

УДК 551.3.051:551.26.23 (477.8)

© О.С. Ступка, 2010

Інститут геології і геохімії горючих копалин НАН України, м. Львів

ФОРМУВАННЯ ФЛІШУ КАРПАТ В ЕВОЛЮЦІЇ ТЕТІСУ – НОВИЙ ПОГЛЯД НА ПРОБЛЕМУ

Розглядається проблема джерела теригенного матеріалу для флішотворення у Карпатському регіоні. Як показав аналіз геологічного матеріалу, її не вирішує “теорія трогів”, уявлення про стаціонарні кордильєри і гігантські водні артерії. Констатується, що за раннього мезозою внаслідок великомасштабного розшарування і деструкції земної кори північного краю Гондвани утворилися численні мікроплити та гранітогнейсові масиви, які заповнили океан Тетис. З цієї сіалічної маси, яка переміщувалася в бік Європейського континенту і насувалася на флішовий басейн, формувалися безкореневі кордильєри. Саме вони були тим основним джерелом осадів, які включалися в турбідітні системи, утворюючи потужні товщі Карпатського флішу.

Вступ. Незважаючи на те, що у дослідників склалося досить об’єктивне уявлення про фліш, і він відносно легко вирізняється своєю своєрідною будовою серед інших осадкових формацій, все ж і надалі тривають суперечки щодо його генезису та умов формування. Історико-тектонічне значення флішу як формації полягає в тому, що він завжди документує активний тектонічний режим. Проте це недостатньо для його формування. Необхідна ще одна умова – постійне надходження великої кількості теригенного матеріалу. Але за рахунок яких джерел? Останні традиційно об’єднуються в дві групи: внутрішні (кордильєри, конуси виносу – фени, турбідіти) і зовнішні – з континентів водними артеріями. І в цьому питанні серед дослідників нема одностайності.

Аналіз попередніх досліджень. На сучасному етапі ця проблема вже не може вирішуватися виключно в рамках історії геологічного розвитку тільки Українських Карпат. А що на сьогодні залишається саме такий підхід, свідчить аналіз існуючих уявлень про тектонічну еволюцію цього регіону. Традиційно її поділяють на два етапи: флішовий і дофлішовий. Якщо для розшифрування першого етапу пропонуються різні варіанти, в основі яких лежать різні тектонічні гіпотези і концепції, як-то: 1) уявлення про “саморозвиток” Карпат як автономної геосинклінальної області; 2) відроджена на новому теоретичному рівні гіпотеза про пульсаційний характер розвитку Землі; 3) плито-тектонічна модель, причому в першому, класичному трактуванні, коли Українські Карпати розглядалися як результат чистої колізії двох літосферних плит, флішовий етап – моноваріантний і ґрунтується на класичному вченні про геосинкліналі. Зокрема декларується [8, 13], що наприкінці юри – на початку крейди зароджується Карпатська геосинкліналь. На ранніх і пізніх стадіях розвитку вона була розчленована поздовжніми розломами на окремі прогини (троги). Вони відокремлю-

валися кордильєрами, з яких зносився уламковий матеріал, але які одні дослідники трактували як виступи фундаменту, інші – як скидові уступи на краю трогів. Правда не всі карпатські геологи поділяли думку про існування кордильєр і припускали, що теригенний матеріал виносився з двох протилежних берегів, які обмежували весь флішовий басейн. Але що собою являли ці дві смуги суходолу в Карпатській геосинкліналі, залишилося не обґрунтованим. Проте більшість дослідників розглядали кордильєри (Куманську, Передсілезьку, Серединну, Переддуклянську, Переддусинську, Передмагурську, Мармароську, Кимпулунг, Північнопенінську та багато інших зон нижчого рангу) як внутрішні підняття і вважали, що саме вони були основним джерелом зносу теригенного матеріалу і визначали різнофаціальний склад флішової формації. А щоби щораз новий і новий уламковий матеріал постійно в достатній кількості заповнював трого, декларується, що кордильєри повинні були зазнавати висхідних рухів протягом усього періоду свого існування – від ранньої крейди до палеогену включно, а їх ширина мала бути співрозмірною з шириною трогів.

Згідно уявлень Я.О. Кульчицького [13] “великий флішовий трог (міо-геосинкліналь)” зародився наприкінці пізньої юри на північ від Мармароської і Пенінської зон, а південніше формувалася “евгеосинклінальна область зародкового типу”. Ю.З. Крупський [12] вважає, що флішовий басейн з південного сходу облямовувався по теперішній позиції Передкарпатського розлому, а з південного заходу в сучасному тектонічному плані обмежувався Мармароським масивом і зоною Пенінських скель. Щодо питання про фундамент цього басейну, то існують два протилежні погляди, які не виходять за рамки постулату: згідно з першим, формування флішового комплексу відбувалося на різновіковому докрейдовому фундаменті (мезозойському, палеозойському, докембрійському) [4, 9], згідно з другим – “...у глибоководному морському басейні на більшій частині кори океанічного типу” [17].

