

**КІЛЬКІСНА ОЦІНКА МЕХАНІЧНОЇ ДЕНУДАЦІЇ
В ПОДІЛЬСЬКІЙ ЧАСТИНІ БАСЕЙНУ ДНІСТРА
(НА ПРИКЛАДІ РІЧКИ КОРОПЕЦЬ)**

Іван Ковальчук¹, Ольга Пилипович², Юрій Андрейчук²

¹ Національний університет біоресурсів і природокористування України
вул. Васильківська, 17, корп. 6, 03040, м. Київ, Україна, kovalchukip@ukr.net

² Львівський національний університет імені Івана Франка
вул. Дорошенка, 41/65, 79007 м. Львів, Україна,
olha.pylypovych@gmail.com, yuriy.andrychuk@gmail.com

Басейнова система річки Коропець дренує Подільську височину в межах Козівського, Підгаєцького та Монастирського районів Тернопільської області. Модулі стоку наносів подільських річок, насамперед тих, які розташовані на крайньому заході і добре зарегульовані ставками та невеликими водосховищами, відносно малі. Винятком є басейн Коропця. Попри те, що русло річки зарегульоване 11-ма греблями та ставками, багаторічні показники витрат завислих наносів у річці є найбільшими серед усіх подільських річок басейну Дністра, на яких запроваджені систематичні гідрологічні спостереження.

Для періоду 1977–2015 рр. максимальний показник інтенсивності денудації становив 500 т/км² за рік (середнє багаторічне значення – 101,4 т/км² за рік). У багаторічному режимі стоку завислих наносів прослідковується їх збільшення від середини 70-х років до 80-х років і поступове зниження до середини 90-х років. Зафіксовано циклічність коливань, що приблизно відповідає коливанням водності та кількості опадів. Високі показники модуля стоку наприкінці 70-х років у досліджуваному басейні пов'язані з надмірним вирубуванням лісів та розширенням площ сільськогосподарських угідь та ріллі, а також використанням для її обробітку важкої техніки.

Результати аналізу фракційного складу завислих наносів засвідчують незначне збільшення вмісту крупних фракцій в пригирловій частині русла (передусім часток діаметром від 1 до 0,5 мм) та зменшення фракцій 0,05 мм і менше.

Деяке зростання вмісту фракцій більшого діаметра у пригирловій частині русла є нетиповим для рівнинної річки, що можемо пояснити зміною ширини русла, а саме незначним його звуженням.

За результатами досліджень просторової структури землекористування в басейні Коропця, нами запропоновано заходи регулювання наносного режиму, які сприятимуть покращенню екологічної ситуації в межах басейнової системи.

Ключові слова: інтенсивність денудації водозбору, модуль стоку завислих наносів, фракційний склад завислих наносів.

Актуальність теми. У спектрі методів оцінки інтенсивності денудаційних процесів чільне місце посідає аналіз стоку наносів. Стік наносів є інтегральним показником схилової та руслової ерозії, отож дані щодо наносів необхідні під час оцінки транзитної денудації, визначення тренду розвитку ерозійно-аккумулятивних форм рельєфу та процесів у межах річкової басейнової системи.

Серед показників, що відображають співвідношення ерозії, транспорту продуктів вивітрювання і денудації, акумуляції та перевідкладання наносів на всьому шляху їх переміщення (від вододілів до тальвегів та базисів ерозії) найважливішими є модулі стоку завислих, донних та розчинених речовин. У геоморфології їхнього часто відображають показником середньорічного шару змиву (денудації). У зв'язку з недостатньою вивченістю стоку донних наносів та високою просторово-часовою мінливістю їхніх показників, найчастіше під час оцінювання рельєфоутворювальної ролі флювіальних процесів оперують модулем стоку завислих наносів. Попри те, що значна частина ерозійного матеріалу акумулюється на схилах та у прирусловій частині водотоків, здебільшого дослідники [3; 4; 5; 7; 10] серед різних методів оцінки інтенсивності ерозійних процесів метод аналізу стоку завислих наносів вважають найточнішими та найоб'єктивнішим. Враховуючи ці обставини, визначення інтенсивності денудації басейнових систем давно освоєних регіонів є актуальним завданням динамічної геоморфології.

