

ЗМІНА ДУБА ЙОГО СУПУТНИКАМИ У ЗЕЛЕНІЙ ЗОНІ БІЛОЇ ЦЕРКВИ ПІД ВПЛИВОМ ПОВЕРХНЕВОГО РОЗРОБЛЕННЯ КОРИСНИХ КОПАЛИН І РЕКРЕАЦІЇ

Досліджено, що у лісовому масиві у міру наближення до гранітного кар'єру погіршуються умови росту і розвитку дуба звичайного. Пришвидшується всихання не лише стиглих, але і пристигаючих і середньовікових дубняків. Порушені узлісся та рідини захоплюють осика і липа, поширюються дернина, клен татарський, зарості глоду, бузини і шипшини. Менше впливає на деревостани рекреація. Охарактеризовано лісівничо-таксаційні та просторові особливості зміни дуба першого ярусу його супутниками, стійкішими до висушування ґрунтового покриву. Зроблено спробу прогнозу розвитку деревостанів.

Ключові слова: структура деревостанів, кар'єр, рекреаційне навантаження, діагностика деградації деревостанів, зони інтенсивності впливу, прогноз розвитку деревостанів.

Постановка проблеми. Епоха інтенсивного суспільного розвитку, в якій перебуває людство, спричиняє істотне виснаження життєвих сил. Для активної участі людини у суспільному житті дедалі більше зростає потреба у підтриманні її здоров'я, відновленні працездатності. Значну частку в рекреаційному потенціалі природних комплексів становлять ліси зелених зон навколо міст і населених пунктів. Окрім рекреації, вони також виконують низку інших важливих екологічних функцій – середовищотворювальну, регуляційну, захисну, санітарно-гігієнічну тощо [7]. Проте внаслідок неналежного регулювання використання цих ресурсів ліси зелених зон часто деградують, що призводить до зниження їх природноресурсного потенціалу, зокрема рекреаційної та соціологічної ролі [4, 7, 11]. Певний вклад в антропогенну трансформацію ландшафтів вносить гірничо-видобувна промисловість. Одним із негативних екологічних наслідків функціонування кар'єрів поверхневої розробки корисних копалин, окрім вилучення та руйнації певної природної території, є зниження рівня ґрунтових вод унаслідок їх відкачування. Це порушує гідрологічний режим територій та умови існування деревостанів. Наслідки істотно відрізняються залежно від характеристики підприємств, природних умов ландшафтів та лісів [2, 6, 13]. На схилі ґрунтах зі щільними підстильними породами варто враховувати можливі ефекти гідропніки, що сприяють доброму росту та розвитку деревних порід [9].

Серед багатьох міст України Біла Церква (площа 3,4 тис. га; населення 210 тис. осіб) цікава тим, що, як місто обласного підпорядкування, має тисячолітню історію існування на живописних ландшафтах середини басейну р. Рось. Площа зелених насаджень обмеженого користування – 1342 га, спеціального призначення – 998,4 га [12]. Зеленої зони Білої Церкви значною мірою формують дендропарк "Олександрія" (401 га) та лісові масиви урочищ "Товста" (2057 га), "Томилівська дача" (1854 га), "Григори", "Добролежівка Шкарівська" (250 га), "Добролежичі" (186 га) та "Кошик" (199 га). Усі ці ліси приміської смуги міста зазнають впливу населення різної інтенсивності, залежно від рекре-

аційної привабливості та доступності для відвідувачів. Особливо привабливими є узлісся, що межують з р. Рось. Урочище "Кошик" вирізняється з-поміж інших тим, що у ньому з 1961 р. діє шебеневий завод. Нині це ВАТ "Білоцерківський кар'єр" (далі – кар'єр) – одне з потужних підприємств міста. Саме тут річка робить різкий поворот на 1,1 км на захід, обтікаючи це підвищення гранітного горизонту на правому березі.

За ландшафтно-рекреаційною оцінкою лісовпорядників (2003 р.), урочище "Кошик" має переважно другий клас стійкості до рекреаційного навантаження (91 % території) і середню придатність до виконання рекреаційних та оздоровчих функцій. Проте всім дуже різним за характеристикою 90 таксаційним виділам чомусь визначено однакову – першу стадію дигресії, тобто не виявлено істотних антропогенних порушень лісу. Наші дослідження показали, що порівняно з рекреаційним навантаженням, урочище "Кошик" зазнає значно більшого впливу від поверхневої розробки граніту. Виділено три просторові зони різної інтенсивності погіршення умов росту і розвитку лісових насаджень з наближенням до кар'єру [8].

Отже, мета цього дослідження – з'ясувати лісівничо-таксаційні та просторові особливості впливу поверхневої розробки корисних копалин і рекреації на стан, видовий склад і будову лісових насаджень урочища "Кошик" зеленої зони Білої Церкви та спробувати спрогнозувати подальший їх розвиток.

