

УДК 551.438 : 712; DOI [10.30970/gpc.2025.1.4878](https://doi.org/10.30970/gpc.2025.1.4878)

Геопланування рекультивації гірничопромислового рельєфу (на прикладі Винничківського кар'єру)

Павло Горішний

Львівський національний університет імені Івана Франка

pavlo.horishnyy@lnu.edu.ua

Анотація. Запропоновано геопланування рекультивації Винничківського піщаного кар'єру (Львівська обл.). Кар'єр розташований за 300 м на захід від с. Виннички на схилах Давидівського пасма. З 2015 р. кар'єр практично не функціонує. Довжина кар'єру становить 570 м, ширина – 420 м, глибина – до 30 м. Геоморфологічна будова кар'єру представлена виробленим, насипним і вироблено-насипним типами антропогенного рельєфу. До головних елементів і форм виробленого і вироблено-насипного рельєфу належать розкриті та робочі уступи, берми, днище кар'єру, антропогенні останці, денудаційно-аккумулятивні схили, насипного рельєфу – внутрішні та зовнішні відвали. Рекультивацію Винничківського кар'єру необхідно виконувати з врахуванням певних вимог (рекреаційних, естетичних, екологічних, морфодинамічних, економічних). Геопланування рекультивації території кар'єру передбачає етапи технічної і біологічної рекультивації. Технічна рекультивація передбачає такі заходи: вирівнювання і об'єднання відвалів, планування окремих насипних горбів; розширення і поглиблення водойми; засипання вимоїн і ярів, інших понижень рельєфу; терасування окремих ділянок схилів. Найбільші об'єми земляних робіт стосуються вирівнювання відвалів з подальшим можливим їх об'єднанням. Окремі насипні горби ліквідують (розрівнюють або використовують їх для засипання від'ємних форм). Невелику водойму, розташовану у північно-східній частині кар'єру, пропонуємо розширити і поглибити до 1–2 м. На уступах кар'єру та високого відвалу у центральній частині цієї території добре розвинуті лінійні ерозійні форми, які необхідно засипати. Етап біологічної рекультивації передбачає: утворення ділянок суцільного заліснення; закладання паркових алеї вздовж основних доріг; залуження незадернованих поверхонь. Ділянки суцільного заліснення розміщують на уступах розкритих товщі, робочих уступах та схилах найвищих відвалів. Пропонуємо створити дві паркові алеї (дворядні, одноярусні) вздовж головних доріг у кар'єрі. Головною метою рекультивації Винничківського кар'єру є створення рекреаційного об'єкта (парку), в якому органічно поєднуюватимуть природні й антропогенні ландшафтні елементи. Складовими рекреаційної інфраструктури майбутнього парку вважаємо прогулянкові доріжки, оглядові майданчики і місця відпочинку.

Ключові слова: геопланування; рекультивація; гірничопромисловий рельєф; Винничківський кар'єр.

Geopanning of mining landscape reclamation (case study of the Vynnychky quarry)

Pavlo Horishnyy

Ivan Franko National University of Lviv

Abstract. This paper proposes a geoplan for the reclamation of the Vynnychky sand quarry (Lviv region). The quarry is located 300 meters west of the village of Vynnychky, on the slopes

of the Davydiv Ridge. Since 2015, the quarry has been practically non-operational. The quarry is 570 meters long, 420 meters wide, and up to 30 meters deep. Its geomorphological structure includes excavated, piled, and excavated-piled types of anthropogenic relief. The main elements and forms of the excavated and excavated-piled relief include overburden and working benches, berms, the quarry bottom, anthropogenic remnants, and denudation-accumulative slopes; the piled relief includes internal and external dumps. Reclamation of the Vynnychky quarry should be carried out considering several requirements: recreational, aesthetic, ecological, morphodynamic, and economic. The geoplan for the reclamation involves both technical and biological reclamation stages. Technical reclamation includes the following activities: leveling and merging the dumps, shaping individual artificial hills; expanding and deepening the waterbody; filling in gullies and ravines, as well as other depressions in the terrain; terracing certain slope sections. The largest volume of earthworks involves leveling the dumps and potentially merging them. Separate artificial hills are to be removed (either leveled or used to fill in negative landforms). A small waterbody located in the northeastern part of the quarry is proposed to be expanded and deepened to 1–2 meters. Linear erosion features are well developed on the quarry benches and the high central dump and need to be filled in. Biological reclamation involves: creating areas of continuous afforestation; establishing park alleys along main roads; grassing over bare surfaces. Afforested areas should be located on overburden benches, working benches, and the slopes of the highest dumps. We propose creating two park alleys (two-row, single-tier) along the main roads in the quarry. The main goal of reclaiming the Vynnychky quarry is to create a recreational site (a park) where natural and anthropogenic landscape elements are organically integrated. The recreational infrastructure of the future park should include: walking paths, observation platforms and rest areas.

