

ТЕКТОНІЧНЕ РАЙОНУВАННЯ КАРПАТ У СВІТЛІ ТЕРЕЙНОВОЇ ТЕКТОНІКИ

ЧАСТИНА 1. ОСНОВНІ ЕЛЕМЕНТИ КАРПАТСЬКОЇ СПОРУДИ

Розглянуто тектонічні одиниці Карпат з точки зору терейнового аналізу. Карпатський ороген складений трьома головними елементами: *мікроконтинентальними терейнами, сутурами і флішово-моласовою акреційною призмою*. У регіоні розташовані два основні терейни: північний АЛКАПА та південний Тися-Дакія. Сутури (Примармароська, П'єнінська зона та ін.), які маркують давні океанічні басейни, обмежують ці терейни. Флішові Карпати інтерпретуються як крейдово-неогенова акреційна призма. Ріст призми був зумовлений альпійською субдукцією фундаменту Карпатського флішового басейну як під терейн АЛКАПА, так і під Тисяю-Дакію.

Ключові слова: Карпати; тектоніка; терейни; сутури; акреційна призма; покриви; фліш.

Вступ

Відомо, що тектонічне районування – це виділення та класифікація геологічних об'єктів, які зображаються на схемах чи картах. На думку Т.Н. Спірижанського [Спирижанский, 1973], ця процедура передуює складанню тектонічних карт. Проте очевидно, що типізація геологічних об'єктів має і самостійне значення.

Необхідно відзначити, що в проблемі тектонічного районування проглядаються два підходи чи аспекти. Перший з них передбачає виділення геологічних об'єктів за емпіричними ознаками – за відмінностями в речовинному заповненні та тектонічній структурі. Відповідно до другого підходу об'єкти визначаються та групуються відповідно до їх генезису, палеогеодинаміки та історії розвитку. Зрозуміло, що останній аспект більше залежить від теоретичної концепції, якої дотримується автор.

Прикладом роботи, в якій під час визначення тектонічних елементів, перевага надавалась емпіричним структурно-речовинним ознакам, є відома карта Карпато-Балканської гірської системи і суміжних територій [Tectonic..., 1973]. Такий підхід домінував і при районуванні Українських Карпат ([Бызова, Беэр, 1974; История..., 1981; Карпатська..., 2004; Тектоническая..., 1986] та ін.). Розвиток ідей тектоніки плит сприяв тому, що при виділенні і типізації геологічних об'єктів все більше враховувалось їхнє походження і геодинамічний розвиток, зокрема положення стосовно різнотипних (палео)границь літосферних плит, мікроплит і терейнів. Зауважимо, що з геологічної точки зору ці границі, які поділяються на *дивергентні, конвергентні та трансформні*, визначають загальні геодинамічні (палео)обстановки в регіоні, відповідно: *дивергенцій-розтягу* (рифтово-спредінгіві ситуації), *конвергенцій-стиску* (субдукційно-колізійні умови) та *зсуву*. Інтенсивні дослідження останніх десятиріч дали змогу дослідникам побудувати тектонічні схеми і карти Альпійського пояса, розроблені з застосуванням сучасних теоретичних засад мобілізму, зокрема, “терейнової тектоніки” (аналізу) [Csontos, Vörös, 2004; Kovacs, Marton, 1998; The Carpathian-Pannonia..., 2006]. У той

самий час для українського сегменту Карпат такі побудови не виконувались.

У цій роботі пропонується тектонічне районування Українських Карпат, розроблене як за структурно-речовинними (формаційними) ознаками, так і відповідно до методологічних прийомів терейнової тектоніки у контексті будови усєї Карпатської дуги (рис. 1, 2).

Матеріали та метод

Побудови для позаукраїнського сегменту Карпат виконувались на основі аналізу літературних джерел ([Csontos, Vörös, 2004; The Carpathian-Pannonian..., 2006; Tectonic..., 1974] та ін.), а для українського – як на основі структурних розробок попередніх дослідників (багато границь покривів в Українських Зовнішніх Карпатах відповідають межах цих самих елементів на схемах, розроблених під керівництвом О.С. Вялова [История..., 1981; Карпатська..., 2004]), так і на основі нових даних, одержаних останніми роками, переважно під час геолого-картувальних робіт.

Серед нових розробок, що стали основою для запропонованого районування, найперше назвемо такі: 1) опубліковані геологічні карти Українських Зовнішніх Карпат та суміжних областей Польщі, Словаччини, Румунії масштабу 1:200 000 [Geological..., 2004; Geological..., 2007], українська частина яких складена за матеріалами багаторічних досліджень відділу проблем геології Карпат ІГГК НАНУ; 2) геологічну карту м-бу 1:200 000 Бориславсько-Покутського та Самбірського покривів (у звіті [Літолого-фаціальний..., 2009]); 3) Державну геологічну карту України масштабу 1:200 000, зокрема аркуші М-35-XXXI (Надвірна-Рахів), L-35-I (Вішеу-Де-Сус) [Державна..., 2009]; 4) складені автором геологічні карти окремих ділянок Карпат, деякі з них частково опубліковані [Гнилко, 2000; 2010; Гнилко, Гнилко, 2010]; 5) результати седиментолого-стратиграфічного довивчення розрізів флішу, які для наочності подані у вигляді таблиці (рис. 3).

