

ЗАГАЛЬНА ТА ІСТОРИЧНА ГЕОЛОГІЯ

УДК 551.2433:551.243.6(477.8)

В. Шевчук, зав. каф.,
О. Іванік, канд. геол. наук, докторант,
О. Гуда, магістр

СТРУКТУРНІ ОСУВИ В БАСЕЙНІ РІЧКИ ПИНЯ (СХІДНІ КАРПАТИ)

(Рекомендовано членом редакційної колегії д-ром геол. наук, проф. С.А. Вижвою)

Розглянуто геологічну будову та характер прояву сучасних осувних процесів району с. Голубине (Закарпаття) на основі даних детальних польових геологічних робіт та спеціалізованих аналітичних досліджень. Охарактеризовано особливості будови та характер просторового положення субпаралельних щодо річкових долин деструктивних зон. Означено провідні чинники формування осувів. Підтверджено пріоритетну роль структурно-деструктивних процесів у виникненні та активізації осувних явищ.

The complex geological situation and conditions of the landslide processes in Golubine (Zakarpatskaya area) based upon detail data of the field work and special analytical research are considered. The structure and position of the subparallel destructive structural zones related to river valleys has been characterized. The main factors of landslide formation have been considered. Priority role of structure-destructive processes in the landslide formation has been proved.

Постановка проблеми та аналіз останніх досліджень. Закарпаття є одним із регіонів України, у межах якого активного розвитку отримали різнохарактерні несприятливі геологічні процеси. Одну з головних загроз для цього унікального у геологічному, природному, народногосподарському та рекреаційному відношенні регіону поряд з іншими небезпечними геологічними процесами становлять осувні явища, формування та активізація яких має катастрофічні наслідки. Проблеми дослідження осувних процесів у межах Українських Карпат детально висвітлено у публікаціях М.М. Айзенберга, В.В. Яблонського, С.М. Перехреста, М.Д. Бондаренка, М.Г. Демчишина, Є.О. Яковлева, Г.І. Рудька [1-4, 7-8] та багатьох інших. У цих роботах проаналізовано основні закономірності та характер розвитку осувних схилів, визначено особливості режиму та просторово-часові характеристики осувів, наведено їх класифікації. Однак постійна активізація осувних явищ та їх негативний вплив на техногенні комплекси вимагає все більш глибокого розуміння механізму їх виникнення та генетичних особливостей, визначення складних взаємозв'язків факторів їх формування, особливо в районах із інтенсивною дезинтеграцією флішового комплексу. Особливу складність становить питання формування в цих зонах структурних осувів, що набули широкого розвитку у Карпатському регіоні та є одними із найбільш численних. Визначення механізмів формування цих утворень, аналіз динамічних умов їх виникнення, з'ясування класифікаційної приналежності та відповідна розробка методів та засобів їх прогнозування на сьогодні залишається проблемним питанням. Окрему категорію становлять осуви, приурочені до зон деструкції флішодних товщ, що можуть різнитись за просторовим положенням щодо річкових долин та мати відповідно субпаралельну, діагональну та ортогональну орієнтацію [6]. Метою даного повідомлення є аналіз формування структурних осувів за субпаралельного щодо річкової долини розташування деструктивних зон, сформованих у межах басейну р. Латориця, територія якого характеризується складною геологічною будовою та активним розвитком небезпечних водно-гравітаційних процесів.

Умови формування структурних осувів та аналіз будови деструктивних зон субпаралельної орієнтації. Геолого-геоморфологічні дослідження формування структурних осувів субпаралельних деструктивних зон

проводились на ділянці у с. Голубине Свалявського району Закарпатської області, яка характеризується формуванням та постійною активізацією осувних процесів та є частиною Карпатського модельного полігону. Геоморфологічно полігон належить до району середньогірного денудаційно-ерозійного рельєфу, у стратиграфічному відношенні характеризується наявністю у розрізі переважно флішових відкладів крейдово-палеогенового віку, перекритих малопотужним чохлом четвертинного віку, відзначається значною тектонічною активністю та проявом сучасних вертикальних рухів, що підкреслюються формуванням вузьких V-подібних долин гірських річок та струмків зі скелястим ложем, висячими долинами притоків. Рельєфні ознаки сучасних тектонічних піднятих у межах полігону підтверджуються GPS-спостереженнями перманентних станцій Європейського блоку мережі ITRF (Міжнародна земна референсна система), за допомогою яких обчислено горизонтальні та вертикальні деформації земної поверхні і побудовано картосхеми їх розподілу [5]. Швидкості вертикальних рухів у межах вивченої території сягають +5 мм/рік. Постійна активізація тектонічних рухів земної кори зумовлює формування потенційної енергії виникнення переважно водних, гравітаційних та водно-гравітаційних процесів, що в поєднанні з літологічними та геоморфологічними факторами спричиняють посилення та інтенсифікацію зсувних, обвальних, осипних та ерозійних процесів.

