



І. М. УСЦЬКИЙ, О. А. МИХАЙЛІЧЕНКО

**ДИНАМІКА ПАТОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ У ЛІСАХ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ
ЗА ПЕРІОД 1992–2012 РР.**

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

Проведено аналіз динаміки патологічних процесів у лісових насадженнях Харківської області за базами даних УкрНДЛЛГА щодо лісових насаджень, в яких зареєстровані патологічні процеси, за період 1992–2012 рр. Відзначено поступове нерівномірне збільшення площ соснових і дубових насаджень, що всихають. Станом на 2009 р. поширення патологічних процесів набуло дуже сильного ступеня (11,7 % від вкритої лісом площі). На основі кореляційного аналізу відзначено зростання масштабів патологічних процесів у соснових насадженнях за зниження сонячної активності (числа Вольфа). Зроблено прогноз щодо можливого зменшення масштабів всихання у 2023–2024 рр.

Ключові слова: лісопатологічні процеси, ступінь поширення всихання, сонячна активність, всихання соснових насаджень, всихання дубових насаджень, причини всихання.

Вступ. Для розуміння причин появи та розвитку патологічних процесів необхідно насамперед прослідкувати їхню динаміку в різних регіонах України у розрізі біологічних особливостей лісових порід і змін, яких вони зазнали внаслідок негативного впливу різних чинників. Це дасть можливість прогнозувати появу тих чи інших патологічних процесів та, відповідно, попередити їхній розвиток. Відомим прогнозованим процесом, що впливає на розвиток усіх біологічних об'єктів, є зміна сонячної активності. Основною її ознакою є сонячні плями – області виходу у фотосферу сильних магнітних потоків. Відносна кількість сонячних плям характеризується числом Вольфа, яке вважається найбільш загальною характеристикою сонячної активності (Chyslo Wolfa 2016). Результати прогнозування на основі узагальнення даних щодо масштабів усихання лісів України за період 1992–2009 рр. свідчать, що у 2020 р. патологічні процеси охоплять 12,2 % покритих лісовою рослинністю площ, а площі сосняків, що всихають, в Україні за умови збереження сучасних тенденцій у 2020 р. становитимуть близько 140 тис. га, площі дубових насаджень – 230 тис. га, ялинових – близько 500 тис. га (Ustskiy et al. 2014). На стан лісів впливають кліматичні зміни, особливо зміни водного режиму, господарська діяльність, а також структура, віковий і породний склад насаджень, які в різних регіонах України мають свою специфіку. У загальному контексті змін стану лісів України важливо з'ясувати вплив сонячної активності на них.

Мета наших досліджень полягає у вивченні особливостей лісопатологічних процесів у лісах Харківської області за період 1992–2012 рр. як найбільш характерних для умов Лівобережного Лісостепу України.

Матеріали й методи. За ініціативи УкрНДЛЛГА з початку 90-х років минулого століття започатковано проведення лісопатологічного моніторингу на основі повидільних баз даних лісів України, в яких виявлено патологічні процеси. На відміну від загальноприйнятих систем моніторингу, де основою для фіксації змін стану насаджень є визначення ступеню дефоліації крон дерев та дехромації асиміляційного апарату (Buksha & Banik 2001), у розробленій системі керуються ступенем патологічного всихання дерев. Усихання вважається патологічним у випадку всихання дерев I та II класів Крафта. Дані щодо таких насаджень збирали та узагальнювали станом на кожний третій рік, починаючи з 1994 р., відповідно до розроблених методичних вказівок (Ustskiy 2008). З метою оцінювання масштабів патологічних процесів у насадженнях основних лісоутворювальних порід, враховуючи відмінності їхнього поширення, ми аналізували частку площі насаджень тієї чи іншої породи, на якій відбувається всихання, від загальної площі насаджень цієї породи (% всх). На основі цього показника запропоновано таку градацію ступеня поширення патологічних процесів: 0,1–2,4 % – слабкий; 2,5–5,0 % – середній; 5,1–10,0 % – сильний; 11–15 % – дуже сильний; 15,1–20,0 % – критичний; > 20,0 % – екологічна катастрофа районного, обласного чи крайового масштабів.

Причини всихання лісових насаджень чи погіршення їхнього стану визначали переважно припущенням щодо найбільш вірогідного фактору впливу, окрім очевидних випадків, таких як пожежі, вітровали, пошкодження внаслідок намерзання льоду. Часто очевидним фактором усихання можуть бути підтоплення, промислові викиди, деякі хвороби, рідше – комахи, що пошкоджують крони та стовбури. Кліматичні фактори діють опосередковано, тому не є очевидними. Загалом для виявлення причин погіршення стану лісових насаджень наводять близько 60 різних факторів, що можуть ініціювати всихання дерев; ці фактори були згруповані нами в 10 класів. Можливості прогнозу масштабів лісопатологічних процесів ми розглядали на основі кореляційних зв'язків між площею насаджень, в яких реєстрували патологічні процеси, та усередненими числами Вольфа протягом 1992–2012 рр. Детальні дані щодо чисел Вольфа наведені в мережі інтернет (База danykh po chyslam Volfa 2017). Для прогнозу ми частково використовували дані з роботи Є. М. Білецького (Beletskiy 2011).

