of the Ukrainian Carpathians], Naukova Dumka, Kiev, Ukraine.
8. Oszczytko, N., Oszczytko-Glowec, M., Golonka, J. and Krobicki M. (2005), “Position of the Marmaros Flysch (Eastern Carpathians) and relation to the Magura Nappe (Western Carpathians)”, *Acta Geologica Hungarica*, Vol. 48, no. 3, pp. 259–282.
9. Oszczytko, N., Uchman, A. and Malata, E. (2006), *Rozwój paleotektoniczny basenów Karpat zewnętrznych i*



*Pienińskiego pasa skalkowego* [Development of Basin Paleotectonics of the Outer Carpathians and the Pieniny Klippen Belt], Instytut Nauk Geologicznych Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków, Poland.

8. Bindu, R. and Filipescu, S. (2011), "Agglutinated Foraminifera from the Northern Tarcau Nappe (Eastern Carpathians, Romania)", *Studia UBB Geologia*, Vol. 56, no. 2, pp. 31–41.

9. Bubik, M. (1995), "Cretaceous to Paleogene agglutinated foraminifera of the Bilé Karpaty unit (West Carpathians, Czech Republic)", *Grzybowski Foundation Special Publication, Proceedings of the Fourth international Workshop on Agglutinated Foraminifera*, Kraków, Poland, no. 3, pp. 71–116.

10. Nagymarosy, A. and Baldi-Beke, M. (1993), "The Szolnok unit and its probable paleogeographic position", *Tectonophysics*, Vol. 226, pp. 457–470.

**Цель.** Реконструкция тектоно-седиментационного развития юго-западной части Украинских Флишевых Карпат.

**Методы.** Были исследованы природные разрезы мелового-палеогенового флиша с применением метода фациального, в частности седиментологического и микропалеонтологического анализа.

**Результаты.** В отложениях Монастырецкого, Магурского и Дуклянского покровов Украинских Карпат установлены (для большинства литостратонов впервые) характерные текстурной-структурные признаки, свидетельствующие, что эти отложения являются литифицированными продуктами турбидитных, зерновых и грязекаменных потоков, а также придонных течений и фоновое гемипелагического осаджения. Выявлено, что распределение ассоциаций мелких фораминифер в стратиграфическом разрезе Дуклянского покрова указывает на смену палеобатиметрических условий от нижнебатиально-абиссальных, с преобладанием агглютинирующего бентоса (мел, палеоцен и эоцен), к батимальным выше фораминиферового лизоклина, с преобладанием планктона (верхний эоцен), и к верхнебатиально-сублитторальным, с планктоном и разнообразным известковым бентосом (олигоцен). Монастырецкой, Магурской, Дуклянской тектоническим единицам присущи ряд черт (в частности „омоложение“ отложений от внутренних к внешним (суб)покровам, приуроченность крупнозернистых и более мелководных литофаций к верхам их стратиграфических разрезов), которые позволяют рассматривать эти единицы как древнюю аккреционную призму, которая в эоцене-олигоцене конседиментационно наращивалась новыми надвиговыми пластинами.

**Научная новизна.** Реконструированы процессы и обстановки накопления отложений Монастырецкого, Магурского, Дуклянского покровов. Предложена модель стягивания этих отложений в аккреционную призму.

**Практическая значимость.** Более детальное и углубленное применение методов седиментологического

и микрофаунистического анализа, как и составление ретроспективных моделей эволюции, позволит прогнозировать пространственно-возрастное распространение литофаций, в частности песчаных или глинистых, что необходимо для поисков полезных ископаемых.

**Ключевые слова:** Украинские Карпаты, седиментация, флиш, турбидиты, аккреционная призма, фораминиферы

**Purpose.** Reconstruction of tectonic and sedimentary development of the south-western part of the Ukrainian Flysch Carpathians.

**Methodology.** Natural Cretaceous-Paleogene sections of flysch have been investigated using the facial method, in particular the sedimentological and micropaleontological analysis.

**Findings.** In the deposits of the Monastrets, Magura and Dukla nappes of the Ukrainian Carpathians we have identified (for the first time for most of the lithostratigraphic units) the characteristic texture and structural features indicating these deposits as lithified products of turbidite-, grain- and debris-flows and bottom currents and background hemipelagic settling. It has been established that the distribution of associations of small foraminifera in stratigraphic succession of the Dukla Nappe indicates a change of paleobathymetric conditions from lower bathyal-abyssal, with a predominance of agglutinating benthos (Cretaceous, Paleocene and Eocene) to bathyal above foraminiferal ly-socline with a predominance of plankton (Upper Eocene), and to the upper sublittoral-bathyal with plankton and varied calcareous benthos (Oligocene). The Monastrets, Magura and Dukla tectonic units are characterized by a number of features (in particular, "rejuvenation" of deposits from internal to external (sub) nappes, confinement of coarse and shallower facies to the upper part of stratigraphic successions) that allow us to consider these units as an ancient accretionary prism, which was synsedimentary increased by new thrust sheets during Eocene-Oligocene time.

**Originality.** Sedimentary processes and environment of deposits of the Monastrets, Magura and Dukla nappes have been reconstructed. A model of involving these deposits into the accretionary prism has been proposed.

**Practical value.** More detailed and advanced application of sedimentological and microfaunistic analysis, as well as the compilation of historical evolutionary models may allow forecasting space-age distribution of lithofacies, particularly sandy and clay layers, which is necessary for mineral explorations.

**Keywords:** *Ukrainian Carpathians, sedimentation, flysch, turbidites, accretionary prism, foraminifera*

*Рекомендовано до публікації докт. геол.-мін. наук А.О. Сівороновим. Дата надходження рукопису 22.01.14*