

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ВІННИЦЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ МИХАЙЛА КОЦЮБИНСЬКОГО

Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису

КОПТЄВА ТЕТЯНА СЕРГІЇВНА

УДК 911.53:622.2(477.44)(043.5)

ДИСЕРТАЦІЯ
ВИСОТНА ДИФЕРЕНЦІАЦІЯ ТА РІЗНОМАНІТТЯ
ГІРНИЧОПРОМИСЛОВИХ ЛАНДШАФТІВ КРИВОРІЖЖЯ

Спеціальність: 103 Науки про Землю

Географічні науки

Подається на здобуття наукового ступеня доктора філософії (PhD)

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей,
результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

_____ Т. С. Коптєва

Науковий керівник: **Денисик Григорій Іванович**, доктор географічних наук,
професор, заслужений діяч науки і техніки України.

Вінниця – 2021

АНОТАЦІЯ

***Коптєва Т.С.* Висотна диференціація та різноманіття гірничопромислових ландшафтів Криворіжжя. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.**

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 103 – Науки про Землю. – Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, Міністерство освіти і науки України, Вінниця, 2021.

У дисертації на основі удосконалених теоретико - методологічних засад конструктивної географії і антропогенного ландшафтознавства вирішено завдання науково обґрунтованого використання сформованих гірничодобувною промисловістю Криворіжжя висотної диференціації та зумовленою нею різноманіття ландшафтів регіону для їх раціонального сучасного й майбутнього використання та охорони.

На території Криворіжжя гірничодобувна промисловість функціонує близько 150 років і за цей проміжок часу трансформувала натуральні ландшафти в антропогенні. З кожним роком їх площа збільшується, переважно, завдяки гірничопромисловим ландшафтам, які займають майже 40 тис. га і є провідними у ландшафтній структурі Кривбасу. Як наслідок територія Криворіжжя достатньо репрезентативна для дослідження як висотної диференціації, так і різноманіття гірничопромислових ландшафтів.

Об'єкт дослідження – гірничопромислові ландшафти Криворіжжя, їх висотна диференціація та різноманіття.

Предмет дослідження – чинники формування та прояв висотної диференціації гірничопромислових ландшафтів Криворіжжя, їх різноманіття на різних висотно-ландшафтних рівнях та врахування цих чинників у раціональному природокористуванні.

Мета дисертаційного дослідження полягає у виявленні взаємозалежності та

взаємозв'язків між ландшафтним різноманіття і висотною диференціацією гірничопромислових ландшафтів Криворіжжя для потреб їх раціонального використання.

У відповідності до поставленої мети та завдань дисертаційного дослідження отримані наступні *основні результати*:

- *удосконалено* науково-методичні засади дослідження висотної диференціації та різноманіття гірничопромислових ландшафтів;
- *деталізовано* сутність понять «висотна диференціація» і «різноманіття» гірничопромислових ландшафтів, досліджено взаємозв'язки та взаємозалежність між ними;
- *досліджено* особливості висотної диференціації гірничопромислових ландшафтів Криворіжжя;
- *проаналізовано* ландшафтне різноманіття на різних висотно-ландшафтних рівнях на території Криворіжжя;
- *систематизовано* наявне різноманіття гірничопромислових ландшафтних комплексів;
- *розроблено* комплекс заходів раціонального природокористування з урахуванням висотної диференціації та різноманіття гірничопромислових ландшафтів території Криворіжжя.

Явище висотної диференціації об'єднує в собі властивості вертикальної і горизонтальної диференціації природних компонентів і ландшафтних комплексів. Це явище можна порівняти з висотною поясністю в горах, однак на рівнинах воно характеризується лише внутрішньозональними змінами і проявляється через наявність висотно – ландшафтних ступенів, рівнів і ярусів. Висотна диференціація зумовлює низку важливих процесів і явищ, серед яких – збільшення ландшафтного різноманіття. Під ландшафтним різноманіттям доцільно розуміти реально наявну на земній поверхні множинність ландшафтних комплексів. Пізнання різноманіття гірничопромислових ландшафтів передбачає виявлення ландшафтних комплексів різних ієрархічних рівнів на будь-якій території з

науковою, навчальною та господарською метою, а також є необхідним для рекомендацій щодо їхнього використання для різних господарських потреб, туризму і рекреації, створення об'єктів заповідного фонду.

Науковців України ландшафтне різноманіття зацікавило лише наприкінці ХХ ст., а дослідження різноманіття гірничопромислових ландшафтів – на початку ХХІ ст.

Аналітичний огляд природничо – географічних і ландшафтознавчих напрацювань з досліджуваної проблематики дає можливість зробити висновок, що більше уваги приділялось горизонтальній диференціації і різноманіттю гірничопромислових ландшафтів та висотній диференціації і різноманіттю їх природних (натуральних і антропогенних) компонентів. Висотна диференціація і різноманіття гірничопромислових ландшафтів не знайшли відображення у наукових розробках, а, відповідно, й практичних рекомендацій щодо їх раціонального використання.

Із основних напрямів дослідження висотної диференціації та різноманіття гірничопромислових ландшафтів окремого регіону України – Криворіжжя доцільними і оптимальними є ландшафтно-динамічний, ландшафтно-геохімічний, ландшафтно-біоценотичний і ландшафтно-екологічний, а також притаманні їм принципи і методи.

Наявність великих запасів залізних руд більше 18 млрд. т, сприятливі природні умови і запити практики призвели до формування потужної техногенної зони на території Криворіжжя. У процесі її розвитку чітко виокремлюються три етапи: кустарних розробок (IV ст. до н.е. – XVII ст.); початкового промислового освоєння (XVIII – перша половина ХХ ст.) і активного промислового освоєння (друга половина ХХ – початок ХХІ ст.). Вони різні за проміжками часу, однак реально відображають особливості становлення найпотужнішої в Україні та Європі Криворізької ландшафтно-технічної системи (КЛТС). Територіально КЛТС субширотно простягається з півночі на південь на 96 км, із заходу на схід – на 62 км, і займає площу 4,1 тис. км², що складає 0,67% території України. Сучасна ландшафтна структура Криворіжжя представлена різноманітними антропогенними ландшафтами, серед яких найбільш розповсюджені

сільськогосподарські, селитебні та промислові.

У структурі Криворізької ландшафтно – технічної системи повсемірно переважають промислові ландшафти представлені, переважно, їх гірничопромисловим підкласом. Гірничопромислові ландшафти і у майбутньому будуть фоновими у КЛТС та середовищеформуючими у межах Криворіжжя.

Висотну диференціацію гірничопромислових ландшафтів Криворіжжя досліджено на трьох висотно-ландшафтних рівнях: акумулятивному (нижній), денудаційно-акумулятивному (середній), денудаційному (верхній). Вони характерні майже для всіх типів кар'єрно-відвальних комплексів, а тому їх можна використовувати у процесі розробки типових проектів оптимізації гірничопромислових ландшафтів Криворіжжя. При дослідженні типів місцевостей на території Криворіжжя встановлено, що найбільш поширеними є кар'єрно-терасовий і платоподібний багатоярусний відвальний типи місцевостей. У їх межах доцільно виділяти верхню денудаційну, середню акумулятивно-денудаційну і нижню акумулятивну мікросмуги. У межах висотних мікросмуг прослідковуються висотні яруси. Останні необхідно і краще виділяти лише на глибоких (150-250 м) і надглибоких (більше 250 м) кар'єрах та високих (більше 30 м) відвалах та бортах шламосховищ. Це підтверджується проведеними детальними дослідженнями висотної диференціації шести кар'єрів різних видів корисних копалин, восьми відвалів різноманітних порід та чотирьох шламосховищ у межах Криворіжжя.

Систематизація ландшафтних комплексів та обчислення показників топологічного і хорологічного ландшафтного різноманіття дають можливість зробити висновок, що сучасне ландшафтне різноманіття Криворіжжя переважає у 3,7 – 5,1 рази показники відновлених для цього регіону натуральних ландшафтних комплексів. Висотна диференціація територій зайнятих гірничопромисловими розробками зросла у 2,1 - 2,7 рази. Сформувався унікальний для степової зони України гірничопромисловий низькогірний ландшафт з перепадом висот до 620-650 м та підземними виробками до глибини більше 1200 м. Території з більш розчленованим рельєфом (за наявності на натурній ділянці 3-4 типів місцевостей)

мають вищі показники ландшафтного різноманіття, ніж території, що мають значну площу, однак представлені одним типом місцевостей.

У практиці природокористування і при розробці заходів, направлених на оптимізацію ландшафтно-екологічної ситуації в Криворіжжі необхідно враховувати антропогенну висотну диференціацію і зумовлене нею різноманіття ландшафтних комплексів. При такому підході можливо проводити не лише традиційну для регіону рекультивацію відпрацьованих гірничопромислових територій, але й розпочати широкомасштабне окультурення Криворіжжя загалом.

Запропоновані шляхи оптимізації дозволяють раціонально моделювати і проектувати новостворені ландшафти та гармонійно їх поєднувати з наявними. З 60-х років ХХ ст. і до початку ХХІ ст. серед заходів спрямованих на поліпшення стану гірничопромислових ландшафтів повсюдно переважала рекультивація з наступним лісогосподарським, рідше рекреаційним та сільськогосподарським освоєнням. Крім рекультивації доцільним і перспективним є окультурення гірничопромислових ландшафтів (степове заповідання, пасовищне, лісогосподарське, селитебне, водогосподарське та промислове). Одним із новіших і перспективних напрямів оптимізації гірничопромислових ландшафтів є ревіталізація, яка поки що не запроваджується на території Криворіжжя у зв'язку із фінансовою неспроможністю. Остання не дає можливості проводити оптимізаційні заходи повсемісно. Активніше запропоновані заходи раціонального використання й охорони гірничопромислових ландшафтів необхідно проводити на їх відвальних і шламосховищних ландшафтних комплексах та кар'єрних, що придатні до формування заповідних і рекреаційних ландшафтів.

Ключові слова: Криворіжжя, висотна диференціація, ландшафтне різноманіття, гірничопромисловий ландшафт, кар'єр, відвал, висотно-ландшафтний рівень, тип місцевості, раціональне природокористування.

SUMMARY

***T. Koptieva* Altitude differentiation and diversity of mining landscapes of Kryvorizhzhia. - Qualifying scientific work as the manuscript.**

The dissertation on obtaining a scientific degree of the doctor of philosophy on a specialty 103 - Earth sciences. - Vinnytsia State Pedagogical University named after Mykhailo Kotsiubynskyi, Ministry of Education and Science of Ukraine, Vinnytsia, 2021.

In the dissertation on the basis of improved theoretical and methodological bases of constructive geography and anthropogenic landscape science the problem of scientifically substantiated use of altitude differentiation formed by mining industry of Kryvorizhzhia and the diversity of landscapes of the region and their future use for their rational modern use has been solved.

On the territory of Kryvorizhzhia, the mining industry has been operating for about 150 years and in this short period of time has transformed natural landscapes into anthropogenic ones. Every year their area increases, mainly due to mining landscapes, which occupy almost 40 thousand hectares and are leading in the landscape structure of Kryvbas. As a result, the territory of Kryvorizhzhia is sufficiently representative for the study of both altitude differentiation and diversity of mining landscapes.

The object of research is the mining landscapes of Kryvorizhzhia, their altitude differentiation and diversity.

The subject of research is the factors of formation and manifestation of altitude differentiation of mining landscapes of Kryvorizhzhia, their diversity at different altitude and landscape levels and taking into account these factors in the rational use of nature.

The purpose of the dissertation research is to identify the interdependence and relationships between landscape diversity and altitude differentiation of the mining landscapes of Kryvorizhzhia for the needs of their rational use.

In accordance with the goal and objectives of the dissertation research, the following *main results* were obtained:

- scientific and methodological principles of research of altitude differentiation and diversity of mining landscapes *have been improved*;

- the essence of the concepts of altitude differentiation and diversity of mining landscapes *has been detailed*, the interrelations and interdependence between them have been investigated;

- features of altitude differentiation of mining landscapes of Kryvorizhzhia *have been investigated*;

- landscape diversity at different altitude and landscape levels in the territory of Kryvorizhzhia *has been analyzed*;

- the existing diversity of mining landscape complexes *has been systematized*;

- a set of measures for rational nature management *has been developed*, taking into account altitude differentiation and diversity of mining landscapes of the territory of Kryvorizhzhia.

The phenomenon of altitude differentiation combines the properties of vertical and horizontal differentiation of natural components and landscape complexes. This phenomenon can be compared with altitude zonation in the mountains, but on the plains it is characterized only by intrazonal changes and is manifested by the presence of altitude and landscape degrees, levels and tiers. Altitude differentiation determines a number of important processes and phenomena, including the increase of landscape diversity. Under landscape diversity it is expedient to understand the plurality of landscape complexes actually available on the land surface. Knowledge of the diversity of mining landscapes involves the identification of landscape complexes of different hierarchical levels in any area for scientific, educational and economic purposes, and is necessary for recommendations on their use for various economic needs, tourism and recreation, creation of protected areas.

Scientists of Ukraine were interested in landscape diversity only at the end of the 20th century, and in the study of the diversity of mining landscapes at the beginning of the 21st century.

Analytical review of natural and geographical and landscape developments on the researched issues allows to conclude that more attention has been paid to horizontal differentiation and diversity of mining landscapes and altitude differentiation and diversity of their natural (natural and anthropogenic) components. Altitude

differentiation and diversity of mining landscapes have not been reflected in scientific developments, and, accordingly, practical recommendations for their rational use.

Among the main directions of research of altitude differentiation and diversity of mining landscapes of a separate region of Ukraine - Kryvorizhzhia, expedient and optimal are landscape and dynamic, landscape and geochemical, landscape and biocoenotic and landscape and ecological, as well as their inherent principals and methods.

The presence of large reserves of iron ore of more than 18 billion tons, favorable natural conditions and the demands of practice have led to the formation of a powerful man-made zone on the territory of Kryvorizhzhia. In the process of its development, three stages have been clearly distinguished: artisanal developments (4th century BC – 17th century); initial industrial development (18th - first half of the 20th century) and active industrial development (second half of the 20th - beginning of the 21st century). They differ in time intervals, but really reflect the peculiarities of the formation of the most powerful in Ukraine and Europe Kryvyi Rih Landscape Technical System (KLTS). Territorially, KLTS stretches sublatitudinally from north to south by 96 km, from west to east by 62 km, and covers an area of 4.1 thousand km, which is 0.67% of the territory of Ukraine. The modern landscape structure of Kryvorizhzhia is represented by various anthropogenic landscapes, among which the most common are agricultural, residential and industrial.

The structure of the Kryvyi Rih landscape technical system is dominated by industrial landscapes, represented mainly by their mining subclass. Mining landscapes will continue to be the background in KLTS and environment-forming within Kryvorizhzhia.

Altitude differentiation of Kryvyi Rih mining landscapes has been studied at three altitude-landscape levels: accumulative (lower), denudation-accumulative (middle), denudation (upper). They are typical for almost all types of quarry and dump complexes, and therefore they can be used in the process of developing standard projects for the optimization of mining landscapes of Kryvorizhzhia. When studying the types of localities in the territory of Kryvorizhzhia, it was found that the most common

are quarry-terrace and plateau-like multi-tiered dump types of localities. Within their limits it is expedient to allocate the top denudation, average accumulative-denudation and the bottom accumulative microstrip. Altitude tiers can be traced within the altitude microstrips. The latter should be better distinguished only in deep (150-250 m) and ultra-deep (more than 250 m) quarries and high (more than 30 m) dumps and sludge storage boards. This is confirmed by detailed studies of the altitude differentiation of six quarries of different types of minerals, eight dumps of various rocks and four sludge storages within Kryvorizhzhia.

Systematization of landscape complexes and calculation of indicators of topological and chorological landscape diversity allow us to conclude that the modern landscape diversity of Kryvorizhzhia exceeds 3.7 - 5.1 times the indicators of restored natural landscape complexes for this region. Altitude differentiation of territories occupied by mining operations have been increased by 2.1 - 2.7 times. A unique for the steppe zone of Ukraine mountainous lowland landscape with a height difference of up to 620-650 m and underground workings to a depth of more than 1200 m. Areas with more fragmented relief (if there are 3-4 types of areas on the natural site) have higher indicators of landscape diversity than areas with a large area, but are represented by one type of area.

In the practice of nature management and in the development of measures aimed at optimizing the landscape and ecological situation in Kryvorizhzhia, it is necessary to take into account anthropogenic altitude differentiation and the resulting diversity of landscape complexes. With this approach, it is possible not only to carry out the traditional for the region reclamation of mining areas, but also to begin large-scale cultivation of Kryvorizhzhia in general.

The proposed ways of optimization allow to rationally model and design newly created landscapes and harmoniously combine them with existing ones. Since the 60s of the 20th century and to the beginning of the 21st century among the measures aimed at improving the condition of mining landscapes, reclamation followed by forestry, less often recreational and agricultural development prevailed everywhere. In addition to reclamation, the cultivation of mining landscapes (steppe, pasture, forestry, residential,

water and industrial) is expedient and promising. One of the newest and promising areas of optimization of mining landscapes is revitalization, which has not been implemented yet in Kryvorizhzhia due to financial insolvency. The latter does not make it possible to carry out optimization measures everywhere. The more actively proposed measures of rational use and protection of mining landscapes should be carried out on their dump and sludge storage complexes and quarry, which are suitable for the formation of protected and recreational landscapes.

Keywords: Kryvorizhzhia, altitude differentiation, landscape diversity, mining landscape, quarry, dump, altitude-landscape level, type of terrain, rational nature management.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації:

Статті у наукових фахових виданнях України:

1. **Коптєва Т. С.** Термінологічний апарат у процесі дослідження гірничопромислових ландшафтів. *Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: Географія.* 2018. Вип. 30 (3–4). С. 60–68.

2. **Коптєва Т. С.** The concept of «landscape diversity» and contemporary problems of its research in the mining landscape of Kryvyi Rih region. *Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: Географія.* 2019. Вип. 31 (3–4). С. 37–44. (Index Copernicus).

3. **Коптєва Т. С.** Гірничопромислові ландшафти Криворізької ландшафтно-технічної системи. *Людина та довкілля. Проблеми неоекології.* 2021. № 35. С. 18–26. (Index Copernicus, категорія «Б»).

4. **Коптєва Т. С.** Жовтневий гранітний кар'єр: історія формування та перспектива розвитку. *Проблеми безперервної географічної освіти і картографії.*

2021. № 33. С. 78–83. (Index Copernicus, категорія «Б»).

5. **Коптева Т. С., Денисик Г.І.** Криворізька ландшафтно-технічна система: розвиток, сучасний стан, шляхи оптимізації. *Фізична географія та геоморфологія*. 2021. № 105–107. С. 25–29. (Index Copernicus, категорія «Б»). (Особистий внесок автора: автором обґрунтовано три етапи розвитку Криворізької ландшафтно-технічної системи, розроблено нові підходи щодо оптимізації Криворізької ландшафтно-технічної системи, а також удосконалено межі Криворізької ландшафтно-технічної системи).

Стаття у зарубіжному виданні:

6. **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. (Emerging Scopus). (Особистий внесок автора: автором розроблені карти відвалів та кар'єрів Криворіжжя, схеми Бурщитського та Шимаківського відвалів, а також удосконалено класифікацію гірничопромислових ландшафтів Криворіжжя).

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

7. **Коптева Т. С.** Основні шляхи поліпшення висотної диференціації та різноманіття гірничопромислових ландшафтів Криворіжжя. *Актуальні проблеми сучасної науки та наукових досліджень: матеріали V Всеукр. наук.-практ. конф.*, 21–22 листопада 2017 р. Вінниця : ТОВ фірма «Планер», 2017. № 7 (10). С. 250–252.

8. **Коптева Т. С.** Сучасні гірничопромислові ландшафти Криворіжжя. *Географічна наука та освіта: від констатації до конструктивізму: матеріали Міжнар. конф.*, 28–29 вересня 2018 р. Київ: Інститут географії НАН України, 2018. С. 84–86.

9. **Коптева Т. С.** Термінологічний апарат у процесі дослідження гірничопромислових ландшафтів. *Мікроосередкові процеси в антропогенних ландшафтах: матеріали наук.-практ. конф.*, 3–5 жовтня 2018 р. Вінниця: ТОВ

«ТВОРИ», 2018. С. 57–63.

10. **Коптева Т. С.** Методи дослідження різноманіття гірничо-промислових ландшафтів. *Сучасні проблеми природничих наук: теорія, практика, освітні новації* : матеріали Міжнар. наук.-практ. конф., 18–19 жовтня 2018 р. Ніжин: НДУ імені Миколи Гоголя, 2018. С. 197–199.

11. **Коптева Т. С.** Висотна диференціація гірничопромислових ландшафтів Криворіжжя (на прикладі Бурщитського відвалу). *Актуальные вопросы наук о земле в концепции устойчивого развития Беларуси и сопредельных государств*: матеріали IV Міжнар. наук.-практ. конф. молод.вчених, 29–30 листопада. Гомель: Гомельський державний університет імені Франциска Скорины, 2018. С. 27–30.

12. **Коптева Т. С.** Оптимізація функціонування гірничопромислових ландшафтів Криворіжжя. *Екологія, неоекологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування* : матеріали Міжнар. наук. конф., 29–30 листопада 2018 р. Харків: Харківській національний університет імені В.Н.Каразіна, 2018. С. 216–217.

13. **Коптева Т. С.** Рослинні угруповання на мікросмугах гірничо-промислових ландшафтів Криворіжжя (на прикладі Бурщитського відвалу). *Ідеї та новації в системі наук про Землю*: матеріали VIII Всеукр. молод. наук. конф., 10–12 квітня, 2019 р. Київ: Інститут геологічних наук НАН України, 2019. С. 82–83.

14. **Коптева Т. С.** Конструктивно-географічні дослідження гірничо-промислових ландшафтів. *Перспективні шляхи розвитку науки та освіти*: матеріали Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф., 31 січня 2019 р. Дніпро: НОК, 2019. С. 20–24.

15. **Коптева Т. С.** Природні умови і мінерально-сировинна основа Криворізької ландшафтно-технічної системи. *Регіон – 2019: стратегія оптимального розвитку*: матеріали Міжнар. наук.-практ. конф., 16–17 жовтня 2019 р. Харків: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2019. С. 144–147.

16. **Коптева Т. С.** Основні оптимізаційні заходи гірничопромислових ландшафтів Криворізької ландшафтно-технічної системи. *Географічні*

дослідження: історія, сьогодення, перспективи: матеріали Міжнар. наук. конф., 9 квітня 2020 р. Харків : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2019. С. 17–22.

17. **Коптева Т. С.** Октябрський гранітний кар'єр: сучасний стан і перспективи розвитку. *П'яті Сумські наукові географічні читання: матеріали Всеукр. наук. конф., 9–11 жовтня 2020 р. Суми, 2020. С. 186–188.*

18. **Коптева Т. С.** Шахтні комплекси Криворізької ландшафтно-техногенної системи: сучасний стан та оптимізація. *Регіон – 2020: суспільно-географічні аспекти: матеріали Міжнар. наук.-практ. конф., 2–3 квітня 2020 р. Харків: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2020. С. 170–172.*

19. **Коптева Т. С.** Основні поняття та історія розвитку Криворізької ландшафтно-технічної системи. *Географія та екологія: наука та освіта: матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. (з міжнар. участю), 9–10 квітня 2020 р. Умань: Візаві, 2020. С. 95–100.*

20. **Коптева Т. С.** Кар'єри Криворіжжя: історія розвитку та сучасність. *Сучасні проблеми розвитку природничої географії України: матеріали Всеукр. наук.-практ. інтернет-конф. (з міжнар. участю), 27–28 травня 2020 р. Вінниця : 2020. С. 53–56.*

21. **Коптева Т. С.** Жовтневий кар'єр – туристично-рекреаційна зона м. Кривого Рогу. *Розвиток туристичної галузі та індустрії гостинності: проблеми, перспективи, конкурентоздатність: матеріали Міжнар. конф., 25 березня 2021 р. Дніпро, 2021. С. 270–272.*

22. **Коптева Т. С.** Оптимізаційні заходи покращення земель гірничопромислових ландшафтів Криворіжжя (наприкінці Бурщитського відвалу). *Розвиток антропогенного ландшафтознавства у XXI сторіччі: матеріали Всеукр. наук.-практ. інтернет-конф. (з міжнар. участю), 26–27 травня 2021 р. Вінниця, 2021. С. 93–97.*

Праці, які додатково відображають наукові результати дисертації:

23. **Дениsik Г. І., Коптева Т. С.** Поняття «ландшафтне різноманіття» і сучасні проблеми його дослідження у гірничопромислових ландшафтів

Криворіжжя та у процесі викладання географії в школі. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми*. 2018. Вип. 51. С. 37–43. (Index Copernicus) (Особистий внесок автора: обґрунтовано заходи з ландшафтного планування територій та залучено поняття «ландшафтне різноманіття» в освітній процес; виокремлено теми в календарно-тематичному плануванні, де доцільніше викладати ландшафтне різноманіття, а також окреслено ігрові технології навчання для кращого засвоєння знань в географічній освіті).

ЗМІСТ

Вступ	18
Розділ 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ ВИСОТНОЇ ДИФЕРЕНЦІАЦІЇ ТА РІЗНОМАНІТТЯ ГІРНИЧОПРОМИСЛОВИХ ЛАНДШАФТІВ.....	25
1.1. Термінологічний апарат у процесі дослідження гірничопромислових ландшафтів.	25
1.2. Ландшафтне різноманіття та сучасні проблеми його дослідження у гірничопромислових ландшафтах.	34
1.3. Проблеми пізнання висотної диференціації гірничопромислових ландшафтів.	38
1.4. Взаємозв'язок та взаємозалежність між висотною диференціацією та ландшафтним різноманіттям..	41
1.5. Методи дослідження висотної диференціації та різноманіття гірничопромислових ландшафтів.	46
Висновки до розділу 1.	51
Розділ 2. КРИВОРІЗЬКА ЛАНДШАФТНО-ТЕХНІЧНА СИСТЕМА: ІСТОРІЯ РОЗВИТКУ ТА ЛАНДШАФТНА ОРГАНІЗАЦІЯ.	53
2.1. Етапи формування та межі Криворізької ландшафтно- технічної системи.	53
2.2. Природні умови і мінерально-сировинна основа Криворізької ландшафтно-технічної системи.	56
2.3. Ландшафтна структура Криворізької ландшафтно- технічної системи.	65
Висновки до розділу 2	68
Розділ 3. ВИСОТНА ДИФЕРЕНЦІАЦІЯ ТА РІЗНОМАНІТТЯ ГІРНИЧОПРОМИСЛОВИХ ЛАНДШАФТІВ КРИВОРІЗЬКОГО РАЙОНУ.	69
3.1. Історія розвитку гірничопромислових ландшафтів Криворізького району.	69

3.2	Різноманіття гірничопромислових ландшафтів Криворіжжя.	71
3.3.	Загальні ознаки висотної диференціації ландшафту Криворіжжя.	80
3.4.	Висотна диференціація кар’єрно-відвальних комплексів гірничопромислових ландшафтів Криворіжжя.	85
3.4.1	Висотна диференціація кар’єрно-озерно-терасованого типу місцевостей гірничопромислових ландшафтів (на прикладі Жовтневого гранітного кар’єру)	86
3.4.2	Висотна диференціація платоподібного багатоярусного відвального типу місцевостей гірничопромислових ландшафтів (на прикладі Буршітського відвалу).	102
	Висновки до розділу 3	109
Розділ 4.	ВИКОРИСТАННЯ ВИСОТНОЇ ДИФЕРЕНЦІАЦІЇ ТА РІЗНОМАНІТТЯ ГІРНИЧОПРОМИСЛОВИХ ЛАНДШАФТІВ КРИВОРІЖЖЯ У ПРОЦЕСІ ЇХ РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ.	111
4.1	Оптимізаційні заходи щодо поліпшення раціонального використання висотної диференціації та різноманіття гірничопромислових ландшафтів.	111
4.2	Конструктивно-географічні особливості оптимізації сучасного стану гірничопромислових ландшафтів Криворіжжя.	121
4.3	Рекомендації щодо раціонального використання висотної диференціації та різноманіття гірничопромислових ландшафтів Криворіжжя	123
	Висновки до розділу 4	131
	Висновки	132
	Список використаних джерел	136
	Додатки.	151

ВСТУП

Актуальність теми дослідження. Пізнання горизонтальної та вертикальної диференціації гірничопромислових ландшафтів є відносно новим напрямом дослідження антропогенних ландшафтів. Явище висотної диференціації гірничопромислових ландшафтів тісно пов'язане з їх різноманіттям. Пізнання різноманіття гірничопромислових ландшафтів передбачає виявлення ландшафтних комплексів різних ієрархічних рівнів на будь-якій території з науковою, навчальною та господарською метою, а також є необхідним для рекомендацій щодо їхнього використання для різних господарських потреб, туризму і рекреації, створення об'єктів заповідного фонду.

На території Криворіжжя гірничодобувна промисловість функціонує близько 150 років і за цей невеликий проміжок часу трансформувала натуральні ландшафти в антропогенні, які сьогодні є провідними у ландшафтній структурі цього регіону. З кожним роком їх площа збільшується, переважно, завдяки гірничопромисловим ландшафтам. Гірничопромислові ландшафти розповсюдженні всією територією Криворіжжя, що зумовлено, передусім, особливостями просторового заляганням покладів залізної руди Криворізького залізорудного басейну. Уздовж простягання покладів залізної руди Криворізької структури відбувався видобуток залізної руди та складування відходів виробництва, що й призвело до повного знищення фонових тут у минулому північно-степових ландшафтів, русел річок Саксагань та Інгулець. Натомість утворилися та розвиваються антропогенні, переважно гірничопромислові ландшафти, які зараз займають майже 40 тис. га та мають суттєве значення у функціонуванні сучасної Криворізької ландшафтно-технічної системи. Як наслідок територія Криворіжжя достатньо репрезентативна для дослідження як висотної диференціації, так і різноманіття гірничопромислових ландшафтів. Неоднорідність природних умов, наявність кар'єрів та відвалів дає можливість детально дослідити висотно-ландшафтні структури та зробити висновки щодо формування у їх межах різноманіття гірничопромислових ландшафтних

комплексів, а також використовувати матеріали дослідження для цілей покращення структури гірничопромислових ландшафтів з метою їх раціонального використання.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.

Дисертаційне дослідження виконано як складова науково-дослідної теми кафедри географії природничо-географічного факультету Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського «Регіональне антропогенне ландшафтознавство: теорія і практика» (2019–2021 рр.) та є частиною загальноуніверситетської наукової теми «Збереження навколишнього середовища (довкілля) та сталий розвиток» (протокол № 3 від 09.11.99). Тема дисертації затверджена вченою радою Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського (протокол № 4 від 25 жовтня 2017 р.)

Мета і завдання дослідження. *Метою* дослідження є виявлення взаємозалежності та взаємозв'язків між ландшафтним різноманіття і висотною диференціацією гірничопромислових ландшафтів Криворіжжя для потреб їх раціонального використання.

Для досягнення мети потрібно було реалізувати такі *завдання*:

- удосконалити науково-методичні засади дослідження висотної диференціації та різноманіття гірничопромислових ландшафтів;
- деталізувати сутність понять «висотна диференціація» і «різноманіття» гірничопромислових ландшафтів, дослідити взаємозв'язки та взаємозалежності між ними;
- виявити особливості розподілу висотно-ландшафтних рівнів і типів місцевостей на території Криворіжжя;
- дослідити особливості висотної диференціації гірничопромислових ландшафтів Криворіжжя;
- проаналізувати ландшафтне різноманіття на різних висотно-ландшафтних рівнях на території Криворіжжя;

– систематизувати наявне різноманіття гірничопромислових ландшафтних комплексів;

– розробити комплекс заходів раціонального природокористування з урахуванням висотної диференціації та різноманіття гірничопромислових ландшафтів Криворіжжя.

Об'єктом дослідження є гірничопромислові ландшафти Криворіжжя, їх висотна диференціація та різноманіття.

Предметом дослідження чинники формування та прояв висотної диференціації гірничопромислових ландшафтів Криворіжжя, їх різноманіття на різних висотно – ландшафтних рівнях та врахування цих чинників у сучасному природокористуванні.

Методи дослідження. Методологічною основою дослідження є наукові розробки загальнотеоретичних і прикладних питань фізичної і конструктивної географії та ландшафтознавства В.Г. Бондарчука, Г.М. Висоцького, І.М. Войни, К.І. Геренчука, В.Т. Гриневецького, Г.І. Денисика, А.Г. Ісаченка, Е.О. Еверсмана, М.Д. Гродзинського, А.В.Гудзевича, Г.М. Задорожньої, Є.А. Іванова, В.Л. Казакова, Л.М. Кирилюка, А.Н. Краснова, І.П. Козинської, О.М. Маринича, Ф.М. Мількова, В.П. Палієнка, В.М. Пащенко, М.Г. Сметани, П.Г. Шищенка.

Для вирішення поставлених завдань використано низку взаємопов'язаних принципів і методів дослідження. Принцип історизму та належні йому методи дали змогу проаналізувати формування і розвиток гірничопромислових ландшафтів. У процесі проведення польових досліджень застосовані методи спостереження, діагностування, ландшафтно-геоморфологічного аналізу. Для виявлення взаємозв'язку висотної диференціації та ландшафтного різноманіття Криворіжжя застосовано картографічний метод. Метод антропогенно-ландшафтознавчого прогнозу дозволив спрогнозувати майбутні зміни у висотній диференціації та різноманітті гірничопромислових ландшафтів Криворіжжя. Обробка, збереження і візуалізація аналітичної інформації проводилась за допомогою ГІС- технологій та комп'ютерного моделювання.

Наукова новизна одержаних результатів. Найбільш суттєві результати

дисертаційного дослідження полягають у тому, що:

вперше:

- обґрунтовано сутність понять «висотна диференціація» та «різноманіття» гірничопромислових ландшафтів;
- досліджено просторово-часові особливості формування висотної диференціації та різноманіття гірничопромислових ландшафтів Криворіжжя;
- виділено висотні мікросмуги, які найбільш повно характеризують явище висотної диференціації гірничопромислових комплексів на локальному рівні;
- проаналізовано ландшафтне різноманіття на різних висотно-ландшафтних рівнях на території Криворіжжя;

удосконалено:

- наукові засади регіональних досліджень висотної диференціації та різноманіття гірничопромислових ландшафтів;
- оптимізаційні заходи, щодо покращення якісних характеристик ландшафтного різноманіття гірничопромислових ландшафтів Криворіжжя;

набули подальшого розвитку:

- методичні підходи дослідження висотної диференціації та різноманіття гірничопромислових ландшафтів.

Практичне значення одержаних результатів полягає у можливості застосування опрацьованих теоретичних підходів дослідження висотної диференціації та різноманіття гірничопромислових ландшафтів в інших регіонах України, зокрема Донбасі, Львівсько-Волинському, Прикарпатському.

Розроблені карти, картосхеми, таблиці, шляхи оптимізації висотної диференціації та різноманіття гірничопромислових ландшафтів, можна використовувати у навчальному процесі закладів вищої освіти, діяльності регіональних природоохоронних організацій, гірничопромислових підприємств, органів місцевого (районного, міського, обласного) управління та повсякденній життєдіяльності людей криворізького регіону.

Результати дослідження впроваджено в освітній процес на природничо-

географічному факультеті Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського при викладанні дисциплін «Антропогенне ландшафтознавство», «Управління природоохоронною діяльністю», «Моделювання і прогнозування стану довкілля» (довідка № 21-008 від 21.10.2021 р). На факультеті геології, географії, рекреації і туризму Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна при викладанні дисциплін «Антропогенні ландшафти», «Ландшафтознавство», «Ландшафтне планування та проектування» (довідка № 1714/1 від 13.10.2021р.). На кафедрі суспільно-економічних дисциплін і географії Харківського національного педагогічного університету імені Г.С. Сковороди при викладанні дисциплін «Фізична географія України», «Географії ґрунтів і ґрунтознавство» (довідка № 01/10-689 від 08.10.2021р.). На кафедрі географії, екології і методики навчання Університету Григорія Сковороди в Переяславі при викладені дисциплін «Геоєкологія» та «Основи ландшафтознавства» (довідка № від 721 від 11.10.2021р.). На кафедрі технологій і безпеки життєдіяльності Харківського національного університету ім. Семена Кузнеця у процесі викладання навчальних дисциплін для здобуття першого рівня вищої освіти: «Екологія», «Екологія людини», «Екологічні технології в агробізнесі»(протокол № 2 від 23 вересня 2021 р.).

Особистий внесок здобувача. Дисертаційна робота є результатом власних польових досліджень здобувача. Автором проаналізовані літературні, статистичні, картографічні, електронні джерела інформації з теми дослідження, самостійно зібрані дані про сучасний стан гірничопромислових ландшафтів Криворіжжя. На основі польових досліджень створено низку карт гірничопромислових ландшафтів і картосхем різноманіття гірничопромислових ландшафтів на різних висотно-ландшафтних рівнях.

Апробація результатів дослідження. Отримані результати дослідження та основні положення роботи доповідались на щорічних науково-практичних конференціях професорсько-викладацького складу Вінницького державного педагогічного університету (2017–2021 рр.). Зібрані матеріали були представлені також на V Всеукраїнській науково-практичній конференції «Актуальні проблеми

сучасної науки та наукових досліджень» (Вінниця, 2017 р.); Міжнародній науковій конференції «Географічна наука та освіта: від констатації до конструктивізму» (Київ, 2018 р.); Науково-практичній конференції «Мікроосередкові процеси в антропогенних ландшафтах» (Вінниця, 2018 р.), III Міжнародній науково-практичній конференції «Сучасні проблеми природничих наук: теорія, практика, освітні новації (до 85-річчя природничо-географічного факультету)» (Ніжин, 2018 р.); IV Міжнародній науково-практичній конференції студентів, магістрантів, аспірантів і молодих вчених «Актуальные вопросы наук о Земле в концепции устойчивого развития Беларуси и сопредельных государств» (Гомель, 2018 р.); VIII Всеукраїнській молодіжній науковій конференції «Ідеї та Новації в системі Наук про Землю» (Київ, 2019 р.); VI Міжнародній науковій конференції молодих вчених «Екологія, неоекологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування» (Харків, 2018 р.); Міжнародній науково-практичній інтернет-конференції «Перспективні шляхи розвитку науки та освіти» (Дніпро, 2019 р.); Всеукраїнській науковій конференції «П'яті Сумські наукові географічні читання» (Суми, 2020 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «РЕГІОН–2019: стратегія оптимального розвитку» (Харків, 2019 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Регіон – 2020: стратегія оптимального розвитку» (Харків, 2020 р.); Міжнародній науковій конференції студентів та аспірантів «Географічні дослідження: історія, сьогодення, перспективи, присвяченої пам'яті професора Г.П. Дубинського» (Харків, 2019 р.); VIII Всеукраїнській науково-практичній конференції (з міжнародною участю) «Географія та екологія: наука та освіта» (Умань, 2020 р.); Всеукраїнській науково-практичній інтернет-конференції (з міжнародною участю) «Сучасні проблеми розвитку природничої географії України» (Вінниця, 2020 р.); I Міжнародній конференції здобувачів та молодих вчених «Розвиток туристичної галузі та індустрії гостинності: проблеми, перспективи, конкурентоздатність» (Дніпро, 2021 р.); Всеукраїнській науково-практичній інтернет-конференції (з міжнародною участю) «Розвиток антропогенного ландшафтознавства у XXI сторіччі» (Вінниця, 2021 р.).

Публікації. За темою дисертації опубліковано 23 наукових праці загальним обсягом 7,4 д.а., з них одна закордонна стаття має індексацію Emerging Scopus. Опубліковано 5 статей, рекомендованих ВАК України як фахові, три з них належать до категорії «Б» та 17 тез.

