

СУЧАСНІ ЕКЗОГЕННІ ПРОЦЕСИ В МЕЖАХ СКОЛІВСЬКИХ БЕСКИДІВ: ПРИЧИНИ ТА НАСЛІДКИ ПРОЯВУ

Ольга Пилипович, Андрій Михнович, Ольга Сорока, Ірина Чікова
Львівський національний університет імені Івана Франка

Вступ. Друга половина ХХ – початок ХХІ століття у Карпатському регіоні ознаменувався потужною активізацією небезпечних гідрологічних та геоморфологічних процесів, що спонукало науковців звернути увагу на передумови прояву цих процесів, механізми їх виникнення і розвитку та оцінювання екологічних наслідків. Особливо гостра небезпека виникла там, де антропогенний фактор суттєво підсилював природні передумови розвитку небезпечних геоморфологічних процесів.

Метою досліджень є визначення спектру й оцінювання поширення та інтенсивності прояву сучасних екзогенних процесів у Сколівських Бескидах.

Стан вивченості проблематики. Вже на початку 1950-х років закономірності поширення сучасних геоморфологічних процесів були у сфері досліджень професора Цися і його колег, а їхні результати висвітлені у чисельних публікаціях [11]. Важливим етапом у їх вивченні було створення у 1966–1969 роках у Львівському університеті групи науковців з вивчення сучасних екзогенних процесів в Українських Карпатах, яку очолював О. Болюх. У 1972 році за ініціативи О. Болюха і О. Скварчевської розпочаті стаціонарні і напівстаціонарні дослідження ерозійних процесів у Передкарпатті, в яких брали участь Я. Кравчук, І. Ковальчук, Р. Сливка, Б. Хомин, В. Шушняк, М. Симоновська, В. Брусак та інші. Результати багаторічних досліджень опубліковані в багаточисельних монографіях, дисертаціях, статтях [3, 5–7, 11].

З 1990-х років, за ініціативи і під координуванням проф. І. Ковальчука, значна увага приділяється аналізу структури річкових систем, їхньої трансформації під впливом природних і антропогенних чинників [3, 13, 15].

Результати вивчення небезпечних гідролого-геоморфологічних та руслових процесів висвітлюються у працях таких дослідників як А. Оліферов, Г. Рудько, О. Адаменко, І. Ковальчук, О. Ободовський, Ю. Ющенко, О. Ромащенко, Д. Савчук, В. Палієнко, Л. Дубіс, О. Пилипович А. Михнович, Р. Гнатюк, В. Гребень, З. Розлач, Є. Матвєєва, Н. Знаменська, О. Кафтан, М. Цепенда, В. Явкін, В. Смирнова, О. Паланичко та багатьох інших [1–15].

Головними публікаціями в останні роки щодо вивчення екзогенних процесів Українських Карпат, є збірники статей, вісники географічної серії, монографії з серії «Рельєф України» та багато інших [2, 6–8, 12, 14, 15].

Природні умови і чинники активізації екзогенних процесів.

Характерними особливостями природних умов та господарювання, які визначають специфіку та інтенсивність екзогенних процесів у Сколівських Бескидах є: 1) значна амплітуда відносних висот (в середньому від 50–200 до 250–550 м/км²); 2) доволі значна глибина ерозійного врізання річок (260–400 м і

більше; 3) швидка течія річкових потоків (швидкість течії змінюється від 1,0–1,5 м/с до 3,0–5,0 м/с у час проходження паводків [5]); 4) значна стрімкість схилів; 5) слабка стійкість карпатського флішу до денудації; 6) кліматичні особливості території, які пов'язані з властивістю гірської системи Карпат трансформувати вологі атлантичні повітряні маси у континентальні, які разом з особливостями місцевої циркуляції повітря зумовлюють випадання значної кількості опадів, особливо зливого характеру (добові суми опадів сягають 50–150 мм і більше). Для регіону характерний низький ступінь господарського (землеробського, поселенського і транспортного) навантаження, високий ступінь заліснення (70% і більше), доволі високе зосередження техногенних об'єктів (поселень, автомобільних доріг, залізниць, лісопромислових підприємств, підприємств сфери послуг), та ін.

Орографічні особливості території та відносно м'який вологий клімат зумовлюють перевагу невеликих річок, характер їх розміщення і значну густоту гідромережі, що становить понад 1,5–3,0 км/км². Характерними особливостями є наявність серії орієнтованих у північно-західному – південно-східному напрямку хребтів, які охоплюють межиріччя річок. Хребти тісно пов'язані з насувними структурами-скибами або лусками. Схили хребтів побудовані асиметрично: північно-східні їх частини є стрімкими і приуроченими до голів пластів твердих порід флішу (головним чином стрийської серії); південно-західні, що співпадають з напрямком падіння пластів, є більш пологими. Гребені хребтів та їх вершини приурочені до виходів масивних ямненських пісковиків. Зниження в рельєфі переважно зв'язані з зонами еоценового та олігоценного флішу [6]. Щодо сучасної геодинаміки, то, за даними Карпатського відділення Інституту геофізики ім. С.І. Суботіна НАН України швидкість активних підняття становить +2...+5 мм/рік[4]. За даними В. Сомова, І. Рахімової (1983) тектонічні підняття для регіону становлять 2,6 мм/рік (м. Стрий), 2,4 мм/рік (Сколе), 1,1 мм/рік (Гребенів), 2,0 мм/рік (Воловець).

Опади та їхня динаміка є одним із найважливіших чинників впливу на активізацію морфодинамічних процесів. Нами проаналізовані ряди даних спостережень Львівського обласного центру з гідрометеорології за добовими сумами опадів за період 2004–2012 для гідрометеопостів м. Сколе, с. Святослав та смт. Славське, а також дані багаторічних сум опадів за період 1970 – 2012 рр. для гідропостів в межах Сколівських Бескид.