Результати та обговорення. Узагальнення матеріалів обстежень стану лісів за період 1992–2012 рр. свідчить про нерівномірність масштабів патологічних процесів у різні періоди (табл. 1).

Таблиця 1

Площі насаджень Харківського ОУЛМГ за головними породами, в яких помічені патологічні процеси за період 1992–2012 рр.

Порода, що всихає	Площа станом на рік, га							Разом за весь період, га/%
	1994	1997	2000	2003	2006	2009	2012	
Акація	–	–	17	–	36	46	33	132/0,1
Береза	–	7	4	4	7	8	42	72/0,1
Берест	–	–	–	–	5	4	–	9/–
Вільха	–	13	2	6	30	119	11	181/0,1
Верба	6	32	2	–	2	–	2	44/–
Дуб	5345	8993	7493	12999	15723	17221	10661	78435/59,5
Дуб черв.	–	–	–	–	248	690	166	1104/0,8
Клен	12	12	–	11	49	33	–	117/0,1
Липа	–	–	–	2	3	61	–	66/0,1
Осика	26	3	59	78	36	118	1400	1720/1,0
Сосна	2248	7939	3255	5600	8284	12178	9132	48636/36,9
Сосна крим.	–	–	–	3	75	1	372	451/0,3
Тополя	16	124	68	18	45	32	19	322/0,2
Ялина	–	4	3	6	3	5	2	23/–
Ясен	–	–	28	41	262	107	85	523/0,4
Усього, га	7653	17127	10931	18768	24808	30623	21925	131835/100
%	5,8	13,0	8,3	14,2	18,8	23,2	16,6	100

Найбільші площі насаджень, що всихають тією чи іншою мірою, відзначено за період 2007–2009 рр. – 23,0 % від площ усіх насаджень, в яких відзначали патологічні процеси за 20 років. Масштаби патологічних процесів із 1992 р. (станом на 1994 р.) поступово і нерівномірно збільшувалися до 2009 р. та суттєво (на 8,7 тис. га) зменшилися станом на 2012 р. Найбільші масштаби патологічних процесів за останні 20 років зафіксовано в дубових насадженнях та дещо менші – у соснових (59,5 % та 36,9 % відповідно). Площі всихаючих насаджень інших порід за останні 20 років становлять 3,6 %, серед них найбільші площі займають осикові насадження (1,3 %), дещо менші – насадження дуба червоного (0,8 %), ясеня (0,4 %), сосни кримської (0,3%), тополі (0,2 %) та вільхи (0,1 %).

Ступінь розвитку патологічних процесів (% всх) у насадженнях різних порід є різним (табл. 2). Так, за відношенням площ насаджень різних порід, в яких реєстрували лісопатологічні процеси, до площ, вкритих цими насадженнями (% всх), масштаби лісопатологічних процесів нерівномірно зростають, досягнувши максимуму станом на 2009 р. У лісових насадженнях Харківського ОУЛМГ поширення патологічних процесів

середнього ступеня відзначено станом на 1994 та 2000 рр., сильного – станом на 1997, 2003, 2006 та 2012 рр., а дуже сильного (11,7 % від вкритої лісом площі) – станом на 2009 р.

Таблиця 2

Масштаби (площа, га) та ступінь поширення (% всх) патологічних процесів у насадженнях основних лісоутворювальних порід за період 1992–1994 рр.

