

УДК 553.5:502.3/7

DOI <https://doi.org/10.32782/geochasvnu.2025.5.18>

Лариса Чижевська

кандидат географічних наук, доцент кафедри фізичної географії,
Волинський національний університет імені Лесі Українки
geolora@ukr.net, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6705-3460>

Зоя Карпюк

кандидат географічних наук, доцент кафедри фізичної географії,
Волинський національний університет імені Лесі Українки
karpuyuk.zk@ukr.net, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8073-3129>

Роман Качаровський

магістр географії, старший лаборант кафедри економічної та соціальної географії,
Волинський національний університет імені Лесі Українки
romankacharovsky@ukr.net, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6096-4800>

ГЕОЕКОЛОГІЧНІ НАСЛІДКИ ДОБУВАННЯ КРЕЙДИ (РОДОВИЩЕ ДАЧНЕ)

Анотація. Обґрунтовано теоретичні та методичні аспекти дослідження покладів крейди, особливостей її добування та використання. Досліджено геологічні та геоморфологічні умови в межах родовища крейди поблизу села Дачне Луцької територіальної громади. Встановлено, що сировина добувалася відкритим способом, унаслідок чого поверхня території зазнала суттєвих змін, а саме сформувалися техногенні форми рельєфу – кар'єри та відвали. Виявлено, що натеper ділянка перетворилась у занедбане пустище. Оцінено сучасний стан порушених земель та їх вплив на прилеглі території. Визначено перспективи охорони та раціонального використання досліджуваної території, зокрема шляхом її рекультивациі в напрямках, які є доцільними з урахуванням природних особливостей місцевості та потреб населення й забезпечать їх повернення в суспільно-корисне використання.

Ключові слова: крейда, відвали, кар'єри, родовища, способи добування, порушені землі, техногенний ландшафт, рекультивациа, Дачне, Луцька територіальна громада.

Chyzhevska Larysa, Karpiuk Zoia, Kacharovskiy Roman. GEOECOLOGICAL CONSEQUENCES OF CHALK MINING (DACHNE DEPOSIT)

Abstract. The purpose of the article is realization of geoecological analysis of consequences of chalk mining near a village Dachne Lutsk territorial society. The theoretical and methodical aspects of research of terms of places of accumulation of chalk and features of mining are reasonable. The ideas of historical, system and ecological approaches are taken into account, that allowed to define the basic stages of exploitation of supplies of chalk in a village Dachne, correlation between the components of the system are researched, to consider the prospects of optimization of the state of environment of the investigated territory. Geoecological researches came true in direction of determination of terms of forming and places of accumulation of chalk, analysis of her quality, methods of mining and problems. For comparison of the state of supplies the controlled from distance facilities of sounding of Earth are used in different periods, namely satellite resources of Eobrouzer, Google Earth Pro.

Factors of forming of technogenic elements of relief are educed. Geoecological features of deposit of chalk near a village Dachne are researched. On the surface of investigational territory the technogenic forms of relief – careers and dumps were formed. The accumulation of garbage into careers and dumps is discovered. The modern state of the broken land and their influence on the territories are researched. The prospects of protection and rational use of the investigated territory are certain, in particular it is suggested to optimisation the state of the broken land by

their recultivation in directions that are expedient taking into account the natural features of locality and necessities of population and will provide their return in the use. Expediency of introduction of forestry and recreational recultivation is reasonable.

Key words: chalk, dump, career, deposit, method of mining, broken land, technogenic landscape, recultivation, Lutsk territorial society.

Актуальність теми дослідження. З усіх галузей промисловості гірничодобування є найбільш впливовим у плані утворення порушених земель. Наявність останніх є негативним явищем для будь-якої території з огляду на те, що вони витісняють із суспільно-корисного використання земельні угіддя, здійснюють різнобічний негативний вплив на прилеглі території, мають непривабливий естетичний вигляд та вкрай незадовільні санітарно-гігієнічні умови. В Україні понад 150 тис. га земель офіційно визнані порушеними, у Волинській області їх площі сягають понад 12 тис. га. За часи незалежності утворилось багато порушених ділянок земель, які ніхто не фіксує та не контролює. Важливість роботи полягає в необхідності дослідження сучасного стану та перспектив подальшого використання територій, які тривалий час перебували під інтенсивним впливом гірничодобувної галузі.

