

СУЧАСНІ ГЕОМОРФОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ ПЕРЕДКАРПАТТЯ

Бігун М.В.

Національний університет «Львівська політехніка»

вул. Степана Бандери, 12, 79000, м. Львів

mykola.v.bihun@lpnu.ua

Дана публікація присвячена висвітленню сучасних геоморфологічних процесів, які відбуваються на території Передкарпаття. Передкарпаття – це передгірська зона Українських Карпат, яка характеризується складною геологічною та геоморфологічною будовою. Сучасні геоморфологічні процеси Передкарпаття є прямим результатом геодинамічних умов регіону. Встановлено, що найбільш частими процесами тут є зсуви ґрунту, селі, ерозії, карстові утворення. Причинами виникнення та посилення інтенсивності згаданих процесів є вплив, як природних, так і антропогенних чинників. До природних чинників, які сприяють виникненню зсувів та селів на території Передкарпаття належать кліматичні зміни (почастішання виникнення злив, сильних вітрів, паводків). До антропогенних – кар'єри, штольні, шахти, будівництво тунелів, терасування схилів, вирубування лісів, руйнування дамб, нераціональне ведення сільського та лісового господарства, використання важкої техніки при перевезенні деревини, нераціональне розорювання схилів тощо.

Проаналізовано дані за кількістю та інтенсивністю зсувів, селів та ерозійних процесів на території Передкарпаття за 2018–2023 роки. З'ясовано, що значні зсуви ґрунту та селі характерні для територій, що належать до Чернівецької та Івано-Франківської областей, а карстові утворення – Львівської області. Для того, щоб нівелювати вплив згаданих негативних силових явищ та ефективно запобігти їхнім наслідкам необхідно застосовувати інтегрований підхід, який би включав як заходи на загальнодержавному рівні, так і на місцях.

Оцінено соціально-економічні наслідки: деградація ґрунтів, зниження продуктивності агроландшафтів, забруднення водних об'єктів, збитки для населення. Запропоновано комплекс профілактичних і відновлювальних заходів, серед яких: регулювання господарської діяльності, інженерне укріплення небезпечних ділянок, впровадження водовідвідних систем, обмеження рубок і видобування ресурсів. Актуальність теми зумовлена необхідністю запровадження ефективної системи управління природними процесами у передгірських регіонах України з урахуванням кліматичних викликів та збереження екосистемної рівноваги. *Ключові слова:* геоморфологічні процеси, Передкарпаття, Передкарпатський прогин, геодинаміка, екзогенні процеси, неотектоніка, зсув, ерозія, суфозія, карст, тектоніка, сейсмічна активність, агроландшафт, геодезичний моніторинг.

Contemporary geomorphological processes of the Pre-Carpathian region. Bihun M.

This publication is devoted to the analysis of contemporary geomorphological processes occurring in the territory of the Pre-Carpathians. The Pre-Carpathian region represents the foothill zone of the Ukrainian Carpathians and is characterized by a complex geological and geomorphological structure. The current geomorphological processes in the Pre-Carpathians are a direct result of the region's geodynamic conditions. It has been established that the most frequent processes include landslides, mudflows, erosion, and karst formation. These processes are intensified by both natural and anthropogenic factors. Natural drivers contributing to the emergence of landslides and mudflows in the Pre-Carpathians include climate change, particularly the increased frequency of heavy rainfall, strong winds, and floods. Anthropogenic factors comprise quarrying, mining, tunneling, slope terracing, deforestation, dam destruction, unsustainable agricultural and forestry practices, the use of heavy machinery for timber transportation, and the inappropriate cultivation of slopes.

The publication analyzes data on the number and intensity of landslides, mudflows, and erosion processes in the Pre-Carpathians for the period 2018–2023. It was revealed that significant landslides and mudflows are typical for the territories of Chernivtsi and Ivano-Frankivsk regions, whereas karst formations are predominantly found in the Lviv region. To mitigate the impact of these adverse natural phenomena and effectively prevent their consequences, an integrated approach is necessary. This approach should encompass measures at both the national and local levels.

The socio-economic consequences have also been assessed, including soil degradation, reduced productivity of agro-landscapes, contamination of water bodies, and financial losses for the population. A comprehensive set of preventive and restorative measures is proposed, including the regulation of economic activity, engineering stabilization of hazardous areas, implementation of drainage systems, restrictions on logging and resource extraction. The relevance of this topic is determined by the need to establish an effective system for managing natural processes in the foothill regions of Ukraine, taking into account climate challenges and preserving ecosystem balance. *Key words:* geomorphological processes, Pre-Carpathians, Pre-Carpathian depression, geodynamics, exogenous processes, neotectonics, landslide, erosion, suffosion, karst, tectonics, seismic activity, agro-landscape, geodetic monitoring.

Вступ. Останнім часом по всьому світу відбуваються зміни клімату, рельєфів, ландшафтів, які зумовлені як природними, так і антропогенними чинниками. У більшості регіонів світу через зміни температурного режиму та вологості повітря, інтен-

сивності опадів та шквальних вітрів створюються передумови для виникнення екстремальних геологічних та геоморфологічних процесів, таких як зсуви, селі, карстоутворення, посилення ерозійних процесів тощо.

В Україні такі процеси найбільше проявляються у гористій місцевості Українських Карпат та Передкарпатті через відповідну геологічну будову території та особливості рельєфу.

Останні десять років Передкарпатський регіон характеризувався почастищенням екстремальних погодних умов, таких як сильні вітри, зливи, паводки, тощо. Також в межах цього регіону часто ведеться нераціональне господарювання, вирубування лісів на схилах, висаджування монокультур, які не сприяють дренажу тощо. Все згадане вище призводить до почастищення зсувних процесів, виникнення селевих потоків, посилення ерозійних процесів, а відповідно, і процесів деградації ґрунтів та порушень на рівні екосистем.