Key words: geoplanning; reclamation; mining relief; Vynnychky quarry.

Вступ. Гірничопромислові території вважають найбільше антропогенно зміненими територіями, порівняно з усіма видами природокористування. Зміни відбуваються в усіх компонентах природного середовища – рельєфі, приповерхневих відкладах, ґрунтах, рослинному покриві, поверхневих і підземних водах. Рельєф гірничопромислових територій (зокрема, кар’єрів) має суттєві відмінності від природного рельєфу за морфологією, об’ємами і ступенем перетворень, динамікою процесів. Активність природно-антропогенних процесів зростає багатократно внаслідок збільшення відносних висот, кутів нахилу земної поверхні, відсутності ґрунтово-рослинного покриву. Відпрацьовані гірничопромислові території непридатні для подальшого використання. Отже, виникає необхідність у поверненні порушених земель до різних видів господарювання. Для цього виконують роботи з рекультивації. Рекультивація земель – це комплекс робіт, спрямованих на відновлення продуктивності та господарської цінності земель, а також на поліпшення навколишнього середовища (Хрик та ін., 2021). У рекультивації виокремлюють такі напрями: сільськогосподарський; лісгосподарський; водогосподарський; рекреаційний; природоохоронний; санітарно-гігієнічний (Волкова, 2009). Вирізняють загалом три етапи рекультивації: підготовчий; технічний (гірничотехнічний); біологічний.

Рекультивація гірничопромислових територій (зокрема і кар’єрів) – це міждисциплінарна наукова проблема (географія, геологія, біологія, екологія, технічні науки, аграрні науки, архітектура та інші). У географії можна виокремити різні аспекти таких досліджень, які стосуються багатьох галузей: геоморфології, ландшафтознавства, ґрунтознавства, конструктивної географії, економічної

географії тощо. Правовою основою рекультивациі гірничопромислових територій є Гірничий закон України (1999).

Роботи з геопланування (планування територій) актуальні у розрізі реформи децентралізації, яка відбувається в Україні. Для окремих територіальних громад важливим є створення локальних проєктів з геопланування рекультивациі порушених земель.

Мета роботи – на основі аналізу літературних джерел і власних досліджень розробити план рекультивациі Винничківського піщаного кар'єру.

Аналіз останніх публікацій. Вивчення проблеми рекультивациі відпрацьованих кар'єрів різнопланове. Однак найбільше публікацій на цю тему маємо у географічних науках та архітектурі. Картографічні зображення проєктів рекультивациі у наукових дослідженнях трапляються достатньо рідко. Одним з таких прикладів є проєкт рекультивациі Гнівансько-Вітавських розробок граніту у Вінницькій області (Денисик, 2011). Проєкт має на меті подальше рекреаційне використання цієї території. На карті нанесено майбутні рекультивовані форми рельєфу з ботанічною складовою (різні породи дерев, чагарники, квіткові клумби) та елементами рекреаційної інфраструктури (водойми, пляжі, оглядові майданчики, прогулянкові алеї, атракціони).

Приклади використання відпрацьованих кар'єрів наводить Л. Давід (David, 2012). Досвід реалізованих проєктів Великої Британії, Угорщини, інших країн засвідчує, що у таких кар'єрах створюють об'єкти для торгівлі (гіпермаркети, супермаркети) та дозвілля (парки, багатозальні кінотеатри, ігрови зали, дискотеки, концертні майданчики, галереї, арт-центри тощо).

Зазначимо, що Є. Іванов (Іванов, 2017; Рудько та ін., 2019) вважає рекультивацию разом з ревіталізацією частиною оптимізації гірничопромислових геосистем. Наголошує на функціональному підході до рекультивациі та ландшафтно-екологічних пріоритетах розвитку постмайнінгових (поствидобувних) територій. Відзначає, що у процесі рекультивациі кар'єрів бажано використовувати внутрішнє відвалоутворення. Автор пропонує власні приклади планів рекультивациі окремих гірничопромислових об'єктів, зокрема план просторового розвитку рекреаційної зони «Бориславський озокерит», виконаний у картографічній формі.

Серед робіт у галузі архітектури виокремимо монографію Л. Альберті (Aliberti, 2015). У ній узагальнено світовий досвід перетворення територій, змінених гірничопромисловою діяльністю, передусім відкритими гірничими виробками. На місці колишніх кар'єрів створюють сади, парки, ботанічні сади, оранжереї, концертні майданчики, стадіони, відпочинкові комплекси, готелі, житлові будинки та інші споруди. Автор зробив спробу класифікації таких перетворень за десятьма критеріями, з них сім поділяють на окремі категорії, а саме: цільове використання; тип (розташування) кар'єру; розміри; час перетворень; тип реконструкції; функціональне призначення; фах виконавців проєктів.

