

**ГРУНТОВО-РОСЛИННИЙ ПОКРИВ
ГІРНИЧОПРОМИСЛОВИХ ЛАНДШАФТІВ
КРИВОРІЗЬКОЇ ЛАНДШАФТНО-ТЕХНІЧНОЇ СИСТЕМИ
(на прикладі Бурштітського, Шимаківського відвалів
та відвалу «Степовий»)**

Коптева Т. С.

ВСТУП

Криворізька ландшафтно-технічна система (КЛТС) є унікальною у дослідженні гірничопромислових ландшафтів за рахунок безперервного та активного розвитку гірничодобувної промисловості. КЛТС сформувалась в на південному сході Центральної України, переважно у Дніпропетровській області. Територія КЛТС становить 4,1 тис. км², що складає 0,67 % від усієї площі держави. Протяжність з півдня на північ 96 км, з заходу на схід – 62 км.¹ В основі її розвитку лежить Криворізький залізорудний басейн, промислові запаси якого лише залізних руд складають більше 18 млрд тон. КЛТС формувалася упродовж майже 150 років. Зокрема, за відносно короткий термін, відбулися суттєві зміни ландшафтної структури регіону натуральні ландшафти повністю трансформувалися в антропогенні.

Починаючи з 1881 р. антропогенні перетворення переважно степових ландшафтів відбуваються постійно. Провідними геотехнічними системами, що змінюють ландшафти, є переважно промислові – гірничодобувні (відкриті та підземні), гірничо-металургійні, гірничо-будівельні та ін.²

Гірничопромисловий ландшафт за Ф. М. Мільковим – це один з двох підкласів промислових антропогенних ландшафтів, які виникають внаслідок розкривних і видобувних гірничих робіт, складування «порожньої» гірської породи та відходів переробки

¹ Денисик Г. І., Задорожня Г. М. Похідні процеси та явища в ландшафтах зон техногенезу: монографія. Вінниця : Вінницька обласна друкарня, 2013. 220 с.

² Коптева Т. С. Висотна диференціація та різноманіття гірничопромислових ландшафтів Криворіжжя : дис. ... доктора філософії (РД). Вінниця : ВДПУ, 2021. 163 с.

і збагачення корисних копалин, утворення підземних порожнин в шахтах з наступним їх погашенням та зрушенням підроблених блоків земної кори.³ Гірничопромисловий ландшафт формується на основі таких техногенних утворень: відвалів, кар'єрів, провальних зон шахт. У їх межах докорінно перетворені всі компоненти колишніх ландшафтів, тому структура гірничопромислового ландшафту є специфічною, вони значно відрізняються від інших ландшафтів Криворіжжя і є елементом екологічного каркасу територій, де проживає людина.⁴

За підрахунками В. Л. Казакова, у межах КЛТС загальна площа гірничопромислових ландшафтів складає 17,1 тис. га, площа кар'єрів – понад 4,2 тис. га, площа відвалів – 7,0 тис. га, площа екстрактивних шламосховищ – 5,5 тис. га, площа шахтних провалів і зон зрушення – 3,4 тис. га.⁵ З кожним роком дана цифра стрімко зростає і постає потреба у стабілізації ландшафтного середовища на території Кривбасу. З 1963 року на території КЛТС розпочалося раціональне використання порушених земель задля запобігання техногенної катастрофи на даній території. До основних напрямів покращення порушених земель гірничопромислових ландшафтів належить рекультивация.

У процесі рекультивациі на території КЛТС найбільш поширені такі моделі:

– *універсальна* – створює на поверхні відвалу родючий шар ґрунту, товщина якого сягає 1,2–1,5 м. Ця модель є найбільш популярна і відома.

– *гідромеліоративна* – формують на два яруси. Перший ярус – шар незасолених глин (25–30 см), другий ярус – шар з породами легкого гранулометричного складу (30–50 см), який досить добре поглинає атмосферні опади;

– *геомеліоративна* – реалізується на геологічних відкладах з несприятливими для рослин властивостями. Гірські породи

³Мильков Ф. Н. Человек и ландшафты. Очерки антропогенного ландшафтоведения: монография. Москва : Мысль, 1973. 224 с.

⁴Коптева Т. С. Висотна диференція та різноманіття гірничопромислових ландшафтів Криворіжжя : дис. ... доктора філософії (РД). Вінниця : ВДПУ, 2021. 163 с.

⁵Казаков В. Л. Антропогенні ландшафти Криворіжжя : історія розвитку, структура. *Географічні дослідження Кривбасу* : матеріали кафедральних наук.-дослід. тем. 2007. Вип. 2. С. 27–35.

пересипаються спочатку лесоподібними суглинками – 50–80 см, а потім родючим ґрунтовим шаром – 50–70 см. Суглинки вміщують вуглекислий кальцій, який є захисником від шкідливих речовин.

– *локальна* – проводяться аграрні заходи, які спрямовані на удобрення під певну культурну рослину.⁶

Тому на сьогодні актуальним постає завдання дослідити ґрунтовий та рослинний покрив на новій абсолютно трансформованою території, дослідити як природні чинники впливають на ґрунтовий та рослинний прошарок гірничопромислових ландшафтів наприкладі Буршітського, Шимаківського відвалів та відвалу «Степовий».

1. Загальна характеристика та ґрунтовий покрив Буршітського, Шимаківського відвалів та відвалу «Степовий»

Зазначемо, що в адміністративному відношенні КЛТС охоплює повністю території двох районів – Криворізького і Широківського, частини прилеглих до них Апостолівського, Пятихатського та Софіївського районів Дніпропетровської області, а також невеликі території Високопільського району Херсонської та Казанського районів Миколаївської областей.⁷

У зв'язку із своєрідним просторовим розташуванням природні умови КЛТС неоднорідні. Криворізький залізрудний басейн знаходиться в центральній частині Українського кристалічного щита, у геологічній будові якого виокремлюються два структурних яруси: кристалічний фундамент складений метаморфізованими вулканогенно-осадковими та гранітоїдними утвореннями докембрію і осадовий чохол, розріз якого представлений відкладами кайнозою. КЛТС зі східної сторони належить до Криворізько-Кременчуцького розлому, і таким чином в його надрах є великі запаси залізних руд. КЛТС є доволі складною геологічною спорудою, в будові якої беруть участь породи мезоархею, палеопротерозою і кайнозою. На основі Українського щита та його порід сформувалися поверхневі форми території КЛТС. Тут основним елементом морфоструктурного рельєфу є лесово – суглинисті височинні та низовинні вододільні

⁶ Денисик Г. І., Казаков В. П., Ярков С. В. Сингенез рослинного покриву у ландшафтах зон техногенезу : монографія. Вінниця : ПП «Едельвейс і К», 2012. 240 с.

