



І. М. УСЦЬКИЙ¹, С. В. КОРЗУН², С. М. СОЛОХА³, І. В. ЖАДАН¹
ДИНАМІКА ТА ПРИЧИНИ ЗМІН СТАНУ СОСНОВИХ НАСАДЖЕНЬ
ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСТІ ЗА 1992–2021 рр.

¹Український науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького

²Державне агентство лісових ресурсів України

³Державне спеціалізоване лісозахисне підприємство «Київлісозахист»

Стан лісів Черкаської області, особливо в останні десятиліття минулого століття, став поступово погіршуватися. Площі соснових насаджень Черкащини, в яких виявлено патологічні процеси, з 2018 до 2021 р. збільшилися більш ніж у п'ять разів. Патологічні процеси переважно поширені в деревостанах VII–IX класів віку (61 %) з відносною повнотою 0,7 (62 %). Станом на 2018 р. основними причинами погіршення стану лісів були гідрологічні та стихійні явища, але станом на 2021 р. перше місце посіли хвороби (коренева губка), стовбурові шкідники та рослина напівпаразит – омела австрійська (*Viscum album* ssp. *austriacum* (Wiesb.) Vollm.). Кількість опадів і температура за вегетаційні періоди 2008–2021 рр. мають прямі зв'язки з площею поширення лісопатологічних процесів. Водний режим лісових насаджень у цих умовах залежить від поверхневого зволоження. Режим зволоження в періоди вегетації цих років відповідав переважно умовам сухого степу.

Ключові слова: патологічні процеси, *Pinus sylvestris*, вегетаційний період, температура, опади.

Вступ. Переважна частина правобережжя Дніпра на Черкащині розміщена в межах Придніпровської височини. У прилеглій до Дніпра частині Правобережжя знаходиться заболочена Ірдино-Тясминська низовина, а також підвищення – Канівські гори. Низинний рельєф має лівобережна частина Черкаської області, яка розташована в межах Придніпровської низовини. Лісові насадження області переважно (понад 60 %) створено штучно. У лісах тут переважають свіжі грабові діброви й судіброви. Порівняно вузька смуга вздовж правого берега Дніпра, зокрема Черкаський бір, належить до лісотипологічного району свіжих грабово-соснових судібров, де, крім основного типу лісу, наявні дубово-соснові субори, грабові діброви, сирі чорновільхові сугруди (Vermenyuch 2013).

Стан лісів Черкаської області, особливо в останні десятиліття минулого століття, став поступово погіршуватися. Основною причиною погіршення в 1997 р. визначено посушливий період 1995–1996 рр. (To study the causes 1997). Зв'язків із осередками корневих гнилій, хвоегризів і стовбурових шкідників не було виявлено.

На відміну від 1990-х, всихання соснових насаджень у 2021–2022 рр. переважно були спричинені поширенням стовбурових комах, омели австрійської (*Viscum album* ssp. *austriacum* (Wiesb.) Vollm.) та корневих гнилей на тлі зміни клімату (вітровали, буреломи, посухи тощо). Наслідком глобального потепління є збільшення температури, що особливо важливо у вегетаційний період. За даними відділу прикладної метеорології та кліматології Українського гідрометеорологічного інституту ДСНС та НАН України (Balabukh & Malytska 2017) за останні 30 років середня річна температура в Україні збільшилася, а період від кінця ХХ століття і до сьогодні є найтеплішим за всю історію погодних спостережень в Україні (починаючи з 1890-х років). Швидкість зміни середньої, а також максимальної та мінімальної температур за період 1961–2013 рр. становила 0,3 °С за кожні десять років. Усі сезони в Україні стали теплішими. Прогнозують, що підвищення середньої глобальної температури відбуватиметься переважно за рахунок надмірно високих температур, тоді як екстремальне зниження температур відбуватиметься рідше (Malytska & Balabukh 2020). Аналіз різних версій кліматичних змін свідчить, що на кінець ХХІ століття середня річна температура проти 2001–2010 рр. у середньому збільшиться на 2–4,6 °С (Shvidenko et al. 2018). Щодо опадів, прогнозують їхній перерозподіл у бік збільшення у зимовий та весняний періоди та зменшення влітку й восени. За аридизації клімату нині межа задовільних умов росту як для дуба, так і для сосни зсувається в північно-західному напрямку, а на півдні умови стають непридатними для їхнього росту (Shvidenko et al. 2018).

На стан лісів Черкащини, які займають Придніпровську зону центральної частини Лісостепу, та поширення в них патологічних процесів останнім часом можуть впливати кліматичні зміни. Збільшення температури протягом вегетаційного періоду разом із періодичними посухами (особливо в останнє десятиріччя) сприяли поширенню осередків хронічних хвороб дерев та активізації осередків стовбурових шкідників. З іншого боку, системна криза в лісовій галузі спричинила зниження обсягів тих лісогосподарських заходів, які не дають швидкого прибутку, але сприяють створенню стійких насаджень (створення лісових культур, проведення освітлення, прочищення, прорідження, протипожежних заходів тощо).