У межах Луцької територіальної громади Волинської області наявні значні поклади будівельної сировини, зокрема крейди, яка вилучається з надр відкритим способом. Унаслідок цього поверхня зазнала промислового порушення, на ній утворилися техногенні елементи рельєфу, що негативно впливають на природні компоненти довкілля. На основі детального вивчення необхідно розробити та впровадити перспективні напрями відновлення та використання порушених земель.

Стан вивчення питання з аналізом основних праць. Корисні копалини та наслідки їх добування здавна цікавили науковців. В Україні однією з перших порушені гірничодобувною промисловістю землі досліджувала Л.В. Єстеревська. В її роботі подано детальну інформацію про особливості трансформації ландшафтів під впливом різних способів вилучення сировини з надр, розроблено типологію техногенного рельєфу [5]. Роль геологічного середовища для розвитку територій обґрунтовано в публікаціях В.Г. Зелінського, І.П. Ковальчука, Г.І. Рудька, Й.М. Свинка [9; 17–18]. У науковій літературі різних періодів знаходимо результати дослідження геологічної будови області та особливостей залягання корисних копалин [3; 6; 15]. Вагомий внесок у вивчення геологічного середовища Волинської області на сучасному етапі зробили Ф.В. Зузук й І.І. Залеський [6]. Наслідки гірничодобування у Волинській області проаналізовано в працях Є.А. Іванова, І.П. Ковальчука, О.С. Терещук [8; 10; 21–22]. Щоправда, вони зосередили увагу на Нововолинському гірничопромисловому районі, де й проводили ландшафтознавчі, картографічні, геодезичні дослідження. Напрацювання пронизані ідеями антропогенної трансформації місцевих ландшафтів та необхідності класифікації останніх.

Серед вітчизняних і зарубіжних дослідників набули популярності ідеї відтворення земель, що зазнали впливу гірничодобування, шляхом їх рекультиваци в різних напрямках [14; 24; 26]. Незважаючи на актуальність проблеми, відкритими залишились питання дослідження стану родовищ будівельних матеріалів, які в області добуваються повсюдно. Поза увагою вчених перебуває проблема виснажених родовищ незначної площі, якості окремих техногенних елементів порушених земель та впливу їх на прилеглі компоненти природи. У межах Луцької територіальної громади порушені землі не досліджуються та не відновлюються взагалі, тому особливої уваги потребує їх вивчення та обґрунтування перспективних для місцевих умов напрямів рекультиваци. Це ще раз засвідчує актуальність теми, яка вибрана для дослідження.

Мета та завдання дослідження. Метою статті є дослідження геоекологічних наслідків добування крейди. Робота виконувалась у межах родовища в селі Дачне Луцької територіальної громади. Для досягнення мети були виконані такі завдання: проаналізовано теоретичні та методичні аспекти дослідження умов утворення, залягання покладів крейди та особливостей

її добування; обґрунтовано передумови формування техногенного рельєфу; досліджено сучасний стан порушених земель та їх вплив на прилеглі території; розглянуто перспективи оптимізації досліджуваної території, визначено напрями проведення рекультиваційних робіт з урахуванням особливостей місцевості та потреб населення.

Методи та матеріали дослідження. У роботі застосовано актуальні в сучасній науці підходи, різноманітні теоретичні та експериментальні методи. Враховано ідеї історичного, системного та екологічного підходів [23]. Польові спостереження та вимірювання передбачали обстеження родовища, виявлення морфометричних параметрів елементів техногенного рельєфу, а саме кар'єрів і відвалів [7; 14]. Визначався видовий склад і густота рослинного покриву внаслідок їх природного заростання. Оцінювався ґрунтовий покрив на прилеглих ділянках шляхом закладання розрізів у польових умовах [1–2]. Для порівняння стану родовища в різні періоди використано дистанційні засоби зондування Землі, а саме супутникові ресурси Eobrouzer, Google Earth Pro.

Виклад основного матеріалу з обґрунтуванням отриманих наукових результатів. Досліджуване родовище крейди знаходиться на південній околиці села Дачне Луцької територіальної громади, поблизу соснового лісу, на відстані майже 12 км від міста Луцька (рис. 1). З використанням супутникових ресурсів встановлено, що площа, зайнята розробленням копалин, становить 7 га.

