

УДК 630*26.003.13(477.41)

ЖИТОВОЗ А.В., здобувач

Науковий керівник – **ЛАВРОВ В.В.**, д-р с.-г. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

АНТРОПОГЕННА ТРАНСФОРМАЦІЯ ЗАХИСНИХ ЛІСОВИХ НАСАДЖЕНЬ В УМОВАХ ВПЛИВУ КОМПЛЕКСУ НЕГАТИВНИХ ЧИННИКІВ

На прикладі зеленої зони м. Біла Церква показано особливості погіршення санітарного стану, порушення структури та розвитку масивних і лінійних захисних лісових насаджень різного функціонального призначення залежно від їх просторового розміщення та видів антропогенних чинників. Антропогенна трансформація лісових насаджень проявляється самовільною їх забудовою, мережами доріг і стежок, порушенням видового складу та витогуванням живого надгрунтового покриву, засміченням території побутовим сміттям, механічним пошкодженням, ослабленням і всиханням дерев. Охарактеризовано зміни участі головних і супутніх порід у складі деревостанів. Зроблена спроба прогнозу їх подальшого розвитку.

Ключові слова: захисні лісові насадження, антропогенні чинники, структура фітоценозу, санітарний стан деревостану, зміна порід.

Постановка проблеми, аналіз останніх досліджень і публікацій. В регіонах інтенсивного природокористування навколишнє природне середовище зазнає значного навантаження, що спричиняє істотне порушення рослинного і ґрунтового покриву, стійкості і продуктивності екосистем, структури і стабільності розвитку ландшафтів [4, 6, 9, 15]. Одним із головних стабілізуючих елементів ландшафтів є ліси, оскільки вони запобігають деградації всіх його природних складових – рослинності, фауни, води, ґрунтів, повітря. Водночас, лісові насадження – як доволі довговічні і складні за будовою екосистеми – здатні накопичувати впродовж свого розвитку різноманітну інформацію про екологічні чинники, які формують певною мірою розвиток ландшафтів, умови життя і діяльності людини та інших живих істот. Відомо, що в промислово розвинених і густонаселених регіонах лісовий покрив значно фрагментований, лісові екосистеми трансформовані, порушено видовий склад фітоценозів, знижена їх біологічна стійкість, продуктивність, змінені екологічні функції [4, 6, 9, 10]. Так, наприклад, сільськогосподарська освоєність території Київської області складає 0,59, а її південної частини, Білоцерківського району – 0,77, ступінь його розораності – 60,2 % [12]. Внаслідок активного господарювання та розбудови населених пунктів рослинний покрив навколо м. Біла Церква істотно зменшився [8, 14].

Для фітоіндикації стану, якості навколишнього природного середовища фахівці вже доволі давно та широко використовують різні показники характеристики лісів [2–4, 6, 7, 15]. Визнано, що найбільш інформативними показниками є структура або будова фітоценозу за певними ярусами, консорціями, харчовими ланцюгами, видовим складом зазначених та інших структурних компонентів, а також стан функціональних взаємозв'язків між ними та інтегральні характеристики – біологічна стійкість та продуктивність [6, 7, 9–11, 15]. Проте досі більшість досліджень антропогенних змін лісових екосистем присвячено певним структурно-функціональним компонентам, видам біоти, а не всій екосистемі [2, 4], що не дає змоги адекватно охарактеризувати та передбачити негативні наслідки порушень. Також недостатньо досліджено особливості трансформації фітоценозів залежно від виду негативних чинників, особливо за умов їх сумісної дії, від інтенсивності їх впливу, різного розподілу у просторі і часі, від типу самої екосистеми, її структури і стану тощо. Ці дані важливі для удосконалення методів збереження лісового покриву, розбудови екологічної мережі, збереження цінних, зникаючих та рідкісних видів, покращанню умов життя та виробництва у певному регіоні.

Метою дослідження було з'ясувати особливості погіршення санітарного стану, порушення структури та розвитку захисних лісових насаджень різного функціонального призначення залежно від їх просторового розміщення та видів антропогенних чинників.

Матеріал і методи дослідження. Дослідження здійснювали на прикладі південної малолісної частини Київської області, в зеленій зоні м. Біла Церква, в радіусі до 30 км. Пробні площі (ПП) закладали в характерних деревостанах кожного виду захисних лісових насаджень (ЗЛН), що зростають уздовж шляхів сполучення (табл. 1): 1) лісосмуга лінійної конфігурації вздовж залізниці на ділянці Біла Церква–Київ та автомобільної дороги Біла Церква–Фастів (ПП1); лісові ділянки урочища «Говста», розташовані у смузі відведення залізниці (ПП2–6; зокрема ПП2 – у фрагменті урочища, відділеному внаслідок розбудови міста); 2) захисне насадження (ПП7) та лінійну лісосмугу (ПП8) уздовж вул. Київська, за межами міської зони, до виїзду на автошлях Київ–Одеса; 3) лісові ділянки урочища «Томилівська дача», розташовані у смузі відведення автошляху Київ–Одеса (ПП9–12); у культурах сосни звичайної виділили дві секції: I – середнього рекреаційного навантаження (в зоні 0–30 м від узлісся з боку автошляху); II – помірного навантаження (30–60 м); 4) лісосмуги лінійної конфігурації уздовж цього автошляху на ділянці між с. Ксаверівка і м. Біла Церква (ПП13–17). Досліджувані деревостани відрізняються за положенням відносно транспортних шляхів і населених пунктів, а також за санітарним станом, структурою та іншими лісівничо-таксаційними показниками. Досліджувані ділянки лісу знаходяться на рівнинному рельєфі, крім дубових деревостанів (ПП9, 12), що займають підвищені місцеположення, та вільшаників (ПП10), що зростають у заплаві лівого берега р. Рось. Лісівничо-таксаційну, агролісомеліоративну (для лінійних лісосмуг) і санітарну оцінку деревостанів здійснювали за загальноприйнятими в лісознавстві методиками попородно і за ярусами деревостану [1, 5]. Зміну участі головних і супутніх порід у складі деревостанів характеризували за показниками D, H, N, G, Ic щодо певної породи, ярусу та всього деревостану, розраховуючи їх як середньозважені величини.

