

Прикладне ландшафтознавство: історія, сучасність, перспективи

**Матеріали Всеукраїнського наукового семінару
пам'яті професора Анатолія Мельника (1957-2020)**

Львів-Ворохта, 6-9 жовтня 2022 року



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ІВАНА ФРАНКА
ГЕОГРАФІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра геоекології і фізичної географії

Прикладне ландшафтознавство: історія, сучасність, перспективи

**Матеріали Всеукраїнського наукового семінару
пам'яті професора Анатолія Мельника
(Львів – Ворохта, 6-9 жовтня 2022 року)**

Львів–2022

Сучасні геолого-геоморфологічні процеси в природних територіальних комплексах субальпійського й альпійського високогір'я Чорногори (Українські Карпати)

Микола Карабінюк

ДВНЗ «Ужгородський національний університет»

Вступ

Важливим завданням ландшафтознавчого аналізу Українських Карпат та гірських територій загалом є вивчення особливостей розвитку та функціонування природних територіальних комплексів (ПТК). Одним із основних зовнішніх проявів їхнього функціонування є сучасні фізико-географічні процеси та явища, на розвиток яких впливають не тільки природні (ландшафтні) властивості території, але й ступінь антропогенного впливу (Мельник, 1999. Українські Карпати...). Різноманіття сучасних фізико-географічних процесів визначає первинний екологічний стан території, впливає на специфіку і можливості її використання тощо.

У системі ландшафтів Українських Карпат центральне і гіпсометрично найвище положення займає ландшафт Чорногора. Особливою його рисою є значне поширення цінних ПТК денудаційного, льодовиково-екзараційного та нівально-ерозійного походження, які в сукупності на висотах понад 1450-1500 м н.р.м. формують високогірний ландшафтний ярус загальною площею 80,5 км² ([Карабінюк, 2020. Природні...](#)). Природні територіальні комплекси високогір'я Чорногори та інших гірських ландшафтів Українських Карпат характеризуються високою літоморфністю, динамічністю та своєрідним набором сучасних фізико-географічних процесів. Серед них особливе місце займають геолого-геоморфологічні процеси – обвали, осипи, зсуви та ін. Інтенсивний їх розвиток у високогір'ї Чорногори негативно впливає на екологічну ситуацію, господарську діяльність та є потенційно небезпечними для життя людей.

Методика

Дослідження сучасних геолого-геоморфологічних процесів у високогір'ї Чорногори проводилося за допомогою комплексу польових та геоінформаційних методів, що використовувалися на різних етапах виконання дослідних завдань. З організаційної точки зору, наше дослідження було реалізовано у три етапи, які методологічно суттєво різнилися між собою:

- *Перший* – аналіз літературних та картографічних джерел інформації, моделювання території дослідження (геологічної будови, рельєфу тощо), визначення потенційних місць розвитку процесів на основі ГІС-аналізу тощо;
- *Другий* – польові експедиційні дослідження, картографування та опис осередків розвитку геолого-геоморфологічних процесів;
- *Третій* – геоінформаційний аналіз особливостей поширення та ландшафтної диференціації геолого-геоморфологічних процесів, визначення взаємозв'язку розміщення осередків розвитку процесів із геологічною будовою території, обчислення інтенсивності їх прояву в ландшафтних комплексах різного ієрархічного рівня.

Для вивчення геолого-геоморфологічних процесів у високогір'ї Чорногори був проведений комплексний геоінформаційний аналіз території та сформована база даних про властивості природних компонентів та ландшафтних комплексів, ландшафтну структуру високогір'я та інше. За допомогою спеціалізованого програмного середовища ArcGIS проведений морфометричний аналіз рельєфу території на основі цифрової топографічної основи масштабу 1 : 25 000 із січенням горизонталей 5 м, що дозволило побудувати високоякісну DEM та TIN-модель рельєфу. Для їх розробки також були векторизовані й інші елементи топографічної основи – точки вершин та їх висоти, точки водойми та їх висоти, тальвегові лінії потоків тощо.