З аналізу даних добових сум опадів за 2004–2012 рр. випливає, що: максимальні значення опадів спостерігають у весняно-літній період; мінімальні суми опадів характерні для зимового періоду. Найбільша кількість опадів за проаналізований період випала у 2008 році, екстремальні значення зафіксовано у липні, а саме: м. Сколе – 445,5 мм за місяць (при нормі для липня 118 мм); смт. Славське – 367 мм (при нормі 135 мм), с. Святослав – 346 мм, (при нормі – 117 мм). У липні 2008 року зафіксовано добовий максимум, який становив 169 мм/добу, що більш як в тричі перевищує максимум 2011 року, який сягав 46 мм/добу. Дуже інтенсивні дощі, які тоді випали, призвели до утворення катастрофічного паводку, який вважається найбільшим за останні 50 років та

екстремальної активізації екзогенних процесів. Щодо річних сум опадів, то найвищі показники становили 1 628,1 мм, у 1993 році, для м. Сколе і 1 516,1 мм у 1998 році для смт. Славське. Великі суми опадів спостерігали у 1980, 1994, 1998, 2001, 2004, 2006 та 2008 роках. Попри те, що крива лінії тредну річних сум опадів є майже незмінною за весь період спостережень, повторюваність опадів зливого характеру значно зростає після 1990 року. Наприклад, у 2008 році зафіксовано 4 випадки з сумами опадів вище ніж 40 мм за добу, у 2011 також спостерігали чотири випадки катастрофічних злив (рис. 1).

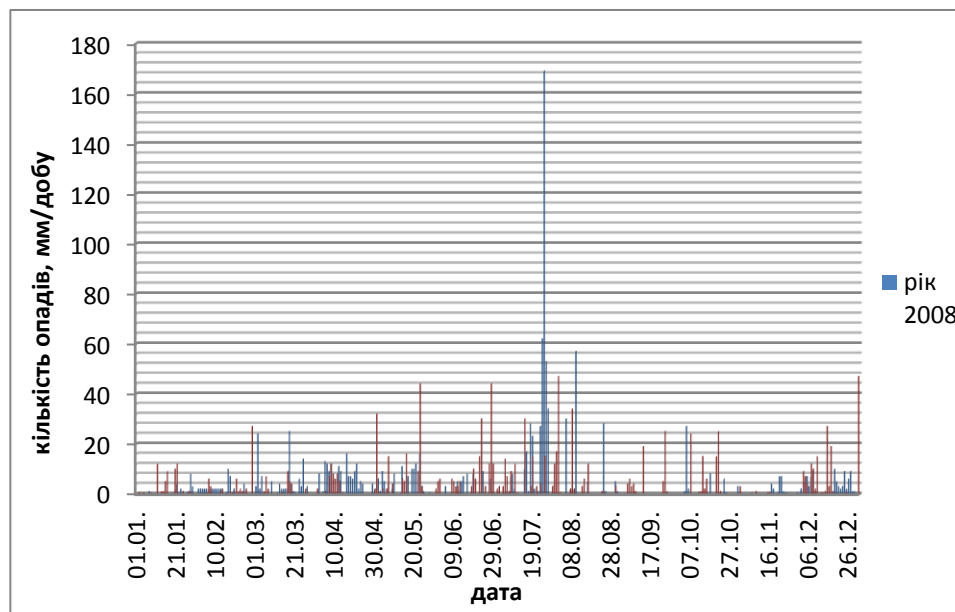


Рис. 1. Розподіл добових сум опадів у м. Сколе (2008 та 2011 рр.)

Переважаючим типом господарювання, який впливає на розвиток та активізацію екзогенних процесів і переформування гідрографічної мережі, є лісогосподарська діяльність, особливо суцільнивирубування лісу з недотриманням вимог на стрімких схилах, а також забір гравійно-галькового матеріалу з русел річок. Станом на 2005 рік, з усього обсягу вирубувань в Сколівських Бескидах 86,5 % — це суцільні санітарні рубання. Спектр процесів рельєфоутворення включає площинне розмивання, донну і бічну ерозію річок і ярів, зсувні, опливинні та селеві явища, фізичне вивітрювання.

Площинне та лінійне розмивання. У Сколівських Бескидах ці процеси проявляються слабо. Ділянки з інтенсивним проявом приурочені до найбільш освоєних людиною ділянок, зокрема на вирубках (особливо в разі трелювання деревини). Підтвердженням цьому є результати власних напівстаціонарних досліджень інтенсивності площинного та лінійного розмивання на ділянках, що зазнали суцільних вирубувань лісу. Результати польових досліджень та систематичних спостережень засвідчили:

- В перший рік після вирубування ми спостерігали посилення ерозійних процесів та виникнення нових ерозійних форм. Для схилу вздовж русла потоку Красний (Парашківський хребет) домінували процеси площинного змиву (середній показник площинної ерозії становив 2,1 см за чотири місяці;

максимальний – 4,4 см, мінімальний – 0,4 см). Для схилу вздовж русла р. Орява переважали процеси лінійної ерозії з інтенсивністю 5–6 см за п'ять місяців. Така різниця у темпах ерозії пов'язана з різною формою схилів. Схил вздовж русла Оряви більш стрімкий (в окремих місцях до 45°) і уражений ярковими формами рельєфу, що впливає на прискорення концентрації стікаючої води у потоки ще у верхній частині схилу.

- З початком нового вегетаційного періоду спостерігається сповільнення площинної (у 2,3 рази у порівнянні з попереднім роком) і лінійної ерозії (у 2,4 рази). Натомість, на другий після вирубки рік активізуються сходження мікроселевих потоків (об'єми конусів виносу від 43 до 164 м³). Шляхом для сходження селевих потоків на обидвох схилах слугували траси по яких здійснювалося трелювання деревини.

