

¹Національний університет «Києво-Могилянська академія», вул. Григорія Сковороди, 2, м. Київ, 04655, Україна, karamushka@ukma.edu.ua

²Інститут геофізики імені С.І. Субботіна НАН України, пр. Палладіна, 32, м. Київ 03680, Україна, uaclimate@gmail.com

ВПЛИВ КЛІМАТИЧНИХ ФАКТОРІВ НА БІОТОПИ РЕГІОНАЛЬНОГО ЛАНДШАФТНОГО ПАРКУ «МІЖРІЧИНСЬКИЙ»

Обстеження природних оселищ (біотопів) Регіонального ландшафтного парку «Міжрічинський» показало, що вони характеризуються різноманітністю й відповідно до класифікації UNIS належать щонайменше до п'яти типів. Найбільш поширеними з них є лісові біотопи.

Окрім антропогенних впливів значну загрозу цілісності та функціональній рівновазі біотопів складають кліматичні процеси і фактори. Зафіксовані підвищення температури, кількості опадів, частоти та інтенсивності несприятливих погодних умов і явищ в регіоні РЛП впливають на загальну фотосинтетичну активність рослинного покриву. Показано, що найбільш значні впливи на стан біотопів спричиняють екстремальні прояви кліматичних процесів – надмірні опади чи їх тривала відсутність, періоди високих температур, надзвичайні метеорологічні явища.

На прикладах оселищ (біотопів) РЛПМ показано, що від надмірного зволоження може суттєво змінитися видовий склад фітоценозу вологих березових лісів, а внаслідок тривалої відсутності опадів формуються умови, сприятливі для реалізації антропогенних загроз пірогенного характеру. Аналіз наслідків пожеж 2020 року свідчить, що дія пірогенного фактору є згубною для флористичного компоненту оселищ і на не визначений час суттєво змінює їх властивості. В цілому, кліматичні фактори змінюють умови, важливі для

функціонування біоценозів, і виступають у ролі тригера, який запускає низку взаємопов'язаних процесів, що зрештою приводять до нового стану біотопів і пов'язаних з ними видів.

Ключові слова: *Регіональний ландшафтний парк «Міжрічинський», оселища, біотопи, зміни клімату, кліматичні фактори, лісові пожежі.*

Вступ

Регіональний ландшафтний парк «Міжрічинський» (РЛПМ), один з найбільших в Україні, розташований у Чернігівській області. Її більша частина, а також частини територій північних областей України входять до складу Українського Полісся, яке, в свою чергу, виокремлює південно-західну частину зони мішаних лісів Східно-Європейської рівнини. В межах території України виділяють шість фізико-географічних поліських областей - Волинське, Мале, Житомирське, Київське, Чернігівське та Новгород-Сіверське Полісся. Всі вони мають багато спільних характеристик, але відрізняються певними природними особливостями. Кабінет Міністрів України спеціальною постановою закріпив адміністративні межі поліських територій України, а основним критерієм для цього було обрано їх розташування «у межах природно-сільськогосподарської зони Полісся, для якої властиве переважання дерново-підзолистих і дернових ґрунтів піщаного та супіщаного механічного складу, а також перезволожених і заболочених земель (лучних і болотних ґрунтів, включаючи торфові)» (Постанова..., 1991).

Загальна площа Полісся становить близько 113,5 тис. км², що складає майже п'яту частину території України. Територія з переважно рівнинним рельєфом та широкими заболоченими долинами має розвинуту річкову мережу, до складу якої повністю або частково входить понад 220 річок. Позитивний баланс вологи обумовлює високий рівень ґрунтових вод і сприяє значному заболоченню земель. Природні та антропогенізовані лісові екосистеми займають понад 4001,6 тис. га (близько 38%

лісів України), в яких переважають соснові біотопи з домішками дубу, ялини, осики, грабу та інших деревних видів. Частка стиглих деревостоїв незначна (4%), а молоді, переважно штучні насадження займають понад 45% лісовкритих площ (Артюшок, 2012).

Все сказане відображує також характеристики території РЛП «Міжрічинський», основною природною цінністю якого є водні та лісові екосистеми. Парк розташований у міжріччі Дніпра й Десни на території Козелецького та Чернігівського районів, а його загальна площа становить 78753,95 га (Екологічний паспорт..., 2019). Основну частину території займають лісові масиви на піщаній боровій терасі (більше половини території парку). Окрім цього майже п'яту частину території займає акваторія Київського водосховища, сільгоспугіддя – до 20%, близько 4% становить територія, зайнята пасовищами, сіножатями та ріллею, ще менше (близько 2%) займають болота та інші землі, переважно піски, чагарники та пустища. При цьому землі виділені Парку без вилучення у власників і користувачів. Незважаючи на те, що при зонуванні території РЛП визначені природоохоронні зони, в тому числі й заповідна, господарська діяльність інтенсивно здійснюється, що суттєво впливає на природний стан біогеоценозів, перш за все лісових.