⁷ Коптева Т. С. Висотна диференціація та різноманіття гірничопромислових ландшафтів Криворіжжя: дис. ... доктора філософії (РД). Вінниця : ВДПУ, 2021. 163 с.

плато (абсолютні висоти 200–250 м.), які ускладнені різною морфоскульптурою-флювіальною, карстовою, суфозійною, гравітаційною та еоловою. Рельєф в основному представлений мезо та мікроформами.⁸

Клімат КЛТС належить до атлантико-континентальної європейської недостатньо вологої, теплої помірної кліматичної області. За показниками метеостанції Кривого Рогу, середньорічна температура повітря в центральній частині Криворіжжя становить +8,5 °С (на півночі регіону – +7,9 °С, на півдні – +9,0 °С). Середня температура повітря у липні – +22,2 °С, у січні – –5,1 °С.

Річна кількість опадів у північному та центральному районах КЛТС – 425–450 мм, у південній частині – 400–425 мм.⁹

Над селитебно-промисловим ландшафтом м. Кривий Ріг сформувався «острів тепла» – тут тепліше, зокрема у холодний період року на 1,8 °С, більше опадів, туманів, знижені дози сонячної радіації, інколи виникають смоги.¹⁰

Поверхневі води КЛТС формують 8 малих (крім Інгульця) річок, що належать до басейну Дніпра: Інгулець (з притоками – Саксагань, Зелена, Жовта, Бокова (з притокою Боковенька), Вербова (притока р. Вісунь, яка, в свою чергу, впадає в р. Інгулець), а також Кам'янка – притока р. Базавлук. Їх річища або каналізовані, або зайняті ставками. Крім цього у межах КЛТС лише для забезпечення водою комунальних послуг створено 9 водосховищ, загальною площею 9340 га; є 25 водосховищ сільськогосподарського призначення¹¹

На території КЛТС гірничодобувна промисловість створила велику кількість гірничопромислових комплексів: кар'єрно – відвальні та шахтні (рис. 1).

Зазначимо, що кар'єрно – відвальний ландшафтний комплекс представлений кар'єром і відвалом, які співвідносяться між собою неоднаково. Їх взаєморозташування, взаємодія та різноманіття

⁸ Коптева Т. С. Висотна диференціація та різноманіття гірничопромислових ландшафтів Криворіжжя: дис. ... доктора філософії (РД). Вінниця : ВДПУ, 2021. 163 с.

⁹ Казаков В. Л. Геоморфологічна структура кар'єрів і їх класифікації. *Актуальні проблеми геології, географії, екології*. 2001. Вип. 3. С. 31–36.

¹⁰ Коптева Т. С. Висотна диференціація та різноманіття гірничопромислових ландшафтів Криворіжжя : дис. ... доктора філософії (РД). Вінниця : ВДПУ, 2021. 163 с.

¹¹ Денисик Г. І., Задорожня Г. М. Похідні процеси та явища в ландшафтах зон техногенезу: монографія. Вінниця : Вінницька обласна друкарня, 2013. 220 с.

визначаються системою видобутку корисних копалин та їх особливістю залягання.¹²



Рис. 1. Кар'єр Південного гірничо-збагачувального комбінату

На території КЛТС створено різні типи кар'єрно-відвальних тип місцевостей: відвально-монокотлований, платоподібний багатоярусний відвальний, гребенеподібний багатоярусний відвальний, кар'єрно-відвально-озерний, кар'єрно-відвально-терасований, кар'єрно-озерно-терасований, кар'єрно-терасований, озерно-пустирний.

Детально розглянемо кожен з кар'єрно-відвальних типів місцевостей:

Відвально-монокотлований тип місцевості створений в результаті антропогенної денудації – неглибокі (10–25 м) кар'єрні виїмки, заповнені уламковим матеріалом. Вони виникають в процесі видобутку залізної руди, яка залягає близько до поверхні. Здебільшого це ті кар'єри, які були першими на території Криворіжжя, і функціонували з 1880-го по 1930-ті рр. Це кар'єрно-відвальні комплекси рудоуправління ім. С. Колачевського, кар'єр Шмакових, у якого відвал не зберігся, та кар'єрно-відвальний комплекс акціонерного товариства «Криворізький рудозавод»,

¹² Козинська І. П. Структура гірничопромислових ландшафтів південного лісостепу правобережної України. *Наукові записки ВДПУ ім. М. Коцюбинського. Серія: Географія*. 2011. Вип. 22. С. 15–21.

розташований як відвально-монокотлований тип у центральній та південній частині Криворіжжя¹³

Платоподібний багатоярусний відвальний тип місцевості утворився за рахунок автомобільної або залізничної відсипки відвальних порід. Сформувалися багатоярусні відвали, з вирівняними та платоподібними поверхнями. За наявними породами багатоярусні відвали поділяються на скельні, пухкі та змішані.¹⁴

Скельні відвали характеризуються наявністю скельних уламкових порід, а саме гранітів, сланців, кварцитів та бурого залізняку. Як правило, такі відвали сипучі, тут розвиваються гравітаційні процеси і повністю відсутній рослинний покрив. Поширені по всій території Криворіжжя.

До скельних відвалів, які були діючими з 1960-го по 1990 р., належить відвал кар'єру шахти Північної колишнього рудоуправління (далі РУ) ім. Кірова, відвали колишніх шахт ім. Ваявка, ім. Ілліча, Скелеватський відвал Новокриворізького гірничозбагачувального комбінату (далі НкГЗК) «АрселорМіттал Кривий Ріг», Шимаківський відвал кар'єру № 3 НкГЗК «АрселорМіттал Кривий Ріг», Східно-Ганнівський відвал Північного гірничозбагачувального комбінату (далі ПнГЗК), відвал в зоні зрушення шахти ім. Орджонікідзе Центрального гірничозбагачувального комбінату (далі ЦнГЗК). Також серед діючих, які працюють із 1960-го р. і донині, належить відвал № 1 кар'єру Інгулецького гірничозбагачувального комбінату (далі ІнГЗК) та відвал № 2 кар'єру ІнГЗК.¹⁵

Пухкі відвали створені за допомогою відсипки пухких порід, здебільшого рихлими та водопровідними, що складені переважно вапняками, глиною, мергелем, суглинками. Пухкі відвали характеризуються значною задернованістю і активним розвитком трав'янистої та деревної рослинності.