Постановка проблеми. Як відомо, на розвиток ерозійно-денудаційних процесів у річково-басейнових системах впливають природні чинники (властивості рельєфу та рельєфоутворювальних відкладів, кількість опадів та інтенсивність випадіння дощу, запас води в снігу та режим сніготанення, тип і стан рослинного покриву та ін.) [3; 4; 5]. Крім них, на просторово-часовий розподіл стоку наносів істотно впливає господарська діяльність людини, яка проявляється через вирубування лісів, влаштування руслових кар'єрів і зниження базису ерозії, розорювання земель на водозборах, будівництво меліоративних систем тощо. Антропогенне посилення ерозії, значною мірою на рівнинах, спричинило вирівнювання ерозійних контрастів у рельєфі. Антропогенний чинник не лише багаторазово посилює ерозію, й кардинально змінює її структуру, тобто співвідношення між басейновою та русловою ерозією на користь першої. Транспортовані потоком води наноси відіграють вирішальну роль у формуванні твердого стоку річок, делювію та алювію, у зміні морфології русел. Тенденції антропогенної зміни характеристик стоку наносів проявляються в локальних створах і по довжині річок. Водночас з природними тенденціями антропогенні чинники обумовлюють складні просторово-часові закономірності формування і переміщення літогенного матеріалу в річково-басейнових системах. зважаючи на це, важливо виявити кількісні показники інтенсивності прояву ерозійних процесів у реальній річково-басейновій системі. Розглянемо вирішення такого завдання на прикладі річково-басейнової системи Коропця (р. Коропець – лівобережна притока р. Дністер у межах Західного Поділля).

Стан вивчення досліджуваної проблеми. Дослідженню цієї проблеми присвячені праці А. П. Дедкова, В. І. Мозжеріна, А. В. Караушева, В. І. Вишневіського, М. М. Сусідка, Л. І. Лук'янець, І. П. Ковальчука, Г. І. Швєбса, А. В. Михновича, О. В. Пилипович, Ю. С. Ющенко, А. Łajczaka, P. Gebiću та інших науковців. Спостереження за стоком завислих та донних наносів у басейнових системах верхнього Дністра розпочалися наприкінці 40-х – на початку 50-х років минулого століття, вони тривають і досі.

Результати досліджень та їх обговорення. Басейнова система річки Коропець дрєнує Подільську височину в межах Козівського, Підгаєцького та

Монастирського районів Тернопільської області. Вона бере початок із джерел поблизу с. Козівка (Козівського району). Площа водозбору річки становить 512 км², середньорічна витрата води – 2,64 м³/с. Висота витоку – 379 м, гирла – 182 м. Глибина річки коливається в межах 0,5–1,5 м і більше. Живлення мішане, з переважанням снігового. Льодостав нестійкий: річка замерзає на початку грудня, скресає наприкінці лютого – на початку березня.

Модулі стоку наносів подільських річок, насамперед тих, які розташовані на крайньому заході і зарегульовані ставками та невеликими водосховищами, відносно малі, що пояснюють невисоким ерозійним потенціалом рельєфу, наявністю лісових масивів на крутих схилах, акумуляцією схилових наносів у верхніх ланках руслової мережі та ставках.

Попри те, що русло річки зарегульоване 11-ма греблями та ставками, багаторічні показники витрат завислих наносів у річці є найбільшими серед усіх подільських річок басейну Дністра, на яких провадять систематичні гідрологічні спостереження (табл. 1).

Таблиця 1

Основні гідрологічні показники річок подільської частини басейну Дністра за період 1963-2015 рр. [11]
Basic hydrological parameters of rivers of Podillia part of the Dniester River basin for the period 1963–2015 [11]

Назва річки/пункт моніторингу	Площа водозбору	Середня багаторічна витрата води, м ³ /с	Середня багаторічна витрата завислих наносів, кг/с	Максимальна багаторічна витрата завислих наносів, кг/с	Мінімальна багаторічна витрата завислих наносів, кг/с	Середній багаторічний модуль стоку завислих наносів т/км ² *рік	Максимальний багаторічний модуль стоку завислих наносів т/км ² *рік
Золота Липа (м. Бережани)	690	4,15	0,21	1,0	0,012	9,6	46
Коропець (сmt. Коропець)	476	2,64	1	7,7	0,14	67	500
Серет (м. Чортків)	3 170	13,2	1,4	7,4	0,14	14	73
Збруч (с. Завалля)	3 240	43,5	1,9	28	0,14	19	270
Жванчик (с. Ластівці)	703	57,4	0,35	5,6	0,015	16	260
Смотрич (с. Купин)	799	95,6	0,49	100	0,47	20	130

Також для річки Коропець характерними є високі показники середньомісячних витрат завислих наносів, максимальних значень витрати сягають у весняні та літні місяці, мінімальних – у зимові (рис. 1). У весняну повінь по всій довжині водотоку спостерігаємо переважання фракцій від 0,05 до 0,01 мм та < 0,05 мм. Відповідно, їхня частка сягає 44 % і 35 %, а в пригирловій

частині русла – 34,9 %, що пояснюємо збільшенням частки крупніших фракцій (від 0,05 до 1 мм).