Але загрози для природних екосистем РЛПМ як частини Чернігівського Полісся не обмежуються тими, що пов'язані з втручанням людини. Визнані зміни клімату охопили й цей регіон, а їхні прояви і наслідки мають як системний, так і точковий вплив на біоценози, види і популяції. Такий вплив має прямий і опосередкований характер. При першому, різкі зміни кліматичних параметрів, зокрема, температури і опадів, можуть спричинити формування умов, сприятливих або ж критичних для існування виду чи його популяції в рамках екологічної ніші. У другому випадку, внаслідок кліматичних змін відбувається трансформація середовища та умов існування видів, що зрештою й впливає на видову структуру і функціонування локальних біоценозів. В таких випадках кліматичні зміни також сприяють

формуванню умов для прояву та ескалації зовнішніх чинників, вплив яких на біоценози може бути дуже значним. Тому мета цієї роботи полягала в узагальненні результатів власних досліджень, а також даних, представлених у наукових публікаціях, що стосуються прямого та опосередкованого впливу кліматичних факторів на біоценози РЛП «Міжрічинський».

Методи дослідження

Вихідними даними для аналізу були результати власних польових досліджень видового та оселищного різноманіття РЛПМ, а також матеріали відповідних наукових публікацій, зокрема (Національний каталог..., 2018; Прядко, 2004). Польові дослідження проводили у весняно-осінній період упродовж 2017-2021 років.

Стан і динаміку оселищ визначали на основі обробки картографічних матеріалів та літературних даних, що стосувалися визначених пілотних ділянок РЛП (такі ділянки відображали типові та рідкісні оселища, а також території, постраждалі від пожеж). Необхідність такого підходу, а саме вибору пілотних ділянок, спричинена значною територією РЛП, повне дослідження якого потребувало б значних часових і матеріальних ресурсів.

Для картографування об'єктів використовували дані географічних карт території РЛП та супутникові знімки високої роздільної здатності. Картографічні матеріали обробляли за допомогою програмного забезпечення ArcGIS (ArcMap 10.1) з використанням супутникової базової карти Esri World Imagery. При польових дослідженнях використовувались також супутникові знімки Google Maps. Маршрути і координати точок спостереження фіксувались в мобільному додатку Google Maps.

Ідентифікацію та картографування оселищ здійснювали за наступними ключовими параметрами та кваліфікаційними критеріями: видовий склад, просторовий розподіл, координати та особливості розташування ділянок спостереження. Види рослин та їх угруповання, а також картини територій поширення документували за допомогою фотофіксації зеркальними фотокамерами та квадрокоптером Mavic Pro (аерофотозйомка).

Ідентифікацію видів проводили в польових умовах, а також на основі фотоматеріалів за допомогою електронних визначників додатків PlantNet та iNaturalist, але перевіряли, використовуючи загальноприйнятті визначники (зокрема, Определитель..., 1987). Типи оселищ визначали відповідно до класифікації EUNIS (Директива, 2011; Оселищна концепція..., 2012; European Nature..., 2020).

Тенденції зміни кліматичних показників (температури, опадів, кількості надзвичайних погодних явищ) визначали при аналізі даних довготривалих спостережень, отриманих з локальних метеорологічних станцій та накопичених у базах Українського гідрометеорологічного центру (Український..., 2020). Довготривалі сумарні зміни вегетаційної активності території оцінювали за показником нормалізованого диференційного вегетаційного індексу (NDVI), дані для аналізу якого отримали з (University..., 2020).

Основним джерелом даних про пожежі в природних екосистемах стали відкриті матеріали Державної служби України з надзвичайних ситуацій в Україні, зокрема, представлені в Національних доповідях про стан техногенної та природної безпеки в Україні у 2002 – 2015 рр., аналітичних оглядах стану техногенної та природної безпеки в Україні у 2016 – 2018 рр. (Державна служба..., 2020а, 2020в, 2020с) та інших звітних матеріалах.

Ключові оселища РЛПМ.

Польові дослідження засвідчили, що територія МРЛП характеризується значним різноманіттям угруповань видів, що мозаїчно населяють ті чи інші ділянки. Нерівномірність поширення видів залежить від умов, що, у свою чергу, залежать від особливостей неорганічного компоненту екосистеми.

Притримуючись проглядів Дідуха Я.П. і Кузьманенко О. Л. (2010), таку ділянку суходолу або акваторії, однотипну за умовами середовища та поширенням тваринного і рослинного світу, ми розглядаємо як біотоп. Зважаючи на те, що по відношенню до окремих видів, перш за все, видів тварин, такі

ділянки є ще й середовищем існування, біотоп, з певними обмеженнями, можна розглядати і як оселище.

