

УДК 551. 435

**РЕЗУЛЬТАТИ СТАЦІОНАРНИХ ТА НАПІВСТАЦІОНАРНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ
СУЧАСНИХ ЕКЗОГЕННИХ ГЕОМОРФОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ В
УКРАЇНСЬКОМУ РОЗТОЧЧІ****Л. Косик***Львівський національний університет імені Івана Франка,
вул. П. Дорошенка, 41, м. Львів, 79000, Україна*

За результатами стаціонарних і напівстаціонарних спостережень проаналізовано розвиток сучасних геоморфологічних процесів в Українському Розточчі. Розкрито вплив кліматичних чинників на морфодинамічні процеси. Отримано попередні результати розвитку площинної ерозії.

Ключові слова: стаціонарні та напівстаціонарні дослідження, методи, площинний змив, ерозійні процеси, Розточчя.

Стаціонарні і напівстаціонарні спостереження за сучасними екзогенними геоморфологічними процесами (СЕГП) проводять в околицях смт Івано-Франкове Яворівського р-ну. Досліджуваний район – Українське Розточчя – відділений від прилеглих низовин уступами різної висоти і має вигляд платоподібної рівнини. Абсолютна висота вершинної поверхні височини на території України закономірно наростає у південно-східному напрямі, досягаючи максимальних значень (390–400 м) на Львівському Розточчі [2, 5]. Найвищими пунктами Львівського Розточчя є Чортова скеля (409 м) поблизу Винників і відмітка 400,3 м західніше с. Дубровиця. Мінімальні абсолютні висоти (230–240 м) приурочені до прикрайової частини височини на її межі з Малим Поліссям.

Українська частина Розточчя є вододільною областю, у її південно-східній частині проходить Головний Європейський вододіл. Українське Розточчя поділяють на Равське, Львівське і Янівське [5], які займають, відповідно, північно-західну, північно-східну і південно-західну частини височини.

Розточчя завдяки природним особливостям є типовим об'єктом аналізу характерних для височини СЕГП. У результаті обстеження екзогенних процесів і детального аналізу їхніх спектрів та механізмів розвитку на досліджуваній території зафіксовані СЕГП, характерні для гумідної морфокліматичної зони.

Для комплексної оцінки сучасних геоморфологічних процесів використовували стаціонарні й напівстаціонарні методи вивчення.

Протягом 1991–1997 рр. головні зусилля науковців (В. Брусак, І. Дикий) були спрямовані на вивчення гравітаційних процесів [3]. Спостереження проводили в системі схил-водозабір. Гравітаційне зміщення пухкого матеріалу – дефлюкційні процеси – розвинуте на схилах з прямими і випуклими поздовжніми профілями. Такий мікrorельєф характерний для структурно денудаційних уступів Розточчя, кут нахилу яких перевищує 15°.

За результатами стаціонарного вивчення дефлюкційних процесів у Верещицькому лісництві з'ясовано, що швидкості зміщення піщаних відкладів по вертикалі ґрунто-

вого профілю залежно від крутості й експозиції схилів коливаються у межах 0,8–12,3 мм/рік [3]. Однак у разі сильного зволоження ґрунтів швидкість зростає до кількох десятків міліметрів. Власне в такі періоди формується горбисто-западинний мікро-рельєф схилів.

Під час вивчення В. Брусаком та І. Диким дефлюкційних процесів на Розточчі використано метод реперів [3]. Швидкість зміщення схилового матеріалу визначали за зміщенням сталевих реперів, установлених по вертикалі в бокових стінках шурфів, щодо “постійних” реперів, розміщених у дніщі шурфів. Вимірювання проводили мірною стрічкою з рухомим верньєром із точністю до 0,1 мм і періодичністю двічі в рік. Особливість досліджень та, що головну увагу було зосереджено на вивчення дефлюкції в умовах ґрунтів легкого механічного складу (переважно супіщаних, зрідка підстелених вапняками і вапнистими пісковиками).

