

УДК 379.85:712.23: 332.32

А.Г. ШАПАР, чл.-кор. НАН України, д-р техн. наук, проф., директор Інституту проблем природокористування та екології НАН України, м. Дніпропетровськ, Україна

О.О. СКРИПНИК, канд. біол. наук, старший науковий співробітник відділу екологічного нормування Інституту проблем природокористування та екології НАН України, м. Дніпропетровськ, Україна

О.С. ТАРАНЕНКО, провідний інженер відділу екологічного нормування Інституту проблем природокористування та екології НАН України, м. Дніпропетровськ, Україна

М.А. ЄМЕЦЬ, канд. техн. наук, завідувач відділу екологічного нормування Інституту проблем природокористування та екології НАН України, м. Дніпропетровськ, Україна

Л.Б. АНІСІМОВА, канд. біол. наук, учений секретар Інституту проблем природокористування та екології НАН України, м. Дніпропетровськ, Україна

І.І. РОМАНЕНКО, головний спеціаліст відділу екологічного нормування Інституту проблем природокористування та екології НАН України, м. Дніпропетровськ, Україна

ОСНОВНІ ТЕХНОЛОГІЇ ФОРМУВАННЯ ВТОРИННОГО ЛАНДШАФТНОГО ТА БІОТИЧНОГО РІЗНОМАНІТТЯ ПОРУШЕНИХ ЗЕМЕЛЬ

Узагальнено групи технологій формування вторинних екосистем, які виступають середовищем для відтворення популяцій рідкісних видів рослин та тварин. Наведено результати випробувань технологічних рішень з відтворення екосистем та популяцій ковили волосистої.

Ключові слова: формування вторинних екосистем, технології відтворення ландшафтного та біотичного різноманіття.

Вступ

В результаті руйнування живої природи людство несе конкретні збитки у зв'язку з необхідністю підтримки функцій з очищення повітря, води, ґрунтів, відтворення біологічних ресурсів, стабілізації клімату. Крім того, активізуються небезпечні процеси ерозії, абразії, зсувоутворення, які завдають величезної шкоди господарському комплексу. Криза та трансформація екосистем супроводжується опустеленням, зниженням продуктивності сільського, лісового, рибного господарств, технології яких мають у своїй основі функціонування живих систем [1].

Якщо раніше основні зусилля направлялися на експлуатацію екосистем для отримання прибутків, то сьогодні стала очевидною необхідність збереження природи, особливо екосистем, як джерела та умови отримання матеріальних благ. Формується необхідність розвитку діяльності збережен-

ня, науковою основою якої є біологія збереження, котра не тільки описує процеси, а і розробляє заходи з підтримки функціонування екосистем шляхом відтворення взаємодії їх компонентів. Біологія збереження все більше переходить у практичну площину, формує обґрунтування діяльності збереження у землеробстві, лісівництві, риборозведенні.

Ефективність здійснення рекомендацій діяльності збереження залежить від досконалості технологій, які застосовуються [2].

Проблема збереження біорізноманіття загострюється у всьому світі і визнана глобальною у ратифікованих Україною міжнародних документах: Конвенції про біорізноманіття, (The Convention on Biological Diversity, 1992) [3]; Конвенції зі збереження мігруючих видів диких тварин (Боннська конвенція) (Convention on the Conservation of Migratory Species of Wild Animals – Bonn Convention, 1979) [4]; Конвенції про водноболотні угіддя, які мають міжнародне значення, головним чином, в якості помешкання водоплаваючих птахів (Рамсарська кон-

венція) (Convention on Wetlands of International Importance as Wildlife Habitats – Ramsar, 1971) [5]; Конвенції про охорону дикої фауни та флори та природних середовищ мешкання у Європі (Бернська конвенція) (Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats – The Bern Convention, 1979) [6]; Конвенції про охорону всесвітньої культурної та природної спадщини (World Heritage Convention, 1972) [7]; Пан-Європейської стратегії збереження біологічного та ландшафтного різноманіття (Pan-European Biological and Landscape Diversity Strategy, 1995) [8].