У період літньо-осінньої межени спостерігаємо збільшення частки фракції <0,01 мм до 40 % за зменшення ролі крупніших фракцій (до 1 мм) приблизно на 1 %. У пригирловій частині ситуація дещо інша: простежується незначне збільшення вмісту крупних фракцій (насамперед часток діаметром від 1 до 0,5 мм) та зменшення фракцій 0,05 мм і менше. Деяке збільшення вмісту фракцій більшого діаметра у пригирловій частині русла незакономірне для рівнинної річки, що можемо пояснити зміною ширини русла, а саме – незначним його звуженням. На ділянках звуження русла середній діаметр наносів дещо збільшується, а з розширенням русла, навпаки, зменшується. Це пояснюємо тим, що за меншої ширини долини більшою є вірогідність впливу гравітаційних процесів на гранулометричний склад донних наносів, а також тим, що зі звуженні русла збільшується швидкість течії і зростає при цьому транспортувальна здатність водотоку.

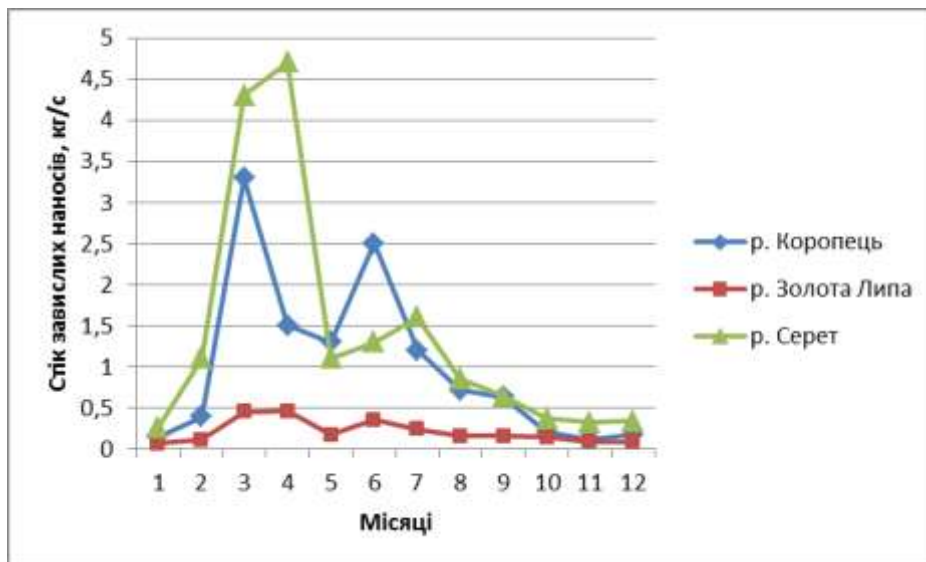


Рис. 1. Порівняльна динаміка багаторічних середньомісячних витрат завислих наносів у подільських річках басейну Дністра

Fig. 1. Comparative dynamics of multiyear average monthly suspended sediments runoff for rivers of Podillia part of the Dniester River basin

Високі показники модулів стоку завислих наносів у басейні р. Коропець зумовлені впливом природних та антропогенних чинників. Річкова мережа басейну Коропця дронує пухкі четвертинні відклади з низькою протиерозійною стійкістю. Основними ґрунтоутворювальними породами в басейні є леси, лесоподібні суглинки, супіски, нестійкі до розмиву і змиву, а сприятливі передумови рельєфу, достатнє зволоження і висока розораність схилів зумовлюють інтенсивний розвиток ерозійних процесів [5]. Морфометричний аналіз рельєфу засвідчує, що в басейні р. Коропець переважають схили з крутістю 3–5° (30,3 %) і 5–10° (21,6 %). У верхів'ях басейну, де спостерігається

значне розгалуження гідрографічної мережі і річка отримує четвертий порядок, переважають пологі схили крутістю до 3° [1; 2]. Натомість спостерігаємо збільшення крутості схилів, зростання показників вертикального розчленування рельєфу у центральній і південній частинах басейну, де активно розвиваються схилі ерозійні процеси, які доставляють наноси в русло річки, що й фіксують безпосередньо в пункті гідрологічного моніторингу у смт Коропець (рис. 2).