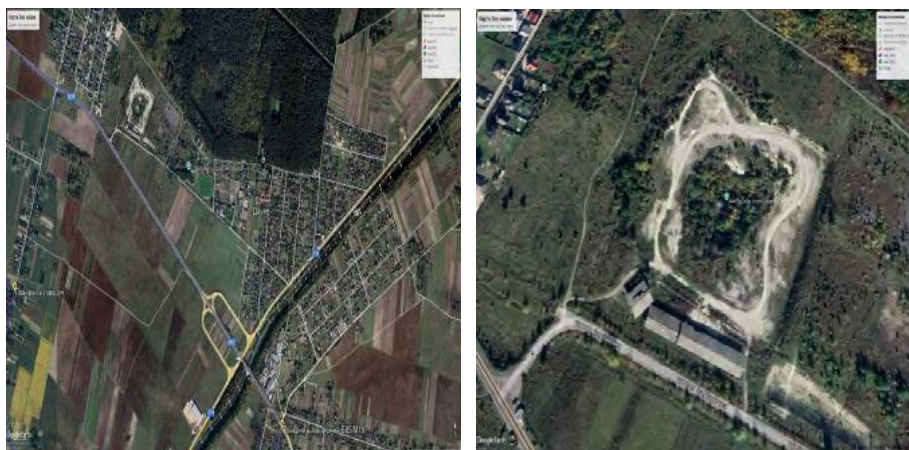


Рис. 1. Родовище крейди на супутниковому знімку [Google Earth Pro]

У геологічному плані ця ділянка приурочена до західного схилу Українського кристалічного щита – Волино-Подільської плити на її межі з Львівсько-Волинським палеозойським прогином. Поверхня щита поступово заглиблюється в південно-західному напрямку [1; 4; 11; 19].

У геоморфологічному відношенні територія є частиною Луцького лесового горбистого району, що входить до складу Волинської лесової (ерозійної) височини в південній частині області [3; 15] (табл. 1).

Таблиця 1

Генетична приуроченість території міста Луцька до тектонічних і геологічних структур

Тектонічна структура	Геологічна структура	Геоморфологічна область	Геоморфологічний район	Досліджувана територія
Український кристалічний щит	Волино-Подільська плита	Волинська лесова (ерозійна) височина	Луцький лесовий горбистий район	Родовище крейди с. Дачне

Джерело: складено за інформацією літературних джерел [15].

Геолого-геоморфологічні умови значною мірою вплинули на поширення різних видів корисних копалин (табл. 2).

Таблиця 2

Особливості залягання третинних порід у межах Луцька

Ера	Потужність, м	Породи
Кайнозойська (неоген-палеогенові відклади)	2,5+5,0	Глини, кварц, глауконітові піски, кварцові піски
Мезозойська	150	Крейда, мергелі
Палеозойська	483	Мергелі, вапняки, доломіти
Докембрій	1760	Базальти, граніти, аргіліти, алевроліти, пісковики, вулканічні туфи

Джерело: складено на основі аналізу даних геологічної розвідки [19–20]

Крейдові відклади у Волинській області поширені майже повсюдно, оскільки в теплом мезозої на цій території було море. Поверхня крейдових відкладів нахилена зі сходу на захід, у цьому ж напрямку зростає їх потужність, від 80 до 600 м.

Часто крейдові відклади виходять безпосередньо на поверхню або ж вкриті лише осадовими відкладами незначної потужності. Саме такі умови залягання крейди характерні для околиць с. Дачне [3; 6; 15; 19]. Крейда – біла, з різними відтінками, напівв'язка осадова порода. Утворилась із кальцитових залишків морських планктонних водоростей – коколітофорид. Вони відкладалися в теплих морях на глибинах 100–300 м, наприкінці мезозойської ери, в геологічному періоді, який пізніше був названий крейдовим. Вік крейди – 60–150 млн років. Крейда – це нерудний мінеральний ресурс, відноситься до групи будівельних матеріалів. У хімічному плані складається із зерен карбонату кальцію – CaCO_3 . Використовується для виготовлення фарб, будівельних сумішей, пластикових виробів, кабельної продукції, паперу. Також крейда широко застосовується в медицині. Орієнтовну хронологію експлуатації родовища крейди в с. Дачне подано в табл. 3.