Об'єкти та методика досліджень. Вплив кар'єру (глибина 80 м, площа 18,05 га; загальна площа підприємства 29,13 га) на лісовий масив урочища досліджували методами порівняльної екології залежно від просторового розміщення і характеристики деревостанів методами лісознавства і ландшафтної екології [1, 3, 5]. За матеріалами лісовпорядкування (2003 р.) і візуальною оцінкою поширення суховершинних 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 деревостанів одного типу лісу від їх просторового розміщення відносно кар'єру та об'єктів рекреації. Пробні площі (ПП) закладали за принципом екологічного профілювання переважно у домінуючих дубових, а також соснових насадженнях, що зростають на горбистому мезорельєфі. Екологічний профіль № 1 заклали у пристигаючому дубовому деревостані суцільною смугою, трансектою 10-130 м від межі "ліс-кар'єр" вниз по схилу на північний захід до р. Рось. Екологічний профіль № 2 заклали уздовж краю бровки кар'єру у приузлисній найушкодженішій смузі лісового масиву, в п'яти таксаційно різних деревостанах дуба звичайного (D₂-гД) і трьох сосняках (D₂-гД; С₂-г-дС). Контролями для дубових насаджень були два деревостани дуба звичайного, що зростають у такому ж типі лісу – ядрове насадження "Вікова діброва" в дендропарку "Олександрія" (4,5 км від кар'єру) та насадження в центрі урочища "Голендерня" дендропарку (3,9 км від кар'єру).

Зони погіршення санітарного стану та структури деревостанів виділяли методами [1, 14]. Поза пробними площами вплив кар'єру і рекреації на лісові насадження оцінювали камерально і візуально за часткою та особливостями су-

хостою та стану крони дуба в першому ярусі, а також іншими таксаційними показниками фітоценозів залежно від їх просторового розміщення щодо джерел загроз. Виділяли зони інтенсивного (I), середнього (II) та слабкого (III) впливу кар'єру і відповідного погіршення санітарного стану та структури деревостанів: всихають (I), сильно ослаблені (II), ослаблені (III). Межі зон проводили згладжено посередині найвіддаленіших від кар'єру таксаційних виділів, деревостани яких мають, насамперед, такі показники: понад 6 м³/га сухоостою дуба та III і нижчий клас бонітету – зона I; 5 м³/га сухоостою дуба і II і вищий клас бонітету – зона II; не мають сухоостою дуба і клас бонітету II і вищий – зона III. Таксаційно кращі деревостани, що попадали у відповідну зону за ближчого віддалення від кар'єру, враховували в розрахунках показників цієї зони.

Ландшафтно-рекреаційну характеристику урочища "Кошик" здійснювали за лісовпорядними матеріалами та маршрутним методом з візуальною оцінкою рекреаційного впливу на насадження. Для просторового орієнтування, картографічного аналізу, розрахунку відстаней між об'єктами, виділеними зонами та їх розмірів використано карти і систему позиціонування Google Earth та програму "ХКАРТА" [10].

Результати досліджень. Урочище "Кошик" належить до лісопаркової частини лісів зеленої зони міста і є структурним об'єктом "Навчально-дослідного лісового господарства" Білоцерківського НАУ. Лісові землі урочища займають площу 150 га, з них вкрито лісом – 132,5 га (88,3 %). Серед лісових насаджень переважають (49,1 % території) чисті деревостани, зокрема – дуба звичайного (40,1 %), сосни звичайної (4,5), акації білої (2,0), ясена зеленого (1,8) та вільхи чорної (0,7 %). Мішані насадження займають 39,2 % урочища. Найпоширеніший тип лісу, особливо на найвищих місцях розташування біля кар'єру – свіжа грабова діброва (89,3 % площі урочища). Середньозважена характеристика усіх дубняків така: вік – 109 років, висота – 21,7 м, діаметр – 33,1 см, клас бонітету II,3 та відносний запас сухоостою – 6,8 м³/га на площі 100,9 га.

Попередніми дослідженнями виявлено, що промислове добування граніту ВАТ "Білоцерківський кар'єр" призводить до погіршення умов росту і розвитку не лише стиглих, але й пристигаючих і середньовікових дубових насаджень урочища "Кошик" [8]. Дуб починає всихати в 75 років. Інтенсивний вплив (зона I) проявляється в радіусі 70-590 м (площа зони 28 га; усі деревостани всихають), середній (зона II) – 990-2260 м (сильно ослаблені насадження на площі 127 га; зона охоплює 72 % (73 га) сухостіяних дубняків урочища; слабкий вплив (ослаблені без сухоостою деревостани) – до 1530 м від кар'єру й охоплює периферійну смугу урочища (зона III – 32 га). Найбільш здеградованою є смуга шириною до 25-45 м вздовж північної бровки кар'єру. Тут третина дерев дуба суховершинить (сухостій – 15 м³/га; 13 % запасу дуба на виділі). Зріджений часто до категорії "рідини" перший ярус V класу бонітету активно замінюється підростом супутників дуба – береста, в'яза, липи дрібнолистої, клена гостролистого тощо (табл.). Деградовані узлісся і поляни охоплюють осика, липа дрібнолиста і, особливо, зарості глоду колючого та клену татарського. Стан видів-супутників дуба у підрості та інших видів значно кращий.