Автори К. Таленто, М. Амадо і Ж. Кульберг (Talento et al., 2020) запропонували класифікацію (матрицю) існуючих типологій трансформації кар'єрів. У цій матриці вирізняють дві головні групи: а) з реконструкцією (рельєфу); б) без реконструкції. Першу групу поділяють на підгрупи: наповнення, видозміна, вставлення. Переважно у підгрупах виокремлюють ще дрібніші категорії. Також у

публікації подано приклади реалізації проєктів відновлення територій відпрацьованих кар'єрів.

Узагальнення методичних підходів до рекультивації кар'єрів з позиції ландшафтно-архітектури виконали Л. Гнатюк і М. Білоног (2021). Проаналізовано досвід інших країн у цій галузі, зокрема Німеччини, Польщі, Великої Британії. Досліджено специфіку зонування та озеленення таких територій.

Теоретико-методичні основи просторового планування розвитку територій викладено у публікаціях О. Топчієва, Д. Мальчикової, А. Шашеро (2010), Г. Голуба і Т. Погребинського (2024). Розглянуто світові тенденції і практика геопланування, його законодавчу і нормативно-правову базу.

Методика досліджень. Під час дослідження нами використано комплекс методів наукових досліджень (загальногеографічних, геоморфологічних, геопланування). До загальногеографічних методів належать картографічний і дистанційний. Картографічний метод використано для побудови карти проєкту рекультивації Винничківського кар'єру. Дистанційний метод полягає у виокремленні різних типів наземного покриття, його природних та антропогенних змін за допомогою ресурсу Google Earth Pro. Також космозображення використано як основу для побудови геоморфологічної карти кар'єру. До геоморфологічних належить метод польових геоморфологічних досліджень, який передбачає вивчення морфології, генезису, віку елементів і форм гірничопромислового рельєфу, сучасних геоморфологічних процесів у кар'єрах. Використано окремі методи геопланування (просторового планування): функціонального зонування, просторового моделювання та прогнозування, композиційний. Метод функціонального зонування застосовано для виокремлення функціональних частин рекультивованого парку (відпочинкової, прогулянкової, оглядових майданчиків тощо). На основі методу просторового моделювання і прогнозування побудовано карту плану рекультивації Винничківського кар'єру. Композиційний метод використано для створення композицій і композиційних схем у різних частинах кар'єру та оточуючого простору з урахуванням прийомів ландшафтного дизайну колишніх гірничопромислових територій.

Результати досліджень. Винничківський піщаний кар'єр розташований за 300 м на захід від с. Виннички Львівського району на схилах Давидівського пасма. Кар'єр почали розробляти у 50-х роках XX ст. На топографічній карті 1984 р. глибина кар'єру позначена у 30 м. До 2009 р. видобуток здійснювали у північній частині кар'єру, яка загалом є найдавнішою. З 2009 р. розробку кар'єру здійснювали у південному напрямі. У наступні 2010–2011 рр. у південній частині утворилася велика виїмка з бермами, невисокими уступами і незначними внутрішніми відвалами. Північніше сформувалися потужні плоскі відвали. З 2012 р. розробку кар'єру знову повернули у північну частину. Утворилася висока (до 30 м) стінка, яка знижується у західному і південному напрямках. З 2015 р. кар'єр практично перестав працювати. Виняток становить незначне просування розкривного уступу на півдні кар'єру (2019) з формуванням нової берми, зміною поверхні існуючої берми у південно-західній частині, утворенням денудаційно-аккумулятивної поверхні між північною і південною частинами кар'єру. Наймолодша (2020) антропогенна форма кар'єру – плоский насип дугоподібної форми у плані у його північній частині.

Геоморфологічна будова кар'єру представлена елементами і формами виробленого (денудаційного), насипного (аккумулятивного) і вироблено-насипного (денудаційно-аккумулятивного) рельєфу.

До головних елементів і форм виробленого рельєфу належать уступи розкривної товщі та робочі уступи (рис. 1), берми, антропогенні останці і днище кар'єру. Крім того, виокремлено дрібні (другорядні) елементи і форми рельєфу – невеликі денудаційні уступи.

Уступи розкривної товщі, які відслонюють четвертинні суглинки, мають висоту до 7–10 м. Вони локально поширені у крайній західній і південній частинах кар'єру, пов'язані з бермами (відокремлюють уступи розкривної товщі і робочі уступи). Робочі уступи утворені у різний час. Найдавніша частина – це північна стінка, висота якої поступово зменшується з заходу на схід. Висота уступів сягає максимального значення 25–30 м у західній частині кар'єру. У південній частині кар'єру висота стінок також знижується із заходу на схід (від 20–25 до 5–6 м). Зокрема, у крайній південно-східній частині кар'єру висота уступів коливається в межах від 7–8 до 12 м.



Рис. 1. Давній розкривний і робочий уступи Винничківського кар'єру

Fig. 1. Old excavation and working benches of the Vynnychky Quarry

Днище кар'єру складається з двох частково відокремлених частин: північної і південної. На сході межа між ними непомітна.