Таблиця 3

Основні етапи експлуатації родовища крейди в селі Дачне

№	Етап	Події
1	До 70-х років минулого століття	Поклади крейди на околицях Луцька місцевим населенням використовувалися для побутових потреб
2	70-ті роки минулого століття	Початок промислового видобутку крейди для потреб будівельної індустрії та хімічної промисловості
3	Кінець XX – початок XXI століття	Потужний промисловий вплив на територію, формування техногенного рельєфу
4	Сучасний період	Незважаючи на потужні запаси сировини, розроблення родовища не здійснюється

У зв'язку з неглибоким заляганням крейду добувають відкритим (кар'єрним) способом [7; 14]. Цей спосіб є найбільш згубним для ландшафтів, оскільки призводить до повного їх знищення разом із ґрунтом і рослинністю. Задля такого виду добування корисних копалин використовується важка техніка, а саме екскаватори, бульдозери, самоскиди [5; 13].

На південній околиці села Дачне через добування крейди сформувалися типові техногенні елементи рельєфу, а саме кар'єри та відвали. Кар'єри – заглибини в земній корі різної глибини та форми, що залежить від умов залягання копалини, утворюються на місці вилученої сировини. Відвали – підвищення (насипи) на поверхні земної кори поблизу кар'єрів, що сформо-

вані з вилучених розкривних порід (рис. 2). Натепер розроблення родовища не здійснюється, попри потужні запаси сировини.



Рис. 2. Техногенні елементи рельєфу в межах родовища крейди (фото з особистого архіву)

Під час польового обстеження, а також за допомогою дистанційних засобів зондування Землі, а саме знімків супутника Sentinel 2 та ресурсу Google Earth Pro, проведено аналіз морфометричних параметрів родовища загалом й окремих елементів рельєфу, що утворилися в результаті проведення добувних робіт.

Установлено, що в межах досліджуваної території сформовано два кар'єри площею, відповідно, 0,21 та 4 га. Глибина кар'єрів сягає 5 м. Натепер кар'єри перебувають у занедбаному стані, їх схили руйнуються, заростають типовою невибагливою та розрідженою рослинністю: самосівом сосни, ясена, берези, верби, осокою, амброзією. Дно кар'єру має сліди автомобільних коліс, отже використовується як стихійний автодром. Виявлено, що кар'єри через заглибленість, складну форму та контури, відсутність рослинного покриву та ґрунту непридатні до використання. Вітер і вода розносять породу, яка опинилась на поверхні, на прилеглі території, цим самим зумовлюючи їх хімічне забруднення [10; 16]. Місцеві мешканці використовують кар'єри як стихійне сміттєзвалище (рис. 3).



Рис. 3. Скупчення сміття в межах родовища крейди (фото з особистого архіву)

У межах досліджуваного родовища, неподалік від кар'єрів, шляхом нагромадження глинистих розкритих порід утворились відвали висотою понад 5 м. Вони в хаотичному порядку розкидані по периметру родовища й у центрі основного кар'єру. Поверхня відвалів має значні перепади висот, очевидно, що вони навіть не вирівнювалися бульдозером. Нині відвали заросли природним шляхом невибагливою рослинністю (сосна, береза, лобода, амброзія, мати-й-мачуха, буркун, грястиця, пирій), ґрунтовий шар відсутній. За таких умов використовувати відвали неможливо, хоча вони займають значні площі земель. Вплив відвалів на довкілля зумовлюється тим, що вони містять на поверхні хімічні елементи, які вилучені з різних глибин і розносяться довкола вітром та водою, забруднюючи прилеглі території (табл. 4).

Таблиця 4

Вплив техногенних елементів рельєфу на довкілля

Види техногенних елементів рельєфу	Вплив на прилеглі території
Кар'єри	Вилучення території із суспільно-корисного використання
	Трансформація природних ландшафтів
	Порушення гідрологічного режиму території
	Хімічне забруднення глибинними елементами
	Накопичення побутового сміття
Відвали	Винесення на поверхню глибинних хімічних елементів, які розносяться вітром і водою
	Вилучення території із суспільно-корисного використання
	Погіршення естетичних властивостей ландшафту

Джерело: складено за результатами польових обстежень та аналізу наукових джерел [8; 10; 16]

Під час польових обстежень родовища крейди, безпосередньо в його межах, виявлено напівзруйновані складські споруди, які заросли чагарниками та перетворені у звалища побутового сміття.

