

ЛІСОВІ НАСАДЖЕННЯ ЗЕЛЕНОЇ ЗОНИ м. БІЛА ЦЕРКВА ЗА ВПЛИВУ ПРОМИСЛОВОГО ДОБУВАННЯ ГРАНІТУ

В.В. Лавров, А.П. Стадник, А.В. Житовоз, Т.Ю. Сагдєєва, З.В. Поліщук

Білоцерківський національний аграрний університет

На прикладі урочища Кошик зеленої зони м. Біла Церква охарактеризовано вплив поверхневої розробки граніту на лісові насадження. Доведено, що у лісовому масиві з наближенням до кар'єра погіршуються умови росту і розвитку дуба звичайного; прискорюється всихання не лише стиглих, але й пристигаючих і середньовікових дубових насаджень. З'ясовано, що у деградованих деревостанах дуб першого ярусу активно замінюють його листяні супутники — осика і липа, стійкіші до негативних чинників, а також зарості глоду та клена татарського, стан яких задовільний. Стан соснових насаджень не має зв'язку з віддаленням від кар'єра і більше залежить від відповідності едафотопу. Залишки «природного ядра» лісового масиву збереглися майже неураженими.

Ключові слова: лісові насадження, структура деревостанів, гранітний кар'єр, зони інтенсивності впливу, деградація деревостанів.

Ліси зелених зон навколо міст і промислових центрів займають майже 15% площі лісового фонду України. Вони виконують важливі екологічні функції й використовуються переважно з рекреаційною метою. За нерационального планування структури територій, недостатнього регулювання інтенсивності природокористування тощо ці лісостани часто зазнають істотного впливу комплексу несприятливих антропогенних чинників, співвідношення яких залежить від соціально-економічного розвитку певних територій [1, 2]. Антропогенні чинники спричиняють зміну породного складу, структури та форми лісових насаджень, впливають на їх екосистемні зв'язки та функціональні властивості, порушують цілісність лісових масивів. Крім соціально-економічних втрат, це знижує екологічну роль лісів, зменшує потенціал збереження біотичного і ландшафтного різноманіття тощо. Загалом, йдеться про комплексну міжгалузеву проблему, яку досі не вдається повністю розв'язати [2, 3]. Помітний вплив на антропогенну трансформацію ландшафтів, у т.ч. лісів, має гірничодобувна промисловість [4–7]. Одним із негативних екологічних наслідків функціонування кар'єрів поверхневої розробки корисних копалин,

крім вилучення та руйнації певної природної території, є зниження рівня ґрунтових вод унаслідок їх відкачування, що порушує гідрологічний режим територій та умови існування деревостанів. Ці наслідки істотно відрізняються залежно від характеристики підприємств, природних умов ландшафтів та лісів.

Мета роботи — на прикладі урочища Кошик зеленої зони м. Біла Церква та ВАТ «Білоцерківський кар'єр» з'ясувати особливості впливу поверхневої розробки граніту на умови росту і розвитку лісових насаджень; визначити просторові зони поширення різних ступенів деградації деревостанів.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Окреслені питання досліджували на прикладі впливу ВАТ «Білоцерківський кар'єр» (кар'єр), яке з 1961 р. почало працювати на правому березі р. Рось біля с. Чмирівка і на сьогодні є одним з потужних підприємств міста з добування граніту: у 2005 р. видобуто 284,6 тис. м³ бутового щебеню, 84,5 — піщано-щебеневої суміші та 8,4 тис. м³ бутового каменю; загалом, реалізація продукції у 2013 р. становила 20,9 млн грн.

Вплив кар'єра (глибина 80 м, площа 18,05 га; загальна площа підприємства

29,13 га) на лісовий масив урочища Кошик досліджували методами порівняльної екології залежно від просторового розміщення деревостанів, їх лісівничо-таксаційної характеристики з використанням показників ландшафтної екології і лісознавства [1, 2, 8–11]. За візуальними ознаками (суховершинністю дерев першого ярусу деревостану та іншими лісівничо-таксаційними показниками) маршрутним і камеральними методами визначали залежність санітарного стану і структури насаджень різних типів лісу, а також таксаційно відмінних за характеристикою насаджень одного типу лісу від просторового розміщення щодо кар'єра. Використовували матеріали лісовпорядкування (2003 р.).

Пробні площі (ПП) закладали за принципом екологічного профілювання відповідно до загальноприйнятих методик [8–11], переважно у домінуючих дубових, а також соснових насадженнях, що зростають на горбистому мезорельєфі.