Осувонебезпечна ділянка, у межах якої проведено детальні геолого-геоморфологічні дослідження, охоплює частину лівого схилу річки Пиня та правий борт струмка Гучало, що є лівою притокою першого порядку цієї річки. Наслідком осувних процесів є пошкодження будинків, господарських будівель та ґрунтової дороги у населеному пункті (рис. 1). Активізація більшості осувів відбулася у березні 2001 року, однак щорічний моніторинг стану осувонебезпечної схилу фіксує значні зміни його морфології, зокрема формування нових тріщин відриву та зростання амплітуди вже існуючих (понад 30 см на рік). Морфологічно осуви належать до складнобудованих; для них характерні нечітко виражені основні стінки відриву, що мають каскадний характер, та тіла осувних тіл. Сформовані осуви на схилах із крутизою від 30 до 35°. У верхній частині схилу у місцях розташування будинків та дороги спостерігаються виводжені уступи у рельєфі.



Рис. 1. Стінка відриву осуви у межах північно-східної околиці с. Голубине (долина струмка Гучало)

Ділянка робіт знаходиться у межах Лисичевської підзони Поркулецької структурно-фаціальної зони. Р. Пиня та струмок Гучало, що має ортогональне положення до річки (рис. 2), прорізають верхньокрейдово-палеогенові нерозчленовані флішоподібні відклади чорноголовської світи, перекриті алювіально-делювіальними четвертинними утвореннями. Флішоподібна товща представлена перешаруванням темно- і блакитно-сірих аргілітів та сірих алевролітів. Потужність ритмів становить від 5 до 15 см. Місцями зустрічаються прошарки пісковиків потужністю до 20-30 см. У складі даної світи встановлено багатий комплекс мікрофауни з *Hormosina ovulum gigantea* Ge r., *Globorotalia angulata* White, *Nummulites fraasi* H a r p e, *N. gallensis* Heim та ін, який

підтверджує вік у межах від кампанського до маастрихтського ярусів верхньої крейди до палеоцену-середнього еоцену [9].

Долина струмка Гучало характеризується симетричною будовою та доброю відслоненістю, зумовленою значною глибиною врізу потоку, що сягає 10 м. У гирловій частині струмка Гучало сформовано численні пороги та водоспади унаслідок зміни місцевого базису ерозії, зумовленої проявом сучасних тектонічних рухів. Русло складене товщею дво-, трьохкомпонентного флішу із яскраво проявленими ознаками дислокаційних перетворень. Так, зокрема, у численних ділянках спостерігаються зони інтенсивного дроблення породних комплексів, що характеризуються неоднорідною будовою, наявністю численних різнопрядкових розривних порушень різного кінематичного типу. Як правило, це – складно розгалужені розривні системи тривалого розвитку (багатоетапного поновлення), структурні парагенезиси яких включають в себе різнопорядкові розриви, що розчленовують флішеві товщі на серію фрагментів, які у певних геоморфологічних ситуаціях можуть виявитись небезпечними з огляду на розвиток водно-гравітаційних явищ. Такі зони прояву деформаційних процесів крихкого руйнування, що постійно поновлюються, пропонується називати зонами деструкції [6]. Вони є ослабленими зонами та сприяють розвитку найбільших річкових долин, забезпечують існування лінеamentного характеру рельєфу із переважанням прямолінійних ділянок долин, формування крутих уступів, препарацію видовжених вздовж русел окремих фрагментів та їх поступове руйнування та відвалювання від борту долин.

