

РЕЗУЛЬТАТИ НАПІВСТАЦІОНАРНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ЕРОЗІЙНО-АКУМУЛЯТИВНИХ ПРОЦЕСІВ У ВЕРХІВ'І БАСЕЙНУ РІЧКИ ПРУТ

Дудич В. М., Гнатяк І. С.

*Львівський національний університет імені Івана Франка, м. Львів, Україна,
E-mail: vasylynochka120288@mail.ru*

Представлено результати досліджень процесів площинного змиву та акумуляції на схилах у верхів'ї басейну річки Прут, детально проаналізовано їх залежність від кількості та інтенсивності опадів.

Ключові слова: площинний змив, акумуляція, ділянка спостереження, сума опадів, репери-шпильки.

ВСТУП

Стаціонарні та напівстаціонарні геоморфологічні дослідження є важливим елементом вивчення динаміки сучасного рельєфу. На ділянках динамічного розвитку геоморфологічних процесів такі дослідження передбачають використання комплексу методів за допомогою яких можна оцінити активність процесу, визначити головні тенденції його змін в просторі і часі та охарактеризувати стан схилу у зоні впливу його на господарські об'єкти.

1. ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ

Спостереження за проходженням руслових та гравітаційних процесів у верхів'ї басейну річки Прут ведуться нами з 2009 року. В даній статті представлено найновіші результати досліджень за перебігом процесів акумуляції та ерозії на схилах, отримані протягом вересня 2011 – вересня 2012 рр.

Для напівстаціонарних досліджень за ерозійно-аккумулятивними процесами на зсувних і осипних схилах було обрано три ділянки. На кожній з них у верхній і нижній частинах схилу в шахматному порядку було закладено репери-шпильки – металеві стержні діаметром 1 см, висотою 50 см, які в свою чергу прив'язувались до основних реперів, що встановлені на стабілізованих частинах схилу. Відстань між реперами однієї лінії становила 40 см. Вони встановлювались на глибину 30 см. Періодично, після сніготанення та випадання великих дощів за допомогою штангенциркуля вимірювалась висота реперів-шпильок. Різниця довжини реперів (додатна чи від'ємна) дозволила нам аналізувати інтенсивність ерозії чи акумуляції на кожній з цих ділянок [2].

Ділянка спостереження №1 Зсув на схилі хр. Озірний (рис. 1). Висота над рівнем моря 994 м. Довжина верхньої частини – 10,5 м, нижньої – 43,7 м. Експозиція схилу – пд.-зх. Породи в основі зсуву належать до пробійненської світи (P² рг, верхній еоцен) і представлені тонко-ритмічним піщано-глинистим сіро-зеленим флішем з пачками грубошаруватих пісковиків.

Для ділянки схилу (верхня частина) характерною є велика кількість поперечних і поздовжніх тріщин (рис. 2). Загалом, їх виявлено 33, на 10 з них проводились виміри ширини і глибини. За період спостережень (вересень 2009 – вересень 2012 рр.) ширина тріщин за експонованістю коренів в середньому зросла на 7 см, а середня глибина – на 0,5 см (див. табл. 1).



Рис. 1. Ділянка спостереження № 1.



Рис. 2. Тріщини у верхній частині схилу на хр. Озірний.

Водночас, станом на 2012 р. виявлено, що в одних тріщинах відбулося зменшення глибини за рахунок збільшення ширини і осипання матеріалу з верхньої частини ділянки, а збільшення глибини відбулося в тих тріщинах, які розташовані біля стінки відриву, що свідчить про повільне сповзання тіла зсуву вниз.

Ділянка спостереження № 2 Зсув навпроти викладацького корпусу Чорногірського географічного стаціонару (ЧГС) (рис. 3). Висота над рівнем моря 987 м. Довжина верхньої частини зсуву – 8,5 м, нижньої – 20,5 м. Експозиція схилу

– пд.-зх. Представлений пробійненською світою P² рг (верхній еоцен) і складений тонко-ритмічним піщано-глинистим сіро-зеленим флішем з пачками грубошаруватих пісковиків. Зсув розташований на правому березі р. Прут (схил хр. Озірний). Гравітаційні процеси активізувались тут після проходження паводку 2008 року: відбувся значний вріз води в руслі Прута з виходом на поверхню корінних порід і підмивом правобережного зсувного схилу. До паводку цей схил був відносно стабілізованим, вкритим рослинним покривом.