Порода	Площа насаджень за роками, $\frac{\text{га}}{\% \text{ всх}}$							Вкрита лісом площа, га
	1994	1997	2000	2003	2006	2009	2012	
Дуб	$\frac{5345}{4,0}$	$\frac{8993}{6,7}$	$\frac{7493}{5,6}$	$\frac{12999}{9,7}$	$\frac{15971}{12,0}$	$\frac{17911}{13,4}$	$\frac{10827}{8,1}$	$\frac{133518,5}{100}$
Сосна	$\frac{2248}{2,4}$	$\frac{7939}{8,7}$	$\frac{3255}{3,5}$	$\frac{5603}{6,1}$	$\frac{8359}{9,1}$	$\frac{12179}{13,3}$	$\frac{9504}{10,4}$	$\frac{91679,8}{100}$
Ясень	–	–	$\frac{28}{0,3}$	$\frac{41}{0,5}$	$\frac{262}{3,0}$	$\frac{107}{1,2}$	$\frac{85}{1,0}$	$\frac{8622,5}{100}$
Клен	$\frac{12}{0,3}$	$\frac{12}{0,3}$	–	$\frac{11}{0,2}$	$\frac{49}{1,0}$	$\frac{33}{0,7}$	–	$\frac{4845,6}{100}$
Осика	$\frac{26}{0,7}$	$\frac{3}{0,1}$	$\frac{59}{1,5}$	$\frac{78}{2,0}$	$\frac{36}{0,9}$	$\frac{118}{3,0}$	$\frac{1400}{36,2}$	$\frac{3867,2}{100}$
Вільха	–	$\frac{13}{0,3}$	$\frac{2}{0,1}$	$\frac{6}{0,1}$	$\frac{30}{0,7}$	$\frac{119}{2,7}$	$\frac{11}{0,2}$	$\frac{4369,5}{100}$
Тополя	$\frac{16}{0,5}$	$\frac{124}{4,1}$	$\frac{68}{2,2}$	$\frac{18}{0,5}$	$\frac{45}{1,5}$	$\frac{32}{1,1}$	$\frac{19}{0,6}$	$\frac{3027}{100}$
Верба	$\frac{6}{1,0}$	$\frac{32}{5,1}$	$\frac{2}{0,3}$	–	$\frac{2}{0,3}$	–	$\frac{2}{0,3}$	$\frac{625}{100}$
Усього	$\frac{7653}{2,9}$	$\frac{17127}{6,5}$	$\frac{10931}{4,2}$	$\frac{18768}{7,2}$	$\frac{24808}{9,5}$	$\frac{30623}{11,7}$	$\frac{21925}{8,4}$	$\frac{262220,1}{100}$

Найбільших масштабів патологічні процеси набули в дубових насадженнях. Станом на 1994 р. ступінь їхнього поширення в дубових насадженнях визначено як середній, а в наступні періоди – як сильний (станом на 1997, 2000, 2003 та 2012 рр.) та дуже сильний (станом на 2006 та 2009 рр.).

Поширення патологічних процесів у соснових насадженнях мало менші масштаби. Середній ступінь поширення в соснових насадженнях відзначено станом на 1994 та 2000 рр., сильний – станом на 1997, 2003, 2006 та 2012 рр., дуже сильний – станом на 2009 р. Поширення патологічних процесів у насадженнях інших порід за деякі періоди не зареєстровано зовсім: у насадженнях ясеня – станом на 1994 та 1997 рр., клена – станом на 2000 та 2012 рр., вільхи – станом на 1994 р., верби – станом на 2003 та 2009 рр. За весь аналізований період не зафіксовано всихання березових насаджень. Це пояснюється тим, що береза в умовах Харківської області не має відчутного господарського значення. Ясен звичайний (*Fraxinus excelsior* L.) і клен гостролистий (*Acer platanoides* L.) зрідка формують насадження з переважанням у складі, є супутниками дуба та займають другорядні позиції. Останніми роками, особливо після 2015 р., всихання цих порід набуло відчутного поширення.

Дубові насадження в Харківській області займають найбільшу площу і, відповідно, патологічні процеси в них поширені на більших площах (див. табл. 1). Характер зміни за період досліджень площі дубових насаджень, в яких реєстрували патологічні процеси, свідчить про поступове її зростання з 1994 р. по 2009 р. Станом на 2012 р. масштаби всихання дубових насаджень зменшилися майже на 6,5 тис. га, порівнюючи з даними станом на 2009 р., коли їхнє поширення було максимальним. Зміни стану дубових насаджень залежать від багатьох чинників і, зокрема, від погодних особливостей того чи іншого періоду та лісогосподарської активності. Гідрологічні фактори, зокрема різка зміна рівня ґрунтових вод, підтоплення та інші, залежать як від кількості опадів, так і від діяльності людей чи бобрів. Ці чинники виявлялися протягом 1992–2003 рр. (табл. 3).

Площі дубових насаджень Харківського ОУЛМГ, в яких відзначено патологічні процеси, за ініціювальними причинами станом на кожний третій рік часового проміжку 1992–2012 рр.

