

УДК 551.4:631.459+338.57.055.3  
DOI: 10.18524/2303–9914.2024.1(44).305370

**М. М. Мельнійчук**<sup>1</sup>, к. геогр. наук, професор  
melniichuk.mm@gmail.com  
<https://orcid.org/0000-0002-7258-2869>

**І. Р. Мазур**<sup>1</sup>, аспірант  
mazurrvan@gmail.com  
<https://orcid.org/0009-0001-7308-1994>

**І. В. Токарчук**<sup>1</sup>, аспірант,  
Vanyatokarchuk@icloud.com  
<https://orcid.org/0009-0001-2424-9017>

**Н. В. Ясінська**<sup>2</sup>, к. пед. наук, доцент  
yasakafedra@ukr.net  
<https://orcid.org/0000-0002-6681-1004>

<sup>1</sup>Волинський національний університет імені Лесі Українки, кафедра фізичної географії

<sup>2</sup> Волинський інститут післядипломної освіти  
м. Луцьк, просп. Волі, 13, 43025, Україна

## ФОРМУВАННЯ СУЧАСНОГО РЕЛЬЄФУ ПІД ВПЛИВОМ ЕРОЗІЇ ТА ДЕФЛЯЦІЇ

У статті розглядаються підходи до вивчення сучасних геоморфологічних процесів під впливом ерозії та дефляції. Встановлено особливості розвитку ерозійно-дефляційних процесів та їх вплив на деградацію ґрунтів і на формування сучасних форм рельєфу. Розглянуто допустимі норми втрат ґрунтів та заходи щодо зменшення прояву ерозії та дефляції. На прикладі Луцького адміністративного району розглянуто прояв та потенційні можливості процесів ерозії та дефляції.

**Ключові слова:** ерозія, дефляція, ерозійнонебезпечні землі, дефляційнонебезпечні землі, процеси, допустимі норми, заходи.

### ВСТУП

Сучасні геоморфологічні процеси є складними та багатоплановими, які залежать як від природних, так і від агротехнічних чинників. При певних умовах ці чинники приводять до розвитку надзвичайно небезпечних процесів, для попередження яких розробляються і здійснюються природоохоронні еколого-географічні заходи. Ефективність останніх в значній мірі визначається вивченістю процесів, що проходять під впливом інтенсивної господарської діяльності.

Зростаючі потреби у виробництві продукції сільського господарства викликають необхідність інтенсифікації землеробства, що поряд з підвищенням врожайності сільськогосподарських культур посилює потенційну небезпеку прояву ерозії та дефляції ґрунтів і в кінцевому результаті приводить до транс-

формації рельєфу. На формування сучасних форм рельєфу значний вплив мають також інші види діяльності людини, що приводять до руйнування земної поверхні під впливом ерозії та дефляції, зокрема: вирубування лісів та чагарників, надмірне випасання худоби, будівництво шляхів, військові дії, будівництво фортифікаційних споруд, видобуток корисних копалин та ін.

Питання поширення та інтенсивності розвитку сучасних рельєфоутворюючих процесів є досить актуальним на сьогоднішній день. Такі природні процеси як ерозія та дефляція спричинюють формуванню різних форм сучасного рельєфу. Саме це питання в наш час є не достатньо вивченим, що послужило причиною вивчення його з метою розробки комплексу заходів, які сприятимуть охороні та більш раціональному використанню земельних ресурсів та зменшення інтенсивності розвитку сучасних форм рельєфу.

Ще більшої актуальності набуває питання сучасних рельєфоутворюючих процесів за рахунок ерозії та дефляції на локальному рівні, зокрема на теренах сучасних адміністративних районів.

Отже, *метою* дослідження є вивчення сучасних геоморфологічних процесів під впливом ерозії та дефляції загалом та на локальному рівні, зокрема.

*Завданнями* дослідження є:

- аналіз ролі ерозії та дефляції у формуванні сучасних форм рельєфу;
- розглянути допустимі норми втрат ґрунтів;
- простежити сучасний та потенційний прояв ерозії та дефляції на теренах Луцького адміністративного району;
- запропонувати заходи по зменшенню прояву ерозії та дефляції.

## МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

У статті використано літературні джерела українських та зарубіжних вчених, що займалися питаннями розвитку та поширення процесів ерозії та дефляції.

Серед українських вчених можна виділити: Швєбса Г. І., Світличного О. О., Чорного С. Г., Ковальчука І. П., Волощука М. Д., Петренка Н. І., Яценка С. В., Коляду В. П. та ін.

Зарубіжні вчені, що досліджували процеси ерозії та дефляції – це Заславський М. М., Толчельников Ю. С., Смирнова Л. С., Ц. Е. Мирцхулава, Д. Д. Ноур, Bagarello V., Ferro V., Banasik K., Górski D., Mitchell J., Bochenek W., Gil E., Sebecauer T., Šúri M., Hofierka J., Fulajtár E., Chaplot V., Bissonnais Y., Erhard M., Böken H., Glante F., Gobin A., Govers G., Jones R., Kirkby M., Kosmas C., Bissonnais Y., Montier C., Jamagne M., Daroussin J., King D., Piotrowska I. та ін.

Питанням захисту ґрунтів від ерозії та дефляції та їх рекультивациі присвячені праці Панаса Р. М., Шикили М. К., Джамалія В. А., Шелякіна М. Н. Кошетинського М. М., Балюка С. А., Тімченко Д. О., Примака І. Д., Гудзя В. П., Вахнія С. П. Гічки М. М., Куценко М. В., Буракова В. І., Обласова В. І., Балик Н. Г., Смаглій О. Ф., Юхновського В. Ю., Кардашова А. Т., Литвак П. В., Сметані-

на В.І., Федосеєва Т.П., Świąchowicz J., Wierzbicki K., Erhard M., Böken H., Glante F., Brown L. C., Foster G. R., Boardman J., Poesen J., Evans R. та ін.