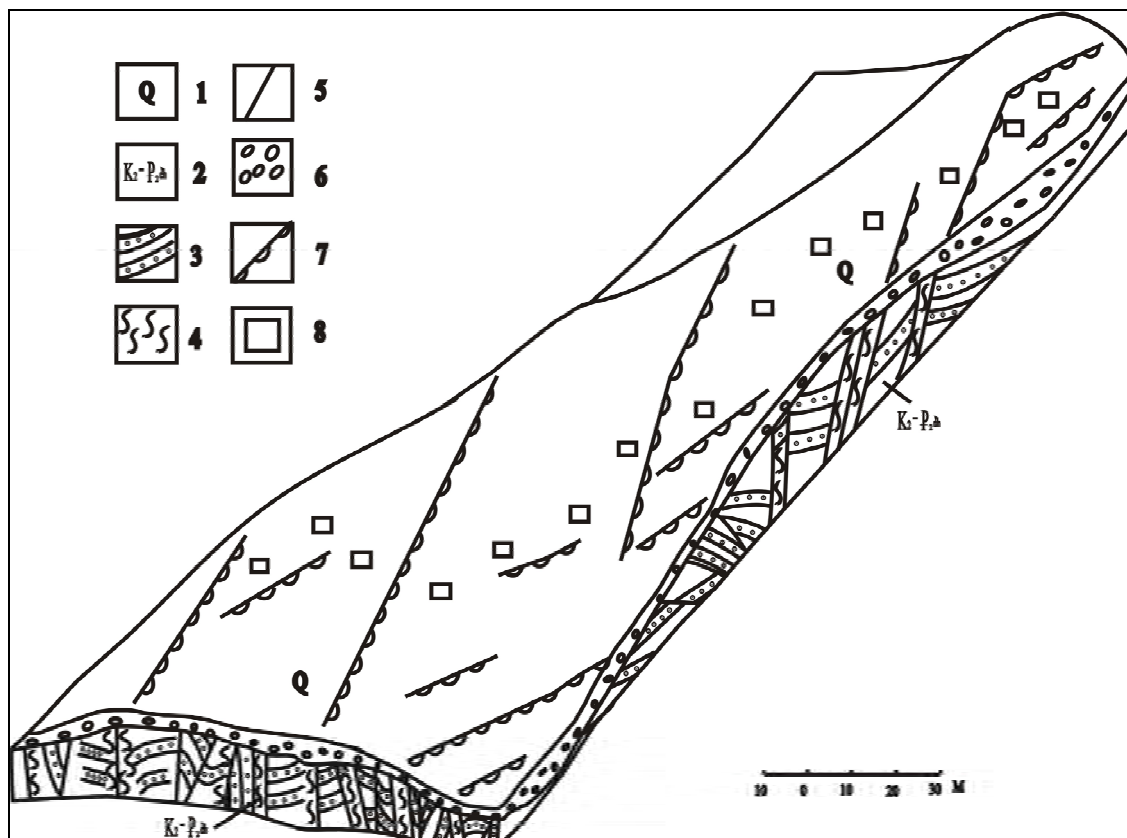


Рис. 2. Блок-діаграма лівого борту р. Пиня в районі с. Голубине:

- 1 – сучасний відділ. Колювіальні, делювіальні, пролювіальні відклади. Піщано-суглинисті відклади, супіски, суглинки.
- 2 – Чорноголовська світа. Темно- і блакитно-сірі аргіліти та сірі алевроліти, прошарки пісковиків; 3 – маркуючі горизонти пісковиків;
- 4 – зони катаклазу та розлистування; 5 – елементарні розломи; 6 – алювіально-делювіальні четвертинні утворення;
- 7 – стінки відриву зсувів; 8 – будівлі

У межах дослідженої території спостерігається декілька деструктивних зон, що мають як чітко виражену субпаралельну щодо русла р. Пині позицію, так і поперечне орієнтування, однак останні мають підпорядковане значення. У межах струмка Гучало деструктивні зони періодично повторюються впродовж усього русла водного потоку. Як правило, ці зони мають вираз у рельєфі у вигляді яскраво виявлених денудаційно-ерозійних форм, таких як осувні тіла, яри, улоговини. У межах долини струмка Гучало спостерігається чіткий взаємозв'язок між геоморфологічним та структурно-тектонічним факторами формування осувів. Деструктивні зони також мають чіткий вираз у рельєфі у вигляді уступів в межах схилової поверхні, що є паралельними руслу річкового потоку і мають північно-західне простягання. Ці уступи характеризуються нахиленими площадками із кутом нахилу до $7-10^\circ$, шириною майже 7 м, різко вираженими бровками висотою до 8-10 м.