Дослідження динаміки патологічних явищ і причин їхньої появи дадуть змогу розробити заходи щодо їхньої мінімізації та надати прогноз щодо поширення таких процесів у найближчі роки.

Мета досліджень – визначити особливості динаміки патологічних процесів у лісах Черкаської області та оцінити вплив кліматичних змін останнього десятиріччя на стан соснових насаджень.

Матеріали й методи. Причини погіршення стану соснових насаджень виявляли шляхом зіставлення комплексу різних чинників (грунтових, водного режиму, кліматичних та екологічних змін) у порівняно здорових та уражених насадженнях. Діагностику хвороб здійснювали за плодовими тілами. Санітарний стан визначали візуально на основі критеріїв, що відповідають тій чи іншій категорії, згідно із «Санітарними правилами в лісах України» (Sanitary Forests Regulations in Ukraine 2016).

Кліматичні зміни аналізували за сумами температур та опадів за вегетаційні періоди 2008–2021рр за даними метеорологічних станцій області (Сміла, Миронівка, Звенигородка, Жашків, Умань, Чигирин) та коливанням рівнів ґрунтових вод за даними Українського гідрометеорологічного інституту (УкрГМІ).

За співвідношенням опадів та показника випаровування на основі метеоданих спеціалістами державного спеціалізованого лісозахисного підприємства (ДСЛП) «Київлісозахист» розраховано коефіцієнти зволоження за Г. Висоцьким та М. Івановим. Коефіцієнт зволоження є одним із основних кліматичних показників, який свідчить про посушливість чи, навпаки, вологість клімату (1) (Moisture coefficient 2013):

$$K_{зв} = \frac{P}{f} \quad (1)$$

де P – кількість опадів за вегетаційний період, мм;

f – випаровуваність за цей же період, максимально можливе випаровування за поточних температурних умов, не обмежене запасами вологи, зазвичай з поверхні водойм, %.

За класифікацією М. Іванова (Moisture coefficient 2013), $K_{зв}$ характеризує природні зони: напівпустелі – 0,5; сухий степ – 0,5–0,8; степ – 0,8–1; лісостеп – 1–1,2; лісова зона – понад 1,3.

Зміни стану соснових насаджень Черкаської області досліджували на основі аналізу інформації баз даних станом на кожний третій рік, починаючи з 1994 р. Інформація містила результати обстежень стану підвідомчих лісів працівниками лісогосподарських підприємств на основі розробленої в УкрНДІЛГА методики (Ustskiy 2008), а саме – площу насаджень, в яких було виявлено ті чи інші патологічні процеси, їхні таксаційні показники, причини, що ініціювали патологічний процес, лісогосподарські заходи та їхні наслідки. Визначені спеціалістами лісогосподарських підприємств причини погіршення стану насаджень охоплювали близько 60 різних варіантів, частину яких було об'єднано в групи. В основу лісопатологічного моніторингу покладено ступінь патологічного всихання насаджень: 5–10 % – слабкий, 11–30 % – середній, понад 30 % – сильний. Всихання вважали патологічним у разі всихання дерев I та II класів Крафта. Віковий діапазон площ штучно створених соснових насаджень визначали шляхом аналізу матеріалів повидільної бази даних

лісів України. Зібрану інформацію узагальнювали за допомогою спеціальних комп'ютерних програм з конкретизацією площ насаджень за класами віку, повнотою, класами бонітету та причинами погіршення їхнього стану.

Результати та обговорення. Аналіз свідчить, що від 1994 р. до 2012 р. площі лісових насаджень, в яких виявлено патологічні процеси, поступово і нерівномірно збільшувалися (рис. 1).