У роботі використані фондові матеріали Волинської філії ДП «Рівненський науково-дослідний та проектний інститут землеустрою», ТОВ «Інститут земельних відносин та охорони навколишнього середовища», Поліської дослідної станції національного наукового центру «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського».

Основними методами при дослідженні були: аналітичний, порівняльно-описовий, історичний, узагальнення, статистичний, математичний, картографічний.

Використання цих методів дало можливість проаналізувати, систематизувати та узагальнити літературні та фондові матеріали для розкриття сучасних чинників рельєфоутворення, а також їх прояв та потенційні можливості на теренах Луцького району Волинської області. Узагальнені статистичні дані дали можливість побудувати діаграми еродованих, ерозійнонебезпечних, дефльованих та дефляційнонебезпечних земель Луцького району Волинської області.

## РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Формування сучасних мезо- та мікроформ рельєфу залежить в основному від зовнішніх природних та атропотехнічних чинників, які проходять на земній поверхні: вода, вітер, технічні засоби (трактори, машини і т.д.), тобто прискореної ерозії.

Прискорена ерозія ґрунтів проявляється у вигляді змиву верхнього ґрунтового покриву або розмиву його в глиб. Виходячи з цього, розрізняють ерозію площинну, або поверхневу, і лінійну (яркову, глибинну), під час якої буде руйнуватися ґрунт в глиб. Площинна ерозія спричиняє як поверхневий змив, так і струмкове розмивання ґрунту (Світличний & Чорний, 2007).

При площинній ерозії найбільш поширений поверхневий змив. Вона завдає великої шкоди народному господарству, так як під впливом стікаючих по схилу дощових і талих вод змивається і переноситься верхня, найкорисніша за родючістю частина ґрунту. Якщо ґрунт неправильно оброблений, то дрібні струмки води з'єднуються в більші і поверхневий змив переходить в струмкові розмиви. Вони розмивають орні землі на глибину до 15–20 см, міняють форму стікаючих по схилу струменів води легко згладжуються і усуваються при наступних обробках, але винесений родючий шар ґрунту безповоротно виноситься потоком. Якщо струменеві розмиви не ліквідувати, то можливі ще більші розмиви ґрунту і утворення промоїн, які ліквідувати значно важче (Світличний & П'яткова, 2020).

Лінійна ерозія проявляється в утворенні ярів, в розвитку яких розрізняють чотири стадії: промоїни, врізання висячого яру вершиною, виробки ярами профілю рівноваги, затухання або переходу в спокійну стадію – балку. Характер

ерозійного рельєфу залежить від різниці висот між найвищими точками, з яких приходить стік води, і базису ерозії. Місцева глибина базису ерозії вимірюється перевищенням висоти вододільних елементів рельєфу над рівнем річки, долини або дна балки. Чим глибший місцевий базис, тим руйнівніша ерозія (Волощук, Петренко & Яценко, 2014).

Розвиток ерозії тісно пов'язаний з рельєфом місцевості. На змив та розмив ґрунту впливає крутизна, довжина, експозиція і форма схилу, розмив водозбірної території. Змив і розмив ґрунту можуть проявитися лише при певному нахилі поверхні. Встановлено, що руйнування ґрунтів починається при крутизні схилу більше  $1-2^\circ$  (Ерозія ґрунтів, 2024; Світличний & Чорний, 2007).

Важливим чинником, який впливає на інтенсивність ерозійних процесів, є стійкість ґрунту до змиву і розмиву. Найбільш стійкі до змиву і розмиву чорноземи звичайні і потужні на лесових породах. Слабо стійкі дернові опідзолені, а також ґрунти, що утворилися на щільних глинах, пісках (Ковальчук, 2013).

В результаті ерозії на значних площах руйнуються цінні сільськогосподарські угіддя, різко знижується родючість ґрунтів, замулюються ріки, канали та водні джерела, зростає розчленування території ростучими ярами, погіршується її вологозабезпечення та гідрологічний режим (Примак, Гудзь & Вахній, 2001).

В багатьох випадках зміна поверхневого стоку, утворення штучних форм поверхні, а також багато інших способів впливу людини на хід фізико-географічних процесів локального характеру привело до оживлення та посилення природних процесів, які сприяють дальшому розвитку рельєфу, зумовлюють руйнування ґрунтового покриву, утворення ярів та зміну характеру ландшафтів (Балюк, Тімченко, Гічка & Куценко, 2010).

Дефляція виникає при сильних вітрах, які видувають верхній шар ґрунту, в результаті чого змінюється рельєф місцевості. Частіше всього вона спостерігається на недостатньо захищених або зовсім незахищених рослинами площах (Коляда, 2013).

Під дією транспортуючої та підйомної сили вітрового потоку частинки ґрунту розміром 0,1–0,5 мм перекочуються по поверхні землі або рухаються стрибками, падають на землю і розпилюються у верхньому шарі, в результаті чого ґрунт видувається ще інтенсивніше. Особливо великої шкоди завдають пилові бурі.

Процеси дефляції починаються при швидкості вітру 3–4 м/с – на супіщаних, 4–6 м/с – на легко суглинистих ґрунтах. Пісок (0,05–0,10 мм) пересувається при швидкості вітру 3–3,5 м/с на висоті до 15 см. Часточки ґрунту менше 0,25 мм переносяться вітром в повітрі (Примак, Гудзь & Вахній, 2001).

Із збільшенням сили вітру зростає й інтенсивність дефляції. Розрізняють дві зони: дефляції, звідки видувається ґрунт, і акумуляції, де він відкладається. В зоні акумуляції суглинистих ґрунтів утворюються наносні (додатні) форми рельєфу, а при розвіюванні пісків – від'ємні.

Сильним каталізатором дефляції є постійне зростання нерегульованої дорожньої сітки. Вона при зростаючих потужностях транспорту стає активним чинником розширювання дефляційних явищ та процесів (Коляда, 2013).