Екологічний профіль № 1 заклали у пристигаючому дубовому деревостані сучільної смуги, трансектою 10–130 м від межі «ліс – кар'єр» униз схилом на північний захід до р. Рось (таблиця; ППЗтр). Залежно від рельєфу і візуально виявлених відмінностей у стані деревостану, трансекту розділили на три секції: 1) верхня частина схилу (10–35 м від кар'єра), 2) середина схилу (36–75), 3) надзаплавна частина схилу (76–130 м).

Екологічний профіль № 2 заклали на узлісній, найбільш ушкодженій смузі лісового масиву, в шести різних за таксаційними характеристиками деревостанах (ПП1, 2, 4–7), зростаючих на околиці території підприємства уздовж північного, північно-західного і західного краю бровки кар'єра. Контролями для домінуючих дубових насаджень цих територій були два деревостани дуба звичайного, що зростають у такому самому типі лісу (D_2 -гД) та не зазнають впливу кар'єра: 8-1К – «природне ядро», насадження «Вікова діброва» в дендропарку «Олександрія» (4,5 км від кар'єра); 9-2К – насадження в центрі урочища Голендерня дендропарку (3,9 км від кар'єра).

Зони погіршення санітарного стану та структури деревостанів унаслідок впливу кар'єра визначали за таксаційними показниками ПП, категоріями і середньозваженими індексами (I_c) санітарного стану: I – неушкоджені дерева ($I_c = 1,00–1,50$); II – ослаблені ($I_c = 1,51–2,50$); III – сильно ослаблені ($I_c = 2,51–3,50$); IV – такі, що всихають ($I_c = 3,51–4,50$); V – свіжий сухостій (дерева, що всохли у поточному році) та VI – старий сухостій (дерева, що всохли понад рік тому) ($I_c = 4,51–6,00$).

Поза пробними площами вплив кар'єра на лісові насадження оцінювали візуально і камерально за часткою і особливостями сухоостою та стану крони дуба в першому ярусі, а також завдяки іншим середньозваженим таксаційним показникам деревостанів (висота, діаметр, бонітет) залежно від просторового розміщення щодо кар'єра. Виділяли зони інтенсивного (I), середнього (II) та слабкого (III) впливів кар'єра. Межі зон відділяли згладжено посередині найвіддаленіших від кар'єра таксаційних виділів, деревостани яких насамперед мають такі показники: понад $6 \text{ м}^3/\text{га}$ сухоостою дуба та III і нижчий класи бонітету – зона I; $5 \text{ м}^3/\text{га}$ сухоостою дуба та II і вищий класи бонітету – зона II; не мають сухоостою дуба, належать до II і вищого класів бонітету – зона III. Краї за таксаційною характеристикою деревостани, що потрапляли у відповідну зону за незначного віддалення від кар'єра, враховували в розрахунках показників цієї зони.

Для просторового орієнтування, оцінювання структури ландшафту, розрахунку відстаней між об'єктами, у т.ч. між виділеними зонами та їх розмірів використовували карти і систему позиціонування Google Earth та спеціальну програму розрахунку [12].

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Відповідно до даних лісовпорядкування, урочище Кошик територіально розташовується у межах навчально-дослідного лісового господарства Білоцерківського НАУ. За категорією захищеності – це лісопаркова частина лісів зеленої зони м. Біла

Координати та лісівничо-таксаційна характеристика пробних площ, закладених у деревостанах урочища Кошки