До пухких відвалів належить відвал Кочубеївського рудника, відвал РУ ім. С. Колачевського, відвал Олександріївського рудника

¹³ Коптева Т. С. Висотна диференціація та різноманіття гірничопромислових ландшафтів Криворіжжя: дис. ... доктора філософії (РД). Вінниця : ВДПУ, 2021. 163 с.

¹⁴ Денисик Г. І., Задорожня Г. М. Похідні процеси та явища в ландшафтах зон техногенезу: монографія. Вінниця : Вінницька обласна друкарня, 2013. 220 с.

¹⁵ Коптева Т. С. Висотна диференціація та різноманіття гірничопромислових ландшафтів Криворіжжя: дис. ... доктора філософії (РД). Вінниця : ВДПУ, 2021. 163 с.

в полі колишньої шахти Гвардійської, відвал «Кривбасзалізрудком», відвали Північного кар'єру РУ Стародобровольське, відвали південних кар'єрів РУ Стародобровольське, Північний відвал Жовтневого гранітного кар'єру, відвали кар'єрів Візирка-північна, Візирка-південна, Візирка-західна колишнього РУ Інгулецький.¹⁶

Змішані відвали утворюються завдяки наявності як скельних, так і пухких порід. До них належать: невеликі за площею відвали залізрудного кар'єру в балці Північній Червоної колишнього РУ ім. Леніна, відвал РУ Дубова Балка, відвал кар'єру Шимаківського рудника, Ленінський відвал колишнього РУ ім. Леніна, західні відвали Глеюватського кар'єру ЦГЗК, Новобільшовицькі відвали Глеюватського кар'єру ЦГЗК, відвали колишнього РУ ім. Комінтерна, південний відвал Жовтневого гранітного кар'єру, відвали кар'єрів рудника Галковського й Сакаганського, Бурштіський відвал НкГЗК «АрселорМіттал Кривий Ріг», відвал № 2–3 НКЗК «Степовий», відвал кар'єру Радянський колишнього РУ ім. Ілліча, Правобережний відвал Південного гірничозбагачувального комбінату (далі ПдГЗК), відвал кар'єру № 2 ЦГЗК, відвал № 6 кар'єру № 2 ЦГЗК, відвал Глеюватського кар'єру ЦГЗК. Всі відвали недіючі, період їх активності – 1890–1990 рр.¹⁷

Гребенеподібний багатоярусний відвальний тип місцевості сформований завдяки спеціалізованій відсипці відвалів, а саме циклічнопоточній технології, коли на поверхні відвалів утворюються «гребені». За рахунок гребенів на відвалах формуються «техногенні долини». Відвали сприятливі для утворення рослинності. Сконцентровані у центральній частині Криворіжжя.¹⁸

Кар'єрно-відвально-озерний тип місцевості. З розвитком гірничодобувної промисловості глибина видобутку залізної руди збільшується, покинуті кар'єрні виїмки з часом заповнюються водою, формуючи «голубі озера». Глибина кар'єрів сягає 40 м, висота відвалів – від 5–10 м. Схили недіючих відвалів добре задерновані трав'янистими та деревними рослинами. На відвалах активно розвиваються ландшафтні процеси, серед яких спостерігаються гравітаційні та флювіальні, а де є вапняк, утворюються

¹⁶ Коптева Т. С. Висотна диференціація та різноманіття гірничопромислових ландшафтів Криворіжжя : дис. ... доктора філософії (РД). Вінниця : ВДПУ, 2021. 163 с.

¹⁷ Там само.

¹⁸ Денисик Г. І., Задорожня Г. М. Похідні процеси та явища в ландшафтах зон техногенезу: монографія. Вінниця : Вінницька обласна друкарня, 2013. 220 с.

карстові форми рельєфу. Кар'єрно-відвально-озерний тип гірничо-промислових ландшафтів приурочений до південної частини Криворіжжя.¹⁹

Кар'єрно-відвально-терасований тип місцевості характеризується значною глибиною кар'єрів та висотою відвалів. Видобування залізної руди відбувається спеціалізованим обладнанням для розкривних робіт, кар'єрні виїмки не затоплюються через постійну відкачку підземних вод. Розвинутий гравітаційний та флювіальний рельєф. Кар'єрно-відвально-терасований тип гірничопромислових ландшафтів розповсюджений у центральній частині Криворіжжя.

Кар'єрно-озерно-терасований тип місцевості утворюється внаслідок затоплення глибоких відпрацьованих раніше кар'єрних виїмок. Глибина таких кар'єрних виїмок становить до 30 м. На території Криворізької ландшафтно-технічної системи налічується близько 20 кар'єрних водойм. Біля водойм формується рослинність, зокрема й деревна. На території КЛТС зустрічаються два варіанти кар'єрно-озерно-терасованих ландшафтних комплексів – залізорудний, до якого відноситься кар'єр Радянський, та гранітний, до якого належать Жовтневий та Карачунівський гранітні кар'єри.²⁰

Кар'єрно-терасований тип формує сучасну потужну зону, у якій на Криворіжжі сконцентровано всі діючі кар'єри (глибиною до 520 м, довжиною більше 4 км). У цих кар'єрах проявляються такі ландшафтні процеси, як осипи, зсуви, обвали. Рослинності не виявлено. До даного типу належить відпрацьований кар'єр ім. К. Лібкнехта. Зараз кар'єр РУ ім. К. Лібкнехта недіючий, експлуатувався з 1950-го по 1960-ті рр., він незатоплений, тому що відбувається відкачка підземних вод. Рослинність рудедральна, дно кар'єру вкрите деревною рослинністю. До кар'єрно-терасованого типу належать діючі кар'єри: кар'єр НкГЗКа № 1, кар'єр НкГЗКа № 2, кар'єр НкГЗКа № 3, кар'єр ПдГЗКа, Глеюватський кар'єр (ЦГЗК), Первомайський кар'єр (ПнГЗК), Ганнівський кар'єр (ПнГЗК), Інгулецький кар'єр (ІнГЗК).²¹

Найбільший за площею кар'єр – ПдГЗКа. Довжина кар'єру становить понад 3 км, ширина – 2,5 км, а глибина сягає 400 м.