Структура та обсяг роботи. Дисертація викладена на 163 сторінках, з яких основного тексту – 112. Наукова робота складається із вступу, чотирьох розділів, висновку, списку використаних джерел (164 найменувань), таблиць 4, рисунків 37, додатків 5.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ ВИСОТНОЇ ДИФЕРЕНЦІАЦІЇ ТА РІЗНОМАНІТТЯ ГІРНИЧОПРОМИСЛОВИХ ЛАНДШАФТІВ

1.1. Термінологічний апарат у процесі дослідження гірничопромислових ландшафтів

Питаннями термінології щодо гірничопромислових ландшафтів займалися багато географів, геологів, ландшафтознавців: В. Г. Бондарчук [6], А. Д. Гожев [22], Ю. І. Глущенко [21], А.В. Гудзевич [28], В. М. Двуреченський [29], Г.І. Денисик [31], Г. М. Задорожня [48], Є. А. Іванов [59], В. Л. Казаков [60], Ю.О. Кисельов [70], І. П. Козинська [73], Ф. М. Мільков [108], М. А. Первухін [118], Н. Н. Родзевич [128], В. І. Федотов [144] та інші. Вони розглядали такі поняття, як «висотна диференціація» та «вертикальна диференціація», ландшафти – «антропогенний», «промисловий», «гірничопромисловий», «гірсько-промисловий», «техногенний», «техномаса», і таким чином зробили певний внесок у розуміння окремих понять в антропогенному ландшафтознавстві.

Поштовхом для активних досліджень промислових, особливо гірничопромислових ландшафтів в Україні, були теоретичні й методичні розробки питань антропогенного ландшафтознавства воронезьких географів – Ф. М. Мількова [108], В. І. Федотова [143], В. М. Двуреченського [29].

Першим в Україні як антропогенні, так і гірничопромислові ландшафти, зокрема півдня України, почав вивчати Ю. І. Глущенко [21]. Він розглянув питання типології антропогенно-природних геокомплексів Керченського півострова, охарактеризувавши і гірничопромислові розробки.

Наприкінці 70-х-початку 80-х років ХХ ст. вивчення антропогенних ландшафтів Буковини і Поділля розпочала група фізико-географів Чернівецького університету. У їх програмі були питання теорії антропогенного ландшафтознавства (Л. І. Воропай), дослідження техногенних (Г. І. Денисик),

селитебних (М.М. Куниця) ландшафтів та ін. У подальшому дослідження антропогенних, зокрема й промислових ландшафтів Правобережної України, були продовжені Г.І. Денисиком [31]. Серед праць, що стосуються вивчення промислових ландшафтів, заслуговують на увагу праці Л. М. Булави [7] та Ю. Г. Тютюнника [142], у яких вперше на основі польових досліджень охарактеризовано промислові ландшафти Кривбасу, запропоновано схеми їх класифікації, частково досліджено їх геохімічні властивості та складено відповідні картосхеми. У подальшому розпочаті дослідження Л. М. Булави та Ю. Г. Тютюнника продовжили й інші науковці.

В. Л. Казаков [60] працював над теоретичними питаннями антропогенного ландшафтознавства, здійснив класифікацію техногенних, зокрема гірничопромислових ландшафтів, розробляв і обґрунтовував їх термінологію, запропонував механізм раціонального використання. Г. М. Задорожня [48] вперше детально дослідила похідні процеси й явища в гірничопромислових ландшафтах Криворіжжя.

Щодо понять «висотна диференціація» та «вертикальна диференціація», вони свого розвитку набули у 1947 р., коли при вивченні ландшафтів Східноєвропейської рівнини Ф. М. Мільков [105] вперше відкрив явище вертикальної диференціації ландшафтних комплексів на рівнинах. Це явище характеризує певні відмінності у рельєфі, пов'язані з коливанням абсолютних і відносних висот, та спричиняє внутрішньозональні зміни (рис. 1.1).

Деяко пізніше було зауважено, що поряд з поняттям «вертикальна диференціація» наявне поняття «висотна диференціація», і що ці поняття варто розмежовувати [32]. У географічній літературі поняття «вертикальна диференціація» й «висотна диференціація» (поясність, зональність) використовується широко, але неоднозначно. Є навіть спроби ототожнювати їх. Разом із тим, це різні поняття, і кожне з них характеризує відповідне явище природи.

Слово «вертикаль» запозичене в українську мову з французької «vertical», походить від латинського «verticalis», що означає «прямовисний». Відповідно під

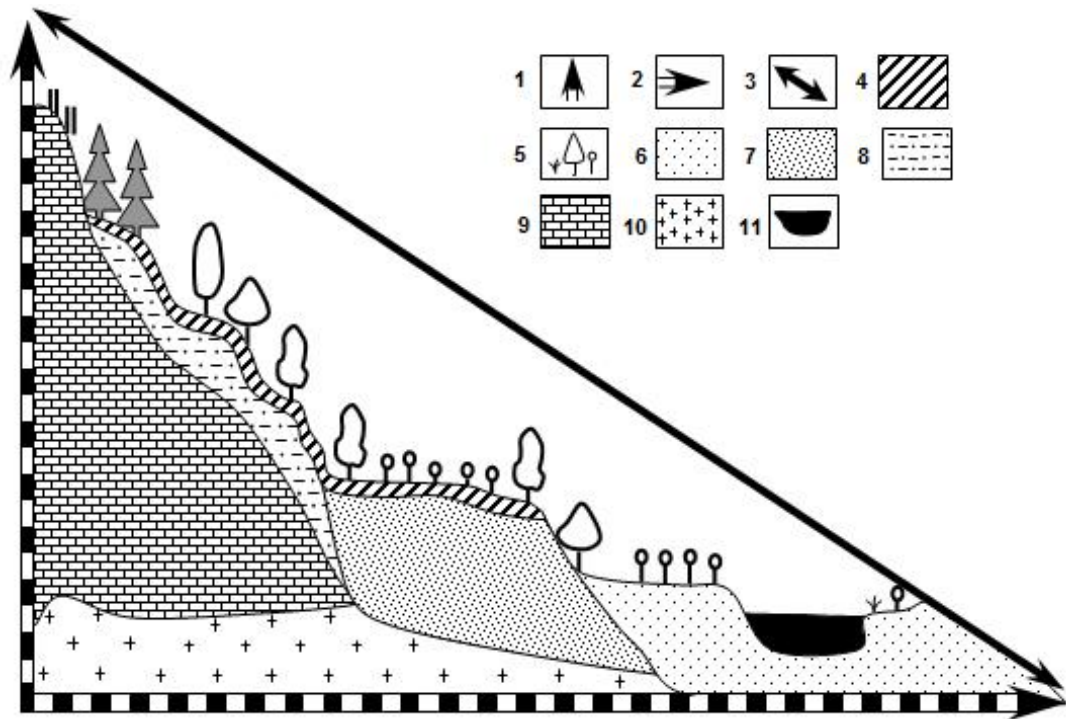


Рис. 1.1. Диференціація природних компонентів і ландшафтних комплексів [13]

1 – вертикальна; 2 – горизонтальна; 3 – висотна; 4 – ґрунтовий покрив; 5 – рослинний покрив; 6 – алювій заплави; 7 – алювій надзаплавної тераси; 8 – лесоподібні суглинки; 9 – вапняки; 10 – кристалічні породи фундаменту; 11 – водні маси.

вертикальною диференціацією природних компонентів і ландшафтних комплексів доцільно розглядати лише ті їх особливості та властивості, що відображені у вертикальному розрізі [13].

Вертикальну диференціацію ландшафтних комплексів характеризує відповідний набір (у розрізі) природних компонентів (маси твердої земної кори з поверхневими формами, ґрунтів, вод, тварин, рослин, повітря). Якщо хоча б один із цих компонентів відсутній, тоді йдеться про незавершену, неповну вертикальну диференціацію ландшафтних комплексів, а за наявності усіх – про завершену або повну. Щодо значення терміну «висотна диференціація», то воно (явище) об'єднує в собі як властивості вертикальної, так і горизонтальної диференціації природних компонентів і ландшафтних комплексів [32]. Тобто при детальному розгляді висотної диференціації природних компонентів або ландшафтних комплексів необхідно виявити та дослідити особливості їх горизонтальної диференціації в залежності від висоти розташування (по вертикалі) та ступеня розчленованості території.

Крім того, на висотну диференціацію природних комплексів та природних компонентів значний вплив має і кліматичний чинник. У загальному плані при розкритті висотної диференціації ландшафтів доцільно звернути увагу, як на особливості складових ландшафтного комплексу, так і на їх вертикальну структуру.

Термін *«антропогенний ландшафт»* найбільш визнаний серед наукової спільноти, хоча й не єдиний. Поняття антропогенного ландшафту, без сумнівів, ввійшло в найбільш авторитетні географічні і природоохоронні словники і довідники, енциклопедії, зокрема і в тритомну *«Географічну енциклопедію України»* [18], однак трактується неоднозначно. Про складність вивчення антропогенних ландшафтів свідчать помилки, які іноді допускають навіть досвідчені ландшафтознавці в питаннях теорії ландшафту. В. М. Пащенко [117] і Ю. Г. Тютюнник [142] в один еволюційний факторіальний ряд ландшафтів, виникнення і розвиток яких пов'язаний з діяльністю людини, об'єднали природні, природно-антропогенні, антропогенні, антропогенно-техногенні і техногенні комплекси. В одному еволюційному ряді розглядати одночасно антропогенні і техногенні ландшафти не можна, тому що техногенні ландшафти – це лише одна з генетичних груп антропогенних ландшафтів. Для позначення цього поняття введено терміни *«антропічний»* [95, С. 17], *«антропогенізований»* [4, С. 26], *«олюднений»*, *«культурний»* тощо. Ці терміни не є обґрунтованими, їх не підтримують науковці, на що неодноразово звертав увагу Ф. М. Мільков, а пізніше – Г. І. Денисик (рис. 1.2).

Важливо зазначити, що виокремлення нового терміну доцільне тоді, коли він має новий зміст. Зазначені раніше терміни можна використовувати, але не стосовно створених людиною нових ландшафтних комплексів. Близька до широкого розуміння й трактовка антропогенного ландшафту у міжнародних словниках та *«Географічній енциклопедії України»*: *«Антропогенний ландшафт (від грец. άνθρωπος – людина і γέννω – породжую, створюю) – ландшафт, змінений діяльністю людини в процесі виконання нею соціально-економічних функцій з відповідною технологією природокористування»* [18, С. 44].



Рис. 1.2. Місце гірничопромислового ландшафту у структурі антропогенного ландшафтознавства і відображення термінів*

1 – терміни, які не обґрунтовано використовуються.

* Складено автором

Помилковим є визначення антропогенних ландшафтів як модифікацій натуральних ландшафтів [133]. Модифікувати – значить внести зміни в щонебудь, не змінюючи його внутрішньої суті. Відновлення ландшафтного комплексу до первісного стану можливе лише тоді, коли не були докорінно змінені його структура або хоча б один із геокомпонентів, а отже, він не функціонував у якості антропогенного.

Техногенний ландшафт. У ландшафтній сфері Землі постійно зростає кількість, роль та значення антропогенних ландшафтних комплексів техногенного походження. Найбільш антропогенізовані та енергонасичені ландшафтні комплекси займають зараз 6–7% поверхні суші. До ландшафтних комплексів техногенного походження належать міста і села, промислово-енергетичні комплекси, транспортні мережі тощо.

Широке розповсюдження ландшафтів техногенного походження часто

призводить до перебільшення їх ролі та значення у структурі антропогенних ландшафтів. Це прослідковується у спробах ототожнювання антропогенних, а ще частіше промислових, ландшафтів з техногенними. Такий підхід характерний для воронезьких географів В. І. Федотова та В. М. Двуреченського: «Якщо під технікою мати на увазі засоби праці, що розвиваються в системі суспільного виробництва, тоді техногенними за походженням будуть і селитебні, і сільськогосподарські, і лісокультурні геокомплекси та інші антропогенні ландшафти, у формуванні яких техніка є посередником між людиною і природою» [29, 144].

Таке широке розуміння техногенних ландшафтів, а також їх ототожнення з антропогенними, є помилковим, і це доведено подальшими дослідженнями. Техногенні ландшафти – лише одна із генетичних груп антропогенних, таких як підсічні, орні, пірогенні та інші. Ставити знак рівняння між техногенними ландшафтами з одного боку, і промисловими або іншими антропогенними ландшафтами з другого, означає змішувати «групи геокомплексів, виділених за різними класифікаційними ознаками». Не всі антропогенні ландшафтні комплекси, навіть якщо у їх формуванні була задіяна техніка, можна вважати техногенними [144].

До техногенних ландшафтів доцільно відносити лише ті антропогенні ландшафтні комплекси, що утворюються у результаті взаємодії техніки або геотехнічної системи з природним середовищем, у яких докорінно змінена літогенна основа, а відповідно і створена заново ландшафтна структура [31]. Найбільш типовими представниками є кар'єрно-відвальні ландшафти, що формуються у місцях видобутку корисних копалин. До техногенних ландшафтів відносяться також сади, лісові насадження, сільськогосподарські та інші угіддя, створені на терасованому схилі балки, долини річки, гори або на намивній, насипній поверхні тощо.

Крім того, визнання суттєвого значення техніки у формуванні сучасних ландшафтів дозволяє стверджувати, що кожному типу або групі типів технічних систем відповідає свій клас техногенних ландшафтів [21]. Наприклад,

гідротехнічній та гідромеліоративній системі – водогосподарські класи техногенних ландшафтів, транспортній – дорожні, індустріально-заводській – ландшафти промислового розсіювання інгредієнтів, гірничотехнічній – гірничопромислові ландшафти. У всіх цих техногенних ландшафтах докорінно змінена літогенна основа, а тому вони не можуть бути антропогенними модифікаціями, і їх не можна розглядати лише як стадію розвитку натурального ландшафтного комплексу. Варто усвідомлювати, що без втручання людини і техніки покинутий кар'єр не перетвориться у чорноземну рівнину, як і водосховище – у заплавні луки.

Техногенні ландшафти – складне соціально-економічне і природне утворення. Особливості їх структури та взаємозв'язки з прилеглими ландшафтами часто визначені історією їх формування. У ході вивчення техногенних ландшафтів потрібно враховувати, що вплив техніки на розвиток ландшафту зумовлений не так природними, як соціально-економічними чинниками [108].

Техногенна речовина – техномаса. Постійне зростання значення техніки у формуванні сучасних ландшафтів та створення нових речовин призводить до того, що в антропогенних ландшафтах активно формується і швидкими темпами накопичується специфічний компонент здебільшого неприродного походження – техногенна речовина або техномаса. Техномаса поступово насичує усі горизонти ландшафтної сфери і вступає в процеси гіпергенного метаболізму. Поняття *техномаса* – загальне, для позначення сукупності найрізноманітніших матеріальних речовин, створених працею людей [133]. Безперечно, найбільше техномаси поступає в ландшафтну сферу Землі у процесі видобутку і переробки мінерально-сировинних ресурсів, особливо різноманітних руд металів.

Металізація антропогенних ландшафтів – одна з головних ознак техногенезу минулих сторіч. Ширший спектр техногенних порід (бетон, цегла, скло, асфальт, азбестоцемент та ін.) людство використовує у будівництві міст і сіл, промислових споруд і доріг, військових і культових об'єктів [93].

Промисловий ландшафт. У процесі класифікації антропогенних ландшафтів за видами (змістом) господарської діяльності населення Ф. М. Мільков [108]

виділив вісім їх класів, серед яких і промислові ландшафти. За походженням вони техногенні, як і дорожні, белігеративні, значна частина селитебних та інші. Звідси поняття «промисловий ландшафт» значно вужче, ніж «техногенний ландшафт».

Роль та значення і техногенних, і промислових ландшафтів у структурі ландшафтної сфери Землі постійно зростає. Загальновідомі погляди В. І. Вернадського, О. Е. Ферсмана, В. Г. Бондарчука про масштаби та значення в житті планети Земля промислової діяльності населення. Враховуючи особливості розвитку, ландшафтну структуру та вплив на природне середовище, промислові ландшафти поділяють на власне промислові та гірничопромислові [60].

Власне промислові ландшафти формуються навколо великих промислових підприємств переробної промисловості або в межах промислових районів. В Україні вони зосереджені у Донбасі, Кривбасі, Промисловому Придніпров'ї, Львівсько-Волинському басейні та інших. Для районів, де переважають промислові ландшафти, характерно: найактивніше формування та швидке накопичення специфічного компонента – техномаси; наявність двох'ярусної (наземної і підземної) структури часто унікальних ландшафтних комплексів; повна антропогенізація всіх геокомпонентів та ландшафтних комплексів; чіткі часові та просторові межі промислових ландшафтів, що дає можливість у більшості випадків виокремлювати промислові ландшафти серед інших антропогенних.

Ландшафти, що формуються під впливом гірничодобувної та гірничопереробної техніки, В.Г. Бондарчук запропонував називати *гірничопромисловими*. Для розуміння терміну «гірничопромисловий ландшафт» він акцентував увагу на пейзажно-геоморфологічній ознаці, а різницю між ними бачив лише у зовнішніх ознаках: «...забарвлення служить характерною ознакою залізородного ландшафту» [6, С. 292]. У сучасних дослідженнях термін «гірничопромисловий ландшафт» використовується широко, однак у його зміст вкладається принципово нове значення.

У науковій літературі зустрічається вживання і поєднання у спільне визначення двох різних термінів – «гірськопромисловий» ландшафт і

гірничопромисловий. Поєднання абсолютно різних двох термінів є невдалим. Гірськопромисловий ландшафт походить від слова «гірський», тобто якщо звернутися до тлумачного словника «гірський» – пов’язаний з горами; який знаходиться, водиться в горах. Вживання зі словника: кряж, масив, схил, хребет, шпиль, місцевість, ущелина, кришталь, порода, вітер, хвороба, край, країна, район, село, селище, пасовисько, дорога, стежка, водоспад, потік, річка, озеро, житель, орел, птах, дуб, трава. У складі словника: гірськокліматичний, гірськоколіжний, гірсько-степовий, гірськострілецький» [136]. Щодо визначення слова «гірничий», то він стосується розробки надр землі – вивчення, видобутку й використання корисних копалин. Вживання зі словника: інженер, майстер, інститут, школа, справа, спеціальність, комбайн, виробка, механіка, техніка, обладнання, устаткування, виробництво, підприємство, комбінат, фах, промисловість, порода. У складі словника: гірничобуровий, гірничодобувний, гірничо-металургійний, гірничорудний, гірничорятувальний [136]. Вживання терміну гірськопромисловий ландшафт є недоцільним для Криворіжжя тому, що термін гірськопромисловий ландшафт стосується гірської місцевості, а Криворіжжя розташоване на рівнинній території [92].

Стрімкий розвиток гірничодобувної промисловості у Криворізькому залізорудному басейні призвів до формування потужної зони техногенезу, яка сьогодні характеризується високим ступенем ураженості ландшафтного середовища [87]. Зокрема за відносно короткий термін, впродовж більш ніж 150 років, відбулися суттєві зміни ландшафтної структури регіону, і зараз тут провідне місце належить не натуральним, а антропогенним ландшафтам.

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.

Гірничопромисловий ландшафт за Ф. М. Мільковим [108] – це один з двох підкласів промислових антропогенних ландшафтів, які виникають внаслідок розкривних і видобувних гірничих робіт, складування «порожньої» гірської

породи та відходів переробки і збагачення корисних копалин, утворення підземних порожнин в шахтах з наступним їх погашенням та зрушенням підроблених блоків земної кори. 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 території, де проживає людина.

1.2. Ландшафтне різноманіття та сучасні проблеми його дослідження у гірничопромислових ландшафтах

Пізнання ландшафтного різноманіття передбачає використання знань про ландшафтні комплекси різних ієрархічних рівнів, що мають наукове, навчальне та прикладне значення в антропогенному ландшафтознавстві.

Ландшафтне різноманіття відображає реально наявну на земній поверхні множинність ландшафтних комплексів, регіонально – щоразу особливу, оригінальну елементами якісно-кількісного складу й рисами їх просторових поєднань, яка створює неоднакові вихідні умови для заселення, проживання, ведення господарської діяльності, соціально-економічного та культурного розвитку населення.

Пізнання ландшафтного різноманіття загалом є новим напрямом ландшафтознавства, що здійснює розробки та втілення рекомендацій щодо придатності ландшафтів та їх подальшого використання для задоволення різноманітних господарських потреб, здійснення туристичної і рекреаційної діяльності, функціонування об'єктів природно-заповідного фонду.

Різнманіття загалом розуміється як наявність та комбінаторне поєднання ознак подібності й відмінності в множині елементів систем, причому специфіка такого поєднання формує той чи інший рівень різноманіття [107]. Також воно розглядається як сукупність типів відмінностей об'єктів світу будь-якого

простору (території, акваторії планети), які виявляються на підставі обраної міри [42, 117], або як функція від порушення очікуваного [117].

Природне різноманіття (георізноманіття) являє собою сукупність відмінності та подібності між елементами тієї чи іншої множини, що створює цілісність [42]; певний діапазон геологічної будови, будови суходолу, особливості ґрунтів та усієї сукупності системи і процесів [24] (маються на увазі гідрологічні, кліматичні, геологічні процеси, ґрунто- та рельєфотворення). Таким чином, ландшафтне різноманіття підпорядковується всезагальним природним закономірностям та зумовлюється у своєму прояві наявністю зовнішніх і внутрішніх відмін у складі, структурі та динаміці геокомплексів [75]. Зважаючи на зміст поняття, ландшафтне різноманіття зумовлюється науковою метою вивчення, яка полягає у інвентаризації, систематизації й поясненні різноманітних специфічних ознак ландшафтного різноманіття.

Ландшафтне різноманіття – це уся реально наявна на земній поверхні множинність ландшафтних комплексів [24]. Визначення різноманітності ландшафтних комплексів у загальних рисах схоже з визначенням біологічної різноманітності, тобто в її основу покладено визначення кількості класів, родин, родів, видів ландшафтів на певній території.

Уперше офіційно термін «ландшафтне різноманіття» застосовано під час проведення Міністерської конференції з навколишнього середовища у Софії в 1995 р. [24]. Згодом його детальніше розглядали на конференціях у Москві в 1997 р., у Флоренції в 1998 р., у Києві в 1999–2000 рр. [24].

Дослідження проблеми ландшафтного різноманіття зацікавило науковців наприкінці ХХ ст. В Україні першими цю проблему почали досліджувати: М. Д. Гродзинський [27], П. Г. Шищенко [148], В. М. Пащенко [117] та В. Т. Гриневецький [24]. Визначення «ландшафтного різноманіття» було сформульовано В. М. Пащенком [117] та В. Т. Гриневецьким [24].

Поняття «варіантів» та «інваріантів» у свій час розглядав Ф. М. Мільков, у це поняття він вкладає всю наявну на земній поверхні множинність природних та антропогенних (варіантних та інваріантних) ландшафтних комплексів будь-якого

розміру та ієрархічного рангу [96]. Ландшафтне різноманіття досліджували такі вчені: В. С. Преображенський [121], Т. Д. Александрова [2], В. Б. Сочава [139], Д. Л. Арманд [3], Г. Д. Ріхтер [127], А. Г. Ісаченко [56], В. О. Ніколаєв [109], О. М. Маринич [102], Г. П. Пилипенко [119], В. П. Палієнко [114], А. О. Корнус [96], А. А. Відіна [10], К. А. Дроздов [44], І. М. Война [11] та інші.

О. М. Маринич [102], Г. П. Пилипенко [119], В. П. Палієнко [114] та А. О. Корнус [96] дослідили залежність ландшафтного різноманіття від геоморфологічних особливостей території.

Г. П. Пилипенком [119] було зазначено, що ландшафтне різноманіття базується на широкому спектрі відмінностей у рельєфі, кліматі, ґрунтах, рослинному і тваринному світі. О. М. Маринич [11] вказав на те, що значне ландшафтне різноманіття властиве областям з вертикальною диференціацією (гірничопромислові ландшафти). А. О. Корнус [96] дослідив ландшафтне різноманіття та вертикальну диференціацію Лівобережної України.

Важливим критерієм вивчення ландшафтного різноманіття є систематика ландшафтів, як основа для дослідження, картографування і наукового опису ландшафтного різноманіття [1]. Як зазначає І. Г. Ісаченко, кількість конкретних ландшафтів на земній кулі має вимірюватися п'яти - або шестизначною цифрою [55].

Такі вчені, як Д. Л. Арманд [3], Ф. М. Мільков [106], Г. Д. Ріхтер [126], А. Г. Ісаченко [55], В. О. Ніколаєв [109], виокремили таксономічні структури: відділ, система, підсистема, клас, підклас, група, тип, підтип, рід, підрід, вид, підвид. Цю систематику було розроблено для вивчення натуральних ландшафтів.

Проблеми оцінки, методики дослідження ландшафтного різноманіття та систематики ландшафтів досліджені у працях О. М. Маринича [102], А. О. Домаранського [42], С. І. Кукурудзи та М. Й. Рутинського, В. Гетьмана, М. П. Стеценка, А. О. Ткачова, Ж. І. Бучко, О. М. Петренка, С. П. Романчука.

Проблеми систематизації та класифікації ландшафтів України порушені зокрема В. М. Пащенком, О. М. Мариничем, Л. Ю. Сорокіною. О. М. Маринич [102] пропонував створити систематику ландшафтів не лише з урахуванням

класів, видів, родів і т. д., а й з виявленням урочищ та ландшафтних місцевостей.

Параметри оцінювання ландшафтного різноманіття проводять такі вчені: А. О. Домаранський [42], О. М. Маринич [102], М. Д. Гродзинський [27], І. М. Война [11].

М. Д. Гродзинський [27] зазначає, що ландшафтне різноманіття можна оцінити за 30 показниками. О. М. Маринич стверджував, що «для характеристики ландшафтного різноманіття в основу мають бути покладені якісні і кількісні показники різного рангу» [102]. Часові трансформації ландшафтного різноманіття було охарактеризовано В. М. Пашенком [117].

О. В. Клімов, В. Гетьман, М. П. Стеценко, А. О. Ткачов та В. І. Олещенко досліджують ландшафтне різноманіття і знаходять шляхи щодо його збереження та відтворення на натурних ділянках і здебільшого на заповідних територіях.

Дослідженнями ландшафтного різноманіття у гірничопромислових ландшафтах займаються такі дослідники: Г. І. Денисик [31], В. Л. Казаков [60], Г. М. Задорожня [34], С. М. Сметана [138] та інші. С. М. Сметана описав класифікацію таксонів техногенних ландшафтів. Для класифікаційного розподілу таких техногенних ландшафтів С. М. Сметана використав таксономічну систему типологічних структур. Розгляд основних важливих характеристик проводиться з рівня класу до рівня виду за наступною фасетною схемою.

Клас – характеризує схили, дно, плато, відкоси, та дозволяє таким чином прослідкувати основні види перенесення і накопичення речовин та енергії, визначає основні параметри врахування мікроклімату.

Підклас – відображає чотири основних групи гранулометричного складу порід (камінь, пісок, глина, суміш), які мають суттєвий вплив на накопичення речовин, процеси формування ґрунтового покриву та фільтрацію атмосферних опадів.

Ряд – враховує трансформацію гідрологічних та геохімічних потоків через інтенсивність перенесення речовини та енергії.

Підряд – обліковує енергетичні характеристики певних місцеіснувань, які залежать від кута нахилу схилів, експозиції, альбедо поверхні, конденсаційних

опадів та ін.

Pid – характеризує основні екологічно важливі відмінності в хімічному складі порід (кислі, основні, засолені, нейтральні та інші).

Вид – оцінює умови формування рослинного покриву у відповідності з визначеними характеристиками вищих таксонів. Його оцінка часто ускладнюється тим, що рослинний покрив ще не сформований та з року в рік зазнає значних змін. Найскладнішим таксоном є вид, який більшою мірою залежить від характеристик, вказаних у вищих таксонах. Так, на рівні класу, підкласу та ряду визначаються основні характеристики зволоження та забезпечення поживними речовинами, хоча мікрокліматичні показники на рівні підряду можуть дещо нівелювати інші показники. На рівні роду задається більшість випадків хімізму порід (засолені породи, кислі, основні).

В. Л. Казаков [62] розробив структурно-морфологічну класифікацію технічних ландшафтів, де було виокремлено критерії таксономічних одиниць, які спираються на характер та зміст технічних геокомпонентів.

Г. І. Денисик та Г. М. Задорожня [34] розробили таксономічну систему гірничопромислових ландшафтів. Ця класифікація виділяє різновиди промислових ландшафтів, зумовлені певним типом використання природи людиною, що дає змогу виокремити тип, підтип, вид ландшафтів.

1.3. Проблеми пізнання висотної диференціації гірничопромислових ландшафтів

Перші спроби пізнання висотної диференціації природи відбулися в Стародавній Греції. Грецький філософ Феофраст (370–285 рр. до н. е.) вперше помітив у горах залежність рослинного покриву, ґрунтів та зволоження від висоти місцевості [14]. М. В. Ломоносов дослідив і розвинув теорію про вертикальні зміни температури на земній кулі. Також М. В. Ломоносов заклав вчення про кліматичні зони та географічні ландшафти і стверджував, що клімат залежить не лише від широти, а й від абсолютної висоти поверхні. Конрад фон Геснер

дослідив зміни рослинності з висотою і виокремив кліматичні висотні пояси. Перший із дослідників, який стверджував, що розвиток рослинності залежить не лише від широти, а й від висоти над рівнем моря, був К. Менцель. А. Гумбольд [14] узагальнив знання про висотну диференціацію, які охоплювали лише клімат та живу природу.

У подальшому дослідники часто розглядали зв'язок ландшафтних комплексів з висотою місцевості, а саме: Г. Скау [135], Е. А. Еверсман [149], В. В. Докучаєв [41], О. М. Краснов [97], Г. І. Танфільєв [141], А. Зупань [54], Г. М. Висоцький [16], Ф. М. Мільков [105], І. М. Война [14] та інші.

Ф. М. Мільков [105] відкрив явище висотної диференціації ландшафтних комплексів, досліджуючи Східноєвропейську (за Ф. М. Мільковим – Руську) рівнину. Йому належить термін «висотна диференціація» в антропогенному ландшафтознавстві (1970 р.). Ф. М. Мільков [105] виділив висотно-ландшафтні рівні і типи місцевості, а також зазначав, що висотно-ландшафтні рівні та яруси є як у горах, так і на рівнинах. Особливості виділення висотно-ландшафтних рівнів рівнин та височин розглянуті у працях Г. А. Белосельської, Н. І. Ахтирцевої, А. А. Чібільова, А. Г. Ісаченко [57], О. М. Маринича [102], П. Г. Шищенка [148].

А. Г. Ісаченко [56] висотну диференціацію розглянув через наявність висотних ярусів, які визначаються геологічною будовою і кліматичними характеристиками.

О. М. Маринич [102] і П. Г. Шищенко [148] першими з географів України дослідили висотну диференціацію на рівнині. Також О. М. Маринич виокремив геоморфологічні рівні і показав, як впливає рельєф на висотну диференціацію на рівнинних територіях.

Загалом географи зазначали не лише те, що ландшафтні комплекси залежать від абсолютної висоти на рівнем моря, а й від різних типів місцевості. Детально вивчали типи місцевості та їх ландшафтну структуру такі дослідники: А. В. Бережний, Ф. М. Мільков [105], К. О. Дроздов [44], К. І. Геренчук [20]. У працях Ф. М. Мількова [107] було висвітлено термін «тип місцевості», а дещо пізніше К. О. Дроздов аналізував і обґрунтував наведений термін. Також

Ф. М. Мільков виділив 7 типів місцевостей на Східноєвропейській рівнині, охарактеризував їхню ландшафтну структуру і виокремив схему розподілу основних типів місцевості за допомогою елементів рельєфу лісостепової зони Східноєвропейської рівнини.

Детально описав типи місцевостей Тернопільської області К. І. Геренчук [20], зокрема вказуючи на абсолютні і відносні височини, рослинний і тваринний світ та їх господарське використання. Г. І. Денисик [32] здійснив огляд типів місцевостей лісостепової зони України, особливо Поділля.

Р. Вільямс виділив три рівня, які відрізняються за структурою і за висотою поверхні: нижній, середній і верхній у межах заплавної типу місцевостей. Далі досліджували ці три рівні у своїх працях Ф. М. Мільков і Л. І. Стефанков. А. В. Бережний розподілив на чотири мікрозони висотну диференціацію схилів долин річок: нижню акумулятивну, середню транзитну і дві верхніх (ерозійно-денудаційних) – прибровочну і привододільну.

Географи висвітлили також висотну диференціацію окремих геокомпонентів. М. І. Щербань дослідив висотну диференціацію кліматичних показників у районі Канівських гір. П. С. Погребняк, Ю. Р. Шеляг-Сосонко виокремили висотну диференціацію рослинності різних регіонів лісостепу.

На сьогодні більш актуальною є проблема дослідження висотної диференціації антропогенних ландшафтів. У зв'язку з динамічним розвитком урбанізації, людство стрімко будувало (вали, дамби), копало канали, виникли міста, які згодом перетворились у великі мегаполіси, тобто створювались антропогенні ландшафти з притаманною їм висотною структурою. Ще Ф. М. Мільков [104] зазначав, що між природними та антропогенними ландшафтами немає іншої різниці, окрім їхнього походження. Тобто пізнання висотної диференціації антропогенних ландшафтів, зокрема і гірничопромислових, має багато спільного з пізнанням цього явища в натуральних ландшафтах. Дослідженням цієї проблеми займаються Г. І. Денисик [31], А. Н. Корнус [96], А. Г. Ісаченко [57], Л. М. Кирилюк [69], І. М. Война [14]. Дослідження висотної диференціації антропогенних ландшафтів відбувається в міських, селитебних,

сільськогосподарських, лісових, бeлігеративних, дорожніх, гірничопромислових та водних ландшафтах.

Висотну диференціацію гірничопромислових ландшафтів найкраще можна прослідкувати як на давніх так і на нових ландшафтних комплексах (урочища кар'єрів, траншеї, каналів, відвалів, насипів і териконів). При функціонуванні гірничодобувної промисловості утворюються нові типи місцевостей, які притаманні лише для гірничопромислових ландшафтів. Чимало науковців займалися дослідженням антропогенних типів місцевостей, які безпосередньо пов'язані з гірничопромисловими ландшафтами: В. Г. Бондарчук [6], Ф. М. Мільков [108], В. І. Федотов [143], В. М. Двуреченський [29], Г. І. Денисик [33], А. В. Гудзевич [28], І. М. Война [14]. У наукових працях дослідників представлені найрізноманітніші форми антропогенного рельєфу (від'ємні і додатні), що утворились при добуванні корисних копалин [104]. Рельєф видозмінюється під дією гірничодобувної промисловості, утворюючи ландшафтні комплекси як у вертикальному, так і в горизонтальному напрямі.

1.4. Взаємозв'язок та взаємозалежність між висотною диференціацією та ландшафтним різноманіттям

Геоморфологічні особливості різних типів місцевостей проявляються через такі характеристики як рівнинність території, крутизна і експозиція схилів, підстильна поверхня, показники зволоження і температури. Поєднання цих складових зумовлюють збільшення ландшафтного різноманіття.

Зокрема, на височинах спостерігається досить часта повторюваність схилів значної крутизни. Від крутизни схилів залежать механічний склад і зволоження ґрунтів, мікроклімат верхніх і нижніх мікросмуг, чіткіше виражена кліматична диференціація, обумовлена відмінностями в експозиції схилів. Значне розчленування рельєфу спричиняє на незначних відстанях поєднання різних типів місцевостей (плакорний, схиловий, надзаплавно-терасовий, заплавний), де поряд ростуть найрізноманітніші типи рослинності. Тому поєднання геоморфологічних

компонентів з біотичним різноманіттям створює значну кількість ландшафтних урочищ і ландшафтне різноманіття таких територій характеризується високими показниками.

На відміну від височин, слабкорозчленовані рівнини в геоморфологічному відношенні є порівняно однорідною територією, де переважає один-два типи місцевостей, а тому в натуральному стані були покриті одноманітною лісовою чи степовою рослинністю або болотами й луками.

Визначення різноманітності ландшафтних комплексів де в чому схоже з визначенням біологічної різноманітності, тобто в її основу покладено визначення кількості класів, родин, родів, видів ландшафтів на певній території.

Загальноприйнята класифікація ландшафтів поки що відсутня. Власні класифікації пропонували Д.Л. Арманд [5], Ф.М. Мільков [104], Г.Д. Ріхтер [126], А.Г. Ісаченко [55], В.О. Ніколаєв [109]. Загалом більшість науковців виділяють наступні таксони: відділ, система, підсистема, клас, підклас, група, тип, підтип, рід, підрід, вид, підвид. Така класифікація розроблялась для вивчення натуральних ландшафтів.

Сьогодні більш актуальною є класифікація антропогенних ландшафтів, які займають більшу площу порівняно із натуральними. Дещо розробив класифікацію антропогенних ландшафтів Ф.М. Мільков на прикладі сільськогосподарських ландшафтів [104]. Свої погляди на різноманіття антропогенних ландшафтів викладені у працях І.М. Войни [12, 13, 14].

Під класифікацією (з лат. *classis* - розряд і *ficatio* - роблю) розуміють поділ ландшафтів у відповідності з певними ознаками на групи (класи), які знаходяться у суворій супідрядності друг з другом. Разом з терміном "класифікація" використовують і термін "таксономія" (з грецьк. *taxis* - порядок, ряд, стрій). Таксон – це класифікаційна одиниця будь-якого ієрархічного рівня, яка виділяється на підставі певних критеріїв. Тобто терміни "класифікація" і "таксономія" є синонімами.

Розробляючи схему класифікації антропогенних ландшафтів все ж потрібно враховувати що вони накладені на натуральну основу, тому таксономічні ряди

цих класифікацій збігаються. Відрізняються лише принципи їх виділення.

Вищою класифікаційною одиницею є *відділ ландшафтів*. В основі його виділення покладений такий загальний показник, як тип контакту і взаємодії геосфер (літосфери, атмосфери і гідросфери) у структурі ландшафтної оболонки. Відповідно до нього розрізняють відділи наземних, водних (або аквальних) та інших ландшафтів.

Система ландшафтів виділяється за відмінностями водно-теплого балансу в різних географічних поясах і включає системи арктичних, субарктичних, бореальних та інших ландшафтів. Системи поєднують і рівнинні і гірські ландшафти, схожі за мікрокліматичними властивостями, що обумовлюється їх положенням в одному географічному поясі.

Системи ландшафтів поділяються на *підсистеми в залежності від* континентальності клімату. Наприклад, в системі суббореальних семигумідних ландшафтів виділяють підсистеми помірно континентальних та континентальних ландшафтів.

Усі вище перераховані таксономічні одиниці характеризують різноманіття ландшафтних комплексів на регіональному рівні. Тому класифікація вищих таксономічних груп ландшафтів Криворіжжя буде мати наступний вигляд:

Відділ – наземні ландшафти;

Система – суббореальні семигумідні ландшафти;

Підсистеми – помірно континентальні ландшафти;

Далі Ф.М. Мільков поділяє усі наземні ландшафти на два порядки: природні і антропогенні [104].

Порядки складаються із *класів*. Саме тут починаються розбіжності між природними та антропогенними ландшафтами. В натуральних об'єднуються ландшафти з однаковими морфоструктурними ознаками, тобто виділяються рівнинний, гірський, міжгірський та міжгірно-котловинний класи ландшафтів. Порядок антропогенних об'єднує ландшафти за сферою господарського використання і нараховує вісім класів: сільськогосподарський, гірничопромисловий, селитебний, дорожній, водний, лісовий, рекреаційний та

белігеративний. Разом з тим, найбільш загальні риси певних класів антропогенних ландшафтів (наприклад сільськогосподарських чи гірничопромислових) зберігаються у всіх класах природних ландшафтів і на рівнинах і в горах і в передгір'ях. В той же час за своєю внутрішньою структурою гірничопромислові ландшафти рівнин стоять ближче до тих же гірничопромислових ландшафтів гір, ніж до поряд розташованих сільськогосподарських чи водних антропогенних комплексів [104].

Деякі класи антропогенних ландшафтів поділяються на *підкласи* відповідно до їх використання. Серед них промислові ландшафти поділяються на власне промислові та гірничопромислові, польові і садові; селитебні – на сільські і міські; лісові – на умовно натуральні, вторинні (похідні) та лісокультурні; водні – на водосховища, ставки і канали.

Класи і підкласи поділяються на *типи ландшафтів* за зональними ознаками: певним співвідношенням тепла і вологи, яким зумовлюється зональний розподіл типів ґрунтово-рослинного покриву. Розрізняють тундровий, тайговий, лісостеповий, степовий та інші типи рівнинних ландшафтів. В класифікації ландшафтів України виділяють три типи рівнинних ландшафтів відповідно до трьох природних зон: 1) мішаних лісів; 2) лісостеповий; 3) степовий. Територія Вінницької області – це лісостепова зона і як наслідок усі її ландшафти відносяться до лісостепового типу. Є також азональні типи ландшафтів. Так клас гірничопромислових ландшафтів поділяється на кар'єрно-відвальний, торфово-болотний, териконно-псевдокарстовий; підклас міських селитебних ландшафтів включає в себе малоповерховий, багатоповерховий, промислово-селитебний, водно-рекреаційний, садово-парковий, а підклас водних ландшафтів – водосховища – поділяється на мілководний та глибоководний типи ландшафтів.