Таким чином, зміни, яких зазнала досліджувана територія внаслідок добування крейди, є незворотними, що дає підставу використовувати для її характеристики термін «техногенний ландшафт» і пропонувати покращити стан шляхом рекультивації [7; 23; 27].

Рекультивація земель – це комплекс робіт (інженерних, гірничотехнічних, меліоративних, сільськогосподарських, лісогосподарських), що виконуються впродовж певного проміжку часу (від 1–2 до 12–15 років) і спрямовані на відновлення продуктивності порушених промисловістю територій та повернення їх до різних видів суспільно-корисного використання.

Рекультиваційні роботи у Волинській області запроваджені ще з 1970 р. Відновлювалися переважно кар'єри, що утворились унаслідок видобутку будівельної сировини. З 1985 р. цей вид діяльності не фінансується й не проводиться. Часто рекультивацією називають певні технічні роботи, що полягають у простому вирівнюванні поверхні чи схилів відвалів бульдозером. Такий підхід не є припустимим, оскільки суперечить суті поняття «рекультивація» та не сприяє поверненню порушених ділянок у суспільно-корисне використання [7; 14; 24].

З метою відтворення порушених земель у с. Дачне необхідно зосередити увагу на одному з актуальних натеper напрямів.

Щодо сільськогосподарської рекультивації, яка завжди в пріоритеті, незважаючи на тривалість проведення та значні фінансові витрати, то її проведення не є раціональним через складний рельєф та відсутність ґрунтового покриву [7; 12; 14]. До того ж під час польового обстеження прилеглих до родовища ділянок шляхом закладання ґрунтових розрізів було встановлено, що місцеві ґрунти є малопотужними, бідними на поживні речовини. Гумусовий горизонт разом із дернинним простягається лише на 22 см. Материнська порода (крейда) – залягає на глибині всього 33 см, тобто близько до поверхні, що не сприяє формуванню родючості.

З огляду на близьке розташування досліджуваної території до обласного центру – міста Луцька доцільно рекультивувати її в одному із запропонованих далі напрямів.

Водогосподарська рекультивация – передбачає перетворення порушених земель у штучну водойму для розведення риби. Варто її застосувати в межах одного з кар’єрів. Цьому сприяють розміри, форма і глибина. Запропонований напрям рекультивации не є дороговартісним, але потребує кваліфікованих фахівців і наявності поблизу населених пунктів, де є споживачі отриманої продукції.

Лісогосподарська рекультивация – спрямована на перетворення поверхні відвалів і дна кар’єрів у лісові угіддя з невибагливих порід дерев. Цей напрям рекультивации технологічно нескладний, порівняно недорогий, не вимагає відновлення ґрунтового шару. Невибагливі породи дерев (ялина, сосна, береза, вільха) добре ростимуть без ґрунту, безпосередньо на глинистих породах відвалів. У майбутньому ліси слугуватимуть перешкодою забрудненню довкілля, зміцнять порушену поверхню, поліпшать естетичні властивості території.

Рекреаційна рекультивация – один із новітніх її напрямів, що передбачає створення на порушених землях зон відпочинку з поєднанням паркових та озерних ландшафтів. Цілком обґрунтованим є застосування цього напрямку за наявності відвалів і кар’єрів поблизу населених пунктів. Рекреаційна рекультивация набула надзвичайної популярності в Європі, там техногенні пустища перетворюють у квітучі відпочинкові зони із застосуванням ландшафтного дизайну. Такий напрям відтворення земель є найбільш доцільним для застосування в межах порушених земель Луцької територіальної громади. Поверхня відвалів після планування їх поверхні може бути перетворена на парки з підбором різноманітних деревних порід, алеями, стежинами пізнавального характеру [25]. Такі ділянки не тільки забезпечать рекреаційні потреби населення, а й виконуватимуть низку екологічних функцій (табл. 5).