Табл. Лісівничо-таксаційна та екологічна характеристика деревостанів, які мають сухостіяні дерева у першому ярусі

Кв./вид.	Св, га	Породний склад деревостану, його походження, повнота (Р), суховершинна порода, вихід на поверхню граніту, екскурсії	Вік ГП/СП, років	L, км	Z	Підріст			
						породний склад	A, років	h, м	N, тис. шт./га
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Запас сухоостою 5 м³/га									
Середньовікові деревостани									
1/1	2,2	5Брс3Лпд2Дз – л/к, Р=0,60, Сух=Брс, граніт	70/70	1,02	III	6Брс4Клп	20	4	3,0
1/4	2,2	6Дз3Брс1Лпд, Р=0,55, Сух=Дз	140/140	1,14	III	10Брс	25	5	3,0
1/10	2,7	7Лпд2Дз1Брс, Р=0,70, Сух=Дз	75/140	1,03	III	10Брс	25	5	4,0
1/13	1,8	4Клг2Дз3Лпд1Яз – л/к, Р=0,65, Сух=Дз	90/90	0,52	II	5Клг5Брс	20	2	2,0
1/15	1,1	4Дз5Брс1Лпд, Р=0,50, Сух=Дз	130/130	0,75	III	10Брс	15	2	2,0
1/19	1,6	9Дз1Брс, Р=0,60, Сух=Дз	65/65	1,00	II	10Брс	15	2	4,0
2/4	3,1	10Дз – л/к, Р=0,70	75/75	0,54	II	-	-	-	-
2/6	0,8	4Дз3Клг3Лпд, Р=0,70, Сух=Дз	78/78	0,37	II	10Брс	10	1,5	2,0
2/7	0,7	7Дз2Лпд1Клг, Р=0,70, Сух=Дз	80/80	0,38	II	-	-	-	-
2/10	2,0	10Сз – л/к, Р=0,65, Сух=Сз	49/49	0,57	II	5Клг5Брс	10	2	2,0
2/13	1,2	7Дз3Лпд – л/к, Р=0,75, Сух=Дз	60/60	0,20	I	-	-	-	-
2/14	0,9	9Дз1Клг – л/к, Р=0,70, Сух=Дз	55/55	0,24	I	-	-	-	-
2/16	5,8	7Сз3Дз – л/к, Р=0,60, Сух=Сз, граніт	89/89	0,17	I	5Клг5Брс	15	2	4,0
2/17	0,6	10Дз – л/к, Р=0,75	82/82	0,12	I	-	-	-	-
2/18	1,7	10Дз – л/к, Р=0,75	82/82	0,23	I	-	-	-	-
3/1	0,5	10Дз – л/к, Р=0,70	70/70	1,00	II	10Клг	25	4	7,0
3/3	1,0	8Дз2Брс – л/к, Р=0,70, Сух=Дз	70/70	1,58	II	-	-	-	-
3/4	4,5	6Дз2Клг2Лпд – л/к, Р=0,70, Сух=Дз	80/80	1,10	II	7Клг3Брс	15	2	5,0
3/5	1,6	4Дз4Лчр2Клг – л/к, Р=0,70, Сух=Дз	65/65	0,94	II	-	-	-	-
3/6	2,4	6Клг2Лчр2Дз – л/к, Р=0,70, Сух=Дз	65/65	1,21	II	-	-	-	-
3/7	4,3	10Дз – л/к, Р=0,80	70/70	0,96	II	10Брс	20	4	10,0
3/8	3,8	10Дз – л/к, Р=0,75	75/75	1,21	II	5Брс5Клг	15	2	10,0
3/9	0,5	9Дз1Акб – л/к, Р=0,75, Сух=Дз	53/53	0,72	II	10Брс	20	3	7,0
3/12	5,3	10Дз – л/к, Р=0,85	52/52	1,26	II	-	-	-	-
5/4	0,7	10Дз – л/к, Р=0,70	70/70	0,52	II	-	-	-	-
5/9	1,0	10Дз – л/к, Р=0,80	51/51	0,35	I	-	-	-	-
5/10	4,9	8Дз2Яз – л/к, Р=0,85, Сух=Дз	50/50	0,91	II	-	-	-	-
Разом	58,9	Асер.-зв. (ГП): Дз=70; Сз=76; Брс=70; Лпд=75; Клг=73	49-140/ 49-140	-	-	min-max сер.-зв.	10-25 17	1,5-5 2,9	2-10 4,8
Пристигаючі деревостани									
4/5	2,3	10Дз, Р=0,60 – екскурсії	150/150	0,11	I	4Клг3Брс 3Клг	20	4	1,0
Всього	61,2	Асер.-зв. (ГП): Дз=75; Сз=76; Брс=70	49-150/ 49-150	-	-	min-max сер.-зв.	10-25 17	1,5-5 3,0	2-10 4,6
Запас сухоостою 6 м³/га									
Середньовікові деревостани									
1/17	6,3	10Дз – л/к, Р=0,75	75/75	1,08	III	10Брс	10	2	2,0
5/5	4,2	10Дз – л/к, Р=0,70	75/75	0,95	II	-	-	-	-
5/6	1,4	10Дз – л/к, Р=0,75, побут./відх.	75/75	1,25	II	10Клг	20	3	4,0
5/12	2,4	10Дз – л/к, Р=0,70	70/70	0,36	I	10Лпд	25	5	6,0
Разом	14,3	Асер.-зв. (ГП): Дз=74	70-75/ 70-75	-	-	min-max сер.-зв.	10-25 15	2-5 2,9	2-6 3,2
Запас сухоостою 7 м³/га									
Середньовікові деревостани									
1/18	2,3	6Дз2Брс1Клг1Лпд – л/к, Р=0,70, Сух=Дз	70/70	1,47	III	5Клг5Брс	15	2	4,0