Зональні типи ландшафтів поділяються на *підтипи*, які відображують поступовість зональних переходів. В українській класифікації степовий тип рівнинних ландшафтів поділяють на північно-степовий, середньо-степовий і південно-степовий (сухий степ) підтипи [104].

Типи і підтипи ландшафтів поділяються на *роди*. Головним критерієм

визначення роду є генезис ландшафтних комплексів. При цьому В.О.Ніколаєв [109] виділяє дрібносопковий, плоскорівнинний давньоалювіальний та інші роди ландшафтів. А Г.І. Марцинкевич із співавторами [12] відносять до цього таксону моренно-зандрові ландшафти, алювіально-терасові ландшафти і т. д. У нашому випадку виділення роду визначається приналежністю до певного типу місцевостей. Так, в гірничопромислових ландшафтах Криворіжжя, які є азональними виділяються антропогенні типи місцевостей: котлованно-торфових пустирів, монокотлований, котлованно-горбисто-озерний, кам'янистий бедленд", просадковий терасово-відвальний, тощо.

Однак є й інші погляди щодо виділення поняття рід. О.М. Маринич В.М. Пащенко, П.Г. Шищенко [103] головним критерієм виділення роду ландшафтів вважають провінціальні відмінності, обумовлені різною континентальністю клімату. Наприклад, поліські мішано-лісові ландшафти (відповідно до поліської провінції зони мішаних лісів).

І, нарешті, нижчою класифікаційною одиницею є *вид ландшафтів*. Види антропогенних ландшафтів виділяють за спільністю комплексу ознак: походженням і літологічним складом; характером рельєфу; особливостями ґрунтів, рослинного покриву та господарського використання [12]. Ландшафти одного виду характеризуються найбільшою кількістю загальних ознак і максимальною схожістю структури. Але головним критерієм виділення видів ландшафтів є характер господарського використання. Саме від них залежать і рельєф, і ґрунти, і рослинність. Прикладом, видів антропогенних ландшафтів є сільські селитебні ландшафти на покатах лесових схилах, польові ландшафти на розораних рівнинах і т.д.

Класифікація ландшафтів має велике значення як основа для дослідження, картографування і наукового опису ландшафтного різноманіття. Велике і практичне (прикладне) значення типологічної класифікації ландшафтів. Кількість конкретних ландшафтів на земній кулі повинна вимірюватися п'яти- або шестизначною цифрою [12, 55]. На практиці класифікація ландшафтів є важливою при оцінці природних умов для здійснення гірничих розробок або

містобудівництва. Часто буває надто складно і навіть недоцільно досліджувати та оцінювати кожний ландшафт окремо. Набагато вигідніше розробляти певні заходи по-відношенню до типових природних умов, тобто до деякої, кількості ландшафтних груп. В цьому допомагає класифікація, де безліч ландшафтів зведена в певну кількість класів, типів, видів і т.д. Можна очікувати, що типологічно близькі ландшафти будуть володіти схожим комплексом природних умов і ресурсів і, в той же час, однаково реагувати на господарчий вплив.

1.5. Методи дослідження висотної диференціації та різноманіття гірничопромислових ландшафтів

Активна господарська, зокрема гірничопромислова, діяльність на території Криворіжжя призвела до розвитку гірничопромислових ландшафтів. При дослідженні будь-якого об'єкта використовуються зазвичай три рівні: емпіричний, на якому відбувається процес накопичення фактів, теоретичний – досягнення синтезу знань, та методологічний – описання шляху дослідження чи пізнання [151].

Для визначення висотної диференціації та різноманіття гірничопромислових ландшафтів використано *ландшафтознавчий аналіз території*. Це аналіз проводився за допомогою системного підходу. *Системний підхід* дав змогу прослідкувати структуру типів місцевостей, урочищ та здійснити підрахунок кількості схожих урочищ на певній території [82].

Для визначення термінологічного апарату висотної диференціації та різноманіття гірничопромислових ландшафтів було використано *метод термінологічного аналізу*. Метод термінологічного аналізу передбачав вивчення термінів і позначуваних ними понять, розробку або уточнення змісту і обсягу понять [147].

Щоб здійснити аналіз розвитку, зародження, формування гірничопромислових ландшафтів на території Криворіжжя у хронологічній послідовності, застосовано *принцип історизму*. До принципу історизму належить

метод *історико-генетичних рядів карт*, які застосовують для визначення умов виникнення гірничопромислових ландшафтів, дослідження їх розвитку і поступового перетворення з натуральних ландшафтів в антропогенні.

Гірничопромислові ландшафти формуються на основі уже наявних натуральних або інших антропогенних ландшафтів. Тому відновлення на основі *методу ретроспективного аналізу* передньої ландшафтної основи є необхідною умовою ретельного вивчення гірничопромислових ландшафтів [72, С. 39].

Поєднавши історико-археологічні методи, метод ретроспективного аналізу з методом історико-геоморфологічного аналізу, можна дослідити історичні особливості розподілу ландшафтів з висотою [15, С. 23].

При дослідженні висотної диференціації гірничопромислових ландшафтів були використані методи *польових досліджень*. Випадкова вибірка проводилась на Бурштитському відвалі (абсолютні висоти) Жовтневому і Карачунівському гранітному кар'єрі (відносні висоти). *Метод спостереження* як метод пізнання дав змогу отримати первинну інформацію у вигляді сукупності емпіричних знань.

Метод спостереження – це систематичне цілеспрямоване вивчення натурної ділянки, яке повинно відповідати таким вимогам:

- завчасному задуму (спостереження проводиться для певного чітко поставленого завдання);
- планованості (виконується за планом, складеним відповідно до завдання спостереження);
- цілеспрямованості (спостерігають лише певні сторони явищ, котрі викликають інтерес при дослідженні);
- активності (спостерігач активно шукає потрібні об'єкти, ознаки явища);
- систематичності (спостереження ведеться безперервно або за певною системою).

Спостереження як метод пізнання дає змогу отримати первинну інформацію у вигляді сукупності емпіричних знань [15].

Метод діагностування було використано для пізнання основних властивостей та ознак досліджуваного об'єкта. Цей метод було застосовано на станціях дослідження гірничопромислових ландшафтів.

Метод ландшафтно-геоморфологічного аналізу дозволив дослідити сучасні форми рельєфу Криворіжжя і виявити залежність розміщення гірничопромислових ландшафтів від рельєфу території. Тобто було досліджено висотно-ландшафтні рівні та типи місцевостей.

За *порівняльним методом* натуральних аналогів було встановлено подібність і виявлені відмінності між антропогенними комплексами і природними аналогами, було визначено геоморфологічні, кліматичні, ґрунтово-біотичні процеси у гірничопромислових ландшафтах.

Методом *обчислення* визначали різноманіття ландшафтних комплексів. В його основу покладено визначення кількості класів, родин, родів, видів ландшафтів на певній території.

За допомогою *методу абстрагування* розглянуто ландшафтне різноманіття в залежності від висотної диференціації ландшафтів, не беручи до уваги інші чинники формування ландшафтного різноманіття. Загалом зміст методу абстрагування полягає в уявному відході від несуттєвих властивостей, зв'язків, відношень предметів і в одночасному виділенні, фіксуванні однієї чи кількох найважливіших ознак, які особливо цікавлять дослідника [15, С. 27].

На основі проведених досліджень було здійснено *картографування* території. Картографування гірничопромислових ландшафтів здійснювалося за картами, масштаб 1:10 000–1:25 000, що дозволило нанести на карту ландшафтні комплекси рангу фацій, типів урочищ, типів ландшафтних ділянок, типів місцевостей. В окремих випадках можна показати і фрагменти типів гірничопромислових ландшафтів (кар'єрно-відвального, шахтного, псевдокарстового, монокотлованного). Масштаби карт, дрібніші за 1:50 000, відображають лише окремі ландшафтні комплекси найвищого рангу – тип ландшафту, клас ландшафту [141].

Створення ландшафтних карт здійснювалося за допомогою *методу*

моделювання. Цей метод відображає отриману інформацію за допомогою дослідження на топографічній основі. Спочатку наносяться типи місцевостей, а потім у їх складі виділяються урочища та підурочища [15, С. 27]. Складені ландшафтні карти на основі цього дослідження відображають інформацію про різноманіття гірничопромислових ландшафтів.

Важливим був *метод профілювання*, суть якого полягає у побудові ландшафтного профілю у межах певного типу місцевості. На профілі відображалися геологічна будова, рельєф, основні ґрунтовірні породи, а також крутизна схилів та абсолютні висоти території. Рослинний покрив тощо.

За допомогою *методів синтезу та аналізу* на певній ділянці дослідження виділяли різнорангові ландшафтні комплекси, проаналізувавши закономірності їх розміщення та характерні їхні риси [15, С. 27]. При застосуванні *методу узагальнення* було обґрунтовано висновки теоретичного, методичного і практичного характеру дослідження.

Метод антропогенно-ландшафтного прогнозу дозволив розробити шляхи поліпшення структури гірничопромислових ландшафтів, запобігти їх деструкції, покращити їх якісні характеристики та спрогнозувати майбутні зміни, які відбудуться у висотній диференціації гірничопромислових ландшафтів Криворіжжя [81]. Також належну увагу приділено *конструктивно-географічним напрямом дослідження*, які висвітлені у працях Є. А. Іванова [59].

Ландшафтно-динамічний напрям являє собою процес аналізу та оцінювання екологічної ситуації гірничопромислових територій, які ґрунтуються на науково-методичній основі геофізики ландшафтів [59]. За допомогою цього методу вивчався ступінь забрудненості та склад забруднень, міграційна здатність геосистем залежно від їх хімічного складу та фізико-хімічні властивості гірничопромислових ландшафтів, а також можливі ареали накопичення забруднення речовин тощо.

Ландшафтно-геохімічні дослідження зумовлюються особливостями міграції та акумуляції радіонуклідів у геосистемах, які аналогічні особливостям міграції та акумуляції інших хімічних елементів техногенного походження. *Ландшафтно-біогеоценологічні дослідження* проведено за рахунок системного підходу до

вивчення ландшафтів і біогеоценозів, які мають тісні зв'язки між собою і здійсненні за рахунок процесів обміну речовини та енергії [36].

Метод обчислення. Визначення різноманітності ландшафтних комплексів, як уже зазначалось, подібне до визначення біологічної різноманітності, тобто в її основу покладено визначення кількості класів, родин, родів, видів ландшафтів на певній території. При виділенні цих ієрархічних одиниць ми користувались класифікацією Ф.М. Мількова [104]. Дослідити різноманіття антропогенних ландшафтів можна простим загальнодоступним методом вимірювання просторової щільності ландшафтних комплексів. Для цього потрібно підрахувати кількість видів урочищ на певній натурній ділянці і розділити на площу кожної досліджуваної ділянки. Таким чином ми зможемо обрахувати типологічну різноманітність натурної ділянки [27].

При дослідженні типологічного ландшафтного різноманіття застосовувалась формула 1 [27]:

Формула 1.

$$TD = m / S$$

TD – показники типологічної різноманітності ландшафтів; m – число видів ландшафтів; S – площа території, що досліджується;

Ландшафтне різноманіття характеризується також показниками хорологічної різноманітності, яка обчислюється різницею кількості контурів ландшафтів на натурній ділянці та площею самої ділянки (формула 2 і 3) [67]:

Формула 2.

$$CD_1 = S / N$$

Формула 3.

$$CD_2 = N / S$$

CD₁, CD₂ – показники хорологічної різноманітності; CD₁ – середня площа одного контуру ЛК (ландшафтних комплексів); CD₂ – число контурів ЛК на одиницю площі; S – площа території, що досліджується; N – число контурів ландшафтів.

Успішне застосування вищезазначених методів дасть можливість детально прослідкувати залежність ландшафтного різноманіття від висоти місцевостей. Узагальнити конкретні спостереження, описи, обчислення допоможуть методи

емпіричного та теоретичного рівня пізнання.

Загалом найефективнішими методами є ландшафтно-геоморфологічний, порівняльно-географічний, історико-ландшафтознавчий аналізи, методи моделювання, профілювання і антропогенно-ландшафтного прогнозу. Використовуючи вище перераховані методи, здійснено дослідження висотної диференціації та різноманіття гірничопромислових ландшафтів Криворіжжя.

Висновки до розділу 1

Активний розвиток антропогенного ландшафтознавства зумовив появу низки різних термінів і понять, частина з яких не знайшли своє застосування у наукових працях: антропогенізований, антропічний, олюднений, культурний, гірськопромисловий ландшафти. Вперше В. Г. Бондарчук запропонував термін «гірничопромисловий ландшафт», а Ф.М. Мільков у результаті класифікації антропогенних ландшафтів виокремив клас промислових ландшафтів, у структурі якого провідним є підклас гірничопромислових ландшафтів. У гірничопромислових ландшафтах чітко прослідковується їх висотна диференціація, зумовлена не лише природними умовами регіону розташування, але і особливостями видобутку корисних копалин.

Явище висотної диференціації об'єднує в собі властивості вертикальної і горизонтальної диференціації природних компонентів і ландшафтних комплексів. Це явище можна порівняти з висотною поясною в горах, однак на рівнинах воно характеризується лише внутрішньозональними змінами і проявляється через наявність висотно-ландшафтних ступенів, рівнів і ярусів. Висотна диференціація зумовлює низку важливих процесів і явищ, серед яких – збільшення ландшафтного різноманіття. Під ландшафтним різноманіттям доцільно розуміти реальна наявну на земній поверхні множинність ландшафтних комплексів. Науковців України ландшафтне різноманіття зацікавить лише наприкінці ХХ ст., а дослідження різноманіття гірничопромислових ландшафтів на початку ХХІ ст.

Аналітичний огляд природничо-географічних і ландшафтознавчих

напрацювань з досліджуваної проблематики дає можливість зробити висновок, що більше уваги приділялось горизонтальній диференціації і різноманіттю гірничопромислових ландшафтів та висотній диференціації і різноманіттю їх природних (натуральних і антропогенних) компонентів. Висотна диференціація і різноманіття гірничопромислових ландшафтів не знайшла відображення у наукових розробках, а, відповідно, й практичних рекомендацій щодо їх раціонального використання.

Із основних напрямів дослідження висотної диференціації а різноманіття гірничопромислових ландшафтів окремого регіону України – Криворіжжя доцільними і оптимальними є ландшафтно-динамічний, ландшафтно-геохімічний, ландшафтно-біоцентичний і ландшафтно-екологічний, а також притаманні їм принципи і методи.

РОЗДІЛ 2

КРИВОРІЗЬКА ЛАНДШАФТНО-ТЕХНІЧНА СИСТЕМА: ІСТОРІЯ РОЗВИТКУ ТА ЛАНДШАФТНА ОРГАНІЗАЦІЯ

2.1. Етапи формування та межі Криворізької ландшафтно-технічної системи

Криворізька ландшафтно-технічна система (далі КЛТС) сформувалась на території міста Кривого Рогу Дніпропетровської області. В основі її розвитку Криворізький залізорудний басейн, промислові запаси якого лише залізних руд складають більше 18 млрд тон. КЛТС формувалася упродовж майже 150 років. Видобуток корисних копалин, переважно залізних руд, супроводжувався повною трансформацією натуральних ландшафтів і формуванням на їх основі своєрідних, ще слабо досліджених, антропогенних ландшафтів. КЛТС у просторово-часовому вимірах формувалась нестабільно [89]. Це дає можливість у процесі її розвитку виокремити три етапи:

– *кустарних розробок* (IV ст. до н. е. – XVII ст.). У неоліті й енеоліті у межах території сучасного Криворіжжя видобували дрібнозернистий кварцит, який використовували як заміник кременю. За доби бронзи з кам'яної сировини виготовляли знаряддя праці, зброю, а також використовували її для будівництва жител.

Розробки залізних руд Кривбасу розпочали скіфські племена, які виплавляли залізо і виготовляли зброю (до середини I тис. н. е.). За часів Київської Русі Криворіжжя було «Диким степом». Після татаро-монгольського нашестя територію займали кочівники, які займалися переважно скотарством та землеробством;

– *початкового промислового освоєння* (XVIII – перша половина XX ст.). Зародження капіталістичних відносин у Західній Європі стимулювало розвиток промисловості в Україні. Після відкриття В. Ф. Зуєвим «залізного шиферу» на Криворіжжі О. М. Поль у 1876 р. розпочинає промислове

освоєння залізних руд, зокрема Саксаганського рудного поля.

У другій половині XIX ст. завдяки розвідці залізних руд геологами Р. Кульшиним, М. П. Барбот-де-Марні, Л. Штріппельманом, С. Гартунгою, Л. Семечкіним, С. О. Конткевичем, В. А. Домгером, П. П. П'ятницьким відбулося потужне промислове освоєння Криворіжжя і, відповідно, активне формування гірничопромислових ландшафтів. Наприкінці XIX ст. переважав відкритий спосіб розробки корисної сировини з-під незначної товщі розкритих порід – до 9 м. Відвали невисокі, широкі, з кутом нахилу схилу 6–8°. Глибина кар'єрів не перевищувала 40 м. Однак після закупівлі 21 тис. га землі під рудники їх кількість у 1895–1897 рр. суттєво збільшилась [63]. Застосування підземного способу видобутку залізної руди розпочалося у 1898 р. Водночас зростали й площі гірничих розробок – з 800 га у 1934 р. до 2700 га у середині XX ст. Глибина кар'єрів сягала 90 м, висота відвалів – від 12 до 25 м [35, 62, 115]. У 1935 р. над підземними розробками утворилися перші провальні лійки;

– *активного промислового освоєння* (друга половина XX – початок XXI ст.). Упродовж 50–70-х років XX ст. у Кривому Розі збудовані гірничозбагачувальні комбінати, які поступово переросли у потужні гірничопромислові комплекси – основу сучасної ландшафтно-технічної системи Кривбасу. Разом із технічним розвитком засобів ведення гірничих робіт збільшуються й морфометричні показники кар'єрів і відвалів.

На початку XXI ст. у межах КЛТС середня глибина кар'єрів становить понад 400 м (кар'єр Південного гірничозбагачувального комбінату), висота відвалів та дамб-шламосховищ – до 100 м (відвали Ганнівського кар'єру, хвостосховища Войківське, Миколаївське), глибина шахт – до 1400 м (шахта «Родіна», «Ювілейна») [62]. За підрахунками В. П. Палієнко, загальна площа, зайнята кар'єрами у Кривбасі, складає 33,34 км², відвалами – 60,0 км², хвостосховищами – 52,74 км², а зони просідання поверхні над шахтними полями складають 34,71 км² [111]. Формування гірничопромислових ландшафтів продовжується і понині.

За територіальним розташуванням КЛТС субширотно простягається з півночі на південь на 96 км, із заходу на схід – на 62 км, і займає площу 4,1 тис. км², що складає 0,67% території України.

В адміністративному відношенні КЛТС охоплює повністю території двох районів – Криворізького і Широківського, частини прилеглих до них Апостолівського, П'ятихатського та Софіївського районів Дніпропетровської області, а також невеликі території Високопільського району Херсонської та Казанського району Миколаївської областей.

Варто врахувати, межі КЛТС динамічно змінюються, на це передусім впливає безперервний інтенсивний розвиток промисловості. В середині 70-х років ХХ століття межі співпадали з межами Інгулецько - Саксаганського долинно-балкового фізико-географічного району області степових відрогів Придніпровської височини Дністарнсько-Дніпровської північно-степової провінції [62]. Наприкінці 80-х років ХХ ст. проводилось гірничопромислове будівництво у східній частині Середньо-інгулецького похилого фізико-географічного району. Як зазначено Г. І. Денисиком та Г. М. Задорожною [62], за період від 90-х років ХХ століття до 2010 р. були змінені межі кар'єрів Криворіжжя і відведені нові території для відвалоутворення. На основі цих даних були визначені межі КЛТС з урахуванням усіх перелічених змін (рис. 2.1).

Таким чином, північна межа території охоплює гірничі розробки Центрального гірничозбагачувального комбінату (ЦГЗК) Артемівського та Петрівського родовищ залізистих кварцитів, східна межа проходить по кордону Криворізького адміністративного району, також сюди відноситься західна частина Апостолівського та Софіївського районів. Південній межі приурочене Високопільське родовище бокситів та р. Інгулець, яка протікає до кордонів Дніпропетровської, Миколаївської та Херсонської областей. Західна межа визначена західною межею басейну р. Вербова, Гурівською рекреаційною зоною, різноманітними орографічними елементами та автомобільною дорогою [62, 115, 124].

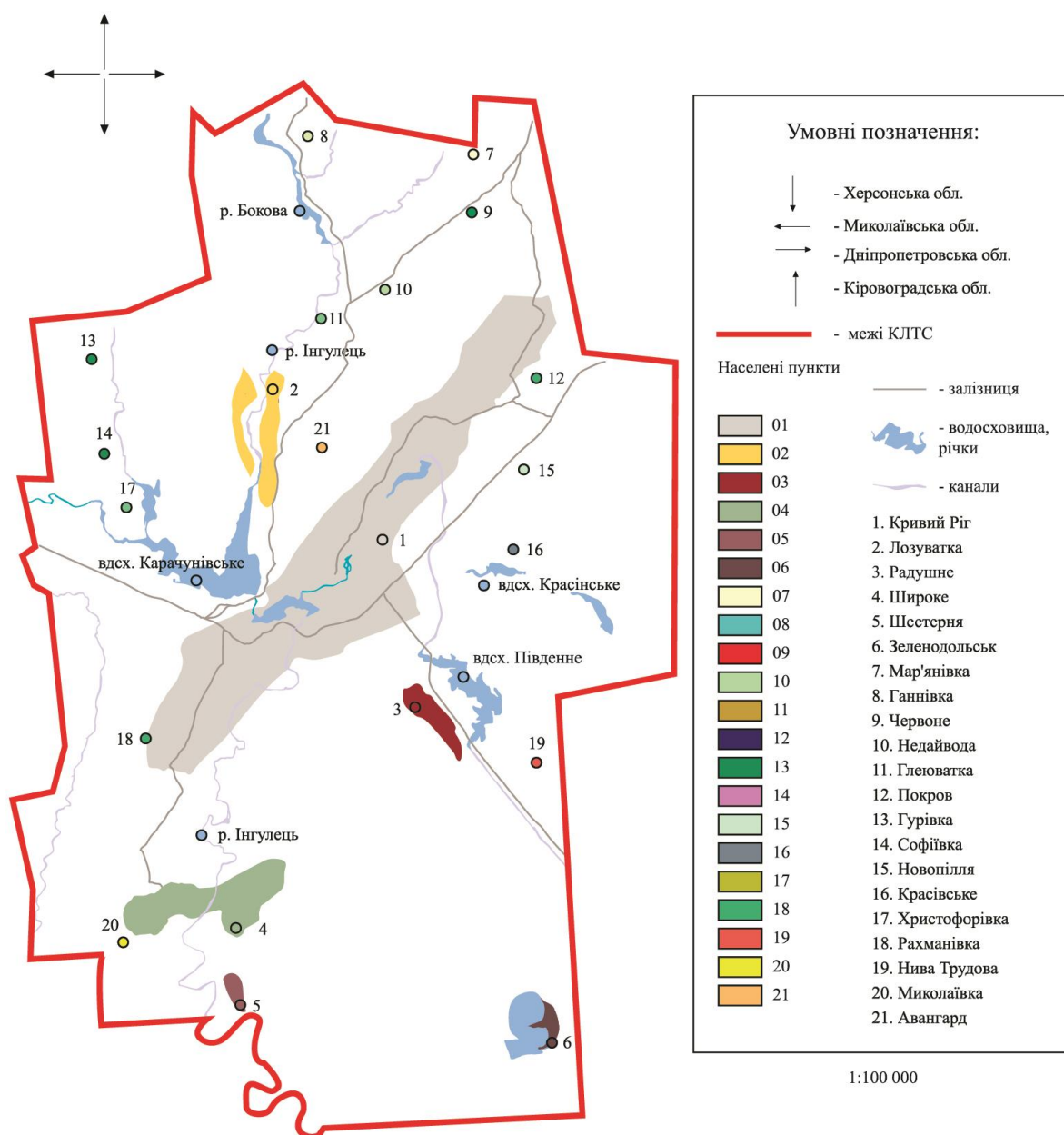


Рис. 2.1. Межі Криворізької ландшафтно-технічної системи [62]

2.2. Природні умови і мінерально-сировинна основа Криворізької ландшафтно-технічної системи

У зв'язку із своєрідним просторовим розташуванням, природні умови КЛТС неоднорідні. КЛТС 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 (рис. 2.2). І. С. Паранько [6] зазначив, що КЛТС є доволі складною геологічною спорудою, в будові якої беруть участь породи мезоархею, палеопротерозою і кайнозою.

У морфоструктурному рельєфі КЛТС належить до морфоструктур I-го, II-го і III-го порядку. До морфоструктури I-го порядку відноситься Східноєвропейська полігенна рівнина, яка приурочена до тектонічної структури Східноєвропейської платформи.

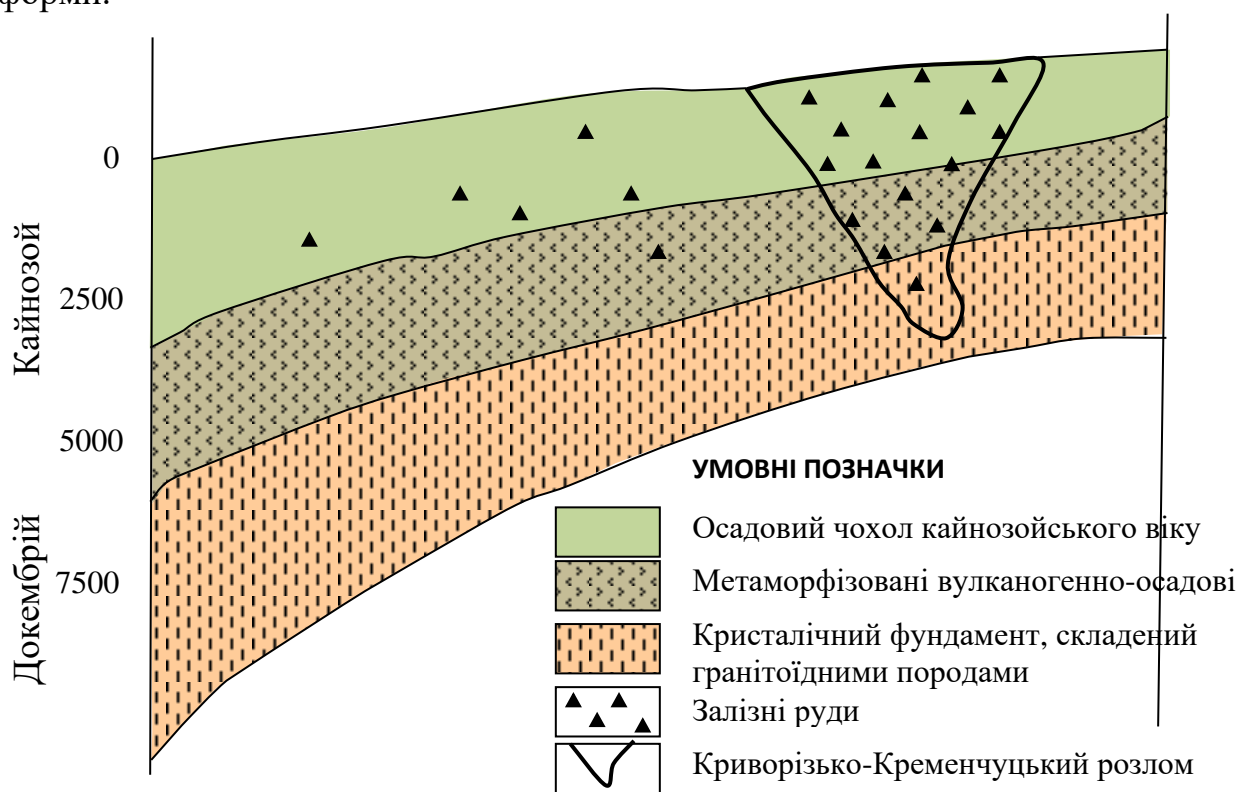


Рис. 2.2. Геологічна будова Криворізької ландшафтно-технічної системи. За [6]

Північ і південь КЛТС належать до морфоструктур II-го порядку. На півночі КЛТС знаходиться Придніпровська геоморфологічна область цокольних пластово-денудаційних височин, які належать Азово-Придніпровській височині. На півдні КЛТС розмістилась Причорноморська геоморфологічна область пластово-аккумулятивних та пластово-денудаційних рівнин. До морфоструктури

лесово-суглинисті височинні та низовинні вододільні плато (абсолютні висоти 200–250 м), які ускладнені різною *морфоскульптурою* – флювіальною, карстовою, суфозійною, гравітаційною та еоловою. Рельєф в основному представлений мезо- та мікроформами. У працях Г. І. Денисика та Г.М. Задорожної [62] яскраво описані процеси, які стимулюють розвиток морфоскульптурного рельєфу на території Криворіжжя.

Завдяки дії тимчасових водотоків, ерозії, транспортування матеріалу та його акумуляції утворюється флювіальний рельєф. При утворенні гірничопромислового комплексу відразу починається активна дія флювіальних процесів на літогенну основу, які її перетворюють та стабілізують.

На розвиток флювіального рельєфу впливають такі чинники: особливості формування та функціонування гірничопромислового комплексу; літологічний та гранулометричний склад гірської породи; кліматичні умови території; наявність рослинного покриву на поверхні гірничопромислового комплексу.

Основними формами флювіального рельєфу виступають:

– ерозійні борозни – утворюються внаслідок розмивання схилів під впливом дощових та снігових вод. Зустрічаються на гірничопромислових комплексах, в річкових долинах, балках та улоговинах;

– ерозійні рівчаки – утворюються глибиною від 1 м до 1,5 м, зустрічаються на схилах відвалів та кар'єрів;

– яри – наявні на схилах відвалів, які складені пухкими породами, і на схилах відпрацьованих кар'єрів. Поширені у південній частині КЛТС [62].

Флювіальний рельєф є найпоширенішим рельєфом на території КЛТС.

Еоловий рельєф утворився на піщаних відкладах I-ї надзаплавної тераси р. Інгулець. Тут характерні піщані горби, частково задерновані різнотрав'ям та чагарниками.

Гравітаційний рельєф мало поширений на території КЛТС. Йому притаманні невеликі циркоподібні зсуви на бортах річкових долин, балок і

ярів, також присутні опливи ґрунту на крутих схилах, які представляють собою мікрозсуви. Найбільш поширеним гравітаційним рельєфом виступає гравітаційний рельєф схилів. Основними формами гравітаційного рельєфу схилів є:

- обвали, які присутні в усіх гірничопромислових ландшафтах КЛТС і утворюються за умови крутизни схилів 35° ;
- осипи – утворюються внаслідок повільної гравітації на пухких та тріщинуватих кристалічних породах, поширених на гірничопромислових ландшафтах. Також зустрічаються осипи та обвали на схилах долин рік Інгульця та Жовтої [124, 103].
- дефлюційні схили – притаманне утворення на схилах кар'єрів та відвалів, які складені глинистими породами. Поширені у південній частині КЛТС.

Суфозійний рельєф представлений неглибокими округлими степовими блюдцями та суфозійними улоговинами. Поширений на Інгулецько-Вісуньському межиріччі та Інгулецько-Кам'янківському вододільному плато. Суфозійні процеси представлені на закарстованих ділянках Криворіжжя (балка Кобильна) [124, 103, 51].

Карстовий рельєф формується внаслідок наявності природних та техногенних чинників. До природних відносяться особливості рельєфу та геологічна будова території, розвиток яружно-балкової системи. До техногенних чинників належить стихійна розробка вапняків, вибухові методи добування, що призводить до зниження міцності порід; порушення гідродинамічного режиму підземних вод та утворення відвалів [62]. Карстовий рельєф поширений у південній частині КЛТС і сформувалися такі форми карстового рельєфу

За морфогенетичними ознаками карст і карстовий рельєф Криворіжжя просторово приурочений до двох районів. Перший район відноситься до Криворізького району Криворізько-Кременчуцької карстової області, що приурочений до Криворізької кристалічної складчастої зони. Другий район включений до Нижньопридніпровського району Причорноморсько-Азовської карстової області. Розвиток карсту відбувається у неогенових вапняках чохла

Українського щита, що неглибоко залягають [124, 53].

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 $+8,5^{\circ}\text{C}$ (на півночі регіону $+7,9^{\circ}\text{C}$, на півдні $+9,0^{\circ}\text{C}$). Середня температура повітря у липні складає $+22,2^{\circ}\text{C}$, у січні – $-5,1^{\circ}\text{C}$. Річні показники сумарної сонячної радіації дорівнюють $107\text{--}110$ ккал/см², радіаційний баланс – $46\text{--}49$ ккал/см². Середнє альbedo КЛТС досить високе влітку (30%), і знижене взимку (35%) [62, С. 44].

Річна кількість опадів у північному та центральному районах КЛТС – $425\text{--}450$ мм, у південній частині – $400\text{--}425$ мм. Над селитебно-промисловим ландшафтом м. Кривий Ріг сформувався «острів тепла» – тут тепліше, зокрема у холодний період року на $1,8^{\circ}\text{C}$, більше опадів, туманів, знижені дози сонячної радіації, інколи виникає смог.

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); 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, також є 25 водосховищ сільськогосподарського призначення.

Територія КЛТС належить до південної частини Українського басейну тріщинних вод, охоплює частину Широківського, Апостолівського, Криворізького, Софіївського і П'ятихатського районів. Південні частини Широківського і Апостолівського районів і відносяться до північної частини Причорноморського артезіанського басейну (рис. 2.4). Загальний напрям стоку підземних вод КЛТС – на південь, у бік Причорноморської тектонічної западини, а також до річкових долин, балок, ярів, подів [124].

У *грунтовому покриві* Криворізької ландшафтно-технічної системи переважають чорноземи звичайні малогумусні – 67,5% території. Поширені

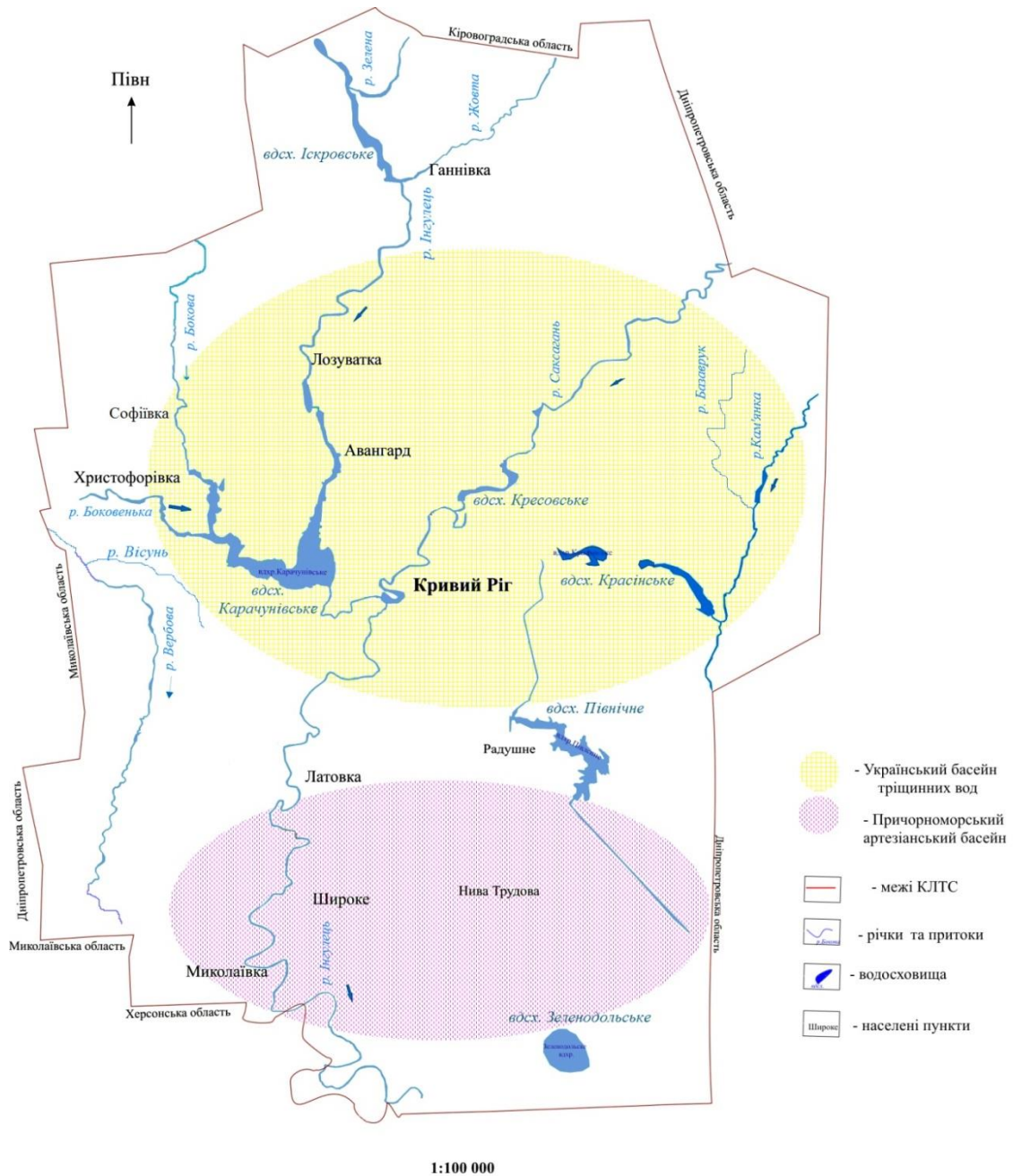


Рис. 2.4. Поверхневі та підземні води
Криворізької ландшафтної-технічної системи*

* Складено автором за [124]

також чорноземи звичайні середньогумусні (північно-західні райони). Чорноземи південні малопотужні малогумусні (20,3% площі) у південній частині КЛТС сформувались внаслідок проростання тут типчаково-ковилової рослинності. На території КЛТС, а саме на заплавах, поширені лучно-чорноземні ґрунти. Лучні засолені, чорноземно-лучні глибоко-слабкосолонцюваті та слабкосолончакуваті ґрунти наявні на днищах балок і подів КЛТС (рис. 2.5).

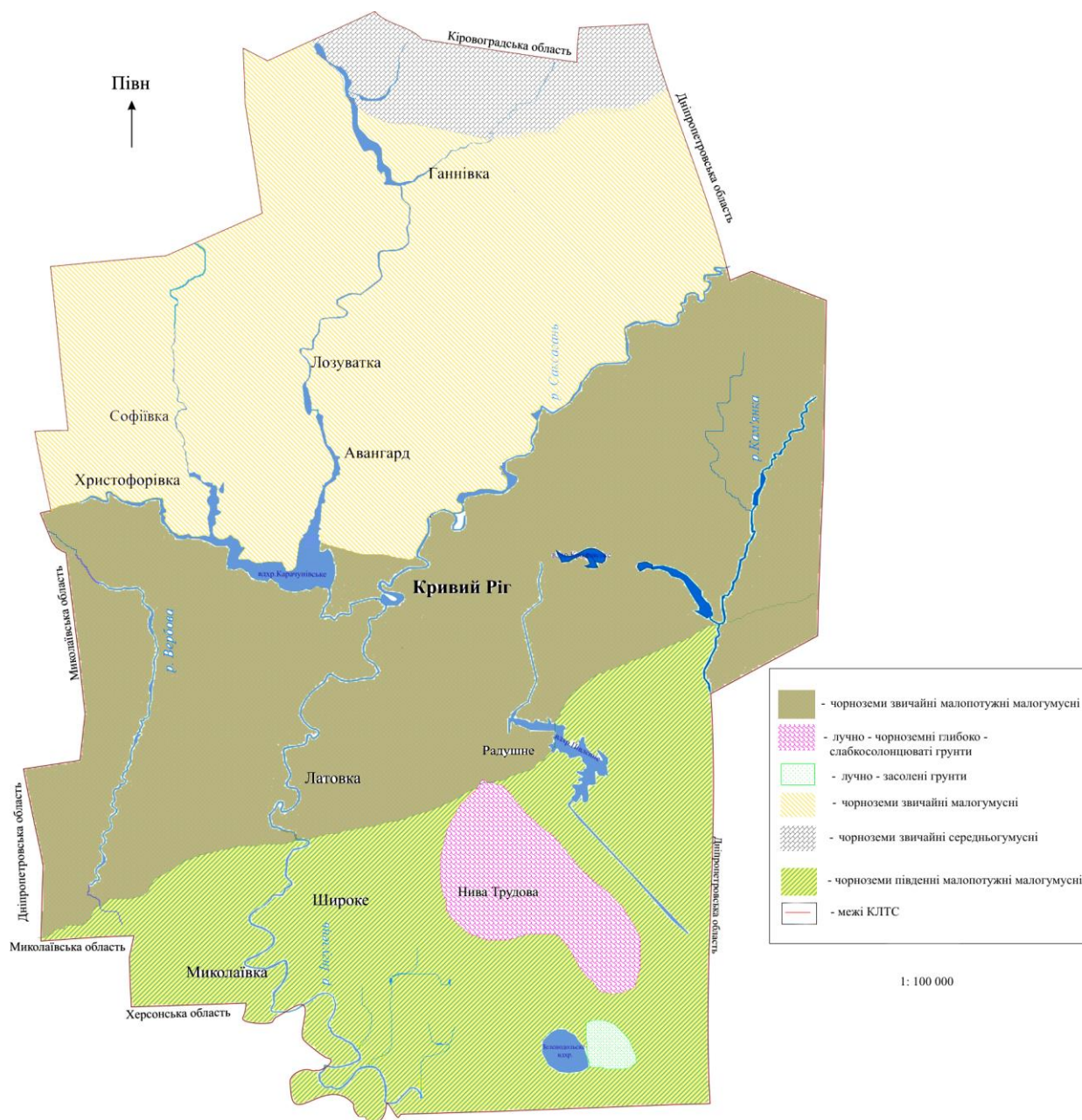


Рис. 2.5. Ґрунтовий покрив Криворізької ландшафтно-технічної системи*

* Складено автором за [124]

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 ковила українська; полиново-злакових степів, що представляють такі види рослин, як житняк гребінчастий та полин кримський [124, 100, 137].