Результати дослідження та їх обговорення. Приміські ліси навколо м. Біла Церква займають площу 4,52 тис. га і нині представлені урочищами «Говста» (2,06 тис. га), «Томилівська дача» (1,85 тис. га), «Добролежівка Шкарівська» (0,25 тис. га), «Добролежичі» (0,19 тис. га) і «Кошик» (0,17 тис. га) та іншими меншими насадженнями. Розвинена система захисних лісосмуг лінійної конфігурації на агроландшафтах, вздовж рік і транспортних шляхів. Усі ЗЛН – це переважно середньовікові, сформовані кількома породами, і тому двох'ярусні деревостани з розвинутим підростом і підліском. Твердолистяні насадження зростають на опідзолених чорноземах і темно-сірих лісових ґрунтах, заплавні ліси – на перегнійно-глеєвих, торф'янистих та іловато-глеєвих їх різновидах. Найбільше лісосмуг помірно ажурно-продувних (63 %), менше щільних (25 %) та ажурних (13 %). Ці деревостани утворюють навколо м. Біла Церква і дендропарку «Олександрія» доволі цілісну мережу екокоридорів.

Таблиця 1 – Структура і санітарний стан захисних лісових насаджень уздовж транспортних шляхів зеленої зони м. Біла Церква

ПП/С	Координати GPS:	Структура деревостану: яруси, породний склад, порода	D, см	H, м	N, шт./га	G, м ² /га	Ic
1	2	3	4	5	6	7	8
<i>ЗЛН уздовж залізниці напрямку Біла Церква-Київ</i>							
Лісосмуга лінійної конфігурації							
1	49°50'42"N (49.845046) 30°44'37"E (30.07874)	ЗДН – 0,86; К – Щ; Ас – 5, Ак – 60; ДЧЗ; П – 0,89; ПЛІ – Бзч (h=1,9 м, N=68,9 тис. шт./га)					
		I ярус – 3Акб2Яз2Клг2 Глз1Вл	29,8	21,5	363	19,5	2,56
		II ярус; 8Кля2Гкз Клен ясенелистий	13,2	9,8	502	11,2	2,21

		Гіркокаштан звичайний	12,5	8,1	133	2,9	2,51
		Разом II ярус	13,1	9,5	428	9,5	2,27
		<i>Підріст; 4Клг3Дз2Вл1Яз</i>					
		Клен гостролистий	4,2	3,2	39	1,5	1,11
		Дуб звичайний	3,8	1,7	28	1,1	1,34
		В'яз листуватий	5,2	5,1	21	0,8	1,05
		Ясен зелений	4,1	1,8	7	0,4	1,24
Лісові ділянки урочища «Говста» у смузі відведення залізниці							
2	49°50'42"N (49.845075) 30°44'40"E (30.077725)	ЗДН – 0,86; П – 0,45					
		І ярус – 3Дз3Акб2Вл1Яз1Клг	27,4	21,4	655	17,2	2,47
		<i>Підріст; 3Дз3Вл2Яз2Клг</i>					
		Дуб звичайний	2,1	1,7	15	2,5	1,73
		Ясен зелений	2,0	1,2	11	1,9	1,73
		Клен гостролистий	2,0	1,2	9	1,5	2,12
		В'яз листуватий	6,6	6,1	19	3,2	1,25
3	49°51'8.24"N (49.85229) 30°4' 26.01"E (30.073892)	ЗДН – 0,93; П – 0,89; ПЛ – Чрз (h=4,2 м, N=16,7 тис. шт./га)					
		І ярус – 9Дз1Клг	29,1	25,3	306	22,9	2,28
		II ярус – 10Пч	18,1	12,6	12	3,8	3,78
		<i>Підріст; 6Вл2Кля2Клг</i>					
		В'яз листуватий	5,1	5,6	322	63,0	3,12
		Клен ясенелистий	5,9	5,4	111	23,3	3,22
		Клен гостролистий	6,8	5,5	89	18,1	1,65
4	49°51'10.61"N (49.852946) 30°4'12.82"E (30.070228)	ЗДН – 0,72; П – 0,74; ПЛ – Чрз (h=4,2 м, N=16,7 тис. шт./га), Лшз (h=4,2 м, N=6,7 тис. шт./га)					
		І ярус – 9Бп1Дз	40,4	28,4	179	22,5	3,69
		<i>II ярус; 8Клг2Вл</i>					
		Клен гостролистий	11,9	11,5	117	13,6	2,87
		В'яз листуватий	17,7	12,6	76	4,2	3,23
		Разом II ярус	13,1	11,7	109	11,7	2,94
		<i>Підріст; 10Клг+Вл</i>					
Клен гостролистий	6,7	4,8	688	31,3	2,02		
В'яз листуватий	6,2	3,4	28	0,9	2,34		
5	49°51'25.56"N (49.857101) 30°3'39.14"E (30.060872)	ЗДН – 0,83; П – 0,89; ПЛ – Чрз (h=6 м, N=16,7 тис. шт./га), Бзч (h=2,6 м, N=50,0 тис. шт./га), Лшз (h=4,7 м, N=2,4 тис. шт./га)					
		І ярус – 8Дз2Лпд	34,1	22,8	235	18,7	2,57
		II ярус – 10Вл	10,3	12,5	88	5,8	2,02
		<i>Підріст; 9Вл1Клг</i>					
		В'яз листуватий	4,1	4,3	233	16,1	1,83
Клен гостролистий	6,3	4,8	34	2,3	2,11		
6	49°51'20.06"N (49.855572) 30°3'49.94"E (30.063873)	ЗДН – 0,81; П – 0,87; ПЛ – Чрз (h=2,8 м, N=18,9 тис. шт./га), Лшз (h=3,7 м, N=4,2 тис. шт./га), Бзч (h=2,6 м, N=22,0 тис. шт./га)					
		І ярус – 7Бра2Лпд1Яз	32,1	23,5	591	33,0	2,81
		<i>II ярус; 7Лпд2Кля1Вл</i>					
		Липа дрібнолиста	12,6	11,9	121	6,6	2,78
		Клен ясенелистий	10,9	9,6	31	1,7	2,44
		В'яз листуватий	18,1	14,6	25	1,4	3,62
		Разом II ярус	12,8	11,7	93	5,1	2,80