Основні положення класичної теорії відповідної справи сформулювали І.П. Бородин, В.Н. Сукачов, Е.М. Лавренко, І.Г. Підопличко, В.И. Талієв, Г.А. Кожевников, В.В. Станчинський, Н.В. Шарлемань, В.Г. Аверин, М.Ф. Реймерс. На сучасному етапі розвитку вирішувались правові, біологічні, загальні організаційні проблеми [9-11].

Питанню кількісної оцінки ландшафтного різноманіття присвячені праці багатьох вчених – ландшафтознавців. Найбільш цінними за даним напрямком досліджень слід вважати роботи Вікторова О.С. [12, 13], в яких узагальнені відомості про більшість показників кількісного аналізу ландшафтних

рисунків, що були запропоновані вітчизняними та закордонними дослідниками (Геренчук К.І., Топчієв А.Г., Івашутіна Л.І., Ніколаєв В.А., Сімонов Ю.Г., Віноградов Б.В., Вікторов С.В., Вікторов О.С., Фрідланд В.М., Гуревич Б.Л., Гораш І.К., Россааре Ю.М., Середова Р.В., Раковська Е.М., Глазовська М.А., Miller V.C., Horton R.E., Stoddart D.R., Schum S.A., Nagel, Ritter C., Freeman H., Ehrenburg K. та ін.). Роботи Вікторова О.С., Гродзинського М.Д. [14] та McGarigal K., Marks B.J. [15] взаємодоповнюють одна одну в частині питання кількісної оцінки ландшафтного різноманіття.

Технологічна складова діяльності збереження природи розвивається повільно. Сьогодні визнається достатнім рівень агротехнологій, який має метою збільшення продуктивності. Разом з тим, розробка новацій в контексті сталого розвитку, особливо біотехнологій, стикається з рядом труднощів: поліваріантності, неоднозначності, нечіткості живих систем. Застосування звичайної методології, таким чином, часто не веде до досягнення поставленої мети. Розробка теоретичних основ технологій збереження та відтворення біорізноманіття являє собою актуальну наукову задачу.

Основні результати

Традиційні уявлення про відновлення екосистем на порушених землях в Україні вичерпуються рекультивацією, яка була унормована ще в радянські часи і не передбачала відтворення біорізноманіття. Основним технологічним рішенням таких технологій було планування поверхні, яка виключає розвиток ландшафтного та біотичного різноманіття. Необхідність вкладання значних коштів без реальної віддачі, здебільшого незадовільні результати відновлення, організаційні проблеми, часто стають причиною припинення проведення традиційної рекультивації.

У всьому світі ведеться пошук нових, менш витратних, методів ремедіації, реставрації, реабілітації, рекламації порушених гірничими роботами земель.

Технології формування вторинного рельєфу. В якості основи для розробки технологічних рішень для відтворення ландшафтного та біотичного різноманіття нами розгля-

далися техногенні форми рельєфу. На підставі технологічних параметрів була розроблена екологічна класифікація промислових ландшафтів. Розвиток теоретичних засад здійснювався шляхом геометризації поверхні для отримання кількісних оцінок її різноманіття.

Для оцінки рельєфного різноманіття порушених гірничими роботами земель на основі морфометричних показників рельєфу були використані індекси різноманіття та неоднорідності ландшафтно-ї структури. Нами узагальнена низка кількісних показників, які забезпечать диференціацію техногенних форм рельєфу за ступенем їх рельєфного різноманіття (таблиця 1). Під час розрахунку індексів рельєфного різноманіття в якості типів морфологічних одиниць (m) виступали множини замкнених контурів (n), що характеризуються однаковими цілочисельними значеннями стрімкості та експозиції схилів.