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 [35].

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 заплавних лісових угрупованнях [35].

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).

Поселення степових тварин збереглися лише на заповідних територіях, а також у зонах відчуження між антропогенними ландшафтами. У зв'язку з наявністю значних площ лісокультур та лісосмуг, лісопаркових зон, поширені і садово-паркові види. Рідкісні види тварин складають лише 40% від

загального різновиду фауни КЛТС [62]. Поступово формується своєрідний синантропний комплекс тварин, який пристосовується до умов селитебно-промислового ландшафту Криворізької ландшафтно-технічної системи.

2.3. Ландшафтна структура Криворізької ландшафтно-технічної системи

Упродовж 150-річного функціонування КЛТС натуральні ландшафти її території зазнали корінних змін - найбільших в результаті видобутку залізних руд та складування відходів виробництва. Зокрема уздовж залягання покладів залізної руди Криворізької структури повністю знищені північно-степові ландшафти, річища Саксагані та Інгульця. Натомість утворилися та активно розвиваються антропогенні, переважно селитебні й промислові ландшафти, які зараз є фоновими у межах КЛТС. Сучасні натуральні ландшафти КЛТС формувалися за рахунок ландшафтотвірних чинників, насамперед це літогенні (геологічна будова території, рельєф і їх розвиток), кліматичні, гідрологічні (функціонування поверхневих вод), гідрогеологічні (підземні води), ґрунтові, рослинні [91]. Загалом натуральних ознак ландшафти КЛТС зазнали упродовж плейстоценової епохи антропогенного періоду кайнозойської ери – останні 1,5 млн. років. Л. М. Булава зазначає, історія ландшафтів КЛТС менш складна, ніж у північних районах України, оскільки Кривбас був розташований у післяльодовиковій смузі [7].

Сучасну ландшафтну структуру КЛТС дослідив В. Л. Казаков. Ним визначено два підтипи, надряди, підкласи й ряди ландшафтів, а також 6 родів і 53 види ландшафтних геосистем [62].

Основними класами ландшафтів КЛТС виступають сільськогосподарські, селитебні, промислові (гірничі відвали, кар'єри, провалля та фабрично-заводські), водогосподарські, транспортні (дорожні), лісогосподарські, рекреаційні, белігеративні, обслуговуючі, пустищні (смітники, звалища та ін.), заповідні та інші ландшафти (рис. 2.6).

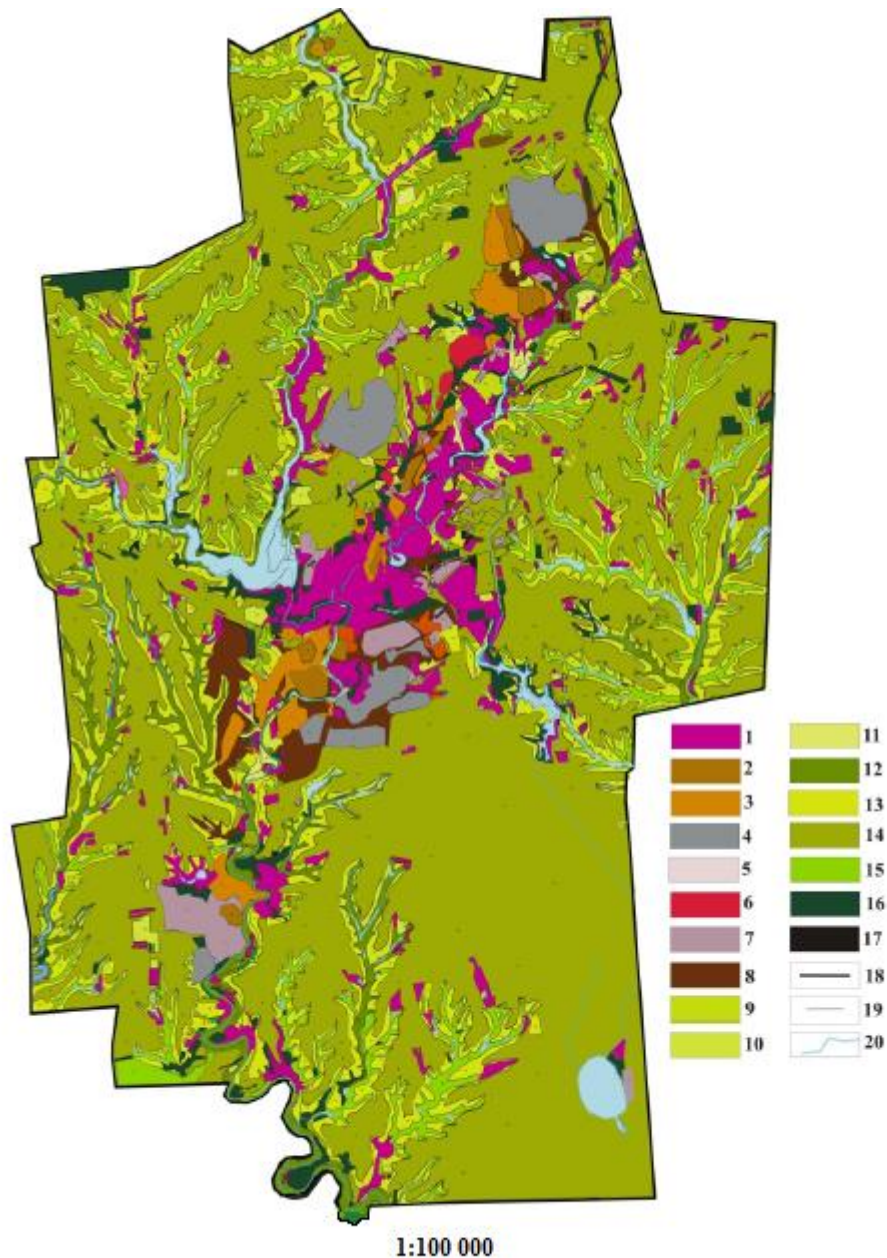


Рис. 2.6. Ландшафтна структура Криворізької ландшафтно-технічної системи [62]

1 – селитебні; 2 – кар’єрні; 3 – відвальні; 4 – екстрактивні; 5 – шахтні; 6 – провальньо-просадочні; 7 – фабрично-заводські; 8 – постпромислові; 9 – городні; 10 – садові; 11 – пасовищні; 12 – польові заплавні; 13 – польові схиліві; 14 – польові приводороздільні; 15 – польові долинно-балкові; 16 – лісогосподарські; 17 – тафальні; 18 – межі Криворізької ландшафтно-технічної системи; 19 – межі типів ландшафтів; 20 – ріки, канали.

Сільськогосподарські ландшафти займають найбільшу площу КЛТС – 61,2%, вони поділені на польові, городні, садові, пасовищні і дачні.

Селитебні ландшафти займають на території КЛТС 13,1%. За В. Л. Казаковим вони поділені на 2 підтипи: нежитлові (кладовищні) та житлові.

До обслуговуючих ландшафтів належать побутові, управлінські, науково-навчальні і торгівельні підтипи.

Лісогосподарські ландшафти являють собою насадження лісових масивів. На території КЛТС відсутні натуральні ліси, лише лісозахисні і лісосмужні ландшафтні комплекси.

До *водогосподарських* ландшафтів відносяться водосховища, ставки, канали та відстійники. Найбільше їх, особливо ставків, у заплавах річок Вісуні, Бокової, Жовтої, Зеленої.

Белігеративні ландшафти – це ландшафтні комплекси, які мають військове походження (військові полігони, окопи, вирви, кургани та інші). Кургани мають вік від кількох тисячоліть до кількох сотень років, практично всі розорані.

Дорожні ландшафти представлені залізничними, автомобільними, трубо- та електропровідними, пішохідними підтипами. Активне формування дорожніх ландшафтів розпочалося ще 200 років тому, і зараз тут щільна транспортна мережа.

Рекреаційні ландшафти почали сформуватися наприкінці XIX ст. До них відносять парки, садиби, санаторії, профілакторії, турбази та інші зони відпочинку. Зараз площі рекреаційних ландшафтів продовжують зростати.

Пустощі ландшафти представляють собою так звані «покинуті землі», до них належать постпромислові, постселитебні, смітникові, сільськогосподарські та водопустощі підтипи.

Щодо промислових ландшафтів, то вони домінують на території КЛТС. Поділяються на власне промислові та гірничопромислові. Власне промислові ландшафти відносяться до великих промислових підприємств або районів. Гірничопромислові ландшафти формуються завдяки гірничодобувній і гірничопереробній техніці. Гірничопромислові ландшафти докорінно змінюють всі компоненти природного середовища, впливають на речовинний склад, розвиток і структуру натуральних і антропогенних ландшафтів.

Висновки до розділу 2

Упродовж майже 150 років на невеликій і компактно організованій території в результаті тісної взаємодії природи, техніки й людини сформувалася й активно функціонує потужна Криворізька ландшафтно-технічна система. У процесі її розвитку чітко виокремлюються три етапи: кустарних розробок (IV ст. до н.е. – XVII ст.); початкового промислового освоєння (XVII - перша половина XX ст.) і активного промислового освоєння (друга половина XX – початок XXI ст.). Вони різні за проміжками часу, однак реально відображають особливості становлення найпотужнішої в Україні та Європі ландшафтно-технічної системи.

Межі Криворізької ландшафтно-технічної системи не є стабільними, а скоріше умовними, оскільки внаслідок активної дії гірничодобувної промисловості на ландшафтну структуру вони постійно змінюються. Наявність великих запасів залізних руд (більше 18 млрд.т), сприятливі природні умови і запити практики призвели до формування потужної зони техногенезу на території Криворіжжя. Територіально КЛТС субшироко простягається з півночі на південь на 96 км, із заходу на схід – на 62 км і займає площу 4,1 тис. км², що складає 0,67% території України.

Сучасна ландшафтна структура Криворіжжя представлена різноманітними антропогенними ландшафтами серед яких найбільш розповсюджені сільськогосподарські, селитебні і промислові.

У структурі Криворізької ландшафтно-технічної системи повсемірно переважають промислові ландшафти представлені, переважно, їх гірничопромисловим підкласом. Гірничопромислові ландшафти і у майбутньому будуть фоновими у КЛТС та середовищеформуючими у межах Криворіжжя.

РОЗДІЛ 3

ВИСОТНА ДИФЕРЕНЦІАЦІЯ ТА РІЗНОМАНІТТЯ ГІРНИЧОПРОМИСЛОВИХ ЛАНДШАФТІВ КРИВОРІЖЖЯ

3.1.: Історія розвитку гірничопромислових ландшафтів Криворіжжя

Вперше на гірничопромислові ландшафти звернув увагу Ф. М. Мільков. Він виокремив їх у структурі промислових ландшафтів [108]. Його учень В. І. Федотов порівняв природні ландшафтотвірні та технологічні чинники і, як наслідок, виявив утворення техногенного рельєфу, біоценозів та ґрунтів у межах гірничопромислових ландшафтів [144]. Г.І. Денисик на прикладі гірничопромислових ландшафтів Поділля дослідив їх техногенне походження і провів класифікацію [30]. Еколого-ландшафтознавчі дослідження в межах гірничопромислових районів Львівської області провів Є. А. Іванов [58].

У межах Криворіжжя ландшафтознавчі дослідження проведено Л. М. Булавою, який зазначив, що «на порушених землях відбувається техногенне ландшафтоутворення – сукупність кореляційно пов'язаних процесів (перетворення гірських порід та вихідних форм рельєфу, «добудова» біоти та ґрунту), внаслідок яких відновлюється цілісність порушеної ділянки ландшафтної сфери, поступово формується вертикальна та просторова морфологічна структура техногенних ландшафтів» [7].

І. С. Паранько досліджував геологічні аспекти Криворіжжя і доказав, що Криворіжжя є зоною екологічного ризику завдяки розвитку техногенної тріщинуватості порід, яка призводить до зниження сейсмостійкості території, а також порушення в монолітності масивів докембрійських гірських порід [115].

В. Л. Казаков описав посттехногенні форми рельєфу гірничопромислових ландшафтів Криворіжжя і показав, що після відсіпання відвалів та відпрацювання кар'єрів розпочинається процес їх саморозвитку. В. Л. Казаков вперше навів геоморфологічні характеристики провальних зон, окремих кар'єрів та відвалів КЛТС [63].

В. П. Палієнко встановила, що територія Кривого Рогу на 29% зайнята ландшафтно-технічними комплексами – урбаністичними, гірничопромисловими, водосховищами та майданчиками промпідприємств [112].

Дослідженнями кліматичних чинників на залізородних кар'єрах Криворіжжя займалися А. В. Зберовський [52] та О. Є. Лапшина [99]. Вплив гідрологічних чинників на самозатоплення відпрацьованих кар'єрів досліджували Л. Й. Золотарьова [53] та працівники Дніпропетровської геофізичної експедиції «Дніпрогеофізика». Геоботанічні та флористичні дослідження, спрямовані на вивчення рослинних угруповань, що сформувались на гірничопромислових ландшафтах Криворіжжя, їх видовий склад, гербаризацію рослин, вивчення сукцесій, процесу рудералізації, умови для біологічної рекультивації досліджували М. Г. Сметана [137], Я. В. Маленко [101] та В. В. Кучеревський [98], С.В. Ярков [137].

Активний розвиток гірничодобувної промисловості сприяв розростанню площі гірничих розробок по всій території Криворіжжя. На початкових етапах, оскільки потужність розкривних порід не перевищувала 1–9 м від поверхні рудного тіла, застосовували переважно відкритий спосіб розробки корисних копалин. Введення в експлуатацію першого підйомного обладнання призвело до збільшення глибини кар'єрів та, відповідно, розширення площі відвалів [34].

У 50–60-х роках ХХ ст. були побудовані основні гірничо-збагачувальні комбінати, у подальшому їх кількість зростає, зокрема і на початку ХХІ ст. Промислові підприємства та належні їм гірничопромислові ландшафти формують зараз фон потужної КЛТС. 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 [61]. Таке різноманіття ландшафтних структур дало можливість їх класифікувати Г. І. Денисюком, Г. М. Задорожною [115]. Детальна характеристика таксономічної системи гірничопромислових ландшафтів наведена у наступному підрозділі.

3.2. Різноманіття гірничопромислових ландшафтів Криворіжжя

Серед таксономічних структур антропогенного ландшафту Ф. М. Мільковим було виокремлено промисловий ландшафт, який поділявся на кар'єрно-відвальні, просадочно-терасовані і торфово-болотні пустирища. Утворення та розвиток ландшафтних комплексів гірничопромислових ландшафтів спричинено взаємодією ландшафтотвірних чинників – технологічних (спосіб та розробка корисних копалин) та фонових природних умов (місце розташування району розробок і фонове ландшафтне оточення).

Різні похідні процеси та явища (обвали, осипи, зсуви та ін.) теж спричиняють утворення ландшафтних комплексів різного рангу – від урочищ та ділянок до місцевостей [34].

При дослідженні гірничопромислових ландшафтів Криворіжжя було взято за основу таксономічну систему гірничопромислових ландшафтів Г. І. Денисика і Г. М. Задорожньої [34] (рис. 3.1). Також було графічно виокремлено класифікацію типів гірничопромислових ландшафтів Криворіжжя і визначено, що найпоширенішим гірничопромисловим ландшафтним комплексом Криворіжжя є кар'єрно-відвальний (рис. 3.2, 3.3).

Кар'єрно-відвальний ландшафтний комплекс представлений кар'єром і відвалом, які співвідносяться між собою неоднаково. Їх взаєморозташування, взаємодія та різноманіття визначаються системою видобутку корисних копалин та їх особливістю залягання [74]. Кар'єрно-відвальні комплекси бувають поєднані, змішані та віддалені.

Поєднані кар'єрно-відвальні ландшафтні комплекси являють собою парагенетичну систему, у якій частіше за все схил відвалу переходить у борт кар'єру або знаходиться неподалік від відвалу. Між кар'єром і відвалом відбувається активний обмін мінеральної і біогенної речовини, формується циркуляційний та температурний режим повітря. Як приклад, на території Криворіжжя представлений кар'єрно-відвальний комплекс Рудоуправління ім. К. Лібкнехта.

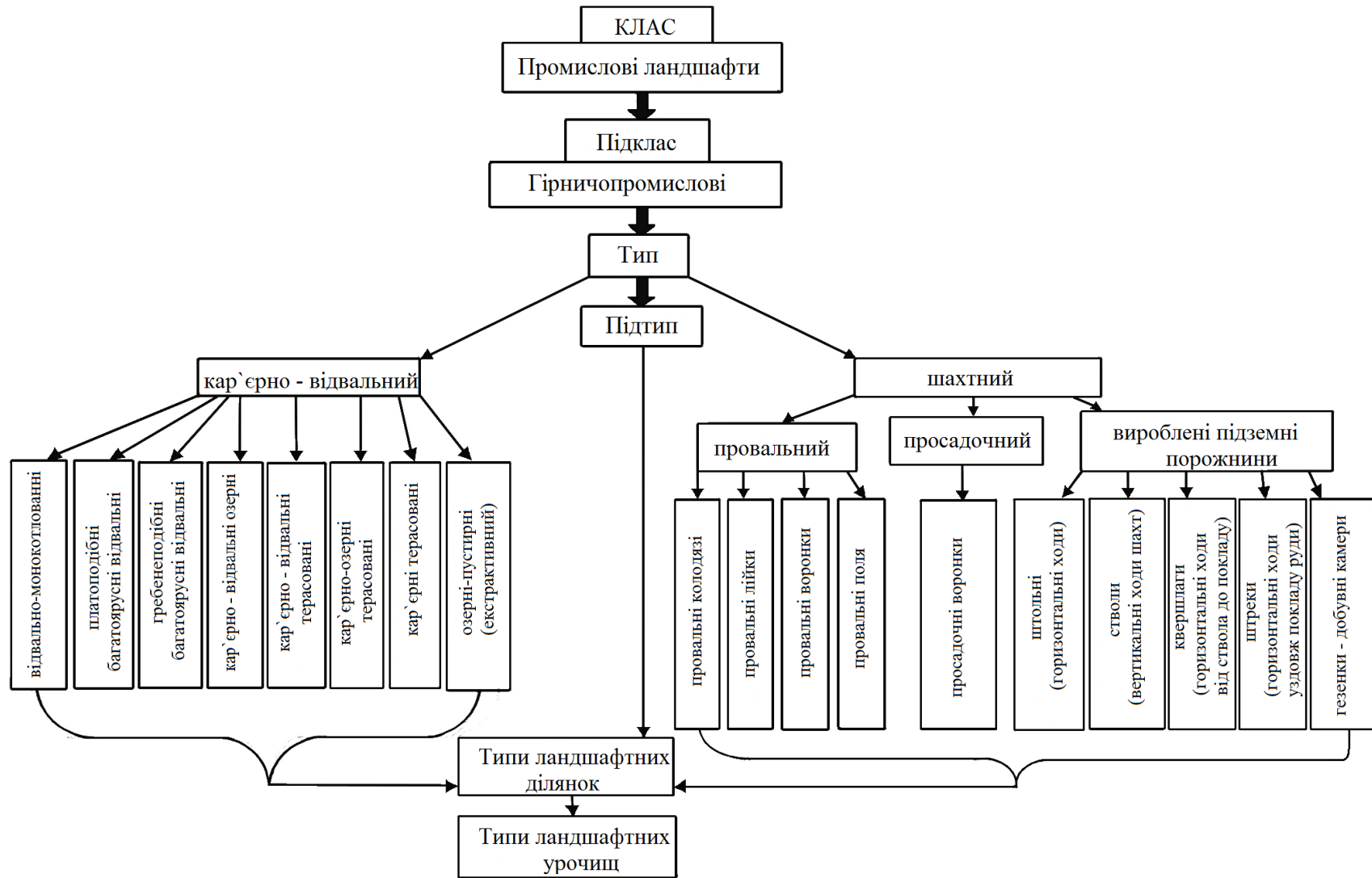


Рис. 3.1. Таксономічна система гірничопромислових ландшафтів [34]

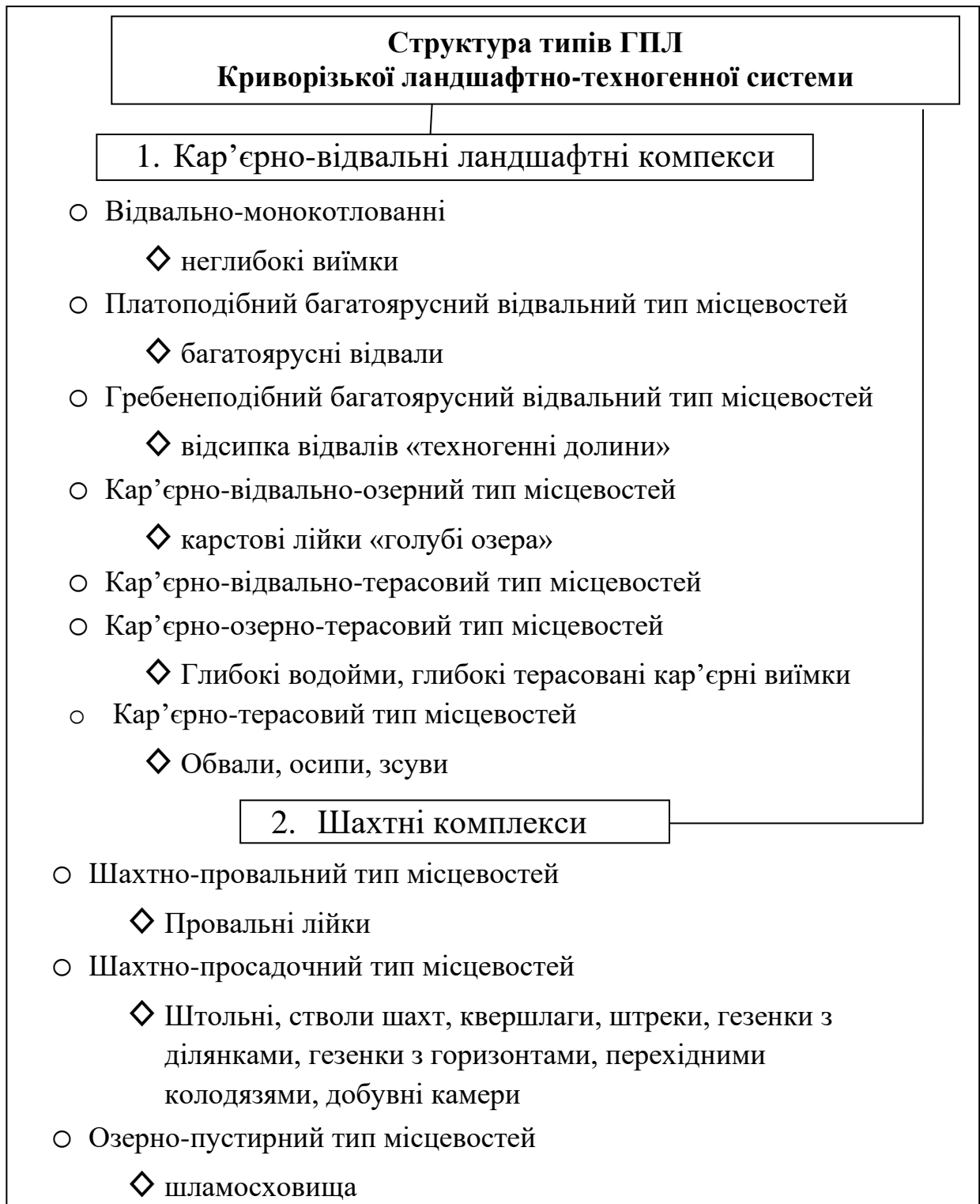


Рис. 3.2. Структура типів гірничопромислових ландшафтів КЛТС. За [34]

Віддалені кар'єрно-відвальні комплекси не мають прямих зв'язків у обміні речовиною та енергією між їх складовими. А кар'єри і відвали можуть знаходитися один від одного на відстані кількох, інколи 10–15 км. Утворення такого комплексу спричинено комбінованою системою розробки корисних копалин.

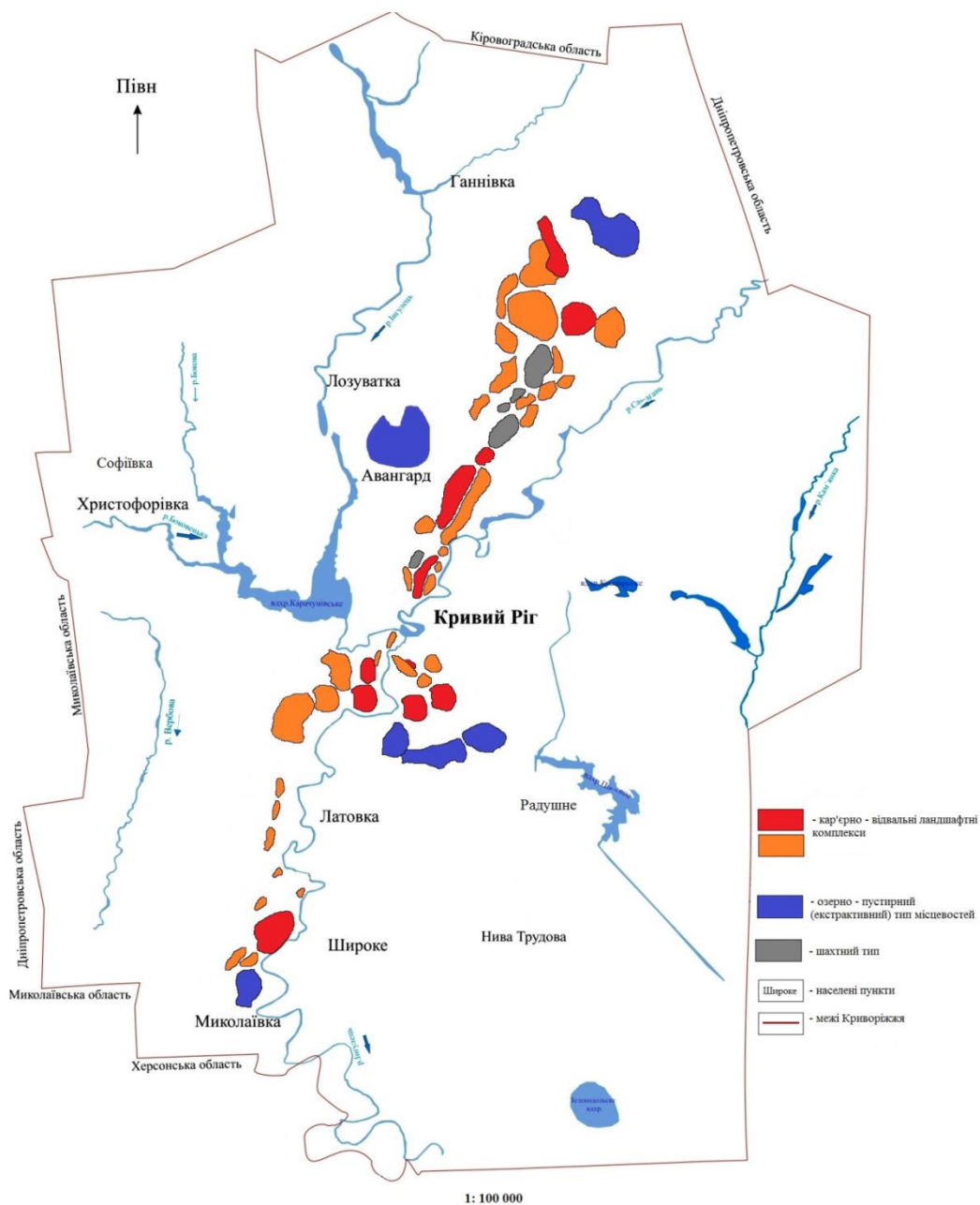


Рис. 3.3. Типи гірничопромислових ландшафтів Криворіжжя*

* Складено автором

Змішані кар'єрно-відвальні комплекси утворюються в процесі складування розкривних порід та різноманітних відходів у відпрацьований кар'єрний простір. У структурі кар'єрно-відвального типу ландшафтів дослідники [12, 74] виділяють два підтипи: рекультивований і нерекультивований (саморегульований).

Підтип нерекультивованих кар'єрно-відвальних ландшафтів характеризується свіжовідсипаними або частково зарослими відвалами, рідше кар'єрами, що виокремлюються на фоні прилеглих ландшафтів. На території Криворіжжя

нерекультивовані кар'єрно-відвальні ландшафти представлені двома типами гірничопромислових місцевостей – «кам'янистим бедлендом» і хвостосховищно-пустирним.

Тип місцевостей «кам'янистий бедленд» вперше був виділений як акультурний антропогенний тип місцевості Ф. М. Мільковим [49]. Кам'янистий бедленд приурочений переважно до корінних схилів долин річок, балок, ярів, «гір», рідше – терасованого комплексу, де розробка корисних копалин ведеться відкритим та закритим способом. Від інших типів гірничопромислових ландшафтів кам'янистий бедленд відрізняється значним висотним розчленуванням (до 60 м), наявністю кам'янистих відвалів з терасованими схилами, які часто утворюються різновіковими породами. Кам'янистий бедленд за складом порід поділяється на *гранітний* та *залізистий*.

Гранітний кам'янистий бедленд на території Криворіжжя формується за допомогою надземних видобутків граніту Українського кристалічного щита та складанням відпрацьованих порід у платоподібні відвали з терасованими схилами.

Залізистий кам'янистий бедленд утворюється внаслідок видобутку залізної руди з надр Криворізького залізорудного басейну.

Підтипи рекультивованих відвальних ландшафтів формуються в процесі проведення робіт з відновленням родючості гірничопромислових ландшафтів. Рекультиваційні роботи, які задіяні на гірничопромислових ландшафтах, схарактеризовано у наступному розділі.

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», розташований як відвально-

монокотлований тип у центральній та південній частині Криворіжжя.

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 [34].

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. Валявка, 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.

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 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.

Змішані відвали утворюються завдяки наявності як скельних, так і пухких

порід. До них належать: невеликі за площею відвали залізородного кар'єру в балці Північній Червоній 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 Саксаганського, Бурщитський відвал НкГЗК «АрселорМіттал Кривий Ріг», 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.

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 [34].

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

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.

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 не діючий, 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).

Найбільший за площею кар'єр – ПдГЗКа. Довжина кар'єру становить понад 3 км, ширина – 2,5 км, а глибина сягає 400 м. Найглибший кар'єр в Україні – це Інгулецький, глибина якого сягає 420 м (Додаток А).

Озерно-пустирний тип місцевості сформувався в місцях розташування шламосьховищ Криворіжжя. Шламосьховища 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 [34].

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

Шахтно-провальний тип місцевості виникає внаслідок підземного видобутку залізної руди із застосуванням технології підповерхневого зрушення в Кривбасі [49]. Він поширений у північній та центральній частині Криворіжжя. Має досить складну будову. На цих типах місцевостей інтенсивно відбуваються ландшафтотвірні процеси та явища. Провальні зони характеризуються значним перепадом висот (глибина провальних лійок сягає 200 м), рослинність досить бідна за рахунок жорстких екологічних умов, також на територіях провальних зон утворюються водойми.

Шахтно-просадочний тип місцевостей виникає внаслідок видобутку бурого залізняка та пов'язаний з геологічними та геоморфологічними особливостями території. Ф. М. Мільков відносить порожнини шахт до класу промислових ландшафтів, підкласу гірничопромислових, типу підземних шахтних ландшафтів:

- штольні (горизонтальні ходи);
- стволи шахт (вертикальні ходи);
- квершлагги (горизонтальні ходи від ствола до покладу);
- штреки (горизонтальні ходи уздовж покладу руди);
- гезенки з ділянками, горизонтами, перехідними колодзями (вертикально-східчасті ходи для перепуску руди вниз);
- добувні камери (об'ємні округлої форми).

Стволи шахт являють собою вертикально розташовані порожнини в гірських породах, що представляють геологічний розріз Криворіжжя з видобутку

залізних руд. Діаметр – від 2–3 м до 5–6 м, а глибина на шахтах із видобутку залізних руд сягає 1000–1300 м (максимальна глибина шахти «Батьківщина» – 1522 м). Стінки стволів шахт укріплені металом і бетоном, тут зосереджена техніка.

Свердловини формуються внаслідок розвідки залізних руд, їх діаметр становить 10–30 см, глибина – 2–3 км і більше.

Вертикальні колодязі – вертикально-східчасті ходи для перепуску залізної руди вниз.

Тунелі – зазвичай слугують для обслуговування шахт, вони знаходяться неподалік від штолень. Тунелі прокладаються під кутом до поверхні землі, щоб було зручно вивозити із шахти залізні руди.

Добувні камери-блоки – сформувались в результаті того, що у грунтах залізні руди часто зосереджуються в так званих лінзах або «цільниках». Розміри цільників різноманітні, можуть бути в діаметрі до 160 м і більше та довжиною кілька сотень метрів.

Шахтні квершлагги представлені горизонтальними виробками з невеликим (3–5 м) ухилом. Завдяки їм формується підземний лабіринт родовищ залізних руд, що розробляються шахтним способом.

Штреки – горизонтальні ходи вздовж покладу руди, вони слугують для розвідки рудних тіл, для кращого їх вивчення і подальшої раціональної розробки.

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») [58].

3.3. Загальні ознаки висотної диференціації ландшафту Криворіжжя

Висотна диференціація чітко виокремлює і тісно взаємозв'язує між собою зональні, а зональні й крайові особливості природи й ландшафтів рівнин. Висотна диференціація рівнинних ландшафтів поділяється на височинні та низовинні типи

[69]. Ф. М. Мільков поділив лісостеп Руської (Східноєвропейської) рівнини на вісім провінцій: Волино-Подільську, Дніпровську, Середньоруську, Донецького кряжу, Оксько-Донську, Приволзьку, Низького і Високого Заволжжя [105]. Основні чинники, які слугують для виокремлення країв, це довготно-кліматичні і геолого-геоморфологічні умови, що впливають на характер ґрунтового покриву, рослинності та інших компонентів ландшафтів. За допомогою взаємодії потоків речовини та енергії, прямих та зворотних парадиномічних зв'язків, інтенсивність яких залежить від абсолютних та відносин височин, утворюються *висотно-ландшафтні комплекси* [69]. Тобто, ландшафтний комплекс формується внаслідок часу і дії ендегенних та екзогенних чинників: літолого-геоморфологічних, кліматичних, гідрологічних, біотичних, антропогенних. Диференціація кліматичних умов, рослинне та тваринне різноманіття, водотоки залежать від геоморфологічних особливостей території та рельєфу [139, 145]. Висотна диференціація на рівнинах, зокрема в районі Криворіжжя, характеризується лише внутрішньозональними змінами, і розглядається через існування висотно-ландшафтних ступенів, рівнів і ярусів.

Висотно-ландшафтний ступінь являє собою внутрішньозональну парадиномічну систему регіонального рівня, що виділяється завдяки змінам абсолютних та відносних висот, у межах рівнин, які поділяються на височини та низовини. Ступені висотної диференціації виступають у вигляді сукупності фізико-географічних областей і районів, які об'єднані спільністю висот і динамікою ландшафтотвірних процесів [68].

Висотно-ландшафтний ступінь поділяється на *висотно-ландшафтні рівні*. Вони виникають за рахунок складних парадиномічних систем, а саме типів місцевостей, об'єднаних спільними абсолютними висотами, геолого-геоморфологічною будовою, глибиною залягання підземних вод, відносною однорідністю ґрунтового покриву, макроклімату, та напряду ландшафтотвірних процесів [67].

Висотно-ландшафтні яруси утворюються за рахунок парадиномічних систем місцевостей і урочищ, у яких однакові гіпсометричні відмітки, один тип місце

розташування, літогенна основа й інваріантність.

Криворіжжя розташоване у межах Придніпровського висотно-ландшафтного ступеня. Його поверхня має абсолютні висоти (+20–180 м), охоплює територію Придніпровської височини і Причорноморської низовини. З тектонічного погляду Придніпровський висотно-ландшафтний ступінь відноситься до Українського кристалічного щита, у його фундаменті залягають гнейси, граніти, магматити та кварцити.

На території Придніпровської височини, яка охоплює північну та центральну частини території Криворіжжя, наявні четвертинні суглинки товщиною 3–25 м, а під ними неогенові глини, піски, тріщинуваті вапняки товщиною 5–11 м. Неогенові відклади залягають на докембрійських кристалічних породах (гранітах), які виходять на поверхню в долинах річок. Також тут широко поширена яружно-балкова сітка, розвинуті зсуви, прохідні долини, конуси виносу.

Причорноморській низовині, яка охоплює південь Криворіжжя, характерні осадові породи четвертинного віку: глини, піски та пісковики з проверстками мергелів та вапняків. Лесові породи є найпоширенішими серед четвертинних відкладів в межах півдня Криворіжжя.

Територія Придніпровського висотно-ландшафтного ступеню різноманітна на корисні копалини: залізні (Криворізький залізорудний басейн), марганцеві (Нікопольський марганцевий басейн) руди, каолін, графіт, буре вугілля та інші. Тут наявні численні річки, що входять до приток Дніпра, які в місцях виходу кристалічних порід утворюють пороги та бистрини. На території Придніпровського висотно-ландшафтного ступеня у минулому були широко поширені степові ландшафти.

У межах лісостепової смуги Східноєвропейської рівнини Ф. М. Мільков виділив три висотно-ландшафтних рівня: нижній, або «молодий» акумулятивний, середній або типовий денудаційно-акумулятивний та верхній або «старий» денудаційний. Ці рівні мають такі абсолютні висоти: нижній – 150–180 м, середній – 180–250 м, верхній – понад 250 м [14].

У природних зонах лісостепу і степу Ф. М. Мільков виділяв 6 типів місцевостей: заплашний, надзаплавно-терасовий, плакорний, останцево-вододільний, прирічковий та низькогірний [106]. Згодом було виділено міжрічково-недренований, горбисто-грядовий і товтровий типи місцевостей [123].

Висотну диференціацію гірничопромислових ландшафтів доцільніше досліджувати за типами місцевостей, де у кожному типі місцевості відбувається активний процес денудації та акумуляції. Залежно від швидкості перебігу денудаційно-акумулятивних процесів в межах кожного з типів місцевостей утворюється *мікросмуга*.

В основі виділення мікросмуг лежать виражені геоморфологічні процеси, тісно пов'язані з місцем їхнього розташування у межах типів місцевостей. Для кожного антропогенного типу місцевостей характерний свій набір геоморфологічних процесів, які на одних ділянках протікають швидше, на інших – повільніше, а буває так, що трапляються лише процеси акумуляції. При заміщенні одного процесу іншим відбувається формування мікросмуг, у яких наявні переходи. Також на збільшення кількості урочищ у межах окремих мікросмуг впливають передусім форма рельєфу, господарська діяльність людини, особливість ґрунтового покриву, рослинності і тваринного світу [14].