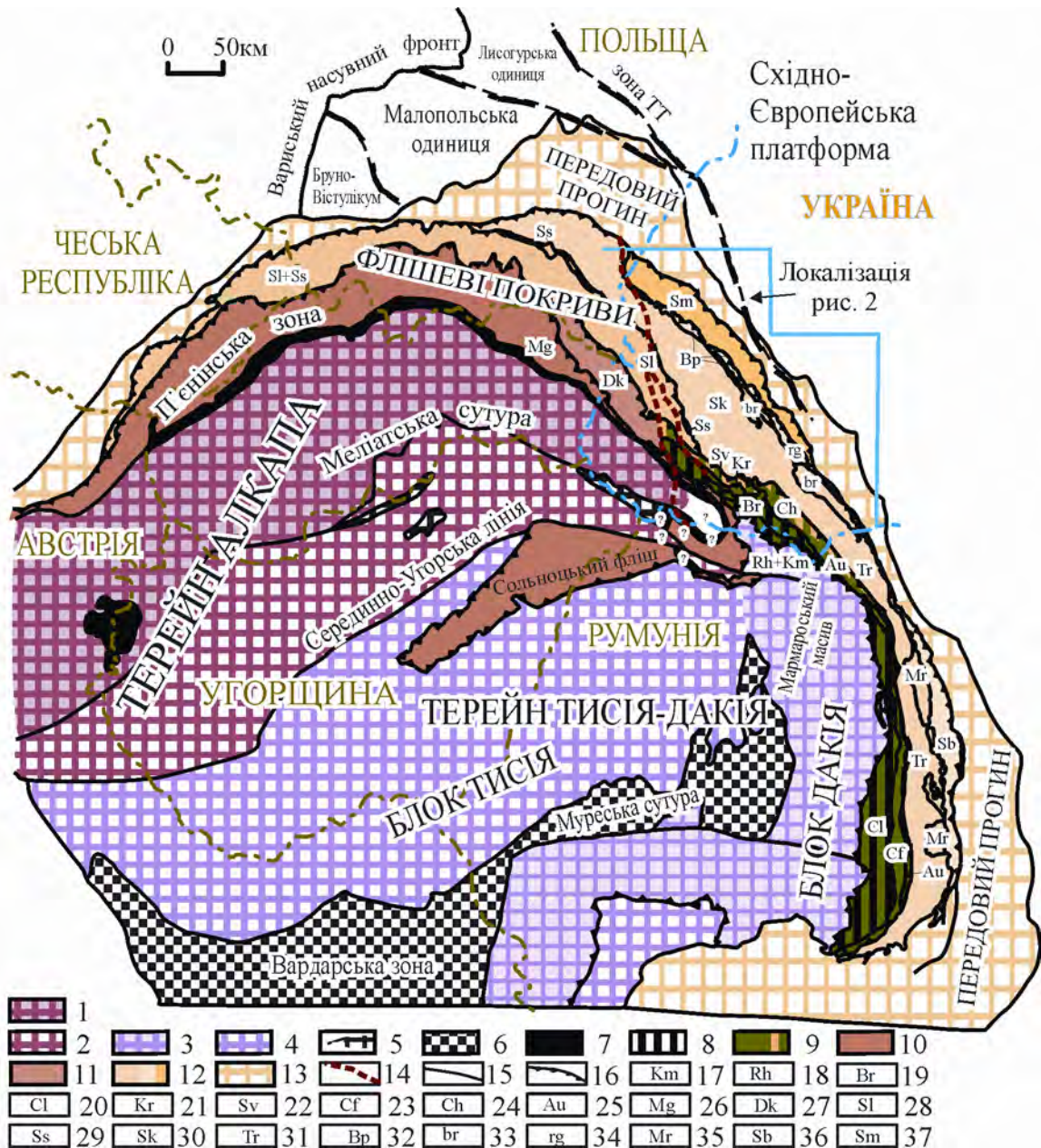


Рис. 1. Тектонічне районування Карпат у світлі терейнової тектоніки. Склад О.М. Гнілко за матеріалами [Бызова, Беэр, 1974; История..., 1981; Карпатська..., 2004;

Тектоническая..., 1986; Csontos, Vörös, 2004; Kovacs, Marton, 1998; Rozwój..., 2006;

The Carpathian-Pannonian..., 2006; Tectonic..., 1974] та ін. і власними даними

(1–2 – терейн АЛКАПА: 1 – Північна АЛКАПА; 2 – південна АЛКАПА; 3–4 – терейн Тися-Дакія: 3 – Дакія; 4 – Тися; 5–8 – сутури: 5 – Меліатська (Т-Т океан); 6 – Муресько-Вардарська (Т-Т океан); 7 – Пенінська (Т-К океан); 8 – Примармароська (Т-К океан); 9–13 Акреційна флішово-моласова призма: 9 – Внутрішня крейдово-палеогенова Примармароська флішова призма; 10–11 – Внутрішня палеогенова флішова призма перед фронтом АЛКАПА: 10 – Магурсько-Сольноцький покрив; 11 – Дуклянський покрив; 12 – Зовнішня неогенова флішово-моласова призма; 13 – Зовнішня зона Передкарпатського прогину; 14 – Латорицько-Стрийська зсувна зона; 15 – розломи, межі тектонічних елементів; 16 – поверхні насування великих покривів; 17–37 – основні покриви (17–25 – Внутрішньої Примармароської призми; 26–27 – Внутрішньої призми у форланді АЛКАПА; 28–37 – Зовнішньої призми): 17 – Кам'янопотоцький; 18 – Рахівський; 19 – Буркутський; 20 – Чоного Флішу, Чахлеу, Бобу (Румунія); 21 – Красношорський; 22 – Свидовецький; 23 – Конволютного флішу, Макла (Румунія); 24 – Черногорський; 25 – Аудія (Румунія); 26 – Магурський; 27 – Дуклянський; 28 – Сілезький; 29 – Субсілезький; 30 – Скибовий (Скольський); 31 – Таркеу (Румунія); 32 Бориславсько-Покутський (33 – Бориславський субпокрив; 34 – Рунгурський субпокрив); 35 – покрив Маргінальних Складок (Румунія); 36 – Субкарпатський покрив (Румунія); 37 – Самбірський покрив)