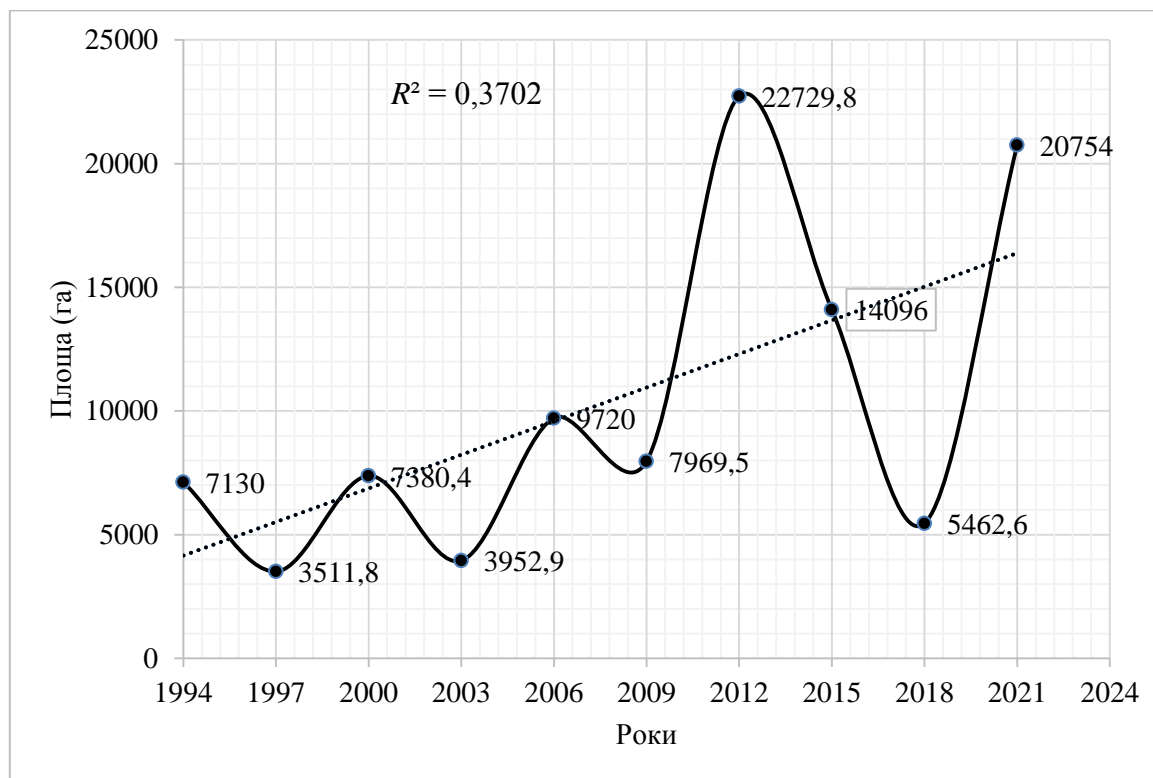


Рис. 1 – Динаміка площ лісових насаджень Черкаської області, в яких виявлено патологічні процеси, станом на кожний третій рік за період 1992–2021 рр.

Fig. 1 – Dynamics of forest areas in Cherkasy region, in which pathological processes were detected, as of every third year for 1992–2021

Найсуттєвіше збільшення площ насаджень, в яких виявлено патологічні процеси, зареєстровано станом на 2012 р. – 22,7 тис. га. Дані станом на 2015 р. є розрахунковими через недостатню інформацію щодо патологічних процесів за цей період. Станом на 2018 р. площа таких насаджень зменшилася до 5,5 тис. га. У наступні періоди площі насаджень, в яких зафіксовано патологічні процеси, знову стали збільшуватися, досягнувши станом на 2021 р. близько 21 тис. га.

Такі різкі зміни площі насаджень, що всихають у Черкаській області, пояснюються нерівномірними обсягами санітарних заходів. Серед насаджень, що всихають, найбільшу частку займають соснові (*Pinus sylvestris* L.) – 64 %, хоча частка соснових лісів у вкритій лісовою рослинністю площі Черкаської області становить лише 29,0 % (табл. 1), що свідчить про значне погіршення стану сосняків області. Для порівняння: дубові насадження (*Quercus robur* L.) займають близько 46,2 % вкритих лісовою рослинністю площ, а їхня частка серед насаджень, в яких виявлено патологічні процеси, становить 29 %. Частка площі насаджень інших порід, що всихають, від загальної площі насаджень, в яких виявлено патологічні процеси, також є суттєво меншою від частки цих порід від вкритої ними площі. Найбільшого поширення патологічні процеси набули в насадженнях VII–IX класів віку (61 %). Насадження IX класу віку були створені в 30-х роках минулого сторіччя, ще до другої

світової війни, а VIII та VII – після війни, в 1950–1960-х роках. Насадження X–XIII класів є залишками чи недорубами, можливо, ще природних сосняків і займають невелику площу. Патологічні процеси в насадженнях виявляються у V (3,2 %) та VI (12,3 %) класах віку.

Таблиця 1

Розподіл площі лісоутворювальних порід у лісовому фонді та серед площі насаджень, що всихають у лісах Черкаської області станом на 2018 р.