Перелічені вище негативні схилі процеси призводять до таких наслідків:

1. Деградації природних систем гірської частини Передкарпаття.

2. Деградації ґрунтового покриву.

3. Забруднення русел річок.

4. Зменшення кількості орних земель.

5. Значних економічних збитків тощо.

Отже, вивчення геоморфологічних процесів, які відбуваються на території Передкарпаття на сучасному етапі є надзвичайно важливим питанням, оскільки збір та аналіз актуальної інформації про місця утворення екстремальних геоморфологічних явищ, їх інтенсивність та вивчення передумов їх виникнення є запорукою успішного реагування на такі явища.

Метою даної роботи є збір та аналіз актуальної інформації про сучасні геоморфологічні процеси, які відбуваються на території Передкарпаття.

Матеріал та методи. Основними матеріалами дослідження сучасних геоморфологічних процесів Передкарпаття були дані статистичних звітів Державної служби геології, ДНВП «Геоінформ», геологічні та топографічні карти, матеріали дистанційного зондування, регіональні доповіді обласних адміністрацій за період 2013–2023 рр., метеорологічні дані, дані польових спостережень. Методика дослідження передбачала комплексний підхід, що поєднував в собі польові спостереження, дистанційні технології, картографічні та статистичні методи.

Результати дослідження. Передкарпаття розміщене між південно-західним краєм Подільської височини і північно-східними схилами Українських Карпат. Область відрізняється великим горизонтальним і вертикальним розчленуванням території. До цього регіону входять окремі території таких адміністративних областей: Івано-Франківської, Чернівецької та Львівської.

Терени Передкарпаття знаходяться в межах єдиної геотектонічної структури – Передкарпатського передового прогину, основу якого становить значна товща осадових порід міоценового віку. Ці відклади переважно складені різноманітними глинисто-піщаними та мергелевими породами. На більшості площі регіону міоценові породи перекриті четвертинними відкладами, серед яких домінують гравій,

пісок та суглинки. Як зазначали А. М. Маринич і М. М. Койнов, до геологічної будови Передкарпаття також належать неогенові утворення, включаючи глини, глинисті сланці та пісковики.

Передкарпатське низькогір'я характеризується глибоким розчленуванням, зумовленим притоками Дністра, які орієнтовані вздовж зон поперечних тектонічних розломів. Формування схилів міжрічкових просторів, їх крутизна та висота визначаються складом міоценових порід, характером терас різного віку та поширенням зсувних процесів. Тут поширені терасові, уступчасті або стрімкі схили з осипами та делювіальними відкладами біля основи. Значну частину рельєфу займають улоговини, дна яких розташовані на 80–150 м нижче за вододіли (рис. 1).

У межах Внутрішньої зони прогину вирізняються височинні форми: Присвіцька, Болахівська, Свіче-Чечвинська, Рожнятівська, Прилуквинська, Бистрицько-Прутська, а також низькогірні масиви: Майданський, Надвірнянський, Слободи Рунгурської та Покутський. Сучасна морфологія регіону є результатом дії різних природних процесів, зокрема водної ерозії, денудації, гравітаційних зсувів, що тісно пов'язані з геотектонічною активністю та літологічними особливостями місцевості [8, 9].

Кліматичні умови Передкарпаття відзначаються значною варіативністю, що зумовлено як складним рельєфом (нааявність гір, височин, рівнин, річкових долин), так і присутністю великих лісових масивів. Через це забезпечення тепловою енергією та вологою в різних частинах регіону суттєво відрізняється. Найбільша кількість опадів за рік на Передкарпатті випадає в передгірних районах – 700–750 мм, а в рівнинних районах – 550–650 мм. 70% випадає в теплий період року. Стійкий сніговий покрив утворюється тільки в передгір'ї. На решті території він переважно нестійкий. Середня висота снігового покриву коливається в межах 20–47 см, при мінімальних значеннях 5–10 см. В окремі роки формується значний за висотою сніговий покрив 40–60 см [9].

Виходячи з геологічних, геоморфологічних та кліматичних умов Передкарпаття для цієї території характерні такі геоморфологічні процеси: тектонічні, ерозія, зсуви, селі та супілі, формування карсту тощо. Розглянемо сучасні тенденції розвитку згаданих процесів на території Передкарпаття (рис. 2).

Території, що відносяться до Передкарпаття характеризуються значним розчленуванням рельєфу за рахунок великої кількості річок. Тут знаходяться верхні течії Дністра, Прута та їхні притоки (Стрий, Свіча, Лімниця, Бистриця). За рахунок процесів руслоформування та сезонних паводків відбуваються творення ландшафтних форм. Останнім часом все більшої ваги в ландшафтоутворюючих процесах набуває вплив антропогенного фактору: розорюваності земель, зміни природних русел річок, вирубування лісового покриву, застосування важкої техніки на територіях зі значним нахилом поверхні тощо [3].

