ЗАГАЛЬНА ТА ІСТОРИЧНА ГЕОЛОГІЯ

УДК 551.24:551.87 (477.8)+911.9+910.4:796.5
DOI: http://doi.org/10.17721/1728-2713.87.01

О. Гнилко[1], д-р. геол. наук, ст. наук. співроб.
E-mail: ohnilko@yahoo.com;
В. Шевчук[2], д-р геол. наук, проф.
E-mail: svgeol44@gmail.com;
Т. Божук[3], д-р. геогр. наук, доц.
E-mail: tbozhuk@gmail.com;
М. Богданова[4], асист.
E-mail: Milena_bogdanova@ukr.net;
С. Гнилко[1], канд. геол. наук, мол. наук. співроб.
E-mail: s.hnylko@yahoo.com
[1]Інститут геології і геохімії горючих копалин НАН України,
вул. Наукова, 3а, м. Львів, 79060, Україна;
[2]Київський національний університет імені Тараса Шевченка,
ННІ "Інститут геології", вул. Васильківська, 90, м. Київ, 03022, Україна;
[3]Тернопільський національний педагогічний університет імені В. Гнатюка,
46027, м. Тернопіль, вул. Максима Кривоноса, 2;
[4]Львівський національний університет ім. Івана Франка,
вул. Грушевського, 4, м. Львів, 79000, Україна

ГЕОЛОГІЧНІ/ГЕОТУРИСТИЧНІ ОБ'ЄКТИ ЗАКАРПАТСЬКОЇ ОБЛАСТІ ЯК ВІДОБРАЖЕННЯ ГЕОЛОГІЧНОЇ ІСТОРІЇ КАРПАТ

(Представлено членом редакційної колегії д-ром геол. наук, проф. О.М. Іванік)

Наведено опис важливих геологічних об'єктів (пунктів спостережень) південного схилу Карпат як відображень седиментаційної, палеогеографічної та палеогеодинамічної історії формування Карпат. На основі застосування стандартного методу геологічного опису відслонень, седиментологічного аналізу структурно-текстурних особливостей порід, мікропалеонтологічного методу досліджено низку геотуристичних об'єктів Закарпатської області. Ці об'єкти відображають такі геологічні події: зародження Карпатського седиментаційного басейну; формування субокеанічної і океанічної кори основи Зовнішньокарпатського Флішового басейну; формування покривів Східних Внутрішніх Карпат та їх руйнування з утворенням ранньокрейдової олістостроми Мармароської зони скель; ріст Примармароської та Пенінської акреційних призм; розвиток в палеоцені-еоцені послідовного ряду палеогеографічних елементів (зі сходу на захід): пасивна окраїна Тисії-Дакії – глибоководний флішовий басейн – Пенінська активна окраїна Алькапи; а також завершальний олігоценовий етап розвитку Зовнішньокарпатського флішового басейну. Описаний маршрут геологічної екскурсії рекомендується для ознайомлення з основними рисами геології, геодинаміки та процесів формування Карпат і може бути використаний для подальшого розвитку геотуризму в Карпатах.

Ключові слова: Українські Карпати, геотуризм, флішовий басейн, акреційна призма, Тисія-Дакія, Алькапа.

Світлій пам'яті
Станіслава Сергійовича Круглова

Вступ. У запропонованій статті ми згадуємо Станіслава Сергійовича Круглова (1928–2006) на прикладі одного невеликого епізоду його діяльності – а саме проведеної ним геологічної екскурсії, маршрут якої перетинав більшість головних тектонічних елементів Українських Карпат. Станіслав Сергійович добре відомий широкому загалу як автор фундаментальних праць з геології Карпатського регіону *(Круглов и др., 1985; Глушко и Круглов, 1986; Круглов та Гурський, 2007 та ін.)*. Він був прекрасним польовим геологом, умів бачити "велике в малому" – регіональні структурні форми в окремих відслоненнях, вздовж русел потоків, річок, врізів доріг. Станіслав Сергійович був видатним знавцем флішу – найпоширенішої формації в Карпатах, він часто наголошував на необхідності її вивчення сучасними методами, зокрема шляхом аналізу турбідитних текстур. Передана нам, учасникам екскурсії, частка досвіду польового геолога і теоретичного дослідника Карпат, видається неоціненною.

Це був 1998 рік – не найкращі часи геології, коли практично припинились експедиційні дослідження в державних установах. Згадуються слова одного з учасників цієї екскурсії, працівника геологічного факультету Львівського університету, відомого дослідника Паміру Валентина Івановича Павлова (1937–2008): "Дякую, Станіславе Сергійовичу, за можливість знову відчути поле". В екскурсії також брали участь: видатний дослідник докембрію – завідувач кафедри загальної геології цього ж університету професор Альберт Олексійович Сіворонов (1938–2017) та перші чотири автори представленої статті (рис. 1).

Рис. 1. Учасники екскурсії. Кар'єр Великий Кам'янець (пункт 6 у статті).
Зліва-направо перший ряд: В.В. Шевчук, Т.І. Божук, С.С.Круглов; зліва-направо другий ряд М.І. Богданова, О.М. Гнилко, А.О. Сіворонов, В.І. Павлов. Фото 1998 р.

Маршрут екскурсії пролягав через Українські Карпати, а також прилеглі Передкарпатський та Закарпатський прогини у басейнах річок Прут і Тиса (м. Львів – м. Яремча – пер. Яблуницький – м. Рахів – с. Косівська Поляна – с. Новоселиця (басейн р. Тересва) – с. Забрідь (р. Теребля) – м. Свалява – м. Львів). Геологічні об'єкти вздовж цього маршруту були досить повно охарактеризовані ще в 70-х роках минулого століття *(Вялов и др., 1977)*, а розміщені на північному схилі Карпат – нещодавно описані в геотуристичному путівнику *(Бубняк та Солєцкі, 2013; Божук, 2014)*. Ряд цих об'єктів є геологічними

© Гнилко О., Шевчук В., Божук Т., Богданова М., Гнилко С., 2019

пам'ятками України *(Калініна та Гурський, 2006)*. Проте слід зазначити, що характеристика вузлових геологічних (і геотуристичних) об'єктів південного схилу Українських Карпат як відображень геологічної історії і геодинаміки формування Карпат у цілому, по-суті, відсутня в літературі. Це зумовлює актуальність представленої роботи.

Мета. Опис відслонених важливих геологічних об'єктів (пунктів спостережень) південного схилу Карпат як відображень седиментаційної, палеогеографічної та палеогеодинамічної історії формування Карпат та їх можливостей для функціонування сучасного геотуризму, які простежувалися в ході зазначеної вище екскурсії, є метою нашої статті. При цьому враховувались також матеріали нових досліджень, які стосуються як конкретних ділянок, так і усього Карпатського орогену.