ПП	GPS- координати	Квартал	Видл	Відстань від кап'єра, м	Статус дерева	Тип лісу	Логова порода	А, років	Н, м	Д, м	М, м ³ /га	ЗДН	Повнота	Характеристика підрослу, підліску
1А	49.773900, 30.022222	4	8	125	10Д3	Д ₂ -гД	Д3	170	18,4	55,4	80	0,84	0,41	ПР – Брс, h=1,8 м; Ллд, h=3,6 м; ПЛ – Клп, Лщз, Гдк
1Б	49.775217, 30.022780	4	8	60	10Д3	Д ₂ -гД	Д3	170	17,6	45,8	50	0,38	0,29	ПР – 10Дз, h=0,8–1,1 м, ПЛ – Лщз
2	49.775618, 30.019025	4	7	260	10С3	С ₂ -гДС	С3	105	17,2	29,5	210	0,42	0,64	ПР і ПЛ – відсутні
3-гр*	49.776630, 30.024068	4	2	10–130	10Д3	Д ₂ -гД	Д3	150	19,8	51,4	100	0,4	0,4	ПР – 5Клп5Брс, А=20 р, h=7 м, N=4 тис. шт./га
4	49.777364, 30.029153	4	1	20	8Дз 1Брс 1Клп	Д ₂ -гД	Д3	Дз-153 Брс-72 Клп-74	Дз-18,7 Брс-16,3 Клп-15,4	Дз-37,5 Брс-20,6 Клп-19,5	120	0,55	0,53	ПР – 6Клп4Брс, А=20 р, h=4 м, N=7 тис. шт./га
5	49.776505, 30.032565	2	16	165	7Сз 3Дз	Д ₂ -гД	С3	Сз-89 Дз-85	Сз-23,3 Дз-24,6	Сз-37,3 Дз-27,4	250	0,87	0,66	ПР – 5Клп5Брс, А=15 р, h=2,7 м, N=4,3 тис. шт./га
6	49.777060, 30.033573	2	17	195	10Д3	Д ₂ -гД	Д3	82	19,2	26,4	225	0,85	0,75	ПР – Клп, h=0,7 м; ПЛ – Лщз, Бзч, Чрм
7	49.775563, 30.033333	5	1	320	10С3	С ₂ -гДС	С3	56	25,2	39,7	230	0,82	0,54	ПЛ – Лщз, Чрм
8-1К**	49.812546, 30.058342	12	н/в	4485	10Д3	Д ₂ -гД	Д3	200–300	20,7	76,8	н/в	0,75	0,65	ПР – 3Клп3Яз2Ллд 1Вз1Пр, А=20 р, h=6 м, N=3 тис. шт./га; ПЛ – Клп, Лщз, Бзч, Гдк, Бсб
9-2К***	(49.80268158390604, 30.067884922027588)	5	н/в	3850	10Д3	Д ₂ -гД	Д3	213	18,7	61,5	н/в	0,8	н/в	ПР – Вз, h=1,2 м, N=3,7 тис. шт./га; Клп h=0,9 м, N=1,8 тис. шт./га; Клп h=1,4 м, N=1,7 тис. шт./га; ПЛ – Баб, Гдк, Бзч, Бсб, Клп

Примітки: * – трансекта довжиною 120 м від межі «ліс – кар'єр» униз схилом на північний захід до р. Росі; ** – контроль № 1, насадження дуба «Вікова діброва» в дендропарку «Олександрія»; *** – контроль № 2, насадження дуба в центрі урочища Голєндерня дендропарку «Олександрія»; ** – підлісок; середньозважені показники деревного намету, підрослу і підліску: А – вік дерев, Н(н) – висота, N – густина, Д – діаметр дерев; М – запас деревини; ЗДН – зімкненість деревного намету; деревини: види: Дз – дуб звичайний; Брс – берест; Вз – в'яз; Ллд – липа дрібнолиста; Сз – сосна звичайна; Клп – клен польовий; Лщз – липина звичайна; Лщз – липина звичайна; Чрм – черемха пізня; Гдк – глід колодий; Бзч – бузина чорна; Бсб – бруслина бородавчата; Баб – барбарис бородавчатий.

Церква. Тому деревостани дуба звичайного, які переважно належать до II класу бонітету, у віці до 140 років – ще є середньовіковими, 150–160 – пристигаючими, 170 і більше років – стиглими і перестійними. Цінність урочища визначається тим, що до його складу входить дендрологічний сад п'ятого класу естетичності (2 га; кв. 3, вид. 13), в якому зростає пристигаючий дуб звичайний I класу бонітету, тип лісу Д₂-ГД. Він важливий для порівняння росту і розвитку з дубом насадження «Вікова діброва» у дендропарку «Олександрія».

Урочище має площу 199 га, лісові землі – 150, а вкрита лісом площа налічує 132,5 га (88,3%). Серед лісових насаджень переважають (49,1% від їх території) чисті деревостани, а саме: дуба звичайного (40,1), сосни звичайної (4,5), акації білої (2,0), ясена зеленого (1,8) та вільхи чорної (0,7%). Змішані насадження становлять 39,2% території урочища. Найпоширеніший тип лісу, особливо в найвищих місцях, що межують з кар'єром, – свіжа грабова діброва (89,3% від площі урочища, або 134,1 га). За середньозваженою оцінкою, в урочищі зростають дубняки віком 109 років, висотою 21,7 м, діаметром 33,1 см, вони

мають клас бонітету II,3 та відносний запас сухоостою – 6,8 м³/га на площі 100,9 га.