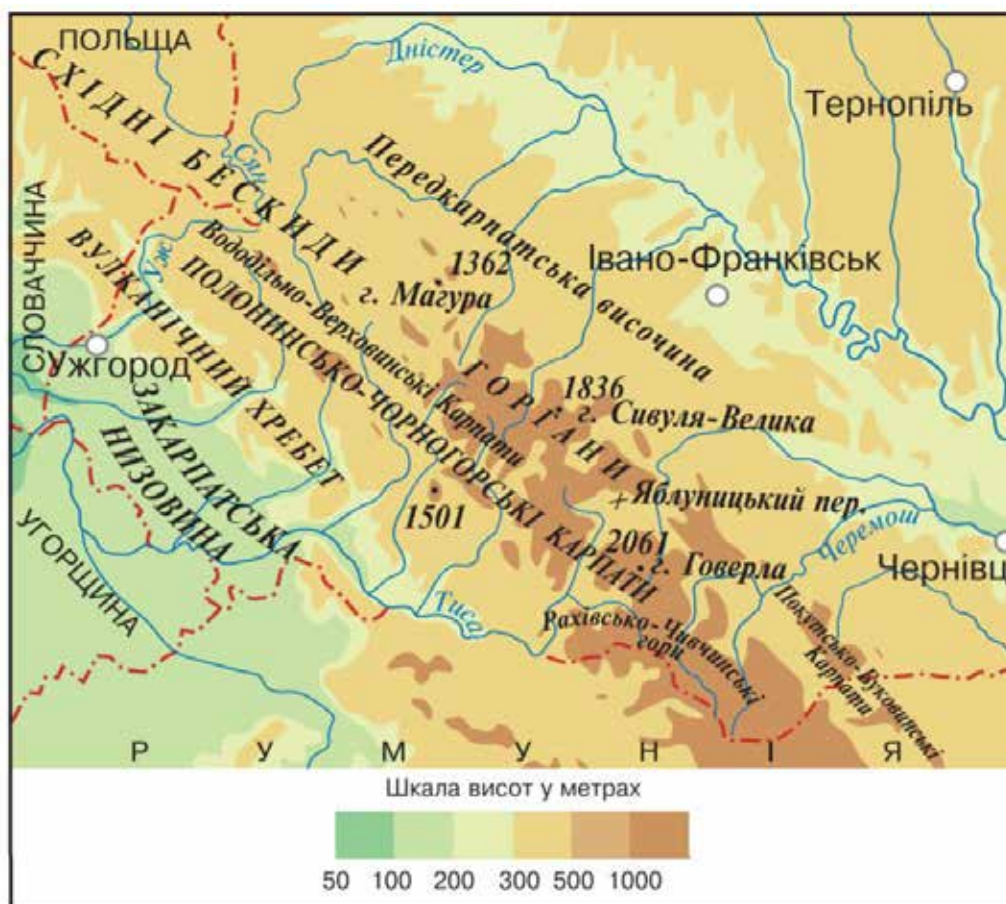


Рис. 1. Фізико-географічне районування Карпат

**Зсувні процеси**

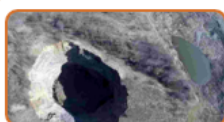
- поширені на крутих, зволжених схилах. Часто виникають у зонах з глинистими відкладами.
- активізуються після інтенсивних опадів.

**Ерозійні процеси**

- Площинна та лінійна ерозія.
- Формування ярів і балок.
- Посилюється через вирубку лісів, орне землеробство.

**Суффозія**

- Підземне вимивання дрібних часток ґрунту.
- Призводить до осідання поверхні, формування тріщин.

**Карстові процеси**

- Формуються у вапнякових і гіпсових породах.
- Призводять до створення воронок, тріщин, печер.

**Антропогенні впливи**

- Забудова, вирубка, прокладання доріг.
- Активізують природні процеси, спричиняють деградацію рельєфу.

Рис. 2. Сучасні тенденції розвитку геоморфологічних процесів Передкарпаття

Антропогенна діяльність, накладаючись на природні умови, інтенсифікує процеси площинного та лінійного змиву ґрунту, що зумовлено значною розораністю території та насиченням сівозмін просапними культурами, використання застарілих технологій, недостатнім внесенням органічних добрив.

Водної ерозії зазнають ґрунти, приурочені до схилів вододілів та плакорів, долин річок та балок крутизною понад 1°. Вітрової ерозії зазнають ґрунти легкого гранулометричного складу, сформовані на водно-льодовикових, давньоалювіальних відкладах. Відповідно, території, що відносяться до Передкарпаття, знаходяться в зоні ризику [4].

Встановлено, що ерозійні втрати ґрунту порівняно з еталоном у слабоеродованих ґрунтах становлять від 541,8 до 2112,1 т/га, середньоеродованих – 2527,3–5563,2 т/га, у сильноеродованих – від 3753,8 до 7200,6 т/га [3, 4] (рис. 3).

Гідрологічна деградація проявляється у ґрунтах Львівської, Івано-Франківської та Чернівецької областей через такі процеси, як аридизація, підтоплення і вторинне заболочення.

Зміни кліматичних умов також є суттєвим фактором, що впливає на геоморфологічні процеси. Так посиленню ерозійних процесів в Передкарпатському регіоні сприяє збільшення інтенсивності дощів, особливо, в літньо-весняний період, що спричиняє почастищення паводків та селів, які, в свою чергу, значно посилюють ерозію ґрунтового покриву [11].

Територія Чернівецької області характеризується значною еродованістю ґрунтів, особливо це стосується орних земель. Цьому сприяють геолого-геоморфологічні і кліматичні умови області. Еродованість орних земель сягає від 18,2 до 66%. Всього такі землі займають 59,7% від загальної площі с/г угідь області. При відсутності застосування ґрунтозахисних заходів ерозійні процеси збержуть тенденцію до розповсюдження. В середньому в області щорічно змивається майже 32 тонни ґрунтів з гектара, а під час злив високої інтенсивності (1,8–2,0 м/хв) на схилах

5°, зайнятих просапними культурами, змив ґрунту сягає 400–500 т/га [14].

Схожа ситуація також і в межах Івано-Франківської області.

Найбільший вплив на еродованість ґрунтів серед погодних чинників становлять паводки та сильні вітри.

Останні 5–6 років характеризувались значним почастищенням випадків паводків та шквальних вітрів в районах, що належать до Передкарпатського регіону. Пік паводкових явищ припав на 2019–2020 роки [6] (рис. 5).