Методика. У роботі застосовувались стандартний метод геологічного опису відслонень, елементи седиментологічного аналізу структурно-текстурних особливостей порід як індикаторів седиментаційних процесів та обстановок, мікропалеонтологічний метод.

Нарис геології регіону. Карпати формують покривно-складчасту споруду, яка на заході переходить у структури Альп, а на півдні – Балканського півострова. У цій споруді виділяють Внутрішні і Зовнішні (Флішові) Карпати. Головними елементами Внутрішніх Карпат є кристалічні масиви (в Україні – Мармароський масив Східних Карпат та похований під неогеновими моласами Закарпатської западини масив Центральних Західних Карпат). Внутрішні Карпати розділені на ряд ранньоальпійських (ранньокрейдових на Мармароському масиві) тектонічних покривів фундаменту і чохла. Зовнішні Карпати складені повністю зірваним зі своєї седиментаційної основи крейдово-міоценовим флішем і, частково, неогеновою моласою. Вони формують крупне алохтонне тіло і складені рядом тектонічних покривів. Насувна структура Зовнішніх Карпат у теперішньому її вигляді сформувалась у пізньоальпійський час – в міоцені, проте тут прогнозуються і більш ранні – крейдові і палеогенові покривно-складчасті деформації, які розпочались у внутрішніх частинах флішового поясу і поступово охоплювали все більш зовнішні його елементи. Перед фронтом Карпат розвинений Передкарпатський неогеновий прогин (басейн форланду), заповнений міоценовими моласами *(Вялов и др., 1977; Круглов и др., 1985; Глушко и Круглов, 1986; Круглов та Гурський, 2007; Picha and Golonka, 2005; Гнилко, 2012)*.

Комплекси гірських порід, що нині складають Карпати, в мезозої-кайнозої були частиною океану Тетис, який існував між Євразією та Африкою (Гондваною). Карпатський седиментаційний басейн розміщувався в основному в північній пери-Євразійській частині Тетису. Кристалічні масиви Внутрішніх Карпат входили до складу мікроконтинентів Тетису. Зовнішньокарпатський басейн, що заповнювався переважно флішовою формацією, розміщувався між терейнами (мікроконтинентами в Тетисі) Алькапа й Тисія-Дакія з одного боку та Євразією – з іншого. При цьому окраїни мікроконтинентів були активними, а окраїна Євразії – пасивною. Океанічна і субокеанічна кора седиментаційної основи Зовнішніх Карпат зазнавала субдукції під мікроконтиненти, а флішові осади зривались з цієї основи, формуючи акреційні призми *(Picha and Golonka, 2005; Гнилко, 2012; Kováč et al., 2016; 2017)*. У пізній крейді – палеогені перед фронтом Тисії-Дакії формувалась Примармароська акреційна призма, а перед чолом Алькапа – Пенінсько-Магурська-Дуклянська призма *(Гнилко, 2012; Hnylko et al., 2015)*. У неогені призми поступово нарощувались та об'єднались в єдину споруду Флішових Карпат (рис. 2).

Зауважимо, що фрагмент терейну Алькапа зараз формує масив Центральних Західних Карпат, а частина Тисії-Дакії – складає Мармароський кристалічний масив Центральних Східних Карпат і зону Мармароських скель. Флішова формація, яка заповнює майже всі Зовнішні Карпати, а також розвинена і у Внутрішніх Карпатах, представлена відкладами гравітаційних потоків (переважно турбідитами), придонних течій та літифікованими продуктами геміпелагічного і пелагічного осадження.

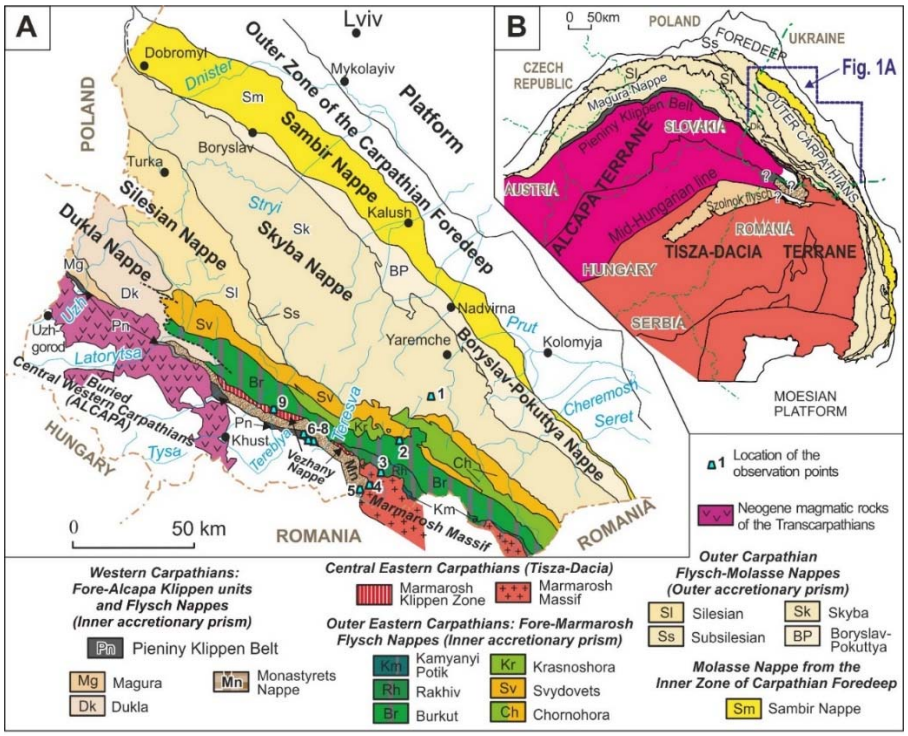

Рис. 2. А – головні тектонічні одиниці Українських Карпат (*Гнилко, 2012; 2017*, модифіковано) і локалізація пунктів спостережень; В – тектонічне положення Українських Карпат, позиція терейнів і головних геологічних границь згідно з (*Kováč et al., 2016; 2017*), спрощено, частково модифіковано

Результати. **Геологічні об'єкти (пункти спостереження).** Геологічні об'єкти розташовані вздовж маршруту, що починається на Яблуницькому перевалі (головний Карпатський вододіл, адміністративна межа Івано-Франківської та Закарпатської областей) і далі продовжується в Закарпатській області вниз по долині р. Тиса та її притоках – річок Косівська, Лужанка, Теребля.

Перелік пунктів спостережень.

Зовнішні Карпати

1. Яблуницький перевал (931 м) – головецькі "смугасті" вапняки у верецькій світі, олігоцен, Скибовий покрив.

2. Потік Тростянець – базальти, піллоу-лави, нижня крейда, фронт Буркутського (≈ Поркулецького) покриву.

3. Кам'яний потік – розріз чивчинської та кам'янопотоцької світ, складений (вгору за розрізом) базальтами, вапняками, флішем та пісковиками, верхня юра-нижня крейда, Кам'янопотоцький покрив.