Мікросмуги в антропогенних типах місцевостей теж доцільно поділяти на верхню, середню і нижню.

Верхня мікросмуга притаманна урочищам верхніх схилів териконів, курганів, урочищам відвалів та насипів розкритих порід, де є порода, яка осипається і мігрує по схилу. У зрілій стадії мікросмуга заростає рослинністю.

Середня мікросмуга зумовлена урочищами схилів кар'єрів, де у верхньому та середньому відділі мікросмуги відбувається процес денудації, а на нижньому відділі – акумуляція. Рослинності на цій мікросмузі немає, або лише зароджується.

Нижня мікросмуга представлена ділянками, де нагромаджується речовина (порода), а саме на днищах кар'єрів, озер, що виникають у кар'єрах. На цій мікросмузі наявні конуси виносу речовини, ґрунтові води залягають близько,

порівняно з іншими мікросмугами, вологість набагато більша, присутні заболочення та рослинність.

Основою для утворення мікросмуг є схил. За трьома показниками – форма схилу, історія та умови формування схилу і характер схилових процесів – схили поділяються на прямі, випуклі і ввігнуті. А також розподіляються і на додаткові варіанти: випуклий до підшови, прямий, випукло-ввігнутий, ступінчастий і хвилястий (рис. 3.4).

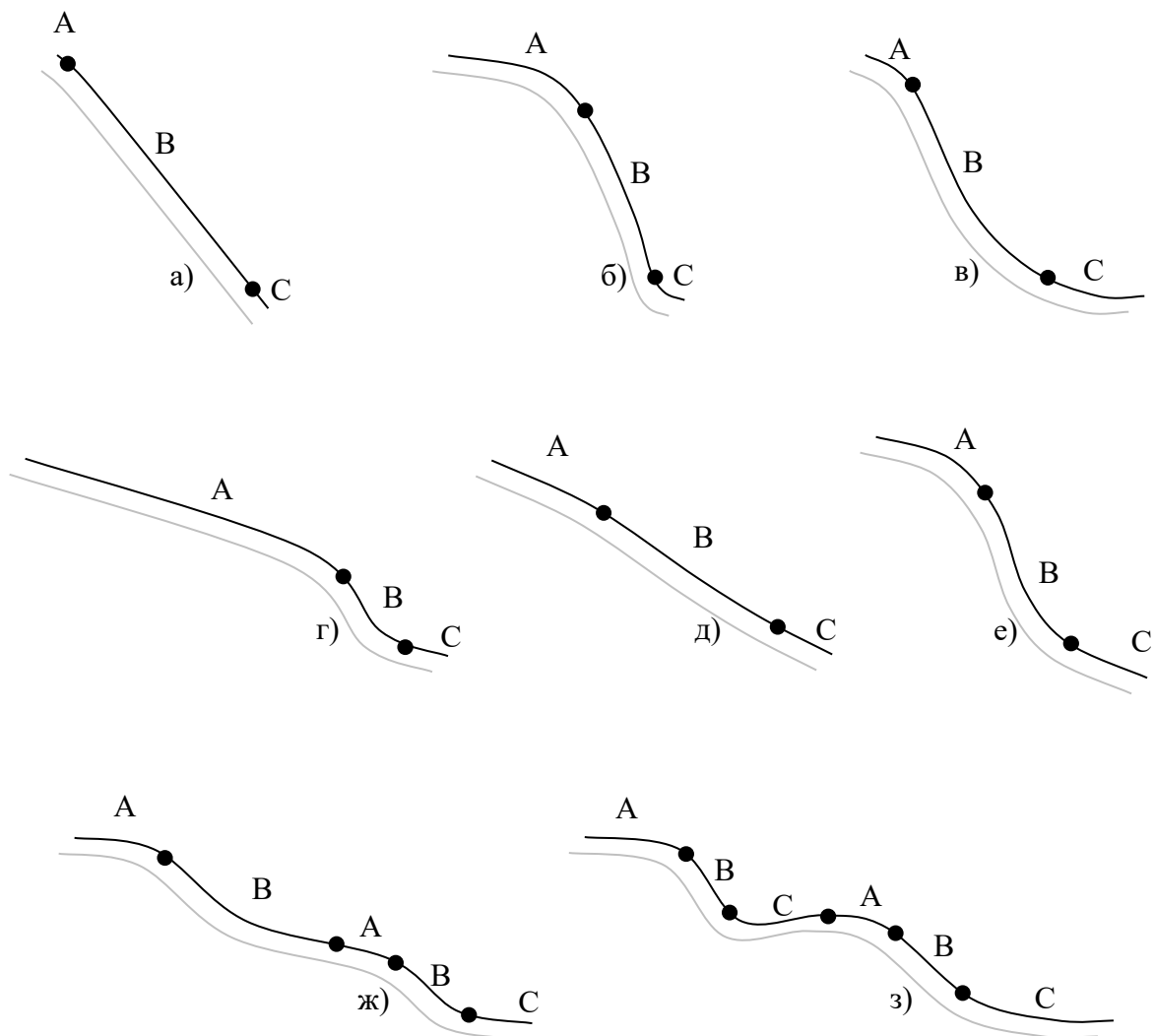


Рис. 3.4. Морфологічні варіанти схилових мікросмуг за [12]

Мікросмуги: А – верхня, ерозійно-денудаційна мікросмуга; В – середня, транзитна мікросмуга; С – нижньосхилова, акумулятивна або підніжна мікросмуга.

Морфологія схилів: а) – прямий; б) – випуклий; в) ввігнутий; г) – випуклий до підшови; д) – прямий (покатий); е) – випукло-ввігнутий; ж) – ступінчастий; з) – хвилястий;

● – межі між мікросмугами

Прямі схили характеризуються інтенсивним процесом обвалювання і осипання на верхній мікросмузі, а на середній мікросмузі спостерігається лінія змиву. Ці схили характерні для таких типів місцевостей як кам'янистий бедленд та і монокотлований тип місцевостей. Прямі спадисті і випуклі схили відносяться до монокотлованного і котлованно-горбисто-озерного типів місцевостей. Випуклі до підшви схили відносяться до траншейно-болотних пустирів. Найбільшу функцію виконує верхня мікросмуга, де відбувається змивання речовини до підшви. Схили з ввігнутих і випукло-ввігнутих профілем утворюються у монокотлованному і котлованно-горбисто-озерному типах місцевостей. Схили з хвилястими або ступінчастими поперечними профілями належні до просадково-терасово-відвального типу місцевостей.

3.4. Висотна диференціація кар'єрно-відвальних комплексів гірничопромислових ландшафтів Криворіжжя

Дослідженнями антропогенних типів місцевостей, зокрема гірничопромислових ландшафтів, займалося багато науковців [115, 61, 26, 68, 140, 39, 105, 144]. Дослідники у своїх працях виокремили найрізноманітніші форми антропогенного рельєфу, на яких яскраво простежується висотна диференціація. Визначено, що під дією гірничодобувної промисловості відбувається зміна рельєфу у вертикальному та горизонтальному напрямках, що сприяє формуванню різноманітності ландшафтів. Детальніше висотну диференціацію кар'єрів та відвалів висвітлено у працях А.В. Дончевої, В. І. Федотова [144], О.А. Медведевої, В. Л. Казакова [62], Ф. М. Мількова [105] та Є. А. Іванова [59].

Гірничодобувна промисловість сформувала на території Криворіжжя зовсім не притаманні для неї ландшафти. Замість рівнинних ландшафтів утворились так звані «техногенні низькогір'я» – відвали та «техногенні западини» – кар'єри, які на початку ХХІ ст. тут широко представлені і часто в окремих районах Криворіжжя є чинниками розвитку висотної диференціації ландшафту.

3.4.1. Висотна диференціація кар'єрно-озерно-терасованого типу місцевостей гірничопромислових ландшафтів (на прикладі Жовтневого гранітного кар'єру).

Кар'єри займають вагоме місце в антропогенних ландшафтах Криворіжжя. Поняття «кар'єр» – це відкрита виробка значних поперечних розмірів, яка експлуатується з метою видобування руди, вугілля, будівельних матеріалів тощо [19]. Загалом кар'єр – це негативна форма рельєфу техногенного походження, на якій відбувається активний видобуток корисної копалини. В.Л. Казаков здійснив класифікацію кар'єрів за такими ознаками, як будова і складність, глибина, форма, місце розташування, замкненість та вид мінеральної сировини, що видобувається у кар'єрі [39]. Варто зазначити, що за глибиною кар'єри поділяються на неглибокі (глибина до 50 м), середньоглибокі (глибина 50–150 м), глибокі (глибина 150–250 м) та надглибокі (глибина від 250 м).

Детальніше висотну диференціацію та різноманіття гірничопромислових ландшафтів можна продемонструвати, взявши за основу декілька кар'єрів території: Жовтневий та Карачунівський гранітні кар'єри.

Карачунівський гранітний кар'єр (рис. 3.5) розташований у межах Центрально-Міського району Дніпропетровської області. Площа кар'єру 26,9 км². Карачунівський кар'єр, приурочений до надзаплавної тераси р. Інгулець, абсолютна висота якої 200–220 м. Геологічну будову Карачунівського родовища визначає розташування в зоні комплексу кристалічних порід Українського кристалічного масиву. В його будові беруть участь четвертинні відклади, представлені суглинками, глинами і пісками, які зустрічаються на всій площі. Нижче четвертинних відкладів залягають продукти вивітрених кристалічних порід – первинні граніти. У кар'єрі видобували граніти, польовий шпат та пісок.

Карачунівський кар'єр у минулому належав до Карачунівського каменедробильного заводу, який належить до ВАТ «Криворізький гранітний кар'єр». Клімат помірно-континентальний. Мінімальна температура в січні становить – 15°C, середньорічна температура складає +23°C. Найбільша кількість опадів випадає в червні-липні – до 65 мм, найменша у січні-лютому – 28 мм.



Умовні позначення:

① - Карачунівський гранітний кар'єр

Рис.3.5. Просторове розташування Карачунівського гранітного кар'єра*
* Складено на основі [159] з доповненням автора



Рис. 3.6. Сучасна водойма у Карачунівському гранітному кар'єрі*
* Світлина автора

Граніти Карачунівського кар'єру видобуваються для виробництва бутового каменю, будівельного щебеню, щебеню для баластного шару залізниць, асфальто-бетонних сумішей і дорожнього будівництва.

Зараз діючий кар'єр являє собою шестикутну виробку, витягнуту з півночі на південь (рис.3.6). Максимальна його ширина – 700 м, а довжина – 1400 м. Висота ділянки кар'єра над рівнем річки становить 10–15 м. Кар'єр розвивається п'ятьма уступами, через 15 м кожний, тобто з відмітками абсолютних висот – 200 м, 195 м, 190 м, 175 м. Тут панує кар'єрно-відвальний тип ландшафту, який представлений типом місцевостей кам'янистий бедленд. У ландшафтній структурі (рис. 3.7) виділяється два типи структур: котлованих ландшафтних ділянок і відвальних ландшафтних ділянок. Урочища котлованів характеризуються значним вертикальним розчленуванням, наявністю крутих кам'янистих та багатоступінчатих схилів з бідним рослинним покривом тощо [79]. Загалом явище висотної диференціації проявляється у наявності акумулятивно-денудаційних процесів, враховуючи які можна виділити наступні висотно-ландшафтні мікросмуги.

Нижня акумулятивна мікросмуга. Днище гранітного кар'єру має вигляд рівної, майже плоскої ділянки, позбавленої рослинності. Лише місцями зустрічаються залишки кам'яних брил і щебеню, що затоплені водою.

Середня акумулятивно-денудаційна мікросмуга. Урочища розкривних порід розміщуються на надзаплавній терасі р. Інгулець і утворюють два яруси. Перший ярус – з абсолютними відмітками 200 м і відносними 0–8 м – має вигляд насипного валу, складеного залишками ґрунтового покриву, піску і глини. У рослинному покриві тут переважають бур'янові асоціації з окремими залишками деревних порід: тополі, берези, акації тощо.

Другий ярус проходить відміткою 230 м і має висоту уступу 10 м. Він складений гранітами, уламками кристалічних порід. Урочища розкривних порід також відмежовують кар'єр від р. Інгулець. Розкривні породи насипані у вигляді дамби висотою 3–8 м. Перший ярус дамби складений скельними породами, що забезпечує дамбу від розмивання. Верхній ярус складений гранітами та

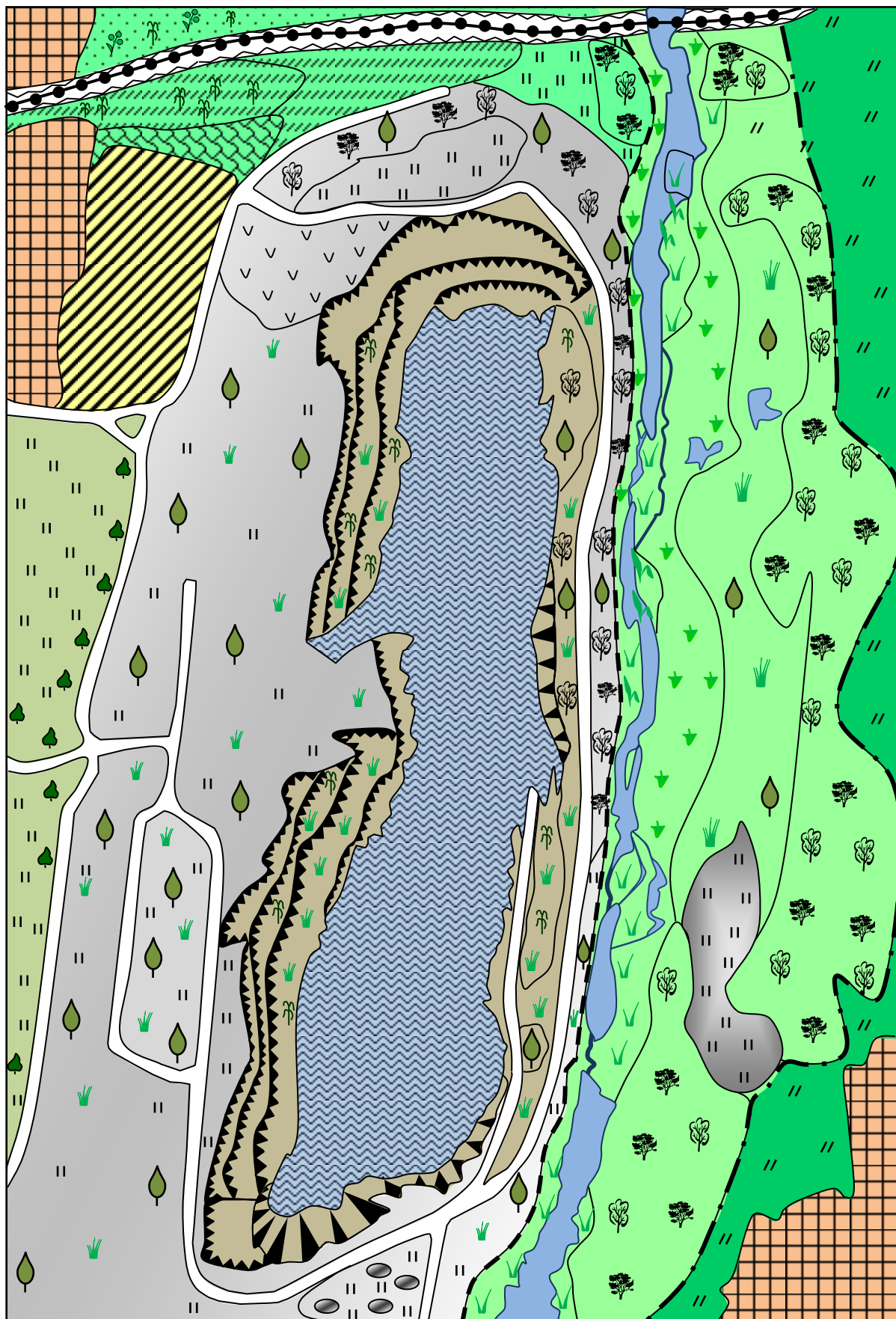
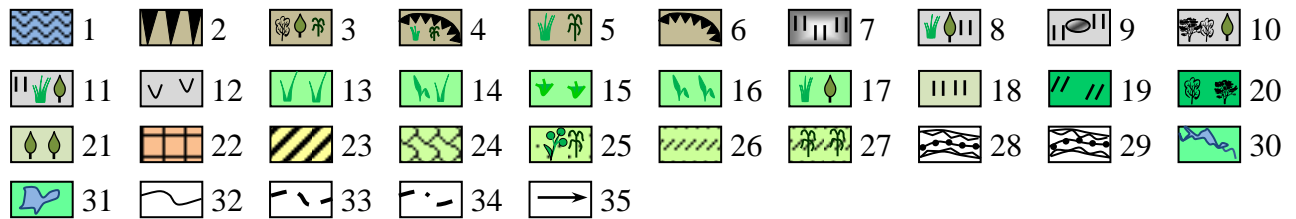


Рис. 3.7. Висотна диференціація та різноманіття гірничопромислових ландшафтів (Карачунівський гранітний кар'єр)*

* Складено автором

Легенду до карти див. на наст. стор.



Промислові ландшафти: Кар'єрно-відвальні. Гранітний варіант типу місцевостей кам'янистий бедленд. Урочища: 1 – рівне монолітне днище гранітного кар'єру без рослинності, зайняте озерною водоймою; 2 – круті (до 80°) гранітні «стілки» кар'єрів без рослинності; 3 – високі (10–15 м) гранітні схили кар'єрів, крутизною 60–70°, зарослі березою, вербою, тополею; 4 – терасовані робочі гранітні уступи, частково зарослі чагарниками; 5 – невисокі (2–6 м) гранітні «стілки» кар'єрів, зарослі березою, вербою, явором; 6 – круті (60–80°) гранітно-суглинисті робочі уступи розкривних порід; 7 – горбисті гранітно-суглинисті відвали зарослі рудеральною рослинністю; 8 – мікрогорбкуваті суглинисто-гранітно-піщані поверхні з переважанням бур'янових асоціацій, зарослі подекуди деревами та кущами; 9 – кам'яністі пустища з рідкою рудеральною рослинністю; 10 – висока (3–8 м) дамба з розкривних гранітно-суглинистих порід, заросла тополею, березою і акацією; 11 – висока (3–8 м) дамба з розкривних гранітно-суглинистих порід, заросла різнотрав'ям та чагарниками; 12 – мікрогорбкувата поверхня гранітно-суглинистих відвалів без рослинності;

Сільськогосподарські ландшафти. Заплавні. Лучно-пасовищні. Урочища: 13 – мікрогорбкуваті вологі поверхні низької заплави з осоковою рослинністю; 14 – перезволожені, частково заболочені ділянки низької заплави, зарослі очеретом та осоковою рослинністю; 15 – злаково-різнотравні вологі луки низької заплави; 16 – перезволожені, частково заболочені ділянки низької заплави, зарослі очеретом; 17 – мікрогорбкувата поверхня середньої заплави, заросла лучною рослинністю та вербняками; Надзаплавно-терасові. Лучно-пасовищні. Урочища: 18 – полого-хвиляста поверхня першої тераси з чорноземними ґрунтами, зайнята різнотравною рослинністю під сінокосами. Схилові. Лучно-пасовищні. Урочища: 19 – різнотравно-злакова рослинність на покатих лесових схилах з чорноземними ґрунтами.

Лісові ландшафти. Заплавні. Умовно-натуральні. Урочища. 20 – вербняки та чорновільшняки на слабопокатих поверхнях високої заплави; Надзаплавно-терасові. Урочища. 21 – чагарники з акації, явора та тополі на полого-хвилястій поверхні першої тераси з чорноземними ґрунтами.

Селитебні ландшафти. 22 – полого-хвиляста поверхня першої надзаплавної тераси, зайнята під індивідуальну забудову; 23 – городні ділянки на полого-хвилястій поверхні першої надзаплавної тераси.

Дорожні ландшафти. Урочища. 24 – покаті схили залізнодорожного насипу, зарослі рудеральною рослинністю; 25 – покаті схили залізнодорожного насипу, зарослі рудеральною рослинністю, і поодинокими деревами явора та акації; 26 – круті схили залізнодорожного насипу, зарослі рудеральною рослинністю; 27 – круті схили залізнодорожного насипу, зарослі рудеральною рослинністю, і поодинокими деревами явора; 28 – залізничний шлях на насипному мосту; 29 – залізничний шлях на бетонному мосту з залізобетонними опорами.

Водні ландшафти. 30 – русло річки Інгулець; 31 – водойми, глибиною 1,5–2 м на перезволожених ділянках заплави.

Інші позначки: Межі. 32 – урочищ; Типів місцевостей: 33 – заплавного і надзаплавно-терасового; 34 – заплавного і схилового; 35 – напрям течії річки Інгулець

лесоподібними суглинками. Дамба густо заросла рослинністю. Тут поширені представники рудеральної рослинності – осот польовий, пирій повзучий, полин гіркий (*Artemisia absinthium* L.), молочай лозяний (*Euphorbia virgata* W.K.). З

деревних порід ростуть тополя, береза, акація.

Урочища схилів кар'єра відрізняються між собою висотою, крутизною і рослинним покривом залежно від їх експозиції. Ці відміни зумовлені не стільки розподілом тепла і вологи, скільки особливостями процесу видобутку. Так, північні схили кар'єру – це досить круті (до 80°) «стілки». Вони складаються з гранітних порід і позбавлені рослинності, оскільки через крутизну тут не відбувається осадконагромадження, а відтак і немає сприятливих умов для поселення рослинності.

Західні і східні схили кар'єра являють собою ступінчасті тераси. У західній частині їх нараховується шість. Це невисокі (2–6 м) тераси, що мають ширину 60 м. Верхні, прибровочні ділянки схилів кожної тераси щільно зарослі деревною рослинністю: вербою, березою, тополею. На середніх і нижніх ділянках схилів терас зустрічаються лише поодинокі представники цих дерев. Така зрідженість рослинного покриву з просуванням вниз по схилу пояснюється тим, що середнім і нижнім ділянкам схилів властива ерозійна діяльність, особливо там, де основу схилу складають пухкі породи (глини, граніти, пісок). Часто вздовж таких схилів спостерігаються делювіальні шлейфи.

Східні схили – це три нарізні тераси висотою 10–15 м. Їх крутизна становить 50–70°, тому тут поселяються рослини. Досить добре пристосувались до специфічних умов порушених територій тополя чорна, береза бородавчаста (*B. verrucosa Ehrh.*), верба попеляста, обліпіха крушиноподібна (*Hippophaë rhamnides L.*). На цих схилах також досить активно протікають ерозійні процеси.

Урочища терасованих робочих гранітних уступів розміщуються у південній частині кар'єра. Це нарізні тераси, верхні частини яких складені розкритими породами, а нижні – гранітними. Оскільки тепер тут проводиться видобуток корисних копалин, ці урочища рослинним покривом не зайняті.

У північній частині промислової ділянки розташовані відпрацьовані кар'єри. Вони мають вигляд витягнутого з заходу на схід ланцюга водних комплексів, що утворились на місці виробок корисних копалин. Кожна водойма має овальну форму (рис. 3.8).



Рис. 3.8. Кар'єрні водойми Карачунівського гранітного кар'єра*

* Світлина автора

Навколо цих водних комплексів розміщуються урочища розкривних порід, які практично злилися з довкіллям, про їх промислове минуле свідчить лише розчленований рельєф і круті гранітні «стінки» на схилах водних комплексів. Урочища розкривних порід зарослі густою рослинністю у складі якої панують різнотравно-злакові та бур'янові асоціації. Схили верхнього розкривного уступу, який чітко відділяється, зарослі дикою малиною (*Rubus idaeus L.*). На схилах ростуть такі дерева, як яблуня дика, черешня, ближче до води – верба, береза, явір, тополя.

Верхня денудаційна мікросмуга. До неї відносяться урочища відвалів, що знаходяться на периферії промислової ділянки. На рівно-хвилястій поверхні другої надзаплавної тераси р. Інгулець ці урочища утворюють ланцюг хаотично насипаних горбів і гряд із пересіченим рельєфом. Відносна висота таких гряд і горбів – 50–120 м, а крутизна схилів сягає 35–50°. Міжгрядові котловини часто зайняті невеликими озерцями, зарослими осокою і очеретом.

Відвали насипані у два яруси: перший – до відмітки 240 м абсолютної висоти, другий – до відмітки 260 м і вище. Рельєфотвірними породами урочищ є залишки гранітів і лесоподібних суглинків. Рослинний покрив давніх відвалів досить різноманітний. У трав'яному покриві домінують бур'яни: полин гіркий, пирій повзучий, молочай городній, хвощ польовий, осот польовий. Із деревних порід та кущів переважають береза бородавчата, осика, тополя, верба козяча, акація біла.

Ландшафтне різноманіття на натурній ділянці характеризується наявністю 3-х класів антропогенних ландшафтів, 2-х натуральних типів місцевостей і одного антропогенного (кам'янистий бедленд), 34 видів урочищ. Показники хорологічного і типологічного різноманіття (табл. 3.1) свідчать про те, що на натурній ділянці хорологічне різноманіття переважає (показник – 0,351).

Таблиця 3.1

Показники сучасного та відновленого (доагрикультурного) хорологічного та типологічного ландшафтного різноманіття на натурній ділянці Карачунівський гранітний кар'єр*

	Висотно-ландшафтні рівні						Разом на натурній ділянці	
	Нижній акумулятивний							
	Типи місцевостей							
	Заплавний		Надзаплавно-терасовий		Кам'янистий бедленд			
	1	2	1	2	1	2	1	2
S га	26	65,7	50	128	117,7	-	193,7	193,7
N	12	10	11	9	46	-	68	19
m	6	3	6	4	23	-	34	7
CD₁	2,2	6,57	4,5	14,2	25	-	2,9	10,2
CD₂	0,46	0,15	0,22	0,07	0,39	-	0,351	0,099
TD	0,25	0,05	0,12	0,031	0,195	-	0,175	0,036

TD – показники типологічної різноманітності ландшафтів; m – число видів ландшафтів; CD₁, CD₂ – показники хорологічної різноманітності; CD₁ – середня площа одного контуру ЛК (ландшафтних комплексів); CD₂ – число контурів ЛК на одиницю площі; S – площа території, що досліджується; N – число контурів ландшафтів.

* Складено автором

Тому, для натурної ділянки характерне не стільки видове різноманіття ландшафтів, скільки строкатість, часте чергування між собою одних і тих же видів ландшафтів. Високі показники ландшафтного різноманіття всієї натурної ділянки зумовлені показниками типу місцевостей кам'янистий бедленд.

Жовтневий гранітний кар'єр розміщується у Покровському м. Кривий Ріг, на схід від села КРЕСУ, і за 150 м від річки Саксагань, та має такі географічні координати: $47^{\circ}59'17''N$ $33^{\circ}27'49''E$. (рис. 3.9).



Умовні позначення:

1 : 200 000

1 - Жовтневий гранітний кар'єр

— - Межі Кривого Рогу

Рис. 3.9. Територіальне розташування Жовтневого гранітного кар'єру*

* Складено на основі [159] з доповненням автора

З 1944 р. по 1990 р. Жовтневий гранітний кар'єр розробляв відкритим способом Жовтневе родовище граніту. З 1960 р. гранітні родовища Криворіжжя були об'єднані в одне підприємство – Криворізький гранітний кар'єр. В свою чергу його виробничими підрозділами були Коломоевський та

Жовтневий (Октябрський) кар'єри, а також Карачунівський каменедробильний завод. [78]. Однак в результаті банкрутства ВАТ «Криворізький гранітний кар'єр», у 1990 рр. Жовтневий гранітний кар'єр був виведений з державних запасів корисних копалин.

Кар'єр у геологічному аспекті складений докембрійськими світло-сірими гранітами, із домішками польового шпату та каоліну. А також присутні четвертинні відклади, які представлені суглинками, глинами і пісками, що розміщуються по всій площі кар'єру (рис. 3.10).

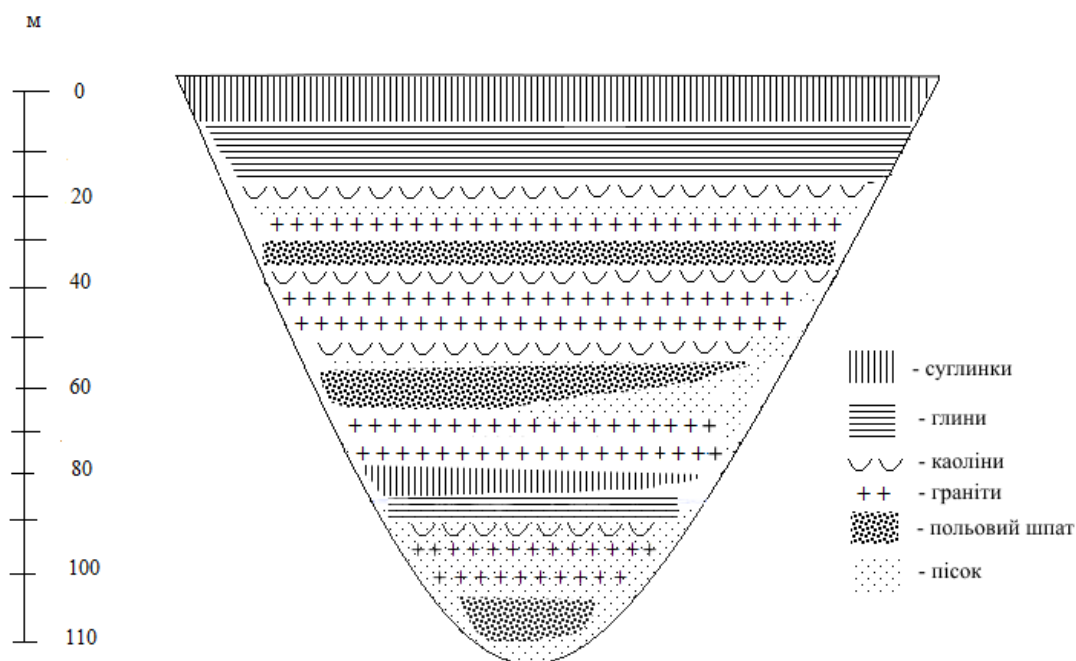


Рис. 3.10. Геологічна будова Жовтневого гранітного кар'єру

* Складено автором

Видобування граніту на Жовтневому кар'єрі здійснювалось для виробництва будівельного щебеню, щебеню для баластного шару залізниць, асфальтобетонних сумішей, для дорожніх робіт та ін.

У ході видобутку граніту на кар'єрі утворились 5 кар'єрних терас. Природні екзогенні чинники стали рушійною силою для схилів кар'єру, і це спричинило міграцію уламків породи на дно кар'єру. При добуванні граніту і його вивезенні утворилась петлеподібна форма трас Жовтневого гранітного кар'єру (рис. 3.11).

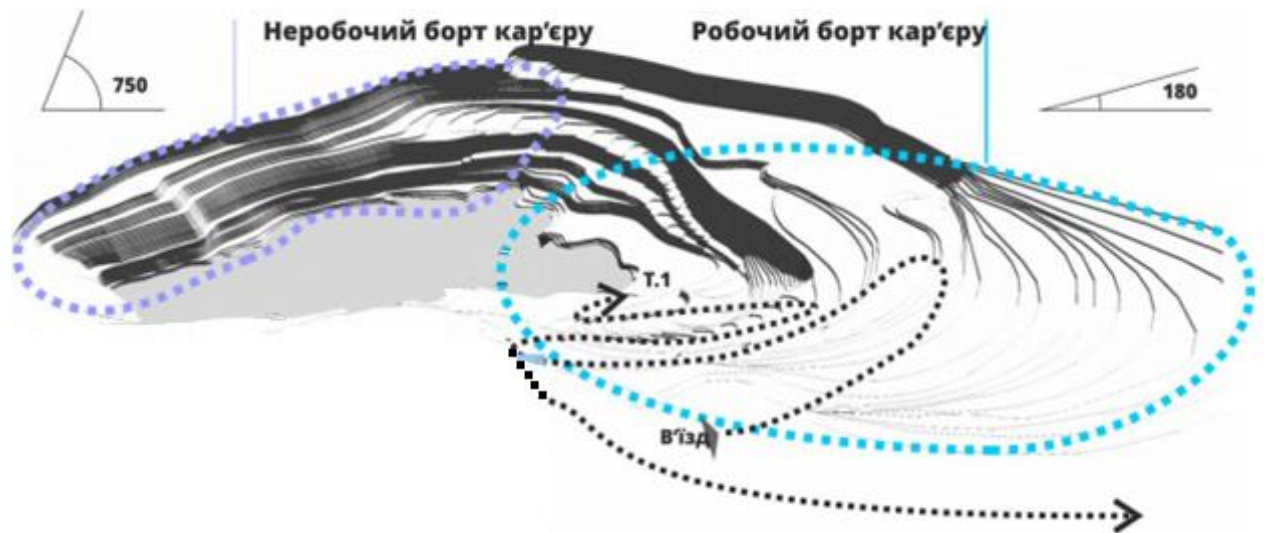


Рис. 3.11. Модель петлеподібної форми трас
Жовтневого гранітного кар'єру [129]

Морфометричні характеристики кар'єру на кінець 1990 р. були такі: довжина – 0,6 км, максимальна ширина – 0,45 км, глибина – 110 м, довжина контуру по бровці – 1,8 м, площа – 0,22 км. кв. (22,25 га). Кар'єр має типову структуру – днище (затоплене) і борта. Борта складаються з берм – уступів висотою 10–12 м [17].

З 1990 р. припинилися роботи з видобування граніту, і це зі свого боку призвело до стрімкого затоплення чаші кар'єру тріщинними підземними водами. На 2003 р. глибина техногенного озера становила 28,5 м, але вже на кінець 2018 р. глибина сягала 40 м [17].

Клімат місцезнаходження кар'єру помірно-континентальний. Середня температура січня становить -6°C , середня температура липня становить $+23^{\circ}\text{C}$, а середньорічна температура складає $+10^{\circ}\text{C}$. Найбільша кількість опадів випадає в червні-липні – до 65 мм, найменша – у лютому–березні (28 мм), річна кількість опадів – до 483 мм [80].

Жовтневий гранітний кар'єр відноситься до кар'єрно-відвального типу ландшафту, у ландшафтній структурі якого переважає кар'єрно-озерно-терасованого типу місцевостей (рис. 3.12, 3.13)

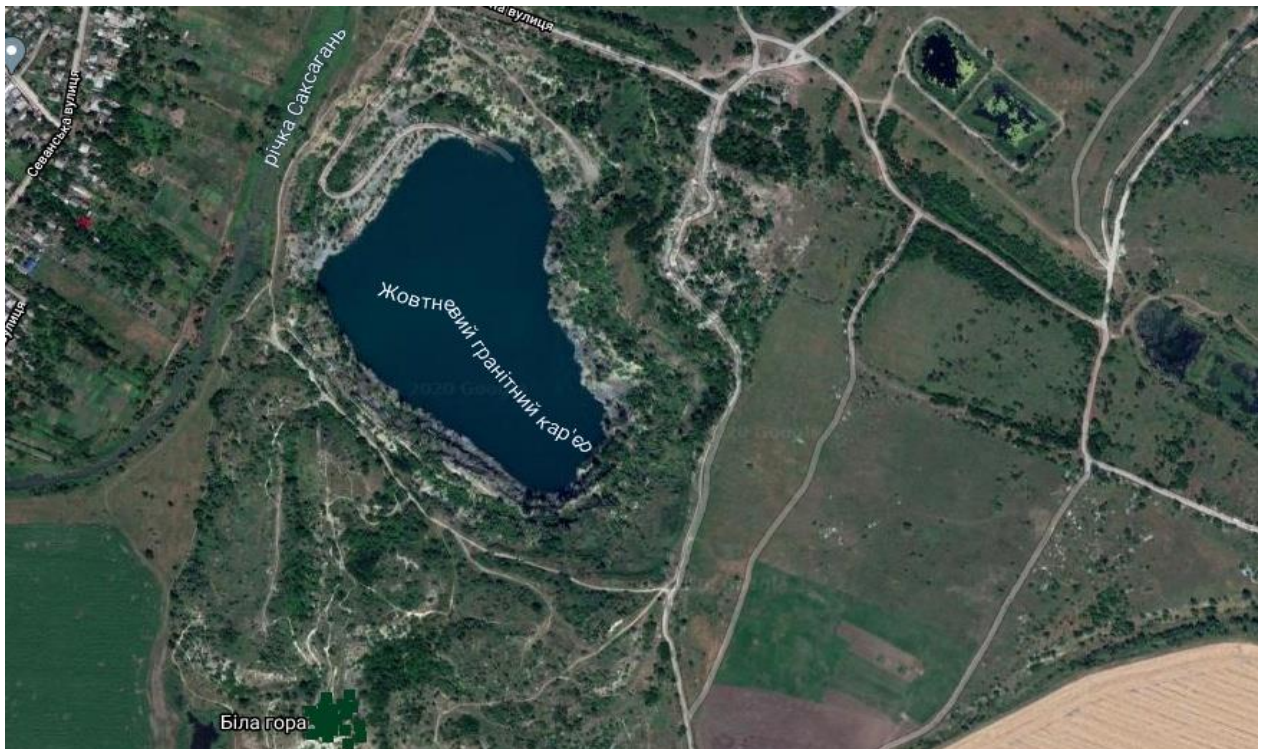


Рис. 3.12. Ландшафтна організація території Жовтневого гранітного кар'єру*

* Складено на основі [159] з доповненням автора



Рис. 3.13. Жовтневий гранітний кар'єр*

* Світлина автора

У кар'єрі наявна терасована кар'єрна виїмка, із значним вертикальним розчленуванням, наявністю крутих терас, які частково задерновані деревною рослинністю (рис. 3.14).

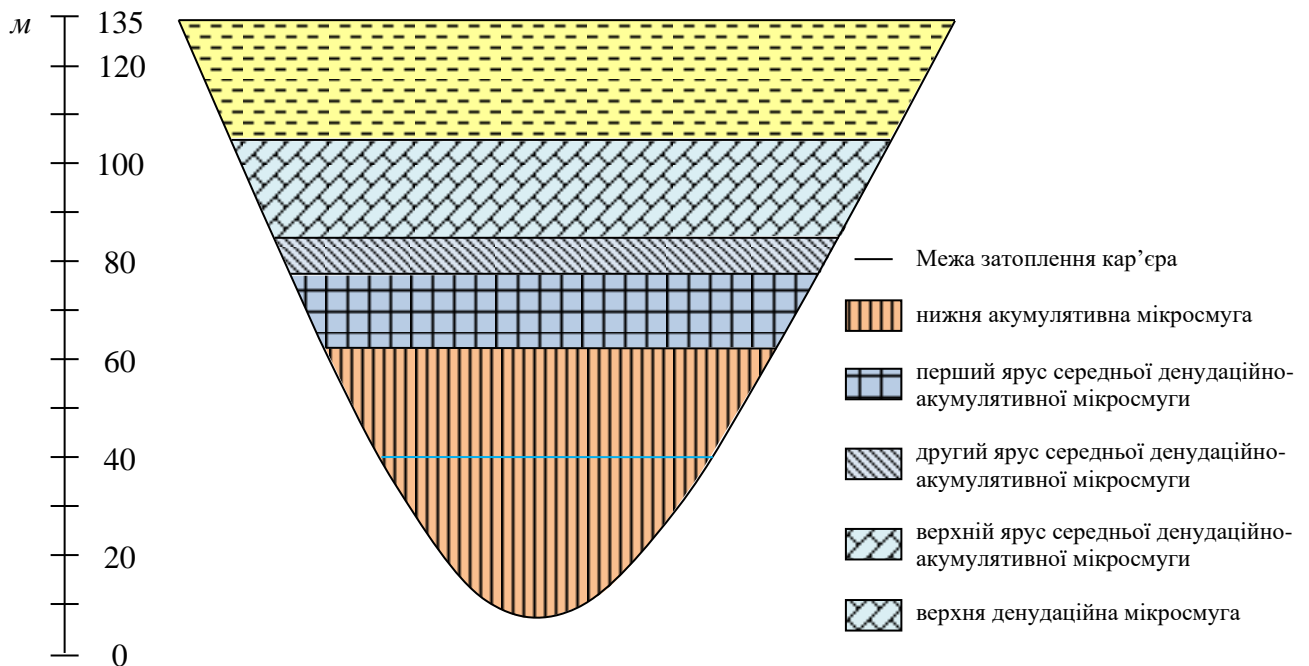


Рис. 3.14. Висотно-ландшафтні мікросмуги Жовтневого гранітного кар'єру*

* Створено автором

У межах Жовтневого гранітного кар'єру можна виокремити такі висотно-ландшафтні мікросмуги (рис. 3.15).