Погіршення санітарного стану дуба з наближенням до кар'єра проаналізуємо за трансектою 10–130 м на прикладі першого ярусу пристигаючого деревостану (рис. 1). Виявлено, що на 25% площі смуги лісу шириною 5–30 м, що пролягає вздовж північної бровки кар'єра, відмежованій від нього лише ґрунтовою дорогою шириною 2,5 м, дуб взагалі випав. Подекуди «вікна» в деревному наметі розширюються і формуються галявини розміром від 10×15 до 30×40 м та задернілі розріджені деревостани дуба, які заростають осикою і липою дрібнолистою висотою 5,6 м, кленом татарським та глодом – 4,5 м. У смугі найінтенсивнішого впливу (до 25 м від кар'єра) відбувається інтенсивне всихання дерев (Iс = 4,21–5,00); з наближенням до узлісся (менше 25 м) зростає частка сильно ослаблених (III) дерев з 5 до 17%, таких, що всихають – від 12 до 29%; співвідношення категорій стану дерев IV та V збільшується так: 0,17; 0,58; 0,88. У зворотному напрямі зростає частка свіжого сухоостою: 33, 44, 61% відповідно, а співвідношення V та VI – 1,94; 4,40; 5,55. Глибше ніж 25 м від узлісся старого

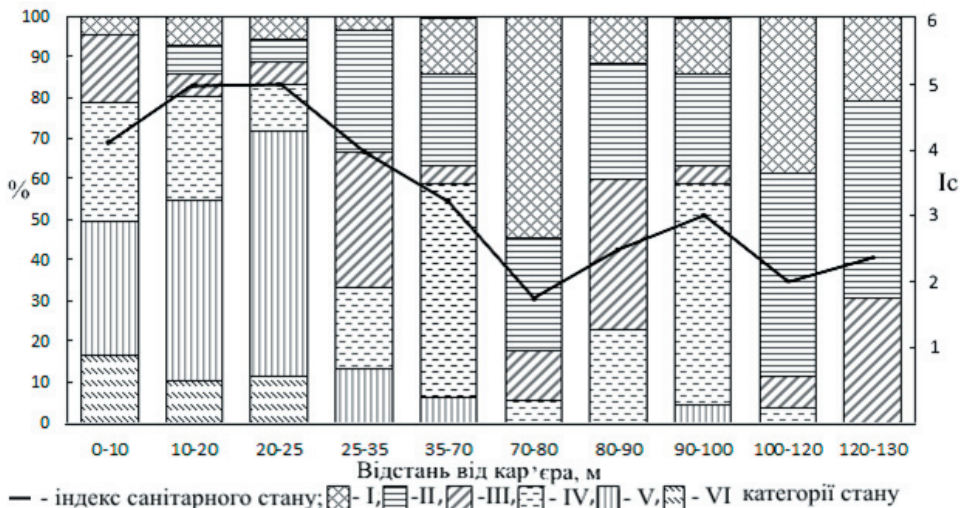


Рис. 1. Співвідношення дерев дуба звичайного I–VI категорії санітарного стану за різної віддаленості від кар'єра з добування граніту в урочищі Кошик (за трансектою ПП3тр)

сухостою немає, а частка свіжого — різко зменшується, до 3–11%. На відстані до 70 м від кар'єра всихання дерев зменшується до рівня $I_c = 3,23$; у смузі 70–80 м «природне ядро» масиву збереглося майже не ураженим ($I_c = 1,82$); у межах 80–130 м спостерігається смуга ослаблених дерев ($I_c = 2,03$ – $3,00$), що тяжіє до річки.

Загалом, з віддаленням від кар'єра індекс санітарного стану дубових деревостанів покращується з $I_c = 5,00$ (у зоні 10–25 м) до $I_c = 1,80$ (70–80 м). Найбільше домінують і содомінують особин сухостійного дуба першого ярусу поширено у смузі шириною до 45 м, що пролягає північніше кар'єра вздовж його бровки. Здебільшого навколо кар'єра всихає пристигаючий і перестійний дуб, частка якого становить 88,4% від усіх дерев цієї зони. Так, запас сухостою 140-літнього дубняку на ППЗтр становить $5 \text{ м}^3/\text{га}$ (10% від запасу дуба на ділянці), 150-літнього на середньо ослабленій ділянці ПП4А — 10, на сильно деградованій ПП4Б ще більший — $15 \text{ м}^3/\text{га}$ (13% запасу дуба). Тобто перший ярус дуба деградував до V класу бонітету та до повноти 0,42, подекуди — до 0,29 (ПП1Б). На місці таких дубів з'являються його листяні супутники: берест, що сягає 1,8 м висоти, та липа дрібнолиста — 3,6 м. У підліску поширюється клен польовий — 2,9 м, а також клен татарський, ліщина звичайна і глід колючий.