¹⁹ Коптева Т. С. Висотна диференціація та різноманіття гірничопромислових ландшафтів Криворіжжя : дис. ... доктора філософії (РД). Вінниця : ВДПУ, 2021. 163 с.

²⁰ Там само

²¹ Там само.

Найглибший кар'єр в Україні – це Інгулецький, глибина якого сягає 420 м.

Озерно-пустирний тип місцевості сформувався в місцях розташування шламосховищ Криворіжжя. Шламосховища являють собою гідровідвали, які складені з обводнених шламів (пульпи – суміш подрібнених відходів добування руди з водою). Формуються шляхом шламостоку по каналам і трубам, а надалі насиченість водою підтримується штучно. Гідровідвали складені сухою породною греблею, висота якої становить 100–150 м, площа поверхні дзеркала – від 700 до 1200 га. На території Криворіжжя наявні 12 шламосховищ. На шламосховищах наявні мільйони метрів кубічних техногенних пісків, при сильних вітрах пил із пісків піднімається і розноситься на велику відстань, при цьому забруднюючи повітря, ґрунти і водойми. Шламосховища розташовуються уздовж всієї території Криворіжжя.²²

Шахтний тип гірничопромислових ландшафтів утворився, відповідно, у результаті закритої розробки родовищ залізної руди. Поділяється на дві підкатегорії: шахтно-провальний та шахтно-просадочний тип місцевості.

На сьогодні середня глибина кар'єрів Кривбасу становить до 400 м (кар'єр ПдГЗК), висота відвалів та дамб становить до 100 м (відвали Ганнівського кар'єру, хвостосховища Войківське, Миколаївське), глибина шахт – до 1400 м (шахта «Родіна», «Ювілейна»);²³

Більш детально зупинимося на кар'єрно-відвальному комплексі, а саме платоподібному багатоярусному відвальному типі. Відповідний тип місцевості характерний для всієї території Криворіжжя. Характерними ознаками є залізнична або автомобільна відсипка, завдяки якій утворилися багатоярусні відвали, поверхня яких вирівняна та платоподібна, які відповідають Бурщітський відвал, Шимаківський відвал і відвал «Степовий».

На території КЛІТС представлено скельні, пухкі та змішані відвали. Для складу скельних відвалів характерні тверді грубоуламкові скельні породи, кварцити, сланці, брили бурого залізняку, гранітів.

²² Денисик Г. І., Задорожня Г. М. Похідні процеси та явища в ландшафтах зон техногенезу: монографія. Вінниця: Вінницька обласна друкарня, 2013. 220 с.

²³ Іванов Є. А. Еколого-ландшафтознавчі основи рекультивації гірничопромислових територій. *Проблеми ландшафтного різноманіття України*. 2000. С. 221–225.

Пухкі відвали мають більш розсипні види порід, а саме: вапняки, мергелі, глини, суглинки та піски. І до змішаного типу відвалів, відповідно, належить змішання всіх вище перелічених порід.

Термін «відвал», як насип на земляній поверхні із пустих порід, одержуваних при розробці родовищ корисних копалин, хвостів збагачувальних фабрик.²⁴

Дослідження ґрунтового покриву на гірничопромислових ландшафтів було проведено на відвалу «Степовий», Бурцітського та Шимаківського відвалів.

Бурцітський відвал сформувався пухкими розкривних породами, які притаманні кайнозойській ері. Даний відвал відносять до багатоярусного платоподібного типу (рис. 2).

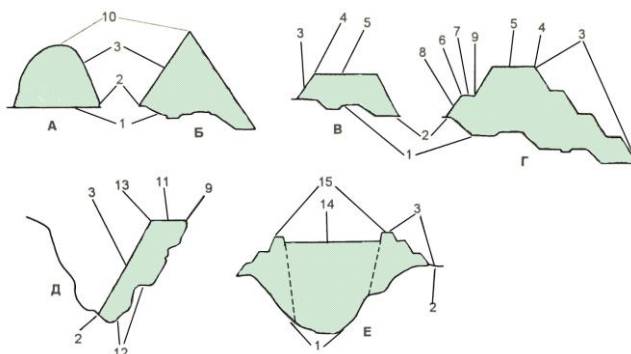


Рис. 2. Морфологія відвалів Криворіжжя²⁵

Морфологічні типи відвалів: А – гребенево-пасмоподібний; Б – терикон; В – одноярусний платоподібний; Г – багатоярусний платоподібний; Д – притулений засипний; Е – багатоярусний платоподібний шламосховищ.
Морфологічні елементи відвалів: 1 – підшва; 2 – підніжжя; 3 – схил; 4 – бровка плато; 5 – поверхня плато; 6 – бровка ярусу; 7 – площадка (поверхня) ярусу; 8 – схил ярусу; 9 – тилловий шов; 10 – вершина; 11 – поверхня засипання; 12 – поверхня дотику; 13 – бровка поверхні засипання; 14 – поверхня тіла шламосховища; 15 – дамба з майданчиком та бровками

²⁴ Вільна енциклопедія «Вікіпедія». Термін «Відвал» URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D1%96%D0%B4%D0%B2%D0%B0%D0%BB> (дата звернення 29.03.2022).

²⁵ Задорожня Г. М. Аналіз змісту основних понять при вивченні похідних процесів та явищ у гірничопромислових ландшафтах. *Фізична географія та геоморфологія*. 2008. Вип. 54. С. 113–121.

Бурщітський відвал розташований в Україні в місті Кривий Ріг, в Інгулецькому районі, поблизу Гданцівки, с. Шевченко, височить над річкою Інгулець, має такі координати: 47°52'23"N, 33°20'0"E, був складений Новокриворізьким гірничозбагачувальним комбінатом (рис. 3).



Рис. 3. Місце розташування Бурщітського відвалу

Висота Бурщітського відвалу становить 80 м, крутизна схилів 35–45°. Клімат місцезнаходження відвалу – помірно-континентальний.

Середня температура січня становить 5 °С, середня температура липня становить + 22 °С, а середньорічна температура складає + 9 °С. Найбільша кількість опадів випадає в червні-липні – до 65 мм, найменша – у лютому-березні – 28 мм, річна кількість опадів – до 483 мм.²⁶ У геологічній будові відвалу такі насипні шари – смуги: нижня акумулятивна, середня акумулятивно-денудаційна та верхня денудаційна мікросмуга (рис. 5, 6).