Table 1

Spread of area of forest-forming tree species in the forest fund and in the area of declining stands of Cherkasy region as of 2018

Породи дерев Tree species	Весь лісовий фонд All forest fund		Площа насаджень що всихають Declining stands		Співвідношення, %* Proportion, %
	Площа, га Area, ha	%	Площа, га Area, ha	%	
Сосна Pine	73 474	29,0	3 473	63,6	4,7
Дуб Oak	116 837	46,2	1 610	29,5	1,4
Ясень Ash	12 004	4,7	86	1,6	0,7
Береза Birch	2 270	0,9	1	–	–
Осіка Aspen	557	0,2	1	–	–
В'яз Elm	757	0,3	8	0,1	1,0
Робінія Black locust	23 468	9,3	199	3,6	0,8
Граб Hornbeam	6 770	2,7	86	1,6	1,6
Інші та чагарники Others and shrubs	16 988	6,7	–	–	–
Загалом In total	253 125	100,0	5 465	100	2,2

*Частка площі насаджень породи, в яких виявлено патологічні процеси, від загальної площі, яку вона займає.

*The proportion of the stands of tree species, in which pathological processes were detected, from the total area of given species.

Більшість ділянок соснових насаджень, в яких виявлено патологічні процеси (62 %), мали відносну повноту 0,7 (див. табл. 2). Близько 2,2 % насаджень сосни, в яких виявлено патологічні процеси, мали повноту 0,4–0,5 і близько половини цих насаджень мали XI клас віку. Такі насадження з повнотою 0,9–1,0 мали переважно V–IX класи віку й займали 7,2 % площ деревостанів, в яких виявлено патологічні процеси. Понад 60 % високоповнотних насаджень мали VI–VII класи віку.

Станом на 2018 р. основними причинами погіршення стану соснових насаджень визначено пониження рівня ґрунтових вод – 27 % площ, стихійні явища (вітровали, буреломи) – 25 % площ, несприятливі умови росту – 22 % (табл. 3). Усі названі причини погіршення стану насаджень свідчать про зменшення опадів, пов'язане з цим погіршення умов росту, виникнення пожеж (6 % площ) на тлі пошкодження вітром. Із кліматичними змінами, зокрема підвищенням температур, пов'язують погіршення стану насаджень на 8 % площ.

Таблиця 2

Розподіл площ соснових насаджень Черкаської області, в яких виявлено патологічні процеси, за повнотами в контексті класів віку станом на 2018 р.

Table 2

Distribution of areas of pine stands in Cherkasy region, in which pathological processes were detected, by the relative density of stocking in the context of the age classes as of 2018

Повнота Relative density of stocking	Клас віку Age class												Загалом Total	%
	П і ме нше	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII		
≤ 0,4	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0,5	1,2	–	2,7	0,08
0,5	–	–	–	–	13	2,3	0,7	11,8	2,5	39,3	5,9	–	75,5	2,17
0,6	–	–	–	2	57,9	79	71,4	93,7	56,5	71,7	18,3	4,6	455,1	13,1
0,7	–	–	3,5	44,5	166,3	368,7	483,5	542,2	301,2	201	51,7	–	2162,6	62,26
0,8	0,8	–	–	20,0	115,5	114,3	105,8	128,7	28,4	12,1	–	–	525,6	15,13
0,9–1.0	1,5	–	–	45,1	75,8	79,9	39,8	10,1	–	–	–	–	252,2	7,26
Разом Total	2,3	–	3,5	111,6	428,5	644,2	701,2	786,5	389,6	324,6	77,1	4,6	3473,7	100
%	0,07	–	0,1	3,21	12,34	18,55	20,19	22,63	11,22	9,34	2,22	0,13	100	–

Таблиця 3

Розподіл площ соснових насаджень, що всихають, за класами ініціювальних причин станом на 2018 та 2021 рр.

Table 3

Distribution of areas of dying pine stands by classes of initiating causes as of 2018 and 2021

Класи причин Group of causes	2018 р.*		2021 р.**	
	Площа, га Area, ha	%	Площа, га Area, ha	%
Погодні умови / Weather conditions	268,3	7,72	–	–
Хвороби / Diseases	5,2	0,15	14 610	71
Гідрологія / Hydrology	943,1	27,15	–	–
Шкідники / Pests	–	–	2 905	26
Стихія / Natural phenomena	877,7	25,27	665	3
Ведення господарства / Management	5,8	0,17	–	–
Пожежі / Fire	197,7	5,69	–	–
Умови росту / Site conditions	755,3	21,74	–	–
Не визначено / Not specified	420,6	12,11	–	–
Загалом / Total	3 473,7	100	18 180	100

*2018 р. – дані моніторингу патологій лісу УкрНДЦЛГА.

2018 – forest pathology monitoring data of URIFFM.

**2021 р. – дані ДСЛП «Київлісозахист».

2022 у. – data from Kyivlisozakhyst.