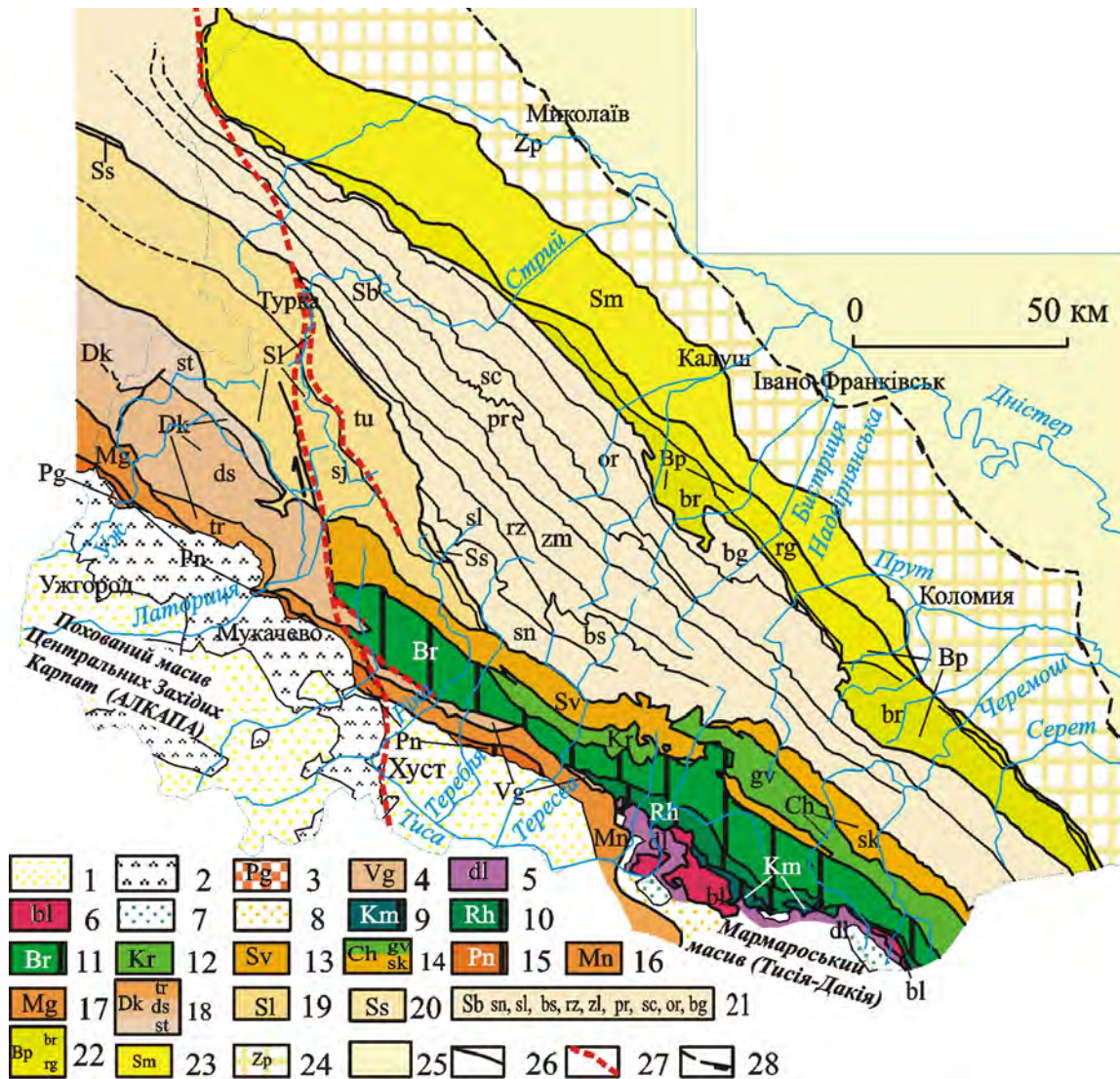


Рис. 2. Тектонічні одиниці Українських Карпат. Склад О.М. Гнилко з врахуванням матеріалів [Бызова, Беэр, 1974; История..., 1981; Тектоническая..., 1986; Geological..., 2004; 2007] та ін. (1 – Закарпатська неогенова западина; 2 – неогенові вулканіти; 3 – **терейн АЛКАПА** (Внутрішні Західні Карпати): зона підгальського флішу; 4–8 – **терейн Тися–Дакія** (Внутрішні Східні Карпати): 4 – Везанський покрив Мармароських скель; 5 – Діловецький покрив Мармароського масиву; 6 – Білопотоцький покрив Мармароського масиву; 7 – вракон-сеноманський неоавтохтон покривів масиву; 8 – палеогеновий неоавтохтон покривів масиву; 9–23 – **сутури** (9–11 – **Примармароська**, 15–**Пенінська**) та **флішово-моласова акреційна призма**: 9–14 – **Внутрішня крейдово-палеогенова Примармароська акреційна призма** (Зовнішні Східні Карпати, внутрішні флішові покриви): 9 – Кам'янопотоцький покрив; 10 – Рахівський покрив; 11 – Буркутський покрив; 12 – Красношорський покрив; 13 – Свидовецький покрив; 14 – Чорногорський покрив з Говерлінським (gv) та Скупівським (sk) субпокривами; 15–18 – **Внутрішня палеогенова призма перед фронтом АЛКАПА** (**П'єнінська зона**, **Внутрішньокарпатський Монастирецький фліш**, **внутрішні флішові покриви** Зовнішніх Західних Карпат): 15 – П'єнінська зона; 16 – Монастирецький покрив (Внутрішньокарпатський фліш); 17 – Магурський покрив; 18 – Дуклянський покрив з Турицьким (tr), Дусинським (ds) та Ставнянським (st) субпокривами; 19–23 – **Зовнішня неогенова призма** (Зовнішні Карпати, **зовнішні флішові покриви** та **Самбірський покрив – внутрішня зона передового прогину**): 19 – Кросненський (Сілезький) покрив з Сойменським (sj) та Турківським (tu) субпокривами; 20 – Субсілезький покрив (Голятинська структура); 21 – Скибовий покрив зі скибами Синевіру (sn), Славською (sl), Брустуранки (bs), Рожанки (rz), Зелем'янки (zl), Парашки (pr), Скольською (sc), Орівською (or), Береговою (bg); 22 – Бориславсько-Покутський покрив з Бориславським (br) та Рунгурським (rg) субпокривами; 23 – Самбірський покрив; 24 – Зовнішня (Більче-Волицька) зона Передкарпатського прогину; 25 – платформа; 26 – розломи, межі покривів і тектонічних елементів; 27 – **Латорицько-Стрийська зсувна зона** між Східними і Західними Карпатами; 28 – межа Передкарпатського прогину)

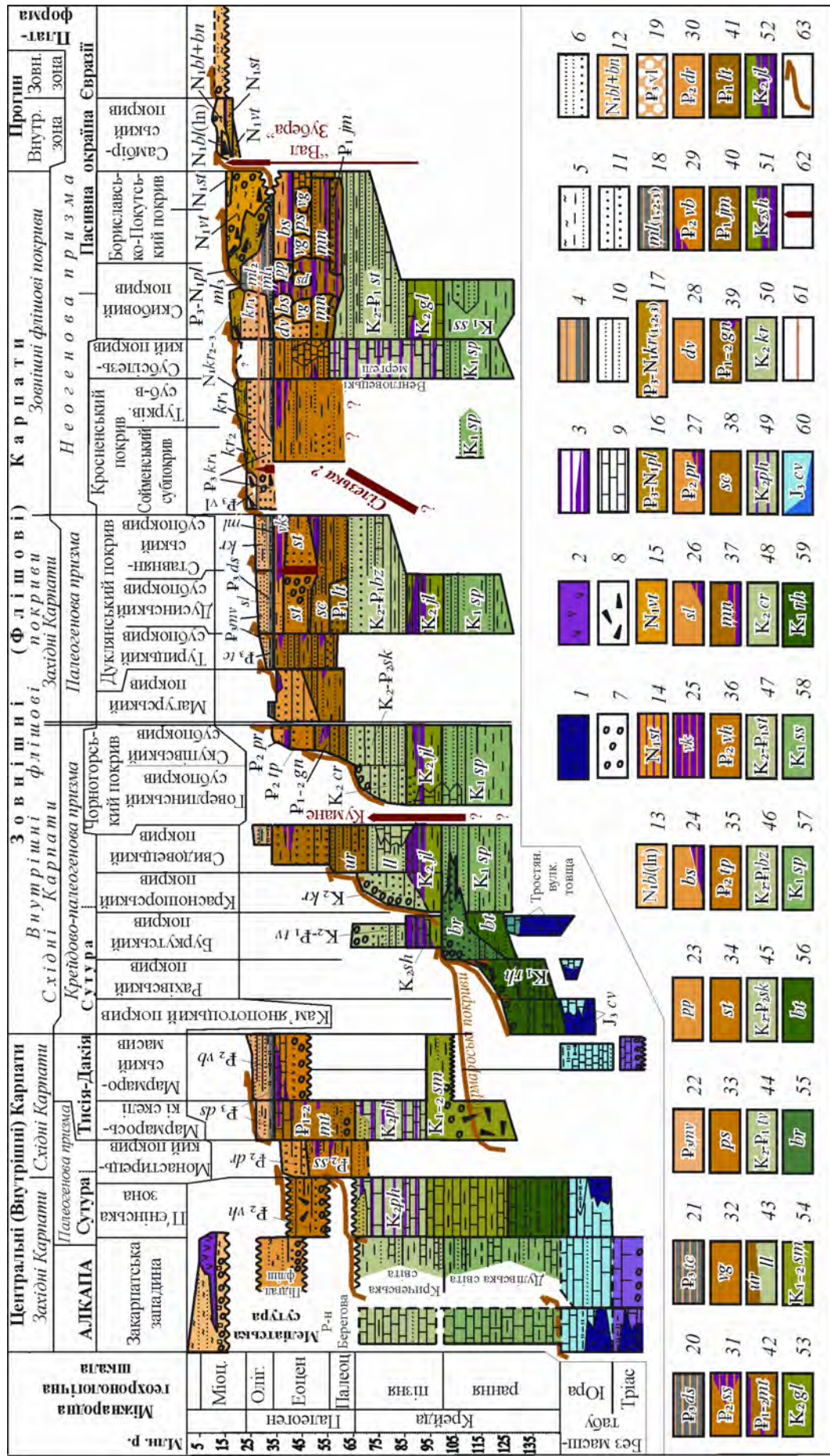


Рис. 3. Стратиграфічна таблиця Українських Карпат. Склад О.М. Гнилко, враховані матеріали [Геологічна..., 2004; История..., 1981; Карпатська..., 2004; Літолого-фаціальний..., 2009] та ін.