Отримані результати дали підставу зробити такі висновки. Швидкість масового зміщення пухких відкладів залежить від крутості схилів, їхньої експозиції та характеру залягання пухких відкладів. У верхній частині надзвичайно крутих схилів швидкість зміщення пухких відкладів більша на південних схилах і зростає зі збільшенням крутості схилу. В нижній частині схилів південних експозицій зміщення відкладів більше, ніж у верхніх частинах. У місцях підстилання пухких відкладів щільними породами зростає зміщення відкладів у нижній частині ґрунтового розрізу внаслідок його перезволоження на контакт з водотривкими породами, що залягають нижче. Відносно зростання зміщення пухких відкладів у середній і нижній частинах профілю зумовлене перезволоженням наявного щільнішого і водотривкішого ілювіального горизонту, а також особливостями промерзання ґрунту, що досягає 0,4–0,6 м у цьому районі. Зміщення пухкого матеріалу в нижніх частинах схилів загалом є більшим, ніж у верхніх, завдяки вищому рівню зволоженості. На думку науковців, регулярні вимірювання під час дослідження дефлюкції доцільно проводити через значні інтервали часу (три–п’ять років).

На ввігнутих крутих схилах північної експозиції простежено процеси переміщення окремих уламків корінних порід (0,5–2,0 м). Переміщення уламків відбувається у товщі пухких відкладів (схили г. Гострий Горб) [4, 10] і на поверхні схилів (схили г. Таборова), у цьому разі швидкість переміщення вимірюють кількома міліметрами за рік.

В Українському Розточчі інтенсивність поверхневого стоку і площинної ерозії залежить від вертикального та горизонтального розчленування рельєфу. Вертикальне розчленування рельєфу становить у середньому 34,7–41,3 м/км², горизонтальне – 1,02–1,65 км/км² [2, 8], річна кількість опадів – 700–750 мм. Залісненість схилів і сприятливі фільтраційні можливості ґрунтів сповільнюють розвиток ерозійних процесів.

Залежно від концентрації водяних струмин виконано класифікацію поверхневого стоку на концентрований, паралельний і розсіяний [1, 6, 7]. Концентрований стік простежено на ввігнутих сегментах схилів, де лінії стоку спрямовані до однієї базисної точки або базисної лінії. Цей вид стоку найбільш ерозійно небезпечний. За відповідних умов концентрований стік швидко переходить у дрібно струминний розмив, який є початковою стадією лінійної ерозії. На прямолінійних схилах зафіксовано паралельний стік водяних струмин, що призводить до площинної ерозії. Розсіяний стік характерний для випуклих сегментів схилів. У цьому випадку суцільний шар води не утворюється. Потенційна ерозійна здатність такого виду стоку незначна.

Суттєвою перешкодою на шляху розвитку ерозії є лісова підстилка. В разі її порушення ерозійні процеси значно активізуються. У наслідок цього зростає значення крапельної ерозії, особливо на схилах, зайнятих листяним лісом.

В умовах Розточчя загального поширення набула біогенна ерозія, або так звана сальтація, – процес переміщення частинок ґрунту внаслідок падіння дерев, а також роботи землерийок. Вивалювання зазнають дерева з приповерхневим розгалуженням кореневої системи. Особливо цей процес поширений у місцях з неглибоким заляганням скельних корінних порід і на торфовищах.

Спостереження за *ерозійними процесами* протягом 2005–2006 рр. ми проводили на двох стокових майданчиках (СМ) (табл. 1) і за допомогою методу реперів.

Таблиця 1

Характеристика стокового майданчика

Стоковий майданчик	Агрофон	Крутість, град.	Експозиція	Ширина, м	Довжина, м	Площа СМ, м ²
СМ-1	Просапні культури	4	Пд-зх	10	20	200
СМ-2	Просапні культури	6	Пн	12	25	300

Оцінку комплексної денудації рельєфу можна отримати у випадку, коли спостереженнями охоплено систему елемент схил–схил–елементарний басейн–басейн ріки. У разі вибору репрезентативних басейнів зважали на фізико-географічні, геолого-геоморфологічні й тектонічні особливості території. Оскільки на нерозораних схилах (крутість до 6°), покритих густою трав'яною або лісовою рослинністю, сучасні ерозійні процеси відбуваються надзвичайно повільно, то змив ґрунтів тут, як звичайно, не перевищує 0,00001 мм/рік. На розораних землях змив у сотні разів більший. Тому головну увагу ми приділяли вивченню площинного змиву й заклали стокові майданчики на розораних землях Янівського Розточчя, на схилах північної та південно-західної експозицій.