Межі днища (підніжжя робочого уступу) переважно чіткі, іноді ускладнені насипними формами. Лише на сході північної частини кар'єру антропогенна поверхня взагалі без уступу переходить у природний схил, що пояснюємо схиловим рельєфним розміщенням Винничківського кар'єру. Південна частина днища (максимальна довжина – понад 270 м, ширина – близько 150 м) практично з усіх сторін оточена схилами.

У межах днища у північній і південній частинах кар'єру розташовані два антропогенні останці. Антропогенний останець у північній частині кар'єру обмежений з трьох сторін плоскими і горбистими насипами, а на півночі окреслюється давніми (понад 10 років) денудаційними схилами самого останця. Другий антропогенний останець має складну форму у плані і відокремлений здебільшого власними схилами, іноді – схилами і поверхнями насипів.

Насипний рельєф Винничківського кар'єру можна поділити на внутрішні і зовнішні насипи. Внутрішні відвали розміщені у межах кар'єрної виїмки. Загалом вони займають значну частину днища кар'єру. У процесі розвитку кар'єру вони

неодноразово змінювалися, утворювалися нові відвали, відбувалось планування, насипання нових шарів відкладів на вже існуючі, знищення подальшою денудацією.

За формою поверхні насипи поділяють на плоскі, горбисті і горбисто-западинні. Здебільшого відвали мають горбисту поверхню. Наприклад, насипи у південній частині днища кар'єру створені з окремих невеликих насипних горбів з уламками вапняків висотою до 1,5–2 м. Окрема категорія горбистих насипів – крупноуламкові, збудовані брилами вапняку (діаметром до 1,5 м), піском і суглинками. Вони витягнуті вздовж підніжжя уступу у північно-західній частині кар'єру.

Зовнішні відвали розташовані за межами кар'єрної виїмки, виключно у двох локаціях (з південного заходу і сходу). До них належать переважно давні порівняно плоскі і горбисті насипні горби і насипні вали. Усього налічують 4 добре виражені насипні горби (2 – горбисті, 2 – плоскі).

Рекультивацію Винничківського кар'єру необхідно виконувати з врахуванням певних вимог (рекреаційних, естетичних, екологічних, морфодинамічних, економічних). Рекреаційні та естетичні вимоги полягають у створенні привабливого рекреаційного об'єкта зі значною естетичною цінністю (різноманітність та гармонійна композиція форм рельєфу, добра оглядовість, поєднання різних елементів ландшафту – лісових, лучних (залужених), водних тощо). Екологічні вимоги передбачають екологічно безпечний проєкт рекультивації, а також захоронення або вивезення відходів стихійних звалищ. Морфодинамічні вимоги до рекультивації – це стабілізація сучасних природно-антропогенних процесів, мінімізація їхнього прояву, економічні вимоги – мінімально можливі об'єми технічної рекультивації (переміщення гірничих мас).

Просторове планування (геопланування) рекультивації території кар'єру, як і зазвичай, передбачає етапи технічної (гірничотехнічної) і біологічної рекультивації. Заходи *технічної рекультивації*: вирівнювання і об'єднання відвалів, планування окремих насипних горбів; розширення і поглиблення водойми; засипання вимоїн і ярів, інших понижень рельєфу; терасування окремих ділянок схилів.

Найбільші об'єми земляних робіт стосуються вирівнювання відвалів з подальшим можливим їх об'єднанням (рис. 2). Також необхідно вирівнювати планові обриси цих форм, утворити плавні лінії в опуклих і увігнутих елементах. Окремі насипні горби ліквідовують (розрівнюють або використовують їх для засипання від'ємних форм). Загалом у північній частині Винничківського кар'єру необхідно створити 6 вирівняних насипів, 4 з яких об'єднують 2–3 насипи (дрібно- або крупноуламкові). Найбільшу ділянку вирівняних насипів простежуємо у північній частині досліджуваної території.

У північно-східній частині кар'єру розташована невелика водойма, утворена 2009 р. Її пропонуємо розширити і поглибити до 1–2 м. Берегова лінія повинна набутися плавних випукло-увігнутих форм. На уступах кар'єру та високого відвалу у центральній частині цієї території добре розвинуті лінійні ерозійні форми (вимоїни і невеликі яри), які необхідно засипати. На південь від антропогенного останця розташоване невелике обводнене зниження, яке також треба ліквідувати. Терасування схилів відвалів та окремих ділянок робочого уступу кар'єру

пропонуємо виконати з метою стабілізації схилів та уникнення розвитку процесів водної ерозії.