Польові обстеження території були реалізовані в експедиційній формі, які тривали впродовж літніх періодів з 2014 по 2020 роки. Впродовж цього періоду у високогір'ї Чорногори було ідентифіковано 789 осередків розвитку обвалів, осипів, зсувів та інших сучасних негативних геолого-геоморфологічних процесів ([Karabiniuk et al., 2022. Geological...](#)). Підчас польового обстеження території проводили безпосереднє картографування осередків розвитку процесів та їхніх меж, фіксували основні параметри тощо. У процесі дослідження використовувались GPS-приймачі Garmin eTrex10, далекоміри Sndway SW-S100 та ін. Основні результати обстеження були занесені у спеціальні бланки фіксації даних, а також зафіксовані на польовій ландшафтній карті, низці фотографій тощо.

Аналіз ландшафтної диференціації геолого-геоморфологічних процесів у високогір'ї Чорногори головню проводився головню у розрізі висотних місцевостей за раніше апробованою нами методикою ([Карабінюк, 2019. Ландшафтна...](#)). Ця методика також передбачає визначення показника інтенсивності прояву процесів (I_{nn}), обчислення якого відбувається за допомогою відношення сумарної кількості осередків негативних фізико-географічних процесів до площі ПТК, у межах яких вони проявляються (осередків/км²). Також на основі кількісного співвідношення зафіксованих осередків розвитку геолого-геоморфологічних процесів у високогір'ї ландшафту, на завершальному етапі нашого дослідження, обрахований відсотковий розподіл кожного виду цих процесів у висотних місцевостях та ландшафтних стріях, який виражає залежність їх прояву від ландшафтної структури досліджуваної території. Аналіз ландшафтної диференціації та інтенсивності прояву геолого-геоморфологічних процесів у високогірних ПТК Чорногори цілісно проводився на основі методів GIS-аналізу.

Результати

Значне поширення та диференціація геолого-геоморфологічних процесів (обвали, осипи, зсуви та лінійна ерозія) у високогірному ландшафтному ярусі Чорногори обумовлені властивостями ландшафтних комплексів та особливостями історії розвитку літогенної основи ландшафту. Високе ландшафтне різноманіття та різкі відмінності у генезисі та морфометричних параметрах високогірних ПТК сприяють просторовій диференціації процесів.

Обвальні процеси у високогір'ї Чорногори приурочені до природних територіальних комплексів льодовиково-екзараційного походження, які характеризуються найбільшими показниками крутизни поверхні. Численні обвали формуються у всіх урочищах карів, стінок трогових долин та деяких амфітеатрах древніх фірнових

полів (рис. 1). Найбільш масштабні обвальні процеси у високогір'ї Чорногори спостерігаються у складних урочищах карів та трогових долин висотної місцевості різко ввігнутого давньоольдовиково-екзарацийного субальпійського високогір'я у межах сектора підвітряного північно-східного макросхилу.