У неоднорідних ландшафтних умовах та мінливості типів господарювання в басейні річки Коропець стік завислих наносів характеризується значною часовою неоднорідністю. Якщо весь ряд моніторингових спостережень за стоком завислих наносів розбити на окремі інтервали, що охоплюють 3 – 5 років та 11-21 рік), то впродовж кожного з них річні коливання відбуваються з певною амплітудою. Величину цієї амплітуди визначають переважаючі впливи природних та антропогенних чинників та умов. У досліджуваному басейні нами виокремлено періоди змін стоку наносів, що відіграють роль складових багаторічних коливань і характеризують направлені зміни інтенсивності денудації водозбору впродовж конкретного відтинку часу.

У багаторічному режимі стоку завислих наносів простежується збільшення їхніх модулів від середини 70-х років до 80-х років і плавне зниження до 2015 року. Максимальний показник інтенсивності денудації для періоду 1977–2015 рр. становив 500 т/км^2 упродовж року за середнього багаторічного значення 67 т/км^2 за рік (табл. 1). Циклічність коливань приблизно відповідає коливанням водності та кількості опадів. Високі показники модуля стоку наприкінці 70-х років у досліджуваному басейні пов'язані з надмірним вирубуванням лісів і чагарників та розширенням площ сільськогосподарських угідь і ріллі, а також використанням для її обробітки важкої техніки. Для річки Коропець інтенсивне збільшення стоку наносів зафіксовано у 1969, 1972, 1976 рр. До 1969 року показники стоку коливалися в межах $46\text{--}65 \text{ т/км}^2$ за рік, вже у 1969 році цей показник становив 140 т/км^2 за рік. Катастрофічно збільшилася витрата завислих наносів після 1976 року: показник зріс від 44 т/км^2 за рік до $140\text{--}500 \text{ т/км}^2$ за рік. Таке зростання зумовлене значним збільшенням площі еродованих ґрунтів та інтенсифікацією ерозійних процесів (вона перевищувала максимально допустиму у 3–12 разів). Значні маси продуктів ерозії схилів потрапили у верхні ланки річкових систем, спричиняючи їхнє замулення. Частина матеріалу транспортувалася вниз за течією, відкладалася у ставках і руслах річок 2-го і 4-го порядку, погіршуючи їхній стан і знижуючи якість поверхневих вод [5].

Аналіз гідрологічних та метеорологічних рядів – один з найвідоміших методів виявлення характеру зв'язку стоку завислих наносів з природними та антропогенними чинниками. Під час аналізу та виявлення чинників, котрі визначають процеси формування стоку наносів, широко використовують спосіб побудови графіків зв'язку між середніми річними значеннями витрат наносів і води (сум модулів стоку наносів і сум опадів) у пункті спостереження за багаторічний період [8; 9]. Стік наносів приймається як основний аргумент, вплив інших чинників враховують шляхом виявлення причин відхилення окремих точок від середньої лінії зв'язку. Таким шляхом пішли і ми. На основі аналізу графіків кумулятивних сум величин стоку води, наносів та сум опадів простеженні тенденції зміни цих параметрів і виявили періоди інтенсивного збільшення стоку наносів (у зв'язку з впливом кліматичних чи антропогенних

