

## СУЧАСНІ ПРОЦЕСИ РЕЛЬЄФОУТВОРЕННЯ У БАСЕЙНІ РІЧКИ ОРЯВА (ЛІВИЙ ДОПЛИВ ОПОРУ)

Ольга Пилипович, Андрій Михнович

*Львівський національний університет імені Івана Франка*

На основі тривалих напівстаціонарних спостережень, аналізі картографічних матеріалів та даних гідрометеослужби проаналізовано поширення, масштаби та інтенсивність, а також природні та антропогенні чинники активізації сучасних процесів рельєфоутворення в межах басейну річки Орява (ліва притока річки Опір). Розраховано інтенсивність транзитної денудації в межах басейну, інтенсивність лінійної та площинної ерозії на ділянках, що зазнали суцільних рубань лісу.

*Ключові слова:* басейнова система, чинники рельєфоутворення, небезпечні екзогенні процеси, денудація.

**Вступ.** З огляду на значну небезпеку, яку становлять в гірських регіонах сучасні екзогенні процеси, в центрі досліджень геоморфологів вже тривалий час перебувають проблеми виявлення головних причин виникнення та активізації небезпечних процесів, оцінки їхньої ролі у формуванні рельєфу та еколого-геоморфологічної ситуації у басейнах різних рангів, типізації геоморфологічних процесів, картування їхнього поширення, прогнозування спрямованості та інтенсивності розвитку, визначення ризику небезпечних наслідків. Всі ці напрямки роботи об'єднані важливою метою — створення єдиної інформаційної бази про стан, інтенсивність розвитку і небезпеку прояву екзогенних процесів та обґрунтування на її основі системи захисних заходів. Оскільки ця система повинна враховувати усі деталі і аспекти природних і господарських умов території і втілюватися на локальному рівні, то великомасштабні детальні дослідження режиму та масштабів розвитку екзогенних процесів є вкрай необхідними. Саме таким дослідженням в одному з річкових басейнів Сколівських Бескидів присвячена ця стаття.

**Наукові засади, формування мети та методика досліджень.** Річкова басейнова геосистема є найоптимальнішим об'єктом для комплексного вивчення прояву сучасних екзогенних геоморфологічних процесів, що спровоковані як природними так і антропогенними чинниками. Аналіз басейнів як геоморфологічних систем представляє особливий напрямок динамічної геоморфології – флювіальну геоморфологію, яка сформувалась завдяки працям таких визначних вчених як Р. Хортон, А. Шоллей, А. Вірський, С. Соболев, М. Волков, В. Філософов, О. Спиридонов, А. Страллер, М. Маккавеев та ін. Великий внесок у справі вивчення сучасних геоморфологічних процесів зробили у своїх працях І. Черваньов, І. Ковальчук, Р. Чалов, А. Шайдеггер, В. Кружалін, Л. Коритний, О. Ободовський, Ю. Ющенко та багато інших вчених.

Перші наукові дослідження річок у басейні Опору були пов'язані з будівництвом залізниці наприкінці XIX ст. [15]. Систематичні експедиційні

гідрографічні та геоморфологічні дослідження здійснювали з середини ХХ ст. Дослідження річкових систем, заплавно-руслових комплексів та геоморфологічних процесів Українських Карпат розпочалися у 1960-х роках, базуючись на масштабних геоморфологічних і гідрологічних обстеженнях. Зокрема, у 50-х роках виконувалися комплексні дослідження річок з метою складання проекту енергетичного використання річок Стрий та Опір, а у 60-ті–80-ті роки — з метою регулювання річок, у 80-х –90-х роках проводилися спеціалізовані дослідження селевих басейнів в межах водозбору Опору, у 2000 році досліджувалися горизонтальні руслові деформації річки Опір, а у 2005 — дослідження, пов'язані з капітальним ремонтом нафтопроводу "Дружба" та берегоукріпленням річки Опір. Багато уваги вивченню екзогенних процесів приділили науковці Львівського, Чернівецького, Київського університетів, УкрНДІ Гідротехніки і меліорації та ін. [1 – 16].

В якості *об'єкту*, дослідження стосуються однієї з модельних річкових систем у сточищі Дністра – Оряви, яка є лівим допливом річки Опір, що протікає у Сколівських Бескидах. *Предметом* дослідження є масштаби поширення, спрямованість та інтенсивність розвитку небезпечних екзогенних процесів рельєфоутворення. Їх існування зумовлене наявністю інтегрованих матеріально-енергетичних потоків, якими регулюється стан і функціонування різнорангових басейнових систем.

*Метою* досліджень було вивчення особливостей поширення екзогенних процесів, інтенсивності і тенденцій розвитку, причин активізації, а також ризику їхнього виникнення і завдання шкоди господарству регіону. Для досягнення мети вирішувалися наступні *завдання*: встановлення спектру сучасних процесів у басейні річки Орява; аналіз стоку води і наносів та тенденцій його змін за багаторічний період; вивчення паводкового режиму; створення баз даних про поширення і параметри геоморфологічних процесів, розвитку горизонтальних і вертикальних руслових деформацій, а також про чинники їхнього розвитку з розробкою відповідної ГІС; оцінка ризику розвитку небезпечних процесів і їхньої загрози господарським об'єктам.