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2/1	0,8	4Клг4Брс (30)2Брс (60), P=0,70 Сух=Брс (60)	30/60	0,34	II	-	-	-	-
2/5	4,1	10Дз – л/к, P=0,75	75/75	0,28	I	6Брс4Клг	20	2	5,0
2/11	2,5	5Брс3Яз2Гшз – л/к, P=0,70 Сух=Брс	50/50	0,53	II	-	-	-	-
4/7	4,2	10Сз – л/к, P=0,60, екскурсії	100/100	0,26	II	-	-	-	-
Ра- зом	13,9	Асер.-зв. (ГП): Дз=74; Клг=30; Брс=50; Сз=100	30-100/ 50-100	-	-	min-max сер.-зв.	15-20 18	2/2	4-5 4,6
Запас сухою 10 м³/га									
Середньовікові деревостани									
2/12	2,0	6Дз3Лпд1Кл, P=0,70, Сух=Дз, граніт	85/85	0,15	I	-	-	-	-
2/19	2,5	9Дз1Сз – л/к, P=0,65, Сух=Дз	82/82	0,28	I	10Брс	20	3	5,0
3/2	4,8	10Дз – л/к, P=0,75	82/82	1,19	II	10Клг	20	5	2,0
4/2	2,9	10Дз, P=0,40 – граніт, екскурсії	140/140	0,09	I	5Клг5Брс	20	7	4,0
Ра- зом	12,2	Асер.-зв. (ГП): Дз=97	82-140/ 82-140	-	-	min-max сер.-зв.	20/20	3-7 5,1	2-5 3,3
Стигли та перестійні деревостани									
1/5	3,1	10Дз, P=0,65	165	1,15	III	10Брс	20	4	3,0
1/8	9,6	10Дз, P=0,60 – екскурсії	175	1,36	III	10Брс	20	2	2,0
Ра- зом	12,7	Асер.-зв. (ГП): Дз=173	165-175/ 165-175	-	-	min-max середнє	20/20	2-4 2,5	2-3 2,2
Всь ого	24,9	Асер.-зв. (ГП): Дз=136	82-175/ 82-175	-	-	min-max сер.-зв.	20/20	2-7 3,8	2-5 2,7
Запас сухою 15 м³/га									
Пристигаючі деревостани									
4/1	8,8	8Дз1Брс1Кл, P=0,50 – граніт, екскурсії, Сух=Дз	150/150	0,14	I	5Клг5Брс	15/15	2	4,0
Всь ого	123, 1	Асер.-зв. (ГП): Дз=98; Сз=86; Брс=56; Лпд=75; Клг=68	30-175/ 49-175	-	-	min-max сер.-зв.	14-22 17	2-5 3	2-7 3,9

Примітка: кв./вид. – квартал, виділ; Св – площа виділу; л/к – лісові культури; ГП – головна порода; СП – сухостійна порода; L – відстань від кар'єру; Z – зони впливу кар'єру: I, II, III – інтенсивного, середнього, слабого і відповідного погіршення санітарного стану та структури деревостанів: всихають (I), сильно ослаблені (II), ослаблені (III); Сух=Дз – наявність сухою певної породи; граніт – виходи граніту на денну поверхню; екскурсії – прокладено маршрутні стежки; побут./відх. – забруднення території побутовими відходами; середньозважені показники деревостану: А – вік дерев, h – висота, N – густина; деревні види: Дз – дуб звичайний; Дчр – дуб червоний; Брс – берест; Вз – в'яз; Лпд – липа дрібнолиста; Сз – сосна звичайна; Клг – клен гостролистий; Клп – клен польовий; Клт – клен татарський; значення показників: min – мінімальні, max – максимальні, сер.-зв. – середньозважені.