Внутрішні Карпати

4. р. Косівська нижче с. Косівська Поляна – мергелі, великобанська світа, еоцен, чохол Мармароського масиву.

5. р. Косівська нижче с. Косівська Поляна – тонкоритмічний строкатий фліш, сушманецька (шопурська) світа, середній еоцен, Внутрішньокарпатський фліш, Монастирецький покрив.

6. Кар'єр на г. Великий Кам'янець у межиріччі Лужанка – Вульхівчик, розріз юри Пенінської зони.

7. р. Лужанка, вище с. Новоселиця – червоні мергелі пухівської світи та конглобрекчії ярмутської світи, верхня крейда, Пенінська зона.

8. Потік Пунський, ліва притока р. Лужанка, с. Новоселиця – незгідне залягання базальних конгломератів вульхівчицької світи (еоцен) на сильно дислокованих мергелях пухівської світи (верхня крейда), Пенінська зона.

9. р. Теребля, с. Забрідь, крейда-палеоген Мармароської зони скель.

Пункт 1. Розташований на Яблуницькому перевалі. На пагорбі біля автотраси відслонюється середньо- тонкоритмічний фліш верецької світи (перехідної від менілітової літофації до кросненської) тильної частини Скибового покриву. У відкладах наявні декілька пластів, потужністю до 0,3-0,5 м, сірих тонкошаруватих "смугастих" вапняків (рис. 3), що належать до горизонту-маркеру головецьких вапняків (верхній олігоцен). Локалізація ізохронного головецького горизонту у відкладах як менілітової, так і верецької світ, ілюструє діахронність границь зазначених світ.

Рис. 3. Тонкошаруваті ("смугасті") пелагічні вапняки, головецький горизонт-маркер, олігоцен, верецька світа.
Яблуницький перевал. Пункт 1. Фото 1998 р.

Пункт 2. Розташований у 1300 м від впадіння потоку Тростянець (права притока р. Чорна Тиса вище с. Кваси), у фронтальній частині Буркутського покриву – одного з елементів Примармароської акреційної призми. На правому березі Тростянця біля дороги відслонюються типові піллоу-лави (рис. 4).

Рис. 4. Піллоу-лави тростянецької товщі (пізня юра-неоком).
Потік Тростянець, права притока р. Тиса, Закарпатська обл. Пункт 2.

Окремі "подушки" переважно овальної форми розміром до 0,5-0,6 м, складені масивними та мигдаликам'яними базальтами, а міжподушковий простір – вулканогенно-карбонатним матеріалом. У руслі Тростянця відслонюються ефузивні і вулканогенно-осадові утворення – пелітоморфні вапняки, карбонатні брекчії з включеннями і уламками базальтоїдів, а також базальтоїди з ксенолітами вапняків. Ці породи, очевидно формувались під час підводних виверженнь лавових потоків у слабоконсолідовані вапнисті мули.

Вулканогенні утворення належать до пізньоюрсько(?)-неокомської тростянецької товщі, що заповнює окремі невеликі (до перших кілометрів, як правило – до десятків і сотень метрів) тектонічні лінзи у фронтальній частині Буркутського покриву, які простежуються від басейну р. Тересва (р. Лужанка) до басейну р. Чорний Черемош. Місцями товща седиментаційно перекрита нижньокрейдовим флішем білотисенської чи буркутської світи і, отже, є найнижчим членом стратиграфічного розрізу Буркутського покриву *(Гнилко та Ващенко, 2004).* Її нижні контакти зрізані насувами.

Пункт 3. Розташований біля гирла Кам'яного потоку – правої притоки р. Тиса нижче м. Рахова (рис. 5). Поблизу автомобільної траси на лівому березі потоку відслонюється сильно дислокований, тектонізований тонко-середньоритмічний темний до чорного фліш, який, імовірно, належить до ранньокрейдової рахівської світи Рахівського покриву.

Вище по потоку виходять на поверхню утворення Кам'янопотоцького покриву. У руслі відслонюються змінені ефузиви основного складу, які тягнуться вгору за течією 700 м. Це зелені прихованокристалічні масивні, іноді порфіроподібні і мигдалекам'яні базальтоїди, місцями туфи, туфобрекчії. Вони належать до верхньоюрської чивчинської світи. На ній лежить пізньоюрсько-ранньокрейдова кам'янопотоцька світа, що розпочинається пачкою (~ 20 м) вулканогенно-осадових брекчій відслонених в районі розвилки Кам'яного потоку. Вище (по лівому витоку) за розрізом лежать тонкошаруваті уламкові і пелітоморфні пелагічні вапняки з рідкими лінзами кременів, що перешаровуються з туфами (потужністю до перших десятків метрів). Вони поступово нарощуються карбонатно-теригенною пачкою (~ 150 м) тонко- і різношаруватих вапняків, що чергуються з темно-сірими аргілітами, алевролітами, пісковиками. Вище лежить ранньокрейдова теригенна товща (до 400 м) різнозернистих пісковиків з лінзами гравелітів та конгломератів. Товща пісковиків завершує стратиграфічний розріз Кам'янопотоцької одиниці, на неї насунені Мармароські покриви *(Мацьків та ін., 2009)*. Базальти чивчинської світи належать,

відповідно до своїх петрохімічних особливостей, до магматичних утворень океанічної кори (*Ляшкевич и др., 1995)*. Остання була основою Примармароської частини Зовнішньокарпатського басейну і поглинулась в субдукційну зону під терейн Тисію-Дакію (Мармароський масив). Розріз Кам'янопотоцького покриву по Кам'яному потоку демонструє типову стратиграфічну послідовність порід, що складають покриви акреційних призм.

Далі маршрут продовжується на південь вниз по р. Тиса, перетинаючи Мармароський кристалічний масив Внутрішніх Східних Карпат.