У дослідженнях використовувалися методи напівстаціонарних і польових досліджень, статистичного, картометричного, геоінформаційного, історико-геоморфологічного аналізу і синтезу, дешифрування космічних знімків тощо. Вихідними матеріалами для досліджень були великомасштабні топографічні і тематичні карти про чинники розвитку та активізації геоморфологічних процесів, дані про режим стоку води і наносів у річкових системах, інформація про поширення і розвиток сучасних геоморфологічних процесів, морфометричні дані про русла і річкові долини. Для аналізу тенденцій ерозійно-аккумулятивних процесів використовувалися різночасові поперечні і поздовжні профілі, криві зв'язку витрат і рівнів води  $Q=f(H)$ , топокарти, аерознімки. Оцінка спрямованості та інтенсивності вертикальних деформацій русел виконана за допомогою різночасових поперечних та поздовжніх профілів русел, суміщених різночасових кривих витрат, а також за результатами напівстаціонарних досліджень

Розглядаючи річкові системи водночас як геосистеми і як об'єкти, або "полігони" для наукових досліджень, ми отримуємо значні методичні переваги, оскільки, до річкових басейнів приурочена основна господарська діяльність (промислові об'єкти, міста, сільське і лісове господарство тощо). Будь-який

вплив на природну структуру басейну, враховуючи мобільність і трансформацію мінерально-речовинних і водних потоків, швидко відіб'ється на інтегральних показниках його функціонування — об'ємах стоку води і наносів, гідрохімічних характеристиках, інтенсивності екзогенних процесів тощо. Басейн головної річки, за структурою своєю, є великою системою зі специфічними властивостями, багатьма нелінійними зв'язками між підсистемами та чинниками впливу на них, що виливається у часто важко передбачувані наслідки реакції басейнової системи на антропогенний вплив. Водозбір є складною самоорганізованою системою, геоекологічний стан якої визначається станом усіх басейнів нижчих порядків та відображає взаємодію між самою системою та зовнішнім середовищем [5].

**Результати досліджень та їх обговорення.** Басейн Оряви є одним з найцікавіших у Сколівських Бескидах. По-перше, в межах басейну ще з 1936 року провадять моніторинг стоку води та наносів, що дозволяє об'єктивно вивчати вплив чинників рельєфоутворення на розвиток басейнової системи. По-друге, басейнова системи Оряви зазнала мінімального антропогенного втручання за останні 60 років і може слугувати своєрідним еталоном у вивченні сучасних процесів рельєфоутворення. Частина басейну розташована на території Національного природного парку “Сколівські Бескиди”.

Басейн Оряви розташований в межах так званої скибової або зовнішньої зони Карпатської складчастої дуги. До скиб приурочені гребені гірських хребтів і вершини, а між ними простягаються поздовжні долини. Басейн річки Орява розташований в межах Орівської скиби та скиби Парашки [4, 8]. Витоки Оряви (вздовж села Орява) слугують частковою межею між Скибовою та Кросненсько зонами [4]. Площа басейну річки Орява становить 204 км<sup>2</sup>, довжина головної річки – 26 км, середній ухил басейну – 314 ‰. Характерними особливостями природних умов, що визначають специфіку та впливають на характер та інтенсивність геоморфологічних процесів в межах басейну Оряви є: 1) значні абсолютні висоти гірських хребтів, які зорієнтовані з північного заходу на південний схід (1000–1269 м) та амплітуда відносних висот (від 50–200 до 250–550 м/км<sup>2</sup>); 2) значна глибина ерозійного врізання (260–400 м і більше) і густе горизонтальне розчленування (від 0,5–1,5 до 1,5–3,1 км/км<sup>2</sup>), домінують у структурі річкових систем водотоки I–III рангів довжиною до 5–10 км (табл. 1); 3) висока швидкість течії річок (від 1,0–1,5 м/с до 3,0–5,0 м/с у час паводків); 4) значна стрімкість схилів; 5) слабка стійкість карпатського флішу до денудації; 6) випадання значних сум опадів, особливо зливого характеру (добові суми опадів можуть сягати понад 100 мм (25.07.2008; 31.07.2004; 13.09.2007 рр.); 7) високий ступінь заліснення території (80% і більше); 8) низький ступінь господарського освоєння і зосередження господарських об'єктів у вузькій смузі долин річок Орява, Бутивля. Спектр процесів рельєфоутворення включає донну і бічну ерозію річок, потічків і ярів, зсувні, опливинні та селеві явища, фізичне вивітрювання.

Основними видами антропогенного втручання у хід та інтенсивність екзогенних геоморфологічних процесів в межах басейну є: лісокористування (близько 85 % — це суцільні санітарні рубання, які впливають на розвиток та активізацію гідрогеоморфологічних процесів); забір руслового алювію, видобуток будівельного каменю у кар'єрі в околицях с. Святослав, житлова і

Таблиця 1

## Структура річкової системи Оряви

Порядок водотоку	Кількість водотоків			Довжина водотоків		
				Загальна		Середня
I	Л	111	148	281,8	340,1	2,3
	П	37		58,3		
II	Л	30	40	43,8	57,8	1,45
	П	10		14,0		
III	Л	3	3	38,1	38,1	12,7
	П	-		-		
IV	Л	2	2	25,5	25,5	12,75
	П	-		-		
V		1		3,5		3,5

господарська забудова, туризм та рекреація, фореельне господарство, прокладання, експлуатація нафтопроводів, дорожньої інфраструктури тощо.