- В літній період наступних двох років спостерігалася активізація опливинних та зсувних процесів на схилі вздовж р. Орява. З огляду на те, що сповзаючі горизонти ґрунтів захопили репери, закладені для досліджень ерозійних процесів (довжина реперів — 0,50 м), можемо говорити про досить значну потужність (понад 60 см) тіла зсуву–пливу.

Виконаний регресійний аналіз виявив, що, при збільшенні вирубок на 1 га на рік, інтенсивність транзитної денудації збільшиться на 0,54 т/км² за рік. Максимальні витрати наносів при сучасних об'ємах вирубувань будуть спостерігатися через три – п'ять років після вирубування. Мінімальний вплив вирубувань лісу на стік наносів буде спостерігатися через сім–десять років. Загалом в межах Сколівських Бескидів середня інтенсивність транзитної денудації сягає від 69 тон з км² за рік у басейні річки Бутивля до 162 у басейні річки Головчанка.

Лінійне розмивання виявляється у розмиванні і підмиванні берегів русел, а також ярковому розмиванні. Найінтенсивніше відбувається підмивання і руйнування берегів під час весняних повеней, літніх і осінніх паводків на ділянках, у будові яких беруть участь піддатливі до розмивання флішові відклади (аргіліти, алевроліти), а також алювіальні та делювіальні четвертинні відклади. Підмивання і руйнування зазнають також береги, складені стійкими флішовими породами. Найінтенсивніші розмивання простежуються переважно нижче ділянки прориву долиною головних частин скиб — дуже часто в долинах багатьох річок розмиті значні ділянки поверхонь першої, другої і третьої терас. У Сколівських Бескидах такі ділянки зустрічаються в долині Стрия (околиці сіл Підгородці, Корчин, Верхнє Синьовидне, Старий і Новий Кропивник, Сопіт, Ластівка, між селами Козаківка і Тисів тощо).

Селі. Селеві процеси у Сколівських Бескидах часто зумовлені інтенсивними зливовими опадами чи бурхливим сніготаненням. Селеві потоки тут, зазвичай, формуються при добовій сумі опадів 50–100 мм, однак трапляються випадки, коли селі сходять при сумі опадів у 20 – 40 мм за добу. Наприклад, у 2005 році при сумі опадів 42 мм (м. Сколе) зафіксовано селеві потоки у басейнах річки Бутивля та потоку Красний.

Руслові селеві потоки формуються в руслах постійних або тимчасових потоків (рис. 2). Конуси винесення здебільшого перегороджують русло, а прорив тимчасової загани надає русловим селевим потокам валоподібного руху, що значно збільшує їхню руйнівну здатність. Головними джерелами твердого матеріалу є обвальні-зсувні нагромадження та винесення бокових ярів.

В межах Сколівських Бескидів часті прояви селів зафіксовані на притоках р. Стрий між селами Ісаї і Корчин, у долині р. Опір в околицях с.Гребенів. Вогнища формування селів спостерігають також у межиріччі річок Ружанка та Славська, в басейні р. Головчанка. Декілька вогнищ розташовані вздовж річки Зелем'янка з конусами виносу у річку Опір (рис. 3). Ще декілька селевих потоків формувались вздовж р. Орява з трьома конусами виносу в руслі цієї річки, вздовж річки Рибник, а також в багатьох інших місцях, особливо тих, що зазнали суцільних рубань лісу. Селі завдають значної шкоди, руйнуючи будівлі, дороги, лінії електропередач. Часто вони є причиною руслових деформацій чи переформувань русла внаслідок потужних конусів виносу.



Останніми роками через суцільні вирубування лісів ризик сходження селів зростає. Нами виявлені конуси виносу селевих потоків, що були приурочені до ділянок схилу з трасою для руху трелювальної техніки. Переважно це турбулентні водно-кам'яні селі з вмістом уламкового матеріалу до 30 % та наявністю деревних залишків. Формування селевих потоків спостерігалось на наступний рік після вирубування лісу.

Рис. 2. Конус виносу ярково-балкового селевого потоку у басейні річки Орява (фото О. Пилипович)

Гравітаційні процеси. На території дослідження серед гравітаційних процесів найпоширенішими є зсуви та обвальні-осипні процеси. У Сколівських Бескидах, як і по всьому Бескидському і Горганському середньогір'ях, зсуви трапляються спорадично. Приурочені вони переважно до схилів і терасових відрізків річкових долин. Сповзають делювіальні та алювіальні відклади, захоплюючи часто і корінні породи.

За даними моніторингу за зсувними процесами, які отримано у Львівському ВАТ "Геотехнічний інститут", виявлено, що активні зсуви в межах території дослідження зафіксовані в долині річки Стрий на ділянці між селами

Новий Кропивник та Рибник, в долині річки Рибник, в околицях сіл Крушельниця і Корчин, на межиріччі р.Опір і потоку Тишевиця. Декілька вогнищ розташовані між річками Славська та Ружанка, Славська та Опір, а також на інших ділянках території досліджень. В межах Турківського району зафіксовано 6 зсувів. Майже всі вони утворилися на схилах річкових долин. Основні деформаційні горизонти усіх зафіксованих зсувів складені глинистими породами, флішем, еоценовим, олігоценовим і четвертинним делювієм.