Таблиця 1. Методи розрахунку кількісних показників рельєфного різноманіття

Показники рельєфного різноманіття	Граничні значення	Формула розрахунку
I. Елементарні кількісні показники:	-	-
- кількість типів морфологічних одиниць (m)	$m \geq 1$	-
- кількість замкнутих контурів (n)	$n \geq 1$	-
II. Показники складності структури рельєфу:	-	-
- індекс різноманіття Шеннона (H)	$H \geq 0$	$H = - \sum_{i=1}^m P_i \ln P_i, P_i = S_i / S$
- індекс різноманіття Сімпсона (K)	$0 \leq K < 1$	$K = 1 - \sum_{i=1}^m P_i^2$
- модифікований індекс різноманіття Сімпсона (K_m)	$K_m \geq 0$	$K_m = - \ln \sum_{i=1}^m P_i^2$
III. Показники рівномірності (неоднорідності) структури рельєфу:	-	-
- індекс рівномірності Шеннона (E_1)	$0 \leq E_1 \leq 1$	$E_1 = H / \ln m$
- індекс рівномірності Сімпсона (E_2)	$0 \leq E_2 \leq 1$	$E_2 = K / (1 - \frac{1}{m})$
- модифікований індекс рівномірності Сімпсона (E_3)	$0 \leq E_3 \leq 1$	$E_3 = K_m / \ln m$

Примітка. Умовні позначення у формулах розрахунку: P_i – вірогідність i -того типу морфологічної одиниці; m – кількість типів морфологічних одиниць; S_i – площа i -того типу морфологічної одиниці; S – загальна площа об'єкту оцінки.

В якості інформаційної основи при визначенні похідних характеристик рельєфу, – стрімкості та експозиції схилів, пропонується використовувати дані глобальної цифрової моделі рельєфу (ЦМР) – *SRTM (Shuttle Radar Topography Mission)* або *ASTER GDEM*, що отримані за допомогою космічної зйомки.

Концептуальна схема оцінки рельєфного різноманіття порушених гірничими роботами земель включає етапи формування ЦМР, визначення похідних характеристик ЦМР, обробки даних та остаточних розрахунків інтегрального показника різноманіття (рисунк 1).

Вторинний рельєф є головною передумовою формування вторинних екосистем, ландшафтного та біотичного різноманіття.

Технології формування вторинних ґрунтів. Розробку методів формування вторинних ґрунтів природно починати з оцінки властивостей порід. Оцінка вихідних властивостей порід, їх ґрунтоутворюючого потенціалу здійснювалась шляхом лабораторних випробувань та вегетаційного дослідження. Лабора-

торний аналіз технічної суміші розкривних порід відвалу № 3 ВАТ «Інгулецький гірничозбагачувальний комбінат», свідчить що ґрунти не вміщують токсичних кількостей сполук, забезпечені сполуками азоту, фосфору та калію, але в недостатній кількості.

В результаті зрівняння ряду методів внесення поживних речовин (мінеральні добрива, препарат «Ріверм» та ін.) було обґрунтовано використання методу внесення органічних речовин відходів господарства. Дослідження хімічного складу осадів стічних вод свідчить про вміст важких металів у межах норми. Кількість внесення важких металів на порушені землі може регулюватися технологічними засобами, зокрема, через норму внесення.

Внесення органічної речовини дозволяло подолати нестачу в живленні. Випробування в умовах підприємства пройшли кілька технологічних прийомів [16]:

1. Внесення невеликих об'ємів стічних вод (0,5 дм³) в лунки під час посадки в них насінин деревних та чагарникових видів.

Таке дискретне внесення органічної речовини в нормах (150 мг/дм^2) не вимагає наявності великих обсягів відходів (до $5 \text{ м}^3/\text{га}$). Застосування такого прийому дозволило стимулювати проростання насіння дуба звичай-

ного. Такий прийом важко застосовувати на схилі відкосу відвалу, де крутість схилу може сягати 45° . Будь-яке пересування на такому схилі людей і механізмів пов'язане з загрозою безпеці праці.