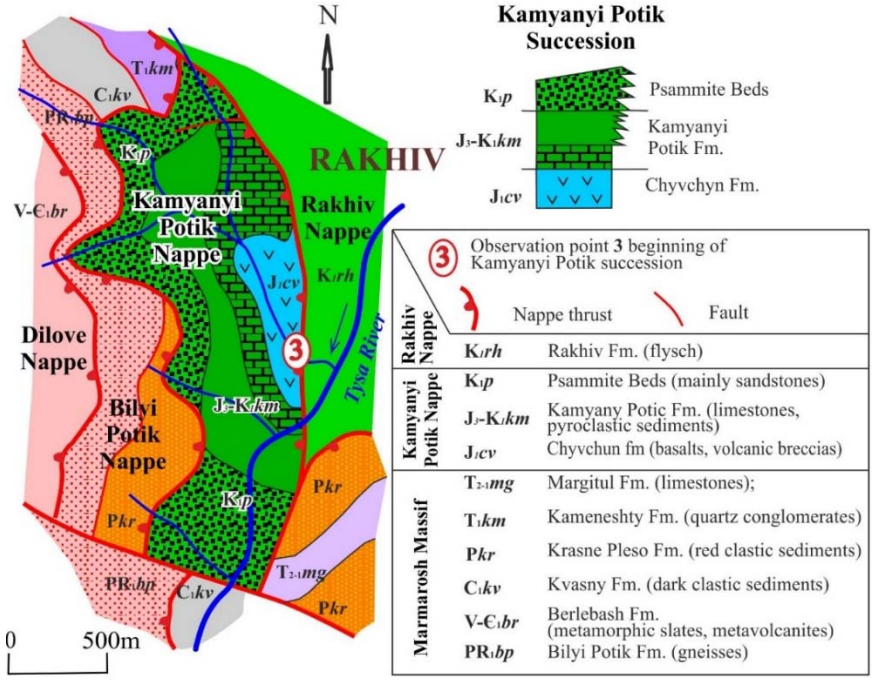

Рис. 5. Схематична геологічна карта району Кам'яного потоку (складена з врахуванням *(Мацьків та ін., 2009; Вялов и др., 1977)*).
Басейн р. Тиса, нижче м. Рахів, Закарпатська обл. Локалізація пункту спостереження 3

Пункт 4. Розташований на правому березі р. Косівська (права притока р. Тиса) нижче с. Косівська Поляна. Біля автомобільної дороги відслонюються сірі і червоні масивношаруваті еоценові мергелі великобанської світи, які є частиною осадового чохла Мармароського масиву. Вони є продуктами геміпелагічної седиментації, відкладались на південно-західній пасивній окраїні Тисії-Дакії, оберненій у бік Внутрішньокарпатського флішового басейну (фліш Монастирецького покриву) *(Гнилко и др., 2015)*.

Пункт 5. Розташований на правому березі р. Косівська (права притока р. Тиса) на відстані 2 км вище с. Луг. Відслонення флішу Монастирецького покриву Внутрішніх Карпат тут представлене палеоцен-еоценовою сушманецькою (шопурською – інша назва) світою.

Цей геологічний об'єкт демонструє відклади глибоководного Внутрішньокарпатського флішового басейну, розміщені в тильній частині Мармароського масиву. Басейн існував в палеоцені-еоцені між пасивним краєм Тисії-Дакії (див. попередній об'єкт) та активною окраїною мікроконтиненту Алькапа (див. нижче) *(Гнилко и др., 2015; Hnylko and Hnylko, 2016)*.

Пункт 6. Розташований у Пенінській зоні. В кар'єрі біля с. Новоселиця відслонюється унікальний для регіону майже повний розріз юри. Юрські відклади тут заповнюють велику тектонічну брилу, розміщену в матриксі меланжу. Останній практично не відслонений, в інших місцях він представлений сильно дислокованими переважно верхньокрейдовими пластичними мергелями пухівської світи.

Розріз загальною потужністю 30 м представлений нижньоюрськими (?) сірими слабколітифікованими різнозернистими пісковиками і гравелітами ("пудинговими пісковиками" за С.С. Кругловим), темно-сірими вапнистими сланцями і вапняками-ракушняками; середньо-верхньоюрськими рожевими кріноїдними та грудкуватими вапняками; верхньоюрськими (оксфорд-кіммеридж) червоними тонкошаруватими пелагічними вапняками з лінзами кременів (рис. 6) та грудкуватими вапняками титон-беріасовими рожевими і світло-сірими масивними вапняками.

Рис. 6. Середньо- верхньоюрські кріноїдні та грудкуваті вапняки (справа) та верхньоюрські тонкошаруваті вапняки (зліва).
Кар'єр Великий Кам'янець. Пункт 6. Фото 1998 р.

Червоні та рожеві грудкуваті вапняки у розрізі юри – це відома Альпійська фація Ammonitico Rosso (рис. 7, див. рис. 6).

Розріз порід у кар'єрі відображає процес поступового заглиблення седиментаційного басейну від субконтинентального мілководного в ранній юрі до глибоководного – у пізній юрі-ранній крейді. Цей процес пов'язаний з розкриттям Лігурійсько-Пенінсько-Вагікського океану, до якого належала значна частина Карпатського басейну.

Рис. 7. Юрські грудкуваті вапняки з амонітами, фація Ammonitico Rosso.
Кар'єр Великий Кам'янець. Пункт 6

Пункт 7. Розташований у Пенінській зоні. На правому крутому березі р. Лужанка в с. Новоселиця відслонюються верхньокрейдові червоні пелагічні мергелі пухівської світи, які вище за розрізом (і по схилу) змінюються червоними і світло-сірими седиментаційними брекчіями. Останні належать до маастрихтської ярмутської світи (рис. 8).

Розріз цих відкладів відображає активізацію орогенних тектонічних процесів у Пенінській зоні і перетворення її у складчасто-насувну споруду – акреційну призму, яка облямовувала активну окраїну терейну Алькапа та з південного заходу обмежувала глибоководний Внутрішньокарпатський флішовий басейн *(Гнилко и др., 2015)* (див. пункт 5).

Пункт 8. Розташований у Пенінській зоні. У руслі потоку Пунський (ліва притока р. Лужанка) в с. Новоселиця відслонюються базальні конгломерати еоценової вульхівчицької світи, які зі структурною незгідністю перекривають сильно дислоковані червоні мергелі пухівської світи (матрикс меланжу Пенінської зони).

Конгломерати містять уламки пухівських мергелів та "екзотичних" порід, зокрема гранітоїдів, імовірно знесених з кристалічного масиву Центральних Західних Карпат (терейну Алькапа).

Описане різко незгідне налягання еоценових конгломератів з "екзотикою" на дислокованих породах Пенінської зони фіксує завершення процесу формування складчасто-насувної споруди Пенінської акреційної призми на активній окраїні Алькапа.

Рис. 8. Станіслав Сергійович Круглов біля седиментаційних брекчій ярмутської світи.
Пенінська зона, верхня крейда. Пункт 7. Фото 1998 р.

Пункт 9. Тут спостерігається повний розріз відкладів Мармароської зони скель (рис. 9, 10) Початок розрізу – в с. Забрідь, 800 м вище по р. Теребля від автомобільного мосту (міст біля колишнього Драгівського заводу мінеральних вод). У руслі та по берегах р. Теребля відслонюється нижньокрейдова олістостромова товща (потужність до 150–200 м) соймульської світи складена глинистим та глинисто-піскуватим матриксом з невеликими (до 10–15 м) олістолітами юрських та ранньокрейдових органогенних ургонських вапняків, пісковиків, суттєво кварцових конгломератів типу верукано та уламків метаморфічних порід (*Вялов и др., 1977)*. Вище за течією р. Теребля відслонюється фліш рахівської світи Зовнішніх Карпат.