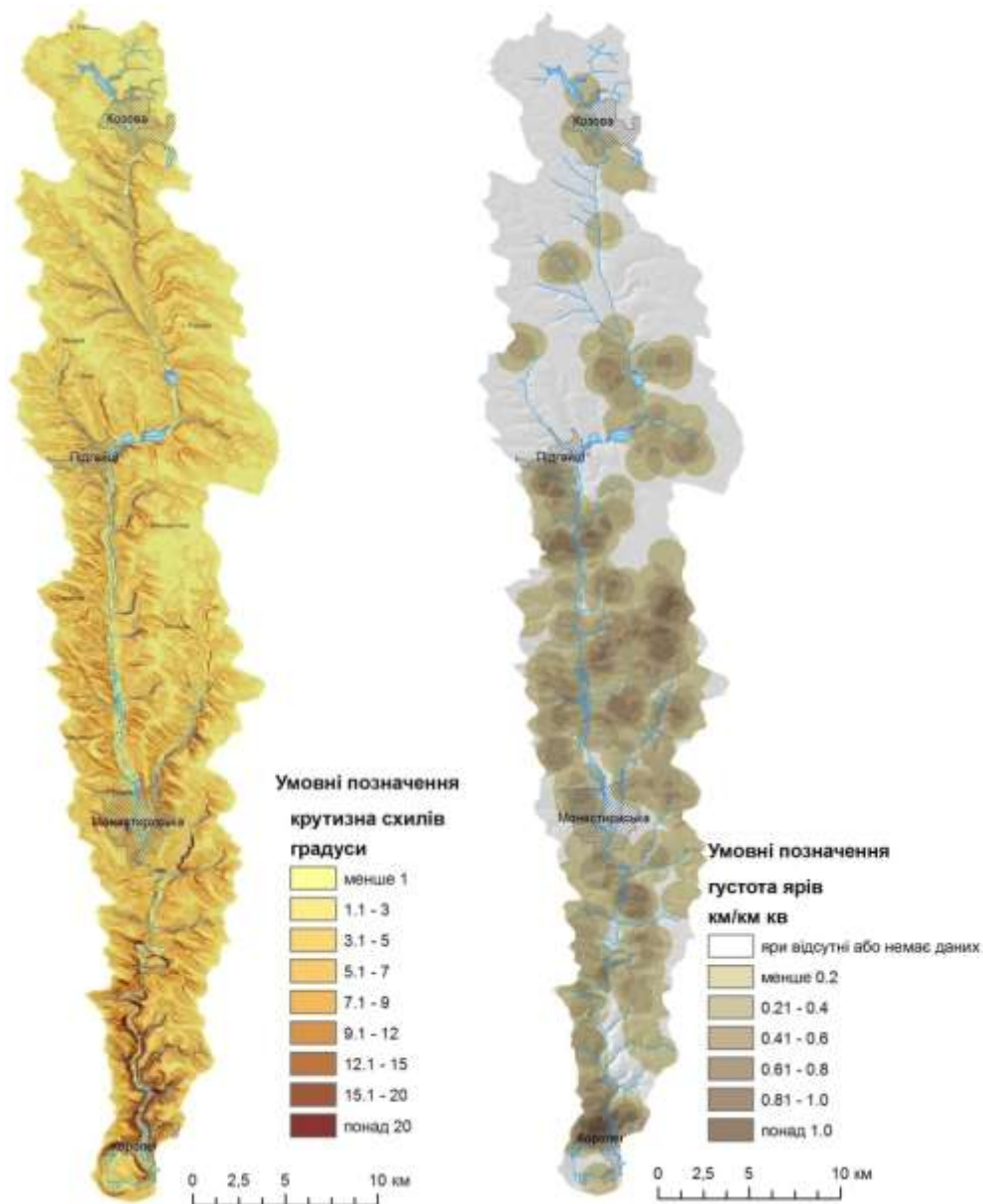


Рис. 2. Геоінформаційні моделі розподілу значень крутості схилів та густоти яркової мережі в басейні річки Коропець
 Fig. 2. Geoinformation models of the distribution of slope values and densities of the gully network in the Koropets River basin

чинників на басейні). Порівняння кумулятивних сум стоку води та сум опадів за багаторічний період з кривою стоку завислих наносів вказує на присутність змін антропогенного характеру на кривій стоку завислих наносів. Значною мірою антропогенні чинники вплинули на збільшення інтенсивності денудації в басейні річки Коропець у 1972, 1976 та 1980 рр. (рис. 3).

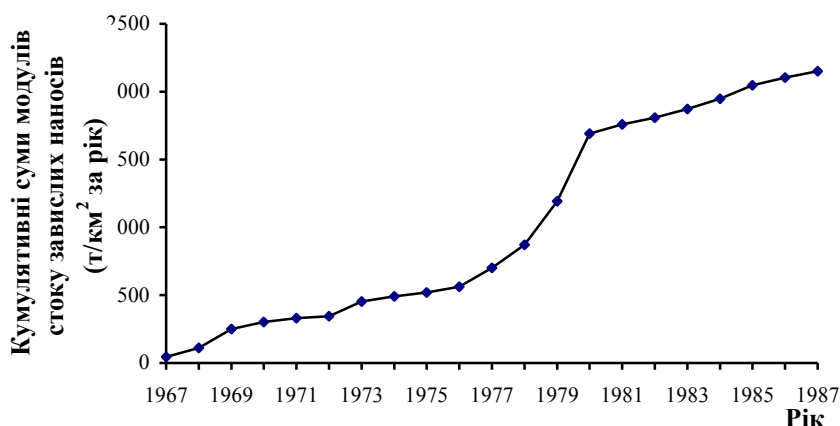


Рис. 3. Динаміка кумулятивних сум середньорічних модулів стоку завислих наносів за період 1967-1990 рр. для р. Коропець (сmt Коропець)