Про глибоководний (від 1000–3000 м до 4000 м) характер Карпатського трогового басейну висловлюється Ю.М. Сеньковський [28]. В межах шельфової зони цього басейну цей автор допускає існування не “кордильєр”, а надводних височин (островів) – Ряшівської (або Лежайсько-Сандомірської), Бирладської, Добруджинської, Каламітської та ін. і вважає, що вони впливали на процеси седиментації, на формування структури самих осадових, їх літолого-фаціальну природу й поширення.

Загальновідомо, що флішові Карпати насунуті на край Східноєвропейської платформи. Таким чином, тут мала місце підміна основи. Передбачалося, що інформацію про природу останнього можуть дати кордильєри, як джерела зносу уламкового матеріалу. Але до сьогодні не було дано належного пояснення: 1) якими і якого віку породами були складені кордильєри? 2) які процеси зумовили їх появу саме в крейдово-палеогеновий час, а не в тріасі чи юрі? 3) який механізм їх виникнення? 4) чим був викликаний такий нерівномірний розподіл і функціонування цих структур у просторі й часі? Так, котинський етап характеризується ще слабким розвитком кордильєр, русичанський і карпійський – дуже активним, а омбронський – незначним. Безумовно, кордильєри були дуже важливим

структурним елементом протягом всієї історії розвитку Карпатського флішового басейну.

Існує погляд на кордильєри як не основне, а другорядне джерело зносу [28]: майже весь матеріал виносився могутніми річковими стоками з теренів Східноєвропейської платформи, зокрема з Центральноєвропейського і Фено-Скандинавського суходолів. Вважається, що в районах впадіння річкових артерій у морську водойму формувалися підводні конуси виносу, які являли собою потужні фени. Їх осади разом з продуктами розмиву підводних височин і пелагічними седиментами утворювали Карпатський фліш. Але ця схема зустрічає труднощі в аргументації.

1. Якщо взяти до уваги те, що передбачається вищезгаданою схемою, – весь матеріал виносився в карпатський басейн ріками з північних теренів Східноєвропейської платформи, — то параметри цих річкових систем (а це понад 3000 км по довжині) могли відповідати теперішнім з їхніми величезними площами водозбірних басейнів і дельт – Волзі, Гангу з Брахмапутрою, Міссісіпі, Амазонці та ін. Проте з цим неможливо погодитися. Ріки – це надзвичайно складні динамічні системи, гідравлічні характеристики яких постійно змінюються. Ріка дуже чутлива навіть до найменшої зміни нахилу земної поверхні, що приводить до перехоплення її іншою рікою, до видозміни її водозбірного басейну, тим більше з такою великою площею. А в крейдово-палеогеновий час на теренах Західної і Східної Європи були дуже складні тектонічні умови. В цей час у полі напружень цього регіону переважали стискуючі зусилля глобального характеру – йшло закриття океану Тетіс. Ці зусилля не могли не впливати на рельєф суходолу і формування річкової системи. Це робить проблематичним існування одних і тих самих річок як потужних артерій транзиту теригенних осадів в Карпатський басейн протягом такого тривалого, майже 90 млн. років, періоду геологічної історії.

2. Серед особливостей стратиграфічного розрізу флішового комплексу звертає на себе увагу відсутність перерв у нагромадженні осадів від крейди до олігоцену. Крім того, просторове і вертикальне поширення різних типів флішу свідчить про дуже різноманітні палеогеографічні і палеотектонічні умови в межах басейну.

3. За крейдового періоду, як відомо, мало місце підвищення рівня океану, яке почалося на межі юри і крейди і досягло максимальних значень (до +600 м) за пізньої крейди. Це була епоха планетарної трансгресії, так званий середньосеноманський перелом, який відбився в раптовому збільшенні відношення планктон/бентос. З цим же періодом співпадає тривала безінверсійна епоха в історії Землі і прискорення спредінгу. В інтервалі 100–80 млн. р. швидкість спредінгу стала у всьому світі надзвичайно високою – в 2 рази більшою, ніж за весь інший час. В крейдовий період епіконтинентальні моря займали площу, що значно перевищувала частину сучасного суходолу. Ними були вкриті великі простори Західної і Східної Європи, що спричинило суттєве скорочення провінцій живлення теригенним матеріалом, але широкий розвиток карбонатагромадження (писальна крейда й біохемогенні вапняки заходу Східноєвропейської платформи, карбонатний розріз Причорномор'я, фаціальна різноманітність якого про-

стежується на великі площі). Епіконтинентальні моря служили природною перешкодою для будь-якого транзиту осадового матеріалу в Карпатський басейн. Існуванню таких величезних річкових систем в епіконтинентальних морях перечать і закони фізики – не могли русла з прісною водою функціонувати під 200–300-метровою товщею солоної води.