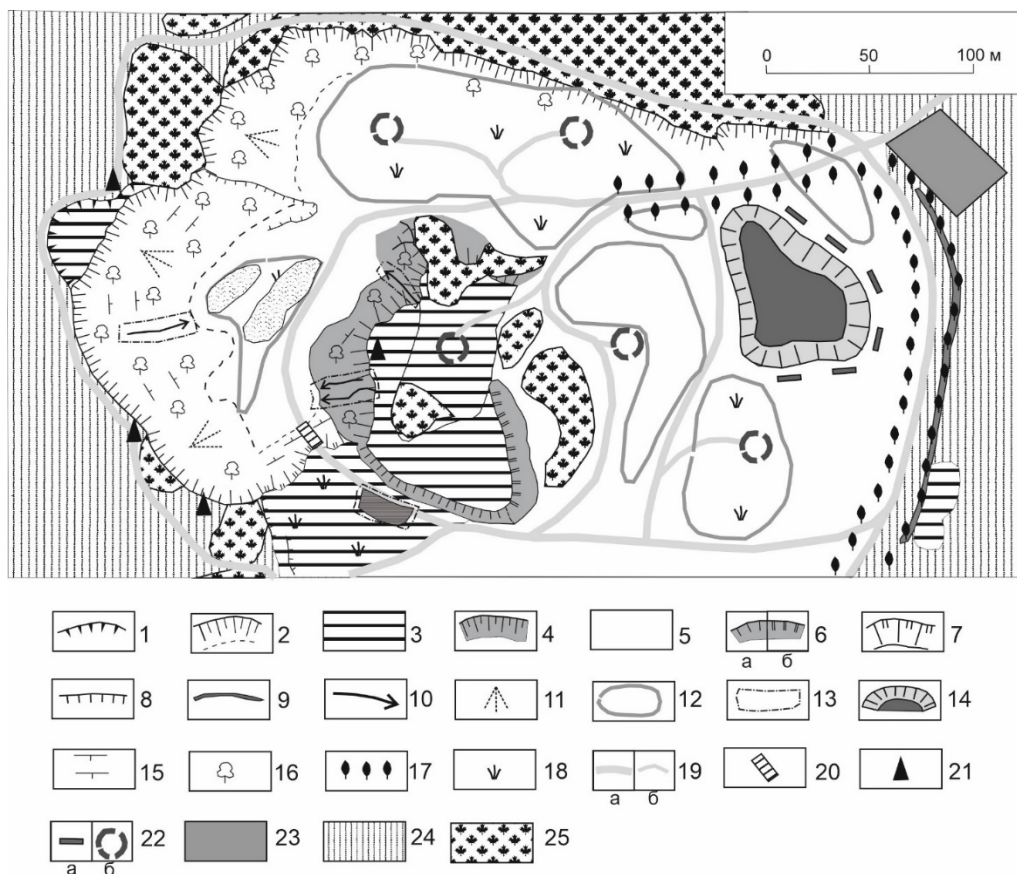


Рис. 2. Геопланування рекультивації Винницького кар'єру (північна частина)

Геоморфологічна будова. *Головні елементи рельєфу кар'єру:* 1 – уступи розкривної товщі; 2 – робочі уступи давні; 3 – денудаційні, акумулятивні та денудаційно-акумулятивні плоскі поверхні; 4 – схили антропогенних останців; 5 – днище кар'єру; 6 – схили насипів; 7 – схили денудаційно-акумулятивні. *Дрібні елементи і форми рельєфу:* 8 – дрібні денудаційні уступи; 9 – насипні вали; 10 – яри і вимоїни; 11 – конуси осипання.

Рекультиваційні дії. *Технічна рекультивація:* 12 – вирівнювання та об'єднання відвалів, планування окремих насипних горбів; 13 – засипання вимоїн і ярів, інших знижень рельєфу; 14 – розширення і поглиблення водойми; 15 – терасування схилів. *Біологічна рекультивація:* 16 – ділянки суцільного заліснення; 17 – створення паркових алей; 18 – залуження (посів травосумішей).

Елементи рекреаційної інфраструктури: 19 – прогулянкові доріжки (а – головні, б – другорядні); 20 – сходи на прогулянкових маршрутах; 21 – оглядові майданчики; 22 – місця відпочинку (а – навколо водойми, б – інші); 23 – паркінг. **Інші позначення:** 24 – природний рельєф; 25 – існуюча (до рекультивації) чагарниково-деревна рослинність.

Fig. 2. Geomorphological planning of the reclamation of the Vynnychky Quarry (northern part)

Geomorphological structure. *Main relief elements of the quarry:* 1 – overburden benches; 2 – old working benches; 3 – denudation, accumulative, and denudation-accumulative flat surfaces; 4 – slopes of anthropogenic residual hills; 5 – quarry floor; 6 – slopes of dumps; 7 – denudation-accumulative slopes. *Minor relief elements and forms:* 8 – small denudation benches; 9 – embankment ridges; 10 – gullies and washouts; 11 – scree cones. **Reclamation actions.** *Technical reclamation:* 12 – leveling and merging of spoil heaps, planning of individual embankment hills; 13 – filling of washouts and gullies, and other depressions in the relief; 14 – expansion and deepening of the water body; 15 – terracing of slopes. *Biological reclamation:* 16 – areas of complete afforestation; 17 – creation of park alleys; 18 – grassing (sowing of grass mixtures). **Elements of recreational infrastructure:** 19 – walking paths (a – main, b – secondary); 20 – stairs along walking routes; 21 – observation platforms; 22 – rest areas (a – around the water body, b – others); 23 – parking lot. **Other designations:** 24 – natural relief; 25 – existing (prior to reclamation) shrub and tree vegetation.