Умовні позначення до рис. 3:

1 – мезозойські базальтоїди, піллоу-лави – фрагменти океанічної і субокеанічної кори; 2 – неогенові субдукційні (?) вулканіти; 3 – строкатокольорові (червоні, зелені) відклади; 4 – відклади з чорними збагаченими органікою глинистими седиментами (“менілітові сланці”); 5 – алевроліти, аргіліти; 6 – пісковики, гравеліти; 7 – гравеліти, конгломерати; 8 – олістостроми; 9 – вапняки, мергелі; 10 – середньозернисті турбідити; 11 – грубозернисті турбідити, греїніти; 12–60 – *світи, підсвіти, верстви*: 12 – балицька та бережницька; 13 – ланчинська (олістострома в балицькій світі); 14 – стебницька; 15 – воротисенська; 16 – поляницька; 17 – кросненська світа: нижня (kr_1), середня (kr_2) та верхня (kr_3) підсвіти; 18 – менілітова світа: нижня (ml_1), середня (ml_2) та верхня (ml_3) підсвіти; 19 – волосянківська олістострома; 20 – дусинська; 21 – турицька; 22 – маловиженська; 23 – попельська; 24 – бистрицька; 25 – вишківська; 26 – сольська; 27 – пародчинська; 28 – довжинська; 29 – великобанська; 30 – драгівська; 31 – сушманецька; 32 – вигодська; 33 – пасічнянська; 34 – ставнянська; 35 – топільчанська; 36 – вульхівчицька; 37 – манявська; 38 – стрічавська; 39 – гнилецька; 40 – ямненська; 41 – лютська; 42 – метовська; 43 – лолінська та урдинська; 44 – терешовська; 45 – скупівська; 46 – березнянська; 47 – стрійська; 48 – черногорська; 49 – пухівська; 50 – красношорська; 51 – сухівська; 52 – яловецька; 53 – головнинська; 54 – соймульська; 55 – буркутьська; 56 – білотисенська; 57 – шипотська; 58 – спаська; 59 – рахівська; 60 – чивчинська; 61 – горизонт-маркер головецьких “смугастих” тонколамінованих пелагічних вапняків; 62 – ймовірна локалізація підводних і надводних підняття (джерела екзотики, “кордільєри”) у Карпатському Флішовому седиментаційному басейні; 62 – час тектонічного зриву відкладів з своєї седиментаційної основи та утворення тектонічних покривів.

На особливу увагу заслуговує мікрофауністична характеристика флішових відкладів Українських Карпат, зроблена палеонтологами Л.Д. Пономарьовою С.Р. Гнилко, М.Й. Куляндюю, О.Д. Лемішко, Р.П. Марченко [Тектонічне..., 2010] за спеціальною методикою. Вона дала змогу не тільки уточнити стратиграфію, а й виділити форамініферові комплекси – індикатори глибин осадонагромадження. Раніше подібні роботи виконувались у Польських Карпатах [Rozwój..., 2006]. Це сприяло розшифруванню не тільки седиментаційних, а й палеотектонічних та палеогеодинамічних умов формування окремих елементів Карпат, що враховувалось за терейнового аналізу.

Ці та деякі інші розробки (загалом опубліковані результати вивчення магматичних порід [Тектоно-магматическая..., 1995; Mason et al., 1998] та ін.) аналізувались та синтезувались з позицій терейнового аналізу. Кілька слів про такий аналіз. Вважається, що Середземноморський Альпійський пояс утворився внаслідок колізії (зіткнення) Африки і Євразії та закриття розміщеного між ними океану Тетис. Колізійні процеси в регіоні (які ще повністю не завершені) мали дуже складний характер внаслідок наявності між двома великими континентами – Африкою і Євразією – серії мікроконтинентів, взаємодія між якими і визначила сучасну структуру Середземноморського пояса. Залишки мікроконтинентів формують в Альпідах складну мозаїку блоків різного масштабу, які ще мають назву “терейнів”, або точніше, “мікроконтинентальних терейнів”. Розшифрування їх будови, палеогеодинаміки та еволюції з актуалістичних позицій становить суть терейнового аналізу (тектоніки).

Особливості будови Карпатської споруди

Карпати утворюють випуклу до північного сходу дугу, яка є ланкою північної гілки Альпійського пояса Європи. У внутрішній частині

дуги розміщена велика депресія – Панонська система неогенових басейнів, до якої з південного заходу прилягають структури Динарид – південної гілки пояса. Довгий час вважалось, що ця депресія відповідає “Панонському середньому масиву”, проте подальші дослідження показали, що вона є накладена на внутрішні елементи суміжних складчастих систем.

Вздовж Карпатської дуги виділяються Західні, Східні та Південні Карпати, які, хоч і відрізняються особливостями геологічної будови, проте загалом зберігають характерну для орогенних споруд поперечну зональність, відповідно до якої розділяються на Внутрішні (Центральні) і Зовнішні (Флішові).

Головними елементами Внутрішніх Карпат є метаморфічні (кристалічні) масиви, фундамент яких складений доальпійськими метаморфітами і магматитами, а чохол – верхньопалеозойськими і мезозойсько-кайнозойськими відкладами. Структури Внутрішніх Карпат становлять більшу частину субстрату Панонської системи неогенових басейнів. До Внутрішніх Карпат тяжіють альпійські магматичні комплекси – мезозойсько-кайнозойські вулканогенні, рідше інтрузивні утворення. Мезозойські магматити, як правило, мають рифтінговий чи спредінговий (фрагменти офіолітів) генезис. Вони є залишками давньої субокеанічної та океанічної кори. Кайнозойські магматичні породи набувають найбільшого поширення в неогені, де переважно представлені вапнисто-лужними утвореннями і простягаються вздовж внутрішньої частини покривів Флішових Карпат. Місцями фіксуються прояви незначного альпійського метаморфізму, зокрема й високобаричного глаукофанової фації. Внутрішні Карпати – це область інтенсивного прояву ранньоальпійських насувних рухів, які призвели до утворення тектонічних покривів, переважно в крейдий період. Покривні пластини складені породами фундаменту та чохла

кристалічних масивів, а також розлінзованими фрагментами триас-юрських офіолітів [The Carpathian-Pannonian..., 2006].

Зовнішні (Флішеві) Карпати складені повністю зірваним зі своєї седиментаційної основи крейдово-міоценом флішем (переважно турбідитами) і частково міоценовою моласою. Вони формують велике алохтонне тіло і мають внутрішню складчастолускувату будову. Луски групуються в окремі тектонічні покриви, що насунені один на одного і загалом у бік прилеглої платформи на моласове заповнення передового прогину. Зовнішні Карпати у теперішньому вигляді сформувались у пізньоальпійський час – в міоцені. Проте тут допускаються і більш ранні – крейдові і палеогенові покривно-складчасті деформації, які розпочалися у внутрішніх частинах флішового пояса і поступово охоплювали все більш зовнішні його елементи ([Sandulescu, 1988; Gnylko, 1999; Oszczytko, 2006; The Carpathian-Pannonian..., 2006; Хом'як, 2010] та ін.).

Перед фронтом Карпат розвинений Передкарпатський прогин (басейн форланду), який заповнений неогеновими моласами, що нагромадились на опущеній перед фронтом орогену крайовій частині платформи. У внутрішній, прилеглий до Карпат частині прогину моласові відклади, як правило, деформовані та інкорпоровані (приєднані) до насупної споруди, а у зовнішній – неогенові осади фактично недеформовані. Враховуючи цю ознаку, виділяють внутрішню та зовнішню зони передового прогину.