Збір даних для бази лісових насаджень, в яких виявляли лісопатологічні процеси, станом на 2021 р. у зв'язку з війною та реформуванням галузі не завершено, тому з метою порівняння використано дані ДСЛП «Київлісозахист» станом на 2021 р. Аналіз свідчить, що основною причиною погіршення стану соснових насаджень є омела австрійська, яка є рослиною-паразитом і ураження якою віднесено до класу «хвороб»; площа таких насаджень становить 11,3 тис. га. До класу «хвороб» віднесено також виявлені осередки кореневої губки на площі 2,9 тис. га та стовбурових гнилей (соснова губка та інші) на площі 25 га. Виявлено також 1,5 тис. га осередків комах-хвоєгризів, зокрема соснового шовкопряда – 0,7 тис. га, соснових пильщиків – 0,5 тис. га, та соснової совки – 0,3 тис. га. Відзначено

також пошкодження соснових культур хрущами на площі 1,4 тис. га. Водночас в 2021 р. було пошкоджено вітром (бурелом) 665 га лісових насаджень (стихійні явища). Загалом від 2018 до 2021 р. площі соснових насаджень, в яких зафіксовано патологічні процеси, збільшилися у понад п'ять разів. Станом на 2021 р. виявлено також пошкодження дубових деревостанів непарним шовкопрядом (2,3 тис. га).

Причиною заселення сосняків омелою є поступове розрідження перестійних і стиглих соснових деревостанів у сугрудових і багатих субборових умовах правобережжя р. Дніпро, що призводить до розвитку суцільного різноманітного листяного підліску (черемха, глід, горобина тощо), який приваблює омелюхів і дроздів. Ці птахи живляться взимку ягодами омели, а насіння разом із їхніми екскрементами потрапляє на гілки сосни, до проростає. Поява омели в соснових насадженнях Черкащини свідчить, з одного боку, про покращення стану довкілля у зв'язку із закриттям хімічних заводів у Черкасах, що підтверджується збільшенням кількості птахів, що мігрують уздовж правого берега Дніпра (Піуґа 2014), а з іншого – про поступову деградацію соснових насаджень у багатих умовах правого берега Дніпра та їхню поступову заміну на листяні.

Враховуючи суттєве погіршення стану сосняків на тлі кліматичних змін, з одного боку, та поступову зміну вікової структури насаджень – з іншого, важливо виявити тісноту зв'язків між площею всихання та цими змінами.

Суми температур вегетаційних періодів 2008–2021 рр. (рис. 2) характеризуються як періодами збільшення (2008–2012 рр. на 423 °С та 2016–2018 рр. на 485 °С), так і періодами різкого зменшення (2012–2016 рр. на 525 °С та 2018–2021 рр. на 454 °С).

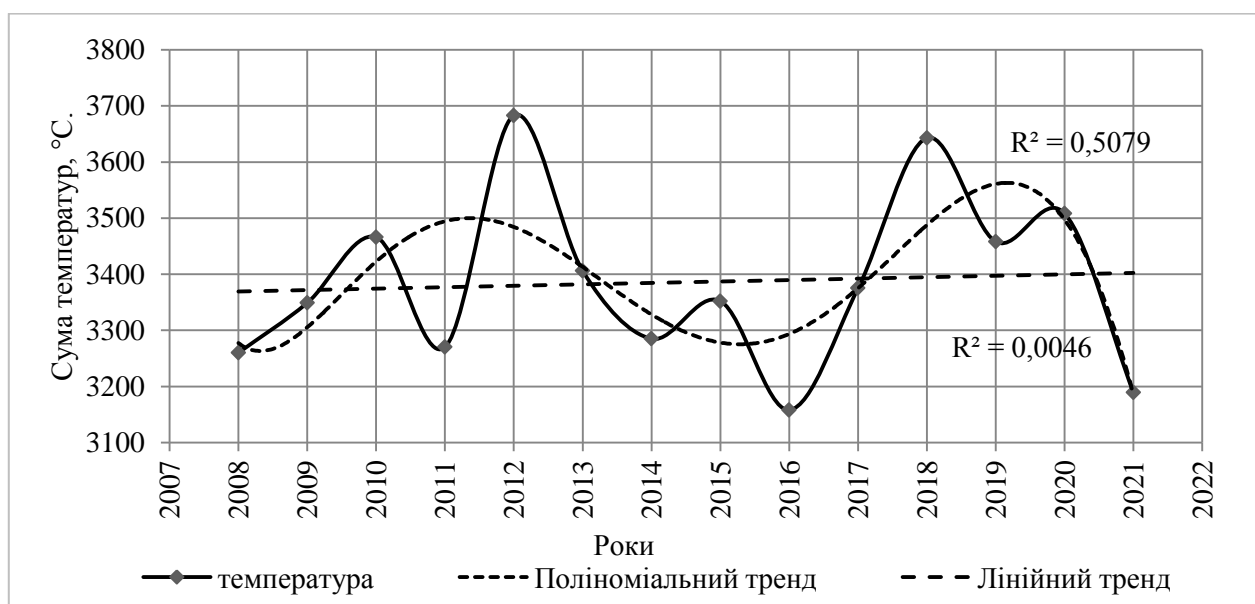


Рис. 2 – Суми температур за вегетаційні періоди 2008–2021 рр. за даними метеостанцій Черкаської області
Fig. 2 – Sum of temperatures for the growing seasons according to weather stations in Cherkasy region

Загалом динаміку температур за періоди вегетації найточніше описує лише поліноміальне рівняння 5-го ступеня ($R^2 = 0,51$). Тренд лінійної регресії не є значущим.