Серед зазначених чинників чи не найсильніший вплив має режим атмосферних опадів. Аналіз довготривалих рядів даних свідчить про значну нерівномірність їх розподілу у часі. Зокрема, показники середньорічних сум опадів, варіюють від 781 мм за рік (1982 рік) до 1 352 мм (2008 рік), що пояснюється впливом Карпат. Максимальні суми опадів припадають на літні місяці, рідше на квітень, травень чи вересень (рис. 1).

Для аналізу розвитку небезпечних геоморфологічних процесів, важливим показником режиму опадів є їхня добова сума та площа території, охоплена дощем. Небезпечними, вважаються опади, кількість яких за 12 годин перевищує 15 мм, а стихійними — 50 мм [2]. У басейні Оряви добові суми опадів можуть сягати 100 і більше міліметрів (рис. 2) і тим самим активізувати екзогенні процеси. Власні спостереження за інтенсивністю розвитку геоморфологічних процесів дають підставу стверджувати, що в басейні гірського водотоку суми опадів 50 мм за добу можна характеризувати небезпечними. Так, 10.06.2005 року, метеостанцією у басейні Оряви (с. Св'ятослав) була зафіксована добова сума опадів 56 мм. Ці опади спричинили сходження селевих потоків, підтоплення житлових дворів та угідь, чим завдали матеріальних збитків для присадибних господарств. Як видно з рисунку 2, опади з сумою понад 50 мм за добу траплялися в межах басейну 5 разів за 8 років, а отже, щонайменше, раз на два роки слід очікувати активізацію руйнівних процесів. Такий характер випадання дощів є головною передумовою виникнення паводків, які в умовах гірського рельєфу володіють значною руйнівною силою і становлять високу небезпеку.

Крім того, господарська діяльність у гірських басейнах в останні десятиліття помітно підсилила вплив природних чинників, збільшила масштаби завданих руйнувань. На період повені і паводків, з березня по серпень, припадає 70–90% річного об'єму стоку.

Аналіз даних гідрометеорологічних спостережень та літературних джерел свідчить, що влітку, зазвичай, спостерігається від 1 до 10 паводків. Висота їхня в

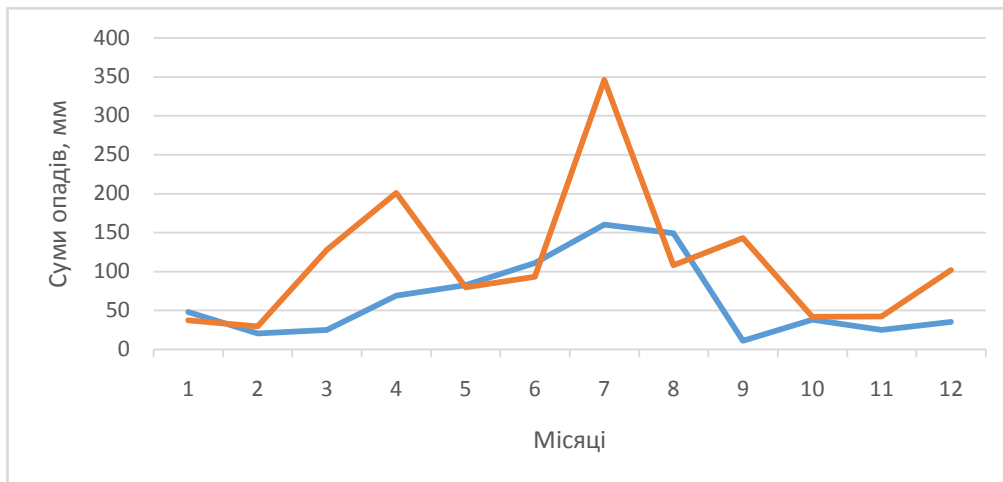


Рис. 1. Середньомісячні суми опадів у басейні Оряви у маловодний (1986) та багатоводний (2008) роки