Fig. 3. Dynamics of cumulative sums of average annual modules of suspended sediments runoff for the period 1967-1990 for the Koropets River (Koropets)

У досліджуваному басейні нами виокремлено такі періоди змін стоку наносів, що є складовими багаторічних коливань і характеризують направлені зміни інтенсивності денудації водозбору впродовж конкретного періоду, а саме:

- 1967–1972 рр. – період характеризується помірними показниками інтенсивності денудації водозбору, середні значення яких становили 66 т/км² за рік (що становить 65 % від середньобагаторічних значень). Мінімальний показник інтенсивності денудації на цьому відтинку часу становив 14 т/км² за рік, максимальний – 140 т/км² за рік;
- 1972–1976 рр. – спостерігалось деяке зменшення інтенсивності денудації водозбору. Середні показники становили 46,2 т/км² за рік, максимальні – 110 т/км² за рік (1973 рік), мінімальні – 14 т/км² за рік;
- 1977–1982 рр. – характерні екстремально високі показники модулів стоку завислих наносів, що засвідчує на високу інтенсивність денудації у басейні річки Коропець для цього періоду. Середні значення модулів стоку завислих наносів становили 184,1 т/км² за рік, що становить 182 % середньобагаторічних значень. Максимальний показник сягав 500 т/км² за рік, мінімальний – 50 т/км² за рік. Це пов'язано зі збільшенням кількості опадів та інтенсивності сільськогосподарського використання земель;
- 1983–1988 рр. – характерне значне зменшення інтенсивності денудації водозбору, порівняно з попереднім періодом. Зокрема, середні показники модулів стоку завислих наносів становили 70,5 т/км² за рік, (70 % від середньобагаторічних показників). Максимальні значення денудації сягали 99 т/км² за рік, мінімальні – 46 т/км² за рік;
- 1989–2015 рр. – простежується тенденція зниження показників стоку наносів до 2,2–45,6 т/км² за рік. Ці показники є найнижчими за весь період спостережень, що зумовлено, передусім, природовідновлювальними процесами, скороченням заготівлі деревини, зміною структури посівних площ та іншими причинами.

За результатами досліджень просторової структури землекористування в басейні р. Коропець нами запропоновано заходи з регулювання інтенсивності розвитку схилкових ерозійних процесів на водозборі та режиму стоку завислих наносів, які даватимуть змогу покращити екологічну ситуацію в межах досліджуваної річково-басейнової системи.

Висновки. У багаторічному режимі стоку завислих наносів у межах басейнової системи р. Коропець простежується їхнє збільшення від середини 70-х років до 80-х років і плавне зниження з 90-х років. Зафіксовано циклічність коливань, що приблизно відповідає коливанням водності та кількості опадів. Високі показники модуля стоку наприкінці 70-х років у досліджуваному басейні пов'язані з надмірним вирубуванням лісів і чагарників та розширенням площ сільськогосподарських угідь і ріллі, використанням для її обробітки важкої техніки, що також посилює потрапляння в річкову мережу басейнових наносів.

Щодо регулювання наносного режиму в басейні Коропця, то до найважливіших заходів, спрямованих на покращання екологічної ситуації, можна зачислити:

- запровадження системи протиерозійних ґрунтозахисних заходів на схилкових землях, ґрунти яких використовують для потреб землеробства;
- створення водоохоронних прибережних насаджень уздовж водотоків та їхнє підтримання в робочому стані (на відкосах русел річок висаджують верболіз; для захисту берегової зони від розмивання найдоцільнішим укріпленням вважають кам'яний накид або вимощування; бетонне кріплення (плитами або монолітне) припустиме лише на обмежених ділянках);
- підвищення показника лісистості басейнів річок до оптимальних величин (для Поділля цей показник повинен становити 25–35 % площі усього водозбору);
- оптимізація господарського навантаження на басейнові системи, регулювання процесів впливу на русла під час розробки руслових і заплавних кар'єрів будматеріалів, передусім у верхній частині річки Коропець;
- оптимальне господарське використання водних ресурсів (забір води, скидання стоків, меліоративне регулювання заплавно-руслових комплексів річок лише у виняткових випадках і в обмеженому обсязі, враховуючи водночас характер природних руслових процесів, притаманних р. Коропець).

