

## БАГАТОРІЧНА ДИНАМІКА КЛІМАТИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ТА ЇЇ ВПЛИВ НА РАРИТЕТНУ ФІТОБІОТУ МИКОЛАЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Патрушева Л.І.

Чорноморський національний університет імені Петра Могили  
вул. Віталія Белінського, 44, 54046, м. Миколаїв  
[lpatruseva2@gmail.com](mailto:lpatruseva2@gmail.com)

У статті досліджено багаторічну динаміку кліматичних показників у межах Миколаївської області та проаналізовано її можливий вплив на раритетну фітобіоту регіону. Актуальність роботи зумовлена посиленням сучасних кліматичних змін у степовій зоні Півдня України, що проявляються через підвищення температурного фону, трансформацію режиму атмосферних опадів, посилення посушливості та зростання частоти екстремальних погодних явищ. Такі зміни створюють додаткові екологічні ризики для рідкісних видів рослин, поширення яких пов'язане з вузькими екологічними нішами, специфічними гідротермічними умовами та високою чутливістю до порушення сезонного ритму розвитку.

Метою дослідження є виявлення основних багаторічних кліматичних тенденцій у межах Миколаївської області та оцінка їхнього потенційного впливу на види II та III категорій Червоної книги України. Дослідження проведено з використанням багаторічних рядів температурних показників і атмосферних опадів за даними метеорологічних спостережень у Миколаєві та Первомайську за період 1946–2025 рр. У процесі аналізу розглянуто зміни середньорічної температури повітря, середніх температур квітня та жовтня, максимальних температур липня, мінімальних температур січня, річної амплітуди температур, а також сезонна динаміка атмосферних опадів. Для екологічної інтерпретації отриманих результатів використано відомості про критичні умови існування раритетних видів, їхні ключові сезони розвитку, потребу у волозі, температурні межі толерантності та чутливість до м'яких зим.

Установлено, що в межах досліджуваної території спостерігається виражене потепління, найбільш інтенсивне для зимових мінімумів і літніх максимумів, що свідчить про одночасне пом'якшення зимових умов і посилення літнього теплового навантаження. Для перехідних сезонів виявлено тенденцію до підвищення температури, що вказує на подовження теплового періоду року. Аналіз сезонного розподілу опадів показав скорочення весняного зволоження на тлі зростання осінніх і зимових опадів, що свідчить про перерозподіл атмосферної вологи між сезонами року. За умов підвищення температури це створює передумови до посилення аридизації природного середовища навіть без різкого зменшення загальної кількості опадів.

Визначено, що найбільш вразливими до виявлених кліматичних змін є ранньовесняні види, види з високою залежністю від весняного зволоження, а також таксони, чутливі до порушення сезонного ритму розвитку, перегріву та висихання субстрату. Отримані результати можуть бути використані для оцінки кліматичних ризиків, визначення пріоритетів моніторингу та обґрунтування природоохоронних заходів щодо збереження раритетної фітобіоти Миколаївської області в умовах сучасних кліматичних змін. *Ключові слова:* кліматичний моніторинг, раритетна фітобіота, степове біорізноманіття, кліматичні зміни, геопросторовий аналіз, екологічні ризики.

### **Long-term dynamics of climatic indicators and its impact on the rare phytobiota of the Mykolaiv region. Patrusheva L.**

The article examines the long-term dynamics of climatic indicators within the Mykolaiv region and analyzes their possible impact on the region's rare phytobiota. The relevance of the study is driven by the intensification of contemporary climate change in the steppe zone of southern Ukraine, manifested through rising background temperatures, transformation of precipitation patterns, increasing aridity, and a higher frequency of extreme weather events. Such changes create additional ecological risks for rare plant species whose distribution is associated with narrow ecological niches, specific hydrothermal conditions, and high sensitivity to disruptions in seasonal developmental rhythms.

The aim of the study is to identify the main long-term climatic trends within Mykolaiv region and to assess their potential impact on species listed in Categories II and III of the Red Data Book of Ukraine. The research materials consisted of a long-term series of temperature and precipitation data from meteorological observations in Mykolaiv and Pervomaïsk for the period 1946–2025. The analysis considered changes in mean annual air temperature, mean temperatures of April and October, maximum temperatures of July, minimum temperatures of January, annual temperature amplitude, and the seasonal dynamics of atmospheric precipitation. For the ecological interpretation of the results, information was used on the critical habitat conditions of rare species, their key developmental seasons, moisture requirements, temperature tolerance limits, and sensitivity to mild winters.

It has been established that the study area exhibits a pronounced warming trend, most intense for winter minima and summer maxima, indicating both milder winter conditions and increased summer heat stress. Transitional seasons show a tendency toward rising temperatures, suggesting an extension of the warm period of the year. The analysis of seasonal precipitation distribution revealed a reduction in spring moisture supply against the background of increased autumn and winter precipitation, indicating a redistribution of atmospheric moisture between seasons. Under conditions of rising temperatures, this creates prerequisites for increasing environmental aridization even without a sharp decrease in total precipitation.



It was determined that the species most vulnerable to the identified climatic changes are early spring species, species highly dependent on spring moisture, and taxa sensitive to disruptions in seasonal developmental rhythms, overheating, and substrate desiccation. The results obtained can be used to assess climatic risks, determine monitoring priorities, and substantiate conservation measures aimed at preserving the rare phytobiota of Mykolaiv region under contemporary climate change conditions. *Key words:* climate monitoring, rare phytobiota, steppe biodiversity, climate change, geospatial analysis, ecological risks.