Допустимі норми втрат ґрунту при ерозії та дефляції, т/га в рік як правило розраховуються на основі темпу ґрунтоутворення за певний період і особливості компенсації втрат продуктивності з допомогою обґрунтованого землекористування. Продуктивність ґрунтів в більшості районів в значній мірі залежить від рівня зволоження, а технологічні досягнення суттєво маскують ерозійний вплив на ґрунт. Для встановлення норм ерозії та дефляції при сучасних навантаженнях на ґрунт вимагається розробка математичних моделей зонального-культурного ґрунтоутворюючого процесу, які дозволяють оптимізувати прогнозування цих явищ та управління ними (Балюк, Тімченко, Гічка & Куценко, 2010).

В останній час допустиму норму ерозії та дефляції встановлюють за якістю гумусоутворення у верхньому шарі ґрунту і потребах для цього органічних матеріалів. Допустимі втрати ґрунту не повинні перевищувати 0,2–0 5 т/га в рік (0,2 – на родючих ґрунтах і до 0,5 на більш родючих). Річні втрати ґрунту класифікують за наступною шкалою: незначні (до 0,5 т/га), слабкі (0,5–1 т/га), середні (1,0–5,0 т/га), сильні (5,0- т/га), дуже сильні (більше 10 т/га) (Світличний & П'яткова, 2020; Панас, 2007).

Допустимі норми втрат ґрунту при ерозійних процесах в т/га за рік, як правило, розраховують за швидкістю ґрунтоутворення за певний період (США, 50 років) і можливості компенсації втрати продуктивності за економічно обґрунтованими нормативами: потужність ґрунтового профілю, см – 0–25; 25–50; 50–100; 100–150; 150 і відповідно допустимі втрати ґрунту т/га рік – 2,2; 4,5; 6,7; 9,0; 11,2. У Німеччині максимально допустимі втрати ґрунту при ерозійних процесах наступні: потужність ґрунтового профілю, см – 30; 30–60; 60–100; більше 100 і відповідно допустимі втрати ґрунту т/га рік – 1,0; 5,0; 10,0; 15,0 (Світличний & П'яткова, 2020).

В Україні М.К. Шикуча, А.Г. Рожков і П.С. Трегубов установили для різних ґрунтів наступні норми втрат ґрунту при ерозійно-дефляційних процесах: дерново-підзолисті – 1 т/га, сірі і світло-сірі лісові – 2 т/га, темно-сірі лісові – 3 т/га, чорноземи вилуговані – 5 т/га, чорноземи глибокі – 6 т/га, чорноземи звичайні – 4 т/га, чорноземи південні й темно-каштанові ґрунти – 3 т/га (Волощук, Петренко & Яценко, 2014; Обласов & Балик, 2009).

Узагальнюючи показники міжнародного союзу охорони природи і природних ресурсів А. Райн указує, що в природних умовах потрібно до 2 тис. років для створення високородючого шару товщиною 0,25 см. У такому випадку допустима річна норма ерозії буде не більшою ніж 150–300 кг/га.

Сучасні процеси рельєфоутворення, зокрема ерозія та дефляція мають прояв на теренах як України, так і Волинської області. Після адміністративної ре-

форми 2020 року та зміни географічного положення, площі деяких природних умов (рельєфу, ґрунтів і т. ін.) на рівні сучасних адміністративних районів виникла потреба вивчити поширення та потенційні можливості прояву ерозії та дефляції для розробки системи заходів по збереженню та відновленню ґрунтового покриву та не уможливлення прискорення сучасних геоморфологічних процесів.

Луцький район у сучасних межах утворений 17 липня 2020 року, включає території попередніх адміністративних районів: Луцького, Горохівського, Рожищенського, Ківерцівського та південну частину Маневицького. Район займає площу 5249,1 км<sup>2</sup>, розташований в межах північно-західної частини Волинської височини та південно-західної частини Поліської низовини (Атлас Волинської області, 1991).

Луцький район займає крайній південний – схід Волинської області і розташований в межах Волинської височини та Поліської низовини. Основу рельєфу становить морфоструктура Львівсько – Волинської западини, яка заповнена потужною товщею палеозойських та мезозойських відкладів, нашарування яких завершується відкладами верхньої крейди перекриті четвертинними утвореннями континентального типу і виявлені майже виключно лесоподібними суглинками, тільки в долинах річок і на їх заплавах залягають алювіальні суглинки і супіски та рештки льодовикової морени – на схилах долин під лесовидними суглинками. Четвертинні відклади (переважно лесовидного типу) суцільно перекривають корінні крейдові відклади, які на денну поверхню майже не виходять (Атлас Волинської області, 1991).

У межах Луцького району виділяють такі типи ґрунтів, зокрема на півдні, заході, півночі та центрі – сірі опідзолені супіщані і легкосуглинні на лесових породах і їх змиті різновиди, темно-сірі опідзолені легкосуглинні на лесових породах і їх змиті різновиди, чорноземи опідзолені легко суглинні на лесових породах і їх змиті різновиди, чорноземи неглибокі мало гумусні легко- і середньосуглинні на лесових породах і їх змиті різновиди, а на північному сході характерними є дерново-підзолисті піщані і глинисто-піщані на піщаних та супіщаних відкладах, дерново-підзолисті глееві піщані і глинисто-піщані на піщаних та супіщаних відкладах, дерново-підзолисті супіщані легкосуглинні на водно-льодовикових відкладах, дерново-підзолисті супіщані підстелені елювієм карбонатних порід у комплексі з дерновими карбонатними, рис. 2. По всьому району в заплавах річок та заболочених ділянках поширені торфино-болотні ґрунти та торфовища низові.

Після адміністративної реформи в Луцькому районі є 367716 га сільськогосподарських угідь зайнятих ріллею, багаторічними насадженнями, сіножатями, пасовищами, лісами та болотами, табл. 1, рис. 3.

Для Луцького району характерні важкосуглинисті – 825 га, середньосуглинисті – 5403 га, легкосуглинисті – 171592 га, супіщані – 84193 га і піщані – 105703 га, таблиця 1.