Отже, в лісовому масиві відбувається антропогенна зміна структури деревостанів. Берест і липа дрібнолиста на багатьох ділянках природного походження вже змінюють стиглий і перестійний дуб. Наприклад, у кв. 1, вид. 15, де 130-літній дуб ще домінує (4Дз5Брс1Лпд), проте 120-літні берест і, частково, липа вже доганяють у рості і починають витісняти дуб висотою 26 м, діаметром 64 см, що всихає (сухою 5 м³/га); а в кв. 1, вид. 1 (5Брс3Лпд2Дз) 70-літні берест і липа витісняють середньовіковий 120-літній дуб висотою 24 м, діаметром 40 см, що всихає; у кв. 1, вид. 10 (7Лпд1Брс2Дз) 75-літні липа і берест витісняють 140-літній дуб висотою 24 м, діаметром 40 см, що всихає. Берест вже сформував перший ярус, особливо у південній частині лісового масиву уздовж р. Рось. Часто трапляються його природні деревостани віком понад 60 і навіть 80 років (1/3; 7Брс2Клг1Яз), подекуди є різновікові деревостани з участю 30- і

60-річного береста (кв. 2, вид. 1; 4Клг4Брс (30)2Брс (60)). Природно поновлюється також липа дрібнолиста, яка досягла вже понад 80 років (2/12; 6Дз3Лпд1Кл) (див. табл.). Берест разом з дубом і/або липою в цих умовах здатний формувати стійкі і продуктивні деревостани.

У чистих середньовікових культурах дуба берест активно завойовує нижні яруси підросту (див. табл.: 2/5, 1/17, 3/7, 3/11), а також разом з кленом гостролистим (3/8). У кв. 3 активно формується підріст клена гостролистого (3/1, 3/2). Ще кращий кленово-берестовий 15-20-30-річний підріст, який скоро здатний буде утворити другий ярус деревостану, сформований ближче до річки у нижчих місцях розташування цього ж типу лісу (1/3, 1/7, 1/13, 2/5, 4/4) або у старших, понад 140-річних дубняках (4/1, 4/2, 4/5). Варто зазначити, що і біля кар'єру у дубових деревостанах, що деградує, розвинутий доволі щільний і благонадійний кленово-берестовий 10-20-річний підріст – майбутній материнський намет (2/10, 2/16). Це явище більше виражено у пристигаючих дубняках (4/1, 4/2, 4/4, 4/5). Ще потужніший та різновидовий з клена і береста підріст розвивається у мішаних дубових насадженнях зі значною часткою супутників дуба (3/4, 4/1). Порівняно з берестом у деяких виділах (3/1) краще розвивається підріст клена гостролистого, сягаючи у 20-річному віці 4 м висоти і густоти 7 тис. шт./га. Вірогідно тому, що дуб в урочищі всихає, подекуди у типі лісу Д₂ГД створено культури липи дрібнолистої без участі дуба, в яких берест підіється природно (1/9, 8Лпд2Брс, А=65 років; 1/16, 7Лпд1Дз1Клг1Брс, А=70 років). В інших місцях, особливо ближче до річки, природно виникли берестово-кленові деревостани (4/6, 5Клг3Брс2Клт, А=25 років).

Загалом найчисленніший (5-10 тис. шт./га) і благонадійний підріст береста і клена розвивається у найвіддаленіших від кар'єру і рекреаційно мало привабливих ділянках кв. 3 (3/1, 3/4, 3/7, 3/8, 3/9), менше в кв. 2 і 5 (2/5, 2/19, 5/12). Значно менше його (переважно 2 тис. шт./га) у рекреаційно і техногенно більш деградованих кв. 4, 2 і 5 зони II. У дуже зріджених, але задернілих та/або вкритих щільними чагарниковими заростями ділянках зони I підріст майже відсутній чи надто рідкий і неблагонадійний. Природна закономірність збільшення кількості підросту і активізація його розвитку у міру зрідження материнського намету тут порушується. Зв'язку зі збільшенням сухою дерев-домінантів теж немає, оскільки зміни стану і структури деревостанів є наслідком впливу кількох чинників. Так, менший запас сухою (5-7 м³/га) спостерігається у більш віддалених від кар'єру і менш деградованих деревостанах – переважно 1, 2 і 3 квартали. Проте навіть у середньовікових, що свідчить про їх дигресію. У віддалених від кар'єру, але привабливих ділянках III і II зон вона більше спричинена рекреаційним навантаженням. Збільшення запасу сухою до 10-15 м³/га є наслідком накладання у середині кварталів 2, 4, 5 рекреаційної дигресії деревостанів на техногенну, яка наростає у міру наближення до кар'єру (див. табл.).