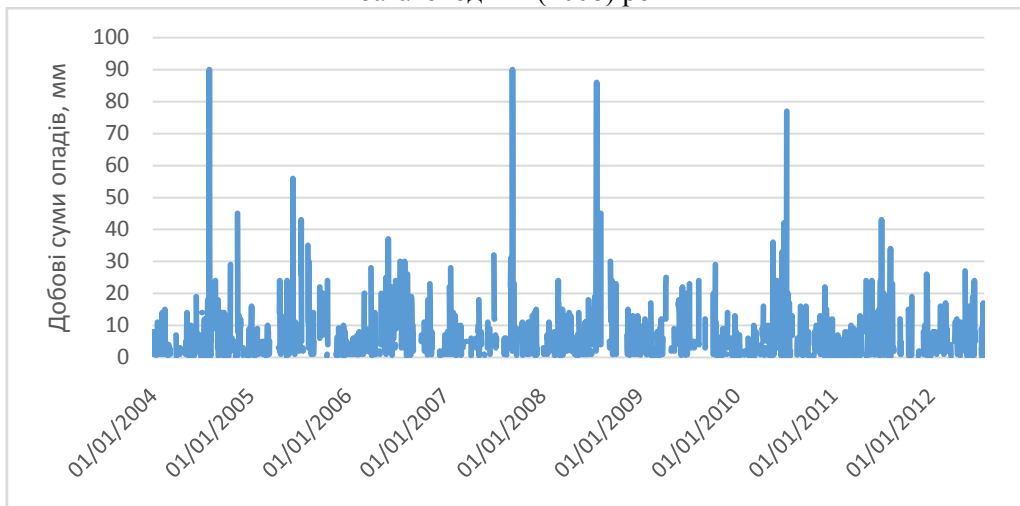


Рис. 2. Розподіл добових сум опадів у басейні р. Орява за 2004–2012 роки

багатоводні роки становить 1,8–3,7 м, середня висота над передпаводковим рівнем — 0,6–1,4 м. Найбільш видатні дощові паводки спостерігалися у 1906, 1913, 1927, 1948 роках. Катастрофічний паводок висотою 3,7 м пройшов у ніч з 30 на 31 серпня 1927 р. Час добігання паводкової хвилі між гідропостами — декілька годин. Взимку, внаслідок відлиг, що супроводжуються сніготаненням і випаданням дощів, буває один – два паводки заввишки до 1,3–2 м над умовним рівнем [1, 5, 11].

Крім паводків, які охоплюють значні регіони внаслідок затяжних циклонічних опадів, у Карпатах щорічно виникають паводки локального характеру, які спричинені зливовими дощами високої інтенсивності і володіють значною руйнівною силою. Саме опади з добовими сумами у понад 50 мм спричинюють проходження таких “залпових” паводків у басейні Оряви і активізацію ними низки небезпечних геоморфологічних процесів. При

екстремальних дощах з інтенсивністю понад 100–200 мм/добу на гірських водозборах модуль стоку сягає 2500–3100 дм<sup>3</sup>/с води з 1 км<sup>2</sup>, що спричинює масштабні руйнування. Для Оряви найбільша частота підняття рівня води характерна з липня по вересень. В останні роки найбільша кількість паводків сформувалася у 2001 році – 6 паводків, у 2008 і 2010 – по 5 паводків. Найвище підняття рівня води зафіксовано у 2008 році – 420 см.

Просторово-часові особливості розподілу стоку води і наносів визначають спектр та режим активізації екзогенних процесів, їхнє розповсюдження та потенціал розвитку, а нестабільність режиму стоку води, його зміни впливають на реалізацію цього потенціалу, активізацію і зміни інтенсивності прояву цих процесів. Таким чином трансформованість режиму стоку води і наносів річок є одним з найважливіших чинників зростання ризику активізації сучасних екзогенних процесів, зокрема, руслової ерозії, зсувів, селевих потоків тощо. Основні тенденції змін режиму стоку води відображені у табл. 2.

Таблиця 2

Багаторічні зміни стоку води у басейні Оряви (Святослав)

Показник	періоди спостережень (роки)								
	1953 – 1962	1963 – 1970	1971 – 1975	1976 – 1980	1981 – 1985	1986 – 1990	1991 – 1995	1996 – 2000	2001 – 2010
Шар стоку, мм	562	587	583	583	493	482	485	642	558
Модуль стоку, дм <sup>3</sup> /с·км <sup>2</sup>	18,4	18,6	18,5	18,5	15,6	15,3	15,4	20,4	19,3
Витрати води, м <sup>3</sup> /с	3,7	4,3	3,6	3,8	3,2	3,1	3,1	4,2	3,9

Як видно з таблиці 2, до 1980 року переважала тенденція поступового незначного збільшення стоку води. У період з 1981 по 1990 роки середній стік дещо зменшився, а починаючи з 1991 року по теперішній час він продовжує збільшуватися. Для річки Орява характерні також значні амплітуди коливань стоку води і наносів, що також свідчить про високий ерозійний потенціал річок і високий ризик активізації екзогенних процесів на їхніх водозборах, що загрожує руйнуванням інженерних споруд і комунікацій. Мінімальний стік за багаторічний період збільшився майже удвічі, а максимальний не зазнав помітних змін. Також встановлено, що найбільших змін зазнав стік в осінні місяці, для яких виявлена тенденція до збільшення водності (до 50–60%). У зимові місяці стік води в Оряві зменшився (на 30–50%). Для травня виявлена тенденція збільшення стоку води в середньому на 20–25%, а у березні і квітні — зменшення на 20–30%. У червні стік залишився стабільним, збільшився на 30–40% у липні і на стільки ж зменшився у серпні.