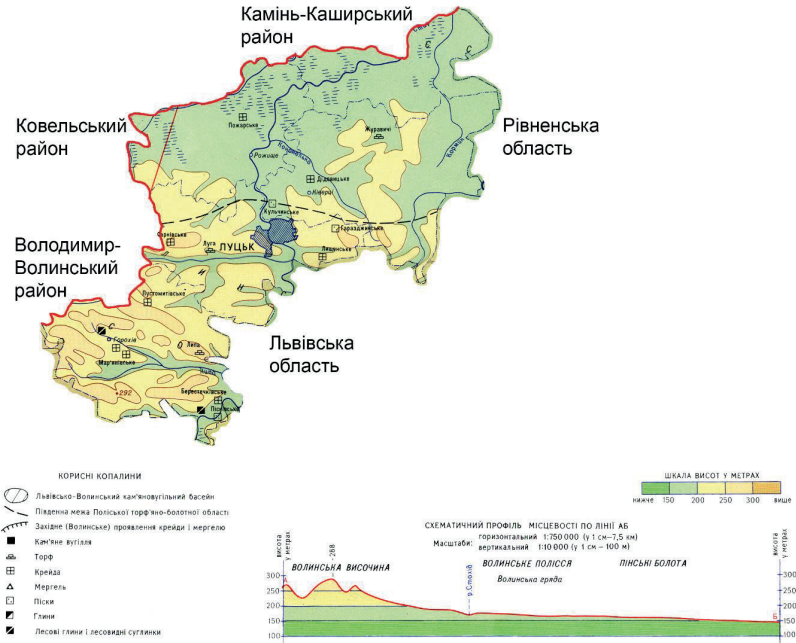
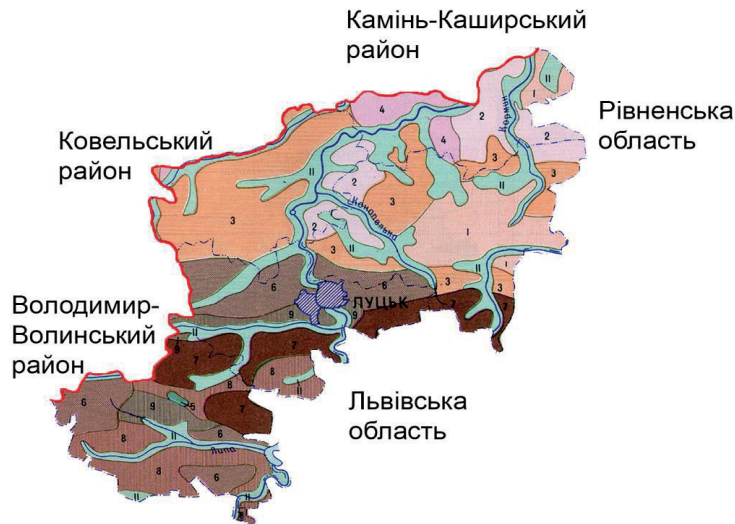


Рис. 1. Фізична карта Луцького району (складена за ((Атлас Волинської області, 1991)).

Таблиця 1

**Характеристика сільськогосподарських угідь га механічним складом  
 (за даними Волинської філії ДП «Рівненський науково-дослідний  
 та проектний інститут землеустрою», 2021 р.)**

| Назва угідь            | Механічний склад угідь, га |                     |                  |              |               |               |
|------------------------|----------------------------|---------------------|------------------|--------------|---------------|---------------|
|                        | Важко-суглинисті           | Середньо-суглинисті | Легко-суглинисті | Супіщані     | Піщані        | Всього        |
| Рілля                  | 680                        | 4142                | 147081           | 64970        | 65954         | 282827        |
| Багаторічні насадження | 12                         | 54                  | 1402             | 426          | 440           | 2334          |
| Сіножаті               | 133                        | 821                 | 8870             | 12234        | 10303         | 32261         |
| Чагарники              | -                          | 29                  | 390              | 507          | 1382          | 2308          |
| Болота                 | -                          | 89                  | 1211             | 237          | 289           | 1826          |
| Пасовища               | -                          | 264                 | 10093            | 12155        | 12453         | 34965         |
| Ліси                   | -                          | 108                 | 4229             | 3717         | 22298         | 30352         |
| <b>Всього</b>          | <b>825</b>                 | <b>5403</b>         | <b>171592</b>    | <b>84193</b> | <b>105703</b> | <b>367716</b> |



### Умовні позначення

- 1 Дерново-підзолисті піщані і глинисто-піщані на піщаних та супіщаних відкладах
- 2 Дерново-підзолисті глеєві піщані і глинисто-піщані на піщаних і супіщаних відкладах
- 3 Дерново-підзолисті супіщані, легкосуглинні на водно-льодовикових відкладах
- 4 Дерново-підзолисті супіщані підстелені елювієм карбонатних порід у комплексі з дерновими карбонатними
- 5 Дернові карбонатні супіщані на елювії щільних карбонатних порід
- 6 Сірі опідзолені супіщані і легкосуглинні на лесових породах і їх змиті різновиди
- 7 Темно-сірі опідзолені легкосуглинні на лесових породах і їх змиті різновиди
- 8 Чорноземи опідзолені легкосуглинні на лесових породах і їх змиті різновиди
- 9 Чорноземи неглибокі малосуглинні легко- і середньосуглинні на лесових породах і їх змиті різновиди
- 11 Торф'яно-болотні і торфвища низові

Рис. 2. Карта ґрунтів Луцького району (складена за (Атлас Волинської області, 1991)).

Відомо, що на розвиток ерозії значно впливає водопроникність ґрунтів, яка в основному визначається гранулометричним складом легких ґрунтів (пісок, супісок), оструктуреністю важких ґрунтів (суглинки, глини), а також щільністю і вологістю верхнього шару.

Піщані (північна частина району) ґрунти володіють дуже високою водопроникністю і тому поглинають опади, що випадають. Поверхневий стік тут може формуватися, або внаслідок дуже сильної зливи, або у випадку, коли під тонким шаром піску залягає горизонт з низькою водопроникністю.