У розрізі Бурщітський відвал складений за таким шарами-смугами:

– нижня акумулятивна мікросмуга (I) характеризується кристалічними породами, які не задіяні розробками.

²⁶ Koptieva T. S., Denysyk B. G. Quarry and dump landscape systems of Kryvorizhzhia. *XX-th International Multidisciplinary Scientific GeoConference. Surveying, Geology and Mining, Ecology and Management – SGEM 2020*. Bulgaria. Albena, 2021, 665–670.



Рис. 5. Насипні шари-смуги Бурщітського відвалу



Рис. 6. Геологічна будова Бурщітського відвалу²⁷

– середня акумулятивно-денудаційна (II) мікросмуга представлена лесоподібними суглинками, а біля тераси р. Інгулець присутні граніти.

– верхня денудаційна мікросмуга (III), що відповідає верхній надземній частині відвалу, складена розкривними суглинистими породами.²⁸

²⁷ Коптева Т. С. Висотна диференціація та різноманіття гірничопромислових ландшафтів Криворіжжя: дисер. на здобуття наукового ступеня доктора філософії (PD). Вінниця: ВДПУ, 2021. 163 с.

²⁸ Коптева Т. С. Висотна диференціація гірничопромислових ландшафтів Криворіжжя (на прикладі Бурщітського відвалу). *Актуальные вопросы наук о земле в концепции устойчивого развития Беларуси и сопредельных государств*: матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. Гомель, 2018. С. 27–30.

Загалом, у ґрунтовому покриві Криворізької ландшафтно-технічної системи переважають чорноземи звичайні малогумусні – 67,5 % території. Поширені також чорноземи звичайні середньогумусні (північно-західні райони). Чорноземи південні малопотужні малогумусні (20,3 % площі) у південній частині КЛТС сформувались внаслідок проростання тут типчакowo-ковилової рослинності.

На території КЛТС, а саме на заплавах, поширені лучно-чорноземні ґрунти. Лучні засолені, чорноземно-лучні глибоко-слабкосолонцюваті та слабко-солончакуваті ґрунти наявні на днищах балок і подів КЛТС.²⁹

Наступний відвал який має характерні ознаки від Бурщітського відвалу – це Шимаківський відвал, який належить до скельного типу відвалу, складений чергуванням метаморфічних порід: різноманітні залізісті кварцити, різновиди сланців та карбонастих порід, а також – граніти, мігматити, гнейси та амфіболіти.

Шимаківський відвал утворився завдяки проектному покриттю, яке має відносні вирівняні частини відвалів та невеликі западини між куч, які утворились при вивезенні автомобільним транспортом.³⁰

Відвал розташовується в Україні в місті Кривий Ріг, в Інгулецькому районі, поблизу кар'єру ПдГЗК, має такі географічні координати: 47°50'36"N 33°15'54"E.

Відвал складений Південним гірничо-збагачувальним комбінатом 1960–1967 рр. Висота Шимаківського відвалу приблизно 80 м., крутизна схилів – 45–50°, площа відвалу становить 2,5 га.³¹

Клімат місцезнаходження відвалу помірно – континентальний, всі кліматичні показники індетичні Бурщітському відвалу. За рис. 7 у геологічній будові відвалу такі насипні шари – смуги:

1. Нижня акумулятивна мікросмуга складається із кристалічних порід, які не задіяні з розробками, вапняки, лесоподібні суглинки.

2. Середня акумулятивно – денудаційна мікросмуга, якій характерні щебень, сипісок та кам'яні брили.

²⁹ Коптева Т. С. Висотна диференціація та різноманіття гірничопромислових ландшафтів Криворіжжя: дис. ... доктора філософії (PD). Вінниця : ВДПУ, 2021. 163 с.

³⁰ Koptieva T. S., Denysyk B. G. Quarry and dump landscape systems of Kryvorizhzhia. *XX-th International Multidisciplinary Scientific GeoConference. Surveying, Geology and Mining, Ecology and Management – SGEM 2020*. Bulgaria. Albena, 2021, 665–670.

³¹ Ibid.



Рис. 7. Насипні шари- мікросмуги Шиманівського відвалу³²

3. Верня денудаційна мікросмуга представлена брилами та гранітами.

Відвал № 2–3 «Степовий» розташований також в Україні в місті Кривий Ріг, в Інгулецькому районі, в межах Причорноморської низовини, з географічними координатами: 47°49'20"N, 33°15'15"E, був також складений Новокириворізьким гірничозбагачувальним комбінатом (рис. 8).

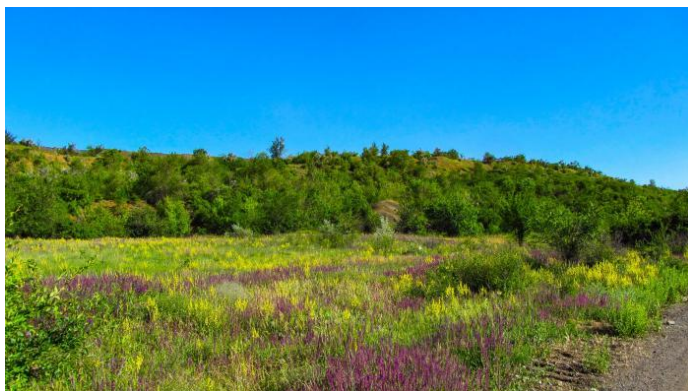


Рис. 8. Місце розташування відвалу «Степовий»

³² Koptieva T. S., Denysyk B. G. Quarry and dump landscape systems of Kryvorizhzhia. *XX-th International Multidisciplinary Scientific GeoConference. Surveying, Geology and Mining, Ecology and Management – SGEM 2020. Bulgaria. Albena, 2021, 665–670.*

Відвал «Степовий» за висотою є середнім – 50 м, площа становить 473,4 га, за об'ємом – 155,4 млн м³. Форма відвалу є видовжена, складна, трьохярусна, платоподібна. За гідрологічними характеристиками відвал є сухопородним, складеним зі змішаних гірських порід, суглинків і глин з домішками вапняків, піску та скельних порід.

Клімат місцезнаходження відвалу – помірно-континентальний з чітко вираженими порами року.

Середня температура січня становить – 5,1 °С, середня температура липня становить + 22,5 °С, а середньорічна температура складає +9 °С. Опадів на рік становить 400 мм. Висота снігового покриву 10 см.