**Постановка проблеми.** У контексті глобальних кліматичних змін степова зона Північного Причорномор'я зазнає істотних трансформацій, зумовлених змінами температурного та водного режимів. Багаторічні тренди температури повітря, характер, сезонність та інтенсивність атмосферних опадів істотно впливають на стабільність природних ландшафтних комплексів, структуру рослинного покриву й рівень біорізноманіття регіону. Особливо вразливою до кліматичних коливань є раритетна фітобіота з обмеженим адаптаційним потенціалом. У зв'язку з цим, для збереження рідкісних і зникаючих видів рослин, виникає необхідність дослідження впливу багаторічної динаміки кліматичних показників на їх стан з метою оцінки рівня їхньої вразливості та прогнозування можливих змін у структурі фітобіоти.

Актуальність дослідження зумовлена тим, що аналіз багаторічної динаміки кліматичних показників та її впливу на стан рідкісних і зникаючих видів рослин є важливим для сучасних екологічних і геоботанічних досліджень. Розуміння просторово-часових особливостей сезонної динаміки температури повітря та атмосферних опадів дозволяє визначити можливі ризики для збереження зникаючих і вразливих видів степової фітобіоти та біорізноманіття регіону в цілому.

**Зв'язок авторського доробку із важливими науковими та практичними завданнями.** Дослідження виконано в руслі сучасних наукових підходів до вивчення впливу кліматичних змін на біотичне та ландшафтне різноманіття. Отримані результати спрямовані на вирішення актуальних наукових завдань, пов'язаних із оцінкою впливу багаторічної динаміки кліматичних показників на стан раритетної фітобіоти степової зони. Практичне значення роботи полягає у можливості використання отриманих результатів для оцінки ризиків збереження рідкісних і зникаючих видів рослин, а також при розробці заходів щодо їх охорони та адаптації природних екосистем до змін клімату. Отримані результати можуть бути використані у практиці управління територіями природно-заповідного фонду для обґрунтування заходів збереження біотичного та ландшафтного різноманіття і планування природоохоронної діяльності.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Аналіз результатів проведених досліджень доводить, що кліматичні зміни у поєднанні з трансформацією середовищ існування можуть призводити до зміщення ареалів рослин і зміни структури рослинного покриву [1].

За результатами моделювання впливу кліматичних змін на рослинність Європи встановлено, що до середини XXI століття можливі суттєві трансформації біорізноманіття та ареалів видів. Зокрема, прогнозується зникнення в середньому до 32% видів рослин у межах окремих територій, а також зміщення їх ареалів у північно-східному напрямку. Такі зміни пов'язані з трансформацією кліматичних умов і свідчать про високу чутливість рослинного покриву до сучасних кліматичних трендів [2]. Зазначені тенденції є особливо актуальними для степової зони України, де зміни клімату можуть призводити до трансформації структури фітобіоти та втрати раритетних видів.

Сучасні дослідження свідчать, що степова зона України є однією з найбільш уразливих до кліматичних змін територій, для якої характерні процеси підвищення температури повітря, збільшення тривалості без дощових періодів та трансформації режиму та характеру атмосферних опадів.

У звіті «Overall Climate Change Impact Assessment for Ukraine» [3] наведено комплексну оцінку кліматичних змін на території України. Для південного регіону наведено прогноз, який також відображає тенденції до підвищення температури повітря, зростання частоти посух та нерівномірності розподілу атмосферних опадів. Встановлено посилення екстремальних кліматичних явищ, що формує додаткові ризики не лише для розвитку ґрунтових процесів [4], але й для стану природної рослинності.

Неістотні зміни клімату сумісні зі стійкістю екосистем і їхніми функціями, проте їх швидкі зміни негативно позначаються на біорізноманітті. Очікується, що нинішній цикл зміни клімату в майбутньому призведе до зменшення біорізноманіття. Багато видів не зможуть адаптуватися до умов життя, що зазнають швидких змін. Отже, їм загрожуватиме зникнення [5].

Дідух Я. обґрунтовує, що через високу швидкість сучасних кліматичних змін, яка перевищує адаптаційні можливості рослин, реакція видів зводиться до трьох стратегій – міграції, адаптації або вимирання, що веде до докорінної трансформації структури та функціонування екосистем [6].

Особливістю раритетної фітобіоти степової зони є підвищена чутливість до змін кліматичних умов через обмежений адаптаційний потенціал і вузьку екологічну амплітуду. Мойсієнко І. зазначає, що умови фрагментації природного рослинного покриву додатково посилюють вразливість таких видів, оскільки ізольовані ділянки рослинності функціонують як рефугіуми і мають обмежені можливості до просторової міграції [7].

Найбільш повну та об'єктивну інформацію щодо впливу динаміки кліматичних змін на раритетні види фітобіоти можна отримати шляхом використання геоінформаційних систем і даних дистанційного зондування Землі. На відміну від наземних метеорологічних спостережень, які мають точковий і фрагментований характер, дані дистанційного зондування Землі забезпечують суцільне просторове покриття та безперервність у часі. Це дає змогу комплексно оцінювати просторово-часову диференціацію кліматичних факторів і виявляти території з підвищеним рівнем екстремальності. Такі підходи є важливими для аналізу поширення рідкісних і вразливих видів рослин і прогнозування змін рослинного покриву [8].

Отже, результати сучасних наукових досліджень свідчать, що кліматичні зміни є визначальним фактором трансформації степових екосистем, які в поєднанні з фрагментацією природного середовища зумовлюють зростання ризиків для збереження раритетної фітобіоти. Це обумовлює необхідність комплексного аналізу багаторічної динаміки кліматичних показників та її впливу на вразливі компоненти біорізноманіття.

**Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми.** Незважаючи на значну кількість досліджень, присвячених кліматичним змінам та їх впливу на природні екосистеми, недостатньо вивченими залишаються регіональні особливості багаторічної динаміки кліматичних показників у степовій зоні Північного Причорномор'я та їх вплив на стан раритетної фітобіоти. Наявні роботи здебільшого зосереджені на загальних тенденціях зміни клімату або окремих компонентах біорізноманіття без комплексного аналізу їх взаємозв'язку. Водночас недостатньо дослідженим залишається питання сезонної специфіки кліматичних змін та її впливу на зникаючі та вразливі види рослин, особливо в межах територій природно-заповідного фонду.

**Метою статті** є аналіз багаторічної динаміки кліматичних показників у межах Миколаївської області та оцінка їхнього впливу на стан і просторове поширення раритетної фітобіоти.

Для досягнення поставленої мети було визначено такі завдання:

1. проаналізувати багаторічну динаміку основних кліматичних показників (температури повітря та атмосферних опадів) на території Миколаївської області;
2. визначити сезонну динаміку температурного та водного режимів у межах досліджуваного регіону;
3. оцінити сучасний стан та особливості поширення раритетної фітобіоти із залученням відкритих баз даних;
4. вивчити характер впливу зміни кліматичних умов на вразливі та зникаючі види рослин;

5. визначити потенційні екологічні ризики для збереження раритетної фітобіоти в умовах кліматичних змін.

#### **Наукова новизна одержаних результатів.**

У статті вперше здійснено сезонний аналіз багаторічної динаміки кліматичних показників степової зони Північного Причорномор'я, в межах Миколаївської області, та їх впливу на стан раритетної фітобіоти. Встановлено сучасні тенденції зміни температурного режиму та атмосферних опадів і визначено їх значення для функціонування природних екосистем регіону.

Виявлено, що сучасні кліматичні зміни в регіоні супроводжуються перебудовою сезонного режиму атмосферних опадів, яка проявляється у зменшенні весняного зволоження та збільшенні опадів в осінньо-зимовий період. Уточнено екологічне значення часової невідповідності між сезонною потребою рослин у волозі та фактичним режимом її надходження як одного з ключових чинників впливу на раритетну фітобіоту.

Визначено групи видів з підвищеною кліматичною вразливістю, зокрема ранньовесняні рослини та види, чутливі до весняно-літніх посух і порушення сезонного ритму розвитку.

**Методологічне та загальнонаукове значення одержаних результатів.** Методологічне значення дослідження полягає у застосуванні комплексного підходу до аналізу багаторічної динаміки кліматичних показників із урахуванням їх сезонної специфіки та оцінки впливу на раритетну фітобіоту. Отримані результати уточнюють роль сезонної нерівномірності температурного та гідротермічного режимів як одного з ключових чинників формування кліматичної вразливості рослин.

Загальнонаукове значення роботи полягає у поглибленні уявлень про взаємозв'язок кліматичних змін і стану природної рослинності степової зони, а також у розширенні підходів до оцінки впливу сучасних кліматичних трансформацій на біорізноманіття, зокрема в межах територій природно-заповідного фонду.

#### **Виклад основного матеріалу дослідження.**

Дослідження базується на аналізі кліматичних даних за період 1946–2025 рр., отриманих з відкритих глобальних та регіональних джерел. Основу складають дані реаналізу ERA5, доступного через Copernicus Climate Data Store [9], а також дані платформи NASA POWER [10], що інтегрує супутникові спостереження та результати атмосферного моделювання. Для геопросторового аналізу та узагальнення розподілу кліматичних показників використано картографічні матеріали Українського гідрометеорологічного інституту [11].

Вибір періоду дослідження (1946–2025 рр.) зумовлений необхідністю виявлення довготривалих кліматичних змін на основі репрезентативного ряду метеорологічних спостережень. Початок періоду

відповідає формуванню систематичних інструментальних вимірювань, що забезпечують порівнюваність і надійність кліматичних даних. Тривалість обраного інтервалу дозволяє виявити стійкі кліматичні тренди, зокрема прояв сучасного потепління, а також оцінити зміни частоти екстремальних погодних явищ [12, 13].

У процесі роботи проведено аналіз динаміки температурного режиму, зокрема змін середніх температур повітря у квітні та жовтні, максимальних температур у липні та серпні, мінімальних температур у січні. Така вибірка дозволила оцінити річну амплітуду температур, виявити тенденції до зростання величини та частоти річних температурних екстремумів, а також розширення тривалості теплої періоду року. Аналіз режиму атмосферних опадів включав дослідження їх сезонного розподілу та міжрічної мінливості.

Для аналізу біотичного компонента використано перелік видів II (вразливі) та III (рідкісні) категорій Червоної книги України, поширених у межах Миколаївської області. Оцінка потенційної вразливості до кліматичних змін здійснювалась на основі екологічних особливостей цих видів, зокрема чутливості до температурного режиму та умов зволоження.

На основі зіставлення кліматичних трендів і екологічних характеристик видів здійснено оцінку ступеня ризику їх подальшого існування в умовах сучасних кліматичних змін.

Аналіз багаторічної динаміки температурних показників метеостанцій Миколаїв і Первомайськ засвідчив наявність чітко вираженого тренду до потепління на території Миколаївської області (рис.1). Отримані результати підтверджують, що зміни температурного режиму на півдні та півночі регіону мають синхронний характер, що відзначається сезонними особливостями. Це дозволяє розглядати їх як один із провідних кліматичних чинників трансформації екологічних умов існування місцевої раритетної флоробіоти.