Таблиця 1
Результати досліджень за параметрами тріщин на схилі хр. Озірний

№ тріщини	Ширина (см) (вересень 2009 р.)	Ширина (см) (вересень 2012 р.)	Глибина (см) (вересень 2009 р.)	Глибина (см) (вересень 2012 р.)
2	46	53	10	8
5	66	74	9	8
8	95	100	7	11
12	69	75	10	5
17	58	65	11	9
22	82	89	10	14
23	33	37	8	13
30	30	35	6	4
31	33	47	8	5
33	35	42	6	3

Ділянка спостереження № 3 Осипище на лівому березі Прута. Знаходиться за 200 м від першого моста дороги ЧГС – Заросляк (рис. 4). Висота над рівнем моря 1090 м. Довжина у верхній частині осипища – 9,9 м, нижній – 16,6 м. Експозиція пд.-сх. Осипище представлене ялівецькою світою K²j² (верхня підсвіта верхньої крейди) і складене тонкоритмічним перешаруванням зеленувато-сірих аргілітів, алевролітів, пісковиків.

Аналіз картографічних даних та польових досліджень свідчить, що внаслідок господарського втручання (будівництва дороги і моста), русло річки Прут, яке в 50–60-х роках ХХ століття протікало правіше, змінило напрям течії. Внаслідок, цього русло змінило на перпендикулярний до схилу напрям, що зумовило інтенсивний розвиток на ньому обвальних-зсувних процесів.

Характерними особливостями природних умов, що визначають специфіку прояву і впливають на характер та інтенсивність розвитку морфодинамічних процесів у верхів'ї басейну Прута є: великі показники вертикального розчленування рельєфу (максимальні значення – 650–700 м, мінімальні 200–250 м). Найбільші площі займають ареали зі значеннями глибини вертикального розчленування рельєфу 350–400 м (23,8% території), 300–350 м (19,9%) та 400–450 м (15,6%), які приурочені до масивних ділянок майже всіх хребтів з абсолютними висотами до 1400 м. Для трьох ділянок спостереження цей показник становить від 300 до 350 м.



Рис. 3. Ділянка спостереження № 2.

Показник густоти горизонтального розчленування рельєфу у верхів'ї Прута змінюється від 0,5 до понад 6,0 км/км². Середнє значення густоти горизонтального розчленування рельєфу для всієї території дослідження становить приблизно 4,5 км/км². Два найбільших ареали, з показниками від понад 6,0 до 4,5 км/км², розташовані в центральній (на південь від ЧГС ЛНУ) та центр-південно-західній частинах (на схід від метеостанції Пожижевська та СІЕК). Найбільшу площу займають ареали зі значеннями густоти горизонтального розчленування рельєфу 3,0–3,5 та 3,5–4,0 км/км² (по 14,6% площі території). Для трьох ділянок спостереження цей показник становить від 4,5 до 6,0 км/км².

Велика крутизна схилів. Прямовисні (35–45°) та урвисті (60°) схили приурочені до задніх та бокових стінок карів, проте вони не домінують на даній території дослідження. У верхів'ї басейну річки Прут переважають площі ділянок з крутістю схилів від 19 до 30–35°. Для трьох ділянок спостереження цей показник від 20° до 35°.

