

УДК 574.4

ДИФЕРЕНЦІАЦІЯ ЕКОТОПІВ ПОСТТЕХНОГЕННИХ ЛАНДШАФТІВ (ГІГРО- ТА ЛІТОХІМІЧНИЙ АСПЕКТ)

*О.М. Сметана, О.О. Долина, Ю.В. Ярошук
Криворізький ботанічний сад НАН України*

Целью данной работы было установление закономерностей дифференциации экотопов посттехногенных ландшафтов на примере отвала железорудного карьера. Изучена пространственная, литогеохимическая дифференциация экотопов. Проведен анализ экотопов по факторам рельефа, распределения снежного покрова и запасов влаги, локального коэффициента увлажнения, фильтрационной способности и литохимической характеристики пород. Определено, что экотопическая неоднородность посттехногенных ландшафтов является одним из рычагов управления развитием их биологического разнообразия.

Екотоп, дифференциация посттехногенных ландшафтов, рельеф, снежный покров, увлажнение, фильтрация, литохимия, характеристика пород, управление биологическим разнообразием

ВСТУП

Оптимізація довкілля в індустріальних містах неможлива без чітких відомостей про закономірності, глибину та характер впливу техногенезу на біогеоценотичний покрив. Як відомо, в техногенних ландшафтах за допомогою техніки докорінно перебудовуються всі компоненти, зокрема едафічна та літологічна основи. Раціональне використання закономірностей екосистем індустріальних ландшафтів є запорукою екологічно-збалансованого розвитку індустріальних регіонів.

У регіонах з інтенсивним техногенним навантаженням особлива увага приділяється саме відновлюваним територіям, адже до них відносяться території, для яких мають бути виконані першочергові заходи щодо відтворення їх первинного природного стану. Це передусім законсервовані землі – території виведені з господарського обороту (сільськогосподарського або промислового) на певний термін для здійснення заходів щодо відновлення родючості та екологічно задовільного стану ґрунтів, а також для встановлення або повернення (відновлення) втраченої екологічної рівноваги. До відновлюваних територій екомережі увійдуть порушені, деградовані і малопродуктивні землі, а також землі, що зазнали впливу негативних процесів та стихійних явищ, зокрема, радіоактивно забруднені, що не використовуються та підлягають охороні як природні регіони з окремим статусом.

При розробці залізних руд Криворізького басейну технологічними нормами передбачено створення зовнішніх відвалів. При цьому повністю знищується рослинний та ґрунтовий покрив території, де складаються розкривні породи. В свою чергу, за рахунок утворення мікро- та мезорельєфу відбувається збільшення площі поверхні, доступної для відновлення ґрунтового та рослинного покривів. Саме такі посттехногенні території можна віднести до категорії відновлювальних елементів екомережі.

Рішенням Дніпропетровської обласної ради у 2006 р. затверджено програму формування регіонального компоненту національної екомережі Дніпропетровської області на 2006 – 2015 рр., в рамках якої створюється Інгулецький екокоридор, до складу якого в якості відновних елементів внесені і посттехногенні ландшафти. Дане рішення у значній мірі втілюється силами спеціалістів Інституту проблем природокористування та екології НАН України і Криворізького ботанічного саду НАН України. Потреба у створенні повноцінних, реально діючих відновних елементів з власною інфраструктурою, яка враховує природні і соціально-економічні передумови для їх функціонування, не викликає сумнівів.

Для створення відновлюваних елементів екомережі необхідним є визначення критеріїв оцінки та розроблення механізмів управління екологічним потенціалом посттехногенних ландшафтів. Дана робота демонструє систему оцінки екотопічних умов на одному з відвалів Кривбасу, який вже протягом 15 років є елементом моніторингової мережі Криворізького ботанічного саду НАН України.

Метою даної роботи є виявлення закономірностей диференціації екотопів за умовами зволоження та літохімічними параметрами в межах посттехногенних ландшафтів на прикладі відвалу Першотравневого кар'єру ПАТ «Північний гірничо-збагачувальний комбінат».

УМОВИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Основними проблемами, що виникають при проведенні робіт даного плану в посттехногенних ландшафтах, є складність виявлення площ об'єктів зі складнорозсіченим рельєфом та значна динамічність стану ґрунтового та рослинного покривів, пов'язана з

інтенсивним вивітрюванням гірських порід. Для об'єктивного відображення розподілу площ територій з різним літохімічним складом та фільтраційною здатністю, які детермінують склад рослинного покриву з відповідною фіто- та мортмасою, для яких характерна відповідна інтенсивність взаємного обміну і потенціал самовідновлення та експансії, нами було застосовано тривимірне моделювання площі поверхні відвалу.