Динаміку суми опадів за вегетаційні періоди 2008–2021 рр. (рис. 3) також найточніше описує поліномом 5-го ступеня ($R^2 = 0,59$) і свідчить про поступове нерівномірне зниження опадів із 2011 до 2019 р. Тренд лінійної регресії не є значущим.

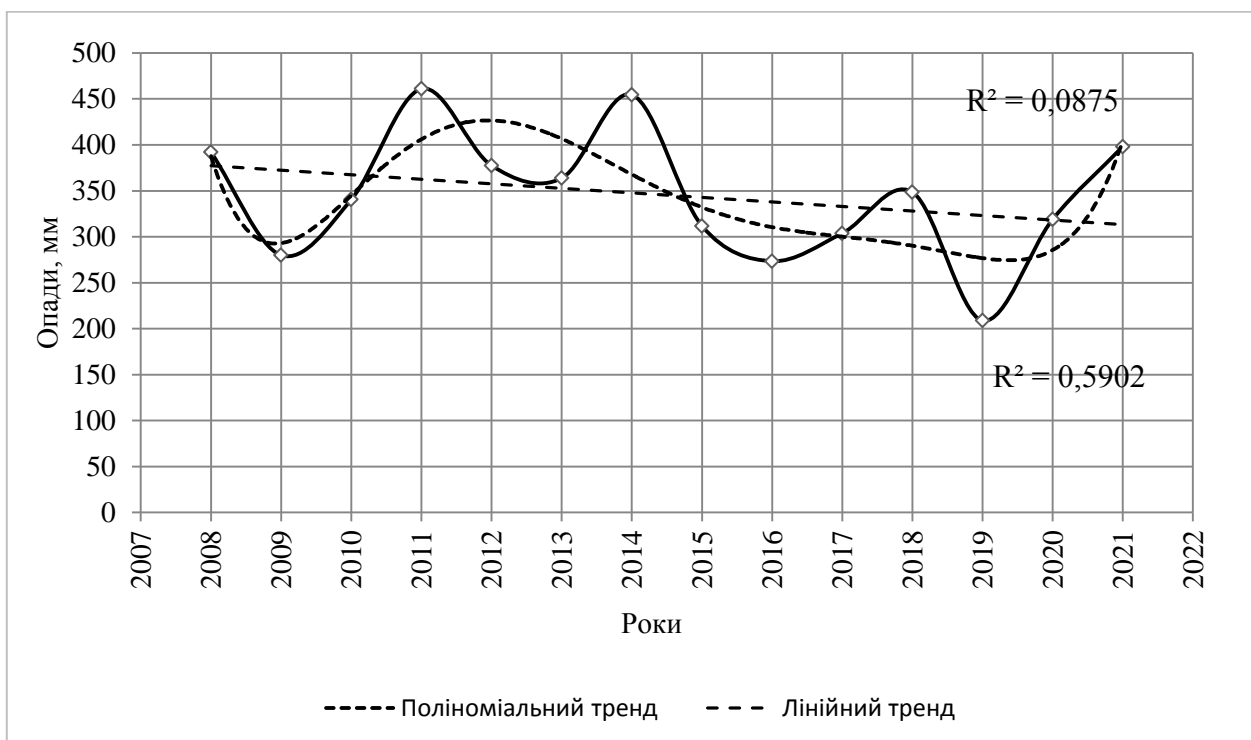


Рис. 3 – Суми опадів за вегетаційні періоди 2008–2021 рр. за даними метеостанцій Черкаської області
Fig. 3 – Sum of precipitations for the growing seasons of 2008–2021 according to weather stations in Cherkasy region

Динаміка коефіцієнта зволоження, який характеризує співвідношення кількості опадів і випаровування за той самий період (рис. 4), свідчить про виразну тенденцію до поступового нерівномірного збільшення посушливості за період 2008–2021 рр. Переважно режим зволоження території області в періоди вегетації відповідає умовам сухого степу, а у 2009, 2016, 2017 та 2019 рр. – напівпустелі.