В умовах урочища дуб у середньому віці досягає не більше II класу бонітету, а до пристигаючого і стиглого його продуктивність різко знижується до IV і навіть V класу (4/1, 4/2, 4/4, 4/8.). Порівняно з дубом, клен гостролистий і липа дрібнолиста досягають I класу (1/2, 1/9, 1/10, 1/16, 2/9, 3/10). Окрім насаджень дуба, липи і клена, в урочищі є середньовікові і доволі продуктивні та бі-

ологічно стійкі чисті культури акації білої (5/7, 5/8), горіха грецького (1/11). Дуб червоний у складі з іншими видами росте також добре (2/14, 3/5, 3/6).

Загалом в урочищі добре природно поновлюються такі лісоутворювальні породи як берест (1/9, 1/16, 1/20), вільха чорна (1/7, 5/18) та акація біла (5/15), а також липа дрібнолиста (1/12, 1/14, 2/12), осика, верба біла (1/7, 1/12, 5/19), сосна звичайна (4/3, 4/11). У південній частині лісового масиву, ближче до річки, частіше трапляються листяні берестово-липові, кленово-липові, кленово-берестові деревостани без дуба або з незначною його участю, іноді з ясенем зеленим, кленом-явором, подекуди різновікові (1/1-1/3, 1/9, 1/10, 1/12 1/13, 1/16, 2/1, 2/2, 2/8, 2/9, 2/11, 2/15, 4/6). Уздовж річки зростають різновікові вегетативного походження деревостани вільхи чорної з вербою білою та іншими супутниками (1/7, 8Влч (40)3Влч (60)1Врб (35)). На околиці лісового масиву проникає подекуди клен ясенелистий (4/5). Підлісок з ліщини звичайної, глоду колючого та бузини чорної біогрупами і поодинокі зімкнутістю 0,1-0,5 більше розвинений у зоні І інтенсивного впливу кар'єру, в найбільш деградованих насадженнях.

Висновки. В умовах свіжої грабової діброви урочища "Кошки" зеленої зони Білої Церкви дуб звичайний у середньому віці досягає не більше II класу бонітету, а до пристигаючого і стиглого віку його продуктивність різко знижується до IV і навіть V класу. Дубові насадження деградують насамперед внаслідок порушення гідрологічних умов в районі кар'єру поверхневої розробки корисних копалин, менше від рекреації. Дуб всихає незалежно від породного складу як у чистих культурах, так і в мішаних деревостанах. Пришвиджується всихання не лише стиглих, але й пристигаючих і середньовікових дубових насаджень. Інтенсивний вплив проявляється у радіусі 70-590 м. Найбільш zdegradovanoю є смуга шириною до 25-45 м вздовж північної бровки кар'єру площею 28 га. Тут третина дерев дуба суховерхшинить. Порушені узлісся та рідини захоплюють дернина, осика, липа, поширюються зарості глоду колючого, клена татарського і шипшини. Сильно ослаблені насадження на площі 127 га (990-2260 м). Тут на 73 га сконцентровано 72 % сухостійних дубняків урочища. Слабкий вплив (ослаблені без сухоостою деревостани) проявляється до 1530 м від кар'єру й охоплює периферійну смугу урочища (32 га).

У деградованих деревостанах перестійний, стиглий і навіть середньовіковий дуб активно замінюють його листяні, стійкіші до висушування ґрунтового покриву, супутники – насамперед берест, менше клен гостролистий і липа дрібнолиста. Найчисленніший і благонадійний підріст береста і клена розвивається у найвіддаленіших від кар'єру менш деградованих і не зріджених ділянках, де менше розвинений чагарниковий ярус і немає задерніння і рекреаційного впливу. Берест сам, а також разом з кленом гостролистим, дубом і/або липою в порушених умовах урочища здатний формувати стійкі і продуктивні складні за будовою різновікові деревостани. Добре природно поновлюються також осика, акація біла, вільха чорна, верба біла, подекуди сосна звичайна.

У перспективі треба очікувати двох сценаріїв розвитку деревостанів. У кращому випадку відбудеться зміна домінування дуба на його супутників, а також осики – по рідинах та зрідженому узліссі, що сформують материнський намет. У гіршому – зростатиме зрідження і фрагментація деревостанів та перетво-

рення їх на чагарникові зарості глоду колючого, бузини чорної і рози собачої, біогрупи осики і клена татарського. Подальшого дослідження потребує ефект посилення техногенного впливу рекреаційним навантаженням на привабливі прибережні ділянки лісового масиву.