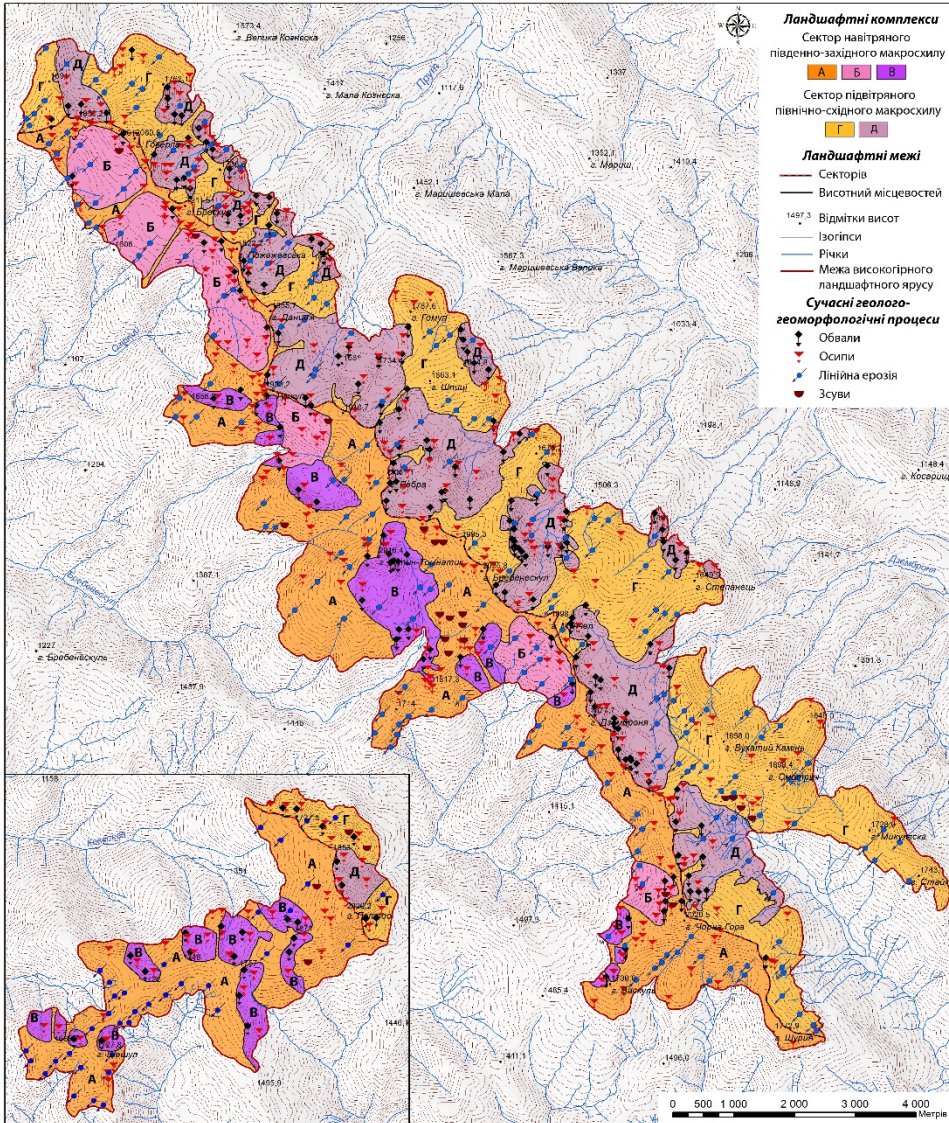


Рис. 1. Негативні геолого-геоморфологічні процеси у природних територіальних комплексах субальпійського й альпійського високогір'я Чорногори (А – ділянка високогір'я «Говерла-Шурин»; Б – ділянка високогір'я «Шешул-Петрос»)

У високогірному ярусі Чорногори обвали характерні для урочищ крутих і дуже крутих схилів врізання амфітеатрів древніх фірнових полів висотної місцевості нівально-ерозійного субальпійського високогір'я ([Карабінюк, 2020. Природні...](#)). Вони розміщені у верхів'ї басейну р. Говерла і співпадають з напрямом падіння пластів корінних порід потужних чорногірських пісковиків, які оголюються у верхній частині амфітеатрів і під впливом морозного вивітрювання розтріскуються та обвалюються. Подібні обвали добре простежуються на південно-західних схилах вершин Говерла, Брескул та ін.

Серед геолого-геоморфологічних негативних фізико-географічних процесів у високогірному ярусі Чорногори також значно поширені осипи, які тісно пов'язані з обвалами. Зокрема, під кожною обвальною стінкою урочищ карів гіпсометрично нижче розміщені осипи. Вони також притаманні для більшості нівальних ніш, що зосереджені на стінках карів. Їхні осипні стінки активно розвиваються за рахунок деградації гіпсометрично вищих обвальних ([Karabiniuk et al., 2022. Geological...](#)).

Осипи також характерні для верхніх частин урочищ амфітеатрів древніх фірнових полів, формуючи великі нагромадження уламкового крупнообрилового матеріалу на контакті крутих осипних схилів та вирівняних перезволожених ступенів амфітеатрів. Такі осипи територіально обмежені амфітеатрами древніх фірнових полів, а їхні акумулятивні вали вирізняються особливо великими розмірами. Активні осипні процеси також характерні для урочищ сформованих на пісковиково-аргілітовому і аргілітовому фліші, зокрема – на пригребневих схилах південної експозиції г. Смотрич. Осипи також проявляються в урочищах випуклих схилів куполоподібних вершин та пригребневих схилів різної експозиції у вигляді кам'янистих нагромаджень. Прояви осипних процесів зафіксовані у реліктових водозбірних лійках північно-східної експозиції, які розміщені у верхів'ї річок Бистрець та Дземброні. На найвищих гіпсометричних рівнях високогірного ландшафтного ярусу Чорногори також поширені кам'яні розсипи у вигляді кам'яних рік довжиною понад 50-100 м. Вони приурочені до випуклих ділянок пригребневих схилів у місцях прояву гравітаційної тектоніки та вершинах Туркул, Брескул, Шпиці, Пожежевська та ін.