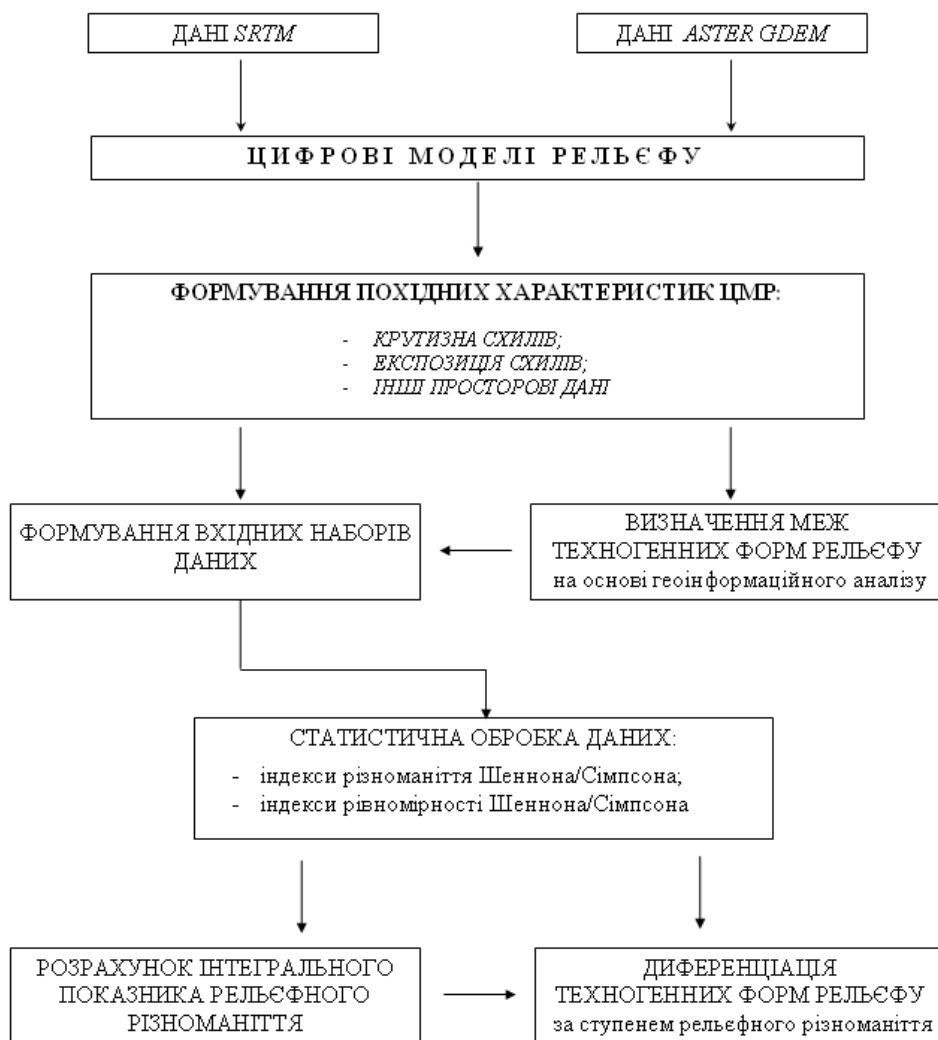


Рисунок 1 – Концептуальна схема диференціації техногенних форм рельєфу за ступенем їх рельєфного різноманіття

2. Внесення на поверхню ґрунту суміші насіння та побутових стічних вод в нормах $1\ 000 \text{ м}^3/\text{га}$, чи еквівалентну кількість їх осадів. Після внесення восени органічна речовина встигає проникнути в ґрунт, перепріти та навесні почати свою дію по збільшенню елементів живлення, агрегуванню ґрунтів, накопиченню вологи. Для знезаражування комунальних стічних вод необхідно застосовувати 10 % розчин аміаку. У результаті такого знезаражування ґрунт додатково збагачується формами мінерального азоту, що легко засвоюється рослинами. Використання

таких великих об'ємів стічних вод одночасно вирішує проблему їх утилізації, що в деяких випадках перетворилося в проблему, яку неможливо вирішити. Внесення побутових стічних вод дозволило значно збільшити родючість ґрунтів екосистем, що знайшло своє відображення в збільшенні продуктивності фітоценозу [17].

3. Сьогодні державне підприємство «Кривбасводоканал» накопичило більше 150 тис. м^3 осадів стічних вод отриманих за різними технологіями. Більшість осадів вже

пройшла знезараження в процесі переробки в аеротанках та метантанках. За хімічним складом вони подібні до торфу, і можуть включати до 80 % органічної речовини. Осади застосовуються внесенням в нормам $100 \text{ м}^3/\text{га}$ з покриттям рослинною мульчею. Внесення осадів стічних вод комунальних підприємств для активізації відновлення екосистем є найбільш перспективним напрямком їх утилізації. При застосуванні такого прийому зменшуються транспортні витрати, спрощується процедура знезараження, зростає інтенсивність активізації.