У геологічній будові відвал «Степовий» також має насипні шари – смуги: нижня акумулятивна, середня акумулятивно-денудаційна та верхня денудаційна мікросмуга.

Плато відвалу складене скельними породами. У ґрунтовому розрізі тераси шарів – смугів складені із суглинку та дрібнозему, на них сформується найбільша кількість видів трав'яної та деревної рослинності, що формує гумус.

2. Рекультивація та рослинний покрив на Бурштівському, Шимаківському відвалах та відвалу «Степовий»

Відтворити натуральний стан ландшафтних комплексів Криворіжжя уже неможливо, та й недоцільно з господарського погляду. Однак потрібно розробити заходи, які допоможуть впорядкувати структуру гірничопромислових ландшафтів таким чином, щоб вони не лише не завдавали шкоди навколишньому середовищу, але й приносили користь. Насамперед проектувальні роботи зі створення гірничопромислових ландшафтних комплексів та їх рекультивації мають бути чітко спланованими, і повинні враховувати особливості висотної диференціації та різноманіття сучасної природи Криворіжжя. Одне з найважливіших завдань – відновлення території після промислової діяльності, запобігання деградації гірничопромислових ландшафтів і їхнє повернення в довгострокове та ефективне користування)³³

Рекультивація є основним напрямом раціонального використання порушених земель гірничопромислових ландшафтів.

³³ Коптева Т. С. Висотна диференціація та різноманіття гірничопромислових ландшафтів Криворіжжя: дис. ... доктора філософії (РД). Вінниця : ВДПУ, 2021. 163 с.

Рекультивация гірничопромислових ландшафтів – спроба реалізувати складний комплекс інженерних, гірничотехнічних, меліоративних, біотичних, санітарно-гігієнічних та інших заходів, які спрямовані на повернення порушених промисловістю територій у різні види природокористування (сільськогосподарське, лісогосподарське, рекреаційне).³⁴

Рекультиватії підлягають усі гірничопромислові комплекси, на яких відбувається зміна товщ відкладів, рельєфу, ґрунтового та рослинного покривів. Найчастіше рекультиватію здійснюють при ліквідації гірничодобувного підприємства і постайнових (відпрацьованих) систем, які залишилися від підприємства. Об'єктами рекультиватії виступають: кар'єрні виїмки, відвали, відстійники, хвостосховища, а також території, які були порушені під час видобування і збагачення корисних копалин (прогини, провалля тощо).³⁵

Технологічний процес, який відбувається при розробці родовищ корисних копалин, призводить до винесення на земну поверхню порід різноманітного складу, генезису, літології та властивостей. Часто буває так, що породи, які видобуваються, містять токсини, небезпечні для ґрунтів та рослин. Іноді токсини утворюються в процесі окислення відкладів на земній поверхні, тому досить важливо визначати можливості та напрями оптимізації гірничопромислових ландшафтів.³⁶

У межах Криворіжжя переважає рекультиватія, що проходить в два етапи: гірничотехнічний і біотичний (рис. 9, 10).

Гірничотехнічний етап – це підготовка земельних угідь, планування поверхні рельєфу, нанесення родючих ґрунтів на поверхню певного гірничопромислового об'єкту, меліоративні роботи та інше³⁷.

³⁴ Денисик Г. І., Казаков В. П., Ярков С. В. Сингенез рослинного покриву у ландшафтах зон техногенезу : монографія. Вінниця : ПП «Едельвейс і К», 2012. 240 с.

³⁵ Коптева Т. С. Висотна диференціяція та різноманіття гірничопромислових ландшафтів Криворіжжя: дис. ... доктора філософії (PD). Вінниця : ВДПУ, 2021. 163 с.

³⁶ Сивий М. Мінеральні ресурси Поділля: конструктивно-географічний аналіз і синтез: монографія. Тернопіль : Підручники і посібники, 2004. 656 с.

³⁷ Коптева Т. С. Оптимізація функціонування гірничопромислових ландшафтів Криворіжжя. *Екологія, неоекологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування* : матеріали Міжнарод. наук. конф. Харків, 2018. С. 216–217.

Біотичний етап рекультивації передбачає певний комплекс агротехнічних і фітомеліоративних заходів, які спрямовані на відновлення середовища існування живих організмів і господарської продуктивності земель.³⁸



Рис. 9. Гірничотехнічна рекультивація на кар'єрі № 2 ЦГЗК



Рис. 10. Біологічна рекультивація на кар'єрі № 3 Інгулецького гірничозбагачувального комбінату

³⁸ Коптева Т. С. Висотна диференціація та різноманіття гірничопромислових ландшафтів Криворіжжя: дис. ... доктора філософії (РД). Вінниця : ВДПУ, 2021. 163 с.

Рекультивацию на території Криворіжжя здебільшого проводять на кар'єрно-відвальному типі місцевостей.

У 1963 р. на території Криворіжжя було здійснено перші спроби оптимізації відвальних ландшафтних комплексів І. А. Добровольським і В. М. Данько. Дослідники намагалися підібрати різні за життєвими формами види рослин, які будуть здатні проростати на розкритих породах відвалів. У 1970-х рр. був створений Криворізький ботанічний сад, який продовжив цей напрям діяльності, також вивчалися екологічні умови проростання рослин і кліматичні характеристики території.³⁹

Фіторекультивація на кар'єрно-відвальних комплексах проводилась різними методами – від ручної посадки насіння та саджанців до засіву за допомогою гелікоптерів. Однак перші спроби фіторекультивації були малоефективні і дуже матеріально затратні. У ХХІ ст. дослідники дійшли висновку, що найефективнішою рекультивация виявилась на кам'янистих відвалах, які були засаджені сосною кримською. Після вдалого експерименту дослідники почали розробляти стратегії, напрями та моделі рекультивации порушених земель не лише на території Криворіжжя, а й по всій Україні (М. Є. Берескевич, М. Т. Масюк, І. П. Чабан, В. Л. Забалуєв та А. А. Мицик).⁴⁰

Метою дослідження було дослідити рослинний покрив на рекультивованих гірничопромислових ландшафтів, а саме на Бурштинському, Шимаківському відвалах і відвалі «Степовий».

Зазначемо, що рослинність КЛТС представлена понад 1260 видами вищих рослин. Корінним типом рослинності є степи, у видовому складі яких переважають багаторічні трав'янисті рослини, зокрема дернинні злаки: ковила (*Stipa*), костриця (*Festuca*), келерія (*Coeleria*), житняк (*Agropyron*), тонконіг (*Poa*) та інші.