Середня інтенсивність транзитної денудації за показником модуля стоку завислих наносів у басейні Оряви становить 56,5 т/км<sup>2</sup> за рік. Максимальний показник денудації басейну (260 т/км<sup>2</sup> за рік) спостерігався у 1980 році, одному з найбагатоводніших років за період спостережень, а мінімум відмічений у 1994 році (13,9 т/км<sup>2</sup> за рік) (рис. 4). Інтенсивність транзитної денудації значно

зменшилася після 1990 року. Причиною цього, ймовірно, є один з найвищих у Сколівських Бескидах показник лісистості (79,2%). Результати, порівняння середньомісячних модулів стоку наносів для басейнів річок Орява та Бистриця (без найбільшої притоки Тисьмениці) показали, що з 1990 року по 2007 рік інтенсивність денудації у басейні Бистриці (до с. Озимина) була вищою, ніж у басейні Оряви у 3,4 (1996 рік), 9,7, 10,6 (1997, 1999) разів. Обидва басейни мають майже однакову площу водозбору (Бистриця – 206 км<sup>2</sup>, Орява – 204 км<sup>2</sup>), середній ухил водозбору Бистриці (152 ‰) є значно меншим, ніж Оряви (314 ‰). Припускаємо, що різниця в інтенсивності денудації є наслідком різного ступеня і характеру господарювання та лісистості (лісистість Бистриці — 27 % (2000 р.).

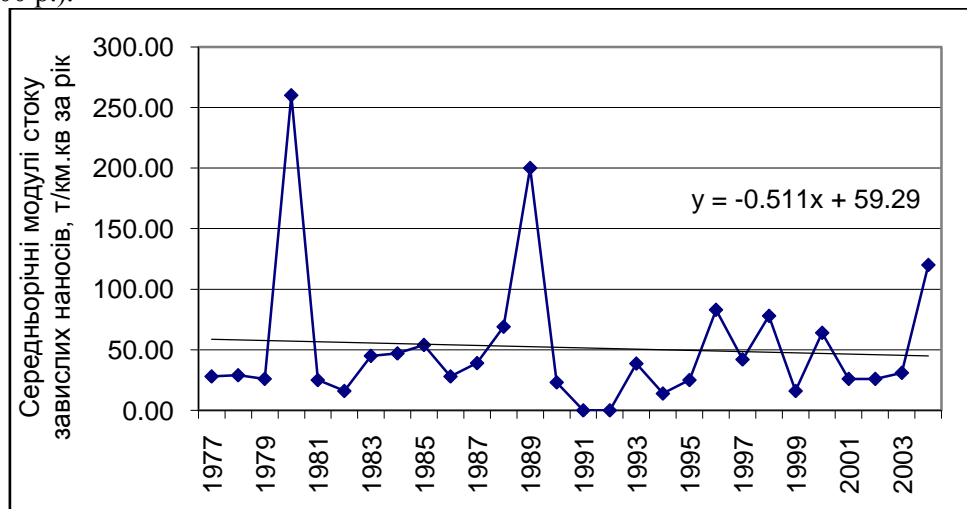


Рис. 4. Середня інтенсивність транзитної денудації у басейні р. Орява

Руйнівна дія екстремальних опадів та поверхневого стоку води підсилюється антропогенним впливом. Зокрема, показники лінійної та площинної ерозії у рази зростають на схилах, що зазнали рубань. Результати, отримані на чотирьох ділянках напівстаціонарних досліджень у басейні р. Орява, свідчать про значне посилення ерозійного процесу та виникнення нових ерозійних форм в перший рік після вирубки, тобто тоді, коли схил не вкритий рослинністю. Середні показники площинного змиву за перший рік становлять від 0,6 до 2,1 см. Середні показники лінійної ерозії у перший рік після вирубування — 5–6 см, при максимальних добових сумах опадів 90 мм. Інтенсивність схилової ерозії зменшується з початком вегетаційного періоду завдяки інтенсивному росту рослинності. Однак, інтенсивність лінійної ерозії залишається високою до формування дернини, або деревної рослинності.

Басейнова система Оряви характеризується високим ризиком сходження селів. Тут переважають водно-кам'яні селі малої потужності (до 5 000 м<sup>2</sup>). За умовами формування селі характеризуються як схилі, руслові та селі ярково-балкових мереж (табл. 3). Схилі селеві потоки виникають у верхніх ділянках схилів з пониженнями різного генезису (місця формування обвалів, зсувів, ерозійні улоговини тощо), а пухкі схилі відклади недостатньо закріплені рослинністю [1]. В межах басейну Оряви схилі селеві потоки поширені на

ділянках, що зазнали суцільних рубань лісу. Руслові селеві потоки формуються в руслах постійних або тимчасових потоків. Конуси виносу руслових селів здебільшого перегороджують русло, а прорив цієї тимчасової загани надає селевим потокам валоподібного руху, що значно збільшує їхню руйнівну здатність. Селеві потоки ярково-балкових систем формуються лише у разі зливових опадів з великою загальною сумою і великою інтенсивністю випадання. Головними джерелами твердого матеріалу є обвальні-зсувні нагромадження та конуси винесення бокових ярів [1]. У межах басейну Оряви такі селі формуються у ярах на схилах зі стрімкістю близько 25 – 35°, особливий ризик становлять ті селі, що сходять на ділянках вздовж траси Київ-Чоп між селами Коростів та Козева. Місцеві жителі стверджують, що в минулому активізація селів у на цій ділянці мала місце один раз в 10 років. За останні 10 років конус виносу селю руйнував автодорожню інфраструктуру тричі (рис. 5).