Терейновий аналіз Карпат

За терейнового аналізу дуже важливо розрізняти елементи, що розвивались на корі океанічного типу, та елементи, які формувались на континентальній корі. Перші з них становлять сутури – шовні зони, які містять залишки давньої океанічної кори, поглиненої, на думку більшості дослідників, в результаті субдукції. По суті, сутури є слідами відмерлих субдукційних зон. Сучасне розташування сутурних зон може бути дуже видозмінене внаслідок постсубдукційних тектонічних рухів, вони можуть бути нахилені під різними кутами і займати як субвертикальне, так і субгоризонтальне положення. Тектонічні офіолітові покриви (в Карпатах – Трансільванські та ін.) розглядаються як фрагменти сутурних зон.

До елементів, що розвивались на континентальній корі, належать кристалічні масиви Альпійського пояса. У цих масивах виводяться на поверхню комплекси континентальної кори доальпійської консолідації, яка у внутрішній частині пояса становить основу кількох великих блоків, розділених сутурними та великими зсувними зонами. В історико-геологічному аспекті ці блоки розглядаються як дуже деструктуровані мезозойсько-кайнозойські мікроконтиненти, або “мікроконтинентальні терейни”, вони ж вважаються ядреними частинами (палео)мікроплит Тетісу, які

були розташовані між великими Африканською та Євразійською плитами.

В орогенах також виділяють ще один важливий елемент – давню флішево-моласову акреційну призму, до якої, зокрема, належать зовнішні зони орогенів Альп, Карпат, Динарид та ін. Призма, ймовірно, розвивалась частково на океанічній, а частково на континентальній корі за зближення вищезгаданих терейнів з Євразійським континентом. Її формування пов'язується з завершальними етапами субдукції (В-типу і А-типу) кори залишкових флішових басейнів Тетісу під мікроконтинентальні терейни.

Ці три основні елементи – *терейни*, *сутури* та *акреційна призма* виділяються в орогенній споруді Карпат. Перші два з них зародились у дивергентних геодинамічних умовах (формування мікроконтинентів і океанічних басейнів за розтягу і розпаду Пангеї), а третій – у конвергентній (субдукційно-колізійній) обстановці.

Терейни формують субстат Віденської, Трансільванської, Панонської неогенових депресій, Закарпатського прогину та виходять на поверхню у вигляді кристалічних масивів Внутрішніх Карпат та Східних Альп. Серед них виділяють два великі терейни чи мегаблоки, які, своєю чергою, складені з менших блоків. Один терейн, що розміщений на північному заході Внутрішніх Карпат та в Східних Альпах, має назву АЛКАПА (скорочення від Альпи-Карпати-Панонія), а другий, який розташований південно-східніше, названий Тисією-Дакією. [Csontos, Vörös, 2004; Kovacs, Marton, 1998; The Carpathian-Pannonian..., 2006] (див. рис. 1).

Вважається, що доальпійська континентальна кора більшості цих блоків була сформована за герцинського і догерцинського тектогенезу і в пізньому палеозої належала до єдиного пояса Європейських герцинід [Павлюк, Медведєв, 2004; Krautner, Bindea, 2002; Munteanu, Tatu, 2003; Neubauer, Handler, 2000]. В триасі-юрі (дивергентний етап) вона була відірвана від Євразійського домена, утворивши мікроконтиненти, розділені океанічними протоками Тетісу. В крейді (конвергентний етап) мікроконтиненти зазнали сильної деструкції, тектонічного розлінзовування і були втягнені в альпійську структуру, утворивши великі блоки Внутрішніх Карпат. Тому ці блоки, як вказувалось вище, розглядаються як мікроконтинентальні терейни.

Терейн АЛКАПА поділяється на дві одиниці меншого рангу. Перша з них (північна АЛКАПА) містить метаморфічні масиви Центральних Західних Карпат (Татровепориди, Гемериди) та Східних Альп (Австроальпиди), а друга (південна АЛКАПА чи так званий блок Пелсо) – складена утвореннями північної частини Панонії, Трансданубського кряжа та зони Ігал-Бюкк Внутрішніх Карпат. Ці одиниці розглядаються як ранньоальпійські терейни, вони розділені *Меліатською сутурою* – слідом середньотриасового – пізньоярського океанічного басейну

[Neubauer et al., 2000; Kovacs, Marton, 1998]. Закриття в кінці юри – на початку крейди Меліатського океану внаслідок субдукції [Plasienska, 1997] призвело до колізії та амальгамації (спаювання) двох ранньоальпійських терейнів в єдиний пізньоальпійський мегаблок АЛКАПА.

Терейн Тисія-Дакія подібно до АЛКАПА також розділений ранньоальпійською сутурою (Трансільвансько-Муреською чи Муресько-Вардарською) на два блоки меншого рангу – Тисію і Дакію [Carpathian-Pannonian..., 2006]. Перший з них (Тисія) виходить на поверхню в горах Апусені, Мечек, Віллані, Папук та становить фундамент південної частини Панонської неогенової западини. Другий блок (Дакія) представлений так званими серединними Дакидами або Інтернідами (за [М. Сандулеску, 1988]), до яких належать Мармароський кристалічний масив Центральних Східних Карпат та Гетський масив Південних Карпат. **Трансільвансько-Муреська сутура** (слід однойменного басейну з океанічною корою), яка відділяє Тисію від Дакії, містить у Трансільванських покривах залишки середньотріасово-юрських офіолітів, а в Муреській зоні – фрагменти юрської океанічної кори, перекритої келовейсько-неокомськими острівнодужними вулканітами [Cioflica, Nicolae, 1981; Sandulescu, 1988; Savu, Udrescu, 1981]. Ця сутура до південного заходу і півдня продовжується Вардарською зоною – головним швом Тетису [Sandulescu, 1988], тому ще називається **Муресько-Вардарською** (див. рис. 1). Стиск і закриття Трансільвансько-Муреської океанічної протоки в кінці юри – на початку крейди призвело до зіткнення і “спаювання” ранньоальпійських терейнів Тисії і Дакії в один пізньоальпійський мікроконтинент Тисію-Дакію.

Два пізньоальпійські терейни розділені між собою та зі структурами Євразійського континенту або пізньоальпійськими сутурними зонами, або великими зсувами. На межі між АЛКАПА та Зовнішніми Карпатами розміщена П'єнінська зона скель (або Кліповий пояс), яку розглядають ([Oszczypko, 2006; Plasienska, 1997] та ін.) як пізньоальпійську сутуру (або частину **П'єнінської сутури**), що відділяє Євразію від терейну АЛКАПА. Між терейнами АЛКАПА і Тисія-Дакія знаходиться південний сегмент П'єнінської зони скель та **Серединноугорський (Загреб-Кульч) шов** – лініамент складної природи, який у пізньоальпійський час проявився як велика правостороння зсувна транспресивна зона, з області якої, ймовірно, були витиснені покривні пластини Сольноцького флішу [Kovacs, Marton, 1998; The Carpathian-Pannonian..., 2006]. Між терейном Тисією-Дакією та Євразією розміщена **Передмармароська (Рахівсько-Северинська) сутура**.

Флішові Карпати належать до давньої **флішово-моласової акреційної призми**, сформованої при зближенні пізньоальпійських терейнів з Євразією та субдукції (суб)океанічної кори Карпатського флішового басейну під ці терейни. Заува-

жимо, що в ранній крейді в карпатському сегменті Тетису припинились процеси генерації та нарощування океанічної кори, оскільки верхня границя магматичних порід рифтового та спредінгового генезису належить саме цій епосі [Тектоно-магматическая..., 1995; Sandulescu, 1988]. Проте це зовсім не свідчить про те, що тоді уже всі басейни з океанічною корою були закриті, як це інколи допускається дослідниками ([Павлюк, Медведєв, 2004] та ін.). На нашу думку, значну частину субстрату флішового Карпатського басейну в крейді – палеогені могла становити юрсько-неокомська океанічна кора, серед якої кількома смугами простягались пасма (“кордільєри”), складені корою континентального типу. У внутрішніх покривах Флішових Карпат присутні тектонічні лінзи базальтоїдів і вапняків, серед яких фіксуються залишки юрсько-неокомської океанічної кори [Тектоно-магматическая..., 1995; Sandulescu, 1988].