Степова частина України входить до складу Причорноморської степової провінції. У її межах виокремлюється дві провінції – Приазовсько-Чорноморська та Середньодонська. У Приазовсько-Чорноморській виділяють три підзони: різнотравно-типчаково-ковилових степів, для якої характерна ковила Лессінга та стоколос прибережний; типчаково-ковилових степів, до якої відноситься

³⁹ Коптева Т. С. Висотна диференціація та різноманіття гірничопромислових ландшафтів Криворіжжя: дис. ... доктора філософії (РД). Вінниця : ВДПУ, 2021. 163 с.

⁴⁰ Там само.

ковила українська; полиново-злакових степів, що представляють такі види рослин, як житняк гребінчастий та полин кримський.⁴¹

У знижених формах рельєфу трапляються мезоксерофітні види різнотрав'я: люцерна румунська, шавлія дібровна, різак звичайний. У водоймах, які формуються у балках і окремих старицях, рослинний покрив представлений лучно-болотними та лучно-степовими угрупованнями, де наявний пирій подовий, стоколос безостий, осоки.⁴²

У КЛТС присутні лісові масиви, які сформувались у заплавах річок та невеликих балках. Урочища байрачних лісів наявні у північно-степовій підзоні, а саме в смузі різнотравно-типчаково-ковилових степів, на півночі та в центрі Кривбасу. До них належать такі види рослин: дуб звичайний, клен гостролистий, в'яз граболистий, липа серцелиста, груша звичайна; для чагарників притаманна крушина ламка, глід криваво-червоний, шипшина собача та степова; до трав'яного покриву відноситься зірочник злакоподібний, яглиця звичайна, конвалія звичайна; верба притаманна в заплавах лісових угрупованнях⁴³.

На гірничопромислових ландшафтах проростає рослинність, яка була насаджена за допомогою рекультивації або проросла самостійно (здебільшого з дерев'янисто-чагарникових видів – клен татарський, тополя пірамідальна, верба ламка, маслина вузьколиста та ін.; серед різнотрав'я притаманні такі рослини: спориш звичайний, волошка сонячна, буркун жовтий, кульбаба лікарська, тонконіг степовий, пирій повзучий, молочай степовий, полин австрійський, костриця борозниста, залізник колючий та ін).⁴⁴

Бурщітський відвал зараз повністю рекультивований, рослинні угруповання на відвалі різноманітні:

На рис. 11 детально продемонстровано рослинне угруповання на терасах Бурщітського відвалу і визначено:

⁴¹ Природнича географія Кривбасу / В. Л. Казаков та ін. Кривий Ріг : Октан-Принт, 2005. 156 с.

⁴² Денисик Г. І., Казаков В. П., Ярков С. В. Сингенез рослинного покриву у ландшафтах зон техногенезу : монографія. Вінниця : ПП «Едельвейс і К», 2012. 240 с.

⁴³ Там само

⁴⁴ Коптева Т. С. Висотна диференціація та різноманіття гірничопромислових ландшафтів Криворіжжя : дис. ... доктора філософії (РД). Вінниця : ВДПУ, 2021. 163 с.

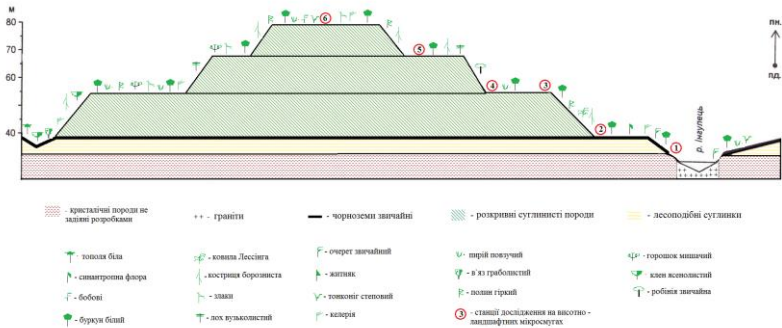


Рис. 11. Різноманітність рослинного угруповання на Буршитському відвалі⁴⁵

– у підніжжі відвалу на нижній акумулятивній мікросмугі (точки виміру 1, 2) притаманні такі рослини, як тополя біла, в'яз граблестий, клен ясенелистий; із трав'янистих рослин росте буркун білий, горошок мишачий, полин, пирій (рис. 12).⁴⁶



Рис. 12. Нижня акумулятивна мікросмуга Буршитського відвалу

⁴⁵ Коптева Т. С. Висотна диференціація та різноманіття гірничопромислових ландшафтів Криворіжжя : дис. ... доктора філософії (РД). Вінниця : ВДПУ, 2021. 163 с.

⁴⁶ Там само.

– до середньої акумулятивно-денудаційної мікросмуги (точки виміру 3, 4) належить скереда покрівельна, костриця борозниста та злаки (рис. 13).⁴⁷



**Рис. 13. Середня акумулятивно-денудаційної мікросмуга
Бурщітського відвалу**

– верхня денудаційна мікросмуга (точки виміру 5,6) характеризується такими рослинами, як тонконіг, буркун білий, келерія, житняк (рис. 14).⁴⁸

Шимановський відвал повністю рекультивований і має постійну рослинність, яка досить інтенсивно розвивається на відвали.

На цих мікрорівнях характерна така рослинність: лох вузьколистий, тополя біла та пірамідальна, в'яз граболистий, робінія

⁴⁷ Коптева Т. С. Висотна диференціація та різноманіття гірничопромислових ландшафтів Криворіжжя : дис. ... доктора філософії (PD). Вінниця : ВДПУ, 2021. 163 с.

⁴⁸ Там само.

звичайна, клен татарський, синантропна флора (амброзія, злинка, грінделія, чорнощир).⁴⁹



Рис. 14. Верхня денудаційна мікросмуга Бурщітського відвал

Якщо зробити висновок між Бурщітським та Шимановським відвалом, істотна відмінність не притаманна, але за рахунок порід, з яких складені відвали, обумовлена інтенсивність розвитку рослинності, а саме: пусті породи легко пропускають воду і коріння деревоподібних рослин. Також важливу роль відіграє крутизна схилів відвалів і панування вітрів. Загалом відвали повністю рекультивані і мають туристичну і наукову цінність.