Таблиця 3

Морфометричні характеристики деяких селевих басейнів у межах річкової басейнової системи Орява

Назва	Переважаючі типи селеутворення	Довжина, м	Площа, км <sup>2</sup>	Абсолютні висоти, м		Падіння, м
				витік	гирло	
р. Бутивля	Схилі та руслові селі	16	80	954	560	394
Потік Красний	Руслові селеві потоки	3,3	36,3	1105	607,4	497,6
Яри та потоки першого порядку	Селі ярково-балкових мереж	0,45	0,15	710	532	178

В межах басейну р. Орява активізуються зсуви та обвали (рис. 6), що зумовлено порушенням природної стійкості схилів зі значною стрімкістю, перезволоженням ґрунту, високою здатністю карпатського флішу до руйнування. Найбільші зсуви зафіксовані у селах: Орявчик, Орява, Коростів, Погар, Козева, а також в урочищі “Паназівка”, на схилах в околицях г. Парашка тощо.

Основні деформаційні горизонти схилів, де утворюються зсуви, складені глиною, глинистим флішем, делювієм. За віком це породи еоценового, олігоценного і четвертинного періодів. За формою переважають фронтальні типи зсувів, рідше циркоподібні (наприклад, у селі Коростів, вздовж русла Оряви). Зазвичай, площі зсувів становлять 100 000 м<sup>2</sup>. Площа найбільшого зсуву становить понад 220 000 м<sup>2</sup> (с. Орявчик) (рис. 6).

Руслові деформації відображаються у зміні форм поперечного перерізу, пониженні базису ерозії, переформуванні русла на річкових долинах, розгалуженні, звуженні чи розширенні русла та заплави тощо. Вони зумовлені різноманітними чинниками: інтенсивні опади, антропогенний вплив, надходження у русло зсувних, або селевих матеріалів тощо. Значний вплив на



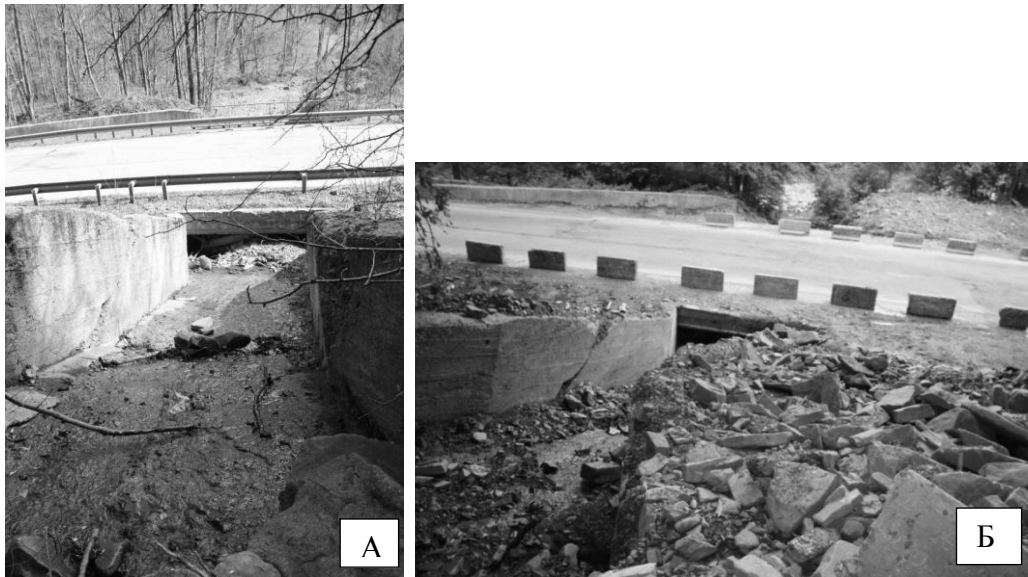


Рис. 5. Днище яру з конусами виносу селів, які завдають руйнувань автотрасі Київ–Чоп (фото О. Пилипович) А) квітень 2014 р; Б) червень 2014 р.

руслові деформації має господарська діяльність, особливо забір гравію та піску з русла і берегів. Суцільні вирубування лісу, що призводить до зменшення стійкості схилів і здатності ґрунтів утримувати вологу. Зазначимо, що у басейні річки Орява, за даними Львівського обласного управління водних ресурсів, немає офіційно дозволених місць для видобутку руслового гравію. Натомість, морфологія русла порушена стихійними несанкціонованими кар'єрами. Так, наприклад, гирлова частина річки Бутивля, зазнає інтенсивних вертикальних деформацій (до одного метра за десять років) з причини забору алювію з русла Оряви.

Особливу небезпеку становлять екзогенні процеси в місцях проходження транспортних шляхів, туристичних баз і маршрутів, господарської і житлової забудови. Зокрема, до ділянок підвищеної небезпеки слід зачислити відтинки доріг і пішохідних шляхів, де спостерігаються інтенсивні врізання вершин ярів, підрізання річкових берегів, а також виявлені осередки зсувних і селевих процесів. Особливу увагу слід приділити тим ділянкам, де конуси виносу селевих потоків загрожують перекриттям річкових русел і підмостовим проходом у час паводків. Іншим джерелом небезпеки є інтенсивні ерозійні процеси на схилах, де проведені суцільні вирубування. В результаті стрімкого збільшення поверхневого стоку води і формування наносів дороги і шляхи на таких схилах піддаються руйнуванням і затопленням.