Згідно зі статистичними даними за кількістю сильних вітрів в Передкарпатті стає зрозуміло, що кількість та інтенсивність цього явища поступово зростає, що призводить також і до інтенсифікації ерозій ґрунту [11] (рис. 6).

Почастищення випадків екстремальних погодних явищ та нераціонального використання природних ресурсів призводить до почастищення виникнення зсувів ґрунту та селів. В Передкарпатті ці явища набувають значного поширення, оскільки їм сприяють склад ґрунтів та підстилаючої поверхні, а також різкі перепади висот. Особливо це помітно в гірських районах Передкарпаття Івано-Франківської та Чернівецької областей, де інтенсивність та частота виникнення зсувів є суттєвою (рис. 7).

Найбільшою частотою виникнення зсувів ґрунту за період 2018–2023 рр. характеризувалась територія Чернівецької області, особливо часто зсуви виникали безпосередньо в м. Чернівці. Також достатньо часто зсувні явища можна було помітити в гірській частині Івано-Франківської області. Цікаво, що в Чернівецькій області основними причинами утворення зсувних мас є склад підстилаючої поверхні, часті підтоплення та тенденція до виникнення карстів, а в Івано-Франківській області таке явище викликалося антропогенним впливом, а саме нафто-та газовидобутком [6].

У зв'язку з кліматичними змінами та почастищенням підтоплень та паводків у Передкарпатському