Обстеження території МРЛП дозволило визначити значну кількість типів оселищ, ключові з яких представлені в таблиці 1. Найбільш характерною та різноманітною групою оселищ РЛП є лісові (G), що займають близько 50% від загальної площі парку. Лучні (E), водні (C) та болотні оселища (D) є менш поширеними, проте також вирізняються значним різноманіттям. Наведені типи оселищ належать до рівня 1 за класифікацією EUNIS (European Nature..., 2020). Перелік не враховує ідентифікованих типів оселищ, що входять до категорії побудованих, промислових та інші штучних типів оселищ (J) та комплексів оселищ (X) і не є остаточним.

Таблиця 1. Ключові ідентифіковані типи природних оселищ РЛПМ*

Типи оселищ	Коди рівнів класифікації
Континентальні поверхневі води (C)	C1.22, C1.32 C1.33, C1.34, C2.33, C2.34, C3.4, C3.51, C3.21, C3.23, C3.24, C3.29
Трасовини, верхові та низинні болота (D)	D2.31, D2.34, D2.38, D5.21
Трав'яні угруповання та угіддя з домінуванням різнотрав'я, мохів або лишайників (E)	E1.9, E3.4, E3.5, E5.4
Пустощі, чагарники і тундра (F)	F9.21, F9.22, F9.25
Ліси та інші заліснені землі (G)	G1, G1.2, G1.21, G1.211, G1.4112, G1.4113, G1.412, G1.5, G1.512, G1.9, G1.911, G1.92, G1.B, G1.B2, G3, G3.4F, G3.E2, G4, G4.1, G4.4

* Переклад назв типів оселищ наведено за Тлумачним посібником оселищ Резолюції № 4 Бернської конвенції (Тлумачний..., 2017).

Таблиця 2 наводить класифікацію встановлених лісових оселищ. Вона також не є остаточною, оскільки територія Парку обстежена не повністю, а маргінальні оселища (ті, що розташовані на межі різних типів оселищ) можуть з часом трансформуватися або ж зливатися з сусідніми.

Таблиця 2. Ідентифіковані класи лісових оселищ РЛПМ

Код	Назва
G	Woodland, forest and other wooded land (Ліси та інші заліснені землі)
G1.	Broadleaved deciduous woodland (Широколистяні ліси)
G1.2	Mixed riparian floodplain and gallery woodland (Змішана прибережна заплави та лісова тераси)
G1.21	Riverine ash - alder woodland, wet at high but not at low water (Річкові ясеневі - вільхові ліси, зволожені при високій, але не при низькій воді)
G1.211	Sedge ash-alder woods (Осокові ясеневі-вільхові ліси)
G1.412	Elongated-sedge swamp alder woods (Повздожні осокові болотні вільхові ліси)
G1.413	East European swamp alder woods (Східноєвропейські болотні вільхові ліси)
G1.412	Oligotrophic swamp alder woods (Оліготрофні болотні вільхові ліси)
G1.5	Broadleaved swamp woodland on acid peat (Широколистяні болотні ліси на кислих торф'яниках)
G1.512	Sedge sphagnum birch woods (Осоково-сфагнумові березові ліси)
G1.9	Non-riverine woodland with birch, aspen or rowan (Позарічкові ліси з березою, осикою чи горобиною)
G1.911	Humid birch woods (Вологі березові ліси)
G1.92	Aspen woodland (Осікові ліси)
G1.B	Non-riverine alder woodland (Нерічкові вільхові ліси)
G1.B2	Nemoral alder woods (Неморальні вільхові ліси)
G3	Coniferous woodland (Хвойні ліси)

G3.4F	European Scots pine reforestation (Відновлені ліси сосни європейської звичайної)
G3.E2	Nemoral Scots pine mire woods (Неморальні соснові болотні ліси)
G4.	Mixed deciduous and coniferous woodland (Змішані листяні та хвойні ліси)
G4.1	Mixed swamp woodland (Змішані болотні ліси)
G4.4	Mixed Scots pine - birch woodland (Змішані сосново-березові ліси)

Рис. 1, який демонструє основні оселища гідрологічної пам'ятки природи загальнодержавного значення «Озеро Святе», дає уявлення про реальні масштаби і локалізацію основних і маргінальних оселищ. Їх структура і територія не є незмінними. Зокрема, перехідні трясовини і сплавини з часом поширюються на все більшу частину відкритої водної поверхні, мінімізуючи поверхню оселища поверхневих вод. Прибережна частина залежить від рівня води в озері. При цьому стан озера значною мірою залежить від водного живлення, тобто від підземних джерел і опадів, а отже й від кліматичних факторів. В роки, багаті на опади, підвищення рівня води в озері суттєво впливає на стан рослинності прибережних оселищ і навпаки, в посушливі періоди рівень води падає і рослинність потерпає від посух.

Кліматичні умови і тенденції регіону РЛПМ

Кліматичні умови на території Регіонального ландшафтного парку «Міжріччинський» аналогічні умовам території Київського та Чернігівського Полісся. Клімат тут помірно-континентальний з нестійкою м'якою похмурою зимою та теплим літом. Для зими характерні часті відлиги і тумани. Метеорологічна норма (за період 1961-1990 рр.) середньорічної температури становила біля 7-8 °С. Середня температура найхолоднішого місяця року (січня) становить -4.4÷-6.5 °С, найтеплішого місяця (липня) – 19.0÷20.3 °С (Клімат України, 2003).