Продовження табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8
Захисні насадження уздовж автошляху Біла Церква-Київ по вул. Київська							
7	49°49'19"N (49.821972) 30°8'52"E (30.147838)	ЗДН – 0,86; К – АП, помірно; Ас – 30; Ак – 65; П – 0,41					
		І ярус – 4Вл3Бха3Кляв+Дз	37,0	21,2	40	6,3	3,06
		<i>II ярус; 6Кляв3Яз1Кля</i>					
		Клен явір	18,7	11,7	66	9,8	2,13
		Ясен зелений	11,1	7,2	32	4,9	2,23
		Клен ясенелистий	15,2	10,1	12	1,8	3,42
		Разом II ярус	16,1	10,2	50	7,5	2,29
		<i>Підріст; 6Кля4Аб</i>					
		Клен ясенелистий	4,1	3,2	43	5,9	1,3
		Акація біла	3,4	4,1	26	3,6	2,4

8	49°48'57"N (49.815945) 30°8'34"E (30.142682)	ЗДН – 0,85; К – АП, помірно; Ас – 30, Ак – 60; П – 0,43					
		І ярус – 7ВлЗЯз	29,9	22,9	198	24,8	3,69
		<i>П ярус; 9Кля1Аб</i>					
		Клен ясенелистий	12,2	10,1	112	13,4	4,13
		Акація біла	14,1	8,2	13	1,6	4,34
		Разом І ярус	12,4	9,9	102	12,2	4,08
		<i>Підріст; 9Кля1Аб</i>					
		Клен ясенелистий	4,1	3,1	22	3,9	1,21
Акація біла	5,7	4,2	3	0,5	1,62		
Лісові ділянки урочища «Томилівська дача» у смузі відведення автошляху Київ-Одеса							
9	49°44'2.64"N (49.734066) 30°1'50.18"E (30.197273)	ЗДН – 0,89; П – 0,33; ПЛ – Чрз (h=2,1 м, N=83,3 тис. шт./га)					
		І ярус – 9Дз1Клг	33,2	22,6	347	22,5	2,81
		<i>П ярус; 7Гз3Клг</i>					
		Граб звичайний	12,1	11,6	43	1,6	1,32
		Клен гостролистий	17,9	12,9	21	0,7	1,64
		Разом І ярус	13,8	12,0	36	1,3	1,42
		<i>Підріст; 7Клг1Гз1Вл1Кля+Яз</i>					
		Клен гостролистий	5,4	5,8	223	34,9	2,12
		Клен ясенелистий	2,9	4,7	46	7,2	1,72
		В'яз листуватий	3,4	3,8	44	6,9	1,80
		Граб звичайний	6,6	6,1	19	3,0	1,22
		Ясен звичайний	5,3	7,9	11	1,8	1,73
10	49°45'4.77"N (49.751325) 30°11'47.26"E (30.196462)	ЗДН – 0,88; П – 0,57; ПЛ – Чрз (h=2,1 м, N=83,3 тис. шт./га)					
		І ярус – 10Вч	33,6	25,6	883	40,1	3,12
		ІІ ярус – 10Вч	24,2	16,4	65	5,8	1,11
11/І	49°45'48.67"N (49.76352) 30°11'52.34"E (30.197873)	ЗДН – 0,72; П – 0,48; ПЛ – Чрз (h=1,6 м, N=266,7 тис. шт./га); Грз – (h=2,1 м, N=33,3 тис. шт./га)					
		І ярус – 0Сз+Дз	36,5	26,5	278	28,0	3,44
		<i>П ярус; 9Дз1Лпд</i>					
		Дуб звичайний	15,5	12,1	133	12,4	1,92
		Липа дрібнолиста	18,2	14,8	11	1,0	2,12
		Разом І ярус	15,8	12,4	121	11,3	1,94
		<i>Підріст; 10Дз</i>					
Дуб звичайний	4,8	5,3	33	1,0	1,6		
11/ІІ	49°45'48.67"N (49.76352) 30°11'52.34"E (30.197873)	ЗДН – 0,72; П – 0,48; ПЛ – Чрз (h=1,6 м, N=266,7 тис. шт./га); Грз – (h=2,1 м, N=33,3 тис. шт./га)					
		І ярус – 9Сз1Дз	38,7	26,5	288	32,0	3,31
		<i>П ярус; 9Дз1Лпд</i>					
		Дуб звичайний	18,4	14,1	189	11,4	1,41
		Липа дрібнолиста	19,8	15,8	33	2,0	2,02
		Разом І ярус	18,5	14,2	173	10,5	1,47
		<i>Підріст; 5Дз4Сз1Яз</i>					
		Ясен звичайний	5,2	3,2	27	2,3	3,01
		Дуб звичайний	3,6	4,1	88	7,3	1,71
		Сосна звичайна	4,4	4,6	63	5,2	2,13
Продовження табл. 1							
1	2	3	4	5	6	7	8
12	49°46'12.09"N (49.770024) 30°11'54.2"E (30.198388)	ЗДН – 0,77; П – 0,47					
		І ярус – 9Дз1Яз	38,8	24,9	192	26,1	2,18
		<i>П ярус; 7Взг2Яз1Клг</i>					
		В'яз гладкий	17,1	11,9	277	12,1	3,22
		Ясен звичайний	19,4	12,6	67	3,0	1,73
		Клен гостролистий	18,5	7,4	30	1,2	1,84
		Разом І ярус	17,7	11,6	210	9,2	2,78
		<i>Підріст; 7Клг3Лпд</i>					
		Клен гостролистий	12,1	5,7	57	2,0	1,71
		Липа дрібнолиста	5,9	4,3	25	0,9	1,44
Захисні лісосмуги уздовж автошляху Київ-Одеса							