І ще одне. Епіконтинентальні моря не можна ототожнювати з шельфами. Шельфи – це частини перехідної зони від океану до континенту, це тектонічний підрозділ планетарного рангу. Вони характеризуються спеціальними геоморфологічними ознаками, своєрідною глибиною і подіями, які підпорядковуються океанічним процесам. В той же час епіконтинентальні моря – це мілководні басейни, які поширювалися далеко у внутрішні частини континенту і які, на відміну від шельфів, не мають сучасних аналогів.

З вищевикладеного видно, що ні уявлення про кордильєри як про гіпотетичні виступи невідомо якого віку і складу фундаменту, ні уявлення про довготривалі (~90 млн. р.) величезні річкові системи як про транспортні артерії транзиту осадового матеріалу в Карпатський басейн не можуть пояснити появу тієї кількості осадів, з яких утворилися потужні флішові товщі. Природно виникає питання: звідки надходила в седиментаційний басейн така величезна кількість уламкового матеріалу?

Теоретична основа. Сучасному етапові розвитку геологічної науки, з переходом на позиції мобілізму і визнання домінуючої ролі горизонтальних рухів у формуванні структури земної кори, властиве різке підвищення уваги до проблем геодинаміки корових покривно-складчастих структур. Тектонічні покриви Альпійсько-Карпатського поясу досягають великої (сотні кілометрів) сумарної амплітуди і по суті визначають структуру його окремих тектонічних зон, у складі яких наявні всі відомі елементи земної кори і верхньої мантії. Геологічна і геофізична емпірика ґрунтовно документувала факт горизонтальних рухів і переміщень гірських порід корового ярусу літосфери у вигляді граніто-гнейсових масивів, тектонічних покривів чохла і основи, офіолітових алохтонів, різної товщини дислокованих пластин і лінз. Кількісна сторона в подібному явищі виявилася настільки значною, що був потрібний перегляд основних теоретичних засад для з'ясування тектонічної природи цих структурних елементів. Як результат в рамках плейттектонічної парадигми було обґрунтовано ряд мобілістичних концепцій: тектонічної розшарованості літосфери, тришарової сейсмічної моделі земної кори, двоярусної тектоніки плит, колажу терейнів, або “терейнової тектоніки” [15,16,19,24,26,29,31-33].

Зокрема, в земній корі, як і в літосфері в цілому, доказано наявність речовинних і структурних неоднорідностей, які змінюють одна одну по вертикалі. Після опублікування результатів по надглибокій Кольській свердловині, було розшифровано природу границь між цими неоднорідностями і замінено пануючу з початку 20-х років ХХ ст. двошарову модель континентальної кори (“гранітний шар”, границя Конрада, “базальтовий шар”, границя Мохо) новою сейсмічною тришаровою моделлю. Це була знакова подія в геологічній науці, оскільки сейсмічна модель кори визначає той узагальнюючий стиль глибинної будови земних надр, який суттєво впливає на іде-

ологію геологічних досліджень. Виявилось, що субгоризонтальні границі між неоднорідностями не співпадають з границями літологічних комплексів, а є сейсмічними границями, у формуванні яких основна роль належить тангенціальним тектонічним напругам.

Процес переосмислення природи сейсмічних границь проходив з робкою фундаментальних питань геології й геофізики в рамках концепцій тектонічної розшарованості літосфери. Остання визначається як результат диференційованого за швидкістю субгоризонтального зміщення гірських порід, яке в умовах горизонтального стиску супроводжується зривом і вертикальним перерозподілом літопластин земної кори. Зриви можуть виникати на будь-якому рівні залежно від фізичних властивостей геологічного розрізу: в середині осадового чохла (між пластами — внутрішньоформаційні), на границі чохол-фундамент, в середині або в основі фундаменту, на границі кори й мантії. Прямим доказом тектонічного розшарування є добре відомі зірвані покриви чохла і основи, встановлені практично в усіх складчастих спорудах світу. З точки зору механізму утворення нема принципової різниці між покривами чохла і покривами основи. В генетичному відношенні вони однотипні, є зірваними. Різниця лише в глибинності рівня закладення зриву. Модель тектонічного розшарування підтверджується глибинними сейсмічними дослідженнями континентальної кори за програмою СОСОРР в різних регіонах США і Західної Європи [15, 29].

Принципово новим у тришаровій моделі є встановлення в нижній частині кори своєрідного інверсійного, пластичного шару, визначальною властивістю якого є велика кількість субгоризонтальних відбиваючих площадок і висока тектонічна шаруватість порід. Нижня кора веде себе як мобільний тектонічно високоактивний шар, який в геодинамічному і структурному відношеннях служить базовим рівнем великомасштабного зриву і дисгармонії корових блоків у горизонтальній площині. Це безкореневі структури, які не мають прямого структурного продовження в підкоровій області. Прямим геологічним доказом наявності нижньокорового астеносферу є величезні граніто-гнейсові алохтони, широко розвинуті в Альпійському поясі, що дало підставу О.В. Пейве [21] на новій основі відродити уявлення Е.Аргана і Р. Штауба про насув Гондвани на Мезотетис.