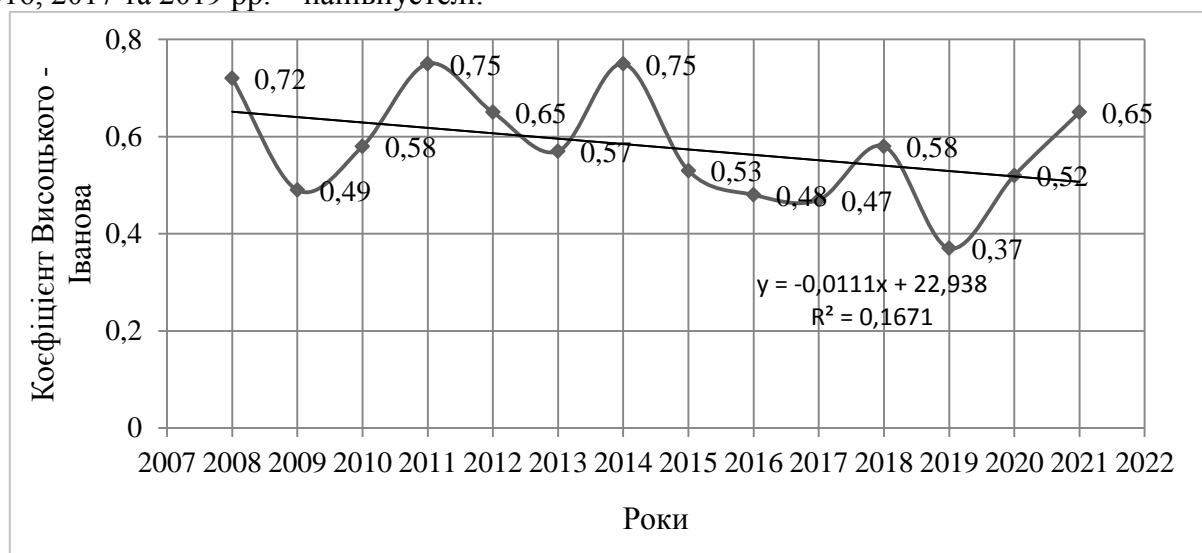


Рис. 4 – Динаміка коефіцієнта зволоження Висоцького-Іванова за періоди вегетації 2008–2021 рр. в умовах Черкаської області
Fig. 4 – Dynamics of moisture coefficient by Vysotsky and Ivanov during the 2008–2021 growing seasons in Cherkasy region

Рівні ґрунтових вод правобережної частини Черкаської області (табл. 4) знаходяться переважно на недоступній для кореневих систем дерев глибині й найглибше – у Канівському районі, на глибині близько 45 м, дещо вище – в Уманському районі, на глибині 14 м, та

в Чигиринському – на глибині 10 м. У Лисянському районі рівні ґрунтових вод знаходяться найближче до поверхні (3,3 м), проте і їхня доступність для кореневих систем сосни є обмеженою.

Таблиця 4

Середні рівні ґрунтових вод за період 2008–2014 рр. на територіях районів розташування лісового фонду основних державних лісгосподарських підприємств Черкаської області

Table 4

Average groundwater levels for 2008–2014 in the areas of forest stands in the main state forestry enterprises in Cherkasy region

Рік Year	Райони області Districts of the region			
	Канівський	Уманський	Чигиринський	Лисянський
2008	44,79	13,95	8,94	3,25
2009	44,77	14,28	8,95	3,28
2010	44,77	14,01	8,79	3,23
2011	44,85	13,51	8,91	3,35
2012	44,85	14,23	8,93	3,42
2013	45,31	14,55	9,07	3,37
2014	45,45	14,7	9,93	3,21
M_r	44,97	14,17	9,07	3,30
M_{max}	45,45	14,7	9,93	3,42
M_{min}	44,77	13,51	8,79	3,21
Відхилення Deviation	0,68	1,19	1,14	0,21

Примітка. M_r – середній рівень ґрунтових вод; M_{max} – максимальна глибина ґрунтових вод; M_{min} – мінімальна глибина ґрунтових вод.

Note. M_r is the average groundwater level; M_{max} is the maximum depth of the groundwater; M_{min} is the minimum depth of the groundwater.

За такого рівня ґрунтових вод водний режим лісових насаджень цілком залежить від поверхневого зволоження. В умовах Канівського, Уманського, Чигиринського районів найнижчий рівень залягання ґрунтових вод відзначено у 2014 р., а у 2008–2014 рр. він знизився на 0,7; 1,2 та 1,1 м відповідно. В Лисянському районі за цей період рівень ґрунтових вод майже не змінився, а у 2012 р., навпаки, підвищився на 20 см. Загалом зміни рівнів ґрунтових вод на таких глибинах можуть бути пов'язані з наповненістю місцевих водосховищ і можуть опосередковано впливати на стан насаджень.