Деструктивні зони у флішоїдній товщі струмка Гучало формуються переважно у лівому борту. Кожна з зон має певні спільні та відмінні від інших ознаки. Одна з таких зон деструкції характеризується такими ознаками.

У її межах спостерігається скидове порушення із підворотом шаруватості з кутом падіння змішувача 75° та азимуту падіння ПдЗх 240° . Шовна зона, ширина якої становить близько 50 см, представлена тектонічною брекчією із розміром уламків до 10 см. Подекуди можна побачити розмив цієї зони внаслідок інтенсивних ерозійних процесів. У межах висячого крила прошарки пісковиків не фіксуються; воно тектонізоване, із значною тріщинуватістю. Серед тонкоуламкових утворень зустрічаються будини розміром від 1 до 10 см. За маркуючими горизонтами пісковиків можна припустити, що амплітуди переміщень можуть сягати декількох метрів.

Наступна зона деструкції має ширину 5 м і фіксується по обидва боки струмка (рис. 3) Товща меланжована з різноманітним заляганням фрагментів, розділених зонками перетирання. Місцями розвороти складкоподібні. Флішові відклади розбиті системою різнопорядкових розломів, кінематичний тип яких, судячи із підворотів шаруватості та дзеркал ковзання, має зсувсколиний характер. Стінки розломів притерті. У верхній частині фрагменту спостерігається перекинута складка з розмахом крил біля 1 м.



Рис. 3. Фрагментація тонкоритмічного трьохкомпонентного флішу у локальній зоні деструкції

Вираз наступної зони дроблення у рельєфі у вигляді уступу спостерігається у верхній частині лівого борту притоку. Загальна ширина зони сягає 1,5 м. В її межах простежується невеликий розлом ймовірно скидового характеру із інтенсивним дробленням порід і з розгортанням фрагментів. В верхній частині схилу зона дроблення розпадається на дрібніші різноорієнтовані зони, що розмежовують фрагменти з різним заляганням.

У верхній частині русла струмка фіксується деструктивна зона, подібна розмірами до попередньої, що характеризується наявністю невеликих розломів, суттєво підкидового характеру, котрі мало проявлені в рельєфі. Товща має близьке до субвертикального залягання.

При відсутності відслонень у борті річки можна припускати формування деструктивних зон за ознаками їх прояву у рельєфі, зокрема у ділянках формування улоговин.

Проведені дослідження підтверджують, що наявність деструктивної зони, що характеризується тектонізованістю флішоїдних товщ та наявністю слабкоцементованих відкладів, при умові надмірного зволоження є провідним чинником формування та активізації осувів. У непорушених товщах цей процес не викликає виникнення небез-

печних явищ, однак в межах описаної ділянки, в областях розвитку деструктивних зон, де товщі порід за своїми механічними властивостями є співставними із слабкоцементованими четвертинними відкладами, відбувається вимивання дрібноуламкової фракції флішоїдної товщі, знижується ступінь цементації тектонітів, що порушує динамічну рівновагу в межах схилу, втрачається його стійкість, відбувається просідання в межах всієї зони і як наслідок – відбувається процес осування.

Слід відзначити, що інтенсивна бічна ерозія р. Пиня посилює та інтенсифікує процеси осування та призводить до зміни загальних морфологічних ознак схилів, створюючи при цьому умови розвантаження схилу. У руслі р. Пиня є виразними препаровані денудацією фрагменти флішової товщі між деструктивними зонами. Бічна ерозія та розмивання річкою цих фрагментів, що мають форму протяжних пластин або видовжених лінз, призводить до їх поступового відокремлення та відвалювання. Проміжний етап цього руйнування спостерігається на прикладі ерозійних останців у межах русла, які поступово руйнуються під впливом денудаційних процесів (рис. 4).



Рис. 4. Фрагменти флішу у формі ерозійно-денудаційних останців

Висновки. Наявність деструктивних зон субпаралельного орієнтування щодо русла річкових долин створює передумови для виникнення та постійної активізації осувних процесів та відповідного формування особливого типу структурних осувів, приурочених до деструктивних зон різної позиції. За умови поєднання із сприятливими геоморфологічними та гідрогеологічними чинниками структурно-тектонічний чинник виявляється провідним у процесі осувоутворення. Зведення інженерних споруд у таких районах небажане, оскільки численні заходи по укріпленню схилів, відведенню води тощо не призведуть до бажаних ефектів, так як при значній кількості опадів будуть спостерігатись процеси постійного зниження стійкості осувного схилу і поновлення небезпечних явищ.