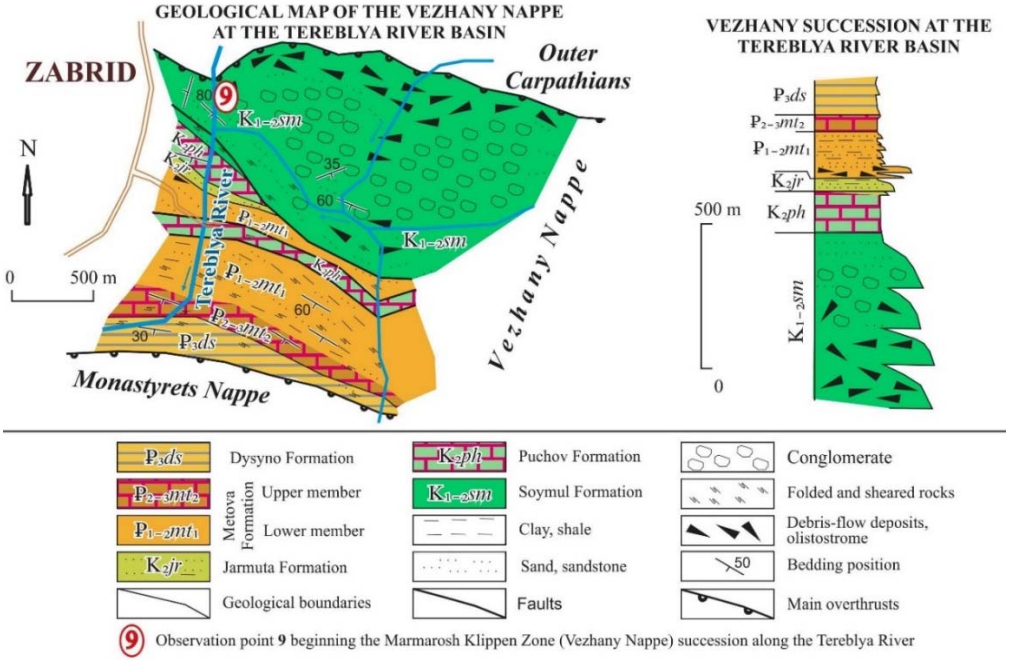

Рис. 9. Геологічна карта Мармароської зони скель у басейні р. Теребля біля с. Забрідь (*Hnylko and Hnylko, 2016*, модифіковано). Локалізація пункту спостереження 9

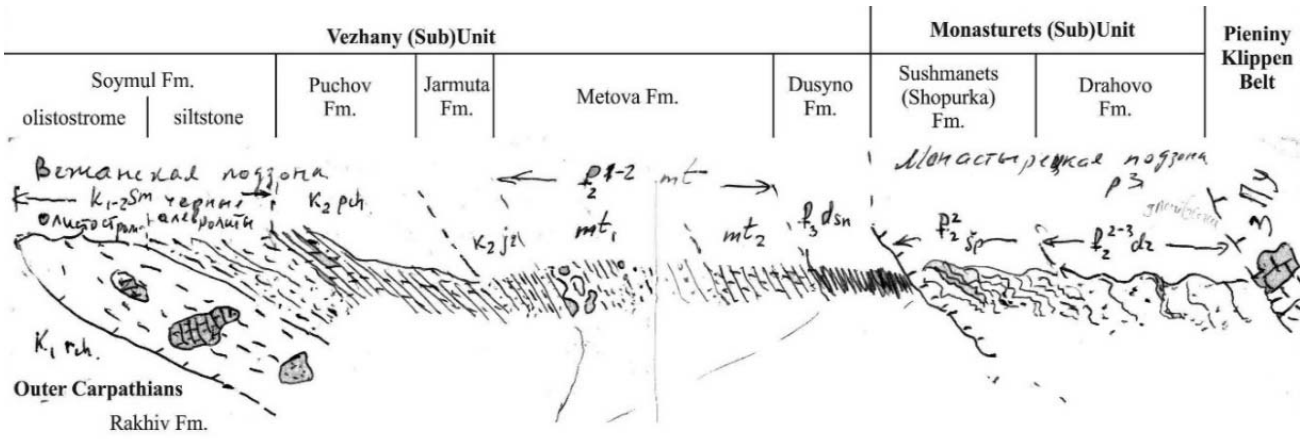

Рис. 10. Генералізований профіль Мармароської зони скель і Монастирецького покриву вздовж р. Теребля (нарисовано рукою С.С. Круглова під час екскурсії в 1998 р.)

Нижче за течією р. Теребля розкривається розріз відкладів, що перекривають олістострому. В низах цього розрізу розвинені сірі шаруваті глинисті алевроліти, дрібнозернисті пісковики, лінзи гравелітів з уламками метаморфітів мармароського типу (верхи соймульської світи, пот. до 100–200 м, альб-сеноман). Вони перекриті червоними неясношаруватими і масивними мергелями (гемі)пелагічного походження (пухівська світа, пот. 150 м, турон-маастрихт), на яких залягає тонкоритмічний зеленувато-сірий фліш (ярмутська світа, пот. 45 м, маастрихт). Фліш перекритий відкладами мулисто-уламкового потоку з кластами пухівських мергелів і ярмутського флішу, на яких лежать товстошаруваті пісковики (10 м) – це низи палеоцен-еоценової метовської світи. Продовжуючи маршрут вниз по р. Теребля протягом 600 м, можна побачити окремі виходи шаруватих сірих мергелів верхньої частини метовської світи і, ще нижче – чорних мергелистих аргілітів олігоцену дусинської світи. На останні з південного заходу насунений Монастирецький покрив Внутрішньокарпатського палеогенового флішу.

Верхньокрейдово-палеогенові суттєво мергелисті відклади (пухівська, метовська, дусинська світи) надолістостромові відклади репрезентують утворення континентального схилу пасивної південно-західної окраїни Тисії-Дакії.

Наукова новизна. За матеріалами проведеної у 1998 р. геологічної екскурсії, а також нових досліджень доповнено та деталізовано характеристику ряду геологічних об'єктів і подано їх комплексний короткий опис як відображень седиментаційної, палеогеографічної та палеогеодинамічної історії Карпат.

Процеси зародження Карпатського седиментаційного басейну відображені у **п. 6**, де повний розріз юри Пенінської зони демонструє заглиблення басейну від субконтинентального мілководного у ранній юрі, до глибоководного – у пізній юрі-ранній крейді, що пов'язано з розкриттям Лігурійсько-Пенінсько-Вагікського океану (відгалуження Атлантики), до якого належала значна частина Карпатського басейну. Розкриття океану призвело до формування субокеанічної і океанічної кори основи Зовнішньокарпатського Флішового басейну, залишки якої (базальтоїди, піллоу-лави) відслонені ув **п. 2** і **п. 3.** У новоутвореному океані відособились мікроконтиненти, деякі з яких (Тисія і Дакія) уже в ранній крейді зазнали колізії між собою (утворення Тисії-Дакії), що призвело до формування Мармароських покривів фундаменту (Білопотоцького та Діловецького в Україні) і найвищих офіолітових Трансильванських покривів (Румунія). Розмив та руйнування цих покривів зумовили нагромадження барем-альбської олістостроми (соймульська світа в Україні), яку можна спостерігати у **п. 9.** Подібним колізійним шляхом утворився також композиційний мікроконтинент Алькапа *(Picha and Golonka, 2005; Гнилко, 2012)*.