Характерна для зони надмірного зволоження річна кількість опадів становить 600-650 мм, в теплий період випадає 350-410

мм, в холодний – 190-230 мм. Впродовж року атмосферні опади випадають головним чином у вигляді дощу (127-153 днів) або снігу (50-76 днів).



Рис. 1. Ключові біотопи озера Святого, Регіональний ландшафтний парк «Міжрічинський»

Зауважимо, що зміни клімату на території України в XX - XXI ст. позначилися підвищенням приземної температури на 1.2 ± 0.2 °C / 100 років. При цьому прояви змін клімату мають регіональні відмінності. Зокрема, в північних, північно-східних і північно-західних областях потепління відбувається більш інтенсивно ($\Delta T = 1.7 \pm 0.4$ °C) і супроводжується зниженням кількості атмосферних опадів (10-15% за 10 років) (Boychenko et al., 2016). Впродовж останніх десятиліть також частішають періоди аномально високих літніх температур на тлі значної аридизації та спостерігаються аномально теплі зими з підвищеною мінливістю погодних умов і випаданням опадів в основному у вигляді дощу або мокрого снігу.

В регіоні РЛПМ кліматичні зміни стали особливо помітними впродовж останнього десятиліття. Зокрема, за період 2006-2020 рр. на метеостанціях Остер і Чорнобиль зафіксоване

підвищення приземної температури на 0,06 та 0,08 °C/рік відповідно, а середньорічна температура вже становить 8,9-8,7 °C (рис. 2а). Відбулися певні зміни і в режимі зволоження: за рік випадає в середньому 550-620 мм, а кількість атмосферних опадів помітно знижується (10-12 мм за рік) (рис. 2б). При цьому відмітимо, що, не зважаючи на загальну тенденцію, зміни в опадах не є однозначними. Зокрема, 2012 і 2013 роки відзначилися значними опадами, а 2015, 2016 і 2020 роки навпаки були посушливими (Boychenko, Karamushka, 2020). Саме для таких років були характерні теплі малосніжні зими, спекотні літа та зменшення кількості атмосферних опадів майже впродовж всього року. Саме ці обставини стали причиною дефіциту водних ресурсів і сприяли виникненню пожежонебезпечних ситуацій в цьому регіоні.