Таблиця 2

Головні характеристики стокоформуєвальних дощів

Місяць	Кількість днів з дощами	Сума опадів, мм	Середнє за дощ, мм	Середня інтенсивність за дощ, мм/хв	Інтенсивність зливової фази, мм/хв
2005 рік					
Червень	7	48,2	6,9	0,06	0,31
Липень	7	69,9	10,0	0,07	0,33
Серпень	8	76,3	9,5	0,08	0,38
Вересень	3	44,2	14,7	0,09	0,51
Жовтень	5	25,0	5,0	0,06	0,25
2006 рік					
Травень	8	153,2	19,1	0,15	0,68
Червень	3	17,0	5,7	0,07	0,38
Липень	1	40,0	40,0	0,04	0,32
Серпень	7	106,2	15,2	0,05	0,42
Жовтень	3	38,3	12,8	0,09	0,46
Листопад	7	80,6	11,5	0,15	0,65
Грудень	6	57,0	9,5	0,07	0,45

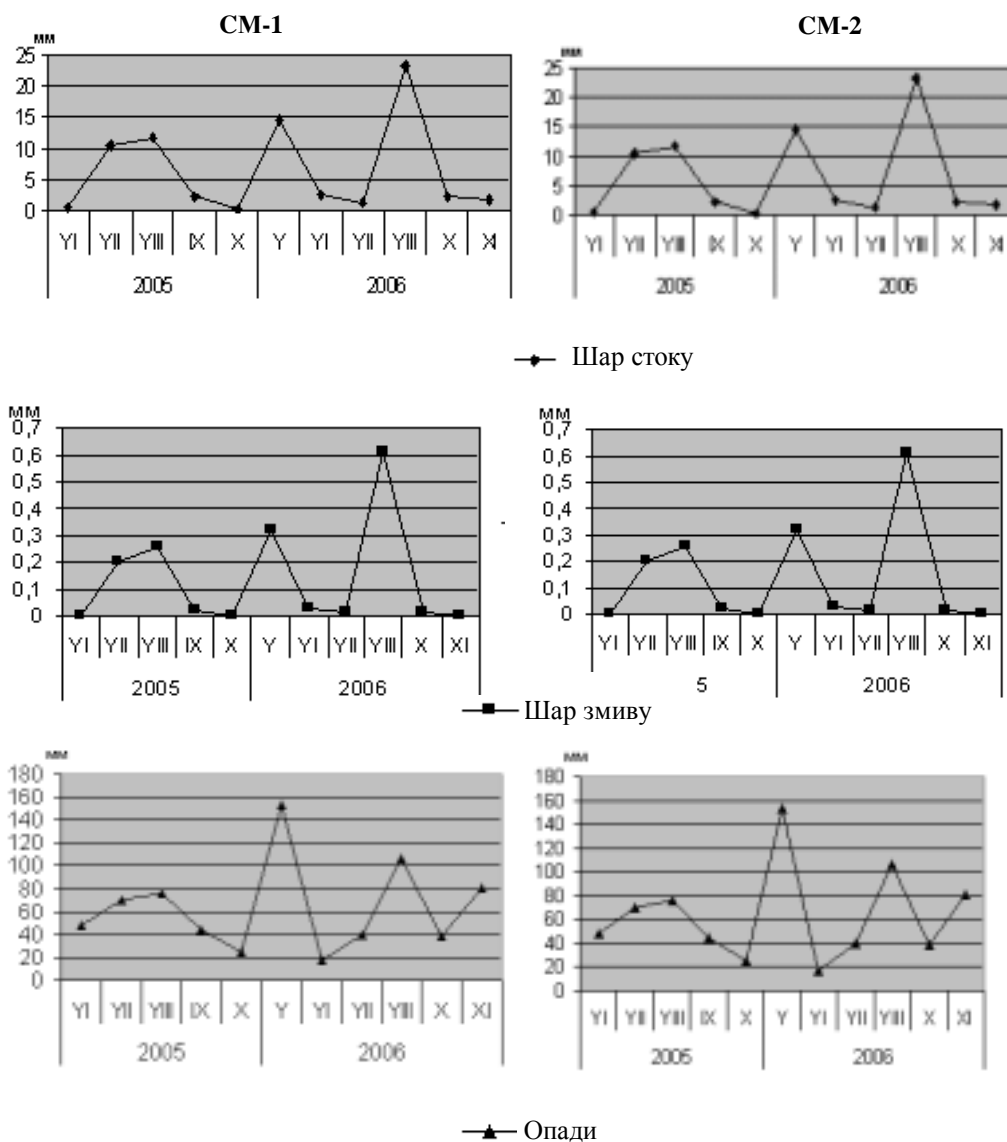
Кліматичні умови, в тому числі зливові стокоформувальні дощі (табл. 2), є одним з головних чинників, які визначають інтенсивність і поширення сучасних геоморфологічних процесів. Спостереження за дощами проводили за допомогою дощоміра Третьякова та плівюіографа.