Закриття Зовнішньокарпатського флішового басейну, розміщеного між Євразією та терейнами Алькапа і Тисія-Дакія, розпочалось у ранній крейді у зв'язку з субдукцією (суб)океанічної кори основи Флішового басейну під Алькапу та Тисію-Дакію. Це призвело до формування акреційних призм на активних окраїнах мікроконтинентів, одну з яких (Примармароську перед фронтом Тисії-Дакії) ми спостерігаємо у **п. 2** і **п. 3.**, а другу (Пенінську перед фронтом Алькапа) – у **п. 7** і **п. 8**.

Глибоководний флішовий басейн існував в палеоцені-еоцені також і між мікроконтинентами – між пасивною окраїною Тисії-Дакії (суттєво мергелисті утворення внутрішніх західних схилів Мармароського масиву (**п. 4**) та Мармароської зони скель (**п. 9**)) з одного боку, та активною окраїною Алькапа (дислоковані аж до меланжу відклади Пенінської зони – **п. 7** і **п. 8**) – з другого. Осадові комплекси цього глибоководного басейну представлені палеоцен-еоценовим Внутрішньокарпатським (Монастирецький покрив) флішем з глибоководною мікрофауною аглютинованих форамініфер (**п. 5**).

Відклади завершального олігоценового етапу розвитку Зовнішньокарпатського флішового басейну представлені у **п. 1** на Яблуницькому перевалі, де виражені верецькою світою – сірим флішем (без виразних турбідитних текстур) з прошарками чорних аргілітів та горизонтом-маркером "смугастих" головецьких вапняків. Останні відображають регіональну геологічну подію домінування пелагічної седиментації. У цей же завершальний етап в інших частинах басейну формувались відклади менілітової світи – чорні збагачені органікою сланці, місцями псамітові турбідити які також містять горизонт-маркер "смугастих" вапняків (див. рис. 3).

Практична значущість. Описаний маршрут геологічної екскурсії рекомендується як досвідченим фахівцям, так і геологам-початківцям для ознайомлення з основними рисами геології, геодинаміки та процесів формування Карпат. Він може бути використаний для подальшого розвитку геотуризму в Карпатах.

Висновки. У Закарпатській області неподалік автомобільних доріг відслонюється ряд вузлових геологічних об'єктів, які відображають важливі етапи геологічної еволюції Карпат. Ці об'єкти (пункти спостереження в статті) можна репрезентувати як геотуристичні. Вони розміщу-

ються вздовж єдиного маршруту, який перетинає *Зовнішні (Флішові Карпати)* – Скибовий тектонічний покрив зовнішньої акреційної призми, а також Чорногорський, Свидовецький, Красношорський, Буркутський, Рахівський, Кам'янопотоцький покриви внутрішньої Примармароської акреційної призми та *Внутрішні Карпати* – Мармароський кристалічний масив, Монастирецький покрив (Внутрішньокарпатський фліш), Пенінську зону, Мармароську зону скель.

Геотуристичні об'єкти охоплюють породи та дислокаційні структури, в яких відображені етапи розвитку Карпат:

- зародження Карпатського седиментаційного басейну (п. 6);
- формування субокеанічної і океанічної кори основи Зовнішньокарпатського Флішового басейну (п. 2 і п. 3);
- формування Мармароських покривів фундаменту та Трансильванських офіолітових покривів, їх розмив з нагромадженням олістостромової товщі Мармароської зони скель (п. 9);
- ріст Примармароської акреційної призми перед фронтом терейну Тисія-Дакія в ранній крейді (п. 2, п. 3) та Пенінської призми перед фронтом терейну Алькапа в кінці крейди – на початку палеогену (п. 7, п. 8);
- розвиток в палеоцені-еоцені послідовного ряду палеогеографічних елементів (зі сходу на захід): пасивна окраїна Тисії-Дакії (п. 4, п. 9) – глибоководний флішовий басейн (п. 5) – Пенінська активна окраїна Алькапи (п. 7, п. 8);
- завершальний олігоценовий етап розвитку Зовнішньокарпатського флішового басейну (п. 1).

Список використаних джерел

Божук, Т. (2014). Рекреаційно-туристичні дестинації: теорія, методологія, практика. Львів: Український бестселер.

Бубняк, І., Солєцкі, А. (Ред.). (2013). Геотуристичний путівник по шляху Гео-Карпати (Кросно-Борислав-Яремче). Кросно: Ruthenus.

Вялов, О. С., Даныш, В. В., Кульчицкий, Я.О. (Ред.) (1977). Путеводитель тектонической, стратиграфической и седиментологической экскурсий XI Конгресса Карпато-Балканской геологической ассоциации. Київ: Наукова думка.

Глушко, В.В., Круглов, С.С. (Ред.) (1986). Тектоническая карта Украинских Карпат масштаба 1 : 200 000, Киев: Мингео УССР.

Гнилко, О.М., Ващенко, В.О. (2004). Тростянецькі базальтоїди в структурі Східних флішових Карпат. *Геологія і геохімія горючих копалин*, 1, 71-78.

Гнилко, О.М., Гнилко, С.Р., Генералова, Л.В. (2015). Формированние структур Утесовых зон и межутесового флиша Внутренних Украинских Карпат – результат сближения и коллизии микроконтинентальных терейнов. *Вестник Санкт-Петербургского университета*, 7(2), 4-24.

Гнилко, О. М. (2012). Тектонічне районування Карпат у світлі терейнової тектоніки. Стаття 2. Флішові Карпати – давня акреція на призма. *Геодинаміка,* 1 (12), 67–78.

Калініна, В. І. , Гурський, Д. С. (2006). Геологічні пам'ятки України. У 4 т. Київ: Держ. геолог. служба України.

Круглов, С.С., Гурський, Д.С. (Ред.) (2007). Тектонічна карта України. Київ: УкрДГРІ.

Круглов, С.С., Смирнов, С.Е., Спитковская, С.М., Фильштинский, Л.Е., Хижняков, А.В. (1985). Геодинамика Карпат. Київ: Наукова думка.

Ляшкевич, З.М., Медведев, А.П., Крупский, Ю.З. та ін., (1995). Тектономагматическая эволюция Карпат. Киев: Наукова думка.

Мацьків, Б.В., Пукач, Б.Д., Гнилко, О.М. (2009). Державна геологічна карта України масштабу 1:200 000. Аркуші M-35-XXXI (Надвірна), L-35-I (Вішеу-Де-Сус). Карпатська серія. Геологічна карта дочетвертинних утворень. Київ: УкрДГРІ, 1.

