

УДК:630.425

В. П. ВОРОН, О. Ю. БОЛОГОВ*

**ПРОСТОРОВА СТРУКТУРА СОСНЯКІВ В УМОВАХ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРИ
ВИКИДАМИ РІВНЕНСЬКОГО ВАТ «АЗОТ»**

Український науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького

Досліджено зміни стану та просторової структури сосняків в умовах забруднення атмосфери викидами Рівненського ВАТ «Азот» протягом останніх 20 років. В основу досліджень покладено метод порівняльної екології на екологічному ряду, що складається з чотирьох постійних пробних площ, закладених на відстані 4,5–25 км від ВАТ «Азот» відповідно до прийнятих у лісівництві і лісовій таксації методик. Виявлено значні зміни просторової структури деревостанів, зокрема розмірів та горизонтальної і вертикальної форми крон як наслідок дії аеротехногенного забруднення. Визначена динаміка стану, основних таксаційних показників та потенціал насаджень.

К л ю ч о в і с л о в а : аеротехногенне забруднення, сосна, клас Крафта, просторова структура, санітарний стан.

Вступ. Однією з глобальних проблем сучасності є техногенне забруднення атмосфери і його негативний вплив на ліси. У Волинському Поліссі починаючи з 1969 р. потужним джерелом аеротехногенного забруднення довкілля є Рівненське ВАТ «Азот» [1, 2, 5]. Будівництво цього промислового гіганту серед соснових масивів є класичним прикладом нехтування екологічними інтересами у гонитві за тимчасовою економічною вигодою, бо вже в середині 1980-х років площа пошкоджених лісів перевищила 20 тис. га [3, 4]. Виникла загроза не тільки росту, а й самому існуванню соснових лісів у цьому районі.

Негативні зміни в різних компонентах лісових екосистем, викликані аеротехногенним забрудненням довкілля, вивчені досить добре, але мало дослідженими є зміни просторової структури деревостанів як одного із основних компонентів лісової екосистеми [2, 3, 5].

Мета – вивчити вплив аеротехногенного забруднення на просторову структуру соснових насаджень.

Об'єкти і методика. В основу досліджень покладено метод порівняльної екології. Зміну структури деревостанів унаслідок погіршення стану та пригнічення росту дерев під впливом забруднення вивчали шляхом аналізу традиційних та оригінальних таксаційних показників, форми та розмірів крон дерев і стовбура на постійних пробних площах (ППП) екологічного профілю, що був закладений у 1982–1986 рр. у 60-річних сосняках із домішками ялини, граба та дуба (ТЛУ – С₂₋₃) у ДП «Клеванське ЛГ» та «Рівненське ЛГ», на відстані 4,5–25 км у північно-східному напрямку від Рівненського ВАТ «Азот» відповідно до прийнятих у лісівництві і лісовій таксації методик [8, 9]. Заміри показників просторової структури сосняків проводили тричі – у 1993, 2003, 2013 рр. (табл. 1).

Горизонтальні розміри крон вимірювали за чотирма радіусами (Пн, Пд, Сх, Зх) з точністю до 0,1 м. Довжину або протяжність крон L вираховували як різницю між висотою дерева H та висотою до першої нижньої живої гілки H^* . Стан дерев оцінювали за методикою, розробленою в лабораторії екології УкрНДЦЛГА [6]. Форму крон визначали за співвідношенням $L/D_{кр}$, симетричність крон – за методикою IUFRO [6, 9]. Ступінь реалізації деревом крону простору та «нормальність» розвитку дерев аналізували за відношенням «середнє/мах» до D , H , $D_{кр}$, L , $S_{кр}$.