Встановлено, що середньорічна температура повітря в обох пунктах спостережень демонструє близькі темпи зростання – на рівні  $+0,30...+0,35$  °C за 10 років, що вказує на регіонально узгоджений характер сучасного потепління.

Особливо показовими є зміни температурного режиму у міжсезоння, що має безпосередній вплив на фенологію рослин. Для квітня встановлено стійке підвищення середньої температури на  $+0,25...+0,30$  °C/10 років, що підвищує ймовірність поступового зміщення початку вегетаційного періоду на більш ранній час. Мінімальні та максимальні значення середньомісячної температури у квітні в обох пунктах майже збігаються, що підтверджує синхронність весняного потепління в межах області. Для раритетних видів флори це означає зміну строків фаз розвитку, а також підвищення ризику пошкодження рослин у разі критичного зниження температур навесні.

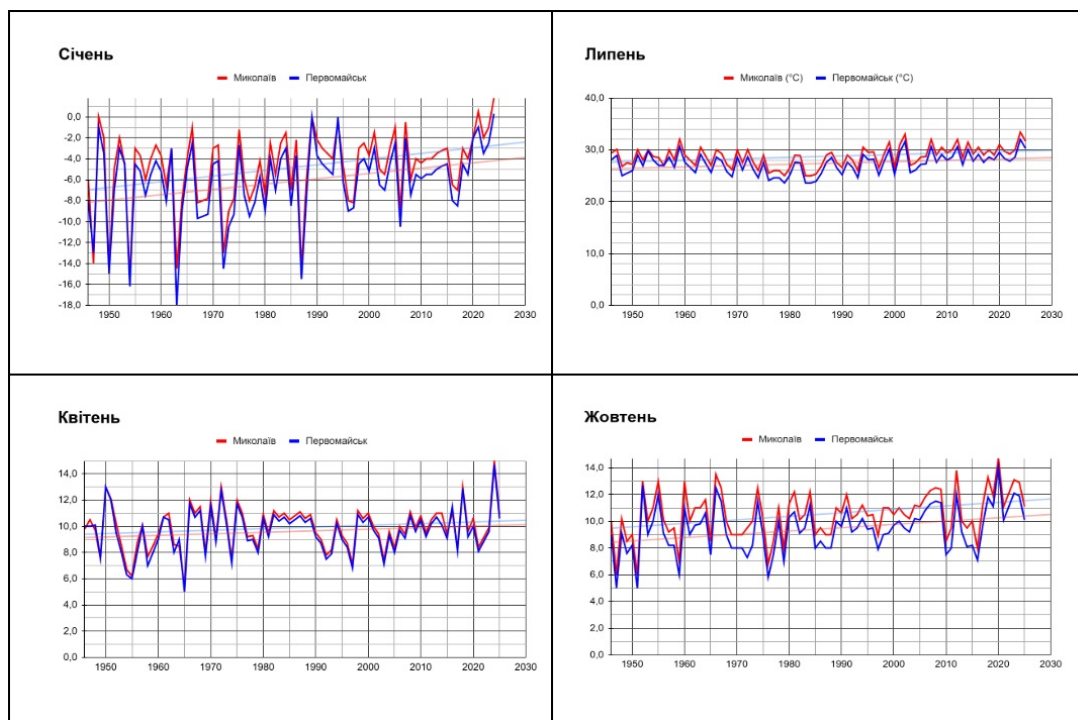


Рис. 1. Хід температур у різні сезони року

Для жовтня виявлено ще більш виразний тренд потепління – на рівні  $+0,30...+0,35$  °C/10 років, що свідчить про продовження теплого періоду року та зміщення межі завершення активної вегетації на пізніший час. Особливо швидко жовтневі температури зростали протягом останнього десятиліття (рис. 2). Осіннє потепління є важливим фактором зміни річного циклу розвитку рослин, зокрема для видів, чутливих до сезонного ритму спокою та завершення вегетації.

Найбільш інтенсивні зміни простежуються в літній та зимовий періоди, тобто в сезони, що формують екстремальні екологічні умови для рослинного покриву. Для максимальних температур липня характерне найшвидше зростання серед усіх проаналізованих показників –  $+0,40...+0,50$  °C/10 років. Мінімальні значення цього показника спостерігалися у 1979, 1983 та 1984 рр., тоді як абсолютні максимуми зафіксовано у 2024 р. ( $33,4$  °C у Миколаєві та  $32,0$  °C у Первомайську). Зростання величини літніх температурних максимумів та збільшення частоти їх повторів є особливо критичним для раритетної флори, оскільки воно посилює тепловий і водний стрес, прискорює висушування ґрунту, скорочує тривалість оптимальних умов для генеративного розвитку та підвищує ймовірність пригнічення популяцій деяких видів.

Ще більш виразною є динаміка мінімальних температур січня, для яких встановлено найвищі темпи підвищення –  $+0,45...+0,60$  °C за 10 років. Це свідчить про суттєве пом'якшення зимових умов у межах області. Найнижчі значення січневих мінімумів зафіксовані у 1954 р. для Миколаєва ( $-15,5$  °C) та у 1963 р. для Первомайська ( $-18,0$  °C), тоді як максимальні значення спостерігались у 2024 р. ( $1,8$  °C та  $0,3$  °C відповідно). Особливо потепління січня є дуже помітним у 2010–2020-х роках, коли значення наближаються

до значно вищих рівнів порівняно з серединою ХХ ст. (рис.2). Позитивним є те, що зимове потепління може знижувати ризик вимерзання окремих теплолюбних видів, однак негативним є порушення природного режиму зимового спокою; також може сприяти передчасній активації вегетаційних процесів і підвищує вразливість рослин до пізніх заморозків.