У віддалених (понад 100 м) від кар'єра деревостанах верхньої частини схилу дуб до 90 років росте за II та III класами бонітету і не всихає (ПП5) або всихає в межах природного відпаду — до $5 \text{ м}^3/\text{га}$ (2% від запасу). Проте у цій частині масиву трапляється подібна інтенсивність вершинного всихання стиглої сосни (ПП5; 89 років). Це може бути спричинено і невідповідністю ґрунтових умов — свіжим ґрудом з виходом кам'янистих порід на поверхню. У більш сприятливих свіжих сугрудкових едатопах (ПП7; кв. 5, вид. 1, 2) цієї зони 50–60-річна сосна формує високобонітетні (до I³) деревостани.

Вірогідно, граніт, який підстилає ґрунт, не обмежує розвиток сосни, а сприяє затри-

манню на певний час вологи після дощів і сніготанення. На схилах це може створювати ефект гідропоніки, що може сприяти росту і розвитку деревних порід [11]. Припущення опосередковано може бути підтверджено значно гіршим станом сосни в низині, на першій боровій терасі поблизу річки, де ближче залягають ґрунтові води. Сосняк у цих умовах характеризується низькою продуктивністю, значною зрідженістю і зі збільшенням віку деградує: у кв. 4, вид. 11 (80 років), клас бонітету — IV; у вид. 7 (100 років) клас бонітету — V, сухостою $7 \text{ м}^3/\text{га}$. Тобто порівняно з дубом, сосна не зазнає впливу кар'єра.

На трансекті ППЗтр з віддаленням від кар'єра збільшуються середній діаметр дуба (з 39,1 до 58,1 см) та середня густина деревостану (з 25 до 150 шт./га). У чистих дубняках стиглий дуб природного походження, навіть на відстані 125 м від кар'єра, знижує продуктивність до V класу бонітету, запасу $80 \text{ м}^3/\text{га}$ і зріджується до повноти 0,41 (ПП1А). Лісівничо-таксаційна характеристика інших порід змінюється не так закономірно — спостерігається як погіршення, так і покращення її показників, що потребує спеціального аналізу. Загалом, одержані дані дають можливість виділити три зони різної інтенсивності впливу кар'єра на лісорослинні умови урочища, що істотно відрізняються за особливостями поширення і характеристикою деревостанів (рис. 2).

Зона I — мінімальна ширина (B_{\min}) на північний захід (ПнЗх) становить 70 м; максимальна ширина (B_{\max}) на північний схід (ПнСх) — 590; максимальна її довжина (L_{\max}) із заходу (Зх) на схід (Сх) — 1160 м; розрахована за програмою [12] площа зони $S^1_{\text{хк}} = 28,2$ га; сумарна площа деревостанів дуба з сухостоєм $S^1_{\text{Дсух}} = 28,2$ га. Зона переважно прилягає до північної межі кар'єра і за потрібного підвищення його площі поширюється на північний схід. Переважно охоплює деревостани з сухостоєм дуба ($I_c = 3,80$ – $6,00$), відносний запас якого варіює у межах 5 – $10 \text{ м}^3/\text{га}$, середній — $9,8 \text{ м}^3/\text{га}$; на цій території зосереджено 28% сухостійних дубняків урочища; подекуди

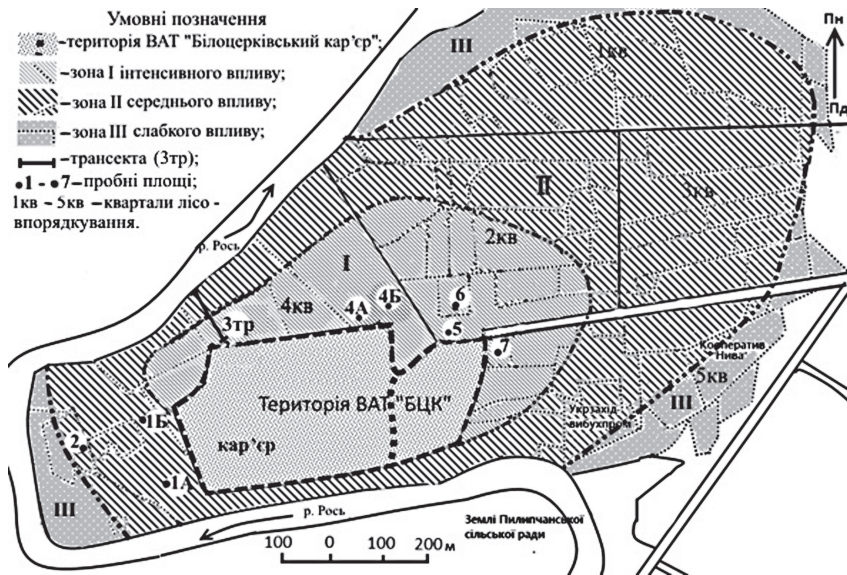


Рис. 2. Просторовий розподіл зон погіршення санітарного стану та структури деревостанів дуба звичайного в урочищі Кошик унаслідок впливу кар'єра з добування граніту: I – деревостани, що всихають; II – сильно ослаблені; III – ослаблені