Важливе місце серед геолого-геоморфологічних процесів у високогірних ПТК Чорногори займають зсуви. Найбільш масштабні зсувні процеси характерні для урочищ ступінчастих зсувних схилів у верхів'ї пот. Бребенескул, які головно визначили загальний розвиток південно-західного макросхилу ландшафту та безпосередньо пов'язані із його структурно-літологічними особливостями ([Klapita, 2008. Structural...](#)). Активізація подібних зсувних процесів в урочищах сектору південно-західного макросхилу зумовлені чітким узгодження більшості пригребневих схилів із підшовою масивних пластів чорногірської світи із характерними процесами відсідання та формування зсувних блоків.

Інтенсивне нівально-ерозійне підрізання пригребневих схилів у період плейстоценових зледенінь і деградація сніжно-фірнових мас у амфітеатрах древніх фірнових полів у голоцені обумовили активізацію в середньому та пізньому голоцені зсувних процесів у верхніх частинах урочищ амфітеатрів та формування масивних зсувних тіл, які залишаються активними до сьогодні. Подібні зсувні процеси притаманні для більшості урочищ нівально-ерозійного генезису.

Масштабні зсувні процеси також проявляються у верхів'ї басейну р. Лазещина в урочищі тектонічно обумовлених зсувів на схилах північно-східної експозиції. Тут вони супроводжуються обвалью-осипними процесами.

Значна крутизна поверхонь ландшафтних комплексів високогір'я Чорногори та часті сильні дощі і зливи зумовлюють активізацію тут процесів лінійної ерозії. Під час зливових дощів на схилах високогір'я формуються численні тимчасові руслові потоки, які поступово зливаються у більші струмки із більшою водністю, зумовлюючи розвиток глибинної ерозії та інтенсивне розчленування поверхні урочищ. Особливо активно цей процес відбувається на ділянках урочищ з слабкою задернованістю або пошкодженою дерниною внаслідок лавинної активності чи антропогенного впливу. Така ерозійна діяльність тимчасових водних потоків сприяє формуванню численних борозен, промивин та інших лінійних ПТК фаціального рівня. Особливо великі борозни та яри, які набули контрастних рис, а в їх межах сформувалась відносно складна внутрішня фаціальна неоднорідність. Прикладом таких ланок є борозни на північних схилах г. Говерла та пригребеневих схилах північно-західної експозиції, які є результатом лінійної ерозії.

У результаті проведених польових досліджень та камерального геоінформаційного аналізу території у високогір'ї Чорногори ідентифіковано 789 осередків (ос.) прояву негативних геолого-геоморфологічних процесів, що становить близько 63 % від загальної кількості осередків розвитку усіх фізико-географічних процесів у ландшафтному ярусі (Карабінюк, 2020. Природні...). Серед них найпоширенішим є осипи, які характеризуються найбільшою інтенсивністю прояву (4,3 ос./км²) та зафіксовані у 338 осередках. Інтенсивність прояву лінійної ерозії та обвалів тут становить відповідно 2,9 та 2,4 ос./км². Серед аналізованих нами геолого-геоморфологічних процесів локалізоване поширення характерне для зсувів. На всій території високогір'я Чорногори зафіксовано 24 зсувні осередки, а інтенсивність їхнього прояву становить 0,3 ос./км² (Karabiniuk et al., 2022. Geological...). У результаті дослідження геолого-геоморфологічних процесів у високогір'ї масиву також виявлено тут суттєві відмінності в інтенсивності прояву та характері їх розвитку, що обумовлено їхнім генезисом та літологічними особливостями (рис. 2).