Класи причин	Площі насаджень за роками, $\frac{\text{га}}{\%}$							Разом за весь період
	1994	1997	2000	2003	2006	2009	2012	
Пожежі	<u>16,0</u> 0,3	<u>1,0</u> 0,1	<u>0,1</u> 0,0	<u>21,0</u> 0,2	<u>0,1</u> 0,0	<u>5,0</u> 0,0	<u>0,1</u> 0,0	<u>43,3</u> 0,1
Стихія	<u>0,1</u> 0,0	<u>0,1</u> 0,0	<u>0,1</u> 0,0	<u>7,0</u> 0,1	<u>0,1</u> 0,0	<u>15,0</u> 0,1	<u>0,1</u> 0,0	22,5 0,1
Комахи	<u>1190,0</u> 18,7	<u>3272,0</u> 36,4	<u>347,0</u> 4,6	<u>527,0</u> 4,1	<u>0,1</u> 0,0	<u>0,1</u> 0,0	<u>0,1</u> 0,0	<u>5336,3</u> 6,7
Хвороби	<u>1390,0</u> 21,9	<u>1317,0</u> 14,6	<u>1784,0</u> 23,8	<u>1884,0</u> 14,5	<u>4253,0</u> 27,3	<u>8605,0</u> 50,0	<u>6291,0</u> 59,0	<u>25524,0</u> 32,2
Клімат	<u>1061,0</u> 16,7	<u>1024,0</u> 11,4	<u>926,0</u> 12,4	<u>1617,0</u> 12,4	<u>3556,0</u> 22,9	<u>364,0</u> 2,1	<u>0,1</u> 0,0	<u>8548,0</u> 10,8
Гідрологія	<u>1881,0</u> 29,6	<u>2691,0</u> 29,9	<u>903,0</u> 12,1	<u>5555,0</u> 42,7	<u>518,0</u> 3,3	<u>415,0</u> 2,5	<u>227,0</u> 2,1	<u>12190,0</u> 15,4
Ґрунт	<u>0,1</u> 0,0	<u>0,1</u> 0,0	<u>786,0</u> 10,5	<u>5,0</u> 0,0	<u>1680,0</u> 10,8	<u>211,0</u> 1,2	<u>0,1</u> 0,0	<u>2682,3</u> 3,4
Господарство	<u>364,0</u> 5,7	<u>157,0</u> 1,7	<u>40,0</u> 0,5	<u>270,0</u> 2,1	<u>729,0</u> 4,7	<u>353,0</u> 2,1	<u>13,0</u> 0,1	<u>1926,0</u> 2,4
Промислові викиди	<u>316,0</u> 5,0	<u>0,1</u> 0,0	<u>0,1</u> 0,0	<u>0,1</u> 0,0	<u>10,0</u> 0,1	<u>0,1</u> 0,0	<u>0,1</u> 0,0	<u>326,5</u> 0,4
Людина	<u>135,0</u> 2,1	<u>64,0</u> 0,7	<u>61,0</u> 0,8	<u>72,0</u> 0,6	<u>163,0</u> 1,1	<u>32,0</u> 0,2	<u>0,1</u> 0,0	<u>527,1</u> 0,7
Не з'ясовано	<u>0,2</u> 0,0	<u>467,0</u> 5,2	<u>2646,0</u> 35,3	<u>3042,0</u> 23,4	<u>4649,0</u> 29,8	<u>7222,0</u> 43,0	<u>4131,0</u> 38,7	<u>22157,2</u> 27,8
Разом	<u>6353,0</u> 100	<u>8993,0</u> 100	<u>7493,0</u> 100	<u>13000,0</u> 100	<u>15558,0</u> 100	<u>17222,0</u> 100	<u>10662,0</u> 100	<u>79282,0</u> 100

Протягом 2001–2003 рр. причиною погіршення стану дубових насаджень на близько 43,0 % площ всіх насаджень, в яких було відзначено лісопатологічні процеси, стали гідрологічні фактори.

Погіршення стану насаджень в тих чи інших ґрунтових умовах (на супіщаних, важких суглинистих та інших ґрунтах) відзначено протягом 2000 та 2006 рр., відповідно 10,5 та 10,8 % від площ насаджень, в яких зареєстровано патологічні процеси в ці періоди. Найбільший негативний вплив господарської діяльності на стан насаджень відзначено станом на 1994, 2006 та 2009 рр., площі всихання з цієї причини становлять відповідно 5,7 %, 4,7 % та 1,2 %.

Вплив стихії (буреломи, вітровали та сніголами) зафіксовано на незначних площах станом на 2003 та 2009 рр. Кліматичні фактори (посуха, заморозки, високі температури тощо) на 23,0 % площ насаджень було названо основною причиною погіршення стану насаджень у період 2004–2006 рр.

Безпосередній вплив людей на стан насаджень, переважно через рекреаційне навантаження, за весь період спостережень став причиною всихання не більше ніж 2,0 % площі усіх насаджень, в яких відзначали патологічний відпад дерев. Пожежі в дубових насадженнях як фактор погіршення їхнього стану відзначено станом на 1994, 1997, 2003 та 2009 рр. на 0,03–0,20 % площ насаджень, що всихали. Пожежі в дубових насадженнях, зокрема, мали місце станом на 1994 р. у ДП «Жовтневе ЛГ» (15,8 га), на 1997 р. – у ДП «Зміївське ЛГ» (1,3 га) і станом на 2003 р. – у ДП «Купянське ЛГ» і ДП «Чугуєво-Бабчанське ЛГ» (2,2 і 18,4 га відповідно).