Верхів'я басейну р. Прут характеризується випаданням великої кількості опадів, часто зливого характеру. Виміри показників площинного змиву та акумуляції на схилах проводились протягом року (вересень 2011 – вересень 2012), переважно після випадання дощів. Через це при проведенні досліджень основними показниками, що вплинули на інтенсивність площинного змиву та акумуляції були

добові суми опадів. Загалом, на території досліджень за рік випало 1115 мм опадів, більша кількість яких припадає на літній і весняний періоди. Аналізуючи кожен період року у верхів'ї Прута, можна відзначити наступне:

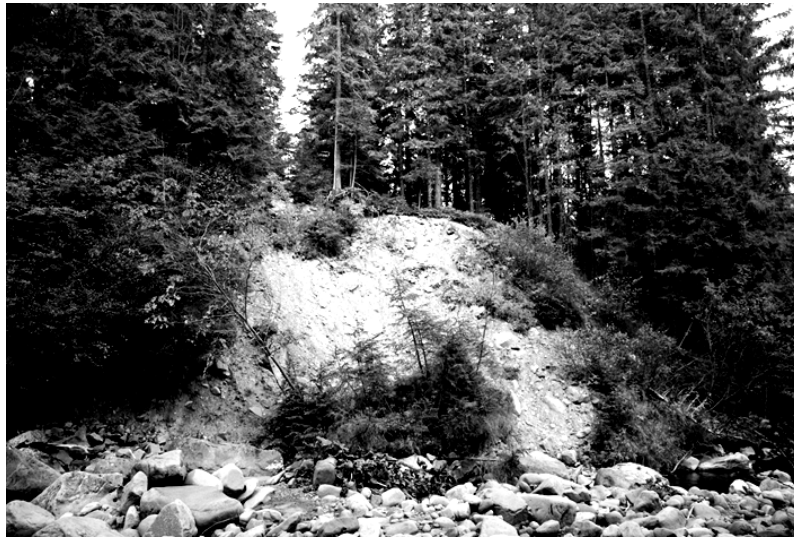


Рис. 4. Ділянка спостереження № 3.

Осінній період. Вересень та половина першої декади жовтня характеризується суцільним сухим періодом з поодинокими випаданнями дощу зливового характеру – 2.09.2011(25,6 мм) та 15.09.2011 (20 мм) (рис. 5), після якого показники на ділянках спостережень дещо змінилися (див. табл. 1, пункт 1). У кінці першої декади жовтня затяжні помірні дощі при поступовому похолоданні призвели до появи нестійкого снігового покриву (максимальною висотою до 14 см), який після різкого потепління 20.10.2011 (температура +10, 5°C) та трьохденного дощового періоду (max 14,6 мм) зник до середини третьої декади місяця (рис. 6). Загалом, перший сніговий покрив у верхів'ї Прута з'являється переважно у другій декаді жовтня, а у другій декаді грудня він стає стійким [1]. Танення першого призвело до перезволоження ґрунтового покриву з наступною зміною показників (див. табл. 1, пункт 2). Подальше поступове зниження температури повітря та відсутність опадів (0,4–0,5 мм – протягом листопада) призвело до замерзання верхнього шару ґрунту та відносної стабілізації екзогенних процесів.

Зимовий період. Стійкий сніговий покрив почав формуватись з 6 по 10 грудня 2011 року (рис. 6). Цьому передував двохденний дощ – 4.12.2011 (50,1 мм) і 5.12.2011 (46,3 мм), що призвів до формування значного стоку (рис. 5).

В попередні роки (2007–2010) сніговий покрив ставав стійким тут переважно у другій декаді грудня [1]. Незначне потепління та наступний чотирьохденний дощовий період (максимальні опади 17,2 мм, сумарно більше 30 мм) призвели до активізації екзогенних процесів на схилах.