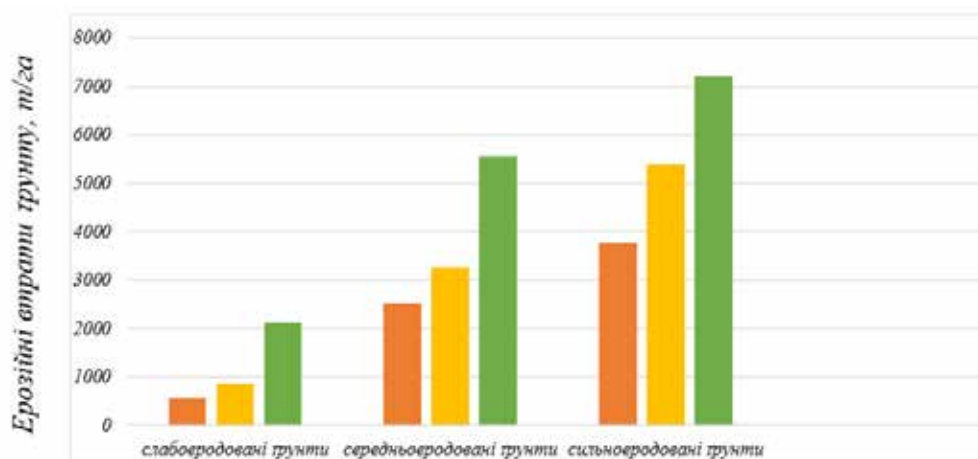


Рис. 3. Ерозійні втрати ґрунту порівняно з еталоном у Передкарпатському регіоні

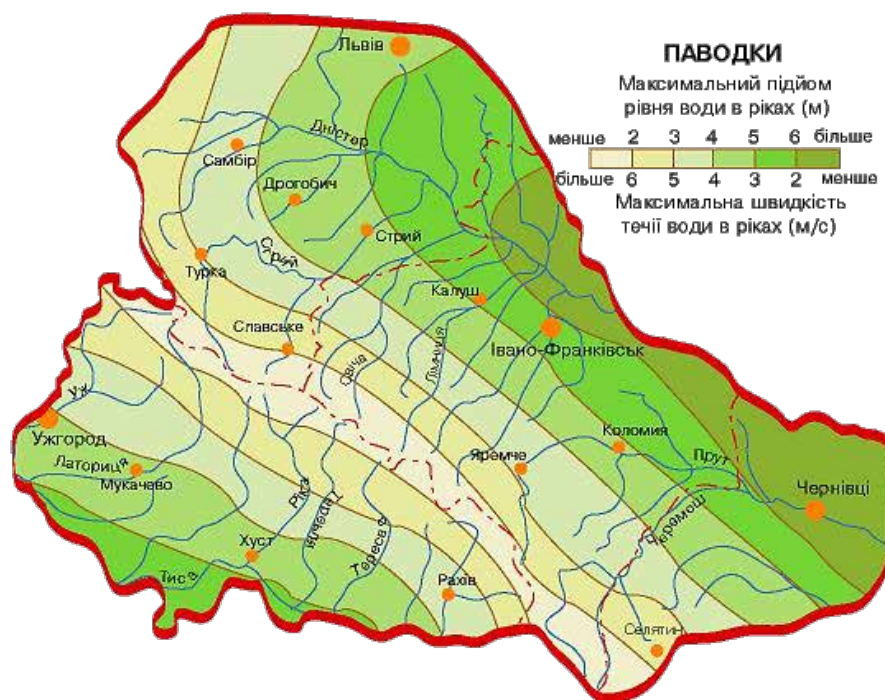


Рис. 4. Схема небезпеки паводків на території Заходу України

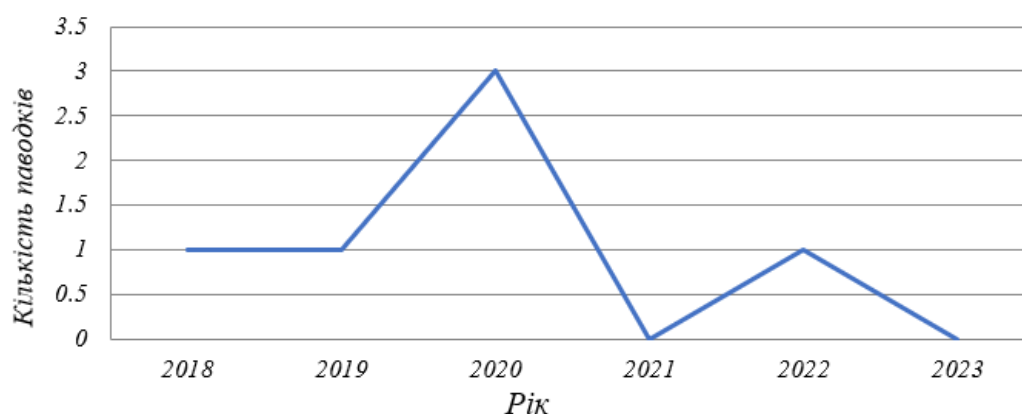


Рис. 5. Кількість випадків наводків в Передкарпатському регіоні

регіоні почастішали і випадки селевих потоків. Найбільш розповсюджене це явище в гірських районах Івано-Франківської області та на території Покутсько-Буковинських Карпат (рис. 8) [6, 10].

В Передкарпатті також достатньо часто зустрічається таке екзогенне геологічне явище як карстоутворення. Особливо часто ці процеси відбуваються на території Львівської області (рис. 9).

На значній частині території Львівської області поширені карстові процеси. Породи, що карстуються, розповсюдженні в межах південно-західного краю Східно-Європейської платформи (до 90% території) і в Передкарпатському прогині – загальному до 30% території. Основні закономірності розвитку карсту пов'язані з просторовим розповсюдженням

порід, що карстуються, їх літологічним складом, потужністю перекриваючих порід, ступенем і умовами водопроникливості, умовами і дією поверхневих і підземних вод на породи, що карстуються, а також з антропогенним чинником.

Окремі території Львівської та Івано-Франківської областей характеризується значним просторовим розповсюдженням порід, сприятливих для розвитку карстових процесів, що обумовлює розвиток карстових явищ на значних територіях. Уражені поверхні відмічаються в межах солевидобувних гірничих виробітках, які експлуатували шахтним методом [10].

Всі згадані екзогенні геологічні процеси суттєво впливають на сучасне ландшафтотворення, змінюючи звичний для Передкарпатського регіону рельєф.

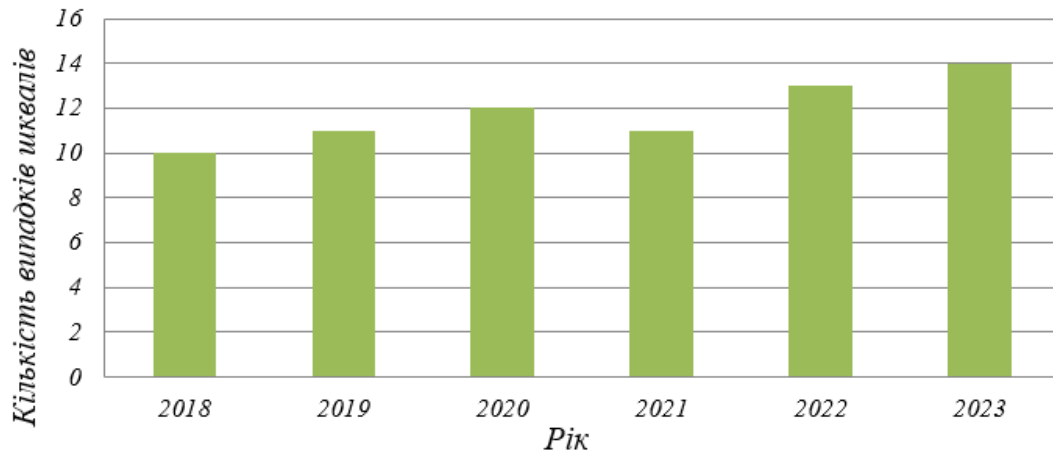


Рис. 6. Кількість випадків сильних вітрів в Передкарпатському регіоні

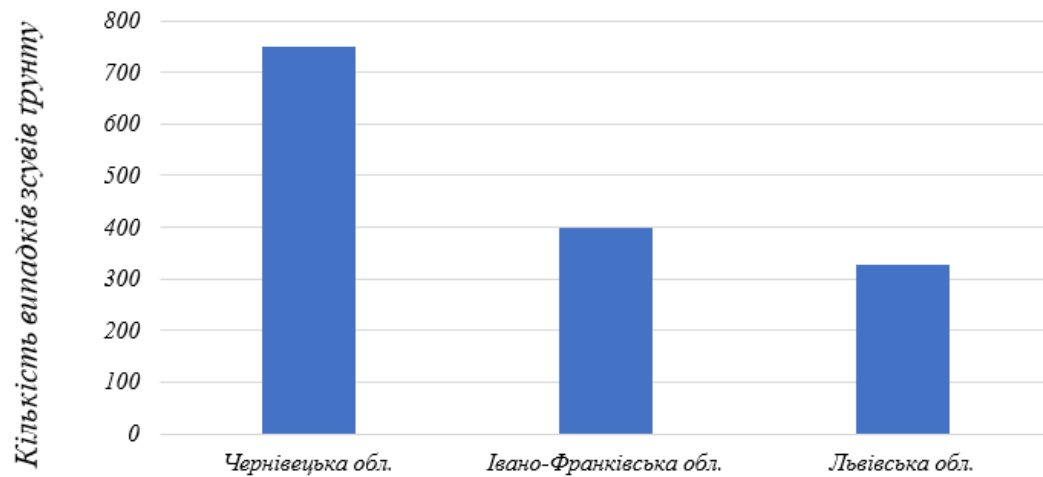


Рис. 7. Кількість випадків зсувів ґрунту в Передкарпатському регіоні (2018–2023 рр.)