спостерігається сухостій сосни звичайної (кв. 2, вид. 10, 16), клена гостролистого (кв. 2, вид. 1) та береста (кв. 2, вид. 11); вид. 17 та вид. 18 у кв. 2 віднесено до зони I через низьку продуктивність деревостанів (клас бонітету III), вид. 9, 13 та 14 у кв. 2 – характеризуються як кандидати в категорію «деревостани, що всихають». Середньозважені таксаційні показники дубняків такі: $A = 105$ років, $H = 18,7$ м, $D = 30,5$ см, клас бонітету (B) – III,5. Ґрунтова дорога – 0,11 га.

Зона II – охоплює майже весь лісовий масив, і її розміри, вірогідно, обмежуються його межами: на півночі (Пд) та ПнЗх $V_{\min} = 130$ м; після зони I на ПнСх поширюється $V_{\max} = 990$; із Зх на Сх (L_{\max}) – 2260 м; $S_{\text{хк}}^{\text{II}} = 126,6$ га; $S_{\text{дсух}}^{\text{II}} = 72,7$; $S_{\text{хк}}^{\text{II}} - S_{\text{дсух}}^{\text{II}} = 53,9$ га. Зона охоплює 72% сухостійних дубняків урочища. Це сильно ослаблені деревостани дуба, 60% території зони II становлять дубняки з відносним запасом сухоостою переважно $5 \text{ м}^3/\text{га}$ (у середньому – 5,7), винятком є ділянки лісу (кв. 1, вид. 5, 8, 17; кв. 5, вид. 5, 6; кв. 3, вид. 2), в яких збільшення сухоостою дуба

(до $6-10 \text{ м}^3/\text{га}$), вірогідно, спричинено, крім впливу кар'єра, також рекреаційним навантаженням від оздоровчого табору для студентів та приватного кооперативу. Деревостани дуба з сухоостоєм становлять лише 53% від площі зони II, або 64,1 га. Їх середньозважені показники такі: $A = 105$ років, $H = 18,7$ м, $D = 30,5$ см, $B = \text{III},5$. Подекуди спостерігається сухостій ясеня зеленого – $7 \text{ м}^3/\text{га}$ (кв. 4, вид. 3). Решта площі зони – це лісові насадження без сухоостою (49,6 га), частина території підприємства «Укрзахідвибухпром» (2,6), приватного кооперативу (0,87) і ґрунтової дороги (0,84 га).

Зона III – поширена на відстань близько 1530 м від кар'єра і охоплює три периферійні частини шириною 135–175 м на заході, півночі та півдні лісового масиву. Її розміри: $S_{\text{хк}}^{\text{III}} = 32,0$ га; із Зх на Сх (L_{\max}) – 480 м; $V_{\min} = 55$ м. У зоні немає сухоостою дуба (22,7 га). Проте подекуди в прибережній смузі є сухостій осики – $5 \text{ м}^3/\text{га}$ (кв. 1, вид. 12) та сосни звичайної – $7 \text{ м}^3/\text{га}$ (кв. 4, вид. 7). Решта площі зони – це частина території підприємства «Укрзахідвибухпром»

(0,5 га), приватного кооперативу (7,3), ґрунтової дороги (0,3) і заплави річки (1,3 га).

Порівняння середньозважених показників характеристики деревостанів, які зростають в умовах інтенсивного (зона I) та середнього (зона II) впливів кар'єра, свідчить, що в однаковому типі лісу Д₂-гД та віці (110 порівняно з 105 роками) в зоні I, що розміщена ближче до кар'єра, дуб звичайний зазнає пригнічення росту, розвитку та всихає. Його висота нижча на 4,2 м, діаметр — на 3,6 см, клас бонітету — на I,7 (з I,8 до III,5), а відносний запас сухоостою дуба, навпаки, збільшується на 4,1 м³/га. Ситуація має ще гірший вигляд порівняно з контрольними деревостанами дуба в дендропарку «Олександрія» (таблиця; ПП8-1К та ПП9-2К). Хоча деревостани, що слугують контролем, є перестиглими, мають послаблений ріст і розвиток, зазнають інтенсивного рекреаційного навантаження, висота їх досі становить 20,7 та 18,7 м, діаметр 70,8 та 61,5 см, суховершинність дерев трапляється рідко. Незважаючи на постійне санітарне оздоровлення, повнота цих деревостанів в середньому становить 0,65, тоді як в урочищі Кошик, навіть без вирубки сухоостою, — його середньозважений запас сягає від 5,7 (зона II) до 9,8 м³/га (зона I) — повнота багатьох дубняків нижча, а в зоні I — деревостани перетворилися на «рідини» (повнота 0,3–0,4).