Уявлення про повсюдне поширення нижньокорового пластичного астеносферу (або декількох астеносферів), про реологічну стратифікацію і тектонічну розшарованість літосфери складають основу концепції двоярусної тектоніки плит. Суть її полягає в тому, що в зоні взаємодії і зіткнення головних плит при відповідних геодинамічних умовах відбувається відшарування кори по пластичному шарові, в результаті чого виникають самостійні корові плити і “екзотичні” блоки – терейни. Останні згодом приєднуються до країн континентів або ж втягуються в процеси розвитку суміжних складчастих поясів, втрачають при цьому свою індивідуальність і входять до їх інфраструктури. Згідно концепції колажу терейнів такі континентальні блоки переміщуються на великі відстані.

Схема двоярусної тектоніки плит ефективно працює і в океанічних областях завдяки наявності в низах океанічної кори пластичного серпентітового шару, якому в континентальній корі відповідає внутрішньокоро-

вий астеносхар. Мова по суті йде про принципово нове явище – тектонічну розшарованість океанічної кори – яке простежується по всьому її розрізу [26, 29]. Найголовніший факт у цій області – це виявлення субгоризонтальних тектонічних зривів і положистих насувних деформацій в океанічній корі. Такого типу структури доказані результатами безпосереднього вивчення геологічних розрізів морськими експедиціями, даними глибокого буріння, сейсмопрофілюванням, гравіметричними даними і описані в трьох океанах планети, в яких і надалі відбувається диференційоване зміщення і нагромадження літопластин по зонах зривів [5, 26, 32]. Про це свідчать виявлені бурінням зони тектонітів, залягання давніх порід на молодших, метаморфізовані і тектонічно деформовані породи, підняті при драгуванні, геофізичні дані про значне потовщення II і III шарів океанічної кори. Часто зони деформацій простежуються на часових розрізах у вигляді рефлекторів, які розшаровують весь розріз кори від покрівлі другого шару до поверхні Мохо [29]. М.О. Богданов [5], співставляючи офіолітові комплекси з розрізами океанічної кори, прийшов до висновку, що основні горизонтальні тектонічні зриви в офіолітах відбувалися ще в океанічних умовах.

Сьогодні вже є очевидним, що диференційовані субгоризонтальні тектонічні зриви і переміщення літопластин – глобальна закономірність, що тектонічна розшарованість є загальною геологічною властивістю літосфери, оскільки належить як до континентів, так і океанів. Таке розшарування буває на багатьох рівнях розрізу і проявляється в різних масштабах, зумовлюючи перерозподіл мас гірських порід. З позицій вищеназваних геодинамічних концепцій стає зрозумілим механізм відторгнення і переміщення сіалічних фрагментів, а також можливим повніше і адекватніше пояснити явища і процеси, які мають місце в межах корового ярусу літосфери між головними літосферними плитами або ж у зонах континентальної колізії.

Обговорення. Роновим О.Б. [27], Проніним О.О. [23] та іншими дослідниками було обґрунтовано, що об'єм теригенних відкладів в басейнах осадоконагромадження в мезозої і кайнозої значно перевищував розташований вище рівня океанів об'єм кожного материка окремо і всієї суші в цілому. Як однозначний висновок констатується: такий об'єм теригенних осадів у седиментаційних басейнах утворювався за рахунок розмиву внутрішніх джерел, а саме в морських басейнах. За даними Д. Гіллулі [10], значна частина осадового матеріалу альпійських покривів (гельветід, пеннід, австрід) надходила з півдня, з району сучасного Лігурійського моря, який був також джерелом осадових відкладів північних Апеннін, а не з материка, розташованого північніше. Маси одного лише флішу Балкано-Карпатської дуги, які трактуються виключно як продукти розмиву сіалічних утворень внутрішньої зони Альпійського поясу, досягають 100000 км³, тобто значно перевищують, як вважав О.В. Пейве [20], об'єм Карпатських гір. І ще один, дуже важливий момент. Уламковий матеріал, який поступав з боку морських басейнів, у більшості випадків вміщував найрізноманітніший асортимент порід магматичних, осадових і метаморфічних, переважно багатих кремнеземом [22], які не трапляються в межах Східноєвропейської платформи. В цьому відношенні заслуговує уваги інформація про знахідки гра-

нітоїдів у моласах і у всіх тектонічних зонах флішових Карпат [7]. Корінні виходи гранітів у Карпатах відомі лише у межах Рахівського масиву і Чивчинських гір. Але ці граніти дуже метаморфізовані і по суті представлені гранітогнейсами. Саме цим вони відрізняються від уламків гранітоїдів, знайдених у фліші та моласах. Граніти мають ознаки катаклазу, а їх вік охоплює період часу від силуру (411 млн. р.) до карбону (298 млн р.), тобто належать до герцинського циклу магматизму. А останній, як відомо, в межах Карпатського флішового басейну не проявляється. Вульчин Є. І. і співавтори однозначно підкреслюють те, що гранітоїди – це продукти розмиву кордильєр, які “... необхідно шукати значно південніше” [7, ст. 282].