4. Внесення ґрунтової суміші (30 % органічної речовини осадів стічних вод, 70 % суглинку) в нормам $100 \text{ м}^3/\text{га}$ на поверхню або в посадкові ями дозволяє отримати ряд переваг: стабілізувати режим живлення, закріпити суміш на поверхні. Однак, створення ґрунтової суміші потребує додаткових витрат на приготування. Можливе суміщення процесів приготування ґрунтової суміші і внесення насіння дерев та трав, застосування спеціальних технічних засобів.

5. Внесення органічної речовини відходів сільського господарства (соломи, кукурудзиння, лушпиння насіння соняшника тощо) може здійснюватись сьогодні лише в невеликих обсягах через значний занепад сільськогосподарського виробництва. На порушених землях гірничодобувних підприємств застосування відходів треба супроводжувати перемішуванням з ґрунтом, що дуже складно зробити, зважаючи на його великоуламковий гранулометричний склад.

В Інституті проблем природокористування та екології розроблено та запатентовано метод дистанційного внесення водної суміші осадів стічних вод та насіння рослин [18]. Такий метод дозволяє ефективно наносити активізаційні суміші на важкодоступні для іншої техніки ділянки та забезпечує рослини початковим запасом вологи та поживних речовин.

Випробування прийомів свідчить про те, що внесення осадів стічних вод дозволило збільшити кількість агрономічно цінних агрегатів ґрунтів в середньому – на 10 %. Агрегація технічної суміші збільшує водопроникнення, особливо, на відкосі відвалу.

Технології відтворення рослинності. Дослідження розвитку рослинності на різновікових та різнопорідних субстратах схилів та терас відвалу здійснювались на відвалі № 3

ПАТ «Інгулецький ГЗК» та ландшафтному заказнику «Візира». За цей час, з метою пошуку перспективних видів рослин, розробки методів активізації та відтворення біорізноманіття було випробувано більше 200 експериментальних варіантів з висаджування рослин. На початкових етапах досліджень прийнятні результати для більшості субстратів показали рослини з великим насінням – дуб звичайний, горіх волоський, горіх чорний, абрикоса звичайна. Однак з часом розвиток рослин уповільнився, що пояснюється нестачею вологи та підгризанням верхівок зайцями. Серед трав'янистих рослин відмінні результати спостерігались для буркуна лікарського та люцерни посівної.

Наступні дослідження показали перспективність насінневого відновлення для сосни кримської, акації білої, люцерни посівної, буркуну лікарського та використання саджанців для сумаху коротковолосистого. Їх застосування є можливим без проведення активізаційних заходів, однак внесення осадів стічних вод при висаджуванні дозволяє збільшити відсоток приживання та прискорює розвиток рослин майже вдвічі. Експериментальні насадження мають задовільний стан.

Спеціальні дослідження були присвячені відтворенню аборигенних видів рослин, що занесені до Червоної Книги України та регіональних червоних списків: ковили волосистої та ковили Лесинга. Технологічне рішення з відновлення популяції ковили волосистої передбачало розмноження шматками дернини, внесення осадів стічних вод за нормою $1 \text{ кг}/\text{м}^2$. Випробування технологічного рішення здійснювалось на дослідній ділянці відвалу №3 Інгулецького ГЗК. Сьогодні спостерігається розвиток популяції ковили волосистої з досягненням проективного покриття 80 %. За 5 років розвитку площа ареалу ковили збільшилася у 20 разів.

Технології охорони у техногенних ландшафтних заказниках. Для збереження результатів формування вторинних екосистем та відтворення вторинного різноманіття необхідно здійснювати охоронні заходи. Це стає можливим в результаті створення техногенних ландшафтних заказників [16]. Обґрунтування необхідності охорони вторинних екосистем, ландшафтного та біотичного різноманіття дозволило надати

правовий статус територіям ландшафтних заказників місцевого значення „Візирка” на землях Інгулецького ГЗК (рішення Дніпропетровської обласної ради від 28 грудня 2001 року № 502-19/XXIII, 121 га), „Вершина” на землях Просянського ГЗК (рішення обласної ради № 70-3/XXIII від 16.10.1998 р., 48 га), «Грушівка» на землях Марганецького ГЗК (рішення Дніпропетровської обласної ради № 218-10/VI від 27.12.2011 р., 137,5 га), ландшафтному заказнику загальнодержавного значення „Богданівський” на землях Орджонікідзевського ГЗК (Указ Президента України № 1341/98 від 09.12.1998 р., 1387 га).