Річна амплітуда температур повітря відображає контрастність сезонного ходу температур і відображає ступінь континентальності клімату. У Миколаєві та Первомайську цей показник має значну міжрічну мінливість, але в цілому виявляє тенденцію до незначного зменшення (рис.3). Це зумовлено передусім швидшим підвищенням зимових температур порівняно з літніми. Для Первомайська амплітуда залишається дещо вищою, що підтверджує більш континентальний характер клімату.

Поряд із температурним режимом, не менш важливим індикатором кліматичних змін є багаторічна динаміка атмосферних опадів (рис. 4), оскільки саме поєднання термічного та вологісного режимів формує реальні екологічні умови існування раритетної флороти.

Аналіз багаторічної динаміки річної кількості атмосферних опадів у межах Миколаївської області за період 1946–2024 рр. свідчить про значну мінливість зволоження по роках та відсутність чітко вираженої сталої тенденції до зменшення або збільшення річних сум опадів. Протягом досліджуваного періоду річна кількість опадів змінювалася нерівномірно. У часовому ряду чітко простежується чергування посушливих, близьких до середніх та вологих років, причому амплітуда коливань є досить високою і вона зростає починаючи з 2000-х років.

Для природних екосистем Миколаївської області така динаміка має важливе значення, оскільки саме режим атмосферного зволоження визначає умови

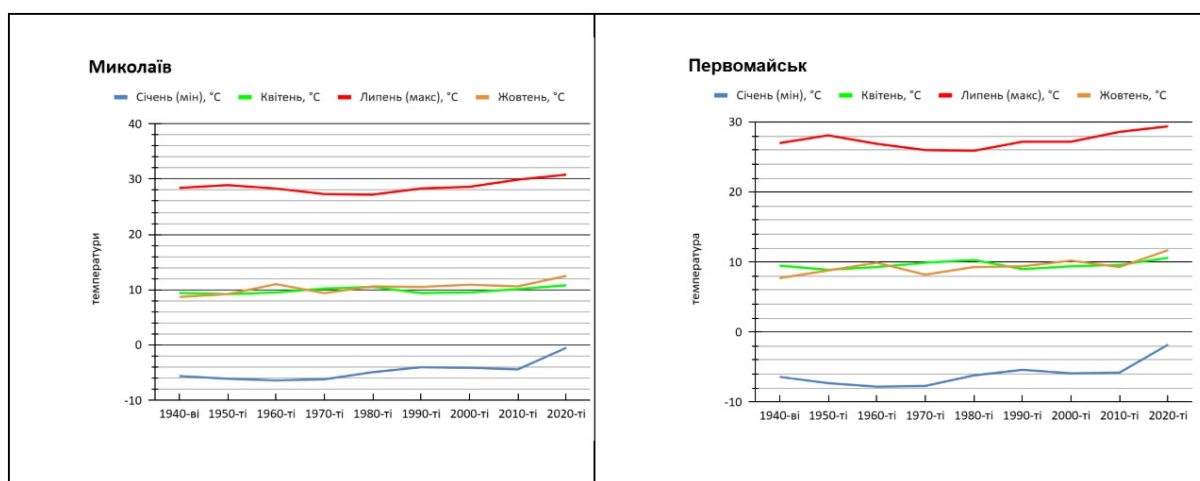


Рис. 2. Декадна динаміка температурних показників у м. Миколаїв і м. Первомайськ

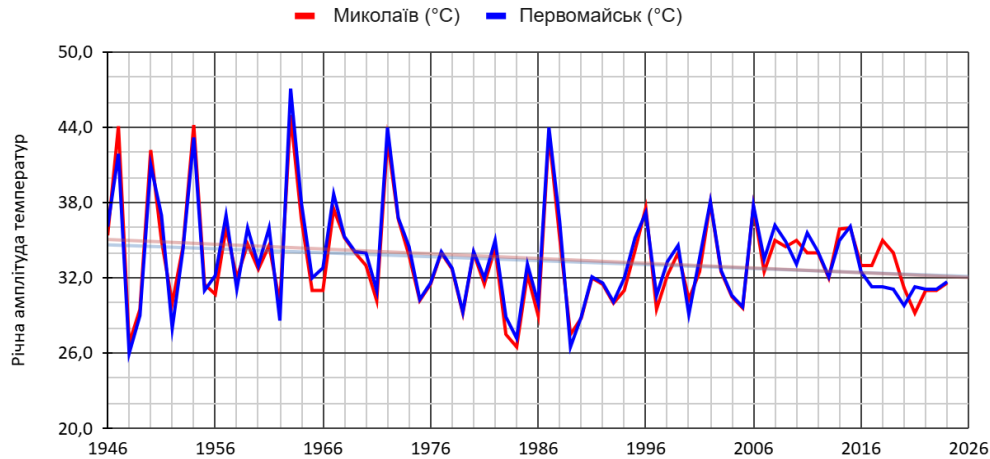


Рис. 3. Багаторічна динаміка річної амплітуди температур повітря у м. Миколаїв і м. Первомайськ