Результати та обговорення. Початком діяльності ВАТ «Азот» є пуск виробництва аміаку в березні 1969 р. та сірчаної кислоти у 1971 р. Обсяг викидів «Азот» залежав від виробничих потужностей та ефективності роботи очисних споруд. У першій половині 1970-х років він постійно зростає, оскільки відбувалося нарощування потужностей виробництв. У 1976 р. величина викидів становила 60 тис. т, а в 1978 р. вона досягла максимуму – 75 тис. т. Апогеєм забруднення була екологічна катастрофа 1979 р., коли весною залповий викид фітотоксикантів призвів до гострого пошкодження понад 500 га хвойних лісів Решуцького лісництва (кв. 38–40, 42–44). Оскільки в цей рік кількість викидів H_2SO_4 зросла в 4,3 разу, а

* © В. П. Ворон, О. Ю. Бологов, 2014

кількість інших інгредієнтів не змінилася, можна припустити, що викид стався на виробництві сірчаної кислоти.

Таблиця 1

Таксаційна характеристика та показники використання потенціалу екотопу сосняками в зоні аеротехногенного забруднення

№ ППП	Відстань до «Азоту», км	Рік	N, шт./га	D _{ср} , см	H _{ср} , м	Бонітет	Повнота	Запас, М, м ³ /Га	Показники використання потенціалу				
									L/D _{ср}	H _{ср} /H _{max}	H _{max} -H _{ср}	D _{ср} /D _{max}	D _{max} -D _{ср}
1	4,5	1993	390	24,5	17,7	2	0,51	150	19,6	75,6	5,7	70	10,5
		2003	333	28,4	21,3	1	0,48	200	22,8	76,1	6,7	71	11,6
		2013	313	30,1	24,5	1	0,49	238	32,5	79,3	6,4	70,3	12,7
2	7	1993	544	25,5	22,6	1a	0,58	278	23,6	83,5	4,5	72,9	9,5
		2003	412	29,9	25,9	1a	0,58	321	23,3	91,1	2,5	78,7	8,1
		2013	348	32,6	29,1	1a	0,56	359	33,2	91,9	2,6	83,2	6,6
3	9	1993	440	28,1	22,8	1	0,65	276	26,9	83,5	4,5	65,5	12,9
		2003	368	30,9	27,5	1a	0,54	326	26,2	85,5	4,7	64,4	17,1
		2013	320	33,3	29,8	1a	0,54	360	32,8	77,5	8,7	65,8	17,3
4	25	1993	427	28,1	23,8	1	0,62	274	30,3	82	5,2	61,1	17,9
		2003	360	30,9	27,8	1a	0,54	323	29,4	89,5	3,3	64,4	17,1
		2013	340	33,5	30	1a	0,58	388	33	90	3,3	60,9	21,5

Примітка. H_{max} – максимальна висота дерева; D_{max} – максимальний діаметр дерева; S_{max} – максимальна площа крони.

Після катастрофи 1979 р. обсяг викидів в атмосферу забруднювачів почав зменшуватися. До середини 1980-х років він зменшився у 3–4 рази, а у 1990-ті роки становив 5,5–7,4 тис. т/рік. За період з 1976 по 1995 рр. обсяг викидів знизився: SO₂ – з 31 до 1,4 тис. т/рік; NH₃ – з 22 до 0,7, NO_x – з 1,4 до 0,4 тис. т/рік (рис. 1). Найменший обсяг викидів визначено у 2009 р. (1,5 тис. т), а з 2009 р. він поступово зростає до 5,3 тис. т у 2013 р.