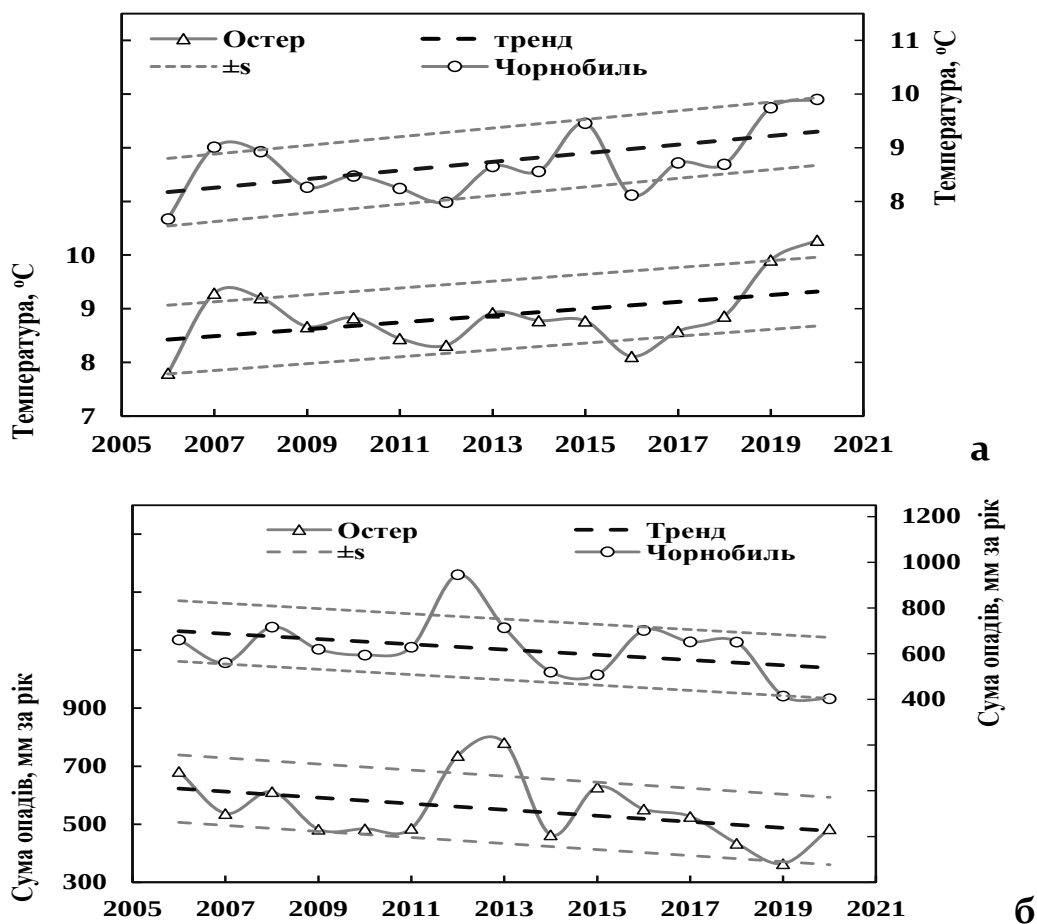


Рис. 2. Динаміка середньорічної приземної температури повітря (а) та суми атмосферних опадів (б) за даними метеостанцій Остер та Чорнобиль за період 2006–2020 рр

Вплив кліматичних факторів на біотопи РЛПМ

Інтегральні та локальні наслідки зміни клімату (зміна температури і температурного режиму, тривалості вегетаційного періоду, структури опадів, їх сезонного і регіонального перерозподілу, зростання кількості та інтенсивності надзвичайних погодних умов і явищ) не можуть не впливати на стан видів, популяцій та екосистем, формуючи, окрім можливостей, також значні загрози. У певних випадках такі загрози стають критичними для біотопів на значних територіях. У цьому контексті можна виділити безпосередній вплив кліматичних факторів (зміна фізико-хімічних умов екологічної ніші видів), опосередкований вплив на середовище існування (зміна середовищ існування видів) та провокування зовнішніх впливів (антропогенні впливи та впливи надзвичайних природних явищ), які при певних обставинах можуть бути критичними для видів і середовищ їх існування на території такого впливу.

Про те, що в екосистемах Полісся відбуваються повільні довготривалі зміни, свідчить рис. 3, на якому представлена динаміка інтегрального показника вегетаційної активності рослинного покриття території. Тенденції у довготривалих змінах значень NDVI корелюють з тенденціями змін середньорічних значень сонячної інсоляції, приземної температури та кількості опадів, що дає змогу припустити, що зміни вегетаційної активності пов'язані зі змінами кліматичних параметрів території дослідження.

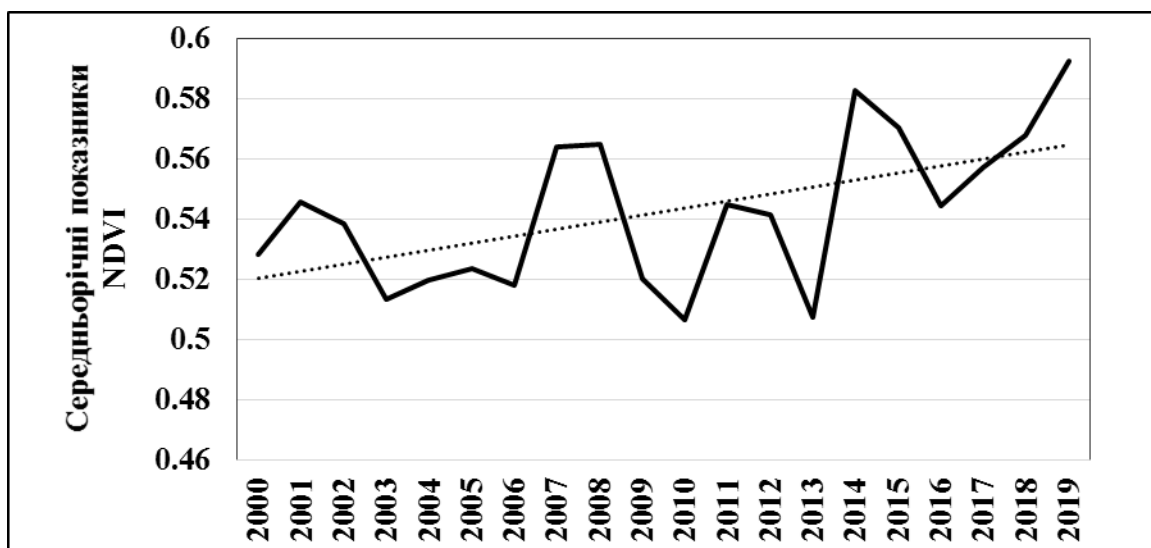


Рис. 3. Багаторічна динаміка значень NDVI (суцільна крива) за 2000-2019 рр. для території Українського Полісся. Точковий пунктир – лінійний тренд.

Але за цими інтегральними змінами приховані зміни стану і динаміки розвитку біотопів, і окремих видів, що їх населяють. З кліматичними змінами (перш за все, температури і вологості) пов'язують поширення короїдів у соснових лісах (верхівковий короїд та інші ксилофаги (Гетьманчук та ін., 2017), що спричинює масову загибель дерев. У РЛП «Міжрічинський» поширення короїдів у соснових біотопах (група G3, табл. 2) не набуло масового характеру, але в кількох соснових локалітетах осередки дерев *Pinus sylvestris* L. уражені й більшість з них загинули.