У тильній частині призми розвинений неогеновий вулканічний пояс. Північною ланкою пояса є Вигорлат-Гутинське пасмо, а південною – Келіман-Харгітський хребет Румунських Карпат. Простежується міграція магматичної та вулканічної активності вздовж пояса у південному напрямі. Так, на півночі пароксизм активності припадає на сармат, на півдні – на панон-дакій. Вулканічний пояс складений вапнисто-лужними виверженими породами – переважно андезитами, андезито-базальтами ([The Carpathian-Pannonian..., 2006]. Більшість дослідників [Данилович, 1976; Balla, 1982; Linzer, 1996; Mason et al., 1998; The Carpathian-Pannonian..., 2006] та ін.) вважають, що магматичні породи пояса як за своїми петрохімічними ознаками, так і за геологічною позицією (в тильній частині призми) відповідають субдукційним утворенням. Проте серед українських геологів існують й інші точки зору на походження цих вулканітів [Ляшкевич, Яцожинський, 2004; Ступка, 1998]. Формування накладених на структури Центральних Карпат неогенових депресій – Трансільванської, системи Панонських басейнів, Закарпатського прогину пов'язується з задуговим розтягом регіону за так званого “відступу” (міграції) субдукційної зони в напрямку форланду Карпат (англ. reatreating subduction) ([Linzer, 1996; Royden, 1988; The Carpathian-Pannonian..., 2006] та ін.).

Тектонічне районування Українських Карпат

За структурно-формаційними та історико-геологічними ознаками в споруді Українських Карпат виділяються такі найбільші елементи: **Внутрішні (Центральні) і Зовнішні (Флішові) Карпати** та передовий **Передкарпатський прогин (моласовий басейн форланду)**. Неогеновий прогин розділений на **Внутрішню** (дислоковані моласи **Самбірського покриву**) та **Зовнішню** (недислоковані моласи) зони. У Внутрішніх Карпатах окремо розглядаємо **Східні та Західні Карпати**, а також зону **Внутрішньокарпатського флішу (Монастирецький покрив)** між ними. На структури Внутрішніх Кар-

пат накладені неогенові депресії – *Закарпатська западина (прогин)* та *Панонський басейн*. Основна частина вулканогенних неогенових комплексів *Вигорлат-Гутинського пасма* також розвинена на елементах Внутрішніх Карпат.

Елементами меншого рангу, які виділяються при районуванні Карпат, є тектонічні покриви. Останні відрізняються один від одного як внутрішньою будовою, так і речовинним наповненням. Покриви також називаються тектонічними, структурними або ж структурно-фаціальними одиницями (зонами) залежно від того, які їх ознаки: структурні чи речовинні – враховуються найперше. Речовинне наповнення цих одиниць Українських Карпат показано на рис. 3.

З точки зору терейнової тектоніки головними елементами, які безпосередньо заходять в український сегмент Карпат, є *терейни АЛКАПА* і *Тися-Дакія, П'єніська та Примармароська сутури*, що їх обмежують, а також *флішево-моласова Закарпатська акреційна призма*. До призми належать названі сутури, зона *Внутрішньокарпатського флішу Монастирцького покриву*, споруда *Зовнішніх (Флішових) Карпат* та *Самбірський покрив*. Зауважимо, що за такого районування деякі тектонічні елементи (сутури і внутрішні частини акреційної призми) дещо “перекриваються”, оскільки вони зародились на різних етапах геодинамічного розвитку території (відповідно дивергенції-розтягу і конвергенції-стиску). Проте їх необхідно розглядати як окремі елементи, оскільки вони є важливими індикаторами палеогеодинаміки.

Тися-Дакія. На українській території розвинена тільки невелика північна частина цього мегаблока, до якого належать *Внутрішні Східні Карпати – Мармароський кристалічний масив* та *Вежанський покрив (Мармароські скелі або кліпи)*. Фундамент масиву складений комплексами порід, що належать до континентальної кори доальпійської консолідації. Комплекси фундаменту та чохла масиву становлять ранньоальпійські (ранньокрейдові) покриви – Білопотоцький та Діловецький. Аналоги цих покривів у Румунських Карпатах перекриті структурно найвищим Трансільванським покривом мезозойських офіолітів, корені якого знаходяться в *Муресько-Вардарській сутурній зоні* [Sandulescu, 1988].

Вежанський покрив (Мармароські скелі) продовжує Мармароський масив на північний захід і, ймовірно, є зірваним зі свого седиментаційного субстрату осадовим чохлам масиву.

АЛКАПА. Комплекси цього мегаблока на українській території занурені під неоген Закарпатської западини та Панонського басейну. Тут наявні фрагменти північної (*Центральних Західних Карпат*) та південної (в основі Панонського басейну) АЛКАПИ, які розділені *Меліатською сутурою*. Фрагмент північної АЛКАПИ, ймовірно, розвинений в основі Мукачівської западини, де прогнозується [Геологічна..., 2004] наявність похованого східного закінчення масиву Централь-

них Західних Карпат. Фундамент масиву розкритий свердловинами в районі міст Ужгород і Чоп (Ужгородський виступ).

Ділянка меліатської сутури прогнозується в південно-західній частині Закарпатського прогину і приблизно відповідає виділеній раніше [Геологічна..., 2004] “Берегівській підзоні Припанонського глибинного розлому”. У “Берегівській підзоні” свердловинами розкриті, окрім інших порід, тріасово-юрські базальтоїди, що мають, за петрохімічними даними [Тектоно-магматическая..., 1995], океанічне походження та тотожні меліатським магматичним утворенням. Це дає підстави вважати, що Закарпатські та Меліатські океанічні базальтоїди формувались в єдиній структурі [Павлюк, Медведєв, 2004].

П'єніська (чи П'єнісько-Вагікська) сутура – це слід давнього П'єнісько-Вагікського басейну з океанічною корою, який існував у юрі та крейді між пасивним краєм Євразійського континенту та мікроконтинентом АЛКАПА. До цієї сутури входять утворення *П'єніської зони скель*, які на території Словаччини і Польщі містять “екзотичні” уламки, серед яких встановлені: кристалічні сланці, граніти, фрагменти верхньоярських офіолітів та глаукофанових сланців, крейдові ріоліти, тріасові та юрсько-нижньокрейдові вапняки, інші породи. На думку багатьох дослідників, склад цих уламків вказує на наявність давньої острівної дуги на кристалічній основі (екзотичний “вал Андрусова”) та відповідно мезозойської палеосубдукційної зони на південному краї П'єнісько-Вагікського басейну [The Carpathian-Pannonian..., 2006].

В українському сегменті П'єніської зони відомі енсальні базальтоїди (з великим вмістом калію) біля г. Великий Кам'янець [Тектоно-магматическая..., 1995]. Фіксуються також і енсиматичні базальтоїди – залишки мезозойської океанічної кори. Останні виявлені у фундаменті Закарпатської западини в районі м. Солотвино у свердловинах Тересва-5, 13 [Тектоно-магматическая..., 1995] і, ймовірно, належать до П'єніської сутури.