Негативний вплив промислових викидів на дубові насадження зафіксовано станом на 1994 р. (5,0 %) та 2006 р. (0,06 %). Умови росту (невідповідність лісорослинним умовам,

порослеве походження) як ініціювальні фактори патологічного всихання відзначено в періоди станом на 2000 та 2006 р. (10,5 та 10,8 % відповідно). Проте постійним суттєвим фактором погіршення стану цих насаджень в усі періоди були хвороби. За 20 років спостережень частка насаджень, причиною погіршення стану яких стали хвороби, поступово і нерівномірно збільшувалась і станом на 2006, 2009, 2012 рр. досягла 27,0 %, 50,0 % та 59,0 % відповідно. Пошкодження деревостанів комахами було зареєстровано станом на 1994, 1997, 2000 та 2003 рр.; найбільш масштабним воно виявилось у 1997 р. – 36,0 %. У періоди станом на 2006, 2009 та 2012 рр. пошкодження цих насаджень комахами не відзначали. У всі періоди обліків у 5,0–43,0 % причини погіршення стану насаджень не було визначено. Переважними причинами погіршення стану дубових насаджень за весь період спостережень є хвороби, кліматичні зміни та зміни водного режиму насаджень, які домінували залежно від часу обліку: гідрологічні чинники – станом на 2003 р., кліматичні зміни – станом на 2006 р., хвороби – станом на 2009 р.

За період часу, впродовж якого проводили спостереження, виділяються два піки різкого збільшення площ соснових насаджень, що всихали – станом на 1997 р. (7,9 тис. га) та станом 2009 р. (12,2 тис. га). За обліками станом на 2012 р., масштаби поширення патологічних процесів дещо знизилися – 9,1 тис. га. Враховуючи те, що соснові насадження Харківщини переважно є штучно створеними й займають борові тераси річок різного порядку, ініціювальні чинники всихання будуть дещо іншими, порівнюючи з дубовими насадженнями, що ростуть на плакорах та схилах балок. Так, за 20-річний період досліджень на близько 7,0 % площ причиною патологічних процесів в соснових насадженнях були пожежі (табл. 4).

Таблиця 4

Площі соснових насаджень Харківського ОУЛМГ, в яких відзначено патологічні процеси, за ініціювальними причинами станом на кожний третій рік часового проміжку 1992–2012 рр.

Класи причин	Площа насаджень за роками, га/ %							Разом за період	%
	1994	1997	2000	2003	2006	2009	2012		
Пожежі	<u>266,5</u> 7,9	<u>659,8</u> 20,0	<u>541,2</u> 16,1	<u>192,4</u> 5,7	<u>108,0</u> 3,2	<u>1467,6</u> 43,7	<u>125,0</u> 3,7	<u>3360,5</u> 100	7,2
Стихія	–	<u>0,9</u> 0,1	<u>4,5</u> 0,7	–	<u>333,7</u> 50,8	<u>283,1</u> 43,1	<u>34,0</u> 5,2	<u>656,2</u> 100	1,4
Комахи	–	–	<u>6,8</u> 5,5	<u>82,8</u> 67,0	<u>5,0</u> 4,0	–	<u>29,0</u> 23,5	<u>123,6</u> 100	0,3
Хвороби	–	<u>6397,0</u> 19,8	<u>2131,0</u> 6,6	<u>3984,0</u> 12,3	<u>6196,1</u> 19,1	<u>7579,2</u> 23,4	<u>6084,0</u> 18,8	<u>32371,2</u> 100	69,1
Клімат	<u>173,7</u> 13,6	<u>280,4</u> 22,0	<u>161,7</u> 12,7	<u>127,5</u> 10,0	<u>304,5</u> 23,9	<u>209,9</u> 16,5	<u>16,0</u> 1,3	<u>1273,7</u> 100	2,7
Гідрологія	–	<u>48,4</u> 4,1	<u>76,5</u> 6,5	<u>636,7</u> 53,8	<u>55,8</u> 4,7	<u>345,0</u> 29,2	<u>20,0</u> 1,7	<u>1182,4</u> 100	2,5
Ґрунт	–	<u>6,5</u> 3,5	–	–	<u>72,4</u> 38,8	<u>107,5</u> 57,7	–	<u>186,4</u> 100	0,4
Господарство	–	55,8 12,4	79,3 17,6	14,4 3,2	216,2 47,9	85,0 18,8	1,0 0,1	451,7 100	1,0
Промислові викиди	–	–	<u>6,5</u> 0,8	<u>35,5</u> 4,2	<u>19,4</u> 2,3	<u>366,5</u> 43,3	<u>418,0</u> 49,0	<u>845,9</u> 100	1,8
Людина	<u>17,9</u> 34,2	<u>14,2</u> 27,1	–	–	<u>20,3</u> 38,7	–	–	<u>52,4</u> 100	0,1
Не з'ясовано	–	<u>476,3</u> 7,5	<u>247,7</u> 3,9	<u>527,1</u> 8,3	<u>952,8</u> 15,0	<u>1734,2</u> 27,3	<u>2405,0</u> 38,0	<u>6343,1</u> 100	13,5
Разом	<u>458,1</u> 1,0	<u>7940,0</u> 16,9	<u>3255,2</u> 6,9	<u>5600,0</u> 12,0	<u>8284,0</u> 17,7	<u>12178,0</u> 26,0	<u>9132,0</u> 19,5	<u>46847,0</u> 100	100