Іншу картину виявлено при обстеженні біотопів озера Святого. Характерна особливість його прибережної смуги з багатою чагарниковою та болотною рослинністю - наявність значної кількості стовбурів загиблих берез. Значна кількість стовбурів, ще стоїть, але багато з них вже повалені й перегнивають (рис. 4). У цій смузі вже спостерігаються паростки молодих берізок, але практично всі багаторічні дерева загинули. Ширина смуги варіює і з північно-східної сторони озера переважно становить кілька десятків метрів. Ці оселища належать до сімейства перехідних неморальних березових лісів

на вологих торф'яних субстратах з високим рівнем води. З огляду на домінування берези пухнастої (*Betula pubescens Ehrh.*) їх можна віднести до класу G1.512 (Осоково-сфагнумові березові ліси).

В результаті опитування працівників РЛП «Міжрічинський» встановлено, що масове відмирання берез саме в прибережній смузі озера Святого сталося у 2013 році. Припущення про те, що причиною загибелі березового масиву могла стати висока й тривала водність, знайшло підтвердження в результаті аналізу метеорологічних даних. Осінь 2012 року була особливо дощовою, зима 2012-2013 рр. відзначилася значними снігопадами, а в 20-х числах березня 2013 р. значну частину Європи наклав ще один потужний снігопад. Кількість снігу, що випав, була настільки значною, що його танення на території РЛПМ тривало до травня місяця.



Рис. 4. Фото неморального мішаного перехідного лісового поясу з рештками відмерлих берез (7 листопада 2020 р., озеро Святе, МРЛП)

Рис. 2в, на якому показана динаміка опадів у регіоні РЛПМ за даними спостережень місцевої метеостанції Остер, свідчить про значне зростання кількості опадів саме у 2012-2013 рр. Можна припустити, що тривале покриття водою значної території

Парку в період весняного водопілля, перш за все прилеглої до озера Святого зони, створило критичні умови для кореневої системи берез та, можливо, інших видів, але в результаті цього саме багаторічні берези втратили життєздатність. Разом з тим, у смузі, раніше окупованій березами, при обстеженнях 2020 р. виявлені паростки молодих берізок, що свідчить про нормалізацію умов для їх існування і відновлення біоценозу.

Обговорення наведених ситуацій свідчить про те, що зміна кліматичних параметрів створює умови, які можуть бути сприятливими для одних видів (зокрема, верхівкового та інших короїдів соснових порід) і критичними для інших (берези берегової зони озера Святого). При цьому важко простежити прямий вплив саме кліматичного фактору чи факторів на конкретний вид чи оселище. Як правило, простежується зміна певних умов, які сприяють чи обмежують поширення організмів певного виду, що, у свою чергу, впливає на інші види й таким чином забезпечує еволюцію біогеоценозу до стану його рівноваги.

Розглянуті вище ситуації свідчать про те, що спричинені кліматичними факторами зміни фізико-хімічних умов існування біотопів впливають на видові й міжвидові взаємодії, що мають місце в біогеоценозах. Але в реальності кліматичні фактори формують такі умови в навколишньому природному середовищі, що можуть стати сприятливими для прояву інших, зовнішніх факторів, зокрема, тих, що пов'язані з діяльністю людини. Для прикладу такого типу можна згадати спровоковані посушливою зимою-весною 2020 р. пожежі, якими була охоплена значна територія Полісся, та які спричинили значні руйнації лісових, чагарникових, лугових та болотних біотопів. Аналіз причин і наслідків таких пожеж (Карамушка та ін., 2020) вказує на виразну провокуючу роль кліматичних факторів у їх поширенні.

Зима 2019 - 2020 рр. на території України відзначилася переважно позитивними температурами та незначними опадами у вигляді снігу чи дощу. Такою ж маловодною була і весна 2020 р., що створило пожежонебезпечну обстановку на всій території України. Традиційне зловживання землекористувачів легким

способом позбутися тогорічного сухостою на сільськогосподарських ділянках та пасовищах, а також свідомі підпали з метою нанести збитки, що підтверджено у східних та північних областях України, і стали причинами масштабних пожеж 2020 року, переважно в Поліссі та на Сході України.

Порівнюючи показники пожеж лише у лісових екосистемах України (табл. 3), можна бачити, що найбільші території лісів України були охоплені пожежами саме в посушливий 2020 рік.

Таблиця 3. Кількість і площі пожеж у лісових екосистемах України за період з 2009 року (за даними Державної служби України з надзвичайних ситуацій, 2020а, 2020в, 2020с).