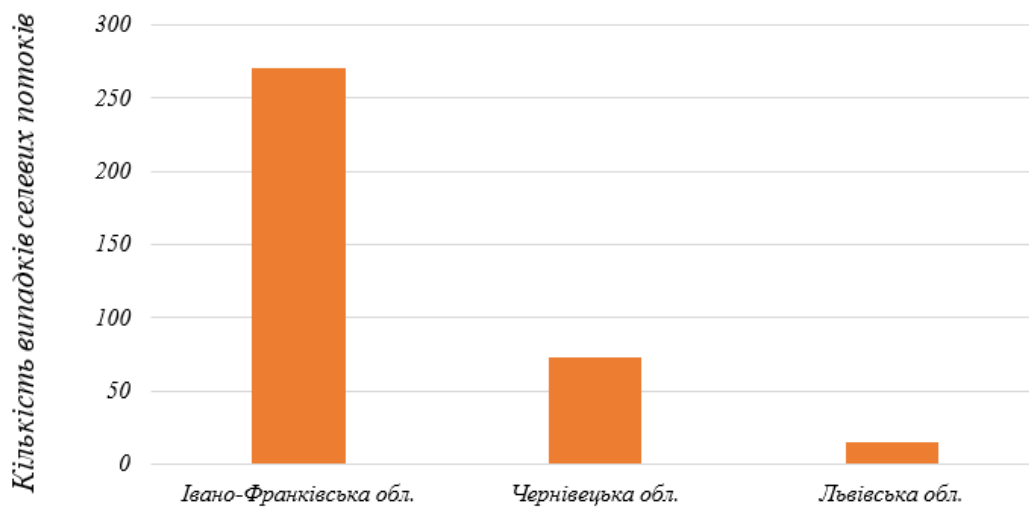


Рис. 8. Кількість випадків селевих потоків в Передкарпатському регіоні (2021–2023 рр.)

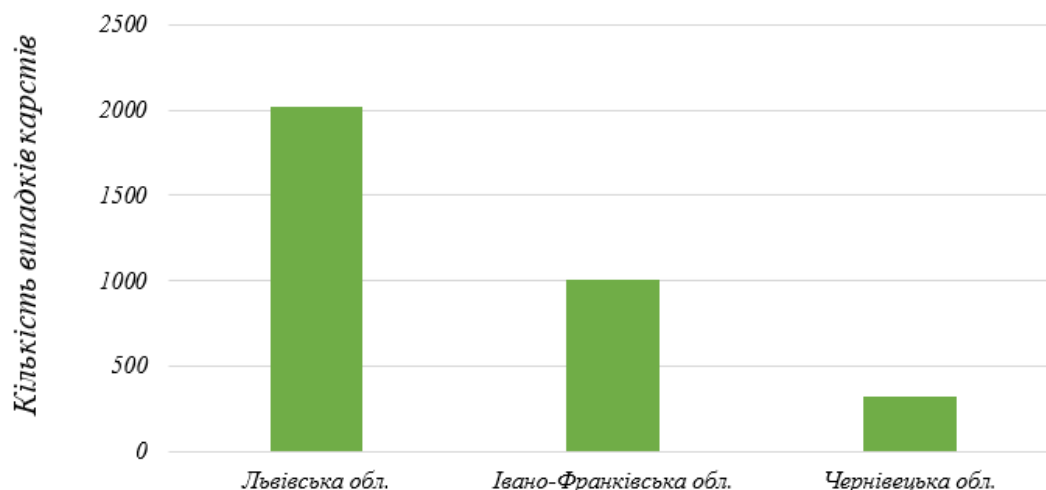


Рис. 9. Кількість випадків карстів в Передкарпатському регіоні (2021–2023 рр.)

Також ці явища є однією з основних причин деградації ґрунтового покриву в регіоні. Особливий внесок у деградацію ґрунтів вносять зсуви, селі та ерозії [1].

Поряд з природними чинниками, які активізують згадані схилі процеси (метеорологічні, гідрогеологічні, сейсмічні тощо) слід відмітити також і вплив антропогенних чинників, відсоток якого, в порівнянні з природними факторами, останніми десятиліттями значно збільшився.

На територіях, які належать до Передкарпаття, безпосередній вплив на деградацію ґрунтового покриву становить навантаження та підрізання схилів під час будівництва доріг, ліній електропередач, трубопроводів тощо.

Згадані господарчі роботи створюють прямий вплив на розорювання ґрунтів в регіоні, а опосередкований відбувається через зниження природної дренажної здатності зсувонебезпечних районів, розорювання схилів, вирубування лісів при порушенні природоохоронних норм тощо.

На посилення антропогенно спровокованих екзогенних геологічних процесів значно впливає нерациональне ведення сільського господарства, необґрунтоване і неправильне розорювання схилів та розчищення їх від лісових насаджень під сільськогосподарські потреби. Зокрема, це стосується Буковинського Передкарпаття, що характеризується розвитком горбисто-грядового, структурно-ерозійного рельєфу з активними сучасними екзогенними процесами, що призводить до дефіциту сільськогосподарських угідь в цій місцевості. В середньому в Чернівецькій області на душу населення припадає лише 0,53 га сільгоспугідь, в тому числі 0,38 га орної землі. Також, використання земель в умовах передгір'я Чернівецької області ускладнюється ще й дрібно-контурністю полів, густою гідрографічною сіткою та перезволоженням ґрунтів [14].

Активізації зсувних та ерозійних процесів в Передкарпатті значно сприяли катастрофічні повені

2010, 2018, 2020 років, спричинені змінами клімату та почастішанню екстремальних погодних умов в регіоні, що було підсилено антропогенно порушеним лісовим покривом в гірській місцевості, який не зміг забезпечити захист водозаборів від паводків [11].