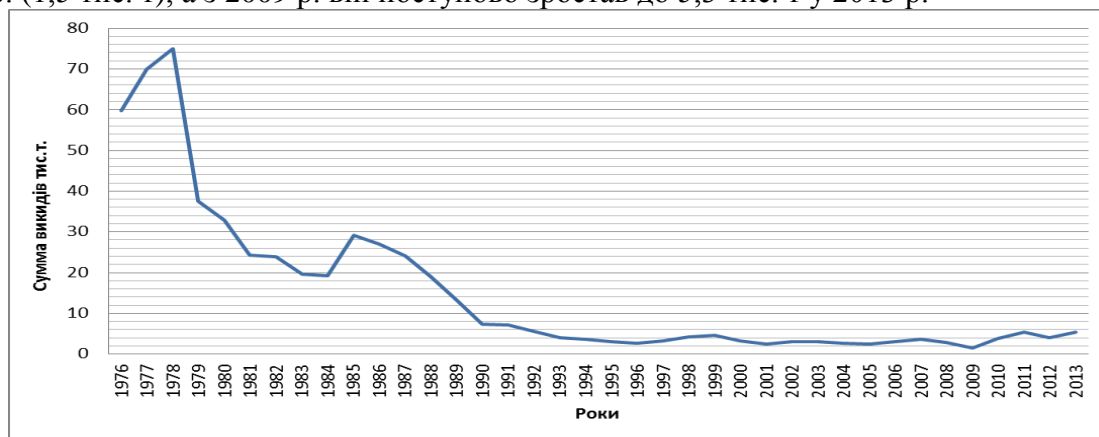


Рис. 1 – Динаміка викидів забруднювачів до атмосфери Рівненським ВАТ «Азот»

Для досліджуваних сосняків характерною є висока продуктивність. До початку аеротехногенного забруднення це були деревостани з високими повнотою і бонітетом (1a та 1b). Внаслідок забруднення значно знизився їхній приріст – у сильно пошкоджених сосняках наприкінці 1970-х років поточний приріст за запасом знизився майже вдвічі, за висотою – у 2,4–3,6 рази. Для цих сосняків характерним є високий рівень використання потенціалу екотопу (особливо за висотою). Він залежить від рівня техногенного навантаження і зростає з віддаленням від «Азоту» (див. табл. 1).

На всіх ППП у техногенній зоні за 20-річний період зменшилася кількість дерев: на ППП 1 – на 23, на ППП 2 – на 49, на ППП 3 – на 30 дерев та на контролі ППП 4 – на 27 дерев. Це відбувалося внаслідок санітарних рубок, до яких призвело усихання дерев у результаті негативного впливу викидів ВАТ «Азот».

Ретроспективний аналіз динаміки стану сосняків в районі Рівненського ВАТ «Азот» з моменту аварійного викиду понині свідчить, що стан насаджень суттєво змінювався як у часі, так і в просторі. Найбільше потерпали від гострого пошкодження насадження у ПнСх напрямку від підприємства, оскільки під час викидів у тому напрямку дув вітер.

Динаміка стану сосняків екопрофілю (рис. 2) залежить від відстані до підприємства. На ППП 1 у результаті санітарної рубки сильно уражених дерев візуальний стан деревостану на певний час дещо покращився, на більш віддалених ППП, навпаки, різко погіршився – за 1982–1983 рр. у нижчу категорію стану «перейшли»: деревостан ППП 2 – у сильно ослаблений, а ППП 3 – в ослаблений.