Рік	Кількість лісових пожеж	Площі лісових пожеж, га
2009	4922	4575
2010	2368	1239
2011	1761	612
2012	1743	3311
2013	806	220
2014	1486	16677
2015	2225	2625
2016	945	1101
2017	2371	5474
2018	1297	1367
2019	1307	1393
2020	1537	44679

Одна з таких пожеж виникла на території РЛП «Міжрічинський» між селами Сорокошичі і Отрохи. Згідно з офіційними даними, це трапилося 8 квітня 2020 р., а 14 квітня пожежу було ліквідовано. Відповідно до актів обстеження ДП «Чернігівський військовий лісгосп», від вогню постраждали лісові насадження на площі 731,6 га, але дані, що висвітлювалися в засобах масової інформації, відрізнялися й були

суперечливими. Згідно з нашими оцінками на основі даних дистанційного зондування землі (ДЗЗ), територія РЛПМ, уражена пірогенним фактором, становить близько 657 га (Карамушка та ін., 2020). За результатами обстежень, виконаних нами у листопаді 2020 р. та у квітні 2021 р., можна стверджувати, що від вогню постраждали масиви як лісів природного походження, так і ділянки молодих насаджень (рис. 5). Серед деревних порід домінувала сосна. Територія вигорання включала мозаїчні островці з кількох дерев, які обгоріли частково або ж збереглися повністю і проявляли ознаки відновлення. До кінця 2020 р. трав'яний покрив у зоні пожежі був практично відсутній, але на ділянках молодняка, ураженого вогнем, у багатьох місцях з'явилися паростки берези звичайної (*Betula alba*), рідше можна було зустріти молінію голубу (*Molinia caerulea*), вербу розмаринолисту (*Salix rosmarinifolia*), бузину чорну (*Sambucus nigra*) та деякі інші види. В цілому, оцінка фотосинтетичної активності біомаси, що утворюється на цій території, здійснена на підставі даних ДЗЗ, показує мінімальні значення нормалізованого вегетаційного диференційного індексу NDVI саме на території пірогенного ураження і дозволяє визначити її площу.

Як бачимо, вогонь практично знищив лісові біотопи. Перетворена на згарище ділянка лісу практично втратила свою первинну екологічну ємність і свій рекреаційний потенціал. Разом з тим, польові спостереження свідчать про значні відновні можливості природних систем. Пройшло всього півроку з часу пожежі, що знищила трав'яний покрив і деревостани, а вже почалося відновлення деяких деревних, чагарникових та трав'яних видів рослин. Станом на квітень 2021 р. територія все ще залишається пустельною, а кількість видів рослин, що поки що точково проростають на території ураження, дуже обмежена. Разом з тим, є всі підстави вважати, що флористична експансія на пірогенній території з часом ставатиме все більш інтенсивною.



Рис. 5. Типові картини згарища після лісової пожежі на території МРЛП, листопад 2020 р. Праворуч – фото, зроблене з квадрокоптера (модель DJI Mavic Pro).

Звичайно, однозначно стверджувати про виключно кліматичні причини лісових пожеж, зокрема, пожежі в РЛПМ, не можна. Разом з тим, саме завдяки кліматичним факторам 2020 р. в лісових екосистемах створилися умови, які суттєво підвищили їх вразливість до пожежних інтервенцій.

Висновки

Природні оселища (біотопи) Регіонального ландшафтного парку «Міжрічинський» характеризуються різноманітністю й, відповідно до класифікації UNIS, належать щонайменше до п'яти типів (Континентальні поверхневі води С; Трясовини, верхові та низинні болота, D; Трав'яні угруповання та угіддя з домінуванням різнотрав'я, мохів або лишайників, E; Пустощі, чагарники і тундра, F; Ліси та інші заліснені землі, G). Останні займають близько 50 % території Парку.

Найбільшу загрозу цілісності та функціональній рівновазі для біотопів складають фактори, пов'язані з антропогенною діяльністю. Разом з тим, суттєвий вплив на природні системи спричиняють кліматичні процеси і фактори. Зміни клімату в регіоні Чернігівського Полісся проявляються у поступовому підвищенні температури, сонячної інсоляції, кількості опадів,

частоти та інтенсивності несприятливих погодних умов і явищ. Такі зміни не можуть не впливати на стан і функціонування біоценозів. На це вказують довготривалі тенденції у зростанні фотосинтетичної активності рослинного покриву, що корелюють зі змінами кліматичних показників. Але найбільш значні впливи на стан природних систем спричиняють екстремальні прояви кліматичних процесів – надмірні опади чи їх тривала відсутність, періоди високих температур, надзвичайні метеорологічні явища.

На прикладах оселищ (біотопів) РЛПМ показано, що від надмірного зволоження може суттєво змінитися видовий склад фітоценозу (як то сталося з вологими березовими лісами навколо озера Святого), а внаслідок тривалої відсутності опадів формуються умови, сприятливі для реалізації антропогенних загроз пірогенного характеру. Дія пірогенного фактору є згубною для флористичного компоненту оселищ і на не визначений час суттєво змінює властивості біотопів.

