

ДЕНДРОІНДИКАЦІЙНИЙ МОНІТОРИНГ СОСНОВИХ ДЕРЕВОСТАНІВ В КОНТЕКСТІ ПОГОДНО-КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН В УМОВАХ ПОЛІСЬКОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВІДНИКА

Левченко В. Б., кандидат с.-г. наук, доцент, waleriy07@ukr.net

Іванюк І. Д., доктор с.-г. наук, професор, mltk-1927@ukr.net

Малинський фаховий коледж

Ткаченко М. В., здобувач наукового ступеня доктор філософії, НУБіП України

marina14tkachenko@icloud.com

Численні дослідження вказують на зміни режиму атмосферних опадів в різних регіонах України у зв'язку з варіюванням температури приземного повітря [1]. Деревна рослинність є достовірною індикатором змін природного середовища та клімату [2]. У зв'язку з цим в дендроекологічних дослідженнях широко використовується метод деревно-кільцевого аналізу, що дозволяє оцінювати реакцію радіального приросту дерев на зміни основних кліматичних факторів, а зокрема – температуру повітря та опади [3]. Більшість дослідників основну увагу приділяють ефекту впливу температури повітря [4]. При аналізі залежності радіального приросту від кліматичних умов, необхідно враховувати вікову категорію деревостану, так як молоді та старі дерева розрізняються за характером реакції на зовнішні чинники [5]. Узагальнивши дані, наведені у літературних джерелах, можна зробити висновок, що реакція сосни звичайної на вплив кліматичних факторів різноманітна. Представлене нами дослідження виконано з метою вивчення впливу кліматичних факторів (температури повітря, опадів) на радіальний приріст дерев сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.) для умов природно-заповідного фонду Поліського природного заповідника.

На постійних пробних площах в лісорослинних умовах А₁₋₂, В₂₋₃ Перганського та Копищанського природоохоронних науково-дослідних відділень Поліського природного заповідника у модельних дерев (їх вік варіював від 58 до 164 років) за допомогою буру Пресслера відбирались деревні керни (по два керни на кожній ділянці). Для отримання величин радіальних приростів, керни закріплювалися за допомогою липкої кромкової стрічки і зашліфовувалися для кращого розпізнавання річних приростів. Підготовлені зразки сканували з роздільною здатністю 600-1200 пікселів на дюйм. Обробка відсканованих кернів проводилася за допомогою програми Arstan, яка автоматично розпізнає річні кільця за кольоровим тоном. Після цього проводили детрендинг приростів, і аналіз їх реакції на погодно-кліматичні фактори. Ширина річних кілець вимірювалася з точністю до 0,01 мм, отримані результати після внесення змін заносилися у вигляді дендрохронологічних рядів у комп'ютерну базу даних для подальшого видалення вікового тренду за допомогою методу Фостера-Стьюарта [2, 4].

Нами проаналізовано динаміку середньорічних температур за період з 1864 по 2024 рік в умовах Перганського та Копищанського природоохоронних науково-дослідних відділень (ПНДВ) Поліського природного заповідника. З 1864 року температура приземного повітря зросла на 2,3°C (рис. 1), збільшуючись щорічно в середньому на 0,02 градуси. Однак в часі цей процес протікав нерівномірно. Можна виділити три періоди аномальних змін температури: потепління 1901-1940 роки, невелике відносне похолодання 1941-1960 років і найбільш

інтенсивне потепління, що почалося у 80-х роках минулого століття, яке триває до теперішнього часу.

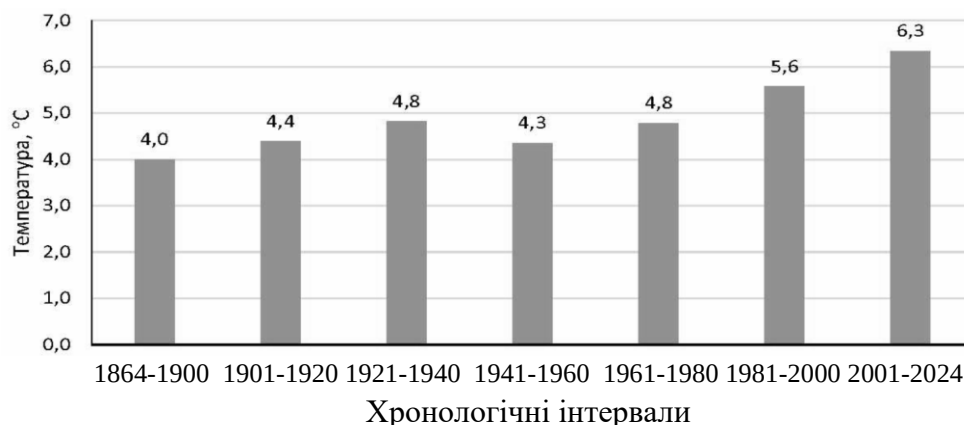
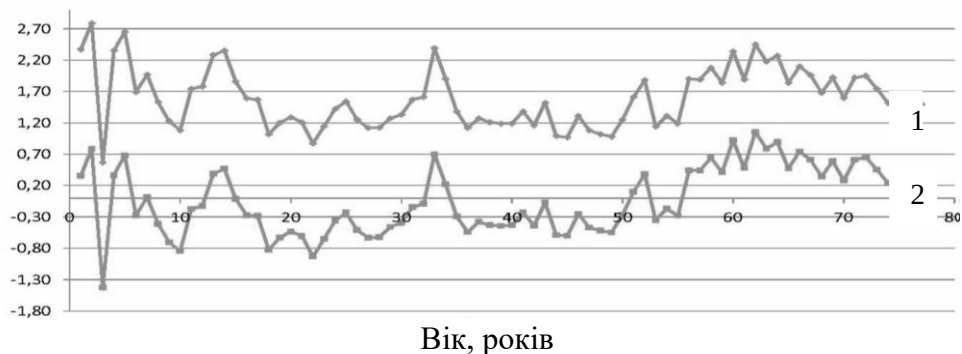