Також деякі райони Передкарпаття характеризуються підвищеною сейсмічною активністю, що також сприяє активізації негативних силових процесів.

Передкарпатський прогин демонструє найвищу сейсмічну активність серед усіх структурних елементів Карпатського регіону [12, 13]. За період інструментальних спостережень виділяються три основні епізоди активізації, пов'язані з нафтогазовими районами (Долинський (1974–1976 рр.), Надвірнянський (1996–2013 рр.) та Бориславський (2014–2017 рр.)). Часова кореляція між початком інтенсивного видобутку та сейсмічною активізацією підтверджує техногенну природу більшості місцевих землетрусів (рис. 10).

Типовий цикл включає початкову фазу активізації через 2–16 років після початку видобутку газу та 7–30 років для нафтових родовищ, що узгоджується з міжнародним досвідом [12].

Серед причин антропогенного характеру, які також впливають на активність зсувних та селевих процесів в досліджуваному регіоні є надмірна вирубка лісів, створення некорінних типів насаджень, в основному, монокультурних, що призвело до погіршення укріплення та дренажу схилів. Також значний вплив мають відсутність належного берегоукріплення, демонтаж гребель, надмірний забір гравію та каменю, засмічення русел річок рештками деревини від порубок тощо (рис. 11).

Всі згадані фактори створюють передумови для подальшого поширення негативних схилісних процесів в Передкарпатському регіоні. Для покращення ситуації необхідно вживати відповідні заходи, які змогли б позитивно вплинути на стан ландшафтних систем.

При плануванні таких заходів необхідно враховувати, що в створенні та підтриманні ландшафту велике значення має взаємодія різних екосистем, відповідно, потрібно враховувати вплив кожної з них. Наприклад, недостатньо буде тільки поновити оптимальну лісистість схилу, необхідно також звертати увагу на стан ґрунтового покриву місцевості тощо.

На погляд автора, необхідно починати з запровадження на практиці управлінських рішень щодо здійснення першочергових заходів щодо еколо-

гічно збалансованого та комплексного управління природними ресурсами гірських та передгірських районів. Необхідно гармонізувати управлінські рішення, які приймаються на державному рівні з можливостями та потребами на місцях. Оскільки проблема деградації ґрунтів та почастішання негативних схилових процесів є міжгалузевою, то потрібно привести у відповідність природоохоронні стандарти та першочергові заходи між всіма задіяними відомствами [2, 4, 9].

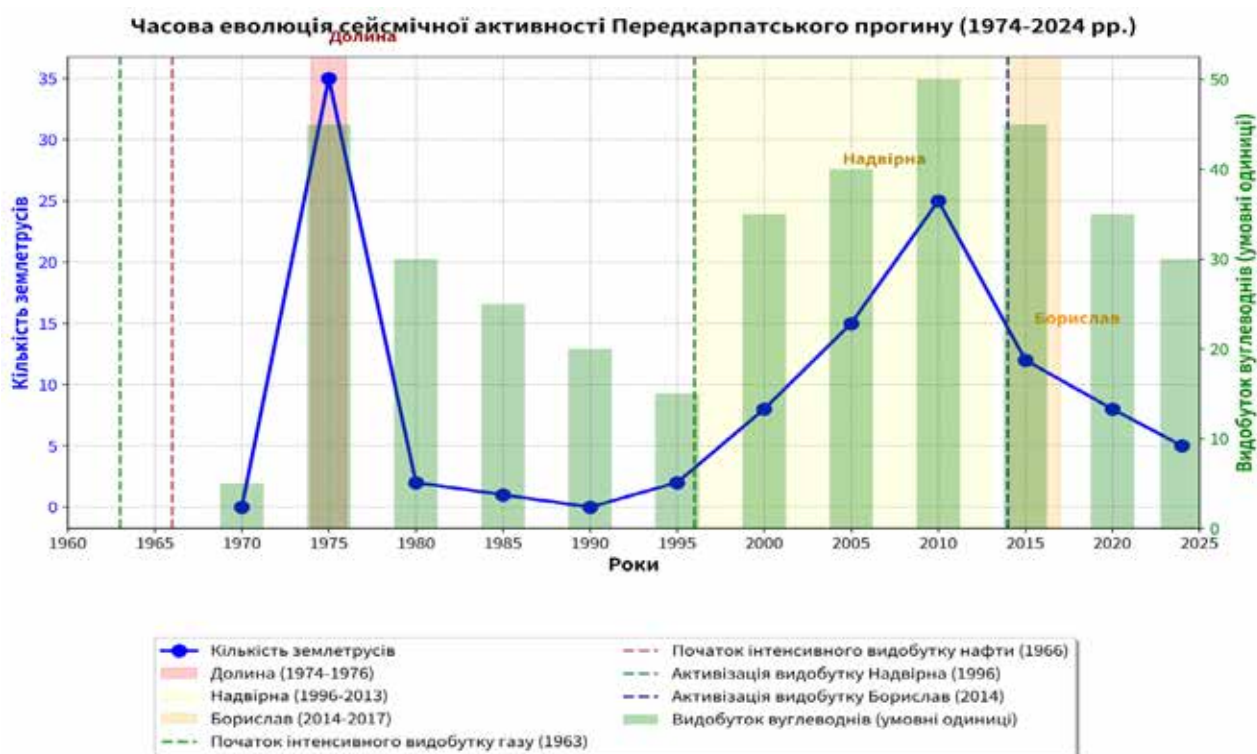


Рис. 10. Кореляція між видобутком вуглеводнів і сейсмічною активністю

Джерело: складено власноруч на підставі аналізу даних Карпатського відділення Інституту геофізики ім. С.І. Субботіна НАН України, каталогів землетрусів та статистичних даних видобутку вуглеводнів [13]



Рис. 11. Наслідки руйнування берегу р. Стрий (с. Луги, Стрийський р-н., Львівська обл.)