Ще одним свідченням невідповідності балансу ерозії континентів і осадконагромадження в океанічних басейнах є результати матеріалів глибоководного буріння і рейсів науково-дослідних суден, які показали, що надходження ендегенної речовини на дно океанів в 10 разів перевищує екзогенний матеріал [1].

Як показує аналіз поширення флішових товщ в Альпійському поясі [2], їх формування почалося майже одночасно – в ранній крейді і безперервно продовжувалося до кінця еоцену, що аж ніяк не можна пов’язувати з раптовою діяльністю рік. Більше того, як вже зазначалося вище і на що неодноразово звертали увагу карпатські геологи, тільки русичанський і карпійський етапи характеризувалися дуже сильною розчленованістю дна флішового басейну і різнофаціальним складом осадов. Крім того, з цією епохою флішоутворення співпадає епоха масового формування олістостромів в Альпійському поясі [14]. Такий зв’язок олістостромів з флішем у просторі й часі однозначно вказує на їх генетичний зв’язок з періодом тектонічного нагромадження і активізацією тектонічних рухів, які мали глобальний характер і пов’язуються з геодинамічними процесами в Альпійській області, зокрема, з еволюцією океану Тетіс.

Сьогодні по земній кулі не відомий жоден район, аналогічний за структурно-геоморфологічними ознаками і еволюційним розвитком області Тетіс. Концепція єдиного мезозойського океану, яка базувалася на уявленнях про його актуалістичну подібність з сучасними океанами, натрапляє на серйозні труднощі. Актуалізм як метод важливий і цінний, але обмежений в своїх можливостях, оскільки при його використанні потрібна обережність, викликана необхідністю вносити поправки на незворотність еволюції геологічних процесів і нелінійний характер їх розвитку. В структурному відношенні океан Тетіс являв собою не єдину велику однорідну океанську западину, а область, заповнену різновеликими і різновіковими фрагментами сіалічної кори гондванського походження, розділеними прогинами з контрастним різноглибинним (від мілководного до глибоководного) нагромадженням осадов і невеликими басейнами з океанічним типом кори [3]. Різноманітність офіолітів Альпійського поясу, їх стратиграфічні, літологічні, геохімічні і структурні особливості вказують на те, що геодинамічні ситуації розвитку басейнів були різноманітними і відмінялися в просторі й часі в зв’язку з особливостями руху плити Тетісу в бік європейської країни [6, 11].

Загально визнаною є концепція, яка передбачає, що розвиток океану Тетіс, починаючи з пізньої пермі аж до неогену, проходив за єдиним сце-

нарієм, а саме: протягом мезозою потужний горизонтальний мантіїний потік, який рухався з півдня на північ, і тягнення океанічної частини плити, яка занурювалася під Лавразію, в комбінації з постійно діючим механізмом окраїнно-континентального рифтогенезу обумовлювали закладання щоразу нових рифтових зон, великомасштабне розшарування і деструкцію корового ярусу літосфери на північній окраїні Гондвани [16, 31]. Відбувалося відколювання різних за величиною і ступенем переробки мікроконтинентів, терейнів, граніто-гнейсових блоків і перескоки спредінгових центрів у нову, південну конфігурацію. Переміщення цих сіалічних фрагментів в північному напрямку привело до закриття Палеотетису в їх фронтальній області (колізія “кіммерійського континенту” А. Шенгера з Євразією в пізньому тріасі) і утворення наприкінці тріасу – ранній юрі в тилу нового спредінгового центру і нового океану – Мезотетису. Саме з цього моменту починається той етап розвитку Тетису, який, власне, тільки з цього часу відповідає класичному Тетису Е. Зюса. Слід зазначити, що переміщення континентальних мас з південної півкулі в північну, яке почалося ще в пізньому докембрії і продовжувалося за фанерозою, є однією з найважливіших тенденцій розвитку структури Землі взагалі і структурної еволюції (деструкції) Гондвани зокрема, що підтверджується і геологічними, і палеонтологічними даними. Нагадаємо, що один із засновників концепції тектоніки плит К. Ле Пішон вернувся до вегенерівської ідеї переміщення сіалічних мас, а в 1970-х роках А.Л. Кніпер обґрунтував необхідність зриву сіалю при утворенні Мезотетису.