Література

1. Анучин И.П. Лесная таксация / И.П. Анучин. – М. : Изд-во "Лесн. пром-сть", 1977. – 512 с.
2. 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 : Ред. вид. відділ ЖДТУ, 2003. – 110 с.
3. Воробьев Д.В. Методика лесотипологических исследований / Д.В. Воробьев. – К. : Изд-во "Урожай", 1967. – 388 с.
4. Ворон В.П. Ліси зеленої зони м. Рівне та їх еколого-захисні функції / В.П. Ворон, С.В. Івашинюга, І.М. Коваль, М.А. Бондарук. – Харків : Вид-во "Нове слово", 2008. – 224 с.
5. Глазовская М.А. Геохимия природных и техногенных ландшафтов СРСР / М.А. Глазовская. – М. : Изд-во "Наука". 1988. – 328 с.
6. Иванов С.А. Еколого-ландшафтознавчі дослідження територій порушених гірничовидобувного промисловості (на прикладі Яворівського ДГХП "Сірка") / С.А. Иванов // Географія і сучасність : зб. наук. праць. – К. : Вид-во "Сірка". – 1999. – Вип. 1. – С. 94-100.
7. Кучерявий В.П. Урбоекологія / В.П. Кучерявий. – Львів : Вид-во "Світ", 1999. – 359 с.
8. Лавров В.В. Лісові насадження зеленої зони м. Біла Церква за впливу промислового добування граніту / В.В. Лавров, А.П. Стадник, А.В. Житовоз та ін. // Агроекологічний журнал : наук.-теор. журнал. – 2015. – № 3. – С. 25–32.
9. Мигунова Е.С. Леса и лесные земли (количественная оценка взаимосвязей) / Е.С. Мигунова. – М. : Изд-во "Экология", 1993. – 364 с.
10. Приложение для расчета расстояния по карте или площади объекта. [Электронный ресурс]. – Доступный с <http://xkarta.com/izmereniedliny.html>.
11. Роговський С.В. Причини деградації багаторічних зелених насаджень та шляхи вирішення наявних проблем на прикладі м. Біла Церква / С.В. Роговський // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2014. – Вип. 24.4. – С. 130-139.
12. Роговський С.В. Система озеленення м. Біла Церква – сучасний стан та перспективи розвитку / С.В. Роговський // Агробіологія : зб. наук. праць. – 2012. – № 8. – С. 5-9.
13. Рудько Г.І. Комплексний геоекологічний аналіз з метою оптимізації стану довкілля в межах Червоноградського гірничопромишляного району / Г.І. Рудько // Екологічна безпека техногенно перевантажених регіонів та раціональне використання надр. – К. : Вид-во "Наука", 2001. – С. 16-20.
14. Санітарні правила в лісах України / Постанова Кабінету Міністрів України від 27.07.1995 р., № 555. – К. : Вид-во "Урожай", 1995. – 20 с.

Лавров В.В., Житовоз А.В., Поліщук З.В. Смена дуба его спутниками в зеленой зоне Белой Церкви под влиянием поверхностной разработки полезных ископаемых и рекреации

Исследовано, что в лесном массиве с приближением к гранитному карьере ухудшаются условия роста и развития дуба обыкновенного. Ускоряется усыхание не только спелых, но и приспевающих и средневозрастных дубняков. Нарушенные опушки и редины захватывают осина и липа, распространяются дернина, клен татарский, заросли боярышника, бузини и шиповника. Меньше влияет на древостои рекреация. Охарактеризованы лесоводственно-таксационные и пространственные особенности смены дуба первого яруса его спутниками, более устойчивыми к иссушению почвенного покрова. Сделана попытка прогноза развития древостоев.

Ключевые слова: структура древостоев, карьер, рекреационная нагрузка, диагностика деградации древостоев, зоны интенсивности влияния, прогноз развития древостоев.

Lavrov V.V., Zhytovoz A.V., Polishchuk Z.V. Changing of Oak Trees by their Companions in Bila Tserkva Forest Green Zone Under the Impact of Mineral Surface Mining and Recreation

It is shown that in a forest, approaching the granite quarry, conditions of growth and development of oak deteriorate. The drying of maturing and middle-aged oak stands, as well as ripe trees, accelerates. Aspen and linden trees capture destroyed edges and sparse forests; sod, Tatarian maple and hawthorn thickets, elderberry and dog-rose spread. Recreation has less impact on stands. Forestry-taxation and spatial peculiarities of changing of oak trees in first tier by their companions that more resistant to drying up of the soil cover are described. An attempt of forecast the development of forest stands was made.

Keywords: the structure of forest stands, quarry, recreational load, diagnostics of stands degradation, zones of the intensive impact, forecast the development of forest stands.

УДК 630*53

Аспір. О.О. Аврамчук¹; докторант, ст. наук. співроб. А.М. Білоус², канд. с.-г. наук; мол. наук. співроб. Д.М. Голяка – НУ біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ОЦІНЮВАННЯ МОРТМАСИ ГРУБИХ ГІЛОК У СОСНОВИХ НАСАДЖЕННЯХ КИЇВСЬКОГО ПОЛІССЯ

Наведено експериментальні дані дослідження мортмаси грубих гілок ($d > 1$ см) у соснових насадженнях Київського Полісся. Представлено характеристику мортмаси грубих гілок I-V класів деструкції та встановлено їх кількісні показники. У структурі мортмаси за деструкцією дослідного компоненту домінує опад грубих гілок IV класу. Встановлено наявність кореляційного зв'язку мортмаси гілок з віком, середнім діаметром та середньою висотою соснових насаджень. У процесі росту і розвитку високопродуктивних сосняків у Київському Поліссі мортмаса грубих гілок починає утворюватися у насадженнях III-IV класах віку та може становити від 0,5 до 3,0 т·га⁻¹ абсолютно сухої речовини.