Детально дослідили ділянки відвалу «Степового» і визначили, що основу флористичного спектру формують 10–15 основних родин.

Визначили, що на нижній акумулятивній мікросмузі відвалу «Степового» домінують такі родини рослин: Asteraceae (Айстрові) – 50, Fabaceae (Бобові) – 12,5, Poaceae (Злаки) – 12, Apiaceae (Селерові) – 5,5, Brassicaceae (Хрестоцвіті) – 5,5, Solanaceae (Пасльонові) – 5,5, Polygonaceae (Гречкові) – 5,5, Rubiaceae (Маренові) – 5,5 (рис. 15).

⁴⁹ Koptieva T. S., Denysyk B. G. Quarry and dump landscape systems of Kryvorizhzhia. *XX-th International Multidisciplinary Scientific GeoConference. Surveying, Geology and Mining, Ecology and Management – SGEM 2020*. Bulgaria. Albena, 2021, 665–670.



Рис. 15. Нижня акумулятивна мікросмуга відвалу «Степовий»

На середній акумулятивно-денудаційній мікросмузі відвалу «Степового» мешкають такі родини рослин: Lamiaceae (Глухокропиви) – 5, Asteraceae (Астрові) – 40, Poaceae (Злаки) – 5, Apiaceae (Селерові) – 5, Fabaceae (Бобові) – 10 (рис. 16).



Рис. 16. Середня акумулятивно-денудаційної мікросмуга відвалу «Степовий»

Верхня денудаційна мікросмуга відвалу «Степовий» має такі родини рослин: Asteraceae (Астрові) – 6, Poaceae (Злаки) – 9, Apiaceae (Селерові) – 9, Solanaceae (Пасльонові) – 9 (рис. 17).



Рис. 17. Рослинний покрив відвалу «Степовий»

ВИСНОВКИ

Отже, дослідження показало, що Бурщітський відвал у видовому складі рослин змінюється за рахунок висоти: у підніжжі відвалу притаманна деревоподібна рослинність, верхня денудаційна смуга відвалу являє собою різнотрав'я. Це пояснюється впливом таких чинників, як клімат, рельєф, кут нахилу відвалу, вологообмін, біохімічна міграція, надходження сонячної енергії та вихід речовини з екотопу.

Якщо зробити висновок між Бурщітським та Шимаківським відвалом, істотна відмінність не притаманна, але за рахунок порід, з яких складені відвали, обумовлена інтенсивність розвитку рослинності, а саме: пусті породи легко пропускають воду і коріння деревоподібних рослин. Також важливу роль відіграє крутизна схилів відвалів і панування вітрів.

Щодо відвалу «Степовий», то видовий склад рослинних угруповань відрізняється, тим, що на різних елементах мезорельєфу формуються різні екологічні умови. Домінування родин Asteraceae (Астрові), Brassicaceae (Капустяні), Fabaceae (Бобові) свідчить про їх більшу пластичність у різних екологічних умовах.

АНОТАЦІЯ

Розглянуто особливості формування ґрунтового та рослинного покриву на гірничопромислових ландшафтах Криворізької ландшафтно – технічної системи наприкладі Бурщітського, Шимаківського відвалів та відвалу «Степовий» Зазначено, що, безперервний, упродовж 150 років, та активний розвиток гірничодобувної промисловості у межах Криворізького залізничного басейну, призвів до формування своєрідної ландшафтно

структури. Показано, що на території Криворізької ландшафтно – технічної системи створені шляхи раціонального використання порушених земель гірничопромислових ландшафтів, а саме рекультивация. Досліджено, що завдяки рекультивации на гірничопромислових ландшафтах створені сприятливі умови для розвитку ґрунтового та рослинного покриву. Визначено, задля запобігання техногенної катастрофи на території Криворізької ландшафтно – технічної системи потрібно більше залучати нових підходів на гірничопромислових ландшафтах до оптимізації та подальшого раціонального використання.

Література

1. Вільна енциклопедія «Вікіпедія». Термін «Відвал» URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D1%96%D0%B4%D0%B2%D0%B0%D0%BB> (дата звернення 29.03.2022).
2. Денисик Г. І., Задорожня Г. М. Похідні процеси та явища в ландшафтах зон техногенезу : монографія. Вінниця : Вінницька обласна друкарня, 2013. 220 с.
3. Денисик Г. І., Казаков В. П., Ярков С. В. Сингенез рослинного покриву у ландшафтах зон техногенезу : монографія. Вінниця : ПП «Едельвейс і К», 2012. 240 с.
4. Казаков В. Л. Антропогенні ландшафти Криворіжжя: історія розвитку, структура. *Географічні дослідження Кривбасу* : матеріали кафедральних наук.-дослід. тем. 2007. Вип. 2. С. 27–35.
5. Іванов Є. А. Еколого-ландшафтознавчі основи рекультивации гірничопромислових територій. *Проблеми ландшафтного різноманіття України*. 2000. С. 221–225.
6. Козинська І. П. Структура гірничопромислових ландшафтів південного лісостепу правобережної України. *Наукові записки ВДПУ ім. М. Коцюбинського. Серія: Географія*. 2011. Вип. 22. С. 15–21.
7. Коптева Т. С. Висотна диференціяція та різноманіття гірничопромислових ландшафтів Криворіжжя : дисер. на здобуття наукового ступеня доктора філософії (РД). Вінниця : ВДПУ, 2021. 163 с.
8. Koptieva T. S., Denysyk V. G. Quarry and dump landscape systems oof Kryvorizhzhia. *XX-th International Multidisciplinary Scientific GeoConference. Surveying, Geology and Mining, Ecology and Management – SGEM 2020*. Bulgaria. Albena, 2021, 665–670 (Emerging Scopus).

9. Коптева Т. С. Оптимізація функціонування гірничопромислових ландшафтів Криворіжжя. *Екологія, неоекологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування* : матеріали Міжнар. наук. конф. Харків, 2018. С. 216–217.

10. Сивий М. Мінеральні ресурси Поділля: конструктивно-географічний аналіз і синтез : монографія. Тернопіль : підручники і посібники, 2004. 656 с.

11. Природнича географія Кривбасу / В. Л. Казаков та ін. Кривий Ріг : Октан-Принт, 2005. 156 с.

Information about the author:

Koptieva Tetiana Serhiivna,

Candidate of Geographical Sciences,

Teacher

H. S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University

26, Ludviga Svobody ave., Kharkiv, 61174, Ukraine