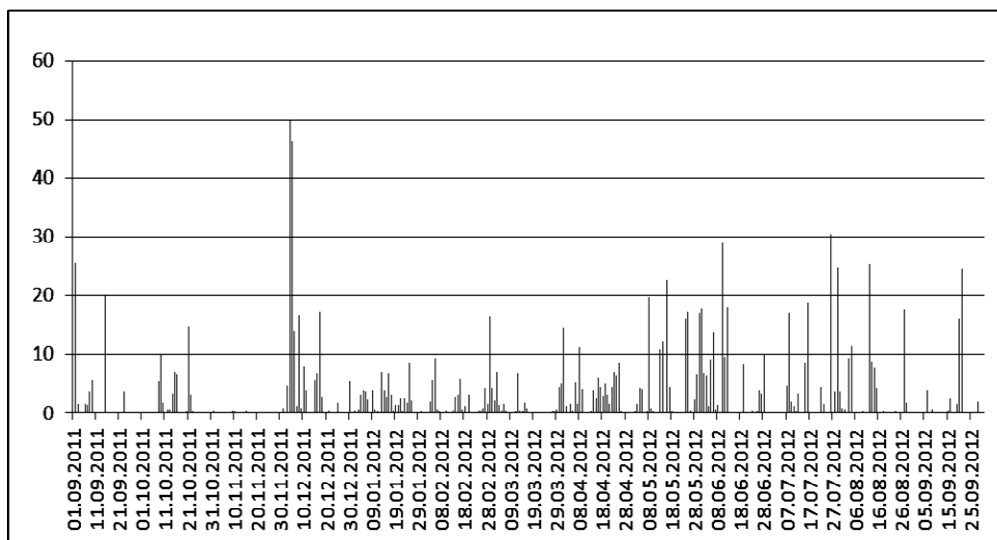


Рис. 5. Гістограма розподілу кількості опадів на Чорногірському географічному станіонарі, мм (09.2011 – 09.2012).

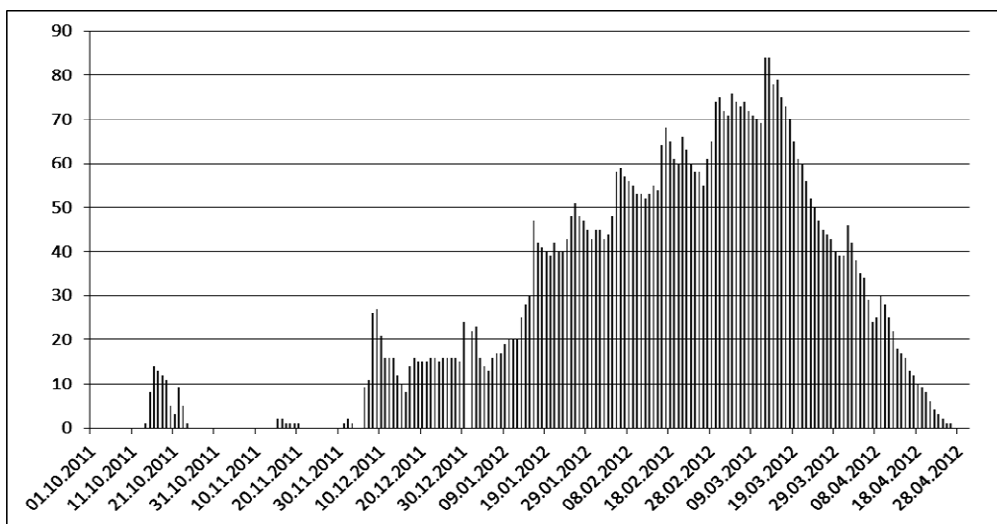


Рис. 6. Гістограма розподілу висоти снігового покриву на Чорногірському географічному станіонарі, см (10.2011 – 04.2012).

Впродовж зимового періоду відбувались коливання рівня снігового покриву під час відлиг, які однак не оголили верхнього шару ґрунту. За цей період зафіксовано незначну зміну досліджуваних показників (див. табл. 1, пункт 3).

Весняний період. Зниження висоти снігового покриву за період спостережень розпочалось у другій декаді квітня. Різке та тривале потепління (17.03.2012–

25.03.2012) змінилось періодом випадання мокрого снігу та дощу (26.03. 2012 по 9.04 2012) (рис. 5). Стійке зниження висоти снігового покриву розпочалось в другій декаді квітня (рис. 6): на фоні незначної амплітуди екстремальних значень температури повітря та виключно дощовим періодом з 13.04. 2012 по 26.04.2012, за який випало 56 мм опадів при добовому максимумі 8,6 мм. Висота снігового покриву зменшилась з 18 см до 1 см (рис. 6), а екстремальне потепління, перша хвиля якого припала на 27.04.2012–5.05.2012, призвело до різкого танення снігу в горах, зростання рівня води в річках, підтоплення верхніх горизонтів ґрунту і як наслідок активізації спектру екзогенних процесів на схилах. Після сходження снігу отримані показники мали наступні значення (див. табл. 1, пункт 4).