Палеотектоніка і палеогеографія області Тетіс не залишалися постійними, а суттєво змінювалися. Особливо значним був перелом подій на рубежі 110–80 млн. р., пов’язаний з реорганізацією глобальної системи руху плит: якщо до цього моменту Африка рухалася відносно Євразії на південний схід, то з пізньої крейди її рух змінився з лівобічного на правобічний, і Африканська плита повертає на північ. З цим етапом пов’язана суттєва зміна в будові океану Тетіс: єдиний в юрі і ранній крейді, він остаточно розчленовується на два басейни – західний і східний [11]. Океан Тетіс перестає бути активним і починає послідовно закриватися внаслідок фронтального зближення Африкано-Аравійської плити з Європейським континентом [11]. Одночасно настає зіткнення цих плит з мікроконтинентами, терейнами і граніто-гнейсовими блоками в середині західного Тетісу. Виникає і постійно посилюється тангенціальний тиск. Ці нові геодинамічні умови, які зафіксовані в деформаціях австрійської фази колізійного тектоногенезу (107–91±1 млн р.), зумовили і всю подальшу історію розвитку земної кори Тетісу. Слід зазначити, що при колізії пливучих континентальних мас сили стиску є дуже значними. В зоні колізії Європи й Африки-Аравії деформації стиску поширювалися на 1000–1500 км північніше колізійного поясу [34].

Реалізація стиску привела до тектонічного розшарування корового ярусу літосфери океану Тетіс, яке супроводжувалося різкою зміною палеогеодинамічних ситуацій, структурною перебудовою і ускладненням морфології дна. В цьому аспекті не дістає підтвердження традиційне уявлення про трого як про зони акумуляції уламкового матеріалу, з якого формувалася фліш. Троги – це структури розтягу, а фліш – продукт насувних явищ,

тобто стиску. Цілком очевидно, що існування одночасно в одній і тій же області двох протилежних геодинамічних ситуацій неможливе. Шар'яжі і складчастість, породжені існуючими напругами стиску, поширюючись на північ, зумовили латеральний перерозподіл величезних мас гірських порід на значній території західного сегменту океану Тетіс і щораз більше заповнювали його північну периферію. Але ці сіалічні маси порід не були "впаяні" в океанічну літосферу і не переміщувалися з нею як одне ціле, а рухалися і деформувалися автономно від нижнього ярусу системи. Важливо зазначити при цьому, що латеральне переміщення мікроплит, терейнів, граніто-гнейсових блоків диктується поведінкою великих плит [18]. У нашому випадку це – Європейська, Африкано-Аравійська і Адріатична. До того ж процеси загального руху Африканської плити на північ ускладнювалися ще й відкриттям Атлантичного океану, яке почалося в пізній юрі – ранній крейді. Пов'язані з цим процесом рухи були направлені на схід, що привело до формування зсувної складової в зоні колізії Африканської і Європейської плит. А в такій складній геодинамічній системі мікроплити змінюють геометрію свого руху, зазнають різноорієнтованих поворотів і не створюють умов для субдукційних процесів [18]. На заключних стадіях колізії Європейського континенту з Африкано-Аравійською і Адріатичною плитами, коли океанічна кора Тетісу була вже субдукована (35 млн. р., приабон), продовжувався процес "перетасування" мікроплит і граніто-гнейсових масивів у Карпато-Панонському регіоні. Тут окремими дослідниками припускається функціонування чотирьох зон Беньофа [4]. Але такі уявлення маловірогідні, бо змушують передбачати існування в рамках невеликого (до 500 км в діаметрі) внутрішньоконтинентального басейну дуже складної геодинамічної системи, в межах якої не знаходить пояснення природа тих зовнішніх і внутрішніх динамічних зусиль, які би привели до майже одночасного виникнення на дуже обмеженому просторі такої кількості, до того ж різноорієнтованих, зон Беньофа з притаманними їм острівними дугами і глибоководними жолобами. Таким чином, якщо за олігоцен-міоценовий час і залишилися після закриття океану Тетіс будь-які басейни з океанічною корою в Карпатсько-Панонському регіоні, то ця кора не могла бути субдукована, а тільки тектонічно перекрита коровими блоками, зірваними із сіматичної оболонки [30].