Верхня денудаційна мікросмуга сформована урочищами у межах розкритих порід, які знаходяться на траєкторії постмайнової системи. Тут присутні невеликі насипні горби, висотою до 25 м. Рельєфотвірними породами урочищ є залишки гранітів, каоліну та польового шпату. Притаманний рослинний покрив – деревій звичайний, татарник звичайний, подорожник середній, грицики звичайні, полин гіркий, пирій повзучий. Із деревних порід присутні акація біла та тополя канадська. Абсолютні висоти верхньої денудаційної мікросмуги становлять від 110 м до 135 м.

Середня акумулятивно-денудаційна мікросмуга представлена двома ярусами та вершиною кар'єру. Перший ярус з абсолютними відмітками визначається 65–80 м і представлений кар'єрними терасами. Другий ярус проходить відміткою 80–95 м.



Рис. 3.15. Висотно-ландшафтні мікросмуги Жовтневого гранітного кар'єру*
* Світлина автора

Два яруси в геологічній структурі складені світло-сірими гранітами, із домішками польового шпату, каоліну та уламками кристалічних порід. На першому ярусі рослинне різноманіття доволі бідне, що пояснюється активними процесами денудації. Тут переважають полин гіркий, латун татарський та гірчак звичайний. На другому ярусі проростає більше деревоподібної рослинності: тополя канадська, шипшина собача, в'яз граболистий, маслинка вузьколиста, клен татарський. Із різнотрав'я переважає тонконіг степовий, пирій повзучий, полин австрійський, горошок панонський. Третій ярус (вершина кар'єру) складений каоліном та лесоподібними суглинками. Рослинний покрив складений здебільшого рудеральною рослинністю – осот польовий, полин гіркий, пирій повзучий, молочай лозяний. З деревних порід присутня тополя канадська, в'яз граболистий, маслинка вузьколиста, тополя біла.

Таким чином, урочища схилів кар'єру середньої акумулятивно-денудаційної мікросмуги відрізняються між собою висотою, крутизною і рослинним покривом. Це залежить від процесу видобутку корисної копалини. розподілу тепла та вологи.

Нижня-акумулятивна мікросмуга являє собою дно гранітного кар'єру, що має вигляд рівної та плоскої ділянки. Дно вкрито кам'янистими брилами,

щебенем, затоплене водою, утворюючи озеро. У ньому наявна водна рослинність, а саме мохи, лишайники та деякі види водоростей. Із тваринного світу присутні ракоподібні та риби (плотва, красноперка, окунь). А на верхньому ярусі нижньої мікросмути, яка проходить близько озера, проростають вологолюбні рослини – верба ламка, очерет звичайний, рогіз вузьколистий. Водні запаси озера поповнюються за рахунок підземних вод.

Абсолютні висоти нижньої акумулятивної мікросмути становлять від 0–65 м. З висотою рослинне угруповання змінюється: верхній денудаційній мікросмузі кар'єру притаманна деревоподібна рослинність, а нижня акумулятивна мікросмуга кар'єру являє собою вологолюбну рослинність і різнотрав'я. Це пояснюється впливом таких чинників, як клімат, рельєф, вологообмін, біохімічна міграція, надходження сонячної енергії та вихід речовини з екотопу.

Результати польових досліджень 2019–2020 років прояву висотної диференціації кар'єрно-відвальних комплексів Жовтневого гранітного кар'єру показано у табл. 3.2. та рис. 3.16, дослідження було виконано за допомогою таких приладів: анемометр, барометр, вимірювальна палиця – лінійка, гігрометр, навігатор.

Таблиця 3.2

Зміна температури, атмосферного тиску, вологості та напрямку вітру з висотою у межах Жовтневого гранітного кар'єру*

№	Назва точки	Глибина, м	Температура t, °C	Атмосферний тиск, Па	Вологість, %	Напрямок вітру
1	Нижня акумулятивна смуга	65	+22, 2	995	71	Сх.
2	Середня акумулятивно-денудаційна смуга	80-110	+ 23,5	998	66	Сх.
3	Перший ярус	80	+23,5	998	64	Сх.
4	Другий ярус	95	+23,7	999	58	Пн.-Сх.
5	Вершина кар'єру	110	+24,2	1001	56	Сх.
6	Верхня денудаційна смуга	135	+24,8	1003	54	Сх.

* Складено автором

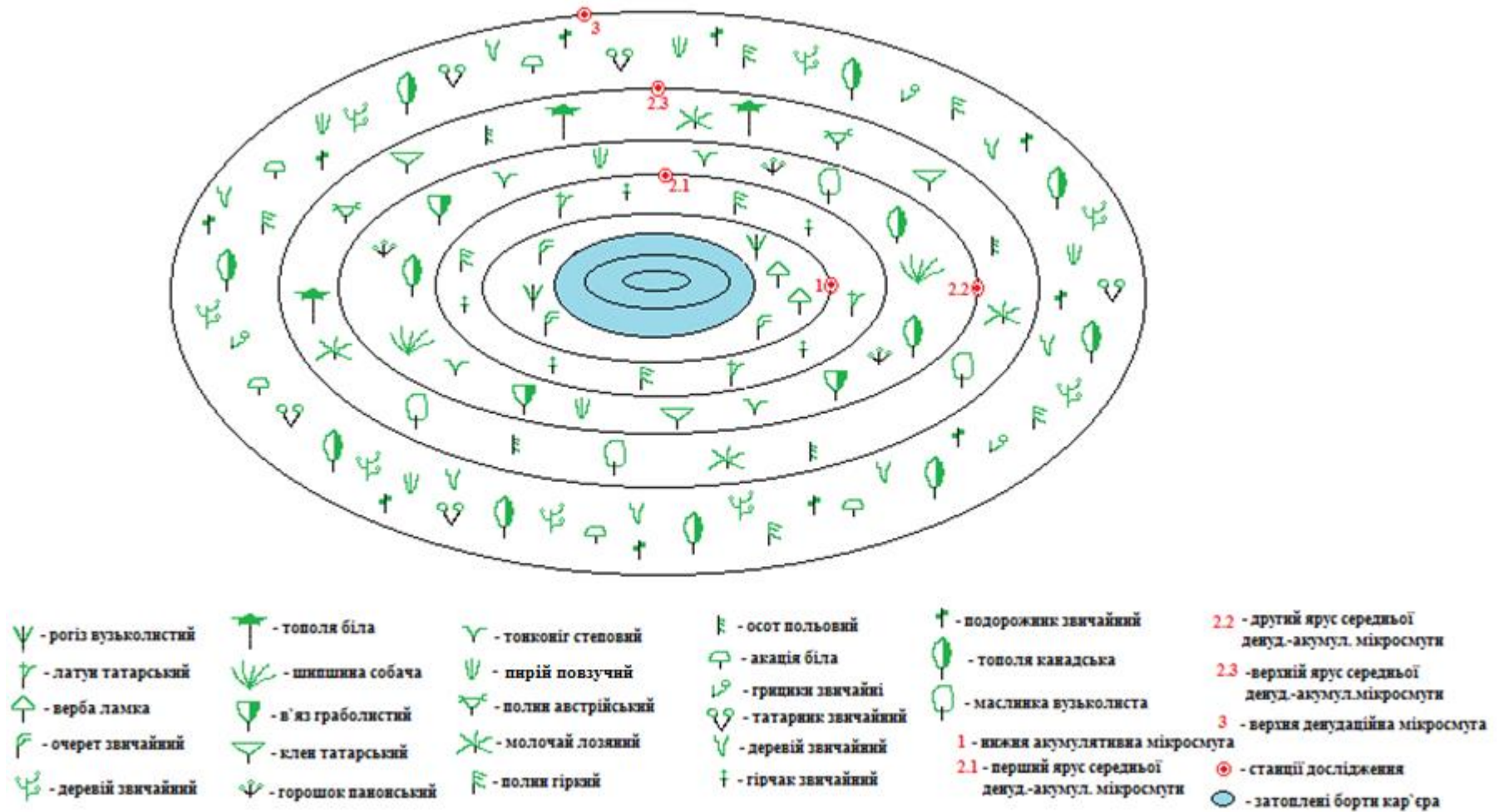


Рис. 3.16. Станції дослідження рослинного покриву висотно-ландшафтних смуг Жовтневого гранітного кар'єру*

* Складено автором.

З представлених в табл. 3.2 і рис. 3.16 даних можна зробити висновок, що з висотою мікросмуг Жовтневого гранітного кар'єру *температура повітря* збільшувалась і сягла максимальної позначки +24,8°C (точка 3). Мінімальна температура становила +22,2°C (точка 1). *Атмосферний тиск* становив максимум 1003 Па на верхній денудаційній мікросмузі (точка 3). Мінімальний показник 995 Па зафіксовано на нижній акумулятивній мікросмузі (точка 1). Максимальний показник *вологості повітря* становив 71% на нижній акумулятивній мікросмузі (точка 1). Менша вологість повітря виявлена на верхній денудаційній мікросмузі 54% (точка 1).

Напрямок та сила вітру з висотою змінювалися. На глибині Жовтневого гранітного кар'єру, сила вітру визначена в 2 бали, напрям вітру змінювався з пн. на пн.-сх. У кар'єрно-відвальному комплексі змінюються кліматичні характеристики, які істотно впливають на рослинне різноманіття на висотно-ландшафтних мікросмугах. Перш за все, на це впливає наявність озера на дні кар'єра, за рахунок якого збільшується коефіцієнт вологості, а температура на нижній акумулятивній мікросмузі нижча, ніж на верхній денудаційній, що зумовлено наявністю меншої кількості надходження сонячної енергії.

Рослинний покрив Жовтневого кар'єру незначний – в більшості зростає деревно-чагарникова рослинність, присутня й трав'яниста. На нижній акумулятивній мікросмузі наявна вологолюбна рослинність. На середній денудаційно-акумулятивній мікросмузі для проростання рослинності більш жорсткіші умови. [79, 83]. Це пояснюється наявністю гравітаційних процесів, розкривна порода осипається, відбувається її змивання до дна. Тваринний світ доволі бідний, здебільшого переважають птахи, у теплу пору наявні ящірки і цвіркуни – це спричинено несприятливими умовами для проживання на цій території.

3.4.2. Висотна диференціація платоподібного багатоярусного відвального типу місцевостей гірничопромислових ландшафтів (на прикладі Бурцітського відвалу).

Платоподібний багатоярусний відвальний тип місцевості характерний для

всієї території Криворіжжя. Сформований залізничною або автомобільною відсипкою, завдяки якій утворилися багатоярусні відвали, з вирівняною та платоподібною поверхнею. На території Криворіжжя представлені скельні, пухкі та змішані відвали. Для складу скельних відвалів характерні тверді грубоуламкові скельні породи, кварцити, сланці, брили бурого залізняку, гранітів. 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. Загалом у науковій літературі зустрічається термін «відвал» як насип на земляній поверхні із пустих порід, одержуваних при розробці родовищ корисних копалин, хвостів збагачувальних фабрик [19].

Бурщітський відвал сформувався пухкими розкривними породами, які притаманні кайнозою. відвалу [90]. Його відносять до багатоярусного платоподібного типу (рис. 3.17).

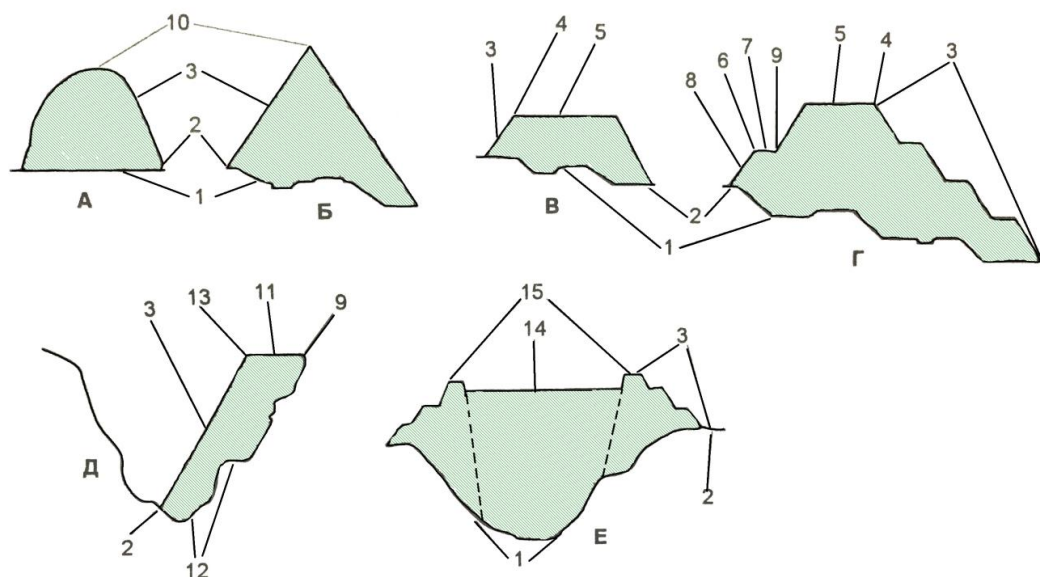


Рис. 3.17. Морфологія відвалів Криворіжжя [47]

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 – підошва; 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.

Бурщитський відвал розташований у місті Кривий Ріг, в Інгулецькому районі, поблизу сіл Гданцівки і Шевченково, розташований над річкою Інгулець та має такі координати: $47^{\circ}52'23''N, 33^{\circ}20'0''E$. Відноситься до Новокриворізького гірничозбагачувального комбінату. Висота Бурщитського відвалу становить 80 м, крутизна схилів – $35\text{--}45^{\circ}$. (рис. 3.18).



Рис. 3.18. Територіальне розташування Бурщитського відвалу*

* Складено на основі [159] з доповненням автора

Клімат місцезнаходження відвалу помірно-континентальний. Середня температура січня становить -5°C , середня температура липня - $+22^{\circ}\text{C}$, середньорічна температура складає $+9^{\circ}\text{C}$. Найбільша кількість опадів випадає в червні-липні – до 65 мм, найменша - у лютому-березні – 28 мм, річна кількість опадів – до 483 мм.

У геологічній будові відвалу прослідковуються насипні шари – смуги: нижня акумулятивна, середня акумулятивно-денудаційна та верхня денудаційна мікросмуга (рис. 3.19).



Рис. 3.19. Висотно-ландшафтні мікросмуги Бурщитського відвалу

* Світлина автора

Результати дослідження проведених 15 червня 2018 і 2019 рр. показують, що висотна диференціація рослинного покриву гірничопромислових ландшафтних комплексів проявляється чітко (рис. 3.20).

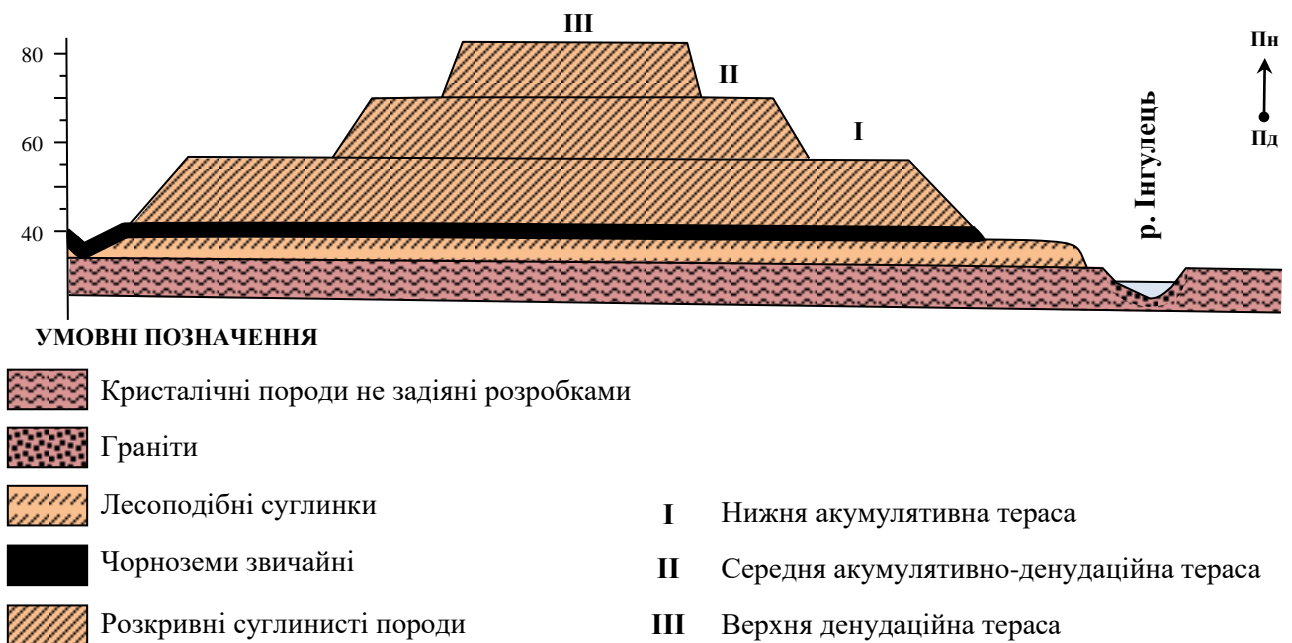


Рис. 3.20. Геологічна будова Бурщитського відвалу*

* Складено автором

Встановлено, що на нижній акумулятивній смузі (точка 1), а саме у підніжжі відвалу (35 м), температура повітря становила +26 °С, атмосферний тиск – 1010 Па, вологість – 56%, напрям вітру був північний (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Зміна температури, атмосферного тиску, вологості та напрямку вітру з висотою на прикладі Бурщитського відвалу*

№	Назва точки	Висота м	Кут нахилу в градусах	Темпера t, °С	Атмосферний тиск, Па	Вологість, %	Географічні координати	Напрямок вітру
1	Русло р. Інгулець	23	8	+26	1010	56	47°52'34"N 33°19'34"E	Пн.
2	Підніжжя відвалу	35	11	+26,2	1009	55	47°52'29"N 33°19'14"E	Пн.- Зх.
3	Нижня акумулятивна смуга	53	35	+27,3	1003	53	47°52'29"N 33°19'44"E	Пн.
4	Середня акумулятивно-денудаційна смуга	55	35	+27,2	1002	52	47°52'27"N 33°19'49"E	Пн.
5	Верхня акумулятивна смуга	60	45	+27	1000	52	47°52'24"N 33°19'52"E	Пн.
6	Вершина відвалу	80	90	+25,3	997	49	47°52'34"N 23°19'33"E	Пн.

* Складено автором

У процесі польових досліджень на Бурщитському відвалі виокремлені висотні-ландшафтні мікросмуги. Дослідження проводилось упродовж червня 2018–2019 рр. (рис. 3.20).

Результати дослідження було отримано за допомогою таких приладів: анемометр, барометр, вимірювальна палиця – лінійка, гігрометр, компас, навігатор (Додаток В).

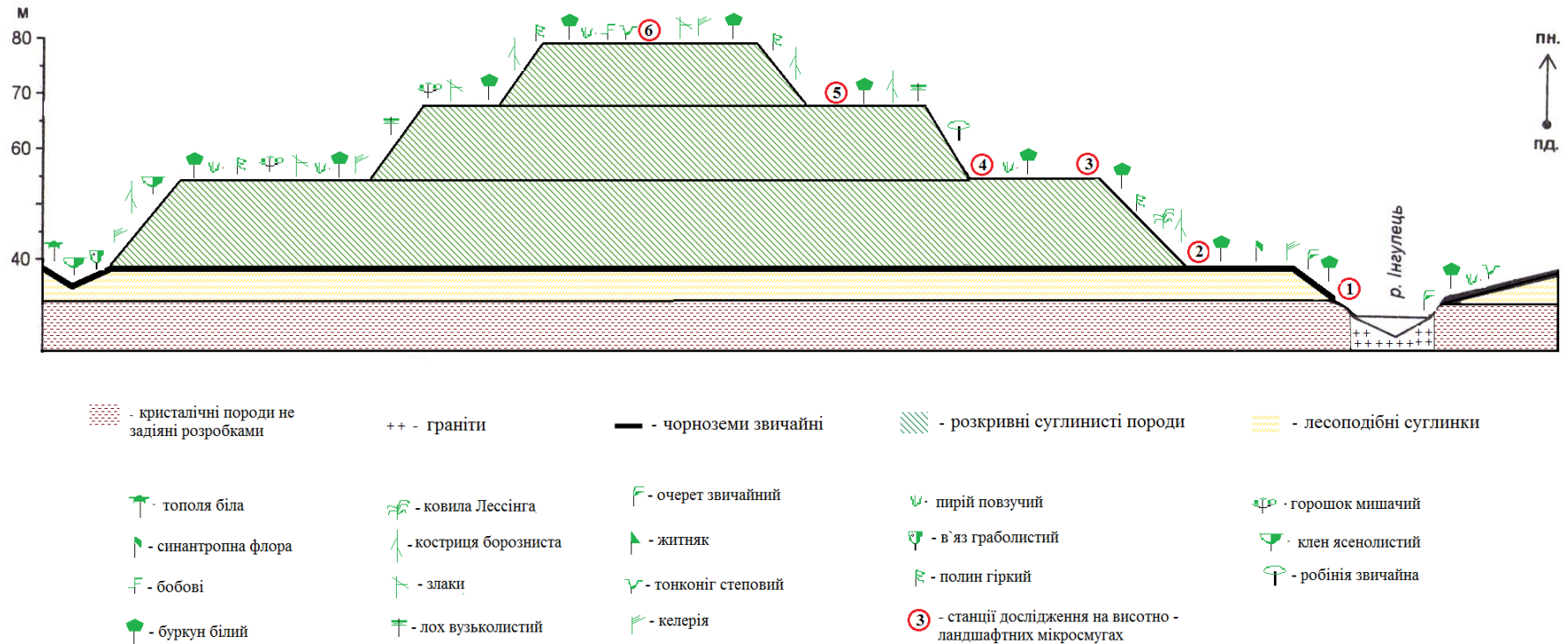


Рис. 3.20. Висотна диференціація рослинного покриву і точки вимірювань температури, атмосферного тиску, напрямку вітру та вологості повітря на Бурцітському відвалі с. Шевченко, НКЗ*

* Складено автором

Висотно-ландшафтні мікросмуги:

- нижня акумулятивна мікросмуга характеризується кристалічними породами, які не задіяні розробками.
- середня акумулятивно-денудаційна мікросмуга представлена лесоподібними суглинками, а біля тераси р. Інгулець присутні граніти.
- верхня денудаційна мікросмуга, що відповідає верхній надземній частині відвалу, складена розкритими суглинистими породами.

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

- у підніжжі відвалу на нижній акумулятивній мікросмузі притаманні такі рослини, як тополя біла, в'яз граблистий, клен ясенелистий; із трав'янистих рослин росте буркун білий, горошок мишачий, полин, пирій;
- до середньої акумулятивно-денудаційної мікросмуги належить скереда покривельна, костриця борозниста та злаки;
- верхня денудаційна мікросмуга характеризується такими рослинами, як тонконіг, буркун білий, келерія, житняк [30].

З висотою рослинне угруповання змінюється: 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.

Встановлено, що на нижній акумулятивній смузі (точка 1), а саме у підніжжі відвалу (35 м), температура повітря становила +26 °С, атмосферний тиск – 1010 Па, вологість – 56%, напрям вітру був північний (табл. 3.3).

З підняттям на Бурщітський відвал температура повітря збільшувалась, і максимальної позначки досягла при 27,2 °С (точка 4), на середній денудаційно-акумулятивній мікросмузі на висоті відвалу 55 м температура знижується, мінімальна температура становила +25,3 °С на висоті 80 м (точка 6).

Атмосферний тиск становив максимум 1010 Па біля підніжжя відвалу на нижній денудаційній мікросмузі (точка 1), а потім почав поступово з висотою знижуватися, мінімальний показник 997 Па зафіксовано на верхній денудаційній мікросмузі, а саме на вершині відвалу (точка 6).

Максимальний показник *вологості повітря* становив на нижній акумулятивній мікросмузі (точка 1), біля русла річки Інгулець, 56%. Менше вологості в повітрі виявлено на верхній денудаційній мікросмузі на висоті 80 м (точка 6).

Напрямок та сила вітру з висотою змінювалася. На висоті Бурщітського відвалу, що становила 80 м, сила вітру визначена в 5 балів, напрям вітру змінювався на пн.-зх. на вершині відвалу (точка 6) прохолодно і вітряно.

Диференціація показників з висотою зумовлюється тим, що повітря нагрівається не від сонячних променів, а від нагрітої ними земної поверхні, тому температура зменшується з висотою, з висотою зменшується й атмосферний тиск на окремо взятому відвалі [153]. На Бурщітському відвалі за рахунок порід, з яких складений відвал, обумовлена інтенсивність розвитку рослинності – пусті породи легко пропускають воду і коріння деревоподібних рослин. Також важливу роль відіграє крутизна схилів відвалів і панування вітрів.

Висновки до розділу 3

Висотну диференціацію гірничопромислових ландшафтів Криворіжжя доцільно і необхідно досліджувати у межах висотних ступенів, висотно-ландшафтних рівнів та типів місцевостей. Використовуючи ці висотні структури виділено 3 висотно-ландшафтні рівні: акумулятивний (нижній молодий), денудаційно-акумулятивний (середній, або типовий), денудаційний (верхній, або старий). Вони характерні майже для всіх типів кар'єрно-відвальних комплексів, а тому їх можна використовувати у процесі розробки типових проектів оптимізації гірничопромислових ландшафтів

Криворіжжя. При дослідженні типів місцевостей на території Криворіжжя встановлено, що найбільш поширеними є кар'єрно-терасовий і платоподібний багатоярусний відвальний типи місцевостей.

Висотна диференціація кожного із встановлених типів місцевостей теж неоднорідна. Тут чітко виокремлюються мікросмути – ділянки з різною швидкістю перебігу денудаційно-аккумулятивних процесів. Доцільно виділяти верхню денудаційну, середню аккумулятивно-денудаційну і нижню аккумулятивну мікросмути. У межах висотних мікросмут прослідковуються висотні яруси. Останні необхідно і краще виділяти лише на глибоких (150-250 м) і надглибоких (більше 250 м) кар'єрах та високих (більше 30 м) відвалах та бортах шламосховищ. Це підтверджується проведеними детальними дослідженнями природних умов шести кар'єрів різних видів корисних копалин, восьми відвалів різноманітних порід та чотирьох шламосховищ у межах Криворіжжя.

Результати дослідження представлені у працях автора 76, 78, 82, 83, 90.

РОЗДІЛ 4

ВИКОРИСТАННЯ ВИСОТНОЇ ДИФЕРЕНЦІАЦІЇ ТА РІЗНОМАНІТТЯ ГІРНИЧОПРОМИСЛОВИХ ЛАНДШАФТІВ КРИВОРІЖЖЯ У ПРОЦЕСІ ЇХ РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ

4.1. Оптимізаційні заходи щодо поліпшення раціонального використання висотної диференціації та різноманіття гірничопромислових ландшафтів

Під оптимізацією гірничопромислових ландшафтів розуміється система науково обґрунтованих заходів, направлених на досягнення високої продуктивності, раціонального використання і охорони ландшафтних комплексів [14]. Криворіжжя – територія, яка зазнала потужної дії гірничопромислової діяльності, внаслідок чого утворились різноманітні ландшафтні комплекси, які спричиняють розвиток різних похідних явищ і процесів, які, інколи проявляються катастрофічно.

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.

Оптимізаційні заходи для гірничопромислових ландшафтів передбачають обґрунтування шляхів їх здійснення, виявлення природних і

соціально-економічних обмежень, визначення певного виду природокористування та наслідків діяльності людини [130].

За Є. А. Івановим [130] гірничопромислові ландшафти після завершення розробки корисних копалин можуть оптимізуватися у різних напрямках: забезпечення максимально ефективного виконання гірничопромисловими ландшафтами певних виробничих функцій; утворення рекреаційних зон, природоохоронних об'єктів із збільшенням ландшафтного і біотичного різноманіття.

Головними складовими оптимізації гірничопромислових ландшафтів є їх рекультивация і ревіталізація (рис. 4.1).



Рис. 4.1. Оптимізаційні заходи покращення земель гірничопромислових ландшафтів Криворіжжя*

* Розроблено автором

Рекультивация (лат. re. – префікс, що означає зворотну або повторну дію, і cultivatio – обробіток, уведення, розведення; повторне використання) 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) [35].

Кожне гірничодобувне підприємство напередодні розробки корисних копалин обов'язково створює проект рекультивації порушених гірничо-промислових ландшафтів.

Рекультивації підлягають усі гірничопромислові комплекси, на яких відбувається зміна товщ відкладів, рельєфу, ґрунтового та рослинного покривів. Найчастіше рекультивацію здійснюють при ліквідації гірничодобувного підприємства і постайнових (відпрацьованих) систем, які залишилися від підприємства.

Об'єктами рекультивації виступають: кар'єрні виїмки, відвали, відстійники, хвостосховища, а також території, які були порушені під час видобування і збагачення корисних копалин (прогини, провалля тощо). 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 [134]. У межах Криворіжжя переважає рекультивація, що проходить в два етапи: гірничотехнічний і біотичний.

Гірничотехнічний етап – це підготовка земельних угідь, планування поверхні рельєфу, нанесення родючих ґрунтів на поверхню певного гірничопромислового об'єкту, меліоративні роботи та інше [85]. Як приклад, засипання кар'єру № 2 Центрального гірничозбагачувального комбінату (ЦГЗК) (рис. 4.2).

Біотичний етап рекультивації передбачає певний комплекс агротехнічних і фітомеліоративних заходів, які спрямовані на відновлення середовища існування живих організмів і господарської продуктивності земель (рис. 4.3).

З рекультивацією поєднана *фітомеліорація*, що являє собою комплекс



Рис. 4.2. Гірничотехнічні роботи на кар'єрі №2 ЦГЗК*

* Світлина автора



Рис. 4.3. Проведення біотичного етапу рекультивації на кар'єрі № 3

Інгулецького гірничозбагачувального комбінату*

* Світлина автора

оптимальних заходів, які спрямовані на поліпшення родючості

рекультивованих земель за допомогою вирощування трав'янистих, чагарникових і деревних меліоративних культур [134]. Фітомеліорація має відмінність від біологічної рекультивації, так як може використовувати природний потенціал самовідновлення рослинності з метою оптимізації гірничопромислових ландшафтів, і може здійснюватися без попередньої гірничотехнічної рекультивації.

Рекультивацію 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.

Фіторекультивація на кар'єрно-відвальних комплексах проводилась різними методами – від ручної посадки насіння та саджанців до засіву за допомогою гелікоптерів (рис. 4.4). Однак перші спроби фіторекультивації



Рис. 4.4. Ручна висадка саджанців на залізорудному відвалі Першотравневого кар'єру ПАТ «Північний гірничозбагачувальний комбінат»*

* Світлина із сімейного архіву автора

були малоефективні і дуже матеріально затратні. У ХХІ ст. дослідники дійшли висновку, що найефективнішою рекультивація виявилась на кам'янистих відвалах, які були засаджені сосною кримською. Після вдалого експерименту дослідники почали розробляти стратегії, напрями та моделі рекультивації 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).

На сьогодні відомі шість найбільш поширених напрямів рекультивації гірничопромислових ландшафтів Криворіжжя: сільськогосподарський (створення та розвиток агроценозів), лісогосподарський (створення лісових насаджень), водогосподарський (використання кар'єрних і техногенних виїмок під водоймища), рекреаційний (нами запропоновано проект рекреаційної рекультивації Карачунівського кар'єрно-відвального комплексу (Рис. 4.5)), санітарно-гігієнічний (призупинення негативного впливу порушених земель на стан довкілля) та будівельний (розвиток будівництва). У процесі рекультивації 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 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 [35].

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

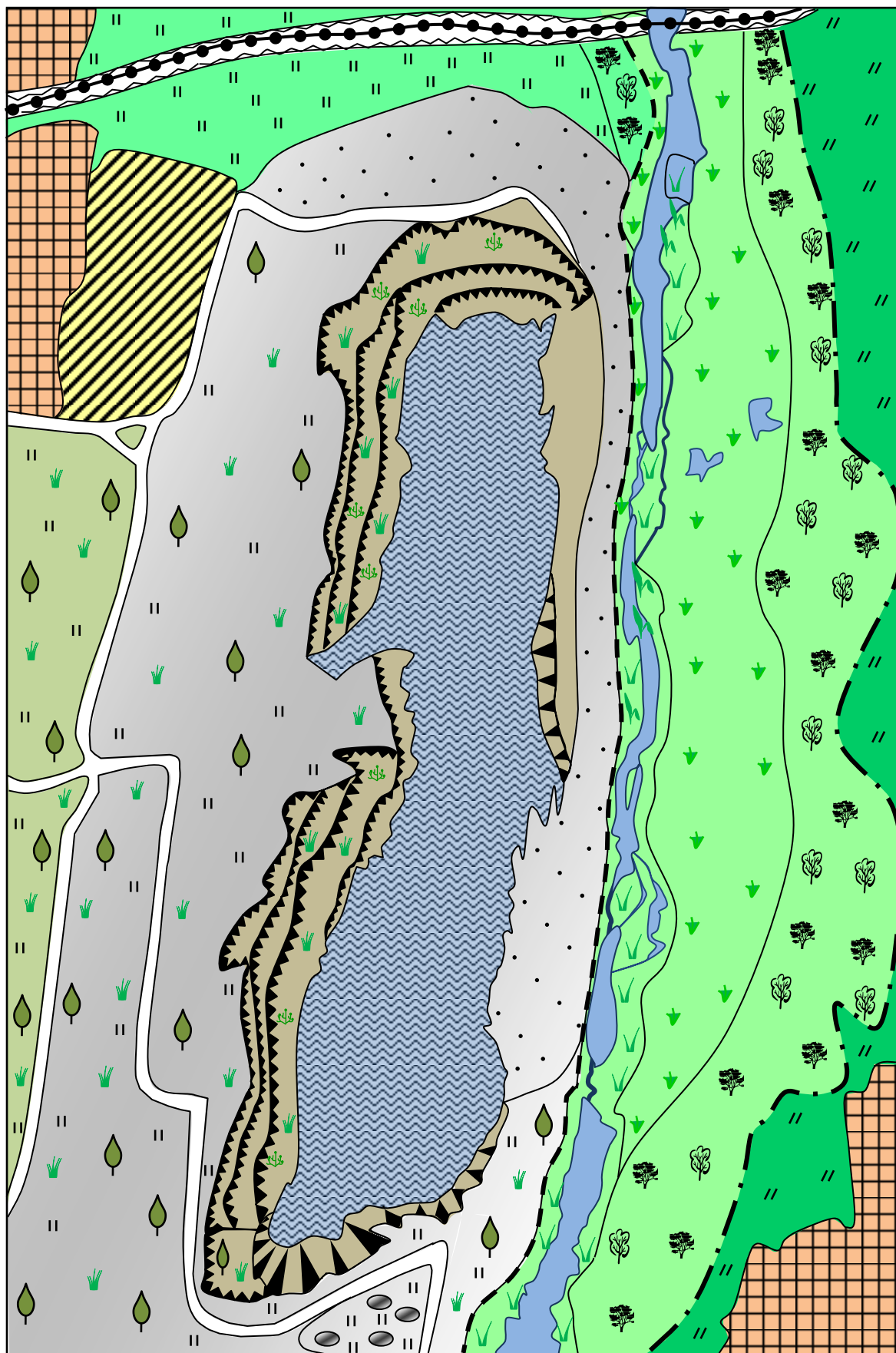
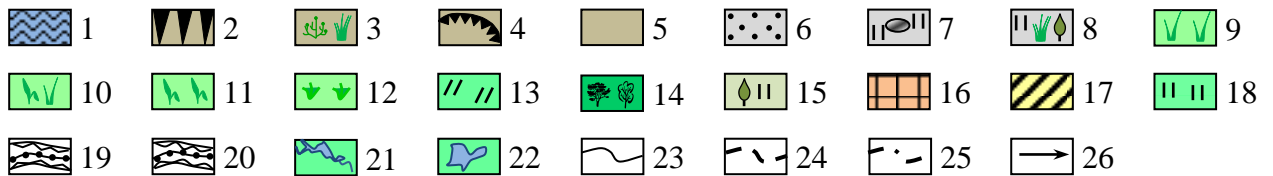


Рис. 4.5. Рекреаційні ландшафти Карачунівських розробок граніту
(проект рекультивації)*

* Складено автором

Легенду до карти див. на наст. стор.



Промислові ландшафти: Кар'єрно-відвальні. Гранітний варіант типу місцевостей кам'янистий бедленд. *Урочища:* 1 – водойма, глибиною 10-15 місці кар'єру, яка використовується з рекреаційною метою і для тренувань з водних видів спорту; 2 – круті (до 80°) гранітні «стілки» кар'єрів без рослинності; 3 – високі (10–15 м) гранітні схили кар'єрів, крутизною 60–70°, засаджені декоративною рослинністю; 4 – терасовані робочі гранітні уступи, засаджені декоративною рослинністю; 5 – невисокі (2–6 м) гранітні «стілки» кар'єрів, без рослинності; 6 – насипний піщаний пляж; 7 – клумба (альпійська гірка) на місці кам'янистих пустищ; 8 – парк відпочинку на спланованій поверхні відвалу з мощеними доріжками та атракціонами.

Сільськогосподарські ландшафти. *Заплавні. Лучно-пасовищні. Урочища:* 9 – мікрогорбкваті вологі поверхні низької заплави з осоковою рослинністю; 10 – перезволожені, частково заболочені ділянки низької заплави, зарослі очеретом та осоковою рослинністю; 11 – перезволожені, частково заболочені ділянки низької заплави, зарослі очеретом; 12 – злаково-різнотравні сінокосні луки; *Схилові. Лучно-пасовищні. Урочища:* 13 – різнотравно-злакова рослинність на покатих лесових схилах.

Лісові ландшафти. *Заплавні. Умовно-натуральні. Урочища.* 14 – вербняки та чорновільшняки на окультурених слабкопокатих поверхнях високої заплави; *Надзаплавно-терасові. Урочища.* 15 – парк відпочинку на полого-хвилястій поверхні першої тераси.

Селитебні ландшафти. 16 – полого-хвиляста поверхня першої надзаплавної тераси, зайнята під індивідуальну забудову; 17 – городні ділянки на полого-хвилястій поверхні першої надзаплавної тераси.

Дорожні ландшафти. *Урочища.* 18 – покаті схили залізнодорожного насипу, зарослі рудеральною рослинністю; 19 – залізничний шлях на насипному мосту; 20 – залізничний шлях на бетонному мосту з залізобетонними опорами.

Водні ландшафти. 21 – русло річки Інгулець; 22 – водойми, глибиною 1,5–2 м на перезволожених ділянках заплави.

Інші позначки: Межі. 23 – урочищ; Типів місцевостей: 24 – заплавного і надзаплавно-терасового; 25 – заплавного і схилового; 26 – напрям течії річки Інгулець.

Однак науковці [35, 130, 137] при аналізі проведених рекультивацій стверджують, що вона має і низку недоліків, які гальмують покращення порушених земель, серед яких:

- ігнорування сингенезу рослинного покриву;
- повне виположування мезорельєфу і зменшення площі відкосів відвалу призводить до ущільнення і знижує фільтраційну діяльність гірських порід, що в свою чергу призводить до посилення ерозійних процесів;
- при припиненні агротехнічної підтримки відбувається конкуренція між натуральними зональними і а зональними процесами розвитку, що

призводить до ерозії, гравітаційних процесів на відвалі;

– необхідно залучувати комплексний підхід для розвитку відвалу в загалом;

– нестача коштів для рекультиваційних заходів як на відвалах, так і взагалі для гірничопромислових ландшафтів Криворіжжя.

Ревіталізація (лат. *re* – префікс, що означає зворотну або повторну дію, *vita* – життя; повернення життя) – новий напрям в оптимізації порушених земель гірничопромислових ландшафтів. За минулі роки науковці все більше звертають увагу на цей напрям. Ревіталізацію використовують для покращення напрямів відновлення порушених земель гірничопромислових ландшафтів [130]. Основними завданнями ревіталізації виступають: соціалізація простору; розроблення елементів соціальної інфраструктури, що упорядковують рекреацію і туризм; забезпечення розвитку виробництва; поліпшення екологічного стану гірничопромислових ландшафтів [86].