Травневі дощі з 8.05.2012 по 18.05 2012 (мах 22,6 мм) та з 23.05.2012 по 31. 05. 2012 (мах 17,1 мм) призвели до подальшого насичення водою верхніх горизонтів ґрунту та зміни досліджуваних показників (див. табл.1, пункти 5, 6).

Літній період. Тільки перша декада червня характеризується інтенсивними дощами, піки яких припадають на 10.06.2012 – 12.06.2012 (мах 29 мм) (рис. 5). Початок липня характеризується, грозовими дощами зливого характеру з 7.07. по 16.07.2012 (мах 18,8 мм). З середини другої декади до середини третьої декади спостерігається тривалий сухий період (з 17.07 по 25.07.2012). Сорокап'ятихвилинний зливовий дощ 27.07.2012 (30,4 мм опадів) призвів до різкої активізації ерозійно-акумулятивних процесів і зміни їхніх показників на ділянках спостереження (див. табл.1, пункти 7, 8, 9). Серпень характеризується найменшою кількістю опадів порівняно з червнем і липнем – сума за місяць 87,5 мм. Грозові дощі пройшли з 12.08.2012 по 15.08.2012 (мах 25,5 мм) та 27.08.2012 (мах 17,7 мм) (див. табл.1, пункт 10).

Після дощового періоду 19 – 21 вересня 2012 року (максимум 24, 4 мм 21 вересня 2012 року) відбувся незначний площинний змив та акумуляція на всіх ділянках спостереження (див. табл.1, пункт 11).

ВИСНОВКИ

З отриманих результатів можна зробити висновок, що на *осінній період* (2011 р.) припадає 10 % змін, які відбулися на всіх ділянках спостереження. Процеси площинного змиву і акумуляції тут не прогресували за рахунок незначної кількості опадів: протягом вересня – листопада 2011 р., випало 118 мм опадів – 10,6 % від річної суми, яка становила 1115 мм за рік (вересень 2011 – вересень 2012 рр.). Зміни на усіх ділянках спостереження помітні після сходження першого снігу в другій декаді жовтня. Максимальний змив ґрунту в цей період зафіксований на ділянці спостереження № 3 (0,89 см), мінімальний – ділянка спостереження № 1 (0,46 см).

Найбільші показники акумуляції простежується на ділянці спостереження № 3 (0,94 см), найменші – ділянка спостереження № 1 (0,52 см). Впродовж *зимового періоду* спостерігалось коливання рівня снігового покриву під час відлиг, яке, однак, не призвело до оголення верхнього шару ґрунту. За грудень – лютий (2012 р.) випало 307 мм опадів, що становить 27,5 % від їх річної суми.

Таблиця 2

Результати досліджень процесів площинного змиву та акумуляції на ділянках спостереження у верхів'ї басейну р. Прут. (вересень 2011 – вересень 2012 рр.)

Пункт	Дата	Ділянка спостереження №1		Ділянка спостереження №2		Ділянка спостереження №3	
		Верхня частина S 30 м ²	Нижня частина S 27 м ²	Верхня частина S 21 м ²	Нижня частина S 33 м ²	Верхня частина S 15 м ²	Нижня частина S 15 м ²
		Площинний змив (мм)	Акумуляція (мм)	Площинний змив (мм)	Акумуляція (мм)	Площинний змив (мм)	Акумуляція (мм)
1	16.09.2011	4,6	5,2	4,7	5,8	6,8	7,2
2	25.10.2011	5,2	6,8	6,0	7,9	8,9	9,4
3	23.12.2011	6,6	7,2	6,2	7,7	9,2	9,6
4	6.05.2012	12,1	14,5	11,1	15,6	15,0	19,0
5	19.05.2012	1,0	3,0	3,2	3,8	4,2	4,9
6	09.06.2012	2,1	5,3	4,9	5,9	6,8	7,1
7	13.06.2012	5,0	7,0	7,2	7,8	9,3	9,5
8	17.07.2012	3,0	3,4	3,1	3,7	4,0	4,7
9	27.07.2012	8,4	8,8	9,4	9,7	11,6	11,8
10	28.08.2012	4,3	5,2	5,1	5,9	6,5	7,2
11	22.09.2012	2,9	3,6	3,0	3,9	4,1	4,6

Максимальний змив ґрунту в цей період зафіксований на ділянці спостереження № 3 (0,92 см), мінімальний – ділянка спостереження № 2 (0,62 см). Найбільші показники акумуляції простежується на ділянці спостереження № 3 (0,96 см), найменші – ділянка спостереження № 1 (0,72 см).