Етап *біологічної рекультивації* передбачає: утворення ділянок суцільного заліснення; закладання паркових алей уздовж основних доріг; залуження незадернованих поверхонь.

Ділянки суцільного заліснення розміщують на уступах розкривної товщі, робочих уступах та схилах найвищих відвалів. Вони зосереджені у східній частині кар'єру, де відносні висоти антропогенних денудаційних і акумулятивних форм найбільші. Таке заліснення даватиме змогу стабілізувати схили, мінімізувати розвиток гравітаційних та ерозійних процесів. Ділянки суцільного заліснення доповнюють вже існуючу деревну і чагарникову рослинність, яка стихійно виросла у межах кар'єру (передусім сосна, акація, верба, береза). Такі ділянки розташовані переважно у центральній частині кар'єру (схили і поверхні насипів, північні схили антропогенного останця). Також є ділянки, де рослинність існувала ще до експлуатації кар'єру безпосередньо за його межами (рис. 3).

У північно-східній частині кар'єру розташовується невелика водойма, утворена 2009 р. Її пропонуємо розширити і поглибити до 1–2 м. Берегова лінія повинна набути плавних випукло-увігнутих форм. На уступах кар'єру та високого відвалу у центральній частині цієї території добре розвинуті лінійні ерозійні форми (вимоїни і невеликі яри), які необхідно засипати. На південь від антропогенного останця розташоване невелике обводнене зниження, яке також треба ліквідувати. Терасування схилів відвалів та окремих ділянок робочого уступу кар'єру пропонуємо виконати з метою стабілізації схилів та уникнення розвитку процесів водної ерозії.

Важливою частиною біологічної рекультивації повинно стати створення паркових алей уздовж основних доріг у цій частині кар'єру. Пропонуємо створити двоярядні одноярусні алеї з липи або клену: вздовж дороги у східній частині кар'єру, що з'єднує головний вхід у кар'єр з південною частиною кар'єру; на дорозі західного напрямку до найглибшої частини кар'єру.

Залуження поверхонь без трав'янистого покриву необхідно здійснювати на плоских і горбистих відвалах, денудаційно-аккумулятивних поверхнях, терасованих схилах уступів кар'єру.



Рис. 3. Деревна і чагарникова рослинність у північно-західній частині кар'єру, яку можна використати для рекреаційної рекультивації
Fig. 3. Tree and shrub vegetation in the northwestern part of the quarry, which can be used for recreational reclamation

Головною метою рекультивації Винничківського кар'єру є створення рекреаційного об'єкта (парку), в якому органічно поєднуюватимуться природні й антропогенні ландшафтні елементи. До складових рекреаційної інфраструктури майбутнього парку належать: прогулянкові доріжки; оглядові майданчики; місця відпочинку. На території відпрацьованого кар'єру та навколо нього необхідно створити (або реконструювати) систему прогулянкових доріжок. Їх поділяють на головні і другорядні, пішохідні і велосипедні. Прогулянкові доріжки прокладають від головного входу у парк. До головного входу веде під'їзна дорога до кар'єру, яка починається від автомобільного шляху між селами Соснівка і Виннички. Неповдалік від головного входу варто облаштувати автомобільну стоянку. Прогулянкові доріжки мають переважно замкнутий характер. Одна з них простягається навколо кар'єру: від головного входу через лісовий масив за північною стінкою кар'єру, точки огляду території на краю високої західної стінки, далі – до південного краю кар'єру, а звідти – на північ знову до головного входу. Декілька прогулянкових доріжок пропонуємо зробити всередині кар'єру, які використовують зокрема існуючі кар'єрні дороги. Доріжки мають відгалуження та з'єднувальні елементи. Прогулянкова доріжка у північній частині кар'єру пролягає від головного входу на захід у найглибшу частину кар'єру, а далі – на південь східками піднімається на поверхню давнього насипу.

У незаліснених місцях з найбільшими відносними висотами пропонуємо облаштувати оглядові майданчики. Їх розміщують поблизу брівки північно-західної стінки кар'єру (уступу розкривної товщі та робочого уступу), а також на високому насипі у центральній його (кар'єру) частині.