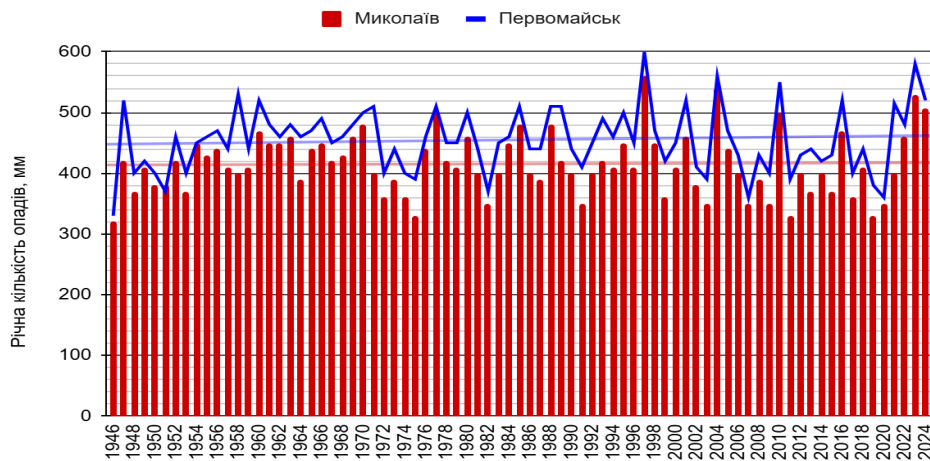


Рис. 4. Динаміка річної кількості атмосферних опадів у Миколаївській області (1946–2024 рр.)

водозабезпечення ґрунтів, інтенсивність вегетаційних процесів і стабільність рослинних угруповань. В умовах степової зони навіть короточасні відхилення від багаторічної норми опадів можуть мати суттєві екологічні наслідки, особливо для чутливих видів.

Для раритетної фітобіоти Миколаївської області висока міжрічна мінливість опадів є одним із ключових кліматичних ризиків, оскільки вона може спричинити зниження ймовірності проростання, порушення сезонного розвитку, скорочення репродуктивної активності та погіршення стану популяцій. У поєднанні з підвищенням температурного фону це формує передумови до посилення аридизації середовища та зростання вразливості рідкісних видів рослин.

Аналіз сезонних трендів атмосферних опадів у Миколаєві та Первомайську показав, що на фоні

майже незмінної тенденції щодо річної кількості опадів, спостерігається трансформація у перерозподілі опадів між сезонами року (рис. 5). Для весни в обох пунктах встановлено негативні тренди (Миколаїв  $-0,070$ ; Первомайськ  $-0,109$ ), що свідчить про зменшення зволоження в один із найважливіших для рослин періодів року. Крім того варто додати що значно зменшує наявність вологи у ґрунті в цей період також і відсутність стабільного снігового покриву особливо протягом останніх 10 років. Для літа зміни є незначними й різноспрямованими (Миколаїв зменшення, Первомайськ збільшення), однак за умов підвищення температур навіть відносно стабільні суми опадів не компенсують зростання випаровуваності.

Для осені та зими характерні позитивні тренди, особливо для осіннього періоду (Миколаїв  $+0,126$ ; Первомайськ  $+0,263$ ), що вказує на збільшення опадів у другій половині року. Таким чином, сучасна

## Сезонна динаміка опадів

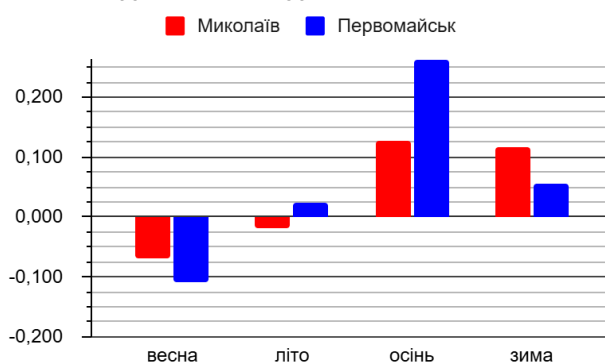


Рис. 5. Зміна кількості опадів по сезонах року

трансформація режиму опадів проявляється не стільки у зміні їх загальної кількості, скільки у зсуві вологозабезпечення на менш критичні для рослин сезони, що може посилювати кліматичний ризик для раритетної фітобіоти Миколаївської області.

Отже, однією з найважливіших у екологічному відношенні ознак сучасної трансформації клімату є поєднання підвищення температури повітря, подовження теплого періоду року та змін у режимі атмосферних опадів. Найбільш суттєвим наслідком цих процесів є зменшення вологозабезпечення у весняний період на тлі збільшення кількості опадів і потепління восени та взимку, що призводить до часової невідповідності між потребами рослин у волозі і теплі та фактичним їх надходженням. У зв'язку з цим подальший аналіз було зосереджено на оцінці потенційної чутливості раритетних видів до сучасних кліматичних змін з урахуванням їхніх екологічних вимог.

Аналіз екологічних вимог раритетних видів флори II та III категорій Червоної книги України, поширених у межах Миколаївської області, показав, що виявлені кліматичні зміни мають для них нерівнозначний, часто негативний вплив. Найбільш критичними кліматичними чинниками в сучасних умовах виступають зменшення весняного зволоження, зростання літніх температурних максимумів, підвищення частоти посушливих періодів, а також пом'якшення зимового режиму, яке може змінювати природний ритм сезонного розвитку окремих видів.

За результатами аналізу досліджені види доцільно умовно поділити на кілька груп кліматичної вразливості залежно від їхньої чутливості до температурних і гідротермічних змін (табл. 1), де 1 – найвищий рівень кліматичної вразливості, 2 – високий, 3 – помірний.

1. Найбільш вразлива група – ранньовесняні види. До цієї групи належать види, життєвий цикл яких значною мірою залежить від ранньовесняного зволоження, помірного температурного режиму та стабільності сезонного ходу погоди.