Hnylko, O., Krobicki, M., Feldman-Olszewska, A., Iwańczuk, J. (2015). Geology of the volcano-sedimentary complex of the Kamyanyi Potik Unit on Chyvchyn Mountain (Ukrainian Carpathians): preliminary results. *Geological Quarterly*, 59 (1), 145-156.

Hnylko, S., Hnylko, O. (2016). Foraminiferal stratigraphy and palaeobathymetry of Paleocene–lower most Oligocene deposits (Vezhany and Monastyrets nappes, Ukrainian Carpathians). *Geological Quarterly*, 60(1), 75–103. DOI: http://dx.doi.org/10.7306/gq.1247

Kováč, M., Márton, E., Oszczypko, N., Vojtko, R., Hók, J., Králiková, S., Plašienka, D., Kľučiar, T., Hudáčková, N., Oszczypko-Clowes, M. (2017). Neogene palaeogeography and basin evolution of the Western Carpathians, Northern Pannonian domain and adjoining areas. *Global and Planetary Change,* 155, 133–154. http://dx.doi.org/10.1016/j.gloplacha.2017.07.004

Kováč, M., Plašienka, D., JánSoták, J., Vojtko, R., Oszczypko, N., Less, G., Ćosović, V., Fügenschuh, B., Králiková, S. (2016). Paleogene palaeogeography and basin evolution of the Western Carpathians, Northern Pannonian domain and adjoining areas. *Global and Planetary Change,* 140, 9–27. http://dx.doi.org/10.1016/j.gloplacha.2016.03.007

Picha, F.J., Golonka, J. (Eds.). (2005). Carpathian and their foreland: Geology and hydrocarbon resources. Tulsa, Oklahoma, U.S.A:AAPG Memory, 84.

References

Bozhuk, T. (2014). Recreational and tourist destinations: theory, methodology, practice. Lviv: Ukrainian bestseller. [In Ukrainian]

Kalinina, V.I., Gursky, D.S. (2006). Geological Surveys of Ukraine Geological Landmarks of Ukraine: 4 Vs. Kyiv: State Geologist Service of Ukraine. [In Ukrainian]

Bubnjak, I., Soletskii, A. (Eds).Geo-tourist guide on the way of Geo-Carpathians (Krosno-Borislav-Yaremche). Krosno: Ruthenus. [In Ukrainian]

Gnilko, O.M. (2012). Tectonic zoning of the Carpathians in term`s of the terrane tectonics. Article 2. The Flysch Carpathian – ancient accretionary prism. *Geodynamics*, 12(1), 67-78. [In Ukrainian]

Gnilko, O.M., Vashchenko, V.O. (2004). Trostyanetsky basalttoids in the structure of the Eastern Fleischer Carpathians. *Geology and geochemistry of combustible fossil fuels*, 1, 71-78. [In Ukrainian]

Gnilko, O.M., Gnilko, S.R., Generalalova, L.V. (2015). The formed structures of the rocky zones and the interdisciplinary fleisc of the Inner Ukrainian Carpathians are the result of the convergence and collision of microcontinental terranes. *Bulletin of St.-Petersburg University*, 7(2), 4-24. [In Russian]

Kruglov, S.S., Smirnov, S.E., Spitkovskaya, S.M., Filshtinsky, L.E., Khizhnyakov, A.V. (1985). Geodynamics of the Carpathians. [in Russian]

Ljashkevich, Z.M., Medvedev, A.P., Krupskij, Ju.Z. (1995). Tectonomagmatic evolution of Carpathians. Kyiv: Nauk. Dumka. [In Russian]

Matskiv, B.V., Pukach, B.D., Gnilko, O.M. (2009). The state geological map of Ukraine is 1:200 000 scale. Sheet M-35-XXXI (Nadvirna), L-35-I (Viseu de Sus). Carpathian series. Geological map of quaternary formations. Kyiv: UkrDGRI, 1 sheet. [In Ukrainian]

Vyalov, O.S., Danysh, V.V., Kulchitskyi, Ya.O. (Eds). (1977). Guide to tectonic, stratigraphic and sedimentary excursions of the XI Congress of the Carpathian-Balkan Geological Association. Kyiv: Nauk. Dumka. [In Russian]

Glushko, V.V., Kruglov, S.S. (Eds). (1986). Tectonic map of the Ukrainian Carpathians scale 1: 200 000. Kyiv: Mingeo USSR. [In Russian]

Kruglov, S. S., Gursky, D. S. (Eds). (2007). Tectonic map of Ukraine. Maps. Kyiv: UkrDGRI. [In Ukrainian]

Hnylko, O., Krobicki, M., Feldman-Olszewska, A., Iwańczuk, J. (2015). Geology of the volcano-sedimentary complex of the Kamyanyi Potik Unit on Chyvchyn Mountain (Ukrainian Carpathians): preliminary results. *Geological Quarterly*, 59 (1). 145-156.

Hnylko, S., Hnylko, O. (2016). Foraminiferal stratigraphy and palaeobathymetry of Paleocene–lower most Oligocene deposits (Vezhany and Monastyrets nappes, Ukrainian Carpathians). *Geological Quarterly*, 60(1), 75–103. DOI: http://dx.doi.org/10.7306/gq.1247

Kováč, M., Márton, E., Oszczypko, N., Vojtko, R., Hók, J., Králiková, S., Plašienka, D., Kľučiar, T., Hudáčková, N., Oszczypko-Clowes, M. (2017). Neogene palaeogeography and basin evolution of the Western Carpathians, Northern Pannonian domain and adjoining areas. *Global and Planetary Change,* 155, 133–154. http://dx.doi.org/10.1016/j.gloplacha.2017.07.004

Kováč, M., Plašienka, D., JánSoták, J., Vojtko, R., Oszczypko, N., Less, G., Ćosović, V., Fügenschuh, B., Králiková, S. (2016). Paleogene palaeogeography and basin evolution of the Western Carpathians, Northern Pannonian domain and adjoining areas. *Global and Planetary Change,* 140, 9–27. http://dx.doi.org/10.1016/j.gloplacha.2016.03.007

Picha, F.J., Golonka, J. (Eds.). (2005). Carpathian and their foreland: Geology and hydrocarbon resources. Tulsa, Oklahoma, U.S.A:AAPG Memory, 84.