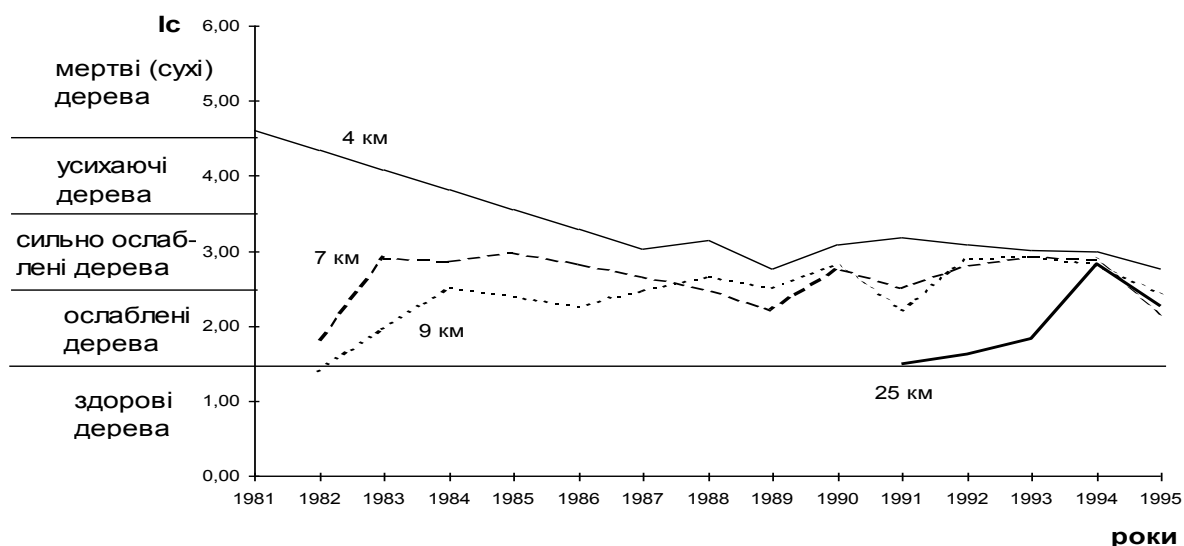


Рис. 2 – Динаміка стану середньовікових сосняків північно-східного екоряду в умовах забруднення атмосфери викидами Рівненського ВАТ «Азот» у період 1982–1995 рр.

Навіть після зниження рівня забруднення всихання сосняків продовжувалось до 1983–1984 рр. У радіусі до 5 км стан сосняків оцінювали як сильно ослаблений, а в зоні 11–15 км – як ослаблений. За наступні п'ять років (тобто в 1987 р.) зона ослаблення сосняків досягла 19 км, а сильно ослаблених – 10 км. Попри зниження інтенсивності промислових викидів на початку 1990-х рр. стан пошкоджених деревостанів в зоні до 9 км у всіх напрямках від комбінату покращувався досить повільно, і лише після 1994 р. процеси регенерації крон дерев активізувались. У той же час наростало погіршення стану досить віддалених (до 25 км від ВАТ «Азот») сосняків. Це пояснюється великою інертністю процесів відновлення рівноваги у лісових екосистемах, а також відомим ефектом накопичення токсичної дози.

Сосновий деревостан ППП 1 (4 км від ВАТ «Азот») потрапив в епіцентр разового викиду в 1979 р. На початку 1980-х років насадження оцінювалось як усихаюче ($I_c > 3,5$). У подальшому після санітарних рубок його стан покращився, і насадження було сильно ослабленим (рис. 3). Проте внаслідок рубок повнота деревостану знизилася до 0,51.

На більшості ППП сосняки оцінювали як ослаблені. Величина індексу стану в 1993 р. коливалася від 2,34 до 3,05. Незважаючи на зменшення викидів, яке відбулося з початку 1990-х років, на всіх ППП екоряду ситуація суттєво не змінилася. Для дерев характерними залишаються дехромація, передчасне осипання хвої та всихання. Індекс стану деревостанів коливається від 2,21 до 2,67, тобто вони належать до ослаблених. У 2013 р., як і в попередні періоди, відмічено просторову залежність пошкодження сосняків. Кореляційний аналіз залежності індексу стану сосняків від їхньої повноти свідчить, що стійкість до забруднення достовірно підвищується зі збільшенням повноти ($r = -0,813$, $t_{\text{факт.}} = -2,791$; $t_{\text{ст},0,05} = -2,776$; $k = 4$). У міру збільшення відстані від джерела емісії стан хвойних насаджень істотно покращується ($r = -0,850$, $t_{\text{факт.}} = -5,359$; $t_{\text{ст},0,05} = -2,201$; $k = 11$).



Рис. 3 – Сосновий деревостан на відстані 4 км від ВАТ «Азот» у середині 1980-х років

У вивченні структури лісових екосистем важливе значення має інформація про заповнення фітомасою надземної та підземної частин лісової екосистеми [8]. Особливе значення має утворений кроною біогоризонт фотосинтезу. Для порівняння з досліджуваними сосняками як умовний еталон взято 75-літній дубово-ліщиново-різнотравний сосняк Житомирського Полісся, описаний В. К. Мякушом [8]. Умовний, оскільки цей деревостан є природним, складним, в той час як досліджувані сосняки – це культури зі спрощеною структурою без другого ярусу із дуба.