Побудова моделі поверхні та розрахунок площ виконані програмно з використанням геоінформаційної системи K-MINE, яка розроблена та люб'язно надана науково-виробничим підприємством «КРИВБАСАКАДЕМІНВЕСТ», за що автори виражають свою подяку. В основу моделі рельєфу були покладені матеріали маркшейдерської зйомки, які актуально були уточнені з використанням системи глобального позиціонування. Модельні ділянки для визначення основних параметрів екологічного потенціалу також мають точну GPS прив'язку.

Для оцінки умов конкретних місцеіснувань використовувався локальний коефіцієнт зволоження (ЛКЗ), який є співвідношенням між опадами, стоком, зволоженням ґрунту і основи, а також випаровуванням для кожного гігротопу, що утворені специфічними особливостями і характерні для кожного певного типу біогеоценозу. Методика визначення його величини наведена в літературі [4]. Сольовий стан порід визначався за стандартними методиками [1]. Коефіцієнти фільтрації порід визначались згідно довідника [3].

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Відвал Першотравневого рудника сформований в 1968–1973 рр. із залізистих кварцитів, сланців, суглинків та частково глин. Він має 3 берми. Мікрорельєф відвалу представлений складним комплексом пагорбів, западин, схилів та плато (рис. 1). Кут нахилу мезосхилів становить 32–35°, мікросхилів – сильно варіює. Значна розчленованість поверхні зумовлена неоднорідністю автомобільної відсипки. З західної сторони відвал межує з Першотравневим кар'єром, зі східної – з балкою Грядкувата, яка виконує на сьогодні функцію водовідсічного дренажного каналу.

Багаторічні спостереження за розподілом снігового покриву показали, що запас води в ньому на горизонтальних плато в середньому складає 60–80 мм. На верхній частині схилів товща снігового шару досягає 40 мм, а безпосередньо на схилах коливається в межах 40–60 мм. Біля підніжжя схилів у середньому накопичується більше 80 мм снігового покриву. Максимальна величина цього показника спостерігалась біля підніжжя третьої берми і склала 192,7 мм.

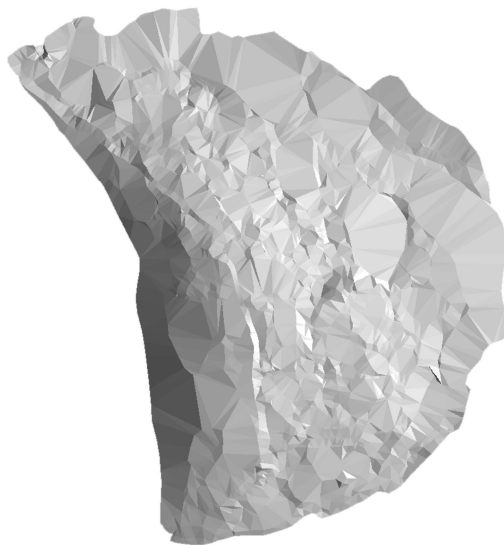


Рисунок 1 – Рельєф відвалу Першотравневого кар'єру ПАТ «ПівнГЗК»

Експозиція та крутизна схилів, зміна фільтрації, що зумовлена складом розкривних порід, впливають на величину локального коефіцієнту зволоження. Максимально можлива величина ЛКЗ для місцеіснувань, що розташовані на схилах різної експозиції і крутизни, подана в таблиці.

Таблиця – Максимально можлива величина локального коефіцієнту зволоження площин різних експозицій та кутів нахилу [4]

Кут нахилу	Експозиція				
	північна	північно-східна, північно-західна	східна, західна	південно-східна, південно-західна	південна
10°	0,93	0,87	0,83	0,82	0,8
20°	1,00	0,93	0,87	0,82	0,78
30°	1,17	1,04	0,93	0,85	0,76
40°	1,53	1,22	1,00	0,9	0,82

Нерівномірність автомобільної відсипки різноманітних розкривних порід у відвал зумовила високу літохімічну строкатість території (рис. 2). Літохімічні конури ми виділяємо за домінуванням гірської породи та ступенем її дисперсності.

З північно-східного боку відвал обмежений суглинисто-глинистим контуром балки Грядкувата. В межах балки збереглися рештки лучного та лучно-солончакувато-болотяного комплексу природних ґрунтів.