13	49°48'46,8" N (49.813) 30°11'18,07"E (30.188352)	ЗДН – 0,76; К – АП, помірно; Ас – 45, Ак – 55; З; П – 0,45				
		І ярус – 5Клг4Тч1Кс				
		66,8	21,5	78	23,8	1,83
		ІІ ярус; 8Лпд2Яв				
		Липа дрібнолиста				
14	49°51'29,86" N (49.858294) 30°9'47,98" E (30.163327)	ЗДН – 0,62; К – АП, помірно; Ас – 35, Ак – 65; ДТ; П – 0,48; ПЛ – Бзч (h=1,6 м, N=20,2 тис. шт./га)				
		І ярус – 6Бп4Кля				
		44,8	23,5	609	8,2	3,59
		ІІ ярус – 10Акб				
		15,6	9,7	76	11,4	2,21
15	49°51'43,44"N (49.862066) 30°9'59,43"E (30.166507)	ЗДН – 0,80; К – А; Ас – 5, Ак – 35; ДЧЗ; П – 0,75; ПЛ – Бзч (h=1,8 м, N=34,1 тис. шт./га)				
		І ярус – 6Вл3Клг1Яз				
		34,8	23,0	166	13,4	3,61
16	49°57'27,45"N (49.957626) 30°10'26,71"E (30.174085)	ЗДН – 0,79; К – Ш; Ас – 10, Ак – 60; ДЧЗ; П – 0,88; ПЛ – Бзч (h=1,6 м, N=52,2 тис. шт./га)				
		І ярус – 7Дз2Кля1Яз				
		47,1	24,2	156	27,7	2,22
		Підріст; 10Кля+Яз				
		Клен ясенелистий				
17	49°59'43,42"N (49.995394) 30°11'44,68"E (30.195744)	ЗДН – 0,65; К – АП, сильно; Ас – 65, Ак – 75; ДТ; П – 0,41; ПЛ – Бзч (h=1,9 м, N=48,8 тис. шт./га)				
		І ярус – 7Клс3Кля				
		50,3	22,4	157	20,3	3,28
		Підріст – 10Кля				
		1,2	1,2	122	2,2	1,2

Примітки: ПП – пробна площа; С – її секція; D – діаметр дерев, см; Н – висота дерев, м; ЗДН – змікненість деревного намету; N – густина деревостану, шт./га; G – сума площ перетинів стовбурів, м²/га; Іс – індекс санітарного стану деревостану; К – конструкція деревостану: Ш – щільна, А – ажурна, П – продуквна (помірно, сильно), АП – ажурно-продуквна (помірно, сильно); А – ажурність: Ас – між стовбурами, Ак – у кронах, %; П – повнота деревостану; ПР – підріст; ПЛ – підлісок; Тип л/к – тип лісових культур: ДЧЗ – деревно-чагарниковий, змішаний, З – змішаний, ДТ – деревно-тіньовий. Деревні і чагарникові породи: Дз – дуб звичайний; Гз – граб звичайний; Аб – акація біла; Вл – в'яз листуватий; Яз – ясен зелений; Язв – ясен звичайний; Клг – клен гостролистий; Клс – клен сріблястий; Кляв – клен явір; Кля – клен ясенелистий; Бха – бархат амурський; Бп – береза повисла; Лпд – липа дрібнолиста; Шч – шовковиця чорна; Тч – тополя чорна; Бзч – бузина чорна; Лщз – ліщина звичайна; Грз – горобина звичайна; Чрз – черемха звичайна.

Урочище «Говста» розміщене на півночі м. Біла Церква, ліворуч Фастівського шосе та залізниці. Основними лісоутворювальними породами деревостанів урочища «Говста» є дуб звичайний (*Quercus robur* L.), клен гостролистий (*Acer platanoides* L.), береза повисла (*Betula pendula* Roth.), в'яз листуватий (*Ulmus foliacea* L.). Південна частина лісового масиву площею понад 13 км² за XIX-XX ст. перетворилося у житлові масиви «Гайок», «Піонерська» та агрогіддя [8, 14]. Це, вірогідно, й спричинило його фрагментацію та певну деградацію. В одному із залишків масиву наразі розташований дендропарк «Олександрія». Інший шириною 66 м, відділений від решти лісового масиву вул. Полковника Коновальця, знаходиться у смузі відведення залізниці. Тут зростає деревостан дуба звичайного зі складом порід 3Дз3Акб2Вл1Яз1Клг (ПП2). Схема розміщення дерев в культурі 2x0,7 м, розміщення рядів та порід у рядах: Акб;Вл;Яз-Дз-Акб;Кл-Дз-Акб;Вл;Яз-Дз-Акб;Кл-Дз-Акб;Вл;Яз-Дз-Акб;Клг. Узлісся ЗЛН з боку залізниці щільне, непродуквне, сформоване переважно акацією білою (*Robinia pseudoacacia* L.; 75 %) та кленом ясенелистим (*Acer negundo* L.; 15 %). Проте всередині деревостану, між рядами дуба у затінку густого намету (ЗДН – 0,86) акація біла майже не збереглася. Самосів та підріст дуба теж слабо розвинені. Деревостан середньо пошкоджений за рахунок сильно ослаблених в'яза листуватого та ясена зеленого (*Fraxinus lanceolata* Borkh.). Найкращий стан має клен гостролистий. Проективне покриття живого надгрунтового покриву (ЖНП) 34 %. Він сформований типовими

лісовими видами: кропива дводомна (*Urtica dioica* L.), папороть жіноча (*Athyrium filix-femina* L.), суниця лісова (*Fragaria vesca* L.), глуха кропива біла (*Lamium album* L.), гравілат міський (*Geum urbanum* L.), герань лучна (*Geranium pratense* L.). Проте найбільше поширена розрив-трава дрібноквіткова (*Impatiens parviflora* DC.) – 52 %, часто зустрічається чистотіл звичайний (*Chelidonium majus* L.), що свідчить про антропогенне порушення лісової екосистеми.

Найбільш руйнівні наслідки спостерігаються на узліссях урочища «Товста», наближених до міста і сіл. Так, внаслідок самовільної забудови господарськими приміщеннями в районі міської вул. Полковника Коновальця дубове насадження (ППЗ) в приузлиській смузі до 40 м ослаблене й починає деградувати: у підрості поширився адвентивний вид – клен ясенелистий (N = 111 шт./га); розгалужена мережа стежок (шириною від 0,6 до 2 м); на 3,4 % площі витоптане до мінерального шару ґрунту; засмічено побутовими залишками 3,3 % території; пошкоджено сокирою (рани $0,77 \pm 0,03$ м²) 11 % дерев; вирубані ділянки до 75 % площі задерніли. За надмірної зімкнутості деревного намету дуба слабо розвинений, а подекуди відсутній другий ярус його супутників. Вони пригнічені й у підрості, особливо в'яз. Значно краще поновлюється клен гостролистий. З іншого боку лісового масиву (0,25 км від с. Володимирівка) на узліссі липово-дубового насадження (ПП5) сміттєзвалищем зайнято площу 750 м². Стежкова мережа займає 3,4 %, засміченість 3,2 % площі. Другий ярус в'яз листуватий лише починає формувати, оскільки більшість його особин ще знаходиться у підрості (N = 233,3 шт./га; Ic=1,8). Підлісок добре розвинений із черемхи звичайної (*Prunus padus* L.; D = 6,1 см; H = 4,2 м; N = 16,7 шт./га), бузини чорної (*Sambucus nigra* L.; D = 3,2 см; H = 2,6 м; N = 50,0 шт./га) та ліщини звичайної (*Corylus avellana* L.; D = 7,3 см, H = 4,7 м; N = 2,4 шт./га).