Те, що весь Альпійський пояс утворений нагромадженням тектонічних покривів, сьогодні не викликає сумнівів. Це приклад сучасної споруди, в межах якої суміщені пластини різного рівня відшарування. Крім покривів чохла тут значно поширені покриви, формування яких зумовлено зривом в основі граніто-гнейсового комплексу, і покриви, які виникли в результаті зриву всієї товщі кори з базовим рівнем в нижній корі або на границі корамантія. Гранітогнейсові та корові покриви мають великі розміри і утворюють витримані на значних відстанях системи. Амплітуда їх переміщення оцінюється в сотні кілометрів [12]. Цей гігантський пакет морфологічно різноманітних покривів складений комплексами порід гондванського походження, які виповнювали ложе океану Тетіс або сформувалися на ньому і були зірвані зі своєї основи в процесі континентальної колізії. Рух цих алохтонних мас у північному напрямку зумовив формування шар'яжів, ріст нових

внутрішніх піднятть з подальшою їх деформацією і виникнення нових джерел зносу. Шар'яжеутворення відбувалося з першої половини крейди до міоцену з кульмінацією в пізній крейді і середині третинного часу. З цієї сіалічної маси, яка насувалася на флішовий басейн, і виникали численні безкореневі кордильєри, а ті, в свою чергу, були тим основним джерелом осадів, які включалися в турбідітні системи, утворюючи Карпатський фліш. Тим самим не слід продовжувати тиражувати уявлення про кордильєри як про “виступи фундаменту”, до того ж не відомо якого за віком і складом.

Висновки. 1. Приймаючи факт наявності шар'яжив і тангенціальних переміщень в Альпійському поясі і враховуючи масштаби переміщень сіалічних мас протягом мезозою і кайнозою, “теорія трогів” і уявлення про “стаціонарні кордильєри” не може задовільно пояснити ні структурних та історико-геологічних особливостей поясу, ні флішоутворення.

2. Проблематичною є вірогідність існування величезних водних артерій як постачальників теригенного матеріалу для флішового басейну.

3. Сучасну споруду Карпатської складчасто-покровної споруди як складову частину Альпійської геодинамічної системи не можна розглядати з позиції чистої колізії двох літосферних плит – Європейської і Африканської. Тут проявилися елементи нелінійної геодинаміки, а саме детермінований процес континентальної колізії в цьому регіоні порушувався тим, що фронтальне зіткнення плит ускладнювалося ще й широтним дрейфом Африки, зумовленим відкриттям Атлантики, і наявністю між цими плитами великої кількості мікроплит і корових блоків. Саме цю сіалічну масу слід розглядати як основний матеріал для формування численних безкорневих кордильєр, за рахунок розмиву яких і утворювалися потужні товщі Карпатського флішу.

1. *Антипов М.П.* Тектоника и магматизм современных и древних океанов // Геотектоника. – 1992. – № 3. – С. 107 – 110.
2. *Архипов М.В.* О месте и времени формирования флиша Альпийской складчатой области // Бюлл. МОИП, отд. геол. – 1974. – № 1. – С. 125 – 136.
3. *Архипов М.В.* Офиолиты Альпийской складчатой области как индикатор деструкционного процесса // Известия ВУЗов. Геология и разведка. – 1983. – № 11. – С. 32 – 42.
4. *Балла З.* Проблема неогеновых вулканитов и их значение для геодинамических реконструкций в Карпатском регионе // Геотектоника. – 1981. – № 3. – С. 79 – 93.
5. *Богданов Н.А.* О тектоническом скупивании коры в океанах. – Тектоническое развитие земной коры и разломы. – М.: Наука, 1979. – С. 133 – 146.
6. *Богданов Н.А., Вишневская В.С.* Офиолиты во времени / Ежегодный симпозиум проекта № 195 (ЧПГК) // Геотектоника. – 1985. – № 5. – С. 108 – 110.
7. *Вульчин Е.И., Гофштейн И.Д., Круглов С.С.* Новые находки гранитоидов во флише и молассах Карпат // Труды УкрНИГРИ. – 1963. – Вып. 3. – С. 263 – 282.
8. *Вялов О.С., Гавура С.П., Даныш В.В. и др.* История геологического развития Украинских Карпат. – К.: Наук. думка, 1981. – 180 с.
9. *Вялов О.С.* О кордильерах в Карпатском флишевом бассейне // Материалы VII съезда КБГА. – К.: Наук. думка, 1967. – С. 114 – 118.
10. *Гиллули Д.* Тектонические движения, связанные с эволюцией горных хребтов / Природа твердой земли. – М.: Мир, 1976. – С. 225 – 251.