З усієї площі насаджень, пошкоджених пожежами за цей період, відзначено 44,0 % (1,5 тис. га) станом на 2009 р. та 20,0 % (0,6 тис. га) станом на 1997 р. Проте найбільші площі всихання соснових насаджень з'явилися внаслідок хвороб – 69,0 % від площі всіх насаджень,

в яких було відзначено патологічні процеси. Переважно це насадження, уражені кореневою губкою. Найбільш масштабне поширення хвороб у сосняках спостерігали станом на 2009 р. – 7,6 тис. га (24,0 %). Всихання внаслідок хвороб станом на 1997, 2006 та 2012 рр. мало майже однакову інтенсивність і становило від 18,8 % до 19,8 % площі. Станом на 2000 р. площа таких насаджень була найменшою і становила близько 7,0 %. Станом на 1994 р. усихання сосняків від хвороб не відзначено.

Причиною всихання 1,4 % площ (0,6 тис. га) соснових насаджень за 20-річний період було названо стихійні явища (буреломи, вітровали, сніголами тощо). Станом на 2006 та 2009 рр. ці чинники ініціювали всихання сосняків відповідно на 51,0 та 43,0 % усіх площ, що були пошкоджені ними за весь 20-річний проміжок часу. Зокрема, станом на 2006 та 2009 рр. у ДП «Ізюмське ЛП» сніговалами та буреломами було пошкоджено відповідно 207 та 34 га соснових насаджень.

Кліматичні фактори (температурний режим, посуха тощо) названо причиною погіршення стану 2,5 % (1,2 тис. га) площ соснових насаджень за весь 20-річний термін. Пік негативного кліматичного впливу спостерігали станом на 2006 та 2009 рр. (24,0 та 16,0 % відповідно).

Порушення водного режиму насаджень, підтоплення та інші гідрологічні чинники названо причиною патологічних процесів у сосняках на 2,7 % усіх площ насаджень, в яких спостерігали патологічні процеси за весь період досліджень. Найбільші площі сосняків, які всихали внаслідок дії гідрологічних чинників, відзначено станом на 2003 р. (0,6 тис. га) – 53,0 % від площі соснових насаджень, що всихали внаслідок впливу цих чинників за період, що розглядається. Привертає увагу поступове зростання негативного впливу промислових викидів на стан соснових насаджень, негативний вплив яких за масштабами поширення охоплює 1,8 % площ усіх насаджень, в яких відзначали патологічні процеси за весь 20-річний період. Найбільші площі сосняків, на які негативно вплинули промислові викиди, відзначено станом на 2009 та 2012 рр. – відповідно 43,0 % та 49,0 % усіх площ, на яких спостерігали негативний вплив цього чинника. За період, що розглядається, негативний вплив масового розмноження комах (рудий та звичайний соснові пильщики) було відзначено на 0,3 % (0,1 тис. га) площ, у яких спостерігались патологічні процеси. Найбільші масштаби виявлено станом на 2003 та 2012 рр., відповідно 67,0 і 24,0 % від площ сосняків, стан яких погіршився внаслідок впливу комах за весь період спостережень. Негативного антропогенного впливу (рекреація) зазнали приблизно 1,0 % площ, що всихали внаслідок дії різних чинників за 20-річний період. Вплив антропогенних чинників спостерігали лише станом на 1994, 1997 та 2006 рр. Найбільшу частку площ сосняків, причиною всихання яких було визнано антропогенні чинники, від загальної площі насаджень, що всихали від антропогенного впливу за весь період спостережень, відзначено станом на 2006 р. – 39,0 % (20 га). За весь період спостережень близько 13,0 % площ насаджень, в яких відзначали патологічні процеси, мають невизначену причину всихання. Таким чином, основними факторами погіршення стану соснових насаджень за 1992–2012 рр. є хвороби (переважно коренева губка), які зафіксовано на 69,0 % площ насаджень, стан яких погіршився з різних причин. Пожежі були причиною погіршення стану 7,0 % площ соснових насаджень, що всихали з різних причин. Вплив інших чинників, з яких переважали кліматичні та гідрологічні (відповідно 2,7 та 2,5 %), відзначали на незначних площах. Результати аналізу свідчать про певну залежність масштабів патологічних процесів від змін сонячної активності (рис. 1). Отже, за зниження сонячної активності (1994–1997 рр.; 2002–2009 рр.) площі насаджень, в яких відзначались патологічні процеси, збільшувались, а за збільшення, навпаки, дещо зменшувались. Кореляційний аналіз між числами Вольфа за цей період та масштабами патологічних процесів свідчить про наявність обернених середньої тісноти зв'язків між ними. Зв'язок сонячної активності із площами дубових насаджень, що всихають, виявився менш тісним, ніж із площами всихаючих сосняків ($r_{0,01} = -0,473$ та $r_{0,01} = -0,781$ відповідно).