Значну шкоду лісу спричиняє нерегульоване побічне використання лісових ресурсів. Так, збір березового соку у березняку призвів до його всихання (ПП4; 0,24 км до житлових будинків; Ic = 3,82). Тут витоптане до ґрунту 5,4 % трав'яного покриву, 18,3 % дерев мають дірки від збору соку та рани від сокири $0,52 \pm 0,03$ м²; задерніння ґрунту – 75 %. Руйнування материнського намету сприяло формуванню другого ярусу з домінуванням за кількістю і станом клена гостролистого (8Клг2Вл). Хоча в'яз листуватий більше ніж клен розвинений, проте він погано переносить затінення і є сильно ослабленим. Тому у підрості клена у 25 разів більше, ніж в'яза. Підлісок дуже зріджений.

В умовах урочища «Товста» доволі поширений в Україні інтродуцент бархат амурський (*Phellodendron amurense* Rupr.) проявив високу продуктивність і сформував стійке, добре зімкнуте насадження, значно обігнавши своїх супутників – липу дрібнолисту (*Tilia cordata* Mill.) і ясен звичайний, особливо за діаметром стовбурів (ПП6). Проте у другому ярусі липа набирає силу і в майбутньому, вірогідно, витіснить бархат. Підлісок сформований кленом татарським (*Acer tataricum* L.; D = 2,1 см; H = 1,6 м; N = 35,7 шт./га), черемхою звичайною (D = 2,3 см; H = 2,8 м; N = 33,7 шт./га) та бузиною чорною (D = 3,5 см; H = 2,6 м; N = 22,0 шт./га), які мають здоровий стан. У захисних насадженнях міста (по вул. Київська) бархат трапляється і в лісосмугах з в'язом листуватим та кленом явором (ПП7). Проте без належного догляду місцеві види його витісняють – другий ярус має склад 6Кляв3Яз1Кля, а підріст – 6Кля4Аб.

У вузьких лісосмугах формується ще складніша ситуація порівняно з лісовими масивами. З одного боку, вони бувають доступнішими для людей, а з іншого – часто стають перегущеними внаслідок відсутності належного лісгосподарського догляду. Це видно в 11-рядній лісосмузі шириною 20 м зі складом порід 3Акб2Яз2Клг2Глз1Вл, що зростає по інший бік від залізниці (ПП1). Схема розміщення дерев у культурі 3х0,7 м. Схема розміщення рядів від залізниці всередину лісосмуги: Ак_ж-Гл_к-Ак_ж-Вл-Ак_ж-Ак_б-Ак_ж-К_г-Ак_ж-Ак_б-Ак_ж-2рЯ_з-Ак_ж-Гк_к-Ак_ж-Вл-Ак_ж-2рЯ_з-Ак_ж-2рАк_б-Ак_ж-2рВл-Ак_ж-Ак_б. Це високоповнотне та щільне насадження. Тому у затінку густого намету (ЗДН – 0,85) дуб і клен слабо поновлюються самосівом, акація жовта збереглася лише поодинокі. Крайній

санітарний стан має акація біла (*Robinia pseudacacia* L.). Лише у вікнах намету трапляється підріст із дуба та ясена зеленого висотою (h) від 0,6 до 1,2 м, в'яза листуватого (h = 3–12 м), клена гостролистого (h = 0,6–1,2 м). Деревостан ослаблений за рахунок введеного в узлісся декоративного інтродуцента гледичії звичайної (*Gleditsia triacanthos* L.), що всихає (Ic = 3,53), та сильно ослаблених ясена зеленого та клена. У вікнах деревного намету, ближче до залізниці розвиваються бузина чорна, чистотіл звичайний (48 %) та гравілат міський (18 %).

Лісосмуги уздовж автошляхів, крім погіршення лісових умов, зазнають забруднення вихлопними газами. Так, ясеневе-в'язове насадження вздовж вул. Київська всихає (ПП8). Про істотну деградацію деревостану свідчить те, що навіть адвентивна порода – клен ясенелистий та акація біла у другому ярусі мають ще гірший стан, відповідно Ic = 4,13; Ic = 4,34. Особливої уваги заслуговує поширене всихання в'яза. Ця порода сильно ослаблена навіть у більш захищеному від аерополітантів урочищі «Томилівська дача» (ПП12; Ic = 3,22). Стан в'яза погіршується залежно від потенційного впливу викидів автотранспорту: в більш віддаленому (13 м) від вул. Київська насадженні (ПП7) індекс його стану становить 3,12; у 4-рядній лісосмузі цієї вулиці (ПП8; 14 м) – 3,73; уздовж більш транспортно навантаженого автошляху Київ–Одеса – 3,91 (ПП15).

Порівнюємо дев'ять ЗЛН (ПП9–17) уздовж цієї автомагістралі, які відрізняються положенням у рельєфі, кількістю рядів (від 2 до 9; ПП13–17), структурою та породним складом деревостану, конструкцією та лісівничо-таксаційними показниками (табл. 1). Серед них ПП9–12 – лісові ділянки в урочищі «Томилівська дача». Виявилось, що стан цих деревостанів залежить, насамперед, від їх доступності для людей. Так, зазвичай доволі зріджені і привабливі сосняки, що зростають на однаковому рівні з автотрасою, мають найбільше ознак деградації. У таких насадженнях (ПП11/1) у зоні 0–30 м від узлісся з боку автошляху деревостан зазвичай зріджений та розчленований мережею стежок шириною 0,4–0,6 м; на 25 % площі порушений ЖНП, на 5,7 % витоптана лісова підстилка; 23 % території засмічено побутовим сміттям; механічно пошкоджених дерев 44 шт./га. Це середній рівень рекреаційної дигресії. У зоні помірного навантаження (30–60 м від узлісся; ПП11/2) порушення менші: дерева непошкоджені, менше стежок, ЖНП порушений лише на 8 % площі, витоптані тільки 2 % лісової підстилки, засмічено 5 % території.