Супіщані ґрунти володіють меншою водопроникністю, ніж піщані, і на схилах, і на схилах з такими ґрунтами під час сильних злив може формуватися



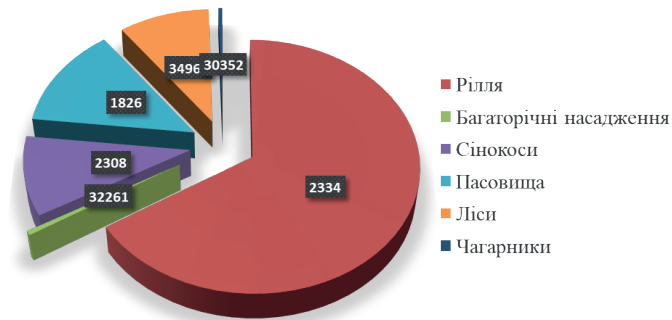


Рис. 3. Діаграма розподілу сільськогосподарських угідь Луцького району за використанням (складена авторами за (Зведені матеріали по характеристиці угідь за механічним складом і ознаках, які впливають на родючість).

значний поверхневий стік. Ще більша можливість формування стоку створюється на суглинках і глинистих ґрунтах, водопроникність яких значно менша, ніж супіщаних.

На розвиток ерозійних процесів у регіоні значний вплив має також транспортність агрегатів, що складають ґрунт. Найменший показник транспортності мають піщані ґрунти, за винятком тих, що залягають на крутих схилах району.

Дослідження проведені Волинською філією ДП «Рівненський науково-дослідний та проектний інститут землеустрою» показали, що в ґрунтах більш важких за гранулометричним складом, ніж супіщані, підданість змиву залежить від співвідношення в них фізичного піску (0,01 до 3 мм) і фізичної глини (0,0001–0,001мм).

Велика кількість піщаних частинок послаблює здатність ґрунту створювати опір ерозії, а збільшення кількості глинистих частинок підвищує протиерозійну стійкість ґрунту. Це пояснюється тим, що збільшення вмісту глинистої фракції приводить до зменшення відокремленості ґрунтових частинок, хоча транспортність окремих глинистих фракцій буде значно вище, ніж піщаних.

Протиерозійна стійкість ґрунтів різних генетичних типів і підтипів визначається ступенем їх змитості.

У Луцькому районі слабозмитих – 53576 га, середньозмитих – 20959 га і сильнозмитих – 8447 га сільськогосподарських угідь, таблиця 3. В змитих ґрунтах зменшується вміст гумусу, збільшується вміст поглинаючого кальцію, проходять також інші зміни в хімічному складі, які впливають на зниження їх протиерозійної стійкості. Змиті ґрунти відрізняють погіршенням ґрунтової структури та інших фізичних властивостей. Внаслідок цього протиерозійна стійкість змитих ґрунтів завжди нижча, ніж незмитих.

Необхідною умовою для формування стоку є нахил поверхні. Тому крутизна схилів відноситься до однієї з найважливіших характеристик, яка визначає потенційну небезпеку ерозії. Розподіл сільськогосподарських угідь за крутизою схилів демонструє таблиця 2.

Дослідження показують, що із збільшенням крутизни схилів змив підвищується. Проте ступінь зростання змиву ґрунту залежить ще й від гранулометричного складу та характеру рослинного покриву. Отже, ступінь посилення небезпеки ерозії із збільшенням крутизни схилів визначається поєднанням багатьох чинників.

З таблиці 2 видно, що найбільші площі займають землі до 1° (278242 га). Цей показник складає 74,0% від загальної площі. Хоча крутизна схилів до 1° є мало ймовірною для прояву ерозії, проте з – за певних умов (відсутність рослин, інтенсивне танення снігу, зливові опади) вони можуть піддаватися ерозії. Значно більше шансів для розвитку ерозії є в ґрунтах розміщених на схилах крутизою більше 1°. Такі землі займають 26,0% території району. Цікавим є те, що чим більший похил поверхні, тим менші площі земель.

Таблиця 2

**Характеристика сільськогосподарських угідь за крутизою схилів  
(за даними Волинської філії ДП «Рівненський науково-дослідний  
та проектний інститут землеустрою», 2021 р.)**

| Назва угідь            | Площа, га | До 1°  | 1° – 2° | 2° – 3° | 3° – 5° | 5° – 7° | 7° – 10° | 10° – 15° | 15° і більше |
|------------------------|-----------|--------|---------|---------|---------|---------|----------|-----------|--------------|
| Рілля                  | 229791    | 148362 | 34605   | 21913   | 10649   | 14262   | -        | -         | -            |
| Багаторічні насадження | 2037      | 1282   | 381     | 134     | 145     | 72      | 22       | 1         | -            |
| Сіножаті               | 46155     | 44436  | 816     | 133     | 255     | 370     | 143      | 2         | -            |
| Пасовища               | 53255     | 44280  | 1534    | 759     | 1400    | 1894    | 2642     | 718       | 28           |
| Ліси                   | 24794     | 20567  | 1092    | 618     | 1066    | 750     | 628      | 73        | -            |
| Чагарники              | 2813      | 2634   | 49      | 37      | 38      | 20      | 33       | 1         | 1            |
| Болота                 | 13975     | 13975  | -       | -       | -       | -       | -        | -         | -            |
| Інші землі             | 2957      | 2706   | 229     | 18      | 2       | 2       | -        | -         | -            |
| Всього                 | 375777    | 278242 | 38706   | 23612   | 13555   | 17370   | 3468     | 795       | 29           |

Знаючи відсоток земель зайнятих схилами різної крутизни і користуючись методикою Заславського М. Н., можна обчислити показник крутизни схилів:

$$Z_{\text{ср. зв.}} = \frac{I_1 \times S_1 + I_2 \times S_2 + I_3 \times S_3 + \dots}{100} \quad (1),$$

де  $Z$  ср.зв. – середньозважене значення крутизни схилів, в градусах;

$I_1, I_2, I_3$  – схили виділених контурів, в градусах;

$S_1, S_2, S_3$  – площі виділених контурів, в% від загальної площі.