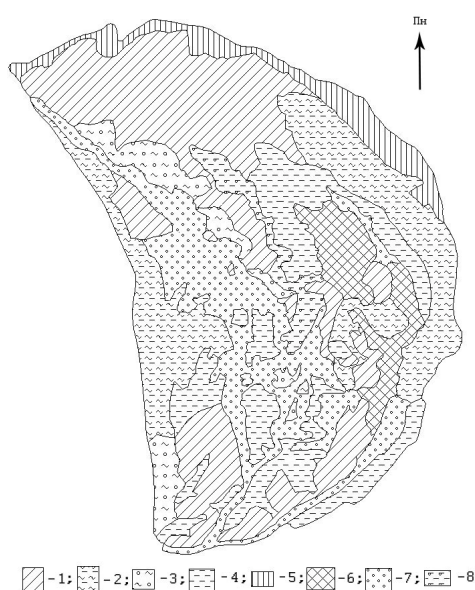


Рисунок 2 – Картохема літохімічної диференціації відвалу Першотравневого кар'єру ПАТ «ПівнГЗК»

Примітка: 1 – суглинки; 2 – суміш суглинків та сланців; 3 – суміш суглинків та щабенистих кварцитів; 4 – сланці; 5 – глинисті та суглинисті породи в природному заляганні; 6 – крупноуламкові кварцити; 7 – кварцитовий щебінь; 8 – суміш кварцитів зі сланцями

В межах поверхні відвалу ми виділяємо переважно суглинисті контури, які відсипані сумішню бурих засолених глин, суглинків і карбонатних лесовидних суглинків. У мінеральному складі переважає монтморилоніт, нонтроніт та гідрослюди, значна частка кальциту, кварцу і зерен польових шпатів різної дисперсності, присутні гіпс, гетит тощо. Легкорозчинні солі представлені хлоридами і в меншій мірі сульфатами натрію. Кам'янистість цих порід менша 15 %.

Сланцева відсипка утворена сумішню сланців, що слабо диференціюється, різного мінерального складу та генезису, Тут відмічені талькові, тальк-хлоритові, тальк-хлорит-біотитові, хлорит-куммінгтонітові та хлорит-кварцові сланці. Дані породи одразу після відсипки є біологічно інертними і несприятливими для вищих рослин через незначну диспергованість. На етапі інтенсивного гіпергенезу, коли фізико-хімічне руйнування призводить до нагромадження часток діаметром 1–2 см, дані породи стають фітотоксичними внаслідок активного вивільнення легкорозчинних солей.

Відсипка переважно кварцитовими породами представлена двома типами контурів: крупноуламковими кварцитами – з розмірами переважаючих окремоостей 20–25 см у поперечнику і розщабеними кварцитами. Кварцити повільно вивітрюються, бідні на легкорозчинні солі. Відсипка крупноуламковими кварцитами сприяє нагромадженню вологи у проміжках між камінням.

Значна частина контурів відсипана сумішами кварцитів і сланців, сланців і суглинків та кварцитів і суглинків. У таких сумішах частка суглинку варіює від 15 до 50 %. Проте суміші з участю сланцевих порід динамічно нестабільні у співвідношеннях внаслідок активного вивітрювання сланців на поверхні.

Неоднорідність літооснови зумовлює і диференціацію локалітетів з різним рівнем фільтрації води (рис. 3).

Очевидно, що найбільш високі значення коефіцієнтів фільтрації приурочені до ділянок відсипаних крупноуламковими кварцитами, які належать до першої категорії водопроникності – більше 10 м/добу [3]. Дещо менша фільтраційна здатність характерна для контурів відсипаних переважно щербенистими кварцитами, ці контури віднесені до другої категорії з коефіцієнтом фільтрування – 10–1 м/добу. До третьої категорії – з незначним рівнем водопроникності (1–0,01 м/добу) віднесені контури з переважно вивітрілими сланцями. На сучасному етапі дані породи значною мірою зруйновані до тонкодисперсних мінералів. До слабопроникних порід (0,01–0,001 м/добу) нами віднесені суміші суглинків з уламками щільних порід. Контури у північній частині відвалу складені глинами і суглинками – переважно непроникними та практично водоупорними породами з коефіцієнтом фільтрування <0,001 м/добу. З північно-східного боку відвал обмежений обводненим з поверхні суглинисто-глинистим контуром балки Грядкувата.