Мало відвідують люди густі дубові деревостани, що зростають на підвищених ділянках урочища, які мають доволі добрий санітарний стан (ПП9, ПП12). Дуб подекуди тут ослаблений через перегушення деревостану (ЗДН = 0,77–0,89). Проте другий ярус і, особливо, підріст в цих насадженнях добре розвинений за рахунок супутників дуба – клена, граба, ясена, в'яза, липи, які мають переважно здоровий вигляд. В насадженнях (ПП9) є благодійний самосів дуба (h = 0,2–0,3 м, N = 15 шт./м²) та клена польового (*A. campestre* L.; h = 0,1–0,3 м, N = 8 шт./м²). В доступних для людей місцях, у смузі до 25 м від автотраси (ПП9) трапляється інтенсивне засмічення території побутовим сміттям (67 %), далі 40 м воно менше (23 %). Є багато стежок шириною 0,3 м вглиб лісу. Ще менш привабливими є зарості кропивою дводомною (*Urtica dioica* L.), сирі і вологі ділянки заплави р. Рось (ПП10). Слідів рекреації тут не виявлено, проте у смузі до 50 м від насипу автошляху вільха чорна (*Alnus glutinosa* (L.) Gaerth.) у першому ярусі сильно ослаблена (Ic = 3,12). Вірогідно, у цій зоні ґрунт зазнав висушування чи механічного порушення під час будівництва дороги. Особини другого ярусу є здоровими.

Інша ситуація склалася у лінійних захисних лісосмугах, особливо вузьких. Так, у дворядному ЗЛН шириною 8 м на фоні майже здорових клена гостролистого та тополі чорної (*Populus nigra* L.) виділяється сильно ослаблений клен сріблястий (ПП13; *A. saccharinum*; Ic = 3,01). Значно гірший стан має береза повисла у 9-рядній продувній лісосмузі біля смт Терезине (ПП14; ширина 15 м; Ic = 3,59). Тут клен ясенелистий вже зайняв 40 % складу деревостану, проте теж гине (Ic = 3,11). Вірогідно, їх змінить акація

біла, що сформувала другий ярус. У майбутньому цей ярус може доповнити ясен зелений, якщо він зможе розвинути з підросту. Ще складніша ситуація утворилася в ажурній лісосмузі (ПП15), оскільки деревостан одноярусний. Тут мало надії на успішну зміну в'яза і клена гостролистого, що всихають, сильно ослаблених наразі ясенем зеленим. Про руйнацію насадження свідчить захоплення 56 % території рудерантами. Значно кращий стан має напівпродувна дубова лісосмуга шириною 18,5 м, що знаходиться в с. Гребінки (ПП16; Іс = 2,22). Проте клен ясенелистий і тут захопив уже 20 % складу деревостану, а в підрості його у 36 разів (N = 688 проти 19 шт./га) більше, ніж ясена зеленого. Це свідчить про потенційні можливості витіснення цим видом слабкішого супутника дуба. За значного задерніння ґрунту самосів дуба неблагонадійний. Ще більше, на 30 % запасу проник клен ясенелистий у склад напівпродувної лісосмузи сильно ослабленого клена сріблястого (ПП17; 250 м до с. Ксаверівка). Проте клен ясенелистий є недовговічним, тому особини, що всихатимуть, будуть замінюватися завдяки новому його поколінню у підрості. Такі лісові екосистеми є нестійкими, вони будуть деградувати.

Висновки. Внаслідок розвитку населених пунктів, транспортної мережі та господарської діяльності у зеленій зоні м. Біла Церква погіршився санітарний стан, порушується структура та розвиток масивних і лінійних захисних лісових насаджень різного функціонального призначення залежно від їх просторового розміщення та видів антропогенних чинників. Ступінь трансформації фітоценозів залежить від віддаленості відносно транспортних шляхів, населених пунктів, доступності для рекреаційного та іншого використання. Порівняно зі щільними листяними насадженнями або мокрими вільшаниками, більшого рекреаційного навантаження зазнають привабливіші березові та соснові деревостани. Антропогенна трансформація лісових насаджень проявляється самовільною їх забудовою, мережами доріг і стежок, порушенням, витоптуванням, а подекуди й знищенням живого надґрунтового покриву, забур'яненням його, засміченням території побутовим й будівельним сміттям, механічним пошкодженням, ослабленням і всиханням дерев.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Ануцин И. П. Лесная таксация / И. П. Ануцин. – М.: Лесн. пром-ть, 1977. – 512 с.
2. Биоиндикация загрязнений наземных экосистем: Пер. с нем. / Под ред. Р. Шуберта. – М.: Мир, 1988. – 350 с.
3. Битвинскас Т.Т. Дендроклиматические исследования / Т.Т. Битвинскас. – Л.: Гидрометеоздат, 1974. – 220 с.
4. Техногенное загрязнение лесных экосистем Беларуси / [Е.Г. Бусько, Е.А. Сидорович, Ж.А. Рупасова и др.]; под общ. ред. Е.А. Сидоровича. – Минск: Наука і тэхніка, 1995. – 319 с.
5. Воробьев Д. В. Методика лесотипологических исследований / Д.В. Воробьев. – К.: Урожай, 1967. – 388 с.
6. Ліси зеленої зони м. Рівне та їх еколого-захисні функції / В.П. Ворон, С.В. Івашинюта, І.М. Коваль, М.А. Бондарук. – Харків: Нове слово, 2008. – 224 с.
7. Загрязнение воздуха и жизнь растений / [Зб. научн. тр. / под ред. М. Трешоу]. – Ленинград: Гидрометеоздат, 1988. – 536 с.
8. Кашкін Б. І. Соціально-економічний розвиток міста в ХІХ столітті / Б.І. Кашкін // Біла Церква: шлях крізь віки. – Біла Церква: Буква, 1994. – С.103–117.
9. Лавров В.В. Антропогенний вплив на соснові насадження Черкаського бору / В.В. Лавров, Н.В. Мірошник // Вісник Київського національного ун-ту ім. Т. Шевченка: Інтродукція та збереження рослинного різноманіття. – 2009. – Вип. 22–24. – С. 142–144.
10. Мартынюк А. А. Сосновые экосистемы в условиях аэротехногенного загрязнения / А. А. Мартынюк. – М.: ВНИИЛМ, 2004. – 160 с.
11. Новак А.А. Стан, продуктивність та відновлення дубових деревостанів в умовах аеротехногенного забруднення довкілля: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.03.03 / А.А. Новак. – Львів: НЛТУ України, 2007. – 20 с.
12. Ракоїд О.О. Агроекологічна оцінка земель сільськогосподарського призначення: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: 03.00.16 «екологія» / О.О. Ракоїд. – К., 2007. – 21 с.
13. Смит У.Х. Лес и атмосфера. Взаимодействие между лесными экосистемами и примесями атмосферного воздуха / У.Х. Смит; под ред. А.С. Керженцева. – М.: Прогресс, 1985. – 432 с.
14. Субтельный О. Украина. История / О. Субтельный. – 2-е изд. – К.: Лыбидь, 1992. – 510 с.