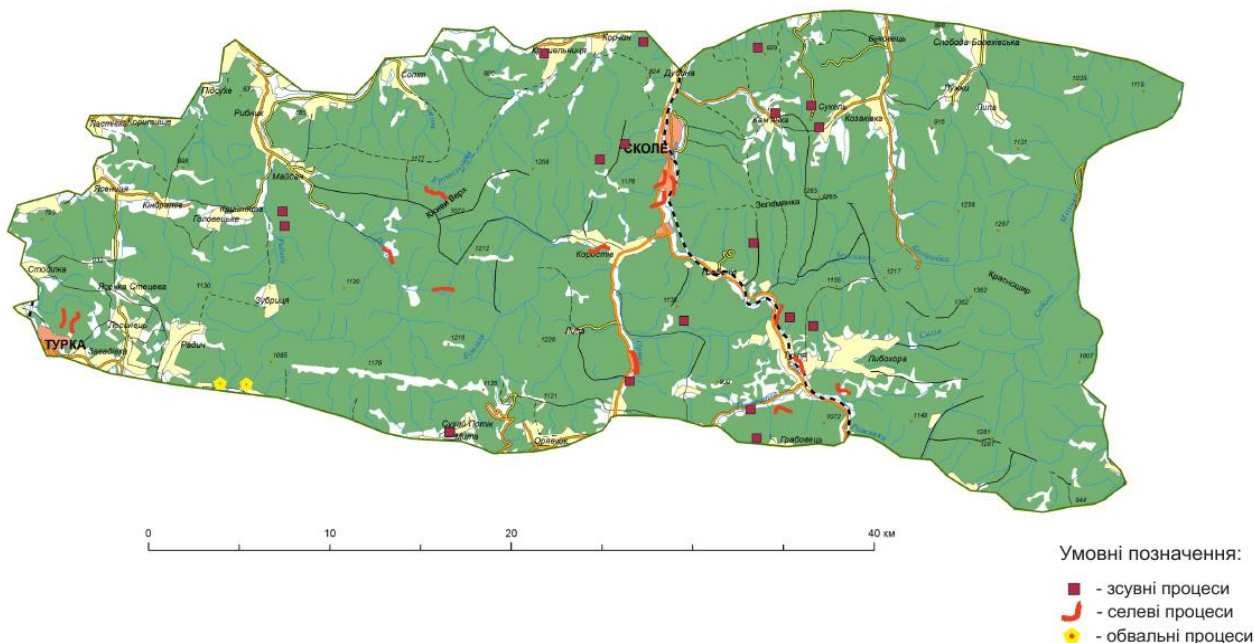


Рис. 3. Ділянки активізації екзогенних процесів на території досліджень.

За формою зсуви переважно ниркоподібного типу, менше фронтального типу. Довжина зсувів коливається від 100 до 600 м, а ширина від 170 до 550 м. Площа зсувів – від 17 000 м² до 55 000 м². Найбільший зсув зафіксований на схилі долини річки Завадка, біля церкви у селі Риків. Зафіксовано також зсуви у долині р. Гнила. Один з них розташований за 600 м на пн-сх від церкви у селі Нижнє Висоцьке, інший – на 1 300 м на пн-зх від цієї ж церкви. Ще один зсув зафіксовано на відстані 600 м від північно-східної околиці с. Нижнє Висоцьке, а також на північній околиці села Ільник (схил долини правої притоки р.Завадка). Також зафіксовано зсув на віддалі 600 м на пн-сх від церкви с.Бориня, на захід від гори Вільховата.

У Сколівському районі зафіксовано близько 40 зсувів, більшість з яких також утворилися на схилах долин річок. Основні деформаційні горизонти схилів, де утворюються зсуви, складені делювіальними суглинками і глинами четвертинного періоду, глинистим флішем і делювієм. За віком це породи еоценового, олігоценового і четвертинного періодів. За формою переважають ниркоподібні типи зсувів, рідше фронтальні і в одному випадку – деформаційний тип зсуву. Площа найбільшого зсуву займає 480 000 м², такий зсув утворився в межах урочища Романів на правому схилі долини р. Мала Річка (права притока р.Стрий). Зафіксовано зсуви і в околицях с. Орів, один з них розташований на схилі долини р. Стинавка, інший — на пд-зх. околиці села

Орив. На відстані 2300 м на пд-сх. від цього зсуву було зафіксовано інший зсув. Також зсувні процеси відбуваються в околицях с. Ямельниця, де зсув було виявлено на відстані 400 м від пд-зх., на схилі долини лівого допливу р. Стрий.

В долині р. Стрий виявлене тіло зсуву на відстані 900 м на пд.-зх. від церкви у с. Корчин. Інший зсув приурочений до правого допливу Стрия — річки Мала Ріка, на правому схилі урочища Романів. Спостерігаються зсуви і в долині р. Опір, один з яких зафіксовано на захід від церкви с. Побук, на відстані 1100 м. Ще один — на відстані 500 м на північний-схід від церкви у селі Тухля. Також до потенційно небезпечних належать зсуви в околицях сіл Головецьке, Ружанка, Кам'янка, більшість з яких приурочені до схилів річкових долин.

Обвальнo-осипні процесиприурочені до найстрімкіших ділянок схилів (понад 35 – 40°) з дрібноуламковим матеріалом (аргіліти і пісковики) діаметром 3–15 см, який накопичується на заплаві, або падає в русло, брили пісковиків до 25 см, які зустрічаються на перегінах схилів. Найчастіше у Сколівських Бескидах обвальнo-осипні процеси приурочені до ділянок гірських хребтів, де відслонені ямненські (палеоцен) і вигодські (еоцен) пісковики, а також товщі пісковиків, аргілітів і алевролітів стрийської світи (верхня крейда). Для стрімкіших північно-східних схилів характерна наявність обвальних ділянок і в пригребневих частинах схилів. Кам'яні розсипи у верхній частині схилів часто закріплені ялиновими лісами з домішкою берези. Обвали, трапляються значно рідше, ніж осипання. Місця їх активізації зосереджені на території, прилеглій до р. Стрий між с. Ластівка і с. Ясениця. А також в околицях с. Ільник, вздовж р. Завадка.