Таблиця 5

Переваги різних напрямів рекультивации земель

Напрямок рекультивации	Переваги
Лісогосподарський	Технологічна доступність
	Проводиться без відновлення ґрунтового шару
	Захист довкілля від забруднення
	Зміцнення порушеної поверхні
	Поліпшення естетичних властивостей території
Водогосподарський	Технологічна доступність
	Забезпечення потреб населення прилеглих територій
Рекреаційний	Технологічна доступність
	Проводиться без відновлення ґрунтового шару
	Захист довкілля від забруднення
	Зміцнення порушеної поверхні
	Поліпшення естетичних властивостей території
	Забезпечення рекреаційних потреб населення

Джерело: складено за результатами польових обстежень та аналізу наукових джерел [7; 14]

Висновки. Наявність порушених земель є негативним явищем для будь-якої території з огляду на те, що вони витісняють із суспільно-корисного використання земельні угіддя, здійснюють різнобічний негативний вплив на прилеглі природні компоненти. У межах Луцької територіальної громади порушені землі практично не відновлювались і не досліджувались.

Встановлено, що родовище крейди поблизу с. Дачне займає площу 7 га, інтенсивно використовувалось в 70-ті роки минулого століття для потреб будівельної індустрії. Неглибоке залягання сировини дає змогу добувати її відкритим способом, що не є складним техноло-

гічно, але визнано найбільш руйнівним щодо ландшафтів. Як результат, ділянка перетворилась у занедбане пустище.

У межах родовища виявлено типові техногенні елементи рельєфу, а саме кар'єри та відвали, що мають негативний вплив на довкілля. Встановлено, що змінився гідрологічний режим території, внаслідок чого кар'єри підтоплюються. Порода з поверхні відвалів поширюється вітром та водою й становить хімічну небезпеку для прилеглих територій. Планомірна рекультивация порушених земель у межах родовища крейди не проводилась. Із-поміж наявних напрямів рекультивации земель, з урахуванням місцевих умов і потреб населення, доцільно впроваджувати насамперед рекреаційний, водогосподарський, лісгосподарський.

Новизна дослідження. У науковій роботі проаналізовано та систематизовано інформацію щодо сучасного стану порушених земель у межах досліджуваного родовища крейди; детально досліджено особливості техногенних елементів рельєфу, що формуються внаслідок застосування відкритого способу вилучення мінеральної сировини й мають вплив на прилеглі території; обґрунтовано перспективні напрями рекультивации порушених земель з урахуванням особливостей території, серед яких рекреаційний, водогосподарський та лісгосподарський.

Список використаних джерел:

1. Ґрунти Волинської області : монографія / за ред. М.Й. Шевчука, П.Й. Зінчука. Луцьк : Вежа-Друк, 2016. 144 с.
2. Ґрунтознавство : навч. посібник / за ред. С.І. Веремєєнка, М.Й. Шевчука. Рівне : НУВГП, 2015. 300 с.
3. Зелінський В.Г. Геологічна будова і корисні копалини середньої течії р. Стир. Рівне : Фонди РГЕ, 2007. С. 138–160.
4. Державна геологічна карта України. Аркуш М–35 У111 (Луцьк). Масштаб 1: 200 000 / Укл. В.Г. Зелінський. Київ, 2009. С. 184–237.
5. Жуков О.В., Задорожна Г.О., Маслікова К.П. Екологія техноземів. Дніпро : Журфонд, 2017. 442 с.
6. Зюзук Ф.В., Залеський І.І. Геологічна будова території Ківерцівського району Волинської області. *Минуле і сучасне Волині та Полісся. Ківерцівщина та Олика в історії України та Волині* : науковий збірник. Луцьк, 2017. Вип. 62. С. 458–463. URL: <http://evnuir.vnu.edu.ua/handle/123456789/13665> (дата звернення: 01.02.2025).
7. Єстеревська Л.В. Рекультивация земель. Київ : Урожай, 1977. 128 с.
8. Іванов Є.А. Ландшафти гірничопромислових територій : монографія. Львів : Вид. центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2007. 334 с.
9. Ковальчук І.П. Регіональний еколого-геоморфологічний аналіз. Львів : Ін-т українознавства, 1997. 440 с.
10. Ковальчук І.П. Геоecологічний аналіз гірничопромислових систем Західноукраїнського пограниччя. *Вісник Львівського університету. Серія географічна*. 1997. Вип. 20. С. 8–16.
11. Легенда державної геологічної карти України масштабу 1:200000 Волино-Подільської серії : звіт тематичної групи за 1993–1995 рр. Рівне, 1995. 60 с.
12. Мольчак Я.О., Мельничук М.М. Деградація земель. Луцьк : РВВ «Вежа», 1996. 234 с.
13. Носовський Т.А. Основи промислової екології. Київ : ІСДО, 1996. 80 с.
14. Панас Р.В. Рекультивация земель. Київ : Вища школа, 2005. 247 с.
15. Природа Волинської області / за ред. К.І. Геренчука. Львів : Вища школа, 1975. 146 с.
16. Рудько Г.І., Іванов Є.А., Ковальчук І.П. Гірничопромислові геосистеми Західного регіону України : монографія. Київ–Чернівці : Букрек, 2019. 464 с.
17. Рудько Г.І. Ресурси геологічного середовища та екологічна безпека техноприродних геосистем : монографія. Київ : ЗАТ «Нічлава», 2006. 480 с.
18. Свинко Й.М., Сивий М.Я. Геологія : підручник. Київ : Либідь, 2003. 480 с.
19. Стратиграфія верхнього протерозою та фанерозою України : Т. 1 : Стратиграфія верхнього протерозою, палеозою та мезозою України / за ред. П.Ф. Гожики. Київ : ІГН НАН України, Логос, 2013. 638 с.
20. Сучасний екологічний стан та перспективи екологічно безпечного стійкого розвитку Волинської області : колективна монографія / за ред. В.О. Фесюка. Київ : ТОВ «Підприємство «Ві Ен Ей», 2016. 316 с.