Є. А. Іванов [58] зазначає, що загалом вибір варіанта оптимізації гірничопромислових ландшафтів залежить від складності їх структури, інтенсивності деструктивних процесів та обсягу фінансування проекту. Значна територія Криворіжжя зайнята гірничопромисловими ландшафтами, тому для здійснення ревіталізації потрібен великий обсяг коштів і час. На жаль, ревіталізацію в Україні запроваджують слабо.

Як приклади ревіталізації, в Польщі у Гміна Грибув на місці підземного виплавлення сірки створили рекреаційну зону «Єзіорко» за допомогою коштів Національного фонду охорони природи і водного господарства Республіки Польща. Понад 50% гірничих підприємств в Європейському Союзі ліквідовано та законсервовано, значну частину використовують для захоронення промислових і побутових відходів [130, С. 187].

Наступним важливим заходом є *геолого-екологічний моніторинг*, який здійснюється за допомогою узагальнення результатів вивчення екологічного стану гірничопромислових ландшафтів, прогнозування розвитку негативних процесів у гірничопромислових ландшафтах та виникнення надзвичайних

ситуацій природного і техногенного характеру.

Ландшафтний моніторинг передбачає систему спостережень і контролю за станом гірничопромислових ландшафтів та їхніх морфологічних частин як у процесі експлуатації, так і в післяексплуатаційний період з метою їх оцінювання, прогнозування та обґрунтування раціонального використання [34, С.137].

Одним із методів поліпшення гірничопромислових ландшафтів є *заповідання*. Вперше заповідання гірничопромислових ландшафтів на Криворіжжі було проведено у 1998 р. Заповідання дозволяє функціонально і територіально з'єднати гірничопромислові ландшафти з іншими групами антропогенних ландшафтів, які не зважаючи на своє походження є осередками зосередження окремих геокомпонентів – з насадженими лісами, лісосмугами, водосховищами, парковими і лісопарковими зонами та ін. Разом це дає підстави щодо включення гірничопромислових ландшафтів до регіональних екомереж.

Заповідання територій дозволяє комплексно вирішити проблему відновлення територій, які техногенно видозмінені гірничими роботами.

Як зазначає Г. М. Задорожня [34], основними принципами заповідання територій, де переважають гірничопромислові ландшафти є:

- заповідання здійснюється лише на таких територіях, які володіють самовідновленням.
- для запровадження системи заповідання необхідно здійснювати широкомасштабну геоекологічну та ландшафтну інвентаризацію ландшафтів, встановити їх екологічний стан і рівень збереженості.
- має бути розроблена програма і стратегія функціонування ландшафтного заповідника з гірничопромисловими ландшафтами.

При видобутку залізної руди різні види рекультивації часто тісно переплітаються на одній території. Так, кар'єри і виїмки самостійно затоплюються водою, а береги заліснюються. Як результат, створюється своєрідний нижній акумулятивний висотно-ландшафтний рівень антропогенного походження з рекультивованим озерно-парковим типом ландшафту.

Підземний видобуток корисних копалин зумовив створення значних за площею виїмок, галерей, штолень, які зараз використовуються переважно як сміттєзвалища. Для раціонального використання території такі підземні виробки можна перетворити на господарські приміщення, у яких можливо розміщувати промислові підприємства, лабораторії, архіви, склади та інше.

4.2. Конструктивно-географічні особливості оптимізації сучасного стану гірничопромислових ландшафтів Криворіжжя

У процесі польових досліджень, та спираючись на вітчизняний і зарубіжний досвід конструювання культурних ландшафтів, стає зрозумілим, що окрім вузько спрямованої рекультивації, оптимізація гірничопромислових ландшафтів може проводитись й у більш широких аспектах, зокрема – окультурення.

Окультурення – це комплекс перетворюючих заходів, які спрямовані на: 1) підвищення якості середовища людини та інших суб'єктів; 2) антропогенну регуляцію функціональних процесів всередині оптимізованих ландшафтів; 3) підвищення динамічної стійкості культурних ландшафтів; 4) естетичну привабливість культурного ландшафту; 5) оптимальне виконання культурними ландшафтами виробничих і соціальних функцій [35].

Зокрема, в межах Кривбасу потенційними є 8 видів окультурення гірничопромислових ландшафтів:

1) степове заповідання – створення на пухких суглинистих субстратах заповідних урочищ – степових заказників і заповідників;

2) пасовищне окультурення – створення на відвалах продуктивних угідь як з посередньою технічною рекультивацією поверхонь відвалів, так і без неї;

3) лісогосподарське окультурення – створення лісів для запобігання запилення та водної ерозії відвалів і шлакосховищ;

4) рекреаційне окультурення – створення лісопаркових зон активного відпочинку в умовах кар'єрно-відвальної пересічної місцевості;

5) водогосподарське окультурення – створення водоймищ у відпрацьованих невеликих кар'єрах для риборозведення або рекреації;

6) польове сільськогосподарське окультурення, яке проводиться після технічної рекультивації відвалів і невеликих кар'єрів з подальшим розвитком дачного, тепличного та городнього господарств, насадження садів;

7) селитебне окультурення – будівництво житлових масивів на рекультивованих відвалах і хвостосховищах, найбільш наближених до сучасних центрів урбанізації;

8) промислове окультурення – спорудження та організація на поверхні відвалів або хвостосховищ нових виробництв, засипка відпрацьованих кар'єрів відвалами, створення полігонів сміття [35, С. 138].

Окультурення може проводитися у *три* етапи: I етап (підготовчий) – характеризується в оцінці об'єктів під певний вид окультурення; II етап (планування) – зумовлюється проектними роботами; III етап (впровадження) – здійснюється задіяння проекту в практику [35].

При оптимізації порушених земель Криворіжжя потрібно дотримуватися таких *рекомендацій*:

- заборонити господарську діяльність на території відвалу: відновлення відсіпних робіт і вивіз сміття, спалювання, що може спричинити пожежу, випасання худоби.

- створювати як найбільше природоохоронних об'єктів (заказники місцевого значення). Слугує яскравим прикладом заказник «Візирка» (рис. 4.6). Це найбільший ландшафтний заказник на Криворіжжі. Його територія становить понад 121 га. Створений він був наприкінці 2001 р. з ініціативи ПрАТ «Інгулецького гірничозбагачувального комбінату (ІНГЗК)» та Дніпропетровського університету проблем природокористування та екології НАН України.

- знаходити шляхи створення зон рекреації без ресурсних затрат.

- використовувати промислові об'єкти для розвитку індустриального туризму.



Рис. 4.6. Заказник «Візирка» ІнГЗК*

* Світлина автора

Також до поліпшення гірничопромислових ландшафтів відноситься консервація – «невтручання» у хід процесів їх природного саморозвитку. Цей підхід ґрунтується на підставі уявлень про стійкість внутрішніх міжкомпонентних зв'язків в ландшафтах, якщо вони існують за принципами саморозвитку. Однією з цілей консервації гірничопромислових ландшафтів є необхідність збереження найбільш старих (понад 50 років) або цікавих з пізнавального погляду об'єктів як пам'яток науки і техніки для промислового туризму.

4.3. Рекомендації щодо раціонального використання висотної диференціації та різноманіття гірничопромислових ландшафтів Криворіжжя

Серед нових напрямів раціонального використання гірничопромислових ландшафтів Кривбасу можна віднести такі, як музеєфікація, ревалоризація, розроблення туристично-індустріальної спадщини Криворіжжя, а також створення на кар'єрно-відвальних комплексах різноманітних споруд.

На територія Криворіжжя зосереджена значна кількість ліквідованих об'єктів гірничодобувної промисловості. Постає проблема у музеєфікації і ревалоризації визначних гірничопромислових об'єктів у вигляді туристичних трас, місць професійних студій, студентських практик тощо.

Музеєфікація – сукупність науково обґрунтованих заходів щодо приведення пам'яток історико-культурної спадщини у стан, придатний для екскурсійного відвідування та культурно-освітнього використання. У гірничодобувній промисловості такими пам'ятками можуть бути як окремі гірничопромислові підприємства чи їх історичні підрозділи, так і загалом гірничопромислові території [130]. Зокрема, у США створено низку музеїв гірничої справи (штати Каліфорнія, Колорадо, Кентуккі, Мічиган, Нью-Мексико та ін.) Сюди відносяться й музеї нафтогазової, золоторудної, залізорудної галузі. Також такі музеї притаманні багатьом країнам Європи (Велика Британія, Німеччина, Польща та ін.) [130].

В Україні лише починає розвиватися музеєфікація завдяки детальному вивченню науковцями історії освоєння корисних копалин. У межах Криворіжжя діють кілька музеїв історії гірничодобувної промисловості, зокрема музей історії Національного гірничого університету, Лисичанський музей історії гірництва, музей шахти «Краснолиманська». На території таких музеїв діють і експозиції, зокрема історії нафтової, озокеритової і газопереробної промисловості «Бориславнафтогаз» на Прикарпатті.

Особливо цікавими є музей гірничо-мінералогічний Криворізького технічного університету і музей трудової слави Південного гірничозбагачувального комбінату (ПдГЗК), який був заснований у 2015 р. У музеї трудової слави ПдГЗК вже представлено понад 1500 експонатів. Серед них макети різної техніки, фабрик, підприємств. Розглядаючи експонати, можна простежити еволюцію промислового обладнання та гірничої техніки. Відвідувачі музею також мають можливість подивитися 3D-проекцію кар'єру, яка передає специфіку гірничих робіт. На моніторах можна побачити

онлайн-картинку з вибухами в кар'єрі і роботою гірничої техніки. У музеї наявний макет найбільшого кар'єру ПдГЗК, глибина якого на сьогодні становить понад 400 м. На макеті зображено детально кар'єрні тераси (рис. 4.7). Крім того, ПдГЗК встановив оглядовий майданчик на кар'єрі, звідки всі відвідувачі можуть поглянути на великі розміри кар'єру і процес видобутку залізної руди (рис. 4.8).



Рис. 4.7. Макет кар'єру ПдГЗК у музеї трудової слави ПдГЗК*

* Світлина автора

На такому оглядовому майданчику екскурсоводи проводять найцікавіші екскурсії для школярів, дорослого населення та іноземців.

Варто відзначити, що особливе місце серед сучасних науково-технічних музеїв посідають «музеї просто неба» (скансени). Ці музеї, створені на реально наявних гірничопромислових об'єктах і поселеннях, зберігають особливо цінні фрагменти культурного ландшафту й індустриальної спадщини. В Україні відомі перші два прототипи музеїв-скансенів – музей індустриальної культури Подільського Полісся і музей нафтопромислів Галичини [35]. На території Кривого Рогу, на жаль, немає музеїв-скансенів, функціонує музей-скансен історичного спрямування у парку ім. Ф. Мершавцева.



Рис. 4.8. Оглядовий майданчик на кар'єрі ПдГЗК*

* Світлина автора

Ревалоризація (франц. revalorization – значення, штучні підвищення ціни) має на увазі здійснення переоцінювання цінності географічного об'єкту, переосмислення його історико-культурної спадщини. Такий підхід дає змогу здійснити реставрації простору, місця чи об'єкта, що має історичне значення.

У практичному значенні ревалоризація здійснюється на об'єктах гірничодобувної промисловості, особливо із залишками промислових будівель, що мають наукове, технологічне і соціальне, історичне та архітектурне значення. Як правило, об'єкти гірничої спадщини перетворюють у сучасні торговельні комплекси, спортивні чи культурні об'єкти.

Для здійснення музеєфікації і ревалоризації гірничопромислових об'єктів потрібно перш за все поєднання науково-інженерних та гуманітарних знань, здебільшого геобудівельних технологій.

В Україні відбувається охорона гірничої спадщини шляхом музеєфікації підземних споруд, створення музеїв і геотуристичних маршрутів. Важливою складовою музеєфікації підземних споруд є відновлення гірничих виробок, що формують маршрути зі збереженням історичних особливостей давніх

гірничих споруд і технологій [35].

Щодо гірничопромислових ландшафтів Криворіжжя, на нашу думку також можна запровадити ревалоризацію, а саме на кар'єрних комплексах.

При дослідженні висотно-ландшафтних рівнів дійшли висновку, що кар'єри мають великий потенціал для ревалоризації у різноманітні споруди, які будуть слугувати у розважальному, історико-культурному та пізнавальному сенсі. Детально висвітлено таке дослідження у науковій праці М. О. Руденко, де запропонована архітектурно-планувальна організація громадських будинків і споруд на території рекультивованих кар'єрів Криворіжжя [129].

Ідея будівництва різних об'єктів на території кар'єрів з'явилась наприкінці ХХ ст. Наразі в світі вже існує практика будівельної рекультивації та пізнішої забудови кар'єрів [129]. Громадські будинки, сформовані на території кар'єрів, можуть належати до таких типологічних груп споруд: фізкультурно-спортивні та розважальні будівлі, видовищні будівлі, культурно-просвітницькі будівлі, науково-дослідні будівлі; в окрему групу можна віднести улаштування у кар'єрах рекреаційних паркових зон з наданням їм додаткових функцій (відкриті кінотеатри, виставки та ін.). Залежно від типології об'єкта, а також геометричних та інших параметрів кар'єру, його розташування відносно міста, центру міста, рекреаційних зон, інвестиційних можливостей та побажань замовника тощо, обирається і схема організації будівлі у просторі [129]. Це може бути терасований будинок, повне або часткове накриття кар'єру куполом, часткове чи повне заповнення його амфітеатром, примикання до схилу, окреме розташування будинку на дні кар'єру, заповнення однією спорудою, комплексом споруд і відкритими майданчиками. Можлива реалізація під будівництво фізкультурно-спортивних і розважальних споруд. У світі є досвід щодо таких будівель, наприклад: муніципальний стадіон, розташований у місті Брага, та розважальний комплекс «Sunway Lagoon» у центрі столиці Малайзії – Куала-Лумпурі. Обидва об'єкти розташовані у

кар'ерах з видобутку будівельних матеріалів площею понад 10 000 м². Муніципальний стадіон Браги або «Ештадіу Мунісіпал де Брага» (порт. Estádio Municipal de Braga) – стадіон у місті Брага, на півночі Португалії. Стадіон збудований спеціально до Чемпіонату Європи з футболу 2004. За бюджетом, це один із найдорожчих португальських стадіонів – він коштував понад 83 млн. євро [129].

На території Криворіжжя кар'єри також можуть бути задіяні у забудові, наприклад, Жовтневий гранітний кар'єр має кар'єрні тераси та розташовується близько до зупинок громадського транспорту, зокрема і метротраму. Тут можна розмістити офісні або навіть адміністративні будівлі. Враховуючи, що зараз це місце є стихійним місцем збору та тренувань велосипедного клубу, у межах кар'єрного комплексу може бути улаштована велосипедна траса та об'єкт спортивного призначення, а факт, що кар'єр заповнився водою, може сприяти досить популярній сьогодні рекреаційно-туристичній діяльності.

Наступним важливим чинником при раціональному використанні висотної диференціації та різноманіття гірничопромислових ландшафтів є розвиток індустріального туризму.

Кривий Ріг має значну кількість різноманітних промислових об'єктів, що сприяє розвитку індустріального туризму. Тут зосереджено 45 шахт із видобутку залізної руди, 41 кар'єр, 89 відвалів, 26 провальних зон і зон зсування в полях шахт, 15 шламосховищ, 27 спелестологічних об'єктів (розкриті старі штольні, штреки, шахти, гезенки, провальні колодязі тощо), 6 енергетичних підприємств, 5 металургійних підприємств, 28 машинобудівних, 5 хімічних, 14 будівельних, 9 деревообробних підприємств, 5 підприємств легкої і 12 харчовій промисловості (табл. 4.4).

На території Криворіжжя поступово розвивається екстремальний вид туризму. Як вважає В. Л. Казаков, екстремальний вид туризму тут поділяється на 9 видів: пішохідний туризм; гірський туризм; скелелазіння; спелестологічний туризм; велосипедний туризм; шахтний туризм; дайвінг; пара- і дельтапланеризм [65].

Таблиця 4.4

Промислові об'єкти Кривого Рогу [116]

Площа Кривого Рогу – 425 км ² Гірничопромислові ландшафти складають 48,8% території Індустріальна спадщина включає більше 800 виробничих об'єктів, старих залізниць, гідротехнічних споруд тощо	45 працюючих шахт з видобутку залізної руди
	41 кар'єр
	89 відвалів
	26 провальних зон в полях підземних рудників
	15 шламосховищ і гірничорудних комбінатів
	34 спелестологічних об'єктів: 12 відкритих стволів шахт, 3 штреки, 11 штолень, 2 підземні виробки тощо
	6 енергетичних підприємства
	5 металургійних підприємств
	28 машинобудівних заводів
	5 хімічних заводів
	14 удівельних підприємств
9 деревообробних підприємств	

Такі об'єкти гірничопромислових ландшафтів, як кар'єрно-відвальний комплекс АТ «Кривбасзалізрудком», провальна лійка (утворилася в 90-ті рр. ХХ ст.), відвал ПдГЗКа (Бурщицький, створений протягом 1950-1980 рр. ХХ ст.), затоплений кар'єр РУ ім. Ілліча (Радянський, роки експлуатації – 1970-1980-ті. ХХ ст.), залізничний міст через р. Інгулець М.А. Белелюбського (збудований в 1884 р.), долина р. Інгулець, скельні виходи порід криворізької серії уздовж р. Інгулець, слугують для розвитку різноманітних екстремальних екскурсій.

За рахунок пізнавальної та ландшафтознавчої екскурсії можна ознайомитися із кар'єрно-відвальними ландшафтами Кривбасу через їх огляд, історію створення та особливості експлуатації, а також ознайомитися з висотною диференціацією гірничопромислових ландшафтів і на прикладі обраних об'єктів визначити роль людини у перетворенні природи.

Спортивна екстремальна екскурсія дає змогу детально ознайомитися із кар'єрно-відвальними ландшафтами Кривбасу через безпосередній «контакт»: підняття на верхнє плато відвалу, спуск по крутим схилам; переправа на протилежний бік річки через підвісний місток; огляд

провальної лійки; огляд сучасного стану долини р. Інгулець; порівняння рослинного покриву натуральних скельних виходів порід криворізької серії із рекультивованим відвалом і проростання на ньому відповідного рослинного покриву, огляд скельних осипів гірських порід в кар'єрі і дослідження висотно-ландшафтних мікросмуг.

Пізнавальна і розважальна екскурсія спрямована здебільшого на відпочинок у нестандартних місцях (наприклад, Жовтневий гранітний кар'єр). Можливе проведення невеликого ознайомлювального екскурсу по території (наприклад, заказник «Візирка» тощо) [34].

Як зазначалось вище, Жовтневий гранітний кар'єр є об'єктом туристично-рекреаційної діяльності, але на сьогодні кар'єр знаходиться в досить занедбаному стані, поступово відбувається деградація кар'єру – місцеві жителі, які відпочивають, залишають сміття і саме так знижують показник привабливості кар'єру в рекреаційно-туристичній діяльності. Також важливий чинник, який гальмує розвиток туризму на кар'єрі, це відсутність рекреаційної інфраструктури в кар'єрі.

Врахувавши всі вищезазначені чинники, перспективу розвитку кар'єру можуть бути такі:

- за допомогою технічної рекультивації вирівняти, облаштувати дно та стінки кар'єру, також засипати дно піщано-глинистим матеріалом;
- створити пляж для комфортного відпочинку туристів;
- організувати інфраструктуру території кар'єру, а саме під'їзд та парковку для автотранспорту і розробити стратегії розвитку баз відпочинку;
- за допомогою біотичної рекультивації здійснити насадження дерев та трав'янистої рослинності.

Запропоновані заходи сприятимуть розвитку гірничопромислових ландшафтів і їх контролю з метою запобігання виникнення надзвичайних ситуацій природно-техногенного характеру.

Висновки до розділу 4

Проаналізувавши основні оптимізаційні заходи щодо гірничопромислових ландшафтів, можна зробити висновок, що територія Криворіжжя потребує цілісно відновлення, однак поки що це неможливо. Основна перешкода - фінансова неспроможність.

У практиці природокористування і при розробці заходів, направлених на оптимізацію ландшафтно-екологічної ситуації в Криворіжжі необхідно враховувати антропогенну висотну диференціацію і зумовлене нею різноманіття ландшафтних комплексів. При такому підході можливо проводити не лише традиційну для регіону рекультивацію відпрацьованих гірничопромислових територій, але й розпочати широкомасштабне окультурення Криворіжжя загалом.

Однак у сучасних умовах, при відсутності необхідного фінансування, розпочинати доцільно лише з окультурення відвальних ландшафтних комплексів, переважно пухких і змішаних порід. Пріоритет – середня денудаційно-аккумулятивна смуга.

Вважаємо, що у сучасному і майбутньому окультуренні гірничопромислових ландшафтів мають переважати: консервація, заповідання, вісім видів окультурення та часткова рекультивація, що проводилась у минулому.

Результати дослідження представлено у статтях 81, 84, 85, 86 88, 90.

ВИСНОВКИ

На основі вдосконалених теоретико-методологічних засад конструктивної географії та антропогенного ландшафтознавства розв'язане наукове завдання щодо пізнання висотної диференціації та різноманіття гірничопромислових ландшафтів Криворіжжя для їх раціонального використання та охорони.

1. Пізнання ландшафтів зон техногенезу з метою оптимізації їх функціонування й мінімізації негативних процесів, що розвиваються у їх межах, є актуальним напрямом сучасних конструктивної географії та антропогенного ландшафтознавства. У процесі цього пізнання особливу значимість мають дослідження висотної диференціації та різноманіття ландшафтних комплексів зон техногенезу. Здебільшого їх досліджували окремо, що не відповідає запитам практики і не дає можливості реально планувати заходи раціонального природокористування. Висотна диференціація ландшафтів зон техногенезу, особливо їх гірничопромислових ландшафтів, підсилює інтенсивність енерго- і масообміну, стимулює розвиток ландшафтних комплексів і, як наслідок сприяє збільшенню ландшафтного різноманіття. Така залежність характерна для ландшафтних комплексів натурального, натурально-антропогенного й антропогенного (особливо техногенного) походження, а тому дослідження висотної диференціації та ландшафтних комплексів у зонах техногенезу можна проводити методами класичного і антропогенного ландшафтознавства.

2. Криворіжжя – одна із унікальних зон техногенезу України, де висотна диференціація ландшафтних комплексів та їх різноманіття прекрасний полігон для пізнання взаємозв'язків між ними та обґрунтування заходів оптимізації несприятливих процесів. В історії розвитку та пізнання гірничопромислових ландшафтів Криворіжжя виділено три етапи: кустарних розробок та освоєння природних ресурсів (IV ст. до н.е. – XVII ст.) – переважали описи та освоєння окремих геокомпонентів, що мали

безпосереднє значення у житті людей; дослідження природних ресурсів для цілей їх початкового промислового освоєння (XVIII – перш половина XX ст.), що дали можливість сформувати промислову базу і розпочати інтенсивний видобуток корисних копалин; (друга половина XX – початок XXI ст.) – розвиток однієї з найбільших не лише в Україні, але й у світі ландшафтної системи. Упродовж лише 150 років у межах Криворіжжя сформувалась нова, складна й динамічна ландшафтна структура, з явною перевагою промислових, здебільшого гірничопромислових ландшафтів, які разом із селитебними ландшафтами формують сучасний ландшафтний фон Криворіжжя. Серед антропогенних, промислові, особливо гірничопромислові й селитебні ландшафти виокремлюються висотною диференціацією ландшафтних комплексів та їх різноманіттям, що характерно і для Криворіжжя.

3. Суттєвому зростанню висотної диференціації й різноманіття гірничопромислових ландшафтів Криворіжжя сприяла й унікальність природних ресурсів регіону та інтенсивність їх господарського освоєння. Тут зосереджено близько 18 млрд. т лише залізних руд, значні запаси кристалічних порід (гранітів, гнейсів та ін.), каолінів, глин тощо. Залізні руди Кривбасу витягнуті із північного сходу на південний захід на 96 км. На площі майже 40 тис. га тут зосереджено кар'єрів, відвалів шламосховищ водних комплексів, числені заводи, металургійні комбінати і шахти.

4. Систематизація ландшафтних комплексів та обчислення показників топологічного і хорологічного ландшафтного різноманіття дають можливість зробити висновок, що сучасне ландшафтне різноманіття Криворіжжя переважає у 3,7 – 5,1 рази показники відновлених для цього регіону натуральних ландшафтних комплексів. Висотна диференціація територій зайнятих гірничопромисловими розробками зросла у 2,1 - 2,7 рази. Сформувався унікальний для степової зони України гірничопромисловий низькогірний ландшафт з перепадом висот до 620-650 м та підземними виробками до глибини більше 1200 м. Території з більш розчленованим

рельєфом (за наявності на натурній ділянці 3-4 типів місцевостей) мають вищі показники ландшафтного різноманіття, ніж території, що мають значну площу, однак представлені одним типом місцевостей.

5. Висотну диференціацію гірничопромислових ландшафтів Криворіжжя доцільно і необхідно досліджувати у межах висотних ступенів, висотно-ландшафтних рівнів та типів місцевостей. Використовуючи ці висотні структури виділено 3 висотно-ландшафтні рівні: акумулятивний (нижній молодий), денудаційно-акумулятивний (середній, або типовий), денудаційний (верхній, або старий). Вони характерні майже для всіх типів кар'єрно-відвальних комплексів, а тому їх можна використовувати у процесі розробки типових проектів оптимізації гірничопромислових ландшафтів Криворіжжя. При дослідженні типів місцевостей на території Криворіжжя встановлено, що найбільш поширеними є кар'єрно-терасовий і платоподібний багатоярусний відвальний типи місцевостей.

6. Висотна диференціація кожного із встановлених типів місцевостей теж неоднорідна. Тут чітко виокремлюються мікросмуги – ділянки з різною швидкістю перебігу денудаційно-акумулятивних процесів. Доцільно виділяти верхню денудаційну, середню акумулятивно-денудаційну і нижню акумулятивну мікросмуги. У межах висотних мікросмуг прослідковуються висотні яруси. Останні необхідно і краще виділяти лише на глибоких (150-250 м) і надглибоких (більше 250 м) кар'єрах та високих (більше 30 м) відвалах та бортах шламосховищ. Це підтверджується проведеними детальними дослідженнями природних умов шести кар'єрів різних видів корисних копалин, восьми відвалів різноманітних порід та чотирьох шламосховищ у межах Криворіжжя.

7. Гірничопромислові ландшафти Криворіжжя не завжди раціонально розташовані на натуральних висотно-ландшафтних рівнях. При розробці корисних копалин ще менше враховувались особливості та наслідки формування їх висотної диференціації, а, відповідно й різноманіття. Запропоновані шляхи оптимізації дозволяють раціонально моделювати і

проекувати новостворені ландшафтні та гармонійно їх поєднувати з наявними. З 60-х років ХХ ст. і до початку ХХІ ст. серед заходів спрямованих на поліпшення стану гірничопромислових ландшафтів повсюдно переважала рекультивация з наступним лісогосподарським, рідше рекреаційним та сільськогосподарським освоєнням. Крім рекультивации доцільним і перспективним є окультурення гірничопромислових ландшафтів (степове заповідання, пасовищне, лісогосподарське, селитебне, водогосподарське та промислове). Одним із новіших і перспективних напрямів оптимізації гірничопромислових ландшафтів є ревіталізация, яка поки що не запроваджується на території Криворіжжя у зв'язку із фінансовою неспроможністю. Остання не дає можливості проводити оптимізаційні заходи повсемісно. Активніше запропоновані заходи раціонального використання й охорони гірничопромислових ландшафтів необхідно проводити на їх відвальних і шламосховищних ландшафтних комплексах та кар'єрних, що придатні до формування заповідних і рекреаційних ландшафтів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Авершин С. Г. Сдвижение горных пород при подземных разработках. Москва: Углетехиздат, 1947. 244 с.
2. Александрова Т. Д. Статистические методы изучения природных комплексов. Москва: Наука, 1975. С. 18–19.
3. Арманд Д. Л. Наука о ландшафте: Основы теории и логико-математические методы. Москва: Мысль, 1975. 287 с.
4. Басаликас А. Б. Комплексный историко-географический подход при изучении антропогенного преобразования ландшафтов (на примере Литвы). *Антропогенные ландшафты и вопросы охраны природы*. Уфа: 1984. С. 11–23.
5. Білоус Л. Ф. Геоінформаційні виміри ландшафтних різноманіть. *Часопис картографії*. 2016. Вип. 14. С. 117–126.
6. Бондарчук В. Г. Основы геоморфологии. Москва: Учпедгиз, 1949. С. 292–294.
7. Булава Л. Н. Ландшафтный анализ территории для целей рекультивации и рационального использования нарушенных земель (на примере Криворожского горнопромышленного района): монография. Київ: 1998. 160 с.
8. Булава Л. Н. Физико-географический очерк Криворожского горнопромышленного района. Кривой Рог: КГПИ, 1990. 125 с.
9. Василенко Л. І. Теоретичні аспекти проблеми ландшафтного різноманіття. *Ландшафт як інтегруюча концепція ХХІ сторіччя*. 1999. С. 47–50.
10. Видина А. А. Типологическая классификация морфологических частей ландшафта на равнинах. *Ландшафтный сборник*. Москва: Изд-во МГУ, 1973. С. 76.
11. Война І. М. Аналіз досліджень висотної диференціації і пов'язаного з нею різноманіття ландшафтів. *Наукові записки ВДПУ ім. М. Коцюбинського. Серія: Географія*. 2004. Вип. 8. С. 90–95.

12. Война І. М. Висотна диференціація антропогенних типів місцевостей Вінницької області. *Наукові записки Тернопільського педінституту*. 2006. № 1. С. 41–44.
13. Война І. М. Висотна диференціація та різноманіття антропогенних ландшафтів Середнього Придністров'я. *Середнє Придністров'я* / за ред. Г. І. Денисика. Вінниця: Теза, 2007. С.132–137.
14. Война І. М. Висотна диференціація та різноманіття антропогенних ландшафтів : монографія. Вінниця: ВДПУ, 2010. 220 с.
15. Война І. М. Методи дослідження висотної диференціації та різноманіття антропогенних ландшафтів на прикладі Вінницької області. *Наукові записки ВДПУ ім. М. Коцюбинського. Серія: Географія*. 2008. Вип. 15. С. 72–78.
16. Высоцкий Г. Н. Водоразделы и увлажнения степей. Москва: Изд. ВАСХНИЛ, 1937. 20 с.
17. Гайдук М. О. Аналіз форм антропогенного рельєфу як ресурсу для промислового туризму (на прикладі кар'єрів): кваліфікаційна робота. Кривий Ріг : КДПУ, 2018. 129 с.
18. Географічна енциклопедія України: у 3 т. / гол. ред. Київ : «Українська Радянська Енциклопедія» ім. М. П. Бажана. Т. 3. С.-111-117.
19. Геологічний словник. URL: <https://geodictionary.com.ua/node/2784>.
20. Геренчук К. І. Основні проблеми фізичної географії. Київ: Вища школа, 1969. 132 с.
21. Глущенко Ю. И. К типологии антропогенно-природных комплексов Керченского полуострова. *Проблемы географии Крыма*. 1971. С. 123-129.
22. Гожев А. Д. Типы песков западной части Терско-Дагестанского массива и их хозяйственное использование. *Изв. Русского геогр. об-ва*. 1930. Т. 12. С. 32–38.
23. Горная энциклопедия: у 2 т. / гл. ред. Е. Л. Козловский. Москва: Советская энциклопедия, 1986. Т. 2. С. 561–566.
24. Гриневецький В. Т. До обґрунтування основних понять і методології

досліджень ландшафтного різноманіття України. *Український географічний журнал*. 2000. № 2. С. 8–13.

25. Гродзинський М. Д. Пізнання ландшафту: місце і простір. Київ: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2005. Т 2. 503 с.

26. Гродзинський М. Д. Стійкість геосистем до антропогенних навантажень : монографія. Київ: Лікей, 1995. 233 с.

27. Гродзинський М. Д. Суб'єктивні аспекти проблеми ландшафтного різноманіття. *Проблеми ландшафтного різноманіття України*. 2000. С. 34–37.

28. Гудзевич А.В. Роль гірничопромислових ландшафтів Поділля у пізнанні динаміки і розвитку антропогенних комплексів. Антропогенна географія ландшафтознавство в ХХ і ХХІ століттях. Збірник наукових праць. Вінниця: Гіпаніс, 2003. С.126–129.

29. Двуреченский В. Н. Сопряженность динамики техногенных и естественных ландшафтов. *Вопросы структуры и динамики ландшафтных комплексов*. 1977. С. 134–139.

30. Денисик Г. И. Техногенные ландшафты Подолья: автореф. дис. ... канд. геогр. наук. Київ, 1984. 18 с.

31. Денисик Г. І. Антропогенні ландшафти Правобережної України : монографія. Вінниця: Арбат, 1998. 292 с.

32. Денисик Г. І. Лісополе України: монографія. Вінниця: Тезис, 2001. 284 с.

33. Денисик Г. І., Шмагельська М.О., Стефанков Л.І. Мікроосередкові процеси в антропогенних ландшафтах: монографія. Вінниця: ПП «Едельвейс і К», 2010. 212 с.

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

35. 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.

36. Денисик Г. І., Кирилюк Л. М., Чиж О. П., Война І. М. Висотна диференціація рівнинних ландшафтів України. *Наукові записки ВДПУ ім. М. Коцюбинського. Серія: Географія*. Вінниця, 2006. Вип. 11. С. 5–11.

37. Денисик Г. І., Коптева Т. С. Криворізька ландшафтно-технічна система: розвиток, сучасний стан, шляхи оптимізації. *Фізична географія та геоморфологія*. 2021. № 105–107. С. 25–29.
DOI:<https://doi.org/10.17721/phgg.2021.1-3.03>

38. Денисик Г. І., Коптева Т. С. Поняття «ландшафтне різноманіття» і сучасні проблеми його дослідження у гірничопромислових ландшафтів Криворіжжя та у процесі викладання географії в школі. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми*. 2018. Вип. 51. С. 37–43.

39. Денисик Г. І., Стефанков Л. І. Сучасні напрями досліджень антропогенних ландшафтів в Україні. *Географічні аспекти стійкого розвитку регіонів*. Гомель: ДГУ ім. Ф. Скоріни, 2017. С. 15–18.

40. Дитмар А. Б. География в античное время. Москва: Мысль, 1980. 149 с.

41. Докучаев В. В. Русский чернозем. Москва: Сельхозгиз, 1937. 551 с.

42. Домаранський А. О. Ландшафтне різноманіття: сутність, значення, метризація, збереження. Кіровоград: ТОВ «іМекС-лТд», 2006. 146 с.

43. Домаранський А. О. Про параметричне оцінювання ландшафтного різноманіття. *Український географічний журнал*. 2003. № 3. С. 21–26.

44. Дроздов К. А. Проблемы систематики антропогенных ландшафтов. *Антропогенные ландшафты: структура, методы и прикладные аспекты изучения*. Воронеж: изд-во Воронеж. ун-та, 1988. С. 13–19.

45. Енциклопедія Криворіжжя: у 2 т. / гол. ред.. Київ : «ЯВВА», 2005. Т. 1. 704 с.

46. Загальний опис кліматичних умов Криворіжжя. URL: <https://kdpu.edu.ua/pryroda-kryvorizhzhia/fizyko-heohrafichna-kharakterystyka/klimat.html>.

47. 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.
48. Задорожня Г. М. До питання щодо дослідження похідних процесів та явищ в ландшафтах зон техногенезу. *Географічні дослідження Кривбасу : матеріали кафедральних наук.-дослід. тем*. 2009. Вип. 4. С. 134 -143.
49. Задорожня Г. М. Особливості дослідження похідних процесів та явищ у Криворізькому залізорудному басейні. *Екологія і раціональне природокористування*. 2006. С. 88–92.
50. Задорожня Г. М. Похідні процеси та явища в ландшафтах зон техногенезу. *Наукові записки ВДПУ ім. М. Коцюбинського. Серія: Географія*. 2006. Вип. 1. С. 43–48.
51. Заставний Ф. Д. Географія України: навч. посіб. у 2-х кн. Львів : Світ, 1994. 472 с.
52. Зберовський А. В. Актуальные проблемы аэрологии и экологии карьеров Украины. *Горный журнал*. 1999. № 6. С. 51–55.
53. Золотарева Л. И., Калиниченко О. А., Харитоновна Л. В. Карстовые явления в южной части Криворожского бассейна. *Геолого-мінералогічний вісник*. 2001. № 2. С. 5–9.
54. Зупань А. Основы физической географии (пер. с нем. под ред. проф. Д. Н. Анучина): СПб., 1899. 731 с.
55. Исаченко А. Г. Ландшафтоведение и физико-географическое районирование. Москва: Высш. шк., 1991. 366 с.
56. Исаченко А. Г. Ландшафты СССР. Ленинград : Изд-во Ленинград. ун-та, 1985. 320 с.
57. Іванов Є., Ковальчук І. Терещук О. Геоєкологія Нововолинського гірничопромислового району. Монографія. Луцьк. Волинський національний університет імені Лесі Українки , 2009. 208 с.
58. Іванов Є. А. Еколого-ландшафтознавчі основи рекультивації гірничопромислових територій. *Проблеми ландшафтного різноманіття*

України. 2000. С. 221–225.

59. Іванов Є. А. Ландшафти гірничопромислових територій: монографія. Львів : Видавничий центр ЛНУ ім. І. Франка, 2007. 334 с.

60. Казаков В. Л. Антропогенні ландшафти Кривбасу. *Проблеми ландшафтного різноманіття України*. 2000. С. 145 - 154.

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

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

63. Казаков В. Л. Геоморфологія провальних зон Кривбасу. *Охорона довкілля: екологічні, освітянські, медичні аспекти: матеріали IV Всеукр. конф. III частина*. Кривий Ріг, 1999. С. 29–31.

64. Казаков В. Л. Коеволюційний підхід до заповідання антропогенних ландшафтів. *Роль охоронюваних природних територій у збереженні біорізноманіття : матеріали конф.* Канів, 1998. С. 303–304.

65. Казаков В. Л. Техногенний туризм в системі природокористування. Суми : Сумський педагогічний університет, 2006. С. 221–229.

66. Казаков В. Л., Пацюк В. С. Чи зможе індустріальний туризм змінити обличчя Кривого Рогу? *Урбаністична Україна: в епіцентрі просторових змін: монографія / за ред.* Київ: Вид-во «Фенікс», 2017. С. 378–393.

67. Кирилюк Л. М. Висотна диференціація водних антропогенних комплексів Хмельницької області. *Наукові записки ВДПУ ім. М. Коцюбинського. Серія: Географія*. 2002. Вип. 4. С. 62–66.

68. Кирилюк Л. М. Висотно-ландшафтні рівні і ступені височин півдня Східно-Європейської рівнини. *Ландшафти і сучасність*. 2000. С. 278–281.

69. Кирилюк Л. М., Мудрак О. В. Висотна диференціація рівнинних ландшафтів: суть та історія дослідження. *Географія і сучасність*. 1999. С. 34–39.

70. Кисельов Ю. Еколого-геоморфологічний аналіз Донецького басейну

в контексті гуманізації географічних досліджень. *Ландшафти і сучасність*. 2000. С. 254–256.

71. Клевцов Т.А. Антропогенный рельеф Криворожского железорудного бассейна и его классификация. *Фізична географія і геоморфологія*. 1970. Вип. 1. С. 55–60.

72. Козинська І.П. Методи досліджень гірничопромислових ландшафтів. *Наукові записки ВДПУ ім. М. Коцюбинського. Серія: Географія*. 2009. Вип. 18. С. 94–98.

73. Козинська І. П. Ранні етапи формування гірничопромислових ландшафтів Правобережного лісостепу. *Фізична географія та геоморфологія*. 2008. Вип. 54. С. 156–162.

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

75. Коптева Т. С. The concept of «landscape diversity» and contemporary problems of its research in the mining landscape of Kryvyi Rih region. *Наукові записки ВДПУ ім. М. Коцюбинського. Серія: Географія*. 2019. Вип. 31 (3–4). С. 37–44.

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

77. Коптева Т. С. Гірничопромислові ландшафти Криворізької ландшафтно-технічної системи. *Людина та довкілля. Проблеми неоекології*. 2021. № 35. С. 18–26. DOI.<https://doi.org/10.26565/1992-4224-2021-35-02>

78. Коптева Т. С. Жовтневий гранітний кар'єр: історія формування та перспектива розвитку. *Проблеми безперервної географічної освіти і картографії*. 2021. № 33. С. 78–83. DOI.<https://doi.org/10.26565/2075-1893-2021-33-09>

79. Коптева Т. С. Жовтневий кар'єр – туристично-рекреаційна зона м. Кривого Рогу. *Розвиток туристичної галузі та індустрії гостинності: проблеми, перспективи, конкурентоздатність*: матеріали Міжнар. конф. Дніпро, 2021. С. 270–272.