ВИСНОВКИ

1. Промислове добування граніту ВАТ «Білоцерківський кар'єр» зумовлює погіршення умов росту і розвитку не лише стиглих, але й пристигаючих і середньовікових дубових насаджень урочища Кошик. За сприятливих умов свіжої грабової діброви дуб починає всихати після віку 75 років. Інтенсивний вплив проявляється в радіусі 70–590 м (площа зони 28 га; усі деревостани всихають), середній — 990–2260 м (сильно ослаблені насадження на площі 127 га; зона охоплює 72% сухостійних дубняків урочища, їх площа 73 га); слабкий вплив (ослаблені без сухоостою деревостани) поширюється до відстані 1530 м від кар'єра, охоплює периферійну смугу урочища (32 га).

2. Найбільш деградованою є смуга шириною 25–45 м уздовж північної бровки кар'єра. Це — найвище розташовані ділянки лісового масиву, які, вірогідно, найбільше потерпають від висушування ґрунту внаслідок відкачування води з кар'єра, оскільки всихання дерев і трансформація фітоценозу в цій місцевості проявляється найактивніше. Третина дерев суховершинять до рівня 15 м³/га (13% запасу дуба на виділі). Зріджений до категорії «рідини» перший ярус V класу бонітету активно замінюється підростом супутників дуба — береста, в'яза, липи дрібнолистої, клена гостролистого тощо. Деградовані узлісся і галявини захоплює осика, липа дрібнолиста і, особливо, зарості глоду колючого та клена татарського. Стан видів-супутників дуба у підрості та інших видів у цій зоні значно кращий. Стан соснових насаджень не має зв'язку з віддаленням від кар'єра і більше залежить від відповідності едафотопу. Залишки «природного ядра» лісового масиву збереглися майже неуразеними.

3. У перспективі, за кращого розвитку подій, відбудеться зміна домінування дуба його супутниками, а також заростання деревами осики розріджених територій та узлісся, сформується інший материнський намет. У гіршому — збільшуватиметься фрагментація деревостанів та перетворення їх на чагарникові зарості глоду колючого, бузини чорної і шипшини собачої, біогрупи клена татарського, а також рідколісся залишків намету. Наслідки залежатимуть від ефективності регулювання антропогенного впливу на урочище. Адже виявлено, що всихання дуба та інших порід на віддалених ділянках зони слабого впливу кар'єра, поблизу оздоровчого табору, прибережної смуги річки та приватного кооперативу зазнають істотного рекреаційного навантаження, що підсилює їх деградацію. Ландшафт урочища має середню придатність до виконання рекреаційних та оздоровчих функцій, а 91% території має клас стійкості № 2 щодо рекреаційних чинників. Для детальнішого визначення рекреаційних наслідків доцільно продовжити дослідження цієї території.

ЛІТЕРАТУРА

1. Глазовская М.А. Геохимия природных и техногенных ландшафтов СРСР / М.А. Глазовская. — М., 1988. — 328 с.
2. Оцінка і напрямки зменшення загроз біорізноманіттю України / [О.В. Дудкін, А.В. Єна, М.М. Коржнев та ін.]; відп. ред. О.В. Дудкін. — К.: Хімджест, 2003. — 400 с.
3. Скрипник О.О. Розробка наукових основ технологій біогеодиверсифікації порушених гірничими роботами земель для розбудови екологічної мережі / О.О. Скрипник // Екологія і природокористування. — 2008. — Вип. 11. — С. 55–69.
4. Бакка М.Т. Дослідження впливу кар'єрів з видобутку будівельних матеріалів на атмосферне повітря та земну поверхню / М.Т. Бакка, О.А. Пирський, Г.М. Рижов. — Житомир, 2003. — 110 с.
5. Іванов Є.А. Еколого-ландшафтознавчі дослідження територій порушених гірничовидобувною промисловістю (на прикладі Яворівського ДГХП «Сірка») / Є.А. Іванов // Географія і сучасність. — 1999. — Вип. 1. — С. 94–100.
6. Рудько Г.І. Комплексний геоекологічний аналіз з метою оптимізації стану довкілля в межах Червоноградського гірничопромислового району / Г.І. Рудько // Екологічна безпека техногенно перевантажених регіонів та раціональне використання надр. — К., 2001. — С. 16–20.
7. Белая Церковь в цифрах за годы советской власти. — Белая Церковь: БКМ, 1972. — 44 с.
8. Ануцин И.П. Лесная таксация / И.П. Ануцин. — М.: Лесн. пром-ть, 1977. — 512 с.
9. Воробьев Д.В. Методика лесотипологических исследований / Д.В. Воробьев. — К., 1967. — 388 с.
10. Санітарні правила в лісах України / Постанова Кабінету Міністрів України від 27.07.1995 р. № 555. — К.: Урожай, 1995. — 20 с.
11. Мигунова Е.С. Леса и лесные земли (количественная оценка взаимосвязей) / Е.С. Мигунова. — М.: Экология, 1993. — 364 с.
12. Приложение для расчета расстояния по карте или площади объекта [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://xkarta.com/izmereniedliny.html>