11. История океана Тетис. – Москва, 1987. – 156 с.
12. *Крупський Ю.З.* Геодинамічні умови формування і нафтогазоносність Карпатського та Волино-Подільського регіонів України // К.: УкрДГРІ, 2001. – 144 с.
13. *Кульчицький Я.О.* Основи вчення про формації (геогенерації). Частина II // Видавниче об'єднання “Вища школа”, Вид-во при Львівському державному Університеті. – Львів, 1973. – 91 с.
14. *Леонов М.Г.* Тектонический режим эпох образования олистостромов // Геотектоника. – 1976. – № 3. – С. 26 – 39.
15. *Леонов Ю.Г.* Платформенная геотектоника в свете представлений о тектонической расслоенности земной коры // Геотектоника. – 1991. – № 6. – С. 3 – 20.
16. *Лобковский Л.И., Никишин А.М., Хаин В.Е.* Современные проблемы геотектоники и геодинамики. – М.: Научный Мир, 2004. – 612 с.
17. *Лозиняк П.Ю., Петрашкевич М.Й.* До питань нафтогазоносності північно-західних районів Скибового і Кросненського покривів Українських Карпат // Міжнародна наук.-практич. конфер. “Генезис нафти і газу та формування їх родовищ в Україні як наукова основа прогнозу та пошуків нових скупчень”. Тези доповідей. – Чернігів, 2001. – С. 166 – 168.
18. Методы теоретической геологии. – Ленинград: Недра, 1978. – 335 с.
19. *Миц М.В., Колпаков Н.И., Ланев В.С., Русанов М.С.* О природе субгоризонтальных сейсмических границ в верхней части земной коры (по данным Кольской сверхглубокой скважины) // Геотектоника. – 1987. – № 5. – С. 62 – 72.
20. *Пейве А.В.* Основные черты тектоники Балкано-Карпатской области. – КБГА, VIII конгресс. Доклады. Геотектоника. Белград, 1967. – С. 173 – 178.
21. *Пейве А.В.* Океаническая кора геологического прошлого // Геотектоника. – 1969. – № 4. – С. 5 – 23.
22. *Пронин А.А.* Альпийский цикл тектонической истории Земли. Кайнозой. – Л.:Наука, 1973. – 318 с.
23. *Пронин А.А.* Тектоническая история океанов и проблемы становления земной коры и литосферы. – Ленинград, “Наука”, 1982. – 248 с.
24. *Пуцаровский Ю.М.* Крупные неоднородности в строении земной коры и их возможные интерпретации // Геотектоника. – 1982. – № 5. – С. 3 – 16.
25. *Пуцаровский Ю.М., Новиков В.Л., Савельева А.А., Фадеев В.Е.* Неоднородности и конвенция в тектоносфере // Геотектоника. – 1990. – № 5. – С. 3 – 8.
26. *Пуцаровский Ю.М., Пейве А.А.* Вещественные неоднородности океанской литосферы и геодинамические следствия // Геотектоника. – 1992. – № 4. – С. 15 – 26.
27. *Ронов А.Б.* Осадочные оболочки Земли. – М.: Наука, 1980. – 80 с.
28. *Сеньковський Ю. М.* Палеоокеанологія Карпато-Чорноморського сегменту континентальної окраїни океану Тетис у пізньому мезозої // Праці Наукового товариства ім. Шевченка. Том V. Геологічний збірник. – Львів, 2001. – С. 61 – 70.
29. *Соколов С.Д.* Концепция тектонической расслоенности литосферы: история создания и основные положения // Геотектоника. – 1990. – № 6. – С. 3 – 19.
30. *Ступка О.С.* Геодинамічна природа неогенового вулканізму Карпато-Панонського регіону // Геологія і геохімія горючих копалин. – 1998. – № 3. – С. 44 – 53.
31. *Суворов А.И.* Тектоническая расслоенность и тектонические движения в континентальной литосфере // Геотектоника. – 2000. – № 6. – С. 15 – 25.
32. Тектоническая расслоенность литосферы и региональные геологические исследования. – М.: Наука, 1990. – 294 с.
33. *Шаров В.И.* О новой трехслойной сейсмической модели континентальной коры // Геотектоника. – 1987. – № 4. – С. 19 – 30.
34. *Ziegler P.A., Cloetingh S., van Wees J.-D.* Dynamics of intra-plate compersional deformation: the Alpine foreland and other examples // Tectonophysics, 1995. – V. 252. – P. 7 – 59.

Рассматривается проблема источника терригенного материала для флишеобразования в Карпатском регионе. Не решает этой проблемы, как показал анализ геологического материала, “теория трогов”, представление о стационарных кордильерах и гигантских водных артериях. Констатируется, что в раннем мезозое вследствие крупномасштабного расчленения и деструкции земной коры северного края Гондваны образовались многочисленные микроплиты и гранито-гнейсовые массивы, которые заполнили океан Тетис. Из этой сиалической массы, которая перемещалась в сторону Европейского континента и надвигалась на флишевый бассейн, формировались бескорневые кордильеры. Именно они и были тем основным источником осадков, которые включались в турбидитные системы, образуя мощные толщи Карпатского флиша.

This paper is concerned with the problem of the source of terrigenous material for the flysch formation of the Carpathian region. As can be seen from the analysis of geological material, the “theory of troughs”, the notion of stationary cordillera and giant waterways do not solve this problem. It is ascertained that in the Early Mesozoic, due to large-scale stratification and destruction of the earth’s crust of the northern part of Gondwana numerous microplates and granite-gneiss massifs, which have filled the Tethys Ocean, were formed. From this sialic mass, that moved in the direction of the European continent and overthrust the flysch basin, the root-free cordillera were formed. It was they that became those main sources of sediments which were included into turbid systems, forming thick masses of the Carpathian Flysch.