Місця відпочинку доцільно створити поблизу водойми та в окремих місцях на розрівняних і задернованих поверхнях насипів, антропогенного останця. Водойма, зважаючи на її порівняно невеликі розміри (довжиною до 100 м), має суто естетичне призначення (купатися відвідувачам заборонено). Місця відпочинку у вигляді лавок та альтанок пропонуємо розмістити з північно-східного, східного і

південного країв штучної водойми. Зазначимо, що з північного і східного боків водойма відгороджена рядами дерев паркових алей. На поверхнях насипів і антропогенного останця, які розташовані на різних гіпсометричних рівнях, пропонуємо облаштувати 5 місць відпочинку, до яких проведені прогулянкові доріжки. Місцями відпочинку слугуватимуть невеликі дитячі майданчики та альтанки.

Висновки. Досвід просторового планування рекультивації Винничківського кар'єру дає змогу зробити певні висновки:

- 1) для піщаних кар'єрів з середніми значеннями глибини (до 30 м) і відсутністю обводнення оптимальним напрямом рекультивації можна вважати рекреаційний;
- 2) морфологія антропогенного рельєфу кар'єру створює сприятливі умови для різноманітності пейзажу, наявності точок огляду, відслонень гірських порід;
- 3) у рекреаційному облаштуванні території доцільно використовувати рослинність, яка виросла після закінчення експлуатації кар'єру;
- 4) засобами технічної рекультивації необхідно підвищити рекреаційну привабливість території, створити зручні і безпечні умови для відвідувачів;
- 5) біологічну рекультивацію варто спрямувати на досягнення гармонійного поєднання декількох типів рослинності з різною висотою і щільністю, забезпечення морфодинамічної стійкості рекультивованих поверхонь.

Подальші дослідження у цьому напрямі будуть полягати у створенні планів рекультивації кар'єрів інших типів (за видобувною сировиною, рельєфним розміщенням, розмірами тощо) в різних геоморфологічних регіонах.

БІБЛІОГРАФІЧНІ ПОСИЛАННЯ

- Волкова Л. А. Рекультивація земель. Рівне : Національний університет водного господарства та природокористування, 2009. 88 с.
- Гнатюк Л. Р., Білоног М. І. Благоустрій вугільних кар'єрів // Теорія та практика дизайну : зб. наук. праць. Вип. 24. Садово-паркове господарство. Київ : Національний авіаційний університет, 2021. С. 126–134.
- Голуб Г., Погребський Т. Просторове планування розвитку територіальних громад : конспект лекцій. Луцьк : ПП Іванюк, 2024. 83 с.
- Голубцов О. Г. Ландшафтне планування: основні положення та досвід реалізації в Україні // Укр. геогр. журнал. 2021, 1(113). С. 63–72. <https://doi.org/10.15407/ugz2021.01.063>
- Горішний П. Морфодинамічні процеси у місцях відкритої розробки родовищ корисних копалин // Морфодинамічні процеси у Західному регіоні України: розвиток та екологічні наслідки / за ред. Р. М. Гнатюка, Л. Ф. Дубіс. Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2024. С. 175–193. ISBN 978-617-10-0881-6
- Горішний П., Байцар А. Рельєф кар'єрів Давидівського пасма (на прикладі Винничківського кар'єру) // Проблеми геоморфології і палеогеографії Українських Карпат і прилеглих територій. Вип. 01 (15). Львів : Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2023. С. 206–222. <https://10.30970/gpc.2023.1.3956>
- Денисик Г. І. Природнича географія Поділля. Вінниця : ЕкоБізнесЦентр, 2011. 184 с.
- Науково-теоретичні основи рекультивації техногенно порушених ландшафтів : навч. посібник / уклад. В. М. Хрик, В. С. Хахула, Т. П. Лозінська, С. М. Левандовська, І. В. Кімейчук, В. М. Бойко. Біла Церква, 2021. 160 с.
- Рудько Г. І., Іванов Є. А., Ковальчук І. П. Гірничопромислові геосистеми Західного регіону України. Київ–Чернівці, 2019. Т. 1. 464 с., Т. 2. 376 с.
- Топчів О. Г., Мальчикова Д. С., Шашеро А. М. Методологічні засади геопланування регіону // Укр. геогр. журнал. 2010. № 1 (69). – С. 23–31.

- Харченко К. С., Чорна В. І., Ворошилова Н. В., Белкіна М. Д. Принципи ревіталізації відпрацьованих кар'єрів на прикладі м. Кривий Ріг // Укр. журн. будівництва та архітектури. 2021. № 2 (002), С. 106–114. [http:// 10.30838/J.BPSACEA.2312.270421.106.757](http://10.30838/J.BPSACEA.2312.270421.106.757)
- Aliberti, L. Preadattamento e Trasformabilità Dei Siti Alterati Da Attività Estrattiva. Ph.D. Thesis, Università degli Studi di Napoli Federico II Scuola Politecnica e delle Scienze di Base Dipartimento di Architettura, Progettazione architettonica e tecnologie innovative per la sostenibilità ambientale XXVII ciclo, Naples, Italy, 2015. 186 p.
- Dávid L. Introduction to Anthropogenic Geomorphology, Studies on Environmental and Applied Geomorphology, Dr. Tommaso Piacentini (Ed.). 2012. ISBN: 978-953-51-0361-5.
- Talento K., Amado M., Kullberg J. Quarries: From Abandoned to Renewed Places // Land. 2020, 9, 136. P. 1–22. <http://doi:10.3390/land9050136>
- Tsolaki-Fiaka S., Bathrellos G. D., Skilodimou H. D. Multi-Criteria Decision Analysis for an Abandoned Quarry in the Evros Region (NE Greece) // Land, 2018, 7, 43. 1–16.; <http://doi:10.3390/land7020043>