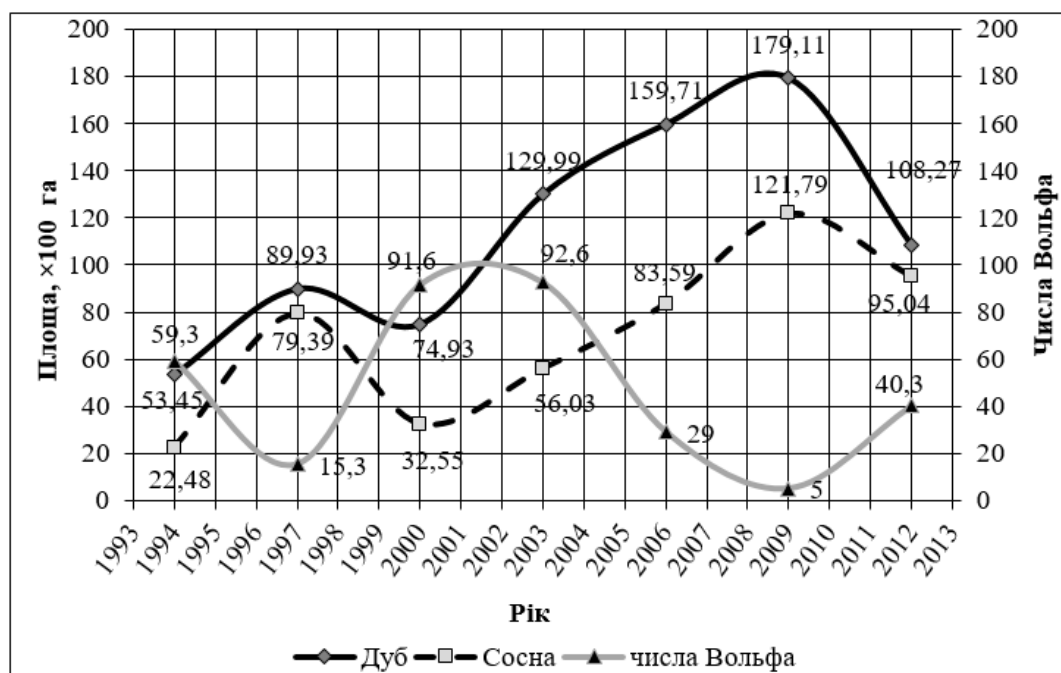


Рис. 1 – Площі соснових та дубових насаджень, що всихають, та сонячна активність за період 1994–2012 рр.

Тісніші зв'язки масштабів патологічних процесів у соснових насадженнях з числами Вольфа можна пояснити біологічними властивостями породи. Соснові насадження ростуть на піщаних та супіщаних землях і є більш залежними від водного режиму території, якщо порівняти з дубовими насадженнями. Динаміка сонячної активності свідчить, що її пік у 2014 р. був найнижчим з 1928 р., і у наступні роки (до 2018–2020 рр.), з урахуванням прогнозів, активність сонця теж буде низькою (Pishkalo 2008). Мінімум 25-го циклу становитиме близько 5 одиниць чисел Вольфа у квітні – червні 2020 р., а максимум – близько 105–110 у жовтні – грудні 2024 р., тобто 25-й цикл сонячної активності буде вищим за поточний 24-й цикл (Pishkalo 2014). Враховуючи те, що зі збільшенням сонячної активності масштаби патологічних процесів зменшуються, деяке покращення стану лісових насаджень варто очікувати лише у 2023–2024 рр.

Висновки. Найбільші масштаби патологічних процесів за період 1992–2012 рр. відзначено в дубових і соснових насадженнях – відповідно 59,5 і 36,9 % площі всіх насаджень, на яких їх зафіксовано. Площі всихаючих насаджень інших порід за цей період становили 3,6 %, серед яких найбільші площі займали осикові насадження – 1,3 %. Сильний ступінь поширення патологічних процесів у лісових насадженнях Харківського ОУЛМГ спостерігали станом на 1997, 2003, 2006 та 2012 рр. Станом на 2009 р. поширення патологічних процесів набуло дуже сильного ступеня (11,7 % від укритої лісом площі).

Основними причинами погіршення стану дубових насаджень за весь період спостереження є хвороби – 32,0 % площ, що всихали з різних причин, зміни водного режиму – 15,0 %, кліматичні особливості – 11,0 %, пошкодження комахами – 7,0 % площ, що всихали з різних причин. Основними чинниками погіршення стану соснових насаджень теж були хвороби, переважно коренева губка, – 69,0 % площ насаджень, що всихали з різних причин, пожежі – 7,0 %. Кліматичні та гідрологічні чинники відзначали на незначних площах.