Беручи до уваги те, що досліджуваний басейн Оряви використовується в туристичних і рекреаційних цілях, а отже потребує високого рівня безпеки усієї туристичної інфраструктури, то необхідними заходами є: укріплення доріг і туристичних шляхів, відмова від суцільних вирубувань із застосуванням важкої техніки, швидке відновлення рослинного покриву на схилах, закріплення річкових берегів і русел, обмеження забору гравійно-галькового матеріалу з

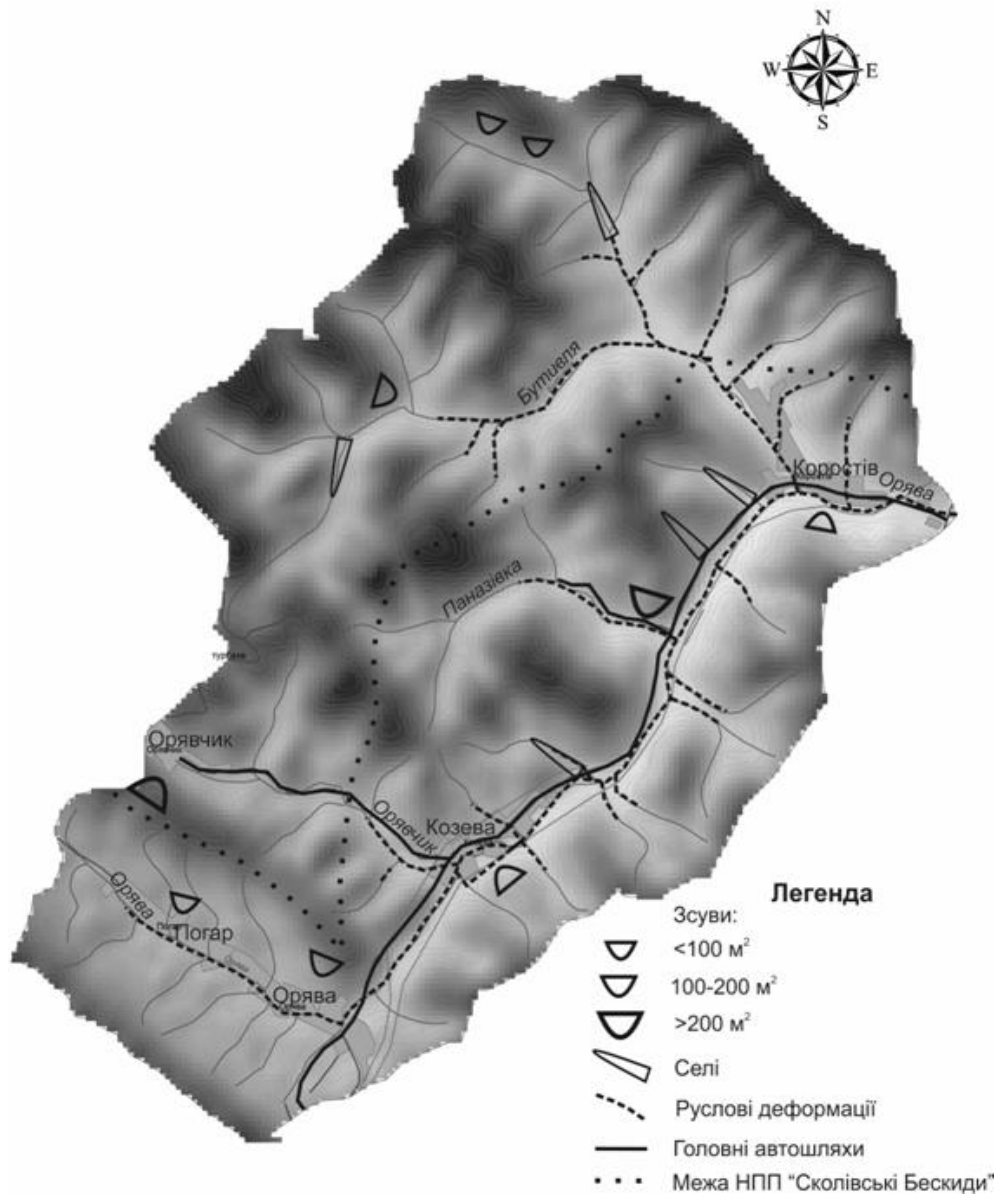


Рис. 6. Поширення екзогенних процесів у басейні р. Оржава

русел, по якій проходить туристичний маршрут (у місцях розвитку яркової ерозії) тощо.

**Висновки.** Характер випадання опадів, особливості геолого-геоморфологічної будови, рельєф визначають види сучасних екзогенних процесів, характер їхнього поширення та потенціал розвитку, а динаміка режиму стоку води і наносів безпосередньо впливає на реалізацію цього потенціалу, активізацію та інтенсивність прояву цих процесів. Трансформованість стоку води і наносів річок є одним з провідних чинників зростання ризику активізації низки екзогенних процесів із загрозою руйнівних наслідків. Аналіз інтенсивності

розвитку та активізації екзогенних процесів свідчить про їхню кліматичну та антропогенну зумовленість. Серед кліматичних чинників визначальним є кількість і режим випадання опадів.