Ключові слова: сосна звичайна, насадження, мортмаса, грубі гілки, клас деструкції, модель, Київське Полісся.

Вступ. Європейський Союз визначив стратегічну важливість дослідження екосистем, їх картування та оцінювання екосистемних функцій (англ. *Ecosystem Services*) [9], що зумовлено необхідністю реалізації системи екологічного та економічного обліку (англ. *System for Environmental and Economic Accounts*) [10] у контексті сталого розвитку. Оцінювання лісових екосистем та їх функцій набуває пріоритетного значення для розвитку економіки провідних країн світу.

Дослідження закономірностей росту і розвитку лісових насаджень та динаміки їх біопродуктивності потребує експериментального оцінювання та моделювання основних таксаційних показників деревостанів і компонент рослинної біомаси лісів. Комплексне оцінювання і моделювання запасів органічної речовини та її динаміки в лісових екосистемах на засадах системного підходу створює нормативно-довідкову основу для встановлення екосистемних функцій лісів. Дослідження органічної речовини рослинної біомаси мають базуватися на комплексному підході експериментального оцінювання компонент фітомаси і мортмаси насаджень основних лісотвірних порід, результати якого на локальному і регіональному рівнях можуть слугувати інформаційною основою для створення глобальних моделей кругообігу речовин та енергії.

¹ Наук. керівник: ст. наук. співроб. А.М. Білоус, канд. с.-г. наук

² Наук. консультант: проф. П.І. Лакида, д-р с.-г. наук

Мортмаса насаджень є невід'ємною складовою частиною лісових екосистем, яка має важливе значення у депонуванні вуглецю та забезпеченні біорізноманіття [2, 4, 7]. Дані про запаси органічної речовини мортмаси лісів України дуже обмежені, що не дає змоги оцінити її екологічної ролі. У системі лісовпорядкування обліку підлягають лише запаси сухоюю і деревної ламані (захарашченості), а обсяги інших компонент мортмаси лісів практично не відомі. До таких компонент мортмаси можна віднести опад грубих гілок, який утворюється в основному внаслідок природного очищення стовбурів дерев від відмерлих гілок у процесі росту і розвитку дерев. Певна частина мортмаси грубих гілок може бути утворена внаслідок дії абіотичних та антропогенних факторів. До мортмаси грубих гілок відносять гілки діаметром більше 1 см, що втратили своє природне розміщення на стовбурі дерева, і опали на поверхню землі [1]. У рамках аналогічних досліджень мортмаси лісів інших авторів опад грубих гілок або не оцінювали [2, 6, 5], або відносили до дрібного деревного детриту (англ. *fine woody debris*) [7, 8].

Методика і матеріали. Для дослідження мортмаси соснових насаджень закладено тимчасові пробні площі (ТПП) на базі Відокремленого підрозділу Національного університету біоресурсів і природокористування України "Боярська лісова дослідна станція". Для досліджень відібрано лісові ділянки, вкриті лісовою рослинністю, у штучних соснових насадженнях із часткою другорядних порід у складі до двох одиниць включно. Для дослідження мортмаси грубих гілок закладено 15 тимчасових пробних площ за методикою [1]. На кожній ТПП закладали 3 пробні ділянки квадратної форми із розмірами сторін 5×5 м у молодняках, 10×10 м у середньовікових та 20×20 м старших насадженнях. У межах кожного пробного майданчика здійснювали суцільний збір грубих гілок із одночасним поділом їх на п'ять класів деструкції (табл. 1). Мортмасу грубих гілок зважували за класами деструкції та відбирали по 3 зразки мортмаси гілок кожного класу деструкції для визначення вмісту абсолютно сухої речовини в лабораторних умовах.

Табл. 1. Характеристика класів деструкції мортмаси грубих гілок сосни

Клас деструкції	Описова характеристика
I	Наявна цілісна структура гілки (наявна кора, дрібні гілки, можлива присутність хвої)
II	Відсутні дрібні гілки, зберігається форма, твердість
III	Деревина гілки зберігає форму і твердість, проте міцність деревини різко знижується, кора частково відсутня
IV	Фрагменти гілок без кори, під час натискання на фрагмент його поверхня прогинається і легко розламується
V	Фрагменти гілок без кори, має деформовану форму поперечного перерізу, за незначної фізичної дії деревина розламується на дрібні частинки; у просторі такі гілки частково інтегровані у підстилку

Аналіз дослідних даних здійснено за допомогою комп'ютерних програм *MS Excel* і *PERTA*. Для моделювання мортмаси грубих гілок використано комп'ютерну програму *STATISTICA 10*.