Досліджувані деревостани мають значно гірші параметри біогоризнту фотосинтезу деревного намету. Його товщина в техногенній зоні становить усього 13,4–15,0 м, на контролі – ~20 м, у той час як для еталона вона дорівнює 25 м. Товщина цього біогоризнту у найбільше пошкоджену сосняку (4 км до ВАТ «Азот») становить лише близько 70 % від контролю та 54 % від еталону.

Розподіл дерев за категоріями стану суттєво відрізняється від природного розподілу за класами Крафта. Насамперед різко зменшується диференціація за $H_{\text{сер}}$, L між самими групами, порушується принцип: чим більше дерево, тим кращий його стан. На початку 1980-х років відмічався гірший стан надпанівних та панівних дерев у сосняках, які були в епіцентрі разового гострого пошкодження деревостанів. В усіх же інших досліджуваних сосняках стан дерев погіршувався від верхньої до нижньої частини намету. Середньозважений клас Крафта відповідно зростає із погіршенням стану. Такий хід деградації загалом відповідає природному ходу диференціації дерев, проте хід його значно гостріший, тобто можна говорити про його техногенне посилення (табл. 2).

Таблиця 2

Динаміка розподілу дерев на ППП за категоріями стану у районі забруднення викидами Рівненського ВАТ «Азот»

№ ППП	Відстань від ВАТ «Азот», км	Рік	Розподіл дерев за категоріями стану, %.				I _c	Загальна кількість дерев, шт./ППП	Загальна кількість дерев, шт./га
			I	II	III	IV			
1	4,5	1993	0	9,4	76,1	14,5	3,05	117	390
		2003	0	36,0	47,0	17,0	2,81	100	333
		2013	7,4	25,5	59,6	7,4	2,67	94	313
2	7,0	1993	2,9	19,9	67,6	9,6	2,84	136	544
		2003	2,9	42,7	40,8	13,6	2,65	103	412
		2013	5,7	37,9	55,2	1,0	2,52	87	348
3	9,0	1993	1,8	26,4	62,7	9,1	2,79	110	440
		2003	2,2	55,4	40,2	2,2	2,25	92	368
		2013	8,6	44,4	39,5	7,4	2,46	80	320
4	25,0	1993	43,4	48,1	8,5	0	2,34	129	430
		2003	6,5	57,4	34,3	1,9	2,31	108	360
		2013	23,1	38,5	32,7	5,8	2,21	102	340

Більш відчутний негативний вплив забруднення на дерева I–II класів Крафта виявляється не лише у зменшенні розмірів стовбура і крони, а й у зменшенні їхнього представництва в деревостані. При цьому спостерігалось зростання у порівнянні з контролем відсотку панівних та співпанівних дерев (II і III класу Крафта) і зменшення надпанівних та пригнічених дерев (I та IV класу). Різниця у співвідношеннях зменшується зі зростанням техногенного навантаження. Поряд із показником співвідношення класів Крафта інформативним показником є середній клас Крафта, зменшення якого свідчить про зростання представництва панівних дерев, а збільшення – навпаки, про його зменшення. При цьому залежність цих показників класу Крафта від техногенного навантаження має як просторове, так і часове визначення. Просторова тенденція визначається тим, що величина середнього класу Крафта зменшується, а відсоток надпанівних і панівних дерев зростає із віддаленням від ВАТ «Азот». Подібні тенденції змін виявлено щодо часу (табл. 3).