За формулою 1 обчислено середньозважене значення крутизни схилів:

$$Z_{\text{ср. зв.}} = \frac{0,5^\circ \times 74\% + 1^\circ \times 10,3\% + 2^\circ \times 6,3\% + 4^\circ \times 3,6\% + 6^\circ \times 4,6\% + 8^\circ \times 0,92\% + 13^\circ \times 0,2\% + 15^\circ \times 0,001\%}{100} = \frac{37 + 10,3 + 12,6 + 14,4 + 27,6 + 7,36 + 2,6 + 0,015}{100} = \frac{111,875}{100} = 1,12^\circ$$

Отже, середньозважений показник крутизни схилів для теперішнього Луцького району складає  $1,12^\circ$ , хоча до адміністративної реформи 2020 року, коли до району не входили поліські райони – Рожищенський, Ківерцівський та частина Меневицького (25%) цей показник складав  $1,82^\circ$ . Проте і це створює сприятливі умови для розвитку ерозії по всій території району, хоча найбільший ризик мають землі бувших Луцького, а особливо Горохівського району, що ввійшли до складу теперішнього Луцького району.

З матеріалів Волинської філії ДП «Рівненський науково-дослідний та проектний інститут землеустрою» видно, що в Луцькому районі є 82982 га сільськогосподарських угідь підданих ерозії. За ступенем прояву ерозії ґрунти поділяються слабо-, середньо- і сильноеродовані (рис. 4, таблиця 3).

Таблиця 3

**Еродовані та ерозійнонебезпечні ґрунти Луцького району  
(за даними Волинської філії ДП «Рівненський науково-дослідний та проектний інститут землеустрою», 2021 р.)**

| Назва угідь            | Змиті ґрунти, га |       |          |        | Ерозійно-небезпечні, га |
|------------------------|------------------|-------|----------|--------|-------------------------|
|                        | Всього           | Слабо | Середньо | Сильно |                         |
| Рілля                  | 72101            | 46970 | 18430    | 6701   | 239035                  |
| Багаторічні насадження | 412              | 308   | 64       | 40     | 1995                    |
| Сінокоси               | 629              | 152   | 401      | 76     | 36723                   |
| Пасовища               | 7594             | 5109  | 1410     | 1075   | 47553                   |
| Ліси                   | 2123             | 967   | 625      | 531    | 34839                   |
| Чагарники              | 123              | 70    | 29       | 24     | 1627                    |
| Болота                 | -                | -     | -        | -      | 7025                    |
| Всього                 | 82982            | 53576 | 20959    | 8447   | 368797                  |

З таблиці 3 видно, що найбільші площі займають змиті ґрунти зайняті ріллею та пасовищами.

Проаналізовані дані таблиці 3 свідчать про те, що в районі значні площі зайняті ерозійнонебезпечними ґрунтами. За відношенням до сільськогосподарських угідь ерозійнонебезпечні землі розподіляються так, що найбільші площі їх припадають на рілля, сінокоси, пасовища та ліси, рис. 5.

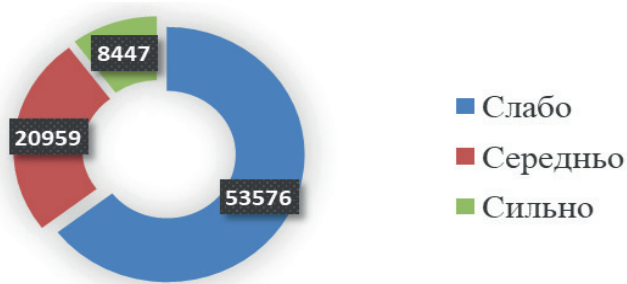


Рис. 4. Діаграми розподілу с/г угідь за ступенем змитості (складена авторами за (Зведені матеріали, 2021).

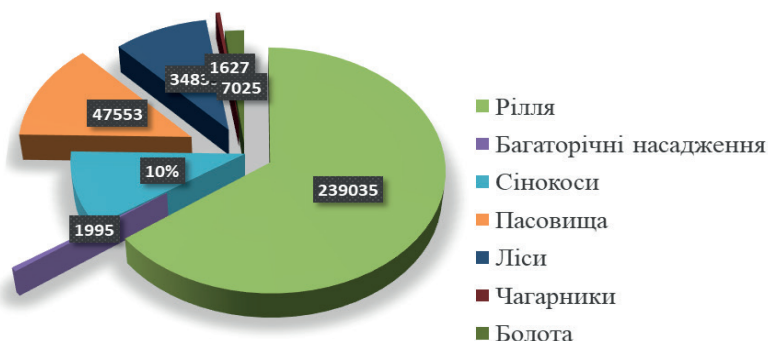


Рис. 5. Діаграма розподілу ерозійнонебезпечних земель Луцького району за використанням (складена авторами за (Зведені матеріали, 2021).

Аналізуючи гранулометричний склад земельних ресурсів Луцького району, видно, що значні площі, займають піщані та супіщані ґрунти – відповідно 105703 га та 84193 га. Ці ґрунти займають в основному північ та східну частини новоствореного району за рахунок приєднання Рожищенського, Ківерців-

ського та Маневецького районів і є дефляційнонебезпечними про що свідчать матеріали Волинського філіалу інституту “Земпроект” (табл. 4).

Крім піщаних та супіщаних ґрунтів, до дефляційнонебезпечних відносяться землі з іншим гранулометричним складом. Загальна площа дефляційнонебезпечних земель в районі – 112180 га, найбільші площі займає рілля, сіножаті та пасовища.