Гідрографічна мережа та структура річкових систем.

Річкова мережа має ґратчасту будову: основні поперечні річки проклали русла по лініях великих тектонічних порушень, а їх допливи першого-другого порядків (Мала Бутівля, Кам'янка, Павлів потік та ін.) протікають, як правило, вздовж карпатського простягання, проклавши русла в гірських породах, які легко розмиваються. Значний похил русел, швидка течія, незначна глибина, невироблений поздовжній профіль, бурхливі повені та паводки характерні для них. Перетинаючи гірські породи різної твердості, річки формують різні долини: від V-подібних, вузьких, майже без терас (у місцях перетинання щільних, стійких до розмиву порід), до широких, добре терасованих (у місцях перетинання м'яких товщ). Зародження річкової мережі відбулося одночасно із становленням гірської країни в кінці олігоцену – на початку міоцену. Ці особливості орогідрографічної мережі сприяють утворенню значної кількості стікаючої води навіть у невеликих водозборах третього і четвертого порядків, що стає загрозливим при охопленні інтенсивними дощами значних територій.

Русла річок відзначаються східчастим поздовжнім профілем, наявністю порогів, перепадів, невеликих водоспадів та акумулятивних форм (кіс, боковиків). Середня швидкість течії в руслах 1,0 – 2,5 м/с, у час паводків зростає до 3,5 м/с і більше. Похил русел коливається в межах від 10 до 30 м/км. Коефіцієнт звивистості річок коливається від 1,1 до 1,5, а коефіцієнт розгалуженості від 3,4 до 25,3, а густина річкової мережі становить від 0,1 до 6,0 км/км² (табл.1).

Складна геолого-геоморфологічна будова, значне зволоження і зливовий характер дощів, значний запас води в снігу, паводковий гідрологічний режим, особливості господарської діяльності зумовили специфічні руслові процеси.

Таблиця 1

Гідрографічні показники річкових систем Сколівських Бескидів

Річка	Коефіцієнт		Середня густина км/км ²
	звивистості	розгалуженості	
Опір	1,4	25,3	1,75
Ровина	1,1	4,1	—
Орява	1,5	17,8	2,27
Бутивля	1,4	8,9	1,78
Мала Бутивля	1,2	5,1	—
Тисовець	1,1	3,4	—
Шебела	1,1	3,7	—
Орявчик	1,1	4,7	—
Показівка	1,1	3,8	—
Зелем'янка	1,3	5,2	—
Кобилець	1,1	3,2	—
Головчанка	1,1	22,4	1,7
Плаве	1,3	6,8	—
Бримівка	1,3	4,9	2,1
Цигла	1,2	7,6	—
Рожанка	1,1	3,6	1,59
Рожаночка	1,3	6,4	—
Крем'янка	1,2	6,1	—
Ялинкувата	1,1	5,5	—
Славська	1,2	7,8	1,48

Домінуючими типами русел малих річок є:

- 1) русла з розвинутими алювіальними формами (Бутивля, Опір, Стрий);
- 2) русла з нерозвинутими алювіальними формами (верхів'я Сопоту, Крушельниці, річки Уричанка, Мала Бутивля, Красний та ін.);
- 3) порожисто-водоспадні русла (Кам'янка, Уричанка, Крушельниця);
- 4) селеформуєчі русла (Рибник, Красний, Бутивля, Кам'янка тощо);
- 5) скелясті русла (Кам'янка, Крушельниця, верхів'я Рибника).

В основу аналізу структури річкових систем покладена топографічна карта масштабу 1:100000 і схема порядкової класифікації річок В. Філософова – А. Стралера. До основних характеристик структури належать порядок річки, кількість різнорангових річок в системі, а також довжина різнопорядкових водотоків. До водотоків першого рангу належать ті, які не мають допливів, водотоки II-го порядку формуються при злитті двох річок I-го порядку, III-го порядку, відповідно, формуються при злитті двох річок II-го порядку, і т. д. Виконаний аналіз структури свідчить, що вона є складною і залежить від поєднання особливостей фізико-географічних умов та антропогенного впливу.

Результати розрахунків представлені у таблиці 2.

Структура річкових систем Сколівських Бескидів

Порядок річки	Кількість річок		Довжина річок			
			Загальна сума	Середнє значення		
Кобилець						
I	Л	3	6	4,7	13,0	2,17
	П	3		8,3		
II	Л	1	2	1,4	3,2	1,6
	П	1		1,8		
III		1		3,6		3,6
Зелем'янка						
I	Л	9	30	9,8	33,5	1,12
	П	21		23,7		
II	Л	1	5	0,2	9,3	1,86
	П	4		9,1		
III		1		8,5		8,5
Орява						
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
Бутивля						
I	Л	43	61	63,7	90,8	1,49
	П	18		27,1		
II	Л	12	17	18,4	24,6	1,45
	П	5		6,2		
III	Л	4	5	12,0	13,8	2,76
	П	1		1,8		
IV		1		12,8		12,8
Мала Бутивля						
I	Л	10	16	16,0	24,3	1,52
	П	6		8,3		
II	Л	2	4	3,8	5,8	1,45
	П	2		2,0		
III		1		7,2		7,2
Шебела						
I	Л	5	9	4,2	7,2	0,8
	П	4		3,0		
II	Л	1	3	2,2	3,6	1,2
	П	2		1,4		
III		1		2,7		2,7
Показівка						
I	Л	5	13	6,8	17,6	1,35
	П	8		10,8		
II	Л	1	2	1,4	3,0	1,5
	П	1		1,6		
III		1		6,4		6,4
Орявчик						
I	Л	6	11	9,8	17,6	1,6
	П	5		7,8		
II	Л	1	2	1,5	3,0	1,5
	П	1		1,5		
III		1		8,1		8,1

У річковій системі річки Кобилець частка річок I-го порядку на 2000 рік становила 66,67% (6 одиниць), їхня довжина — 65,66% від загальної довжини річок у системі. Середня довжина річок I-го порядку становить 2,17 км. На річки II порядку припадає 22,22% і 16,16% від загальної їхньої кількості та довжини. Основна річка має третій порядок (18,18% від загальної довжини).