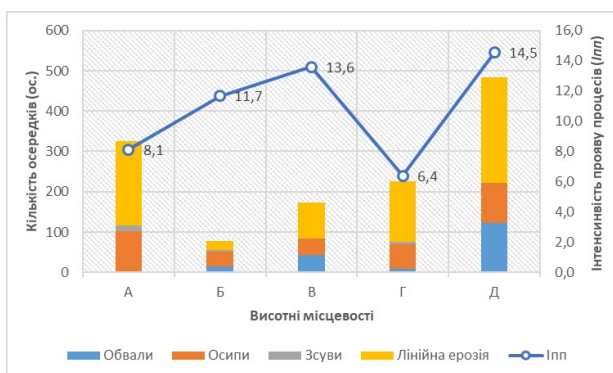


Рис. 2. Ландшафтна диференціація геолого-геоморфологічних процесів у висотних місцевостях субальпійського й альпійського високогір'я Чорногори

Найінтенсивніший розвиток вище названих процесів понад 13-14 ос./км² характерний для генетичного типу висотних місцевостей давньольодовиково-екзараційного високогір'я (В, Д), які представлені урочищами глибоковрізаних карів, цирків, трогових долин, нівальних ніш та ін. Окрім значного поширення осипних процесів та ерозії, основною їхньою властивістю є інтенсивний розвиток обвалів в урочищах обвальо-осипних та тильних стінках карів, дуже крутих стінках ригелів, нівальних нішах та ін. У межах давньольодовиково-екзараційному типі висотних місцевостей зосереджено понад 85 % з усіх осередків прояву обвальних процесів високогір'я Чорногори. Також його особливістю є фактична відсутність зсувів, що безпосередньо пов'язано із особливостями генезису ПТК, їх приуроченням до твердих пісковикових порід та сучасними морфометричними рисами.

Висновки

Субальпійське й альпійське високогір'я Чорногори характеризується значним розвитком негативних фізико-географічних процесів, найпоширенішими і найнебезпечнішими із яких є геолого-геоморфологічні – обвали, осипи, зсуви та лінійна ерозія. У результаті проведеного дослідження у високогірному ландшафтному ярусі масиву було виявлено 789 осередків прояву цих процесів, основними факторами розвитку та диференціації яких є характер геологічної будови території, її структурно-літологічні особливості та високий рівень ландшафтно організації.

На основі власних польових досліджень та результатів геоінформаційного аналізу укладено карту поширення негативних геолого-геоморфологічних процесів у природних територіальних комплексах субальпійського й альпійського високогір'я Чорногори у масштабі 1:25 000 на рівні висотних місцевостей, яка свідчить про нерівномірне поширення цих процесів у геоконкомплексах різного походження та властивостей. Визначено, що найбільша інтенсивність прояву геолого-геоморфологічних процесів характерна для ландшафтних комплексів давньольодовиково-екзараційного походження, яка у північно-західному ландшафтному секторі досягає 14,5 ос./км². Також високі показники інтенсивності прояву (11,7 ос./км²) та значна різноманітність геолого-геоморфологічних процесів характерні для висотної місцевості нівально-ерозійного субальпійського високогір'я Чорногори, у межах якої зафіксовано масштабні осередки розвитку обвальо-осипних, зсувних та інших процесів. Загалом, у високогір'ї масиву найбільша інтенсивність прояву притаманна для осипів (4,2 ос./км²), лінійної ерозії (2,9 ос./км²) та обвалів (42,4 ос./км²). Це є результатом переважання у геологічній будові досліджуваної території масивних пісковиків та пісковикового флішу крейдового періоду, складного поєднання геоконкомплексів різного генезису, домінування крутих схилів та ін.

Результати дослідження сучасних геолого-геоморфологічних процесів у високогір'ї Чорногори дають можливість проведення подальшого ландшафтного аналізу території, вивчення динаміки та властивостей високогірних природних територіальних комплексів, а також обґрунтувати конструктивні рекомендації щодо оптимізації системи природокористування із врахуванням закономірностей прояву негативних процесів та явищ. Ідентифіковані нами осередки прояву обвалів, осипів, зсувів та інших процесів також дають змогу розробити нові й удосконалити наявні тут туристичні маршрути та шляхи із забезпечення безпеки туристів та рекреантів.