На весняний період, а саме на сніготанення і грозові дощі, припадає 30 % змін, які відбулись на всіх ділянках спостереження. Протягом березня – травня 2012 р., випало 284 мм опадів, що становить 25,5 % від їх річної суми. Максимальний змив ґрунту протягом весни 2012 року зафіксований на ділянці спостереження № 3 (1,5 см), мінімальний – ділянка спостереження № 1 (0,1 см). Найбільші показники акумуляції спостерігаються на ділянці спостереження № 3 (1,9 см), найменші – ділянка спостереження № 1 (0,3 см).

У літній період – червень – вересень 2012 р. на території дослідження випало 406 мм опадів, що становить 36,4 % від річної суми. Більшість дощів були інтенсивними і мали зливовий характер, тому ерозійно-аккумулятивні процеси за цей проміжок часу досягли свого максимального розвитку: на досліджуваній території відбулося 60 % змін. Максимальні показники площинного змиву зафіксовані на ділянці спостереження № 3 (1,16 см), мінімальні – ділянка спостереження № 1 (0,21 см). Найбільші показники акумуляції зафіксовані на ділянці спостереження № 3 (1,18 см), найменші – ділянка спостережень № 1 (0,34 см).

Отже, стаціонарні та напівстаціонарні дослідження показали високу залежність ерозійно-аккумулятивних процесів від режиму опадів та особливостей геологічної і геоморфологічної будови. За весь період спостережень (вересень 2011 – вересень 2012 рр.) найбільших змін зазнала ділянка спостереження № 3 – осипище на лівому березі р. Прут, в будові якого переважають зеленкувато-сірі аргіліти, з прошарками

алевролітів і пісковиків. Інтенсивність площинного змиву на цій ділянці спостереження становила 8,64 см/рік, а інтенсивність акумуляції 9,5 см/рік.

Список літератури

1. Гнатяк І. С. Аналіз впливу кліматичних чинників на розвиток екзогенних процесів у басейні верхнього Пруту / Гнатяк І. С., Дудич В. М. // Вісник ЛНУ. Сер. геогр. – 2012. – Вип. 40, ч. 1. – С. 214-223;
2. Ковальчук І. П. Стационарні, напівстационарні та експериментальні дослідження ерозійних процесів: Конспект лекцій / Ковальчук І. П. – Львів: ЛДУ, 1992. – С. 29-30.

Дудич В. М. Результаты полустационарных исследований плоскостного смыва и аккумуляции в верховьях бассейна реки Прут / Дудич В. М., Гнатяк И. С. // Ученые записки Таврического национального университета им. В. И. Вернадского. Серия: Географические науки. – 2012. – Т.25 (64), №4. – С.48-56.

Представлены результаты исследований процессов плоскостного смыва и аккумуляции на склонах в верховьях бассейна реки Прут, детально проанализированы их зависимость от количества и интенсивности осадков.

Ключевые слова: плоскостной смыв, аккумуляция, участок исследования, сумма осадков, реперы-шпильки.

Dyduch V. M. Results of semi studies of erosion-accumulative processes in the upper Prut river basin / Dyduch V. M, Gnatyak I. S. // Scientific Notes of Taurida National V.I. Vernadsky University. – Series: Geography Sciences. – 2012. – V.25 (64), No4. – P.48-56.

There were presented the results of researches of planar washout process and accumulation on the slopes in the upper basin of the Prut River. The results were analyzed according to the amount and intensity of precipitation.

Key words: plane washout, accumulation, area surveillance, amount of precipitation, rappers-pin.

Поступила до редакції 03.12.2012 р.