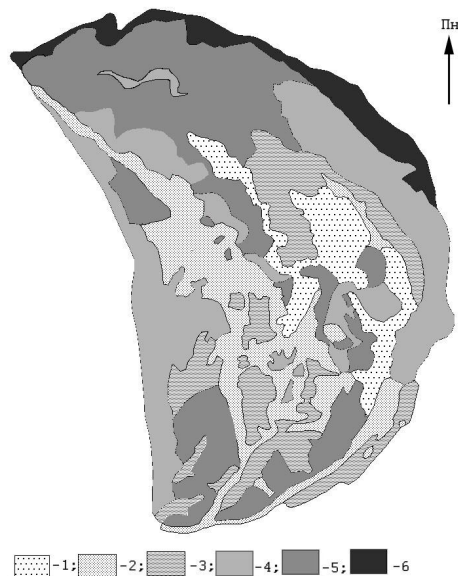


Рисунок 3 – Картосхема розподілу ділянок з різним рівнем фільтрації на відвалі Першотравневого кар'єру ПАТ «ПівнГЗК»

Примітка: коефіцієнти фільтрації: 1 – > 10 м/добу; 2 – 10–1 м/добу; 3 – 1–0,01 м/добу; 4 – 0,01–0,001 м/добу; 5 – <0,001 м/добу; 6 – обводнені з поверхні суглинисто-глинисті контури балки Грядкувата

Отже екологічна неоднорідність посттехногенного ландшафту, зокрема неоднорідність у рельєфі, розподіл ділянок з різним рівнем зволоження, літохімічна строкатість, можуть бути використані як один з важелів керування розвитком ектопічної складової біологічного різноманіття. Літогеохімічні умови чинять детермінуючий вплив на розподіл екологічного потенціалу.

Подальші дослідження будуть зорієнтовані на визначення екологічного потенціалу посттехногенних територій, які в перспективі будуть включені до регіональної екологічної мережі в якості відновних елементів.

ВИСНОВКИ

1. Неоднорідність рельєфу та строкатість відсипки гірських порід різного літохімічного складу детермінують екологічне різноманіття посттехногенних ландшафтів і можуть бути використані як один з важелів керування розвитком ектопічної складової біологічного різноманіття. Літогеохімічні умови чинять детермінуючий вплив на розподіл екологічного потенціалу.
2. В посттехногенних ландшафтах гідро- та літохімічна складові екологічного потенціалу залежить від технології відсипки поверхні відвалів – мікрорельєфу, розміру уламків тощо.

Умови зволоження, обумовлені положенням ділянки у рельєфі та складом гірських порід є найбільш значущими факторами диференціації рослинності.

ЛІТЕРАТУРА:

1. *Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв / Е.В. Аринушкина. – М.: Изд-во МГУ, 1970. – 388 с.*
2. *Закон України про екологічну мережу / Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2004, N 45. – Ст. 502.*
3. *Справочник по проектированию и бурению скважин на воду [Электронный ресурс] / Под ред. Белецкого А.С. – Электрон. дан. – М. 1983 – Режим доступа: <http://byrim.com/proektskvajin/17.html>, свободный. – Загл. с экрана.*
4. *Травлеев Л.П. К вопросу количественной оценки гигротопов с помощью локальных коэффициентов увлажнения / Л.П. Травлеев // Вопросы биологической диагностики лесных биоценозов Присамарья. – Днепропетровск: ДГУ. – 1980. – С. 65–74.*

DIFFERENTIATION OF POST-INDUSTRIAL LANDSCAPE ECOTOPES (HUMIDITY AND - LITHOCHEMICAL ASPECT)

A.N. Smetana, A.A. Dolina, J.V. Jarotchuk

The aim of this work is to identify patterns of differentiation within ecotypes posttehnohennyh landscapes for example dump Pershotravnevy career PAT "North GOK." The spatial, lithogeochemical differentiation of ecotypes posttehnohennyh landscapes. The spatial differentiation of lithogeochemical posttechnogenic landscape ecotopes was studied. An analysis of ecotopes by relief factors, snow cover distribution, water reserves, local moisture coefficient, filtration capacity and lithochemical rock attachment was carry out. Revealed, that the heterogeneity of ecotopes of posttechnogenic landscape is one of the levers for guiding the development of their biological diversity.

УДК 574.4

Сметана О.М., Долина О.О., Ярощук Ю.В. Диференціація екотопів посттехногенних ландшафтів (гігро- та літохімічний аспект) //

В роботі виявлені закономірності диференціації екотопів в межах посттехногенних ландшафтів на прикладі відвалу Першотравневого кар'єру ПАТ «Північний гірничо-збагачувальний комбінат». Вивчена просторова, літогеохімічна диференціація екотопів посттехногенних ландшафтів. Проведено аналіз екотопів за факторами рельєфу, розподілу снігового покриву та запасів води, локального коефіцієнту зволоження, фільтраційної здатності та літохімічної приналежності порід. Виявлено, що екотопічна неоднорідність посттехногенних ландшафтів є одним з важелів керування розвитком їх біологічного різноманіття.

Бібл. 4. Табл. 1. Рис. 3.