21. Терещук О.С. Вплив відвалів (териконів) гірничодобувної промисловості на навколишнє середовище Нововолинського гірничопромислового району. *Вісник Львівського університету. Серія географічна*. 2007. Вип. 34. С. 279–285.
22. Чижевська Л.Т. Сучасний стан порушених земель у Волинській області. *Науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки. Серія : Географічні науки*. 2017. № 15 (340). С. 62–69.
23. Andreychouk V. Cultural Landscape Functions. Landscape Analysis and Planning. *Geographical Perspectives. Springer Geography*. 2015. P. 3–19. DOI: 10.1007/978-3-319-13527-4
24. Haubold-Rosar M. Methods of agricultural recultivation of post-mining landscapes in Northeastern Germany. Novel methods and results of landscape research in Europe. *Landscape planning, management and rehabilitation*. 2018. Vol. V. P. 178–183.
25. Vrablikova J., Vrablik P., Zoubkova L. Creating and Protecting the Landscape. Faculty of Environment. University of J.E. Purkyne in Ust nad Labem. Czech Republic. 2014. P. 120–137.
26. Zietek J., Karczewski J., Tomecka-Suchon S., Carcione J., Padon G., Denis C. Observations and results of GPR modelling of sinkholes in Upper Silesia (Poland). *Acta Geodaetica et Geophysica Hungarica*. 2001. 36 (4). P. 377–389.
27. Myga-Piątek U. *Krajobrazy kulturowe. Aspekty ewolucyjne i typologiczne*. Katowice : Uniwersytet Śląski, 2012. 406 s.

References:

1. Soils of the Volyn region: monograph / edited by M.Y. Shevchuk, P.Y. Zinchuk. (2016). Lutsk: RVV “Vezha”, 144. [in Ukrainian].
2. Soil science: educational manual (2015) / edited by S.I. Veremeyenko, M.Y. Shevchuk. Rivne: NUWEE, 300. [in Ukrainian].
3. Zelynsky, V.G. (2007). Geological structure and mineral resources of middle flow of Styr. Rivne: Funds of RGE, 138–160. [in Ukrainian].
4. State geological map of Ukraine. Sheet of M–35 Y111 (Lutsk). Scale 1: 200 000 (2009) / edited by V.G. Zelynsky. Kyiv. 184–237. [in Ukrainian].
5. Zhukov, O.V., Zadorozha, G.O., & Maslykova, K.P. (2017). Ecology of technosoil. Dnipro: Jurfond, 442. [in Ukrainian].
6. Zuzuk, F.V., & Zalesky, I.I. (2017). The geological structure of territory of Kivertsivskyi district of the Volyn region. *Past and modern Volyn and Polyssia. Kivertsivshchyna and Olyka in history of Ukraine and Volyn*. Scientific collection, 62. Lutsk, 458–463. Retrieved 01.02.2025 from <http://evnuir.vnu.edu.ua/handle/123456789/13665> [in Ukrainian].
7. Yeterevska, L.V. (1977). Recultivation of the land. Kyiv: Vrozhay, 128. [in Ukrainian].
8. Ivanov, Ye.A. (2007). Landscapes of mining territories: monograph. Lviv: The Publishing center of Lvivsky National University named after Ivan Franco, 334. [in Ukrainian].
9. Kovalchuk, I.P. (1997). The Regional ecological and geomorphological analysis. Lviv: Institute of Ukrainian study, 440. [in Ukrainian].
10. Kovalchuk, I.P. (1997). Geoecological analysis of the mining systems of Western Ukrainian border. *Bulletin of the Lviv University. Series geographical*, 20, 8–16. [in Ukrainian].
11. Legend of state geological map of Ukraine of scale 1:200000 the Volyn-Podillya series: report of thematic group for 1993–1995 (1995). Rivne, 60. [in Ukrainian].
12. Molchak, Ya.O., & Melnyichuk, M.M. (1996). Degradation of land. Lutsk: RVV “Vezha”, 234. [in Ukrainian].
13. Nosovsky, T.A. (1996). Basic of industrial ecology. Kyiv: ICDO, 80. [in Ukrainian].
14. Panas, R.V. (2005). Recultivation of land. Kyiv: Vyshcha shkola, 247. [in Ukrainian].
15. Nature of the Volyn region (1975) / edited by K.I. Gerenchuk. Lviv: Vyshcha shkola, 146. [in Ukrainian].
16. Rudko, G.I., Ivanov, Ye.A., & Kovalchuk, I.P. (2019). The mining geosystems of the Western region of Ukraine: monograph. Kyiv–Chernivtsi: Bukrek, 464. [in Ukrainian].
17. Rudko, G.I. (2006). Resources of geological environment and ecological safety of technogenic and natural geosystems: monograph. Kyiv: ZAT “Nychlava”, 480. [in Ukrainian].
18. Svyenko, Y.M., & Syvyi, M.Ya. (2003). Geology: textbook. Kyiv: Lybid, 480. [in Ukrainian].

19. Stratigraphy of upper Proterozoic and fanerozoic of Ukraine: T. 1: Stratigraphy of upper proterozoic, paleozoic and mesozoic of Ukraine (2013) / edited by P.F. Gozhyk. K.: IGN of NAN of Ukraine, Logos, 638. [in Ukrainian].
20. Current ecological state and prospects for ecologically safe sustainable development of the Volyn region: collective monograph (2016) / edited by V.O. Fesyuk. K.: VNA Enterprise LLC, 316. [in Ukrainian].
21. Tereshchuk, O.S. (2007). Influence of dumps (terriconics) of mining industry on the environment of Novovolynsk of mining district. *Bulletin of the Lviv University. Series geographical*, 34, 279–285. [in Ukrainian].
22. Chyzhevska, L.T. (2017) The modern state of the broken lands in the Volyn region. *Scientific Bulletin of Lesya Ukrainka East European National University. Geographical sciences*, 15(340), 62–69. [in Ukrainian].
23. Andreychouk, V. (2015). Cultural Landscape Functions. Landscape Analysis and Planning. *Geographical Perspectives. Springer Geography*, 3–19. [in Ukrainian].
24. Haubold-Rosar, M. (2018). Methods of agricultural recultivation of post-mining landscapes in Northeastern Germany. Novel methods and results of landscape research in Europe. *Landscape planning, management and rehabilitation*, V, 178–183. [in Germany].
25. Vrablikova, J., Vrablik, P., & Zoubkova, L. (2014). Creating and Protecting the Landscape. Faculty of Environment. University of J.E. Purkyne in Ust nad Labem. Czech Republic, 120–137. [in Czech].
26. Zietek, J., Karczewski, J., Tomecka-Suchon, S., Carcione, J., Padon, G., & Denis, C. (2001). Observations and results of GPR modelling of sinkholes in Upper Silesia (Poland). *Acta Geodaetica et Geophysica Hungarica*. 36(4), 377–389. [in Hungary].
27. Myga-Piątek, U. (2012). *Krajobrazy kulturowe. Aspekty ewolucyjne i typologiczne*. Katowice: Uniwersytet Śląski, 406. [in Poland].