Висновки. Із 1994 р. до 2021 р. площі лісових насаджень, в яких виявлено патологічні процеси, поступово і нерівномірно збільшувалися. Найбільші площі таких насаджень зареєстровано станом на 2012 р. Серед насаджень, що всихають, найбільші площі займають соснові – 64 %, частка яких у вкритій лісовою рослинністю площі регіону становить 29,0 %. Патологічні процеси набули поширення в сосняках VII–IX класів віку (61 %). Більшість площ насаджень, в яких виявлено патологічні процеси, мали відносну повноту 0,7 (62 %). Близько 62 % високоповнотних насаджень (0,9–1,0), в яких виявлено патологічні процеси, мали VI–VII класи віку. Станом на 2018 р. основними факторами погіршення стану були гідрологічні та стихійні явища, а станом на 2021 р. – коренева губка та омела австрійська.

Загалом із 2018 р. до 2021 р. площі соснових насаджень, в яких виявлено патологічні процеси, збільшилися в 4,3 разу. У 2008–2021 рр. режим зволоження території області в періоди вегетації відповідав умовам сухого степу, а у 2009, 2016, 2017 та 2019 рр. – напівпустелі. Рівні ґрунтових вод правобережної частини Черкаської області знаходяться переважно на недоступній для кореневих систем дерев глибині, і водний режим лісових насаджень тут більшою мірою залежить від поверхневого зволоження.

ПОСИЛАННЯ – REFERENCES

Balabukh, V. O. and Malytska, L. V. 2017. Assessment of modern changes in the thermal regime of Ukraine. *Geoinformatics*, 4(64): 34–49 (in Ukrainian).

Iliuha, O. V. 2014. Spacious and quantitative regularities of bird migration in the region of Kremenchuk reservoir in the daytime. [Electronic resource]. *Herald of the Cherkasy University. Series: Biological sciences*, 36: 27–34. Available at: http://nbuv.gov.ua/UJRN/VchuB_2014_36_6 (accessed 21.06.2023) (in Ukrainian).

Malytska, L. V. and Balabukh, V. O. 2020. Probable changes in the climatic conditions of Ukraine by the middle of the 21st century *Hydrology, Hydrochemistry and Hydroecology*, 1(56): 94–100 (in Ukrainian).

Moisture coefficient: study guide. 2013. Lanovenko, O. G. & Ostapishyna, O. O. (Eds.). Kherson, PP Vyshemirskiy V. S., 107 p. (in Ukrainian).

Sanitary Forests Regulations in Ukraine. 2016. [Electronic resource]. Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine No 756 dated 26 October 2016. Available at: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/555-95-п> (accessed 21.06.2023) (in Ukrainian).

Shvidenko, A. Z., Buksha, I. F., Krakowska, S. V. 2018. Vulnerability of Ukraine's forests to climate change. Kyiv, Nika-Center, 184 p. (in Ukrainian).

To study the causes of widespread forest dieback. To justify measures to increase their stability. 1997. Final scientific report on topic No. 121. State registration No 0194U012789 mF 0200U003250. Kharkiv, URIFFM, 283 p. (in Ukrainian).

Ustskiy, I. M. 2008. Methodical guidelines for collecting information for the subcompartment database of forest stands in Ukraine in which pathological processes have been detected. Kharkiv, URIFFM, 14 p. (in Ukrainian).

Vermenych, Ya. V. 2013. Cherkasy region. In: *Encyclopedia of the history of Ukraine: in 10 volumes*. Smoliiy, V. A. et al. (Eds.); Institute of History of Ukraine, National Academy of Sciences of Ukraine. Kyiv, Naukova Dumka, Vol. 10: T–Ya, p. 497 (in Ukrainian).

Ustskiy I. M.¹, Korzun S. V.², Solokha S. M.³, Zhadan I. V.¹

DYNAMICS AND CAUSES OF CHANGES IN THE HEALTH CONDITION OF PINE STANDS IN CHERKASY REGION DURING 1992–2021

¹*Ukrainian Research Institute of Forestry and Forest Melioration named after G. M. Vysotsky*

²*State Forest Resources Agency of Ukraine*

³*State Specialized Forest Protection Enterprise “Kyivlisozakhyst”*

From 2018 to 2021, the area of pine stands in Cherkasy region affected by pathological processes increased by more than five times. The pathological processes are widespread in stands of VII-IX age classes (61%), with a relative density of stocking of 0.7 (62%). In 2018, the main causes of deterioration were hydrological and natural phenomena while in 2021, diseases (root rot), stem pests, and parasitic plant Austrian mistletoe (*Viscum album* ssp. *austriacum* (Wiesb.) Vollm.) came in first place. The hydrological regime during these years corresponded mainly to the conditions of the dry steppe. The water regime of forests in these conditions depends on surface moisture.

К e y w o r d s : pathological processes, *Pinus sylvestris*, growing season, temperature, precipitation.

E-mail: ivanuski1950@ukr.net

Одержано редколегією 04.07.2023