Значні темпи і масштаби денудації, нагромадження пухкого матеріалу в досліджуваному басейні у поєднанні зі сприятливими метеорологічними умовами створюють передумови для формування селевих потоків.

У досліджуваному басейні виявлений інтенсивний розвиток вертикальних і горизонтальних деформацій, інтенсивність яких коливається від декількох до десятків см на рік. Характер прояву деформацій та їхні масштаби корелюються з багаторічними змінами стоку води і наносів, а також експлуатацією руслових кар'єрів.

Отримані результати становлять інформаційну базу для визначення потенційної небезпеки розвитку екзогенних процесів, кількісної оцінки ризику руйнувань, детального обґрунтування і впровадження системи процесореґулюючих та захисних заходів в межах окремих водозборів.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. *Айзенберг М.* и др. Селевые потоки в бассейне р.Тисы и их количественные характеристики / Айзенберг М., Игнатенко С., Хлоева Е., Яблонский В. // Тр. УкрНИГМИ. – 1976. – Вып. 143. – С. 155–161.
2. *Балабух В.* Оцінка опадонебезпечності на території України // Наук. праці УкрНДГМІ / За ред. В. Вишневського і О. Войцеховича. – Вип. 248. – К, 2000. – С. 77–84.
3. *Голояд Б.* та ін. Ерозійно-денудаційні процеси в Українських Карпатах / Голояд Б., Сливка Р., Паневник В. – Івано-Франківськ, 1995. – 114 с.
4. *Гофштейн И.* Геоморфологический очерк Украинских Карпат. – К: Наукова думка, 1995. – 81 с.
5. *Ковальчук І.* Регіональний еколого-геоморфологічний аналіз. – Львів: Інститут українознавства, 1997. – 440 с.
6. *Ковальчук І.* Гідролого-геоморфологічні процеси в Карпатському регіоні України // Праці НТШ. Т. 12. – Екологія. – Львів: НТШ, 2003. – С.101–125.
7. *Корытный Л.* Бассейновая концепция в природопользовании. – Иркутск: Изд-во Института географии СО РАН, 2001. – 163 с.
8. *Кравчук Я.* Геоморфологія Скибових Карпат. – Львів: ЛНУ ім. І.Франка, 2005. – 232 с.
9. *Кравчук Я.* Рельєфоутворюючі процеси і їх динаміка в Українських Карпатах і прилеглих територіях // Вісник Львів. ун-ту. Сер. Геогр. – Вип. 14. – Львів, 1984. – С. 20–25.
10. *Ободовський О.* Гідролого-екологічна оцінка руслових процесів (на прикладі річок України). – Київ: Ніка-Центр, 2001. – 274 с.
11. *Ромашенко М.* Водні стихії. Карпатські повені. Статистика, причини, регулювання / М.Ромашенко, Д. Савчук. – К.: Аграрна наука, 2002. – 304 с.
12. *Рудницький С.* Знадоби до морфології Карпатського сточища Дністра // Зб. матем.-природ. лікар. секц. НТШ. Т. XVI. – Львів, 1905. Ч. 1. Т. 10.

13. *Сусідко М.* Методичні засади ймовірнісного прогнозування селевих явищ в Українських Карпатах / Сусідко М., Лук'янець О. // Наук. праці УкрНДГМІ. – Вип. 247. – 1999. – С.114–123.
14. *Черваньов І.* Флювіальні геоморфосистеми: дослідження й розробки Харківської геоморфологічної школи / Черваньов І., Костріков С., Воробйов Б. / За ред. І. Черваньова. – Харків: РВВ Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна, 2006. – 267 с.
15. *Ющенко Ю.* Руслознавчі дослідження у Чернівецькому університеті // Українська історична географія та історія географії в Україні. – Чернівці, 2009. – С. 36–37.
16. *Kovalchuk I.* Recent Landform Evolution in the Ukrainian Carpathians / I. Kovalchuk, Y. Kravchuk, A. Mykhnovych and O. Pylypovych // In: Recent Landform Evolution The Carpatho-Balkan-Dinaric Region. Łódź, D.; Stankoviansky, M.; Kotarba, A. (Eds.) Series: Springer Geography, 2012, Part 2, P. 177–204. DOI: 10.1007/978-94-007-2448-8\_8-ISI

#### **RECENT RELIEF-FORMING PROCESSES IN THE ORIAVA RIVER BASIN**

**O. Pylypovych, A. Mykhnovych**  
*Ivan Franko National University of Lviv*

Based on the long-term semi-stationary observations, analysis of the cartographic and statistical hydro-meteorological data the recent exogenous processes distribution, scales and intensity have been analysed. Natural and man-made factors of exogenous processes development and activation in the Oriava catchment (left-bank tributary of the Opir River) were studied as well. The intensity of transit denudation and erosion processes within deforested mountain slopes have been calculated and ascertained.

*Key words:* river basin system, relief-forming factors, exogenous processes, denudation, erosion.