Таблиця 3

Динаміка розподілу дерев на ППП за класами Крафта у районі забруднення викидами Рівненського ВАТ «Азот»

№ ППП	Відстань від ВАТ «Азот», км	Рік	Розподіл дерев за класами Крафта, %.				Середньозважений Клас Крафта
			I	II	III	IV	
1	4,5	1993	0,9	54,7	29,9	14,5	2,58
		2003	1,0	59,0	39,0	1,0	2,40
		2013	2,1	56,4	39,4	2,1	2,41
2	7,0	1993	10,3	38,2	38,2	13,2	2,54
		2003	2,9	42,7	40,8	13,6	2,30
		2013	3,4	52,9	43,7	0	2,40
3	9,0	1993	11,8	31,8	49,1	7,3	2,52
		2003	10,9	55,4	31,5	2,2	2,25
		2013	17,3	46,9	29,0	0,0	2,19
4	25,0	1993	24,2	54,7	19,5	1,6	1,98
		2003	25,9	47,2	23,1	3,7	2,05
		2013	28,8	49,0	22,1	0	1,93

Найбільша ширина (5,7 м) і середня площа (25,2 м²) крон дерев визначені на контролі (відстань 25 км), але на найближчій ППП також наявні дуже високі показники ширини (5,2 м) і площі (21,6 м²) крони. Це пояснюється тим, що на цій ППП більшість становлять поодинокі дерева, тоді як на віддалі таких дерев менше.

Велика кількість поодиноких дерев на ППП 1 пов'язана із санітарними рубками, проведеними на початку 1980-х років для ліквідації наслідків інтенсивного всихання, викликаного гострим пошкодженням деревостану внаслідок одноразового викиду в 1979 р. (табл. 4).

Таблиця 4

Розміри стовбурів і крон дерев сосняків на ППП в зоні аеротехногенного забруднення

№ ППП	Відстань від ВАТ «Азот», км	Рік	Показник							
			$H_{сер}$, м	H^* , м	L , м	$D_{сер}$, см	$S_{сер}$, м ²	W , м	L/W	$L/H_{сер}$
1	4,5	1993	17,7	12,9	4,8	24,5	13,9	4,2	1,15	0,27
		2003	21,3	14,9	6,5	28,4	18,0	4,8	1,35	0,30
		2013	24,5	14,7	9,8	30,1	21,6	5,2	1,88	0,40
2	7,0	1993	22,6	16,5	6,0	25,5	9,4	3,5	1,72	0,27
		2003	25,9	18,9	7,0	29,9	14,2	4,3	1,62	0,27
		2013	29,1	18,3	10,8	32,6	22,4	5,3	2,04	0,37
3	9,0	1993	22,8	15,2	7,6	28,1	8,4	3,3	2,29	0,33
		2003	27,5	19,4	8,1	30,9	20,9	5,2	1,56	0,29
		2013	29,8	18,9	10,9	33,3	23,0	5,4	2,02	0,37
4	25,0	1993	23,8	15,3	8,5	28,1	8,6	3,3	2,58	0,36
		2003	27,8	18,8	9,1	30,9	22,2	5,3	1,71	0,33
		2013	30,0	18,9	11,1	33,5	25,2	5,7	1,94	0,37

Примітка. $H_{сер}$ – висота дерева, H^* – висота до першої живої гілки; $D_{сер}$ – діаметр дерева; L – довжина крони, W – діаметр крони, $S_{сер}$ – площа крони.

Частина дерев, що залишилися, отримали можливість розвиватися за типом вільностоячого дерева, для якого характерним є інтенсивніший розвиток крони в ширину, ніж у висоту. Загалом простежується чітка тенденція збільшення цих показників із віддаленістю від Рівненського ВАТ «Азот» (рис. 4).



Рис. 4 – Форми крони в сосняку на відстані 4 км від ВАТ «Азот» на початку 2010-х років

На всіх ППП горизонтальні розміри західної частини крон дерев є найменшими. Щодо розмірів інших частин крони дерев залежно від частини світу, то існує деяка розбіжність. Так на контролі найбільші розміри має східна частина крони, у найбільш пошкодженому деревостані (4 км від ВАТ «Азот») – північна частина, а у деревостані, що знаходиться за 9 км від забруднювача, найбільшою є південна частина крони.