80. Коптева Т. С. Кар'єри Криворіжжя: історія розвитку та сучасність. *Сучасні проблеми розвитку природничої географії України* : матеріали Всеукр. наук.-практ. інтернет-конф. (з міжнар. участю). Вінниця, 2020.

81. Коптева Т. С. Конструктивно-географічні дослідження гірничопромислових ландшафтів. *Перспективні шляхи розвитку науки та освіти* : матеріали Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф. Дніпро: НОК, 2019. С. 20–24.

82. Коптева Т. С. Методи дослідження різноманіття гірничопромислових ландшафтів. *Сучасні проблеми природничих наук: теорія, практика, освітні новації*: матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. Ніжин: НДУ імені Миколи Гоголя, 2018. С. 197–199.

83. Коптева Т. С. Октябрський гранітний кар'єр: сучасний стан і перспективи розвитку. *П'яті Сумські наукові географічні читання*: матеріали Всеукр. наук. конф. Суми, 2020. С. 186–188.

84. Коптева Т. С. Оптимізаційні заходи покращення земель гірничопромислових ландшафтів Криворіжжя (наприкінці Бурщітського відвалу). *Розвиток антропогенного ландшафтознавства у XXI сторіччі*: матеріали Всеукр. наук.-практ. інтернет-конф. (з міжнар. участю). Вінниця, 2021. С. 93–97.

85. 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.

86. Коптева Т. С. Основні оптимізаційні заходи гірничопромислових ландшафтів Криворізької ландшафтно-технічної системи. *Географічні дослідження: історія, сьогодення, перспективи*: матеріали Міжнар. наук.

конф. Харків: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2019. С. 17–22.

87. Коптева Т. С. Основні поняття та історія розвитку Криворізької ландшафтно-технічної системи. *Географія та екологія: наука та освіта* : матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. (з міжнар. участю). Умань: Візаві, 2020. С. 95–100.

88. Коптева Т. С. Основні шляхи поліпшення висотної диференціації та різноманіття гірничопромислових ландшафтів Криворіжжя. *Актуальні проблеми сучасної науки та наукових досліджень*. Вінниця: ТОВ фірма «Планер», 2017. № 7 (10). С. 250–252.

89. Коптева Т. С. Природні умови і мінерально-сировинна основа Криворізької ландшафтно-технічної системи. *Регіон – 201* : стратегія оптимального розвитку : матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. Харків: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2019. С. 144–147.

90. Коптева Т. С. Рослинні угруповання на мікросмугах гірничопромислових ландшафтів Криворіжжя (на прикладі Буршітського відвалу). *Ідеї та новації в системі наук про Землю*: матеріали VIII Всеукр. молод. наук. конф. Київ, 2019. С. 82–83.

91. Коптева Т. С. Сучасні гірничопромислові ландшафти Криворіжжя. *Географічна наука та освіта: від констатації до конструктивізму*: матеріали Міжнар. конф. Київ, 2018. С. 84–86.

92. Коптева Т. С. Термінологічний апарат у процесі дослідження гірничопромислових ландшафтів. *Наукові записки ВДПУ ім. М. Коцюбинського. Серія: Географія*. 2018. Вип. 30 (3–4). С. 60 – 68.

93. Коптева Т. С. Термінологічний апарат у процесі дослідження гірничопромислових ландшафтів. *Мікроосередкові процеси в антропогенних ландшафтах Криворіжжя*: матеріали наук.-практ. конф. Вінниця: ТОВ «ТВОРИ», 2018. С. 57–63.

94. Коптева Т. С. Шахтні комплекси Криворізької ландшафтно-техногенної системи: сучасний стан та оптимізація. *Регіон – 2020: суспільно-географічні аспекти*: матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. Харків: ХНУ

імені В. Н. Каразіна, 2020. С. 170–172.

95. Коржик В. П. К вопросу классификации измененных геокомплексов. *Физическая география и геоморфология*. 1978. Вып. 19. С. 17–22.

96. Корнус А. Ю. Ландшафтне різноманіття та вертикальна диференціація рівнинних ландшафтів. *Наукові записки ВДПУ ім. М. Коцюбинського. Серія: Географія*. 2003. Вип. 6. С. 98–103.

97. Краснов А. Н. Ботанико-географический очерк полтавской губернии. *Матер. к оценке земель Полтав. губернии*. 1894. Вып. 16. С. 17–36.

98. Кучеревський В. П. Фітомеліорація. Львів : Світ, 2003. 540 с.

99. Лапшин О. Є. Фізичні особливості забруднення атмосфери навколо шламосховищ. *Відомості Академії гірничих наук України*. 1999. № 1. С. 57–59.

100. Мазур А. Ю., Кучеревський В. В., Баранець М. О. Криворізький ботанічний сад : науково-довідникове видання. Дніпро : Проспект, 2006. 127 с.

101. Маленко Я. В. Самозростання відвалів гірничо-збагачувальних комбінатів Кривбасу. *Техногенні ландшафти: структура, функціонування, оптимізація*. Кривий Ріг: 1996. Ч. II. С. 23–24.

102. Маринич О. М. Наукові засади дослідження ландшафтного різноманіття України. *Проблеми ландшафтного різноманіття України*. 2000. С. 11–16.

103. Маринич О. М., Шищенко П. Г. Фізична географія України : підручник. Київ : Т-во «Знання», 2006. 511 с.

104. Мильков Ф. Н. Антропогенная география и антропогенное ландшафтоведение, их место в системе географических наук. *Антропогенні географія і ландшафтознавство в ХХ і ХХІ століттях*. 2003. С. 7–11.

105. Мильков Ф. Н. О явлении вертикальной дифференциации ландшафтов на Русской равнине. *Вопросы географии*. 1947. № 3. С. 87–102.

106. Мильков Ф. Н. Физико-географический район и его содержание (на примере Русской равнины). Москва: Географгиз, 1956. 221 с.

107. Мильков Ф. Н. Физическая география. Учение о ландшафте и географическая зональность. Воронеж: Изд-во Воронеж. ун-та, 1985. С. 52–60
108. Мильков Ф. Н. Человек и ландшафты. Очерки антропогенного ландшафтоведения: монография. Москва: Мысль, 1973. 224 с.
109. Николаев В. А. Проблемы регионального ландшафтоведения. Москва: Изд-во Моск. ун-та, 1979. 160 с.
110. Обревко С. Аспекты использования метода проектов в системе креативного географического образования. *Нива знаній*. 2000. № 2. С. 24–25.
111. Палиенко В. П., Барщевский Н. Е, Спица Р. А, Жилкин С. В. Изменение рельефа на территории Украины на рубеже тысячелетий. *Изменения природной среды на рубеже тысячелетий: труды Междунар. электронной конф.* 2006. С. 41–51.
112. Палієнко В. П. Барщевський М., Бортник С.Ю. Сучасна динаміка рельєфу України. Київ: Наукова думка, 2005. 268 с.
113. Палієнко В. П. Механізми, режими та обставинки сучасного геоморфогенезу на території України. *Український географічний журнал*. 2003. № 4. С. 19–28.
114. Палієнко В. П. Про геоморфологічні передумови формування різноманіття ландшафтних комплексів. Київ. *Проблеми ландшафтного різноманіття*. 2000. С. 47–48.
115. Паранько І. С. Кривий Ріг – потенційна зона виникнення техногенно -природних і техногенних надзвичайних ситуацій. *Геолого-мінералогічний вісник*. 2005. № 1. С. 5–11.
116. Пацюк В. С. Індустріальний туризм як інструмент формування туристичної привабливості промислових регіонів (на прикладі Кривого Рогу). *Економічна та соціальна географія*. 2014. Вип. 2. С. 228–236.
117. Пашенко В. М. Дослідження ландшафтного різноманіття як інваріантності та варіантності ландшафтів. *Український географічний журнал*. 2000. № 2. С. 3–8.
118. Первухин М. А. Ландшафтоведение в СССР. *Землеведение*. 1938.

Т. 40. Вып. 1. С. 71–75.

119. Пилипенко Г. П. Ландшафтне різноманіття та спустелювання степових ландшафтів, критерії їх оцінки та проблеми дослідження. *Проблеми ландшафтного різноманіття*. 2000. С. 153–157.

120. Понурова Г. А. Проблемный поход в обучении географии в средней школе. Москва : Просвещение, 1991. 192 с.

121. Преображенский В. С. Ландшафты как окружающая среда. *Ландшафты в науке и практике*. Москва: Знание, 1981. С. 21–25.

122. Преображенский В. С. Поиск в географии. Москва: Просвещение, 1986. 224 с.

123. Природа Тернопільської області / гол. ред. К. І. Геренчук. Львів : Вища школа, 1980. 152 с.

124. Природнича географія Кривбасу / В. Л. Казаков та ін. Кривий Ріг: Октап–Принт, 2005. 156 с.

125. Ретеюм А. Ю., Мухина Л. И., Долгушин И. Ю. Природа, техника, геотехнические системы. Москва: Наука, 1978. 151 с.

126. Рихтер Г. Д. Систематика природных территориальных комплексов Земли. *Изв. АН СССР. Сер. Геогр.* 1969. № 5. С. 83.

127. Рихтер Г. Д., Мильков Ф. Н. Лесостепь и степь Русской равнины. Москва: АН СССР, 1956. 296 с.

128. Родзевич Н. Н. Антропогенные изменения рельефа. *Географія в школі*. 2000. № 4. С. 3–10.

129. Руденко М. О. Теоретична модель організації громадських будинків і споруд, сформованих в умовах складного рельєфу (на прикладі кар'єрів). *Містобудування та територіальне планування*. 2014. Вип. 51. С. 500–504.

130. Рудько Г. І., Іванов Є. А., Паламарчук І. П. Гірничопромислові геосистеми Західного регіону України : монографія. Київ: Букрек, 2019. Т. 1. 464 с.

131. Рудько Г. І., Суматохіна І. М. Ландшафти і рельєф гірничопромислових регіонів як об'єкти спадщини. *Індустріальна спадщина в*

культури і ландшафті : матеріали III Міжнар. наук. конф. 2008. С. 199–207.

132. Рывкин И. Д. Особенности обрушения пород всячего бока рудных залежей Криворожского бассейна. *Горный журнал*. 1959. № 4. С. 24–28.

133. Рябчиков А. М. Структура и динамика геосферы, ее естественное развитие изменение человеком. Москва: 1972. 243 с.

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

135. Скау Г. Ф. Земля, растения и человекъ: картины природы: СПб., 1859. 450 с.

136. Словопедія. URL: <http://slovoedia.org.ua/32/53395/30487>.

137. Сметана М. Г. До збереження біорізноманіття на Криворіжжі. *Проблеми екології та екологічної освіти*: матеріали IV Міжнар. наук.-практ. конф. Кривий Ріг: 2005. С. 27–29.

138. Сметана М. Г., Гринько С. В. До класифікації ландшафтно-техногенних систем Криворіжжя. *Проблеми ландшафтного різноманіття України*. 2000. С. 101–104.

139. Сочава В. Б. Новейшие вертикальные движения земной коры и растительный покров. *Землеведение*. 1950. Т. 3. С. 41.

140. Стецюк В., Ткаченко Т. Екологічна геоморфологія України (теорія і практика регіональної екологічної геоморфології). Київ : «Стафед–2», 2004. 224 с.

141. Танфильев Г. И. Пределы лесов на юге России. Санкт-Петербург: Тип. Е. Евдокимова, 1894. 174 с.

142. Тютюнник Ю. Г. Промышленный ландшафт. *География и природные ресурсы*. 1991. № 2. С. 135–141.

143. Федотов В. И. Картирование горнопромышленных ландшафтов. *Физическая география и геоморфология*. 1980. – Вып. 23. – С. 36–40.

144. Федотов В. И. Техногенные ландшафты: теория, региональные структуры, практика: монография: Воронеж: ВГУ, 1985. 192 с.

145. Царик П. Л. Регіональна екологічна мережа: географічні аспекти формування і розвитку (на матеріалах Тернопільської області): автореф. дис. ... канд. геогр. наук. Чернівці, 2005. 20 с.
146. Чехній В.М. Теоретико-методологічні засади вивчення сезонних станів ландшафтних комплексів. УГЖ, 2003. Вип. 2. С. 9-12.
147. Шейко В. М., Кушнарєнко Н. Організація та методика науково-дослідної діяльності. Київ: 2002. С. 56–73.
148. Шищенко П. Г. Глобалізація і диверсифікація функцій сучасних ландшафтних систем в контексті різноманіття. *Проблеми ландшафтного різноманіття України*. 2000. С. 17–20.
149. Эверсман Э. А. Естественная история Оренбургского края. Оренбург: 1840. Ч. I. 99 с.
150. Эколого-экономическая оценка и гидрогеологический прогноз последствий затопления ш. «Гигант-дренажная» на уровне технико-экономического обоснования. Заключ. отчет о НИР по х/д 143/10. Т. 1 / П. Ф. Гожик и др. Киев: 2002. С. 241.
151. Як підготувати і захистити дисертацію на здобуття наукового ступеня. Методичні поради / ред. Л. А. Пономаренко. Київ: Вид-во «Толока», 2001. 80 с.
152. Яцентюк Ю. В. Парадинамічні зв'язки в гірничопромислових парадинамічних антропогенних ландшафтних системах України. *Магілеўські меридіан*. 2018. Т. 18. Вип. 1–2 (41–42). С. 71–76.
153. Яцентюк Ю. В. Парадинамічні антропогенні ландшафтні зони гідрогеологічного та гідрологічного впливів гірничопромислових об'єктів на довкілля / Ю. В. Яцентюк // Мікроосередкові процеси в антропогенних ландшафтах: Матеріали науково-практичної конференції. – Вінниця: ТОВ «ТВОРИ», 2018. – С. 79–83.
154. Яцентюк Ю. В. Парадинамічна зона біотичного впливу гірничопромислових парадинамічних антропогенних ландшафтних систем. Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету ім. М. Коцюбинського. - Серія: Географія. – Вінниця, 2018. – Вип. 30. – № 3-4.-

С. 10-19.

155. Яцентюк Ю. В., Воровка В. П., Копилова Т.В. Гравітаційні взаємодії між ландшафтними рівнями Північно-Західного Приазов'я та їх екологічні наслідки. Екологічні науки. Науково-практичний журнал. Вип. 3 (36). 2021.– С. 117-122.

156. 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*, 665–670. Bulgaria. Albena, 2021. DOI.<https://doi.org/10.5593/sgem2020/5.1>

157. Barthel H. Braunkohlenbergbau und Landschaftsdynamik / Barthel H. // Ergänzungsband Nr. 270 zu "Peterm. Georg. Mitt." – Gotha, 1962.

158. Bauer L. Landschaftspflege und Naturschutz // L. Bauer, H. Weinstschke. – Jena, 1967. – 253 s.

159. Benthien B. Einführung in die Siedlungsgeographie / B. Benthien – Potsdam, 1973. (Lehrmaterial Geographie).

160. Farina A. Principles and Methods in Landscape Ecology // London: Chapman and Hall, 1998. 235 p.

161. Gosz J.R. Ecological Functions in a Biome Transition Zone: Translating Local Responses to Broad-Scale Dynamics // Landscape Boundaries: Consequences for Biotic Diversity and Ecological Flows. New York: Springer-Verlag, 1992. P. 55-75.

162. Google Карти. Режим доступу: <https://www.google.com/maps/@47.895195,33.2722177,3974m/data=!3m1!1e3!5m1!1e4?hl=ru> (дата звернення 10.02.2021 р.).

163. Кривий Ріг. Кар'єри Південного та Північного гірничозбагачувальних комбінатів. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://samsobi.com.ua/index.php/ukraina/sichslavschyna-and-zaporizhia/198-kryvyi-rig-kariery> (дата звернення 12.04.2021 р.).

164. З висоти Буршчівського відвалу. [Електронний ресурс] // Діюча індустрія. - Режим доступу: <http://www.krt.dp.ua/ua/burshchitskogo-vidvalu> (дата звернення 19.04.2021 р.).

ДОДАТКИ

Додаток А

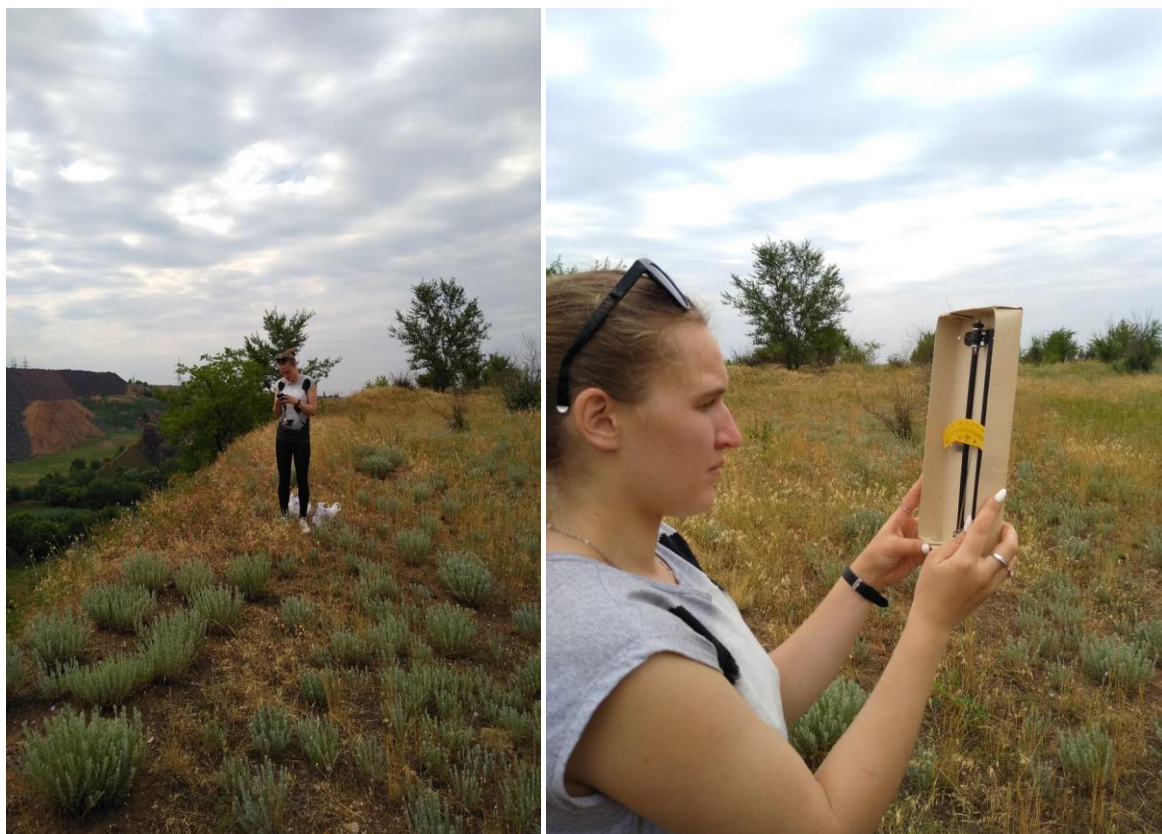
Терасовані схили кар'єру залізних руд Південного залізорудного
збагачувального комбінату



**Структура висотної диференціації антропогенних ландшафтів
Лісополя України. За [32]**

Висотні яруси	Висотно-ландшафтні яруси	Типи місцевостей	Мікросмуги	Характерні урочища
Нижній молодий, акумулятивний	нижній	заплавний	нижня	урочища заболочених заплав з осоково-болотною рослинністю
			середня	урочища сінокосів, пасовищ, подекуди польових, лісових, міських (садово-парковий та водно-рекреаційний тип) ландшафтів.
			верхня	
	верхній	надзаплавно-терасовий	нижня	лісові ландшафти на пісках та супісках
			верхня	лісові та сільськогосподарські ландшафти на лесах та лесоподібних суглинках, дорожні
			нижня	селитебні, урочища польових, городніх, лучно-пасовищних, рідше садових ландшафтів
Середній типовий, акумулятивно-денуаційний	нижній	схилувий	середня	польові, лучно-пасовищні, садові, часто на терасованих схилах, лісові, ландшафти, урочища парків.
			верхня	лісові, сільськогосподарські (польові, садові, ЛІС), селитебні ландшафти
			верхня	польові, селитебні, дорожні, белігеративні
	верхній	плакорний		урочища мочарів та польових ландшафтів.
		міжрічково-недренований		
	верхній старий, денуаційний		товтровий	

**Дослідження Бурщитського відвалу за допомогою вимірювальних
приладів**



СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

*Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації:**Статті у наукових фахових виданнях України:*

1. **Коптєва Т. С.** Термінологічний апарат у процесі дослідження гірничопромислових ландшафтів. *Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: Географія.* 2018. Вип. 30 (3–4). С. 60–68.

2. **Коптєва Т. С.** The concept of «landscape diversity» and contemporary problems of its research in the mining landscape of Kryvyi Rih region. *Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: Географія.* 2019. Вип. 31 (3–4). С. 37–44. (Index Copernicus).

3. **Коптєва Т. С.** Гірничопромислові ландшафти Криворізької ландшафтно-технічної системи. *Людина та довкілля. Проблеми неоекології.* 2021. № 35. С. 18–26. (Index Copernicus, категорія «Б»).

4. **Коптєва Т. С.** Жовтневий гранітний кар'єр: історія формування та перспектива розвитку. *Проблеми безперервної географічної освіти і картографії.* 2021. № 33. С. 78–83. (Index Copernicus, категорія «Б»).

5. **Коптєва Т. С., Денисик Г.І.** Криворізька ландшафтно-технічна система: розвиток, сучасний стан, шляхи оптимізації. *Фізична географія та геоморфологія.* 2021. № 105–107. С. 25–29. (Index Copernicus, категорія «Б»).

(Особистий внесок автора: Автором було обґрунтовано три етапи розвитку Криворізької ландшафтно-технічної системи, розроблено нові підходи щодо оптимізації Криворізької ландшафтно-технічної системи, а також удосконалено межі Криворізької ландшафтно-технічної системи).

Стаття у зарубіжному виданні:

6. **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. (Emerging Scopus). (Особистий внесок автора: Автором було розроблено карта відвалів та кар’єрів Криворіжжя та схеми Бурцітського та Шимаківського відвалів, а також удосконалено класифікацію гірничопромислових ландшафтів Криворіжжя.

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

7. **Коптева Т. С.** Основні шляхи поліпшення висотної диференціації та різноманіття гірничопромислових ландшафтів Криворіжжя. *Актуальні проблеми сучасної науки та наукових досліджень*: матеріали V Всеукр. наук.-практ. конф., 21–22 листопада 2017 р. Вінниця : ТОВ фірма «Планер», 2017. № 7 (10). С. 250–252.

8. **Коптева Т. С.** Сучасні гірничопромислові ландшафти Криворіжжя. *Географічна наука та освіта: від констатації до конструктивізму*: матеріали Міжнар. конф., 28–29 вересня 2018 р. Київ: Інститут географії НАН України, 2018. С. 84–86.

9. **Коптева Т. С.** Термінологічний апарат у процесі дослідження гірничопромислових ландшафтів. *Мікроосередкові процеси в антропогенних ландшафтах*: матеріали наук.-практ. конф., 3–5 жовтня 2018 р. Вінниця: ТОВ «ТВОРИ», 2018. С. 57–63.

10. **Коптева Т. С.** Методи дослідження різноманіття гірничопромислових ландшафтів. *Сучасні проблеми природничих наук: теорія, практика, освітні новації* : матеріали Міжнар. наук.-практ. конф., 18–19 жовтня 2018 р. Ніжин: НДУ імені Миколи Гоголя, 2018. С. 197–199.

11. **Коптева Т. С.** Висотна диференціація гірничопромислових ландшафтів Криворіжжя (на прикладі Бурцітського відвалу). *Актуальные вопросы наук о земле в концепции устойчивого развития Беларуси и сопредельных государств*: матеріали IV Міжнар. наук.-практ. конф. молод.вчених, 29–30 листопада. Гомель: Гомельский государственный

університет імені Франциска Скорины, 2018. С. 27–30.

12. **Коптєва Т. С.** Оптимізація функціонування гірничопромислових ландшафтів Криворіжжя. *Екологія, неоекологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування* : матеріали Міжнар. наук. конф., 29–30 листопада 2018 р. Харків: Харківській національний університет імені В.Н.Каразіна, 2018. С. 216–217.

13. **Коптєва Т. С.** Рослинні угруповання на мікросмугах гірничопромислових ландшафтів Криворіжжя (на прикладі Буршітського відвалу). *Ідеї та новації в системі наук про Землю*: матеріали VIII Всеукр. молод. наук. конф., 10–12 квітня, 2019 р. Київ: Інститут геологічних наук НАН України, 2019. С. 82–83.

14. **Коптєва Т. С.** Конструктивно-географічні дослідження гірничопромислових ландшафтів. *Перспективні шляхи розвитку науки та освіти*: матеріали Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф., 31 січня 2019 р. Дніпро: НОК, 2019. С. 20–24.

15. **Коптєва Т. С.** Природні умови і мінерально-сировинна основа Криворізької ландшафтно-технічної системи. *Регіон – 2019: стратегія оптимального розвитку*: матеріали Міжнар. наук.-практ. конф., 16–17 жовтня 2019 р. Харків: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2019. С. 144–147.

16. **Коптєва Т. С.** Основні оптимізаційні заходи гірничопромислових ландшафтів Криворізької ландшафтно-технічної системи. *Географічні дослідження: історія, сьогодення, перспективи*: матеріали Міжнар. наук. конф., 9 квітня 2020 р. Харків : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2019. С. 17–22.

17. **Коптєва Т. С.** Октябрський гранітний кар'єр: сучасний стан і перспективи розвитку. *П'яті Сумські наукові географічні читання*: матеріали Всеукр. наук. конф., 9–11 жовтня 2020 р. Суми, 2020. С. 186–188.

18. **Коптєва Т. С.** Шахтні комплекси Криворізької ландшафтно-техногенної системи: сучасний стан та оптимізація. *Регіон – 2020: суспільно-географічні аспекти*: матеріали Міжнар. наук.-практ. конф., 2–3 квітня 2020 р. Харків: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2020. С. 170–172.

19. **Коптева Т. С.** Основні поняття та історія розвитку Криворізької ландшафтно-технічної системи. *Географія та екологія: наука та освіта: матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. (з міжнар. участю), 9–10 квітня 2020 р.* Умань: Візаві, 2020. С. 95–100.

20. **Коптева Т. С.** Кар'єри Криворіжжя: історія розвитку та сучасність. *Сучасні проблеми розвитку природничої географії України: матеріали Всеукр. наук.-практ. інтернет-конф. (з міжнар. участю), 27–28 травня 2020 р.* Вінниця : 2020. С. 53–56.


21. **Коптева Т. С.** Жовтневий кар'єр – туристично-рекреаційна зона м. Кривого Рогу. *Розвиток туристичної галузі та індустрії гостинності: проблеми, перспективи, конкурентоздатність: матеріали Міжнар. конф., 25 березня 2021 р.* Дніпро, 2021. С. 270–272.

22. **Коптева Т. С.** Оптимізаційні заходи покращення земель гірничопромислових ландшафтів Криворіжжя (наприкінці Бурщитського відвалу). *Розвиток антропогенного ландшафтознавства у XXI сторіччі: матеріали Всеукр. наук.-практ. інтернет-конф. (з міжнар. участю), 26–27 травня 2021 р.* Вінниця, 2021. С. 93–97.

Праці, які додатково відображають наукові результати дисертації:

23. **Денисик Г. І., Коптева Т. С.** Поняття «ландшафтне різноманіття» і сучасні проблеми його дослідження у гірничопромислових ландшафтів Криворіжжя та у процесі викладання географії в школі. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми.* 2018. Вип. 51. С. 37–43. (Index Sorernicus) (Особистий внесок автора: обґрунтовано заходи з ландшафтного планування територій та залучено поняття «ландшафтне різноманіття» в освітній процес; виокремлено теми в календарно-тематичному плануванні, де доцільніше викладати ландшафтне різноманіття, а також окреслено ігрові технології навчання для кращого засвоєння знань в географічній освіті).

Довідки про впровадження результатів дисертаційного дослідження


УКРАЇНА

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ імені Г.С. СКОВОРОДИ

вул. Алчевських, 29, м. Харків, 61002, тел. (057) 700-35-23, факс (057) 700-69-09
e-mail: rector@hnpu.edu.ua, код ЄДРПОУ 02125585

Від 08.10.2021 № 04/0-689
На № _____ від _____

ДОВІДКА ПРО ВПРОВАДЖЕННЯ
результатів дисертаційного дослідження
на здобуття наукового ступеня доктора філософії
зі спеціальності 103 Науки про Землю
«Висотна диференціація та різноманіття
гірничопромислових ландшафтів Криворіжжя»
аспіранта кафедри географії Вінницького державного педагогічного
університету імені Михайла Коцюбинського
Т. С. Коптевої

Результати дисертаційного дослідження Т.С.Коптевої «Висотна диференціація та різноманіття гірничопромислових ландшафтів Криворіжжя» впроваджувались в освітній процес Харківського національного педагогічного університету імені Г.С. Сковороди впродовж 2019–2021 рр.

Т.С.Коптевою запропоновано для запровадження в освітній процес вищих педагогічних навчальних закладів матеріали висотної диференціації гірничопромислових ландшафтів Криворіжжя, а саме: процеси формування висотної диференціації на гірничопромислових ландшафтах Криворіжжя і розгляд основних чинників впливу висотної диференціації на різноманіття гірничопромислових ландшафтів. Матеріали дисертаційного дослідження застосовуються при викладанні дисциплін «Фізична географія України», «Географії ґрунтів і ґрунтознавство».

Апробація результатів дисертаційного дослідження Т.С.Коптевої дозволяє рекомендувати використовувати їх у навчальному процесі в закладах вищої освіти.

Проректор
з наукової, інноваційної
міжнародної діяльності
д.ф.н., професор



Світлана БЕРЕЖНА



**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені В. Н. КАРАЗІНА**

майдан Свободи, 4, м. Харків, 61022, тел. +38 057 706-13-54, +38 057 707-52-31, факс +38 057 705-02-41
E-mail: univer@karazin.ua, сайт: www.univer.kharkov.ua, код згідно з ЄДРПОУ 02071205

№ 13.10.2021р.
на № 1714/1

ДОВІДКА ПРО ВПРОВАДЖЕННЯ

результатів дисертаційного дослідження на здобуття наукового ступеня доктора філософії зі спеціальності 103 Науки про Землю аспіранта кафедри географії Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського
Коптевої Тетяни Сергіївни за темою: «Висотна диференціація та різноманіття гірничопромислових ландшафтів Криворіжжя»

Впродовж 2018 – 2019 рр. в Харківському національному університеті імені В.Н. Каразіна здійснювалася апробація та впроваджувалися результати дисертаційного дослідження Т.С. Коптевої на тему «Висотна диференціація та різноманіття гірничопромисловим ландшафтів Криворіжжя».

Матеріали дослідницької роботи Т.С. Коптевої використовувалися при підготовці наукових доповідей на конференціях, що проводилися на кафедрі фізичної географії та картографії. Результати дисертаційного дослідження Т.С.Коптевої впроваджувалися викладачами кафедри в процесі проведення аудиторних занять під час підготовки наукових повідомлень, рефератів із апробованої тематики.

Використання в освітньому процесі матеріалів дослідження Т.С. Коптевої сприяло покращенню якості фахової підготовки студентів спеціальності 106 «Географія» першого (бакалаврського) рівня та другого (магістерського) рівнів вищої освіти. Зокрема, матеріали дослідження апробовано під час лекційних та практичних занять з професійно – орієнтованих дисциплін: «Ландшафтне планування та проектування» у 2018 – 2019 н. р. – 1 курс, магістерський рівень; «Ландшафтознавство» у 2019 – 2020 н. р. – 2 курс, бакалаврський рівень; «Прикладна ландшафтна екологія» у 2019 – 2020 н. р. – 1 курс, магістерський рівень, і також безпосередньо у 2021 році було запроваджені у дисципліну «Антропогенні ландшафти» – 4 курс, бакалаврський рівень.

Загалом, дисертаційне дослідження Т.С. Коптевої є актуальним, перспективним для широкого впровадження в системі географічної освіти, має важливе теоретичне і практичне значення, що дозволяє рекомендувати використовувати його результати у навчально-виховному процесі у закладах вищої освіти.

Проректор
з науково-педагогічної роботи

 Антон ПАНТЕЛЕЙМОНОВ


Декан факультету геології, географії,
рекреації і туризму

 Віліна ПЕРЕСАДЬКО

Завідувач кафедри фізичної географії
та картографії

 Юлія ПРАСУЛ

00

б.о. зав. аспірантури 



ЗАТВЕРДЖУЮ
 Проректор з навчально-методичної
 роботи ХНЕУ ім. С. Кузнеця
 Каріна НЕМАШКАЛО
 2021 р.

про впровадження результатів дисертаційного дослідження
 на здобуття наукового ступеня доктора філософії
 зі спеціальності 103 Науки про Землю
 «Висотна диференціація та різноманіття
 гірничопромислових ландшафтів Криворіжжя»
 аспіранта кафедри географії Вінницького державного педагогічного
 університету імені Михайла Коцюбинського
 Т. С. Коптевої

Комісія у складі:

Голова – Буц Ю.В., завідувач кафедри технологій і безпеки життєдіяльності
 ХНЕУ ім. С. Кузнеця, д.т.н., к.геогр.н., професор;

Члени комісії:

Логвінков С.М., професор кафедри технологій і безпеки життєдіяльності
 ХНЕУ ім. С. Кузнеця, д.т.н., с.н.с.;

Безсонний В.Л., доцент кафедри технологій і безпеки життєдіяльності
 ХНЕУ ім. С. Кузнеця, к.т.н., доцент;

цим Актом засвідчує, що результати дисертаційної роботи
 Коптевої Тетяни Сергіївни на тему: «Висотна диференціація та різноманіття
 гірничопромислових ландшафтів Криворіжжя» використовувалися науково-
 педагогічними працівниками кафедри технологій і безпеки життєдіяльності
 Харківського національного університету ім. С. Кузнеця у процесі викладання
 навчальних дисциплін для здобувачів першого рівня вищої освіти: «Екологія»,
 «Екологія людини», «Екологічні технології в агробізнесі».

Акт про впровадження результатів дисертаційної роботи
 Коптевої Тетяни Сергіївни на тему: «Висотна диференціація та різноманіття
 гірничопромислових ландшафтів Криворіжжя» розглянуто на засіданні кафедри
 технологій і безпеки життєдіяльності (Протокол №2 від 23 вересня 2021 р.).

Довідку видано для подання за місцем захисту дисертаційного дослідження.

Голова комісії
 д.т.н., к.геогр.н., професор

Юрій БУЦ

Члени комісії:
 д.т.н., с.н.с., професор

Сергій ЛОГВІНКОВ

к.т.н., доцент

Віталій БЕЗСОННИЙ

Міністерство освіти і науки України
**УНІВЕРСИТЕТ ГРИГОРІЯ СКОВОРОДИ
 В ПЕРЕЯСЛАВІ**
 вул. Сухомлинського, 30,
 м. Переяслав,
 Київська обл., 08401,
 тел.: (044) 293-11-11
 ел. пошта: uhsp.edu@gmail.com



Ministry of Education and Science of Ukraine
**HRYNORII SKOVORODA UNIVERSITY
 IN PERELASLAV**
 Sukhomlynskoho Str., 30,
 Periaslav,
 Kyiv reg., 08401,
 tel.: (044) 293-11-11
 e-mail: uhsp.edu@gmail.com

11.10.2021 № 78-1

ДОВІДКА ПРО ВПРОВАДЖЕННЯ

результатів дисертаційного дослідження на тему:

«Висотна диференціація та різноманіття

гірничопромислових ландшафтів Криворіжжя»

аспірантки кафедри географії Вінницького державного педагогічного

університету імені Михайла Коцюбинського

Т. С. Коптєвої

на здобуття наукового ступеня доктора філософії

зі спеціальності 103 Науки про Землю

Упродовж 2019 – 2020 рр. в Університеті Григорія Сковороди в Переяславі на кафедрі географії, екології і методики навчання здійснювалася апробація та впроваджувалися результати дисертаційного дослідження Тетяни Сергіївни Коптєвої на тему: «Висотна диференціація та різноманіття гірничопромислових ландшафтів Криворіжжя».

Результати дисертаційного дослідження Т.С. Коптєвої впроваджувалися викладачами кафедри в процесі проведення аудиторних занять, під час підготовки наукових повідомлень, рефератів із апробованої тематики.

Т. С. Коптєвою запропоновано для запровадження в освітній процес педагогічних закладів вищої освіти матеріали висотної диференціації гірничопромислових ландшафтів Криворіжжя, а саме: процеси формування висотної диференціації на гірничопромислових ландшафтах Криворіжжя і

розгляд основних чинників впливу висотної диференціації на різноманіття гірничопромислових ландшафтів.

Також Т. С. Коптевою було виділено висотні мікросмуги, які найбільш повно характеризують явище висотної диференціації гірничопромислових ландшафтних комплексів на локальному рівні; запропоновано можливі шляхи покращення якісних характеристик гірничопромислових ландшафтів.

Використання в освітньому процесі матеріалів дослідження Т.С. Коптевої сприяло покращенню якості фахової підготовки здобувачів вищої освіти спеціальності 014.07 «Середня освіта (Географія)» першого (бакалаврського) рівня. Зокрема, матеріали дослідження апробовано під час лекційних та лабораторних занять з наступних освітніх компонентів: «Геоєкологія» та «Основи ландшафтознавства» у 2019 – 2020 н. р. – 3 курс, бакалаврський рівень вищої освіти.

Загалом, дисертаційне дослідження Т.С. Коптевої є актуальним, перспективним для широкого впровадження в системі географічної освіти, має важливе теоретичне і практичне значення, що дозволяє рекомендувати використовувати його результати в освітньому процесі закладів вищої освіти.

Результати дисертаційного дослідження Коптевої Тетяни Сергіївни обговорювалися та схвалені на засіданні кафедри географії, екології і методики навчання (протокол № 9 від 11.10. 2021 року).

Довідку видано для подання за місцем захисту дисертаційного дослідження.

Завідувач кафедри
географії, екології і методики навчання

Проректор з наукової роботи
та інноваційної діяльності



Воловик Л.М.

Дудар В.Л.



Міністерство освіти і науки України
Вінницький державний педагогічний університет
імені Михайла Коцюбинського

ПРИРОДНИЧО-ГЕОГРАФІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

вул. Острозького, 32, м. Вінниця, 21100, Україна, тел. 8(0432) 27-64-66

2110 2021/2 № 21-008

на № _____

**ДОВІДКА ПРО ВПРОВАДЖЕННЯ
результатів дисертаційного дослідження
на здобуття наукового ступеня доктора філософії
зі спеціальності 103 Науки про Землю
«Висотна диференціація та різноманіття
гірничопромислових ландшафтів Криворіжжя»
аспіранта кафедри географії Вінницького державного педагогічного
університету імені Михайла Коцюбинського
Т. С. Коптевої**

Видана Коптевій Тетяні Сергіївні, аспірантці денної форми навчання Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського, в тому, що результати її дисертаційного дослідження на тему: «Висотна диференціація та різноманіття гірничопромислових ландшафтів Криворіжжя», зокрема розробленні у дисертації теоретичні аспекти дослідження висотної диференціації гірничопромислових ландшафтів та зібраний фактичний матеріал використовується при викладанні навчальних дисциплін «Антропогенне ландшафтознавство», «Управління природоохоронною діяльністю», «Моделювання і прогнозування стану довкілля» студентам спеціальності 014.07 «Середня освіта (Географія)» ступенів вищої освіти бакалавр та магістр природничо – географічного факультету Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського.

Результати дисертаційного дослідження Т.С.Коптевої впроваджувалися викладачами кафедри в процесі проведення аудиторних занять під час підготовки наукових повідомлень, рефератів із апробованої тематики.

Загалом дисертаційна робота Т. С. Коптевої отримала позитивну оцінку студентів та викладачів університету та являє собою значний внесок у розвиток вітчизняної географічної науки.

Апробація методичних матеріалів Т. С. Коптевої дозволяє рекомендувати використовувати матеріали дослідження у навчально-виховному процесі у закладах вищої освіти.

Декан природничо –
географічного факультету

Л.І. Стефанков