1. За час спостережень головна маса стокоформувальних дощів з великим шаром опадів (до 30 мм) і високою їх інтенсивністю (від 0,6 до 2,2 мм/хв) припала на літні місяці. Найбільша їх кількість зафіксована в липні–серпні. Середня інтенсивність окремих дощів сягала 0,7 мм/хв, а зливових фаз – до 2,2 мм/хв. В окремих випадках, наприклад 31.05.2006, інтенсивність зливової фази становила 1,85 мм/хв з наступними фазами дещо меншої інтенсивності. Найбільша інтенсивність поверхневого змиву зафіксована під час зливових дощів. З аналізу характеристик зливових дощів можна зробити висновок, що опади літнього періоду переважно нетривалі, проте зазвичай інтенсивні й майже завжди спричинюють поверхневий стік і змив зі схилів. Оскільки найбільший вплив на ерозійні процеси мають опади, то проаналізуємо зв'язок між зливом ґрунту і характером окремих дощів. Наприклад, під час дощу 09.08.2005 р. за шару опадів 30,2 мм змив на СМ-1 становив 0,0001 мм, на СМ-2 – 0,00081 мм, а 30.09.2005 р. за шару опадів 20 мм змив ґрунту не перевищував, відповідно, 0,000021 і 0,000037 мм. За однакового шару опадів, проте зі збільшенням їхньої інтенсивності змив

Таблиця 3

Показники змиву на СМ за 2005–2006 рр.

Місяць	Показники		
	Шар стоку	Шар змиву	Опади
СМ - 1			
Червень, 2005 р.	0,61	0,002	48,2
Липень, 2005 р.	10,5	0,203	69,9
Серпень, 2005 р.	11,7	0,263	76,3
Вересень, 2005 р.	2,21	0,018	44,2
Жовтень, 2005 р.	0,15	0,001	25,0
Травень, 2006 р.	14,42	0,322	153,2
Червень, 2006 р.	2,6	0,025	17,0
Липень, 2006 р.	1,23	0,011	40,0
Серпень, 2006 р.	23,21	0,615	106,2
Жовтень, 2006 р.	2,22	0,016	38,3
Листопад, 2006 р.	1,8	0,003	80,6
Разом	0,61	0,002	48,2
СМ - 2			
Червень, 2005 р.	0,55	0,001	48,2
Липень, 2005 р.	9,3	0,198	69,9
Серпень, 2005 р.	9,8	0,242	76,3
Вересень, 2005 р.	0,18	0,013	44,2
Жовтень, 2005 р.	0,14	0,001	25,0
Травень, 2006 р.	12,4	0,240	153,2
Червень, 2006 р.	2,0	0,021	17,0
Липень, 2006 р.	1,21	0,009	40,0
Серпень, 2006 р.	21,31	0,587	106,2
Жовтень, 2006 р.	1,9	0,014	38,3
Листопад, 2006 р.	1,5	0,002	80,6
Разом	0,55	0,001	48,2



Динаміка змиву ґрунту на стокових майданчиках за 2005–2006 рр.

різко збільшується. Дощ 13.09.2005 р. (шар опадів – 5,2 мм, середня інтенсивність – 0,1 мм/хв) спричинив змив ґрунту на СМ-1 0,199 кг/га, на СМ-2 0,286 кг/га за шару опадів 8 мм і середньої інтенсивності 0,05 мм/хв; 13.08.2005 р. змив ґрунту становив відповідно, 0,019 і 0,024 кг/га, тобто зменшився приблизно в 10 разів за зменшення інтенсивності дощу в двічі.

В умовах Розточчя на розвиток ерозії також значно впливає рослинний покрив.

Протиерозійну стійкість вивчали на посівах просапних культур. Найбільші відмінності у змиві на цих агрофонах зареєстровано у літній період (табл. 3, рис.). Змив ґрунту сягає 120кг/га.

Крім стоку дощових вод, значний вплив на розвиток ерозії мають талі води. Змив талими водами залежить від багатьох чинників, серед яких найважливіші погодній режим періоду сніготанення, запас води в снігу і промерзання ґрунту. Середня потужність снігового покриву на стокових майданчиках у період сніготанення 2006 р. досягла 25–30 см, а запас води на СМ перед початком сніготанення становив 45 мм, що є близьким до середньої багаторічної норми.

Дослідження ерозійних процесів на території Українського Розточчя дає змогу зробити такі висновки.