Структурна формула р. Зелем'янка (права притока Опіру) виглядає так:

$$S = \sum \frac{36}{51,3} III \frac{1}{8,5} II \frac{5}{9,3} I \frac{30}{33,5}$$

У річковій системі Зелем'янка (табл. 2) частка річок I-го порядку на 2000 рік складала 83,33% (36 одиниць), їхня загальна довжина становила 65,3% від загальної. Середня довжина річок I-го порядку — 1,12 км. На річки II порядку припадає 13,89% і 18,13% від загальної їхньої кількості та довжини. Основна річка має третій порядок (16,57%) від загальної довжини річок у басейні.

Структурна формула Оряви (лівий доплив Опору) має такий вигляд:

$$S = \sum \frac{194}{465,0} V \frac{1}{3,5} IV \frac{2}{25,5} III \frac{3}{38,1} II \frac{40}{57,8} I \frac{148}{340,1}$$

У річковій системі Орявчастка річок I-го порядку на 2000 рік становила 76,3% (194 одиниці), їхня довжина — 73,14% від загальної. Середня довжина річок I-го порядку — 2,3 км. На річки II порядку припадає 20,62% і 12,43% від загальної їхньої кількості та довжини. На водотоки III порядку припадає 1,55% та 8,19%, а на IV порядку припадає 1,03%, та 5,48%. Основна річка має п'ятий порядок (0,76% від загальної довжини). Структурна формула для Бутивлі така:

$$S = \sum \frac{84}{142} IV \frac{1}{12,8} III \frac{5}{13,8} II \frac{17}{24,6} I \frac{61}{90,8}$$

У річковій системі Бутивля на річки I-го порядку станом на 2000 рік припадає 72,62% (84 одиниці) від кількості і 63,94% від загальної довжини. Середня довжина I-го порядку — 1,49 км. На річки II порядку припадає 20,24% і 17,32% від загальної кількості та довжини, III порядку — 5,95% та 9,73%, відповідно. Головна річка має четвертий порядок (9,01% загальної довжини).

Формула для річки Мала Бутивля (ліва притока р. Бутивля) виглядає так:

$$S = \sum \frac{21}{37,3} III \frac{1}{7,2} II \frac{4}{5,8} I \frac{16}{24,3}$$

У річковій системі Мала Бутивля на I-й порядок у 2000 році припадало 76,19% (21 одиниця), а на довжину — 65,15% від загальної. Середня довжина річок I-го порядку — 1,52 км. На II порядок припадало 19,05% і 15,55% від загальної кількості та довжини. Головна річка має III порядок (19,3% довжини).

Структурна формула для річки Тисовець (права притока р. Бутивля):

$$S = \sum \frac{10}{14,2} III \frac{1}{1,8} II \frac{2}{2,9} I \frac{7}{9,5}$$

У цій системі частка річок I-го порядку на 2000 рік дорівнювала 70,0% (10 одиниць), а частка довжини — 66,9%. Середня довжина річок I-го порядку становила 1,36 км. На річки II порядку припадало відповідно 20,0% і 20,42% від загальної їхньої кількості та довжини. Основна річка має третій порядок (12,68% від загальної довжини річок у басейні).

Структурна формула для річки Шебела (ліва притока р. Бутивля) така:

$$S = \sum \frac{13}{13,5} III \frac{1}{2,7} II \frac{3}{3,6} I \frac{9}{7,2}$$

Тут частка річок I-го порядку на 2000 рік становила 69,23% (9 одиниць), а їхня довжина — 53,33%. Середня довжина річок I-го порядку — 0,8 км. На річки II порядку припадає 23,08% і 26,67% від загальної кількості та довжини. Основна річка має третій порядок, що становить 20,0% від загальної довжини.

Структурна формула для р. Показівка (лівий доплив Оряви) виглядає так:

$$S = \sum \frac{16}{27,0} III \frac{1}{6,4} II \frac{2}{3,0} I \frac{13}{17,6}$$

У цій річковій системі частка I-го порядку на 2000 рік становила 81,25% (13 одиниць), а їхня довжина — 65,18%. Середня довжина річок I-го порядку — 1,35 км. На II порядок припадало 12,5% і 11,11% від загальної кількості та довжини. Основна річка має третій порядок (23,71% від загальної довжини).

Структурна формула для річки Орявчик (ліва притока р. Орява):

$$S = \sum \frac{14}{28,7} III \frac{1}{8,1} II \frac{2}{3,0} I \frac{11}{17,6}$$

У річковій системі Орявчик частка річок I-го порядку — 78,57% (11 одиниць), їхня довжина — 61,32% від загальної. Середня довжина водотоків I-го порядку — 1,6 км. Річки II порядку формували 14,29% і 10,45% від загальної кількості та довжини. Головна річка має третій порядок (28,23% від довжини).

Руслові деформації. Руслові деформації — це зміни форми і розмірів поперечних перерізів та положення в просторі русла річки, а також окремих руслових утворень, зумовлені ерозійно-аккумулятивною діяльністю водного потоку. Серед основних природних чинників руслоформування можна виділити наступні: величина стоку води і наносів, гідравлічні параметри потоку, швидкість течії, гранулометричний склад наносів, виходи корінних порід у русло, пониження базису ерозії, потрапляння в русло конусів виносення тощо.