За зниження сонячної активності площі насаджень, в яких реєстрували патологічні процеси, збільшуються. Кореляційний зв'язок сонячної активності з площами дубових насаджень, що всихають, виявився менш тісним, ніж з площами всихаючих соснових насаджень – $r_{0,01} = -0,473$ та $r_{0,01} = -0,781$ відповідно. Деяке зменшення масштабів усихання лісових насаджень можливе лише у 2023–2024 рр.

ПОСИЛАННЯ – REFERENCES

Baza danykh po chyslam Volfa [Database on Wolf numbers]. 2017. [Electronic resource]. Wikipedia. Available from: www.gaoran.ru/personal/ivanov/wolfbase_r.html (last accessed date 07.06.2018) (in Ukrainian).

Beletskiy, Ye. N. 2011. Massovyye razmnozheniya nasekomykh. Istoriya, teoriya, prognozirovaniye. [Mass reproduction of insects. History, theory, forecasting]. Kharkiv, Maydan, 172 p. (in Russian).

Buksha, I. F. & Banik, M. V. 2001. Methodical recommendations for forest monitoring in Ukraine I level. Kharkiv, URIFFM, 20 p. (in Ukrainian).

Chyslo Wolfa [Wolf number] 2016. [Electronic resource]. Available from: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A7%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE_%D0%92%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D1%84%D0%B0 (last accessed date 07.06.2018) (in Ukrainian).

Pishkalo, M. I. 2008. Poperedniy prohnaz 24-ho i 25-ho tsyktiv sonyachnoyi aktyvnosti na osnovi korelyatsiyi mizh kharakterystykamy tsyktiv [Preliminary forecast of the 24th and 25th cycles of solar activity based on the correlation between the characteristics of cycles]. *Kinematika i fizika nebesnukh tel*, 24(5): 370–378 (in Ukrainian).

Pishkalo, M. I. 2014. Poperedniy prohnaz parametriv 25-ho tsykvu soniachnoi aktyvnosti. *Bulletin of Taras Shevchenko National University of Kyiv Astronomy*, 1(51): 36–39 (in Ukrainian).

Ustskiy, I. M. 2008. Metodychni vkazivky zi zboru informatsiyi dlya povydilnoyi bazy danykh lisovykh nasadzen Ukrayiny, v yakykh vidmicheni patolohichni protsesy [Methodological instructions on gathering information for the database of forests of Ukraine, in which pathological processes are noted]. Kharkiv, URIFFM, 14 p. (in Ukrainian).

Ustskiy, I. M., Mihaylichenko O. A., Taran T. V. 2014. Kilkisna otsinka dynamiky patolohichnykh protsesiv v lisakh Ukrayiny (stanom na 2009 r.) [Quantitative assessment of the dynamics of pathological processes in the forests of Ukraine (as of 2009)]. Kharkiv, URIFFM, 32 p. (in Ukrainian).

Ustskiy I. M., Mykhailichenko O. A.

DYNAMICS OF PATHOLOGICAL PROCESSES IN FORESTS OF KHARKIV REGION FOR THE PERIOD OF 1992–2012

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

The analysis of the dynamics of pathological processes in forest stands in the Kharkiv region for the period of 1992–2012 was carried out based on the database of the forest stands, in which pathological processes were registered, developed in Ukrainian Research Institute of Forestry and Forest Melioration. A gradual uneven increase in the areas of dry pine and oak stands has been noted. As of 2009, the spread of pathological processes had reached a very high level (11,7 % of the area covered with forest). Based on the correlation analysis, an increase in the scale of pathological processes in pine stands was noted with a decrease in solar activity (the Wolf number). A forecast has been made regarding a decrease in the dieback of stands, which is possible only in 2023–2024.

Key words: forest-pathological processes, degree of dieback spread, solar activity, pine stand dieback, oak stand dieback, dieback causes.

Усцкий И. М., Михайличенко А. А.

ДИНАМИКА ПАТОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В ЛЕСАХ ХАРЬКОВСКОЙ ОБЛАСТИ ЗА ПЕРИОД 1992–2012 гг.

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

Анализ динамики патологических процессов в лесных насаждениях Харьковской области, проведенный за период 1992–2012 гг. по базам данных УкрНИИЛХА относительно лесных насаждений, в которых отмечены патологические процессы, свидетельствует о постепенном неравномерном увеличении площадей усыхающих сосновых и дубовых насаждений. По состоянию на 2009 г. распространение патологических процессов достигло очень сильной степени (11,7 % покрытой лесом площади). На основе корреляционного анализа отмечен рост масштабов патологических процессов в сосновых насаждениях при снижении солнечной активности (числа Вольфа). Сделан прогноз относительно уменьшения масштабов усыхания, которое возможно только в 2023–2024 гг.

Ключевые слова: лесопатологические процессы, степень распространения усыхания, солнечная активность, усыхание сосновых насаждений, усыхание дубовых насаждений, причины усыхания.

E-mail: ustskiy@uriffm.org.ua; muhaylich@ukr.net

Одержано редколлегією 11.06.2018