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. *Андрейчук Ю. М.* Комп'ютерне дешифрування космознімків для оцінки впливу структури землекористування на поширення ерозійних процесів у басейні р. Коропець / Ю. М. Андрейчук, І. П. Ковальчук // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – Київ : Обрій, 2004. – Т. 6. – С. 335–344.
2. *Андрейчук Ю. М.* Особливості побудови ГІС басейнових систем (на прикладі р. Коропець) / Ю. М. Андрейчук // Наук. записки Тернопіл. держ. пед. ун-ту. Сер. : Географія. – 2003. – № 2. – С. 162–167.
3. *Геоєкологія річково-басейнової системи верхнього Дністра : монографія / О. В. Пилипович, І. П. Ковальчук; за редакцією професора І. П. Ковальчука.* – Львів-Київ : ЛНУ імені Івана Франка, 2017. – 284 с.

4. Дедков А. П. Эрозия и сток взвешенных наносов в лесном поясе восточной Европы: природная и антропогенная составляющие / А. П. Дедков, Т. В. Герасимова // Эрозионные и русловые процессы. Вып. 14. / Под ред. проф. Р.С. Чалова. – Москва : МГУ, 2005. – С. 330-337.
5. Ковальчук І. П. Ерозійні процеси Західного Поділля: польові, стаціонарні, експериментальні та морфометричні дослідження : Монографія / І.П.Ковальчук. – Київ-Львів : Ліга-Прес, 2013. – 296 с.
6. Ковальчук І. П. Моделювання стану природно-антропогенних систем з використанням ГІС-технологій [Стаття] / І. П. Ковальчук, Є. А. Іванов, Ю. М. Андрейчук // Геодезія, картографія і аерофотознімання. – Львів : Вид-во НУ "Львівська політехніка", 2004 р. – Вип. 65. – С. 105–110.
7. Ковальчук І., Пилипович О., Венгрінович О. Кількісна оцінка механічної денудації в карпатській частині басейну Дністра: природна та антропогенна складова / Фізична географія та геоморфологія. – Київ : Обрії, 2010. – Вип. 1/58. – С. 78–87.
8. Ковальчук І. П. Регіональний еколого-геоморфологічний аналіз / І. П. Ковальчук. – Львів: Інститут українознавства, 1997. – 440 с.
9. Kowalczyk I. Zmiany intensywności denudacji w Beskidach Skoliwskich (Karpaty Ukrainińskie) / I. Kowalczyk, O. Pylypowycz, A. Mychnowycz // Międzynarodowe sympozjum: Antropopresja w górach i na przedpolu. Zapis zmian w formach terenu i osadach (Głucholazy, 24-27 czerwca 2008). Głucholazy. – 2008. – S. 36-45.
10. Łajczak A. Transport of suspended sediment by the Vistula River basin upstream of Kraków, southern Poland, and the human impact during the second half of the 20th century. IAHS Publ. – 2012. – S. 49–56.
11. Serviciul Hidrometeorologic de Stat – Офіційний сайт гідрометеорологічної служби Молдови. Режим доступу: <http://nistru.meteo.gov.ua>

REFERENCES

1. Andreichuk Yu. M., Kovalchuk I. P. (2004). Kompiuterne deshyfruvannya kosmoznimkiv dlia otsinky vplyvu struktury zemlekorystuvannya na poshyrennia eroziinykh protsesiv u baseini r. Koropets. *Hidrolohiia, hidrokimiia i hidroekolojiia*, Vol. 6, Kyiv: VHL Obrii, 335-344 (In Ukrainian).
2. Andreichuk Yu. M. (2003). Osoblyvosti pobudovy HIS baseinovykh system (na prykladi r. Koropets). *Nauk. zapysky Ternopil. derzh. ped. un-tu. Ser. : Heohrafiia*, 2. 162- 167. (In Ukrainian).
3. Pylypovych O. V., Kovalchuk I. P. (2017). *Heoekolojiia richkovo-baseinovi systemy verkhnoho Dnistra*. Ed. prof. I. P. Kovalchuk. Lviv-Kyiv: LNU imeni Ivana Franka, 284 pp. (In Ukrainian).
4. Dedkov A.P., Herasymova T. V. (2005). Erozyia i stok vzveshennykh nanosov v lesnom poyase vostochnoi Evropy: pryrodnaia i antropohennaia sostavliaiushchye. *Erozyonnye i ruslovyie protsessy, Is.14*. Ed. prof. R. S. Chalov. Moskva: MSHU, 330-337 (In Russian).
5. Kovalchuk I. P. (2013). *Eroziyni protsesy Zakhidnoho Podillia: poliivi, statsionarni, eksperementalni ta morfometrychni doslidzhennia*. Kyiv-Lviv: Liha-Pres, 296 pp. (In Ukrainian).