В Сколівських Бескидах домінують ерозійно-тектонічні долини. Русла формуються в умовах складного рельєфу і мінливості стоку води і наносів.

Оцінювання горизонтальних деформацій річкових русел виконувалося шляхом накладання і порівнювання різночасових картосхем (рис. 4). На рис. 4 відображені горизонтальні зміни русла Стрия за період 1935–2004 роки на відтинку від с. Довге до с. Дуліби. З картосхеми видно, що русло дещо звужилось, зменшилася звивистість та багаторукавність, що є наслідком пониження базису ерозії й інтенсивного врізання русла. Деякі дрібні допливи зникли, а в окремих місцях утворились нові, частково за рахунок штучних каналів для господарських потреб. В окремих місцях русло докорінно змінило свою форму та змістилось. На ділянці між селами Дуліби та Семигинів русло також стало значно вузким і менш розгалуженим. Обчислений коефіцієнт звивистості русла у 1935 році становив 0,94, а у 2004 — 1,19.

Значний вплив на руслові деформації в Сколівських Бескидах має забір гравію та піску з руслових кар'єрів, а також суцільні вирубування лісів на

схилах, що призводить до зменшення протиерозійної стійкості та збільшення нерівномірності формування поверхневого стоку.

Висновки. Спектр процесів рельєфоутворення включає площинне розмивання, донну і бічну ерозію річок і ярів, зсувні, опливинні та селеві явища, обвальні-осипні процеси тощо. Найбільше впливають на розвиток та активізацію екзогенних процесів і переформування річкової мережі суцільні вирубування лісу на схилах і забір гравійно-галькового матеріалу з русел річок.

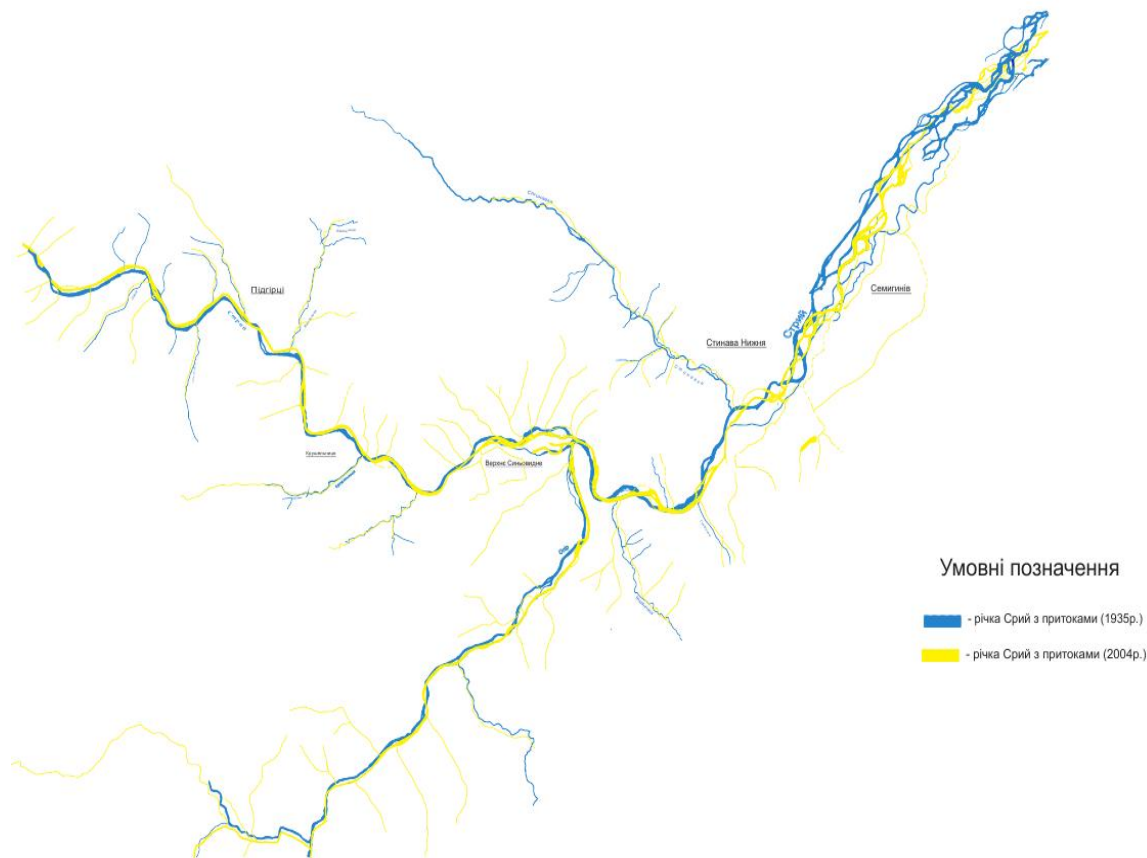


Рис. 4. Горизонтальні зміни русла р. Стрий за період 1935–2004 рр. (на відтинку від с. Довге до с. Дуліби)

Виконаний регресійний аналіз виявив, що при збільшенні вирубок на 1 га на рік, інтенсивність транзитної денудації зростає на $0,54 \text{ т/км}^2$ за рік. Максимальні витрати завислих наносів при теперішніх об'ємах вирубувань спостерігатимуться через 3–5 років, а мінімальний вплив вирубувань на стік наносів — через 7–10 років, що підтверджено напівстаціонарними спостереженнями.

З цієї ж причини зростає ризик сходження селів. Виявлені конуси винесення селевих потоків, що виникли на наступний рік після вирубки та були приурочені до трас руху трельовальної техніки. Переважаючими тут є турбулентні водно-кам'яні селі з вмістом уламкового матеріалу до 30 % та наявністю деревних залишків. Формування селевих потоків спостерігалось на наступний рік після вирубування лісу.