Насамперед це півники понтичні (*Iris pontica*), тюльпан бузький (*Tulipa hypanica*), тюльпан Шренка (*Tulipa schrenkii*), брандушка різнокольорова (*Bulbocodium versicolor*), а також шоломниця весняна (*Scutellaria verna*) і зморшок степовий (*Morchella stepicola*).

2. Види з високою чутливістю до весняно-літніх посух. Цю групу формують степові та петрофітні види, які загалом є адаптованими до умов недостатнього зволоження, однак залишаються чутливими до тривалих або екстремальних посух у весняно-літній період, особливо в фазах активного росту та цвітіння. До цієї групи належать астрагал Геннінга (*Astragalus henningii*), астрагал одеський (*Astragalus odessanus*), астрагал понтійський (*Astragalus ponticus*), астрагал шерстистоквітковий (*Astragalus dasyanthus*), зіновать гранітна (*Chamaecytisus graniticus*), карагана скіфська (*Caragana scythica*), пустельниця головчата (*Eremogone cephalotes*) та пурій ковилолистий (*Elytrigia stipifolia*).

3. Види, чутливі до порушення сезонного ритму розвитку та специфічно вразливі види, пов'язані з вологістю субстрату. До цієї групи ми можемо включити види, для яких ризик пов'язаний не лише з дефіцитом вологи або перегрівом, а й із порушенням звичного річного ритму розвитку під впливом м'яких зим і зміщення термінів настання теплих періодів. Крім того вони можуть бути адаптовані до сухих степових умов, але вразливі до посилення кліматичних екстремумів. Найбільш показовими в цьому відношенні є ковила найкрасивіша (*Stipa pulcherrima*), ковила вузьколиста (*Stipa tirsia Steven*), ковила шорстка (*Stipa asperella Klokov et Ossycz*). За ступенем вразливості ми віднесли сюди і види, чутливі не стільки до загального кліматичного фону, скільки до локального водного режиму місцезростань. Найбільш виразним прикладом є лептогія Шредера (*Leptogium schraderi*), для якого критичним чинником є висихання субстрату та зниження вологості мікросередовища.

**Екологічні характеристики та групи кліматичної вразливості раритетних видів фітобіоти  
Миколаївської області**

Вид (укр.)	Латинська назва	Критичний сезон	Критичні умови	Групи вразливості
Астрагал Геннінга	<i>Astragalus henningii</i> (Stev.) Boriss.	Весна початок літа	Літні посухи	2
Астрагал одеський	<i>Astragalus odessanus</i> Besser	Весна	Дефіцит вологи	2
Астрагал понтійський	<i>Astragalus ponticus</i> Pall.	Весна–літо	Посухи	2
Астрагал шерсти-стоквітковий	<i>Astragalus dasyanthus</i> Pall.	Весна (цвітіння)	Тривалі посухи	2
Зіновать гранітна	<i>Chamaecytisus graniticus</i> (Rehmann) Rothm.	Весна–початок літа	Посухи	2
Карагана скіфська	<i>Caragana scythica</i> (Kom.) Pojark.	Весна–літо	Дефіцит вологи	2
Пустельниця головчаста	<i>Eremogone cephalotes</i> (M.Bieb.)	Весна	Екстремальні посухи	2
Шоломниця весняна	<i>Scutellaria verna</i> Besser	Рання весна	Весняні посухи	1
Пирій ковилolistий	<i>Elytrigia stipifolia</i> (Czern. ex Nevski) Nevski	Весна–початок літа	Весняне зволоження	2
Ковила найкрасивіша	<i>Stipa pulcherrima</i> K.Koch	Весна початок літа	Посухи	3
Ковила вузьколиста	<i>Stipa tirsia</i> Steven	Весна	Тривалі посухи	3
Ковила шорстка	<i>Stipa asperella</i> Klokov et Ossycz.	Весна–літо	Дефіцит вологи	3
Півники понтичні	<i>Iris pontica</i> Zapal.	Рання весна	Екстремальні посухи	1
Тюльпан бузький	<i>Tulipa hypanica</i> Klokov et Zoz	Рання весна (цвітіння)	Весняні посухи	1
Тюльпан Шренка	<i>Tulipa schrenkii</i> Regel	Рання весна	Весняні посухи	1
Брандушка різнокольорова	<i>Bulbocodium versicolor</i> (Ker-Gawl.) Spreng.	Дуже рання весна	Дефіцит весняної вологи	1
Зморшок степовий	<i>Morchella stepicola</i> Zerova	Весна	Весняні посухи, випас	1
Лептогій Шредера	<i>Leptogium schraderi</i> (Ach.) Nyl.	Весна–осінь	Висихання субстрату	3

**Головні висновки.**

1. У межах Миколаївської області за досліджуваний період встановлено чітко виражений тренд до потепління, що простежується у зростанні середньорічної температури повітря, підвищенні весняних і осінніх температур, зростанні літніх максимумів і пом'якшенні зимового режиму.

2. Виявлено, що для сучасних кліматичних змін в регіоні характерним є не лише загальне потепління, а й перебудова сезонного режиму атмосферних опадів: на тлі відсутності вираженої тенденції річної суми опадів спостерігається зменшення весняного зволоження та збільшення опадів восени й узимку.

3. Найбільш екологічно значущим наслідком виявлених змін є формування часової невідповідності між сезонною потребою рослин у волозі та фактичним режимом її надходження, що особливо небезпечно для видів із коротким вегетаційним циклом і вузькою екологічною амплітудою.