Таблиця 4

**Дефляційнонебезпечні землі Луцького району(за даними Волинської філії ДП «Рівненський науково-дослідний та проектний інститут землеустрою», 2021 р.)**

| Назва угідь            | Дефляційнонебезпечні землі, га |       |          |        |
|------------------------|--------------------------------|-------|----------|--------|
|                        | Всього                         | Слабо | Середньо | Сильно |
| Рілля                  | 79374                          | 49806 | 25439    | 4129   |
| Багаторічні насадження | 568                            | 522   | 30       | 16     |
| Сіножаті               | 14431                          | 3151  | 9804     | 1476   |
| Пасовища               | 14179                          | 4819  | 6119     | 3241   |
| Ліси                   | 3140                           | 405   | 1498     | 1237   |
| Чагарники              | 488                            | 19    | 344      | 125    |
| Всього                 | 112180                         | 58722 | 43234    | 10224  |

За ступенем розвитку дефляції землі поділяються на слабо-, середньо- та сильно дефляційнонебезпечні.

Дефляційнонебезпечні землі в районі займають біля 112180 га (30,51%) сільськогосподарських угідь, з них 58722 га (15,97%) – слабо-, 43234 га (11,76%) – середньо- і 10224 га (2,78%) сильнодефляційнонебезпечні, таблиця 4, рис. 6. При неправильній системі землеробства ці землі можуть поповнити деградовані землі району.



Рис. 6. Діаграма розподілу земель Луцького району за ступенем небезпеки прояву дефляції, в га (складена авторами за (Зведені матеріали, 2021).

В наш час вчені працюють над розробкою та запровадженням заходів направлених для зменшення прояву ерозії та дефляції. Серед них можна виділити: технологію снігозатримання No-Till та Strip-Till; вирощування дерев, чагарників та трав для зменшення впливу розмивання та видування ґрунтів; вирощування різних культур на полях у сівозмінах та відмова від пару: використання сучасних систем обробки ґрунту (безвідвальна оранка, лушення та ін.); відмова від надмірної обробки сухої землі; регульований випас худоби на луках та пасовищах; використання контрольованого руху техніки по полях за допомогою системи CTF; контроль над вирубуванням лісів та чагарників; використання EOSDA Crop Monitoring (дає можливість отримувати актуальну, онлайн інформацію про розвиток рослинного покриву, відстежувати темпи прояву ерозії та дефляції) (Ерозія ґрунтів, 2024).

## ВИСНОВКИ

Проведені дослідження свідчать про те, що в останні десятиліття значно зросли прояви ерозії та дефляції ґрунтів як у світі так і в Україні зокрема. Ці процеси несуть потенційну небезпеку, що в кінцевому результаті приводить до руйнування ґрунтового покриву та формування сучасних негативних форм рельєфу – ярів, промоїн, піщаних горбів та ін.

Луцький район нараховує 368797 га ерозійнонебезпечних і 82982 еродованих земель. Найбільші площі займають землі до 1° (36387 га). Цей показник складає 44,7% від загальної площі.

Противерозійна стійкість ґрунтів різних генетичних типів і підтипів визначається ступенем їх змитості. У Луцькому районі слабозмитих – 53576 га, середньозмитих – 20959 га і сильнозмитих – 8447 га сільськогосподарських угідь.

Середньозважений показник крутизни схилів для Луцького району складає 1,12°, що створює сприятливі умови для розвитку ерозії.

Загальна площа дефляційнонебезпечних земель в районі – 112180 га або 29,86% сільськогосподарських угідь, з них 15,63% – слабо-, 11,51% – середньо- і 2,72% сильнодефляційнонебезпечні.

Для зменшення прояву ерозійно-дефляційних процесів необхідно чітко встановити норми втрат ґрунту за рік враховуючи всі складові родючості різних типів ґрунтів та розробити системи заходів для зменшення прояву цих явищ, що дасть можливість зменшити прояв негативних геоморфологічних процесів як на локальному, так і на регіональному та глобальному рівнях.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- Атлас Волинської області. К., 1991. 42 с.  
Балюк С. А., Тімченко Д. О., Гічка М. М., Куценко М. В. та ін. Наукові та прикладні основи захисту ґрунтів від ерозії в Україні: колективна монографія. Харків, 2010. 538 с.  
Волощук М. Д., Петренко Н. І., Яценко С. В. Ерозія ґрунтів України: еволюція теорії та практики: монографія / За заг. ред. В. А. Вергунова та передмовою Я. М. Гадзала. К.: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2014. 325 с.

Ерозія ґрунтів у сільському господарстві та її наслідки. 2024. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://eos.com/uk/blog/eroziia-gruntiv/> (Дата звернення 30 квітня 2024 р.).

Зведені матеріали по характеристиці угідь за механічним складом і ознаках, які впливають на родючість. Книга 1. Луцьк: ДП «Волинський інститут землеустрою», 2021. 89 с.

Ковальчук І.П. Ерозійні процеси Західного Поділля: польові, стаціонарні експериментальні та морфометричні дослідження: монографія. Київ-Львів: Ліга-Прес, 2013. 296 с.

Коляда В.П. Дефляційні процеси на ґрунтах Західного Полісся України (на прикладі копаївської осушуваної системи). *Вісник Харківського національного аграрного університету імені В.В. Докучаєва. Серія: Ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство, екологія ґрунтів*. 2013. № 1.С. 60–64.

Обласов В.І., Балик Н.Г. Протиерозійна організація території: Навчальний посібник. К., Аграрна освіта, 2009. 215 с.

Панас Р.М. Рекультивация земель: Навч. посібник. Вид., 2-ге стереотипн. Львів: Новий світ, 2007. 224 с.

Примак І.Д., Гудзь В.П., Вахній С.П. та ін. Ерозія і дефляція ґрунтів та заходи боротьби з ними. – Біла Церква, 2001. 392 с.

Світличний О.О., П'яткова А.В. Прикладне ерозієзнавство: навч. посіб. Одеса: Одес. нац. ун-т ім. І.І. Мечникова, 2020. 136 с.

Світличний О.О., Чорний С.Г. Основи ерозієзнавства: підручник. Суми: ВТД "Університетська книга", 2007. 266 с.

## REFERENCES

Atlas Volynskoi oblasti (1991). (Atlas of the Volyn region). К. 42 s. [in Ukrainian].