Примармароська сутура – це слід басейну з океанічною і субокеанічною корою, який існував у юрі та на початку крейди між структурами пасивної Євразійської окраїни та терейном Тисяю-Дакією (Мармароським масивом). До Примармароської сутури в Українських Карпатах зараховуємо [Gnylko, 1999] ряд насунених один на одного на північний схід покривів (*Кам'янопотоцький, Рахівський, Буркутський*), складених переважно крейдовим флішем та окремими невеликими тектонічними лінзами юрсько-неокомських базальтоїдів і вапняків. Вулканіти, за петрохімічними даними [Тектоно-магматическая..., 1995], належать частково до утворень океанічної, а частково до континентальної (субокеанічної?) земної кори. Такий тип кори, ймовірно, міг утворюватись в результаті рифтінгу та подальшого спредінгу. Рифтінг супроводжувався потоншенням та збагаченням базальтоїдним матеріалом континенталь-

ної кори, тобто її трансформацією у субокеанічну кору. Подальший розтяг зумовив розвиток спредінгового процесу – розриву континентальної і утворення нормальної океанічної кори. За межами України сутурна зона продовжується в Румунію аж до Південних Карпат (покриви Чорного Флішу – Чахлеу – Северин, де також відомі залишки субокеанічної і океанічної кори [Sandulescu, 1988]).

Карпатська флішево-моласова акреційна призма – це алохтонна покривно-насувна споруда, складена крейдово-неогеновими відкладами (головно турбідитами), а також мілководними седиментаційного субстрату (основи Карпатського басейну) при субдукції цього субстрату під терейни Тисію-Дакію та АЛКАПУ. До призми зараховуємо флішево-моласові утворення, які становлять більшу частину Карпатського орогену. Її ми розглянемо детальніше у другій частині нашого дослідження.

Висновки

Основними елементами Карпатської споруди, відповідно до мобілістичних засад терейнового аналізу є:

1. Утворення, що розвивались на континентальній корі: це мегаблоки, або мікроконтинентальні терейни – **Тисія-Дакія** і **АЛКАПА**, які включають Мармароський масив та масив Центральних Західних Карпат відповідно.

2. Утворення, сформовані на океанічній корі – сутурні зони, до яких в Українських Карпатах належать:

– **Г'єнінська зона**, яка обмежує терейн АЛКАПА і в якій у польсько-словацькому секторі описані класти офіолітів, глаукофанових сланців, субдукційних вулканітів ([The Carpathian-Rannopian..., 2006] та ін.);

– **Примармароська сутура**, яка обмежує терейн Тисію-Дакію, і до якої в Українських Карпатах зараховуємо Кам'янопотоцький, Рахівський, Буркутський покриви з тектонічними лінзами базальтоїдів, серед яких, за петрохімічними даними [Тектоно-магматическая ..., 1995], є енциматичні та енциалічні вулканогенні утворення.

3. Структура, що розвивалась частково на океанічній, а частково на континентальній корі – **Карпатська флішево-моласова акреційна призма**, до якої зараховуємо Флішові Карпати та Самбірський покрив неогенових молас. Акреційна призма формувалась під час зближення названих терейнів між собою та з Євразійським континентом за субдукції підфлішової основи Карпатського басейну (Євразійської плити) під ці терейни.

Мікроконтинентальні терейни та давні океанічні басейни (зараз сутури) між ними та Євразією зародились у дивергентних геодинамічних умовах, а акреційна призма – у конвергентній субдукційно-колізійній ситуації.

Наведені висновки переважно ґрунтуються на геологічних даних. Перспективи подальших досліджень пов'язуються з аналізом глибинної будови регіону з точки зору терейнової тектоніки.

Література

- Бызова С.Л., Беэр М.А. Основные особенности тектоники Советской части флишевых Карпат // Геотектоника. – 1974. – № 6. – С. 82–94.
- Геологічна будова Закарпатського прогину. Текст звіту: Звіт про геологічне вивчення надр (заключний) / М.Г. Приходько, Л.Д. Пономарьова; Закарпатська ГРЕ. – Берегово, 2004. – 135 с.
- Гнилко О.М. Хаотичні утворення південно-західної частини Кросненської зони – продукти зародження та розвитку Дуклянського покриву (Українські Карпати) // Геодинаміка. – 2000. – № 1 (3). – С. 65–74.
- Гнилко О. Про північно-східну границю Кросненської тектонічної зони в Українських Карпатах // Геологія і геохімія горючих копалин. – 2010. – № 2 (151). – С. 44–57.
- Гнилко О., Гнилко С. Про геологічну будову Сможівської структури Кросненського покриву Українських Карпат // Геологія і геохімія горючих копалин. – 2010. – № 3–4 (152–153). – С. 57–72.
- Данилович Л.Г. О положении зон субдукции в Украинских Карпатах // Геология и геохимия горючих ископаемых. – 1976. – № 47. – С. 53–58.
- Державна геологічна карта України масштабу 1:200 000. Карпатська серія. Ужгородська група аркушів: М–34–XXIX (Сніна); М–34–XXV (Ужгород), L–34–V (Сагу-Маре). Геологічна карта дочетвертинних утворень / Б.В. Мацьків, Ю.В. Ковальов, Б.Д. Пукач. – К.: Міністерство екології і природних ресурсів України, Державне підприємство “Західукргеологія”, 2003. – 2 листи.
- Державна геологічна карта України масштабу 1:200 000, аркуші М-34-XXXVI (Хуст), L-34-VI (Бая-Маре). Карпатська серія. Геологічна карта дочетвертинних утворень. / Б.В. Мацьків. – К.: УкрДГРІ, 2009. – 1 лист.
- История геологического развития Украинских Карпат // О.С. Вялов, С.П. Гавура, В.В. Даныш и др. – К.: Наук. думка. – 1981. – 180 с.
- Карпатська нафтогазоносна провінція / Національна академія наук України; Інститут геології і геохімії горючих копалин; Національна акціонерна компанія “Нафтогаз України”, ДП “Науково-дослідний інститут нафтогазової промисловості”; В.В. Колодій, Г.Ю. Бойко, Л.Е. Бойчевська та ін. – Львів–Київ: ТОВ “Український Видавничий центр”, 2004. – 390 с.
- Літолого-фаціальний аналіз розривів міоценових молас Бориславсько-Покутської та Самбірської структурно-фаціальних зон Передкарпатського прогину з метою модернізації стратиграфічної схеми. Виробничий звіт / В.О. Ващенко, А.С. Андреева-Григорович, О.М. Гнилко, Д.В. Потилецький, Н.А. Трофимович. – Львів: Фонди ЛГРЕ, 2009. – 111 с.
- Ляшкевич З.М., Яцожинский О.М. Кайнозойский вулканизм Украинских Карпат и его значение для геодинамических реконструкций // Геофиз. журн. – 2004. – 26, № 1. – С. 87–95.