Технології формування техногенних елементів екомережі. Практика організації землекористування ПЗФ свідчить про те, що

ефективне функціонування екосистем потребує створення екологічної мережі, яка б забезпечувала міграцію, розселення, обмін генетичним матеріалом дикої біоти. Правові, організаційні, біологічні проблеми екомережі України, в цілому, вирішені на теоретичному рівні. Традиційно увага дослідників зосереджується на ключових територіях, але вони не забезпечують функціонування всієї системи. Особливо важливим для забезпечення її цілісності є формування сполучних елементів екомережі [16].

Їх розвиток стримується дефіцитом вільних від господарської діяльності земель. Відновлювальні елементи порушених земель можуть успішно виконувати функції сполучення при їх інтеграції в екокоридори.

Висновки

1. Головною передумовою формування різноманіття вторинних екосистем є будова поверхні. Формування цільової будови поверхні порушених гірничими роботами земель можливо на останніх стадіях циклу гірничих технологій. Існуючі методи оцінки ландшафтного різноманіття забезпечують отримання кількісних показників складності та рівномірності (неоднорідності) структури рельєфу території дослідження. Найбільш прийнятним для оцінки різноманіття є модифікований індекс Сімпсона (K_m), який забезпечує максимальну відмінність значень індексу для об'єктів оцінки у порівнянні з іншими розглянутими індексами різноманіття. Індекс різноманіття Сімпсона (K) має оціночну шкалу в діапазоні від 0 до 1, що спрощує інтерпретацію отриманих значень. Залучення даних глобальної цифрової моделі рельєфу *SRTM* забезпечує отримання фактичних значень індексів ре-

льефного різноманіття порушених гірничими роботами земель на момент проведення космічної зйомки.

2. Розроблені та випробувані технології відтворення базових компонентів вторинних екосистем здійснюються шляхом внесення органічних речовин, у тому числі, з осадів стічних вод та насіння перспективних видів на поверхню порушених земель. Відтворення популяцій ковили волосистої може здійснюватись за випробуваною технологією розмноження дерниною.

3. Відтворення біотичного різноманіття потребує охорони в межах техногенних ландшафтних заказників (у Дніпропетровській області вже створені «Візирка», «Вершина», «Богданівський», «Грушівка») та подолання фрагментарності рослинного покриву через створення екологічної мережі.

Перелік посилань

1. Примак Р. Основы сохранения биоразнообразия / Р. Примак – М.: Издательство научного и учебно-методического центра, 2006. – 256 с.
2. Сохранение и восстановление биоразнообразия [Флинт В.Е., Смирнова О.В., Ханина Л.Г., Бобровский М.В., и др.] М.: Издательство научного и учебно-методического центра, 2002. – 286 с.
3. Матеріали сайту ООН. Режим доступу до сайту: <http://www.un.org>.
4. Матеріали сайту Конвенції зі збереження мігруючих видів диких тварин. Режим доступу до сайту: http://www.cms.int/documents/convtxt/cms_convtxt.htm.
5. Матеріали сайту Рамсарської конвенції зі збереження водно-болотних угідь. Режим доступу до сайту: <http://www.ramsar.org/>.