15. Цветков В.Ф. Лес в условиях аэротехногенного загрязнения / В.Ф. Цветков, И.В. Цветков. – Архангельск, 2003. – 354 с.
16. Intensive Monitoring of Forest Ecosystems in Europe // Technical Report prepared by Forest Intensive Coordinating Institute. – Brussels, Geneva, EC, UN / ECE, 2001. – 177 p.
17. Martynyuk A.A. Epiphyte lichen flora of pine communities as a indicator / A.A.Martynyuk // Biological methods in Integrated Plant Protection and Production. – Poland. Poznań, 2006. – 79. – P. 30–31.
18. Poikolainen J. Mosses, epiphytic lichens and tree bark as biomonitors for air pollutants – specifically for heavy metals in regional surveys / J. Poikolainen. – Oulu: Oulu Univ. Press, 2004. – 66 p.
19. Element accumulation in boreal bryophytes, lichens and vascular plants exposed to heavy metal and sulfur deposition in Finland / M. Salemaa, J. Derome, H.-S. Helmisaari at al. // Sci. Total Environ. – 2004. – 324. – P. 141–160.

REFERENCES

1. Anuchin I. P. Lesnaja taksacija / I. P. Anuchin. – M.: Lesn. prom-t', 1977. – 512 s.
2. Bioindikacija zagrjaznenij nazemnyh jekosistem: Per. s nem. / Pod red. R. Shuberta. – M.: Mir, 1988. – 350 s.
3. Bitvinskas T.T. Dendroklimaticheskie issledovanija / T.T. Bitvinskas. – L.: Gidrometeoizdat, 1974. – 220 s.
4. Tehnogennoe zagrjaznenie lesnyh jekosistem Belarusi / [E.G. Bus'ko, E.A. Sidorovich, Zh.A. Rupasova i dr.]; pod obshh. red. E.A. Sidorovicha. – Minsk: Navuka i tjechnika, 1995. – 319 s.
5. Vorob'ev D. V. Metodika lesotipologicheskikh issledovanij / D.V. Vorob'ev. – K.: Urozhaj, 1967. – 388 s.
6. Lisy zelenoi' zony m. Rivne ta i'h ekologo-zahysni funkciij / V.P. Voron, S.V. Ivashynjuta, I.M. Koval', M.A. Bondaruk. – Harkiv: Nove slovo, 2008. – 224 s.
7. Zagrjaznenie vozduha i zhizn' rastenij / [Zb. nauchn. tr. / pod red. M. Treshou]. – Leningrad: Gidrometeoizdat, 1988. – 536 s.
8. Kashkin B. I. Social'no-ekonomichnyj rozvytok mista v XIX stolitti / B.I. Kashkin // Bila Cerkva: shljah kriz' viky. – Bila Cerkva: Bukva, 1994. – S.103–117.
9. Lavrov V.V. Antropogennyj vplyv na sosnovi nasadzhennja Cherkas'kogo boru / V.V. Lavrov, N.V. Miroshnyk // Visnyk Kyi'vs'kogo nacional'nogo un-tu im. T. Shevchenka: Introdukcija ta zberezhenija roslynnogo riznomanittja. – 2009. – Vyp. 22–24. – S. 142–144.
10. Martynjuk A. A. Sosnovye jekosistemy v uslovijah ajerotehnogennogo zagrjaznenija / A. A. Martynjuk. – M.: VNIILM, 2004. – 160 s.
11. Novak A.A. Stan, produktyvnist' ta vidnovlennja dubovyh derevostaniv v umovah aerotehnogennogo zabrudnennja dovkilija: avtoref. dys. na zdobuttja nauk. stupenja kand. s.-g. nauk: spec. 06.03.03 / A.A. Novak. – L'viv: NLTU Ukraïny, 2007. – 20 s.
12. Rakoi'd O.O. Agroekologichna ocinka zemel' sil'skogospodars'kogo pryznachennja: avtoref. dys. na zdobuttja nauk. stupenja kand. s.-g. nauk: 03.00.16 «ekologija» / O.O. Rakoi'd. – K., 2007. – 21 c.
13. Smit U.H. Les i atmosfera. Vzaimodejstvie mezhdub lesnymi jekosistemami i primesjami atmosferного vozduha / U.H. Smit; pod red. A.S. Kerzhenceva. – M.: Progress, 1985. – 432 s.
14. Subtel'nyj O. Ukraina. Istorija / O. Subtel'nyj. – 2-e izd. – K.: Lybib', 1992. – 510 s.
15. Cvetkov V.F. Les v uslovijah ajerotehnogennogo zagrjaznenija / V.F. Cvetkov, I.V. Cvetkov. – Arhangel'sk, 2003. – 354 s.
16. Intensive Monitoring of Forest Ecosystems in Europe // Technical Report prepared by Forest Intensive Coordinating Institute. – Brussels, Geneva, EC, UN / ECE, 2001. – 177 p.
17. Martynyuk A.A. Epiphyte lichen flora of pine communities as a indicator / A.A.Martynyuk // Biological methods in Integrated Plant Protection and Production. – Poland. Poznań, 2006. – 79. – P. 30–31.
18. Poikolainen J. Mosses, epiphytic lichens and tree bark as biomonitors for air pollutants – specifically for heavy metals in regional surveys / J. Poikolainen. – Oulu: Oulu Univ. Press, 2004. – 66 p.
19. Element accumulation in boreal bryophytes, lichens and vascular plants exposed to heavy metal and sulfur deposition in Finland / M. Salemaa, J. Derome, H.-S. Helmisaari at al. // Sci. Total Environ. – 2004. – 324. – P. 141–160.