- Павлюк М.І., Медведєв А.П. Панкардія: проблеми еволюції. – Львів: Ліга-Прес, 2004. – 94 с.
- Спирижанский Т.Н. Обзорные тектонические карты (составление карт и основные вопросы тектоники). – Л.: Недра, 1973. – 240 с.
- Ступка О.С. Геодинамічна природа неогенового вулканізму Карпато-Панонського регіону // Геологія і геохімія горючих копалин. – 1998. – № 3 (104). – С. 44-53.
- Тектоническая карта Украинских Карпат масштаба 1:200 000 / Ред. В.В. Глушко, С.С. Круглов. – К.: Мингео УССР. – 1986.
- Тектонічне районування Українських Карпат у світлі сучасних геологічних концепцій // О.С. Ступка, З.М. Ляшкевич, О.М. Гнилко та ін.: Звіт про науково-дослідну роботу; № держ. реєстрації 0106U002035. – Львів, 2010. – 264 с.
- Тектоно-магматическая эволюция Карпат / З.М. Ляшкевич, А.П. Медведєв, Ю.З. Крупский и др. – К.: Наук. думка, 1995. – 132 с.
- Хом'як Л.М. Насуви в геологічній еволюції Українських Карпат та динамічні умови їх формування за даними комп'ютерного моделювання: Автореф. дис.... канд. геол. наук: – Львів: ЛНУ ім. І.Франка. – 2010. – 21 с.
- Balla Z. Development of the Pannonian basin basement through the Cretaceous – Cenozoic collision: a new synthesis // *Tectonophysics*. – 1982. – V. 88. – N. 1/2. – P. 61–102.
- Cioflica G., Nicolae I. The origin, evolution and tectonic setting of the Alpine ophiolites from the South Apuseni Mountains (Romania) // *Rev. Roum. Geol., Geophys. et Geogr. Geologie*. – Bucuresti, 1981. – T. 23. – P. 19–29.
- Csontos L., Vörös A. Mesozoic plate tectonic reconstruction of the Carpathian region // *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. – Elsevier, 2004. – N. 210. – P. 1–56.
- Geological map of the Outer Carpathians; Borderlands of Ukraine and Romania, 1:200 000 / V. Danysh, O. Hnylko, M. Pavlyuk, P. Tsarmenko, L. Jankowski, R. Korciowski, W. Rylko, N. Anastasiu, E. Dragan, M. Popa, R. Roban. – Warsaw: Polish Geological Institute, 2007.
- Geological map of Western Carpathians and adjacent areas, 1:200 000 / Eds.: J. Lexa, V. Bezak, M. Elecko, J. Mello, M. Potfaj, J. Vozar. – Bratislava, 2000.
- Gnylko O. Cretaceous evolution of the Fore-Marmarosh flysch basins (Ukrainian Carpathians) // *Geologica Carpathica*. – 1999. – Vol. 50, special issue. – P. 26–27.
- Kovac M., Marton E. To rotate or not rotate: Palinspastic reconstruction of the Carpatho-Pannonian area during the Miocene // *Slovak Geol. Mag.* – 1998. – V. 4, N. 2. – P. 169–194.
- Krautner H.G., Bindea G. Structural units in the Pre-Alpine basement of the Eastern Carpathians // *Geologica Carpathica*. – 2002. – N. 53. – P. 143–146.
- Linzer H.G. Kinematics of retreating subduction along the Carpathian arc, Romania // *Geology*. – 1996. – N. 24. – P. 167–170.
- Mason P.R.D., Seghedi I., Szakacs A., Downes H. Magmatic constrains on geodynamic model of subduction in the East Carpathians, Romania // *Tectonophysics*. – 1998. – V. 297. – P. 157–176.
- Munteanu M., Tatu M. The East-Carpathian Crystalline-Mesozoic Zone (Romania): Paleozoic Amalgamation of Gondwana- and East European Craton-derived Terrenes // *Gondwana Research*. – 2003. – V. 6, N. 2. – P. 185–196.
- Neubauer F., Handler R. Variscan orogeny in the Eastern Alps and Bohemian Massif: how do these units correlate? // *Mitt. Osterr. Geol. Ges.* – 2000. – N. 92. – P. 35–59.
- Neubauer F., Genser J., Handler R. The Eastern Alps: result of a two-stage collision process // *Mitt. Osterr. Geol. Ges.* – 2000. – N. 92. – P. 117–134.
- Oszczypko N. Late Jurassic-Miocene evolution of the Outer Carpathian fold-and-thrust belt and its fore-deep basin (Western Carpathians, Poland) // *Geological Quarterly*. – 2006. – V. 50 (1). – P. 169–194.
- Plasienska D. Cretaceous tectonochronology of the Central Western Carpathians, Slovakia // *Geologica Carpathica*. – 1997. – V. 48, N. 2. – P. 99–111.
- Sandulescu M. Cenozoic tectonic history of the Carpathians // *The Pannonian Basin: a study in basin evolution*. AAPG Memoir / Royden L.H. & Horwath F. (ed.). – 1988. – V. 45 – P. 17–26.
- Savu H., Udrescu C. A preliminary comparative study of the distribution of trace elements in ophiolites and island arc volcanics from the Mures Zone // *Rev. Roum. Geol., Geophys. et Geogr. Geologie*. – Bucuresti, 1981. – T. 25. – P. 37–47.
- Royden L.N. Late Cenozoic tectonics of the Pannonian Basin System // *The Pannonian Basin: a study in basin evolution*. AAPG Memoir / Royden L. H. & Horwath F. (ed.). – 1988. – V. 45. – P. 27–48.
- Rozwój paleotektoniczny basenów Karpat zewnętrznych i Pienińskiego pasa skałkowego / N. Oszczypko, J. Golonka, M. Krobicki et al.; redakcja: N. Oszczypko, A. Uchman & E. Malata. – Kraków: Instytut Nauk Geologicznych Uniwersytetu Jagiellońskiego, 2006. – 199 s.
- Tectonic map of the Carpathians-Balkan mountain system and adjacent areas, 1:1000 000 / Editor-in-Chief: M. Mahel. – Praha, 1973.
- The Carpathian-Pannonian Region: A Review of Mesozoic-Cenozoic Stratigraphy and Tectonics. Vol. 1. Stratigraphy. Vol. 2. Geophysics, Tectonics, Facies, Paleogeography / Eds: F. Horwath, A. Galacz. – Budapest: Hantken Press, 2006. – 625 p.

**ТЕКТОНИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ КАРПАТ
В СВЕТЕ ТЕРРЕЙНОВОЙ ТЕКТОНИКИ****ЧАСТЬ 1. ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ КАРПАТСКОГО СООРУЖЕНИЯ****О.М. Гнилко**

Рассмотрены тектонические единицы Карпат с точки зрения террейнового анализа. Карпатский ороген сложен тремя главными элементами: *микроконтинентальными террейнами, сутурами и флишево-молассовой аккреционной призмой*. В регионе размещены два основных террейна: северный АЛКАПА и южный Тисия-Дакия. Сутуры (Предмармарошская, Пьенинская зона и др.), маркирующие древние океанические бассейны, ограничивают эти террейны. Флишевые Карпаты интерпретируются как мелово-неогеновая аккреционная призма. Рост призмы был обусловлен альпийской субдукцией фундамента Карпатского флишевого бассейна как под террейн АЛКАПА, так и под Тисию-Дакию.

Ключевые слова: Карпаты; тектоника; террейны; сутуры; аккреционная призма; покровы; флиш.

**TECTONIC ZONING OF THE CARPATHIANS
IN TERMS OF THE TERRANE TECTONICS****SECTION 1. MAIN UNITS OF THE CARPATHIAN BUILDING****O.M. Hnylko**

The tectonic units of the Carpathians are considered in terms of the terrain analysis. Carpathian orogen is build up of three main elements: *microcontinental terrains, sutures and flysch-molasse accretionary prism*. There are two main terrains: a northern ALCAPA and a southern Tisza-Dacia. Sutures (Fore-Marmarosh suture, Pieniny Klippen Belt and others), marking the ancient oceanic basins, bound these terrains. The Flysch Carpathians are regarded as the Cretaceous-Neogene accretionary prism. Growing the prism was caused by the Alpine subduction of the Carpathian Flysch basin basement beneath both the ALCAPA and Tisza-Dacia terrains.

Key words: Carpathians; tectonics; terrains; sutures; accretionary prism; nappes; flysch.