6. Матеріали сайту Ради Європи. Бернська конвенція зі збереження Європейських диких тварин та природних місцевих тварин. Режим доступу до сайту: http://www.coe.int/t/dg4/culture-heritage/nature/bern/default_en.asp.
7. Матеріали сайту Конвенції про охорону всесвітньої культурної та природної спадщини. Режим доступу до сайту: <http://whc.unesco.org/en/conventiontext>.
8. Матеріали сайту Пан-Європейської стратегії збереження біологічного та ландшафтного різноманіття. Режим доступу до сайту: http://www.coe.int/t/dg4/cultureheritage/nature/biodiversity/default_en.asp.
9. Социально-экологическая значимость природно-заповедных территорий Украины / [Андриенко Т.Л., Плюта П.Г., Прядко Е.И., Каракуциев Г.Н.] – К.: Наукова думка, 1991. – 160с.
10. Реймерс Н.Ф. Особо охраняемые природные территории / Н.Ф. Реймерс, Ф.Р. Штильмарк – М.: Мысль, 1978. – 295 с.
11. Соболев Н.А. Особо охраняемые природные территории как средство поддержания биологического разнообразия в староосвоенных регионах (на примере Московской области): автореф. дис. на соискание науч. степ. канд. геогр. наук. / Н.А. Соболев. – М., 1997. – 18 с.
12. Викторов А.С. Рисунок ландшафта / А.С. Викторов. — М. : Мысль, 1986. — 179 с.
13. Викторов А.С. Математическая морфология ландшафта / А.С. Викторов. — М. : «ТРА-ТЕК», 1998. — 180 с.
14. Гродзинський М.Д. Основи ландшафтної екології : підручник / М.Д. Гродзинський. — К.: Либідь, 1993. — 224 с.
15. McGarigal K. FRAGSTATS: spatial pattern analysis program for quantifying landscape structure / K. McGarigal, B.J. Marks // Gen. Tech. Rep. PNW-GTR-351. Portland, OR: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Research Station — 1995. — 122 p.
16. Науково-методичні рекомендації щодо поліпшення екологічного стану земель, порушених гірничими роботами (створення техногенних ландшафтних заказників, екологічних коридорів, відновлення екосистем) / [Шапар А.Г., Скрипник О.О., Копач П.І. та ін.]; за ред. А.Г. Шапара. – Дніпропетровськ: Моноліт, 2007. – 270 с.
17. Шапар А.Г. Створення елементів екомережі на техногенно порушених гірничими роботами територіях Кривбасу / А.Г. Шапар, О.О. Скрипник, П.І. Копач [та ін.]. // Наука та інновації. – 2008. – Т.4., № 6. – С. 78-86.
18. Пат. 85669 Україна, МПК (2009) А01В 79/00. Спосіб рекультиваци відвалів скельних порід та пристрій для його здійснення / Шапар А.Г., Гулямов Б.С., Півень В.О. та ін.; заявник та власник Інститут проблем природокористування та екології НАН України. – № а200507435; заявл. 25.07.2005; опубл. 15.02.2007, Бюл. №4.

*Стаття надійшла до редколегії 06.11.2015 р. українською мовою
Стаття рекомендована членом редколегії д-ром геол. наук О.К. Тяпкіним*

**А.Г. ШАПАРЬ, О.А. СКРИПНИК, О.С. ТАРАНЕНКО, Н.А. ЕМЕЦ,
Л.Б. АНИСИМОВА, И.И. РОМАНЕНКО**

*Институт проблем природопользования и экологии НАН Украины,
г. Днепропетровск, Украина*

ОСНОВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ФОРМИРОВАНИЯ ВТОРИЧНОГО ЛАНДШАФТНОГО И БИОТИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ

Обобщены группы технологий формирования вторичных экосистем, которые выступают средой для воспроизводства популяций редких видов растений и животных. Приведены результаты испытаний технологических решений по воссозданию экосистем и популяций ковыля волосистого.

Ключевые слова: формирование вторичных экосистем, технологии воспроизведения ландшафтного и биотического разнообразия.

**A.G. SHAPAR, O.O. SKRIPNIK, O.S. TARANENKO, M.A. YEMETS,
L.B. ANISIMOVA, I.I. ROMANENKO**

*Institute for nature Management Problems and Ecology of National Academy of Sciences o Ukraine,
Dnipropetrovsk, Ukraine*

**PRINCIPAL TECHNOLOGY FOR THE FORMATION OF SECONDARY LANDSCAPE
AND BIOTIC DIVERSITY ON THE DISTURB LANDS**

Number of technologies for the formation secondary ecosystem which are the environment for reproduction of rare species plants and animals population are summarized. Test results of technological solution for the reconstruction of ecosystems and population *Stipe capillitia* are given.

***Keywords:* formation secondary ecosystems, playback technology landscape and biotic diversity.**