4. Найвищу кліматичну вразливість серед досліджених видів мають ранньовесняні раритетні рослини, а також види, чутливі до весняно-літніх посух і порушення сезонного ритму розвитку.

**Перспективи використання результатів дослідження.** Отримані результати можуть бути використані як основа для продовження моніторингу стану раритетної фітобіоти Миколаївської області та оцінки ризиків її збереження в умовах сучасних кліматичних змін. Вони також можуть бути застосовані для визначення пріоритетних напрямів природоохоронної діяльності, зокрема щодо збереження вразливих видів, які є найбільш чутливими до змін температурного режиму та характеру зволоження. Результати дослідження можна використовувати у розробці регіональних стратегій адаптації до змін клімату, а також у практиці управління природоохоронними територіями та плануванні заходів з відновлення степових екосистем.

## Література

1. Cabral J., Jeltsch F., Thuiller W. et al. Impacts of past habitat loss and future climate change on the range dynamics of South African Proteaceae. *Diversity and Distributions*. 2012. DOI: 10.1111/ddi.12011.
2. Bakkenes M., Alkemade J.R.M., Ihle F., Leemans R., Latour J.B. Assessing effects of forecasted climate change on the diversity and distribution of European higher plants for 2050. *Global Change Biology*. 2002. Vol. 8, No. 4. P. 390–407. DOI: 10.1046/J.1354-1013.2001.00467.X
3. Overall Climate Change Impact Assessment for Ukraine. Ukrainian Climate Office. Київ, 2024. URL: <https://ukrainian-climate-office.org/wp-content/uploads/2024/12/Overall-climate-change-impact-assessment.pdf> (дата звернення: 29.01.2026).
4. Браславська О. В., Грицик О. М., Рожі Т. А. Вплив кліматичних змін на просторовий розподіл та властивості ґрунтів у степовій зоні України. *Просторовий розвиток*. 2025. Вип. 11. С. 557–573. DOI: 10.32347/2786-7269.2025.11.557-573.
5. Патица М. В., Патица В. П. Сучасні проблеми біорізноманітності і зміни клімату. *Вісник аграрної науки*. 2014. № 6. С. 5–10. Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/vaan\\_2014\\_6\\_3](http://nbuv.gov.ua/UJRN/vaan_2014_6_3).
6. Дідух Я. П. Екологічні аспекти глобальних змін клімату: причини, наслідки, дії. *Вісник Національної академії наук України*. 2009. № 2. С. 34–44. Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/vnanu\\_2009\\_2\\_12](http://nbuv.gov.ua/UJRN/vnanu_2009_2_12).
7. Мойсієнко І. І. Зміна флори та рослинності півдня України у зв'язку з опустелюванням. Матеріали семінару щодо затвердження Національної доповіді про впровадження в Україні Конвенції ООН про боротьбу з опустелюванням (Київ, 20–22 листопада 2007 р.). Київ : Фітосоціоцентр, 2007. С. 70–74.
8. Лялько В. І., Єлістратова Л. О., Апостолов О. А. Використання даних наземного та космічного моніторингу для аналізу сучасних змін клімату в Україні. *Український журнал дистанційного зондування Землі*. 2014. № 1. С. 20–24. Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/ukjdzz\\_2014\\_1\\_7](http://nbuv.gov.ua/UJRN/ukjdzz_2014_1_7).
9. ERA5 monthly averaged data on single levels [Електронний ресурс]. Copernicus Climate Data Store (CDS). Режим доступу: <https://cds.climate.copernicus.eu/> (дата звернення: 29.01.2026).
10. NASA Prediction Of Worldwide Energy Resources (POWER): Data Access Viewer URL: <https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer/> (дата звернення: 29.01.2026).
11. Український гідрометеорологічний інститут. Картографічні матеріали кліматичних даних України URL: <https://maps.uhmi.org.ua/> (дата звернення: 29.01.2026).
12. Патрушева Л., Возіян А., Учень Т. Температурна динаміка як чинник трансформації природних ландшафтів Причорноморського степу. *Степ: досвід збереження : зб. матер. II наук.-практ. семінару (30 травня 2025 року)*. Чернівці : Друк Арт, 2025. С. 76–79. Режим доступу: [https://uncg.org.ua/wp-content/uploads/2025/10/step\\_dosvid\\_zberezhennya\\_2.pdf](https://uncg.org.ua/wp-content/uploads/2025/10/step_dosvid_zberezhennya_2.pdf).
13. Patrusheva L., Niepicina H., Uchen T. Analysis of the Dynamics of Atmospheric Air Temperature in Mykolaiv. *Proceedings of the International Conference «European Green Dimensions: Fundamental, Applied, and Industrial Aspects», June 5–7, 2025, Mykolaiv Mykolaiv : PMBSNU, 2025. P. 71. URL: [https://www.researchgate.net/publication/392588629\\_Proceedings\\_of\\_the\\_International\\_Conference\\_European\\_Green\\_Dimensions\\_Fundamental\\_Applied\\_and\\_Industrial\\_Aspects\\_June\\_5-7\\_2025\\_Mykolaiv\\_Mykolaiv\\_PMBSNU\\_2025\\_100\\_p](https://www.researchgate.net/publication/392588629_Proceedings_of_the_International_Conference_European_Green_Dimensions_Fundamental_Applied_and_Industrial_Aspects_June_5-7_2025_Mykolaiv_Mykolaiv_PMBSNU_2025_100_p)*

Дата першого надходження статті до видання: 30.04.2026

Дата прийняття статті до друку після рецензування: 21.05.2026

Дата публікації (оприлюднення) статті: 30.05.2026