У найбільш пошкодженому деревостані найменші розміри крони є в напрямках, звернених до ВАТ «Азот», тобто в західному та південному. Чіткої залежності розмірів крон

дерев від частини світу ми не спостерігаємо. Найбільшу ширину крони відмічено у південному та північному напрямках (табл. 5).

Таблиця 5

Розміри крон дерев у сосняках залежно від частини світу в зоні аеротехногенного забруднення

№ ППП	Відстань до РВАТ «Азот», км	Рік	Показник						
			Пн	Пд	Сх	Зх	ПнПд	СЗ	ПнПд/СЗ
1	4,5	1993	1,9	1,8	2,0	2,3	3,7	4,4	0,84
		2003	2,2	2,4	2,5	2,2	4,6	4,7	0,98
		2013	2,6	2,6	2,5	2,4	5,2	5,0	1,05
2	7,0	1993	1,4	1,9	1,9	1,5	3,3	3,4	0,99
		2003	1,9	2,2	2,4	1,7	4,1	4,1	0,99
		2013	2,7	2,8	2,7	2,2	5,4	5,0	1,10
3	9,0	1993	1,4	1,8	1,7	1,4	3,2	3,1	1,05
		2003	2,4	2,7	2,6	2,2	5,1	4,9	1,05
		2013	2,6	2,9	2,6	2,4	5,5	5,0	1,10
4	25,0	1993	1,6	1,7	2,0	1,1	3,3	3,1	1,05
		2003	2,8	2,2	2,6	2,7	4,9	5,3	0,93
		2013	2,8	2,8	2,4	3,2	5,6	5,6	1,01

Висновки. Унаслідок аеротехногенного забруднення в районі Рівненського ВАТ «Азот» відбулися значні зміни просторової структури сосняків.

У результаті звуження діапазонів max-min за діаметром і висотою стовбура та за довжиною, діаметром та площею горизонтальної проекції крони та зменшення частки крони у висоті дерева знизилася потужності фотосинтезуючого шару деревостану. Відбулося вирівнювання у висоті дерев і порушення співвідношення груп дерев класів розвитку.

З погіршенням стану та зниженням класу розвитку зменшилися розміри стовбурів та крони дерев. Проте найбільшу середню площу крони дерев відмічено на найближчій до джерела забруднення ППП, де більшість складають поодинокі дерева, що після рубок отримали можливість розвиватися за типом вільностоячого дерева, для якого характерним є більш інтенсивний розвиток крони в ширину, ніж у висоту.

Найменшими є горизонтальні розміри західної частини крон дерев. У найбільш пошкодженому деревостані найменші розміри крони виявлено в напрямках, повернених до РВАТ «Азот», тобто в західному та південному. В досліджуваних деревостанах крони дерев не є асиметричними.

Унаслідок дії техногенного забруднення відбулися значні зміни розмірів і форми крон. Деревя мають крони середньої або малої довжини, причому відношення довжини крони до висоти дерева зменшується з погіршенням стану дерев і зниженням класу розвитку дерева. Зростає кулеподібність крони.

Список літератури

1. Ворон В. П. Динаміка трансформації соснових деревостанів техногенної зони РВАТ «Азот» / В. П. Ворон, С. В. Івашинюта // Науковий вісник УДЛТУ. – 2005. – Вип. 15.1. – С. 20–28.
2. Ворон В. П. Методичні підходи до вивчення впливу негативних факторів на радіальний приріст сосняків в Поліссі / В. П. Ворон., І. М. Коваль, А. В. Леман // Наукові праці ЛАНУ. – 2011. – №. 9. – С. 156–161.
3. Ворон В. П. Оцінка просторової структури деревостанів як важливий показник аеротехногенних змін лісових екосистем / В. П. Ворон., О. В. Леман, О. Г. Целіщев //Збірник наукових праць/ Лісівництво і агролісомеліорація №27. – 2000. – С. 152–158.
4. Зміни просторової структури соснових деревостанів внаслідок забруднення атмосфери викидами Рівненського ВО «Азот» / В. П. Ворон, В. В. Лавров, О. В. Леман, О. Г. Целіщев // Науковий вісник УДЛТУ. – 2000. – Вип.10.2. – С. 47–52.
5. Ліси зеленої зони м. Рівне та їх еколого-захисні функції / В. П. Ворон., С. В. Івашинюта, І. М. Коваль, М. А. Бондарук. – Х. : Нове слово, 2008. – 224 с.
6. Рекомендації щодо комплексної оцінки стійкості рекреаційно-оздоровчих лісів, організації їх моніторингу та оптимізації рекреаційного лісокористування в них . Моніторинг та підвищення стійкості