Джерело: фото зроблено автором

До основних заходів, які необхідно впроваджувати на місцях для запобігання та ліквідації небезпечних схилових явищ слід віднести:

1. регулювання та раціоналізацію ведення господарської діяльності;
2. інженерну підготовку територій, які мають тенденцію до розвитку негативних схилових процесів, перед господарським освоєнням;
3. механічне утримання підрізаних схилів;
4. заборону на понаднормове видобування піску, гравію та каменю;
5. заборону надмірного та нераціонального вирубування лісів та чагарників;
6. висаджування в зоні підвищеної небезпеки виникнення схилових явищ рослин з потужною кореневою системою;
7. впровадження дренажних та водовідвідних заходів;
8. побудова та відновлення дамб на річках тощо.

Висновки. На сучасному етапі для території Передкарпаття характерні такі геоморфологічні явища як зсуви ґрунту, сільові потоки, карстоутворення, активізація ерозійних процесів. Аналіз інформації за період 2018–2023 показав, що основними чинниками, які суттєво впливають на посилення згаданих явищ є як природні, так і антропогенні фактори. Встановлено, що почастищення екстре-

мальних погодних умов, а саме: злив та шквалів в Передкарпатті призводить до почастищення та збільшення інтенсивності зсувів та селів за рахунок розмивання поверхні схилів та берегів річок паводковими водами. Протягом досліджуваного періоду було помічено декілька піків сильних дощів та паводків. До антропогенних чинників впливу передусім належать нераціональне ведення сільського та лісового господарства, підрізання схилів, застосування важкої техніки при транспортуванні деревини, що, в свою чергу призводить до деградації ґрунтів; вирубування лісів, понаднормове видобування гравію та каменів тощо.

В ході дослідження встановлено, що найбільша кількість випадків зсувів ґрунту відбувалась на території Передкарпаття, яка належить до Чернівецької та частково Івано-Франківської області. Найкращі геологічні та ландшафтні передумови для виникнення карстових утворень склались на території Львівської області.

На думку автора, найбільш ефективним способом запобігання та ефективного реагування на негативні схилові процеси є поєднання екологічного підходу та раціонального ведення господарства, а також прийняття відповідних законодавчих актів на загальнодержавному рівні з гармонізацією їх з місцевими виконавцями.

Література

1. Бігун М.В. Ландшафтно-геоморфологічні зміни в Карпатах під впливом екстремальних погодних умов: просторовий аналіз активізації зсувних процесів (2010–2023 рр). *Екологічні науки*. 2025. № 3(60). С. 98–103. DOI: <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2025.eco.3-60.18>
2. Бігун М.В. Роль геодезії в моніторингу геологічних процесів та стихійних лих для запобігання негативним наслідкам. *Географія та туризм*. 2024. № 73. С. 64–75. DOI: <https://doi.org/10.17721/2308-135X.2023.73.64-74>
3. Волощук М. Деградаційні процеси та їхній вплив на екологічний стан земельних ресурсів України. *Вісник Львівського університету. Серія географічна*. 2013. Вип. 44. С. 55–61. DOI: <http://dx.doi.org/10.30970/vgg.2013.44.1191>
4. Гаськевич В. Г. Типологія деградаційних ґрунтових процесів. *Генеза, географія та екологія ґрунтів*. 2013. Вип. 4. С. 19–32.
5. Гаськевич В., Блістів В., Скільська Г. Морфологічні особливості буроземів Стрийсько-Сянської верховини. *Вісник Львівського університету. Серія географічна*. 2012. Вип. 40(1). С. 169–184.
6. Державне науково-виробниче підприємство «Державний інформаційний геологічний фонд України». Інформаційний щорічник щодо активізації небезпечних екзогенних геологічних процесів за даними моніторингу ЕГП. URL: <http://geoinf.kiev.ua> (дата звернення: 15.08.2025).
7. Кендзера О. В. Сейсмічна небезпека і сейсмічний захист в Україні. *Український географічний журнал*. 2015. № 3. С. 9–15.
8. Кравчук Я. С. Геоморфологія Передкарпаття: монографія. Львів: Меркатор, 1999. 188 с.
9. Кравчук Я. С. Рельєф Українських Карпат: монографія. Львів: ЛНУ ім. І. Франка, 2021. 557 с.
10. Львівська обласна державна адміністрація. Щорічна доповідь про стан навколишнього природного середовища у Львівській області в 2023 році. URL: <https://mepr.gov.ua/wp-content/uploads/2024/10/Regionalna-dopovid-Lvivska-ODA-2024.pdf> (дата звернення: 15.08.2025).
11. Метеопост. Архів погоди. URL: <https://meteopost.com/weather/archive/> (дата звернення: 15.08.2025).
12. Назаревич Л. Є., Назаревич А. В. Сейсмогеодинамічна активізація нафтогазоносних районів Передкарпатського прогину (Долина, Надвірна, Борислав). *Мінеральні ресурси України*. 2018. № 2. С. 36–42.
13. Світовий центр даних з геофізики твердої Землі. Сейсмічність України. Київ: ІГФ НАН України, 2024. URL: <http://wdc.org.ua/uk/node/192> (дата звернення: 15.08.2025).
14. Солодкий В. Д., Беспалько Р. І., Казімір І. І. Чинники деградації ґрунтового покриву Буковинських Карпат та Передкарпаття. *Вісник Національного університету водного господарства та природокористування*. 2012. № 4(60). С. 211–223.

Дата першого надходження рукопису до видання: 23.10.2025

Дата прийнятого до друку рукопису після рецензування: 28.11.2025

Дата публікації: 15.12.2025