REFERENCES

- Volkova L. A. Rekultyvatsia zemel. Rivne : Natsionalnyi universytet vodnoho hospodarstva ta pryrodokorystuvannia, 2009. 88 s. (In Ukrainian).
- Hnatiuk L. B., Bilonoh M. I. Blahoustrii vuhilnykh karieriv. Teoria ta praktyka dyzainu. Vyp. 24. Sadovo-parkove hospodarstvo. Kyiv : Natsionalnyi aviatsiynyi universytet, 2021. S. 126–134.
- Holub H., Pohrebnyi T. Prostorove planuvannia rozvytku terytorialnykh hromad: konspekt leksii. Lutsk : PP Ivaniuk, 2024. 83 s. (In Ukrainian).
- Holubtsov O. H. Landshaftne planuvannia: osnovni polozhennia ta dosvid reakizatsii v Ukraini. Ukr. heohr. zhurn. 2021, 1(113). S. 63–72. (In Ukrainian).
- Horishnyi P. Morfodynamichni protsesy u mistsiakh vidkrytoi rozrobky rodovyskh korysnykh kopalyn. Morfodynamichni protsesy u Zakhidnomu rehioni Ukrainy: rozvytok ta ekolohichni naslidky /za red. R. M. Hnatiuka, L. F. Dubis. Lviv : LNU imeni Ivana Franka, 2024. S. 175–193. (In Ukrainian).
- Horishnyi P., Baitsar A. Relief karieriv Davydivskoho pasma (na prykladi Vynnychkivskoho karieru). Problemy heomorfolohii i paleoheohrafii Ukrainskykh Karpat i prylehlykh terytorii. Vyp. 01 (15). Lviv : Vydavnychiy tsentr LNU imeni Ivana Franka, 2023. S. 206–222. (In Ukrainian).
- Denysyk H. I. Pryrodnycha heohrafia Podillia. Vinnytsia : EkoBiznesTsentr, 2011. 184 s.
- Naukovo-teoretychni osnovy rekultyvatsii tekhnicheskoho porushenykh landshaftiv : navch. posibnyk /uklad. V. M. Khryk, V. S. Khakhula, T. P. Lozinska, S. M. Levandovska, I. V. Kimeichuk, V. M. Boiko. Bila Tserkva, 2021. 160 s. (In Ukrainian).
- Rudko H. I., Ivanov Ye. A., Kovalchuk I. P. Hirnychopromyslovi heosystemy Zakhidnoho rehionu Ukrainy. Kyiv–Chernivtsi, 2019. T. 1. 464 s., T. 2. 376 s. (In Ukrainian).
- Topchiiev O. H., Malchykova D. S., Shashero A. M. Metodolohichni zasady heoplanuvannia rehionu Ukr.heohr.zhurn. 2010. № 1 (69). S. 23-31. (In Ukrainian).
- Kharchenko K. S., Chorna V. I., Voroshylova N. V., Bielkina M. D. Pryntsypy revitalizatsii vidpratsiovanykh karieriv na prykladi m. Kryvyi Rih. Ukr. zhurn. budivnytsytva ta arkhitektury, № 2 (002), 2021. S. 106–114. (In Ukrainian).
- Aliberti, L. Preadattamento e Trasformabilità Dei Siti Alterati Da Attività Estrattiva. Ph.D. Thesis, Università degli Studi di Napoli Federico II Scuola Politecnica e delle Scienze di Base Dipartimento di Architettura, Progettazione architettonica e tecnologie innovative per la sostenibilità ambientale XXVII ciclo, Naples, Italy, 2015. 186 p. (In Italian).
- Dávid L. Introduction to Anthropogenic Geomorphology, Studies on Environmental and Applied Geomorphology, Dr. Tommaso Piacentini (Ed.). 2012. ISBN: 978-953-51-0361-5.
- Talento K., Amado M., Kullberg J. Quarries: From Abandoned to Renewed Places. Land. 2020, 9, 136. P. 1–22. <http://doi:10.3390/land9050136>
- Tsolaki-Fiaka S., Bathrellos G. D., Skilodimou H. D. Multi-Criteria Decision Analysis for an Abandoned Quarry in the Evros Region (NE Greece). Land, 2018, 7, 43. 1–16.; <http://doi:10.3390/land7020043>