Надійшла до редколегії 25.04.19

O. Hnylko[1], PhD (Geol.), Senior Researcher
E-mail: ohnilko@yahoo.com;
V. Shevchuk[2], Dr. Sci. (Geol.), Prof.
E-mail:svgeol@gmail.com;
T. Bozhuk[3], Dr. Sci. (Geogr.), Assoc. Prof.
E-mail:tbozhuk@gmail.com;
M. Bogdanova[4], Assist. Prof.
E-mail: Milena_bogdanova@ukr.net;
S. Hnylko[1], PhD (Geol.), Junior Researcher
E-mail: s.hnylko@yahoo.com
[1]Institute of Geology and Geochemistry of Combustible Minerals
of the National Academy of Sciences of Ukraine, 3a Naukova Str, Lviv, 79060, Ukraine;
[2]Taras Shevchenko National University of Kyiv,
Institute of Geology, 90 Vasylkivska Str., Kyiv, 03022, Ukraine;
[3]Ternopil Volodymyr Hnatiuk national pedagogical university, 46027, Ternopil, str. Kryvonosa, 2;
[4]Lviv National University of Ivan Franko
4 Grushevskogo str., Lviv 79000, Ukraine

GEOLOGICAL/GEOTOURIST OBJECTS OF THE TRANSCARPATHIAN REGION AS A REFLECTION OF THE GEOLOGICAL HISTORY OF THE CARPATHIANS

Consideration is given to description of important geological objects (observation points) of the southern slope of the Carpathians as reflections of sedimentary, paleogeographic and paleogeodynamic history of the Carpathians formation. Method. Standard method of geological description of outcrops, elements of sedimentological analysis of structural and textural features of rocks, and micropaleontological method are used. Results. A number of key geological objects that reflect the important stages of the geological evolution of the Carpathians in the Transcarpathian region near highways is described. These objects (the observation points in the article) can be represented as geotourist ones. In the first location which is in Yablunytsa Pass, an outcrop of Oligocene "striped" Holovets Limestone; further, along the Trostyanets Stream – Jurrassic pillow-lavas in the front of the Burkut Nappe; along the Kamyanyi Potik Stream – Jurassic- Early Cretaceous volcanogenic-sedimentary succession of the Kamyanyi Potik Nappe; along the Kosivka River – Eocene marls of the Marmarosh Massif sedimentary cover and the Inner Carpathian flysch of the Monastyrets Nappe; in the area of Novoselytsya village in the basin of the Luzhanka River – the Jurassic-Paleogene deposits of the Pieniny Klippen Belt; along the riverbed Tereblya in Zabrid village – Cretaceous-Paleogene deposits of the Marmarosh Klippen Zone are traced. Scientific novelty. The characteristic of a number of geological objects of the Transcarpathian region is supplemented and detailed and their brief description as reflections of sedimentary, paleogeographic and paleogeodynamic history of the Carpathians is presented. These objects reflect subsequent geological events: the birth of the Carpathian sedimentary basin; the formation of sub-oceanic and oceanic crust of the Outer Carpathian Flysch Basin; the formation of Inner Eastern Carpathian nappes and their destruction due to the formation of Early Cretaceous olistostrome of the Maramorosh Klippen Zone; Fore-Marmarosh and Pieniny Klippen Belt accretionary prisms growing; and the final Oligocene stage of the Outer Carpathian Basin development. In addition, the range of Paleocene-Eocene paleogeographic elements such as (from the East to the West): (a) the passive margin of the Tisza-Dacia – (b) the deep-water Inner Carpathian Flysch Basin – (c) the Pieniny active edge of the Alcapa Terrane is demonstrated. The route of the geological tour described in the article is recommended to get acquainted with the main features of Geology, Geodynamics and processes of formation of the Carpathians. It can be used for further development of geotourism in the Carpathians.

Keywords: Ukrainian Carpathians; geotourism; flysch basin; accretionary prism; Tisza-Dacia; Alcapa.

О. Гнилко[1], канд. геол. наук, ст. науч. сотруд.
E-mail: ohnilko@yahoo.com;
В. Шевчук[2], д-р геол. наук, проф.
E-mail:svgeol44@gmail.com;
Т. Божук[3], д-р геогр. наук, доц.
E-mail: tbozhuk@gmail.com;
М. Богданова[4], ассист.
E-mail: Milena_bogdanova@ukr.net;
С. Гнилко[1], канд. геол. наук, мл. наук. сотруд.
E-mail: s.hnylko@yahoo.com
[1]Институт геологии и геохимии горючих ископаемых НАН Украины,
ул. Научная, 3а, г. Львов, 79060, Украина;
[2]Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко
УНИ "Институт геологии", ул. Васильковская, 90, г. Киев, 03022, Украина;
[3]Тернопольский национальный педагогический университет имени В. Гнатюка,
46027, Тернополь, ул. М. Кривоноса, 2;
[4]Львовский национальный университет им. Ивана Франко,
ул. Грушевского, 4, г. Львов, 79000, Украина

ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ / ГЕОТУРИСТИЧЕСКИЕ ОБЪЕКТЫ ЗАКАРПАТСКОЙ ОБЛАСТИ КАК ОТРАЖЕНИЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ИСТОРИИ КАРПАТ

Приведено описание важных геологических объектов (пунктов наблюдений) южного склона Карпат, как отражений седиментационной, палеогеографической и палеогеодинамичной истории формирования Карпат. На основе использования стандартного метода геологического описания отложений, седиментологического анализа структурно-текстурных особенностей пород и микропалеонтологического метода в Закарпатской области исследованы узловые геологические объекты, отражающие важные этапы геологической эволюции Карпат. Эти объекты (пункты наблюдения в статье) можно представить как геотуристические. В первом пункте, находящимся на Яблуницком перевале, обнажаются олигоценовые головецкие "полосчатые" известняки; далее, по ручью Тростянец – тело юрских пиллоу-лав во фронте Буркутского покрова; в Каменном ручье – разрез юрско-раннемеловой вулканогенно-осадочной толщи Каменнопотокского покрова; по р. Косовская – эоценовые мергели чехла Мармарошского массива и Внутреннекарпатского флиша Монастырецкого покрова; в районе с. Новоселица в бассейне р. Лужанка – юрско-палеогеновые отложения Пеннинский зоны; вдоль русла р. Теребля в с. Забродь – мел-палеогеновые отложения Мармарошской зоны утесов. Дополнено и детализировано характеристику ряда геологических объектов и представлено их комплексное краткое описание как отражений седиментационной, палеогеографической и палеогеодинамической истории Карпат. Эти объекты отражают следующие геологические события – зарождение Карпатского седиментационного бассейна; формирование субокеанической и океанической коры основы Внешнекарпатского флишевого бассейна; формирование покровов Восточных Внутренних Карпат и их разрушение с образованием раннемеловой олистостромы Мармарошской утесовой зоны; рост Предмармарошской и Пеннинский аккреционных призм; развитие в палеоцене-эоцене последовательного ряда палеогеографических элементов (с востока на запад): пассивная окраина Тиссия-Дакия – глубоководный флишевый бассейн – Пеннинская активная окраина Алькапа; а также завершающий олигоценовый этап развития Внешнекарпатского флишевого бассейна. Описанный маршрут геологической экскурсии рекомендуется для ознакомления с основными чертами геологии, геодинамики и процессов формирования Карпат.

Ключевые слова: Украинские Карпаты, геотуризм, флишевый бассейн, аккреционная призма, Тиссия-Дакия, Алькапа.