2. Інтенсивність розвитку сучасних геоморфологічних процесів, їхня просторово часова динаміка в районі Розточчя визначені геолого-геоморфологічною будовою, морфометрією сучасного рельєфу і рівнем антропогенної трансформації ґрунтово-рослинного покриву.

3. Швидкість масового зміщення пухких відкладів залежить від крутості схилів, їхньої експозиції та характеру залягання пухких відкладів.

4. Зростання модулів стоку наносів обернено пропорційне до збільшення порядку водотоку, хоча і є відхилення, зумовлені літологічним особливостями території.

Максимальна інтенсивність схилових процесів зафіксована під час сніготанення та зливових опадів. За період спостережень максимальний змив ґрунту (0,615 мм) зафіксований у період злив у серпні 2006 р., мінімальний – у жовтні 2005 р. і в липні 2006 р. (0,001 мм).

5. За однакового шару опадів, проте зі збільшенням їхньої інтенсивності, змив різко збільшується. Дощі більшої інтенсивності (0,1 мм/хв) спричиняють у десять разів більший змив ґрунту (на СМ-1 0,199 кг/га, на СМ-2 0,286 кг/га), в разі дощів вдвічі меншої інтенсивності (0,05 мм/хв) змив ґрунту, відповідно, – 0,019 і 0,024 кг/га.

-
1. *Болюх О.И., Канаиш А.П., Кит М.Г., Кравчук Я.С.* Стационарное изучение плоскостного смыва в Предкарпатье. – Львов: Вища школа, 1976. – 114 с.
 2. *Брусак В.* Геоморфологія. Сучасні екзогенні процеси // Проект організації території природного заповідника “Розточчя”. – Львів, 2004. – С. 26–36.
 3. *Брусак В., Дикий И.* Особенности полустационарного изучения дефлюкционных процессов на Украинском Расточье // Стационарні та експериментальні дослідження сучасного рельєфотворення. – Львів, 2000. – С. 9–17.
 4. *Гнатюк Р.М., Кравчук Я.С.* Геоморфологічна карта заповідника “Розточчя” // Природничі дослідження на Розточчі: Зб. наук.-техн. праць. – Львів: Вид-во УкрДЛІТУ, 1995. – С. 22–25.
 5. *Гнатюк Р.М.* Структурний рельєф Південного Розточчя: Автореф. дис. ... канд. геогр. наук. – Львів, 2002. – 18 с.
 6. *Ковальчук І. П.* Регіональний еколого-геоморфологічний аналіз. – Львів: Ін-т українознавства, 1997. – 440 с., іл.
 7. *Ковальчук І.П.* Стационарні, напівстационарні та експериментальні дослідження ерозійних процесів. – Львів: Вид-во Львів. ун-ту, 1992. – 72 с.
 8. *Ковальчук І., Петровська М.* Геоєкологія Розточчя. Монографія. – Львів: ВІД ЛНУ імені Івана Франка, 2003. – 192 с.

9. Кравчук Я.С., Ковальчук И.П., Хомин Я.Б. Результаты исследований современных геоморфологических процессов на Закарпатском эрозионном стационаре // Географические основы природопользования. Вестн. Львов. ун-та. Сер. геогр. – 1984. – Вып. 14. – С. 70–76.
10. Кравчук Я., Шушняк В., Зінько Ю., Дубина Я. Сучасні екзогенні геоморфологічні процеси на території заповідника “Розточчя” / Пояснювальна записка до карти сучасних екзогенних геоморфологічних процесів масштабу 1:10000 // Фонд. матер. ПЗ “Розточчя”. – Львів: ЛДУ ім. І. Франка, 1990. – 33 с.
11. Хомын Я. Б. Стационарные исследования динамики денудационных процессов на юго-западных склонах Украинских Карпат: Автореф. дис. ... канд. геогр. наук. – Львов, 1992. – 24 с.

RESULTS OF STATIONARY AND SEMI-STATIONARY RESEARCHES OF THE MODERN GEOMORPHOLOGICAL PROCESSES IN UKRAINIAN ROZTOCHYA

L. Kosyk

*Ivan Franko National University of Lviv,
P. Doroshenko Str., 41, UA – 79000 Lviv, Ukraine*

The development of modern geomorphological processes in the Ukrainian Roztochya was analyzed according to the results of stationary and semi-stationary observations. The influence of climatic factors on morphodynamic processes. Previous results of the development of sheet erosion.

Key words: stationary and semi-stationary researches, methods, sheet erosion, erosion processes, Roztochya.

Стаття надійшла до редколегії 12.10.2006
Прийнята до друку 25.10.2006