Baliuk S.A., Timchenko D.O., Hichka M.M., Kutsenko M.V. та ін. (2010). *Naukovi ta prykladni osnovy zakhystu gruntiv vid erozii v Ukraini: kolektyvna monohrafiia*. (Scientific and applied bases of soil protection from erosion in Ukraine: a collective monograph). Kharkiv. 538 s. [in Ukrainian].

Voloshchuk M.D., Petrenko N.I., Yatsenko S.V. (2014). *Eroziia gruntiv Ukrainy: evoliutsiia teorii ta praktyky: monohrafiia* (Soil erosion in Ukraine: evolution of theory and practice: a monograph). К.: TOV «Nilan-LTD». 325 s. [in Ukrainian].

Ерозија ґрунтів у сільському господарстві та її наслідки (2024). (Soil erosion in agriculture and its consequences). [Електронний ресурс]. URL: <https://eos.com/uk/blog/eroziia-gruntiv/> [Accessed 30 April 2024]. [in Ukrainian].

Zvedeni materialy po kharakterystytsi uhid za mekhanichnym skladom i oznakakh, yaki vplyvaiut na rodiuchist (2021). (Consolidated materials on the characterisation of land by mechanical composition and features that affect fertility). Knyha 1. Luts'k: DP «Volynskiy instytut zemleustroiu». 89 s. [in Ukrainian].

Kovalchuk I.P. (2013). *Eroziini protsesy Zakhidnoho Podillia: polovi, statsionarni eksperymentalni ta morfometrychni doslidzhennia: monohrafiia* (Deflationary processes on the soils of Western Polissia of Ukraine (on the example of Kopaiv drainage system)). Kyiv-Lviv: Liha-Pres. 296 s. [in Ukrainian].

Koliada V.P. (2013). *Defliatsiini protsesy na gruntakh Zakhidnoho Polissia Ukrainy (na prykladni kopaivskoi osushuvanoi systemy)* (Deflationary processes in the soils of Western Polissya of Ukraine (on the example of the Kopaiv drainage system)). *Visnyk Kharkivskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu imeni V.V. Dokuchaieva*. Seriia: Gruntoznavstvo, ahrokhimiia, zemlerobstvo, lisove hospodarstvo, ekolohiia gruntiv. № 1.S. 60–64. [in Ukrainian].

Oblassov V.I., Balyk N.H. (2009). *Protyeroziina orhanizatsiia terytorii* (Anti-erosion organisation of the territory): Navchalnyi posibnyk. К., Ahrarna osvita. 215 s.

Panas R.M. (2007). *Rekulytvatsiia zemel* (Reclamation of lands): Navch. posibnyk. Vyd., 2- he stereotyppn. Lviv: Novyi svit. 224 s. [in Ukrainian].

Prymak I.D., Hudz V.P., Vakhnii S.P. та ін. (2001). *Eroziia i defliatsiia gruntiv ta zakhody borotby z nymy* (Soil erosion and deflation and measures to combat them). Bila Tserkva. 392 s. [in Ukrainian].

Svitlychnyi O.O., Piatkova A.V. (2020). *Prykladne eroziieznnavstvo: navch. Posib* (Applied erosion science). Odesa: Odes. nats. un-t im. I.I. Mechnykova. 136 s. [in Ukrainian].

Svitlychnyi O.O., Chornyi S.H. *Osnovy eroziieznnavstva: pidruchnyk* (2007). Fundamentals of erosion science. Sumy: VTD "Universytetska knyha". 266 s. [in Ukrainian].

Надійшла 20.05.2024

**M. M. Melniichuk<sup>1</sup>,**

**I. R. Mazur<sup>1</sup>,**

**I. V. Tokarchuk<sup>1</sup>,**

**N. V. Yasinska<sup>2</sup>,**

<sup>1</sup> Lesya Ukrainka Volyn National University

<sup>2</sup> Volyn Institute of Postgraduate Education

13 Voli Ave, Lutsk, Volyn Oblast, 43025, Ukraine

## **FORMATION OF THE MODERN RELIEF UNDER THE INFLUENCE OF EROSION AND DEFLATION**

### **Abstract**

**Problem Statement and Purpose.** The publication updates the approaches to the study of modern manifestations of erosion and deflation, which have an impact on the formation of modern relief.

The purpose of the article is to study modern geomorphological processes under the influence of erosion and deflation in general and at the local level in particular.

**Data & Methods.** The study used the stock materials of the Volyn branch of the Rivne Research and Design Institute of Land Management, the Institute of Land Relations and Environmental Protection LLC, and the Polissia Research Station of the National Research Centre «A.N. Sokolovsky Institute of Soil Science and Agrochemistry». The main methods used in the study were analytical, comparative and descriptive, historical, generalisation, statistical, mathematical, and cartographic.

**Results.** Modern processes of landforming, in particular erosion and deflation, are manifested in both Ukraine and the Volyn region. In the Lutsk district, 53576 hectares of agricultural land are slightly washed away, 20959 hectares are moderately washed away, and 8447 hectares are heavily washed away. A necessary condition for runoff formation is the slope of the surface. Therefore, the steepness of the slopes determines the potential danger of erosion processes. The largest area in Lutsk district is occupied by land with a slope of up to 1° (278,242 hectares). This figure is 74.0% of the total area. Slopes with a steepness of more than 1° are much more likely to develop erosion. Such lands cover 26.0% of the district's territory.

The weighted average slope steepness for the current Lutsk district is 1.12°. The total area of deflation-prone land in the district is 112180 hectares, with the largest areas occupied by arable land, hayfields and pastures. Deflation-prone lands in the district cover about 112180 hectares (30.51%) of agricultural land, of which 58722 hectares (15.97%) are slightly, 43234 hectares (11.76%) are moderately and 10224 hectares (2.78%) are highly deflation-prone. In order to reduce the manifestation of erosion and deflation processes, it is necessary to clearly establish the norms of soil loss per year and develop systems of measures to reduce the manifestation of these phenomena.

**Keywords:** erosion, deflation, erosion-prone lands, deflation-prone lands, processes, permissible norms, measures.