Антропогенная трансформация защитных лесных насаждений в условиях влияния комплекса негативных факторов

А.В. Житовоз

На примере зеленой зоны г. Белая Церковь показаны особенности ухудшения санитарного состояния, нарушения структуры и развития массивных и линейных защитных лесных насаждений разного функционального назначения в зависимости от их пространственного размещения и видов антропогенных факторов. Антропогенная трансформация лесных насаждений проявляется в виде самовольной их застройки, сетей дорог и тропинок, нарушением видового состава и вытаптыванием живого надпочвенного покрова, засорением территории бытовым мусором, механическим повреждением, ослаблением и усыханием деревьев. Охарактеризованы изменения участия главных и сопутствующих пород в составе древостоев. Сделана попытка прогноза их дальнейшего развития.

Ключевые слова: защитные лесные насаждения, антропогенные факторы, структура фитоценоза, санитарное состояние древостоя, смена пород.

Antropogenic transformation of protective forest plantations under the influence of negative factors**A. Zhytovo**

In the areas of intensive exploitation of natural resources, the environment including forests is under considerable loading, which causes the damage of plant and soil cover, sustainability and productivity of ecosystems, landscape structure and stability. At the same time, forests are able to accumulate information on the environmental factors that shape the landscape development, living conditions of the vital activity of human and other living beings. The most informative indicators are the phytocenosis structure consisting of certain tiers, consortium, food chains, species composition of these and other structural components and the state of functional relationships between them and the integral characteristics – biological stability and performance. But still there is not enough knowledge at the ecosystem level that makes it difficult to adequately describe the negative consequences of the damage and predict them. The aim of the study was to find out the features of worsening sanitary conditions, the structure damage and the development of protective forest plantations with various functions depending on the positional application and anthropogenic factors.

The research was carried out by the example of the sparsely wooded southern area of Kyiv region, particularly the green area of the town Bila Tserkva, within a radius of 30 km, which was studied. The trial were laid in 17 forest belts and forest areas of different taxation characteristics in their neighbourhood strip along the transport routes: the railway route Bila Tserkva–Kyiv and the highways Kyiv–Odessa, Bila Tserkva–Fastiv, etc. Taxation, agrarian forest improvement and sanitary assessment of the forest belts were carried out using the methods of forestry by species and the tiers of the stand.

The suburban forests around Bila Tserkva cover an area of 4.52 thousand ha and are represented by several land plots. The system of shelter belt linear configuration of the agricultural landscapes, along rivers and transport routes is developed. It is mainly presented by middle-aged, hard-leaved, two-tier stands, formed by several wood species with developed understory and undergrowth. They form around the town and arboretum «Olexandria» a network of eco-corridors.

The plot of land called «Tovsta» (2.06 ha) is located in the north of Bila Tserkva. The weakened stands of *Quercus robur* L. accompanied by species satellites prevail there. The understory is well developed and consists of bird-cherry, European hazelnut, black elderberry, etc. The living over-soil cover has been formed by the typical forest species. However, *Impatiens parviflora* DC. is widely spread (52 %), *Chelidonium majus* L. is common, that indicates an anthropogenic damage of forest ecosystems. The southern part of the forest area of over 13 km² during the 19th and 20th centuries turned into the residential areas «Gaiok» and «Pionerska» and farmlands. This probably caused its fragmentation and certain degradation. The arboretum «Olexandria» is also located in this area. The most devastating anthropogenic damage is observed on the edges (within 40 m) of the land plot «Tovsta», which are closer to the towns and villages. In some places the landfill areas are up to 750 m². Collecting birch sap results in considerable damage. However, high performance and resistance in the conditions of the land plot is revealed by exotic introduct *Phellodendron amurense* Rupr., performing better than linden and ash. It can be seen in the urban forest belts of elm and sycamore maple. However, without proper care it is displaced by the native species.

When the serried wood tent is high (over 0.85), self-seeding and oak undergrowth and its satellites are poorly developed in most stands, *Robinia pseudacacia* L. is barely survived. Sometimes there is no second tier in oak satellites. Elm has the worst state in the undergrowth and the second tier. *Acer platanoides* L. has a healthy state and renews the best.

There is a land plot called "Tomylivska dacha" (1.85 ha) located in the south of Bila Tserkva along the highway Kyiv–Odesa. Sparse pines have the average recreational digression in the area of 0–30 m from the edge in lane diversion road. The narrow leaved forest belts are also damaged, *A. saccharinum* L. is severely weakened. People not often visit thick oak stands growing in the high parts of the land plot. Overgrown *Urtica dioica* L. is even less attractive in the damp and wet areas of the floodplain of the river Ros. There have not been found the recreation traces, but *black alder* dries within a 50-meter strip from the highway. Elm often dries in many protective forest belts, especially along the highway Kyiv–Odesa. In the narrow forest belts the situation is even more difficult compared to the forest land plots. On the one hand, they are more accessible to people, on the other – they are often over-thickened due to lack of proper forest care. *Acer negundo* L. (up to 40 % of the stand) is common there. However, it also dries at the average age and such stands degrade. The occupation of more than half of the territory by the ruderals shows the destruction of plantations.

Due to the development of urban transport network and economic activity in the green area of Bila Tserkva, the sanitary conditions are worsening, the structure and development of the massive and linear protective forest stands of different functions disrupted depending on the spatial distribution of species and anthropogenic factors are being damaged. The degree of phytocenosis transformation depends on the distance from the transport routes, settlements, access to recreational and other uses. Compared to dense deciduous plantings or wet alder stands, more attractive to people birch and pine stands are currently under greater recreational load. The antropogenic transformation of forest stands manifested itself through unauthorized construction works, networks of roads and trails, trampling, and sometimes destruction of the living over-soil cover, weeding, clogging by household and construction debris, mechanical damage, weakening and wilting of trees.

Key words: agricultural landscape, eco-corridor, forest stand structure, anthropogenic factor, stand degradation diagnostics, zones of intensive impact, forecast, forest stand development.

Надійшла 15.04.2016 р.