антропогенно порушених лісів. / В. П. Ворон., М. А. Бондарук, І. М. Коваль, О. Г. Целіщев // Збірник рекомендацій УкрНДЛГА. – Х. : Нове слово, 2011. – С. 10–112.

7. Ільків І. С. Оцінка форми та параметрів крон дерев : Методичні поради / І. С. Ільків. – Львів : УкрДЛТУ, 1997. – 26 с.

8. *Мякушко В. К.* Экология сосновых лесов / В. К. Мякушко, Ф. В. Вольвач, П. Г. Плюта. – К., 1989. – 248 с.

9. *Озолинчус Р. Н.* Хвойные: морфогенез и мониторинг / Р. Н. Озолинчус. – Каунас, 1996. – 339 с.

Voron V. P., Bologov O. Yu.

SPATIAL STRUCTURE OF PINE PLANTATIONS IN ATMOSPHERIC POLLUTION OF EMISSION OF JSC “AZOT”, RIVNE

Ukrainian Research Institute of Forestry & Forest Melioration named after G. M. Vysotsky

Changes in condition and spatial structure of pine stands under atmospheric pollution of JSC “Azot”, Rivne, were studied during last 20 years. The study is based on the method of comparative ecology. The investigations were carried out in four permanent sample plots established at a distance of 4.5–25 km from JSC “Azot” in accordance with the forestry and forest inventory methods. Significant changes in stand spatial structure were determined, particularly, in size and horizontal and vertical shape of crowns as a result of aerotechnogenic pollution. The dynamics of the state, basic taxation parameters and potential of the stand were defined. As a result of the narrowing range “max-min” in diameter and height of trunk and the length and decrease in the proportion of crown in height of the tree, photosynthetic capacity of the stand decreased.

These changes are closely related to technogenic pressure and has both spatial and temporal expression. Spatial trend is that the size of the middle Kraft class decreases and the percentage of strongly dominant and dominant trees increases with the distance from “Azot”. Similar trends are observed in temporal terms. Dimensions of trunks and crowns of trees decreases with the deterioration and lowering of Kraft class.

Key words: aerotechnogenic pollution, pine, Kraft class, growing space structure, sanitary of state.

Ворон В. П., Бологов А. Ю.

ПРОСТРАНСТВЕННАЯ СТРУКТУРА СОСНЯКОВ В УСЛОВИЯХ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ ВЫБРОСАМИ РИВНЕНСКОГО ОАО «АЗОТ»

Украинский научно-исследовательский институт лесного хозяйства и агролесомелиорации им. Г. Н. Высоцкого

Изучено изменение состояния и пространственной структуры сосновых насаждений в условиях загрязнения атмосферы выбросами Ривненского ОАО «Азот» на протяжении последних 20 лет. В основу исследований положен метод сравнительной экологии. Исследования проводились на четырех постоянных пробных площадях, заложенных на расстоянии 4,5–25 км от ОАО «Азот» в соответствии с принятыми в лесоводстве и лесной таксации методиками. Определены значительные изменения пространственной структуры древостоев, в частности размеров и горизонтальной и вертикальной формы крон вследствие действия аэротехногенного загрязнения. Определена динамика состояния, основных таксационных показателей и потенциала насаждений.

Ключевые слова: аэротехногенное загрязнение, сосна, класс Крафта, пространственная структура, санитарное состояние.

E-mail: voron@uriffm.org.ua

Одержано редколегією 17.09.2014