1. Адаменко О.М., Рудько Г.І. Основи екологічної геології (на прикладі екогеодинамічних процесів Карпатського регіону України).

– К., 1995. 2. Баєрий І.Д., Блінов П.В., Гожик П.Ф., Кожем'якін В.П. Активізація небезпечних геологічних явищ у Закарпатті як наслідок екстремальних паводків. – К., 2004. 3. Гошовський С.В., Горда Є.Л., Рудько Г.І. Техногенно-екологічна безпека та інженерний захист території від зсувів (на прикладі Карпатського регіону України за наслідками катастрофічної активізації 1998-1999 рр.). – К., 1999. 4. Демчишин М.Г. Проявлення древніх оползней в Советских Карпатах в связи с транспортным строительством // Труды XIII-го конгресса КБГА. – Краков, 1985. – Ч. II. – С. 475-478. 5. Дослідження сучасної геодинаміки Українських Карпат / В.Ю. Максимчук, В.Г. Кузнецова, Т.З. Вербицкий та ін. – К., 2005. 6. Іванік О.М. Структурно-тектонічний контроль розвитку водно-гравітаційних процесів у межах Свалявського та Воловецького районів Закарпатської області // Геологічний журнал. – 2007. – №3. – С. 81-86. 7. Карпатська нафтогазоносна провінція / В.В. Колодій, Г.Ю. Бойко, Л.Е. Бойчевська та ін. – Львів; К., 2004. 8. Рудько Г., Кравчук Я. Інженерно-геологічний аналіз Карпатського регіону України. – Львів, 2002. 9. Мацьків Б.В., Ковальов Ю.В., Пукач Б.Д., Воробканич В.М. Пояснювальна записка до державної геологічної карти України масштабу 1: 200 000, Карпатська серія М-34-XXIX (СНІНА), М-34-XXXV (УЖГОРОД), L-34-V (САТУ-МАРЕ). – К., 2003.

Надійшла до редколегії 01.09.09

УДК 551.763.13+551.86+552.143

Л. Киселевич, канд. геол.-мінералог. наук

ЛІТОЛОГІЧНИЙ СКЛАД, УМОВИ ЗАЛЯГАННЯ ТА ПОШИРЕННЯ ВІДКЛАДІВ НИЖНЬОГО АЛЬБУ У МЕЖАХ РІВНИННОГО КРИМУ

(Рекомендовано членом редакційної колегії д-ром геол.-мінералог. наук, проф. В.В. Шевчуком)

Розглянуто основні літофаціальні типи відкладів нижнього альбу в Рівнинному Криму.

The main lithofacial types of the Lower Albian deposits have been described.

Вступ. У межах Рівнинного Криму альбські відклади мають повсюдне поширення, характеризуються значними потужностями глинисто-піщаних утворень з підлеглою кількістю вулканогенних порід. Вони беруть участь у заповненні Північнокримського палеопрогину і трансгресивно налягають на різновікові більш давні відклади. Це зумовлено тим, що у бік східної, північної та західної околиць Рівнинного Криму, а місцями і в Центральному Причорномор'ї, спостерігається "омолодження" нижньокрейдових базальних утворень від неокомського (зазвичай, верхньоготеривського-нижньобаремського) у Рівнинному Криму до середньо- та верхньоальбського у Північному Причорномор'ї [2]. У цих напрямках спостерігається закономірне збільшення вгору за розрізом вміс-

ту та зернистості теригенного матеріалу в нижньокрейдових відкладах аж до того, що при виклинюванні із розрізу залягаючих нижче базальних утворень альбські відклади самі стають базальними і набувають характерного літофаціального вигляду.

Альбські відклади характеризуються значною мінімальною потужностей (потужність альбських відкладів у свердловині Ільїнська-1 досягає 270 метрів, а у св. Рилєєвська-2 – до 890 метрів).

Відклади нижнього альбу в Рівнинному Криму літологічно тісно пов'язані з верхнім аптом, характеризуються поступовим переходом і разом вони утворюють єдину товщу переважно темно-сірих аргілітів з підлеглими прошарками алевролітів та пісковиків. Але, у по-