Рисунок 1 - Динаміка зміни середньорічної температури повітря в умовах ПНДВ Поліського природного заповідника за період з 1864 – 2024 роки

На підставі аналізу даних щодо кліматичних факторів за досліджуваний період, можна зробити висновок про те, що є тенденція до суттєвого потепління клімату та зменшення кількості опадів. При використанні дендрохроноіндикаційного методу для вивчення ходу росту окремих дерев і деревостанів сосни звичайної, важливим є проблема видалення з дендрохронологічного ряду вікового тренду, щоб аналіз впливу кліматичних факторів на приріст проводився без врахування загального росту насадження. Графічне відображення отриманих розрахунків, на прикладі групи дерев сосни звичайної в лісорослинних умовах А₁₋₂ В₂₋₃ пробної площі № 3 Перганського ПНДВ наведено на рисунку 2.

Радіальний приріст, мм



1----- вихідний приріст; 2 —*— очищений приріст

Рисунок 2 - Вихідний (1) та очищений (2) радіальні прирости сосни звичайної 77-ти річного віку в умовах пробної площі №3 Перганського ПНДВ

З отриманих результатів видно, що найбільший вплив із досліджуваних нами кліматичних факторів на неочищений радіальний приріст має середня температура повітря. Серед різновидів температури особливо значущою є середня температура за рік - середній коефіцієнт кореляції за радіальним приростом склав - 0,513 (за модулем). Дещо нижче коефіцієнт кореляції у температури в середньому за вегетаційний період - 0,289, і найменший - у середньої температури за липень - 0,222. Опади мають менший вплив ніж температура повітря.

Коефіцієнти кореляції кількості опадів за різними термінами обчислення (за рік, вегетаційний період, липень місяць) з радіальним приростом становили: 0,188; 0,109 та 0,078 (за модулем). Тобто, чим коротшим був досліджуваний період, тим менший був вплив досліджуваних кліматичних факторів на об'єкт дослідження. Таке співвідношення характерне як для середньої температури повітря, так і для кількості опадів.

За результатами дисперсійного аналізу впливу опадів та температури повітря на радіальний приріст (табл. 1), суми квадратів джерел варіювання дозволяє провести оцінку впливу кожної незалежної змінної в загальну суму квадратів відхилень.

Таблиця 1 - Дисперсійний аналіз даних про вплив опадів та температури на радіальний приріст дерев сосни звичайної в умовах Поліського природного заповідника

Джерело варіювання	Сума квадратів, SS	Число ступенів свободи, df	Середній Квадрат, mss	F фактичне	Рівень значущості	Внесок, %
середньорічна кількість опадів	0,305	1	0,305	1,41	0,238	57
середньорічна температура повітря	0,230	1	0,230	1,07	0,305	43
Σ	0,535	2	0,535	2,48	0,543	100

Таким чином можна зробити висновок, що найбільший внесок (57%) в опис змін радіального приросту сосни звичайної в умовах пробної площі № 3 за допомогою аналізованої моделі вносить сумарна кількість опадів за рік. Частка впливу середньорічної температури становить 43%. Ми встановили, що проведений аналіз зміни основних кліматичних факторів (температура повітря, кількість опадів) за період з 1864-2024 роки підтвердив тенденцію суттєвого потепління клімату та зменшення кількості опадів в умовах Поліського природного заповідника. На території Поліського природного заповідника щорічно відбувається підвищення температури на 0,02 °C. За 160 років температура зросла на 2,3°C, а кількість опадів знизилась на 158 мм. Доведено, що з усіх кліматичних факторів, від яких залежить величина радіального приросту деревостану сосни звичайної, найважливіше значення має середньодобова температура повітря, яка складає 66% впливу. Середньорічна кількість опадів складає лише 34% впливу.

Список використаних джерел:

1. Андреева О. Ю., Коваль І. М. (2008). Зміни радіального приросту *Pinus sylvestris* L. у Поліссі в осередках масового розмноження звичайного соснового пильщика *Diprion pini* L. Лісівництво і агролісомеліорація. С. 249–254.
2. Ворон В. П., Ткач О. М., Коваль І. М., Сидоренко С. Г. (2017). Зміни радіального приросту в пошкодженому пожежею сосновому деревостані в західному Поліссі. Науковий вісник НЛТУ України. С. 56–59.
3. Коваль І. М., Борисова В. Л. Реакція на зміни клімату радіального приросту ясен звичайного в насадженнях Лівобережного Лісостепу. Науковий вісник НЛТУ України. 2019. Т. 29, № 2. С. 53–57.
4. Levchenko V. B., Shulga I. V., Fuchilo Y. D., Romanyuk A. A., Karpovych M. S., Hornovska S. V. Methodology for assessing the pathological impact of diseases and forest pests on the sanitary condition of forests in the conditions of forestry blanches of the Central interregional forestry and hunting management and Nature protection research Department of the Polissky nature reserve. Innovative Solutions In Modern Science № 5(60), 2023. DOI:10.26886/2414-634X.5(60)2023.2. P. 28 – 64.