Загалом, у Сколівських Бескидах зсувні, обвальні і селеві процеси

приурочені до річкових русел. Більшість зсувних процесів утворюються на схилах річкових долин Опору, Стрия, Ружанки, Славської, Рибника, Східничанки. Часто різні гравітаційні процеси поєднуються в межах однієї ділянки схилу (наприклад, у долині річки Рибник), що підтверджує взаємопов'язаність та взаємозумовленість екзогенних процесів.

Характерною ознакою структури річкових систем є значна кількість річок першого і другого порядків, що робить річкові системи нестійкими до антропогенних навантажень і збільшує потенціал розвитку екзогенних процесів у їхніх басейнах. Кількість і довжина водотоків I порядку становлять, відповідно, 69 – 81% і 53 – 67%. Річки II рангу формують 12 – 23% загальної кількості та 10–23% загальної довжини водотоків, III рангу — 4% і 13%, IV і V порядків — 0,2 – 0,8% та 5 – 7% від загальної кількості і довжини відповідно.

Список літератури:

1. Адаменко О. Екологічна геоморфологія / О. Адаменко, Г. Рудько, І. Ковальчук. – Івано-Франківськ: Факел, 2000. – 411 с.
2. Библиок Н. Небезпечні стихійні явища в Карпатах / Н. Библиок, І. Ковальчук, О. Мачуга // Екологія довкілля та раціональне природокористування. РВВ НЛТУ України. – Вип. 6. – Львів, 2008.
3. Голояд Б. Ерозійно-денудаційні процеси в Українських Карпатах / Б.Голояд, Р. Сливка, В. Паневник. – Івано-Франківськ, 1995. – 114 с.
4. Дослідження сучасної геодинаміки Українських Карпат // Максимчук В., Кузнецова В., Вербицький Т. // Проект «Наукова книга» / за ред. Старостенка В. — Київ: Наукова думка, 2005. – 250 с.
5. Ковальчук І. Регіональний еколого-геоморфологічний аналіз / І. Ковальчук. – Львів: Інститут українознавства, 1997. – 440 с.
6. Кравчук Я. С. Геоморфологія Скибових Карпат / – Я. С. Кравчук. – Львів : Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2005. – 232с.
7. Кравчук Я. Інженерно-геоморфологічний аналіз Карпатського регіону України / Я. Кравчук, Г. Рудько. – Львів: Вид. центр ЛНУ ім. І.Франка, 2002. — 172 с.
8. Ободовський О. Гідролого-екологічна оцінка руслових процесів (на прикладі річок України) / О. Ободовський. – Київ: Ніка-Центр, 2001. – 274 с.
9. Оліферов А. Селеві процеси в Криму і Карпатах. – Сімферополь. – 176 с.
10. Проблеми геоморфології і палеогеографії Українських Карпат і прилеглих територій: Матеріали третього міжнародного семінару. – Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2008. – 320 с.
11. Професор Петро Цись / Упорядник І. Ковальчук. – Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2004. – 433 с.
12. Ромащенко М. Водні стихії. Карпатські повені. Статистика, причини, регулювання / М. Ромащенко, Д. Савчук / За ред. М.І. Ромащенко. – К.: Аграрна наука, 2002. – 304 с.
13. Bogacki M., Kovalchuk I., Mykhnovych A., 2000, The dynamics of the river network structure in the Dnister basin as reaction on the anthropogenic changes of nature conditions, *Miscellanea Geographica*. Vol. 9, 11 – 18.
14. Dubis L, Kovalchuk I, Mykhnovych A (2006) Extreme geomorphic processes in the Eastern Carpathians: spectrum, causes, development, activization and intensity. *Studia Geomorphologica Carpatho-Balcanica* 40: 93–106
15. Kovalchuk I, Kravchuk Y, Mykhnovych A, Pylypovych O. (2012) Recent landform evolution in the Ukrainian Carpathians. *Recent Landform Evolution: The Carpatho-Balkan-Dinaric Region*. Loczy D, Stankoviansky M, Kotarba A. (Eds.). Series: Springer Geography XXI: 177–204.

**THE RECENT EXOGENOUS PROCESSES IN THE SKOLE BESKYDS:
CAUSES AND CONSEQUENCES**

O. Pylypovych, A. Mykhnovych, O. Soroka, A.Chikova

The paper deals with the main results of the recent exogenous processes investigations and the river system structure analysis (the network of rivers of different order) in the Skole Beskyds (Ukrainian Carpathians). Based on the monitoring data, semi-stationary observations and field investigations the spectrum of the recent exogenous processes has been defined as well as intensity the processes development has been evaluated. On the base of morphometrical analysis of the topographical maps (2000–2005) in the scale of 1:100 000 with using Strahler-Filosofov classification scheme the structure of the river systems has been analyzed.

Key words: recent geomorphologic processes, river system structure.

**СОВРЕМЕННЫЕ ЭКЗОГЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ В ПРЕДЕЛАХ СКОЛЕВСКИХ
БЕСКИД: ПРИЧИНЫ И ПОСЛЕДСТВИЯ ПРОЯВЛЕНИЯ**

О. Пыльпович, А. Мыхнович, О. Сорока, А. Чикова

В публикации рассмотрены исследования современных экзогенных процессов в пределах СколевскихБескид (Украинские Карпаты), а также осуществлен анализ структуры речной сети в пределах территории исследований. С использованием данных систематических мониторинговых наблюдений, результатов полустационарных наблюдений, а также полевых исследований было определено спектр и интенсивность развития современных экзогенных процессов. На основе морфометрического анализа топографических карт (2000-2005 гг.) масштаба 1:100 000 с использованием классификационной схемы Страллера-Философова была проанализирована структура речных систем в пределах СколевскихБескид.

Ключевые слова: современные экзогенные процессы, структура речной системы.