REFERENCES

1. Glazovskaya M.A. (1988). *Geokhimiya prirodnykh i tekhnogennykh landshaftov SRSR* [Geochemistry of natural and man-made landscapes of USSR]. Moscow, 328 p. (in Russian).
2. Dudkin O.V., Yena A.V., Korzhniev M.M. (2003). *Otsinka i napriamky zmeshennia zahroz bioriznomanittiu Ukrainy* [Assessment and ways to reduce the threats of biodiversity in Ukraine]. Kyiv: Khimdzhest Publ., 400 p. (in Ukrainian).
3. Skrupnyk O.O. (2008). *Rozrobka naukovykh osnov tekhnologii bioheodyversyfikatsii porushenykh himyichymy robotamy zemel dlia rozbudovy ekolohichnoi merezhi* [Development of scientific bases of technology bioheodiversification of land that are disturbed by mining works to build ecological network]. *Ekolohiia i pryrodokorystuvannia* [Ecology and Environmental Sciences], Iss. 11, pp. 55–69 (in Ukrainian).
4. Bakka M.T., Pyrskiy O.A., Ryzhov H.M. (2003). *Doslidzhennia vplyvu karieriv z vydobutku budivelnnykh materialiv na atmosferne povitria ta zemnu poverkhniiu* [The influence of the open pit mining of building materials on the atmosphere and Earth's surface]. Zhytomyr:Ed. vydavnychy viddil Zhytomyrskoho derzhavnoho tekhnolohichnoho universytetuPubl., 110 p. (in Ukrainian).
5. Ivanov Ye.A. (1999). *Ekoloho-landshaftoznavchi doslidzhennia terytorii porushenykh himyichovydobuvnoiu promyslovistiu (na prykladi Yavorivskoho DHKhP «Sirka»)* [Ecological and landscape science researches of the areas affected by mining industry (in the example of Yavorivskiy State Mining and Chemical Enterprise«Sulfur»)]. *Heohrafiia i suchasnist* [Geography and Modernity], Iss. 1, pp. 94–100 (in Ukrainian).
6. Rudko H.I. (2001). *Kompleksnyi heoekolohichnyi analiz z metoiu optymizatsii stanu dovkillia v mezhakh Chervonohradskoho himyichopromyslovoho raionu* [Complex geoecological analysis to optimize the environment within Chervonograd mining region]. *Ekolohichna bezpeka tekhnogenno perevantazhenykh rehioniv ta ratsionalne vykorystannia nadr* [Environmental safety of technogenic congested regions and rational use of mineral resources]. Kyiv, pp. 16–20 (in Ukrainian).
7. *Belaya Tserkov v tsifrah za gody sovetsoy vlasti* [Belaya Tserkovin numbers over the years of Soviet power]. Belaya Tserkov: BKM Publ., 1972, 44 p. (in Russian).
8. Anuchin I.P. (1977). *Lesnaya taksatsiya* [Forest Inventory]. Moscow: Lesn. prom-t Publ., 512 p. (in Russian).
9. Vorobev D.V. (1967). *Metodika lesotipologicheskikh issledovaniy* [Methods of forest typology research]. Kiev, 388 p. (in Ukrainian).
10. Cabinet of Ministers of Ukraine (1995), «Sanitarni pravyla v lisakh Ukrainy», Kyiv: Urozhai Publ., No. 555, 20 p. (in Ukrainian).
11. Miguнова Ye.S. (1993). *Lesa i lesnye zemli (kolichestvoemaya otsenka vzaimosvyazey)* [Forests and forest land (quantitative assessment of the relationship)]. Moscow: Ekologiya Publ., 364 p. (in Ukrainian).
12. *Prilozhenie dlya rascheta rasstoyaniya po karte ili ploshchadi obekta* [The apps for calculation the distance of the object or area of the map]. [Electronic resource] available at: <http://xkarta.com/izmereniedliny.html> (in Ukrainian).