6. Kovalchuk I. P., Ivanov Ye. A., Andreichuk Yu. M. (2004). Modeliuvannia stanu pryrodno-antropohennykh system z vykorystanniam HIS-tekhnologii. *Heodeziia, kartohrafiia i aerofotoznimannia*, 65, Lviv : Vyd-vo NU "Lvivska politehnika", 105-110 (In Ukrainian).
7. Kovalchuk I., Pylypovych O., Venhrynovych O. (2010). Kilkisna otsinka mekhanichnoji denudatsii v karpatskij chastyni basejnu Dnistra: pryrodna ta antropohenna skladova. *Fizychna heohrafiia ta heomorfolohiia*, 1/58, K.: VHL «Obrii», 78-87 (In Ukrainian).
8. Kovalchuk I. P. (1997). *Rehionalnyj ekoloheomorfolohichnyj analiz*. Lviv: Instytut ukrainoznavstva, 440 pp. (In Ukrainian).
9. Kowalczyk I., Pylypowycz O., Mychnowycz A. (2008). Zmiany intensywności denudacji w Beskidach Skoliwskich (Karpaty Ukrainie). Międzynarodowe sympozjum: Antropopresja w górach i na przedpolu. *Zapis zmian w formach terenu i osadach*. – Głuchołazy pp. 36–45.
10. Łajczak A. (2012). Transport of suspended sediment by the Vistula River basin upstream of Kraków, southern Poland, and the human impact during the second half of the 20th century. *IAHS Publ.* 356: 49-56.
11. Serviciul Hidrometeorologic de Stat – Ofitsiinyi sait hidrometeorolohichnoi sluzhby Moldovy. Rezhym dostupu: <http://nistru.meteo.gov.ua>

**THE QUANTITATIVE EVALUATION OF DENUDATION IN THE
PODILLYA PART OF THE DNISTER RIVER BASIN
(AN EXAMPLE OF KOROPETS RIVER)**

I. Kovalchuk¹, O. Pylypovych², Y. Andreychuk²

¹*National university of nature use and life science of Ukraine
kovalchukip@ukr.net*

²*Ivan Franko National University of L'viv,
Doroshenka St., 41, UA – 79000 L'viv, Ukraine
olha.pylypovych@gmail.com yuriy.andreychuk@gmail.com*

The basin system of the Koropets River drains the surface of Podillia within the limits of the Kozivsky, Pidgajetski and Monastyrsky districts of the Ternopil region. The modules of sediment load runoff of the Podillia rivers, especially those which are located in the western part and well-regulated by the ponds and small water reservoirs, are relatively small. However, the Koropets river system is an exception. Despite the fact that the river bed is regulated by 11 dams and ponds, the long-term suspended sediment runoff in the river is the largest among all Podillia rivers in the Dniester basin, where systematic hydrological observations are conducted.

The maximal intensity of denudation for 1977 – 2005 is 500 t/km² per year, while the mean annual value is 101,4 t/km² per year. In the long-term dynamics of the suspended sediments runoff, the increasing between middle of seventies and eighties and smooth decreasing afterwards up to the middle of nineties can be observed. There is cyclicity in the fluctuations that roughly corresponds to water runoff and precipitation fluctuations. High runoff modules in the end of seventies in the analyzed river basin have been caused by excessive deforestation and increasing agricultural and arable areas as well as using of heavy machinery.

We have analyzed the fractional composition of suspended sediments. It should be noted that a slight increase in the content of large fractions in the part of riverbed near the river mouth

(especially particles with a diameter of 1 to 0,5 mm) had been observed, as well as a decrease in the fractions of 0.05 mm or less. Some increase in the content of fractions of larger diameter in the low section of the river channel is not typical for the plain river, which can be explained by the change in the width of the channel, namely its slight narrowing.

According to the results of the land use structure analysis in the Koropets river basin the measures for regulation of suspended sediments runoff regime have been proposed. These measures will allow improving the environmental situation within the river basin.

Key words: denudation intensity of river basin, modules of suspended sediments runoff, fractional composition of suspended sediment.