В цілому, кліматичні фактори змінюють умови, важливі для функціонування біоценозів, і здебільшого виступають у ролі тригера, який запускає низку взаємопов'язаних процесів, що зрештою приводять до нового стану і нової реальності для видів та їхніх оселищ.

Список використаних джерел

- Артюшок К.А. 2012. Природні умови та основні еколого-економічні проблеми природокористування Українського Полісся. *Наукові записки. Серія «Економіка»: збірник наукових праць*. Острог: Видавництво Національного університету «Острозька академія», 19: 99-102.
- Біологічне та ландшафтне різноманіття лісових територій ПЗФ Лівобережного Полісся Чернігівської області. За ред. Т.Л.Андрієнко. 2013. Чернігів: Золоті ворота, 214 с.
- Гетьманчук А.І., О. В. Кичилюк, В. П. Войтюк, В. О. Бородавка. 2017. Регіональні зміни клімату як причина гострих всихань сосняків Волинського Полісся. *Науковий вісник НЛТУ України*. 27(1): 120-124. <https://doi.org/10.15421/40270127>

- Державна служба України з надзвичайних ситуацій. 2020в. *Національні доповіді про стан техногенної та природної безпеки в Україні у 2002 – 2015 рр.* Режим доступу: <https://www.dsns.gov.ua/ua/Analitichniy-oglyad-stanu-tehnogennoyi-ta-prirodnoyi-bezpeki-v--Ukrayini-za-2015-rik.html>
- Державна служба України з надзвичайних ситуацій. 2020а. *Аналітичні огляди стану техногенної та природної безпеки в Україні у 2016 – 2018 рр.* Режим доступу: <https://www.dsns.gov.ua/ua/Analitichniy-oglyad-stanu-tehnogennoyi-ta-prirodnoyi-bezpeki-v--Ukrayini-za-2015-rik.html>
- Державна служба України з надзвичайних ситуацій. 2020с. *Звіт про основні результати діяльності Державної служби України з надзвичайних ситуацій у 2019 році.* Режим доступу: https://www.kmu.gov.ua/storage/app/sites/1/17-civik-2018/zvit_2019/zvit-2019-dsns.pdf
- Дідух Я. П., О. Л. Кузьманенко. 2010. До питання про співвідношення понять "екосистема", "габітат", "біотоп" та "екотоп". *Український ботанічний журнал*. 5: 668–679.
- Директива Ради Європи 92/43/ЕЕС (1992) Про збереження природних типів оселищ (habitats) та видів природної фауни та флори. Тлумачний посібник з визначення типів оселищ (habitats) Європейського Союзу (2007) / наук. ред. : О. О. Кагало, Б. О. Проць. – Львів: [б. в.], 2011, 202 с.
- Екологічний паспорт Чернігівської області. 2019. Режим доступу: <https://eco.cg.gov.ua/index.php?id=15800&tp=1&pg=>
- Карамушка В.І., Бойченко С.Г., Сагайдак А.В., Вітковський О.Р., Макаручук С.О., Назарова О.В. 2020. Пожежі як фактор впливу на екологічну ємність лісових екосистем Полісся. *Сталий розвиток – XXI століття. Дискусії 2020: колективна монографія*. Національний університет "Києво-Могилянська академія". За ред. проф. Хлобистова Є.В., 2020 с. 254-263. Режим доступу: <https://conftef.wixsite.com/conf?fbclid=IwAR2mnt5->

SWYxoo8cl9kuiTfWMWo2ayw-
jtbUvVBQ6a_qkDwHTY4nJ633LoM

Клімат України, 2003. Ліпінський В., Дячук В., Бабіченко В. (ред.).
Київ: Вид-во Раєвського, 344. с.

Національний каталог біотопів України. 2018. Ред. А. Куземко, Я.
Дідух, В.А. Онищенко, Я. Шеффер. – К.: ФОП Клименко
Ю.Я., 442 с.

Нечипоренко Л.Л., Карамушка В.І. 2021. Динаміка кліматичних
показників території Українського Полісся за період з 1985
р. 6-й Міжнародний молодіжний конгрес “Сталий розвиток:
захист навколишнього середовища. Енергоощадність.
Збалансоване природокористування”: збірник матеріалів.
Львів: Західно-Український Консалтинг Центр (ЗУКЦ),
ТзОВ, с. 242.

Определитель высших растений Украины. 1987. Доброчаева Д.
Н., Котов М. И., Прокудин Ю. Н и др. - Киев: Наукова думка,
548 с.

Оселищна концепція збереження біорізноманіття: базові
документи ЄС. Ред. О. О. Кагало, Б.Г. Проць. 2012. Львів:
ЗУКЦ, 278 с.

Парниковий ефект і зміни клімату в Україні: оцінки і наслідки.
2015. За ред. В.І.Лялька. К.: Наукова думка, 283 с.

Постанова Кабінету Міністрів України від 25 грудня 1998 р. N
2068
«Про визначення поліських територій України» / Режим
доступу: [https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2068-98-
%Do%BF#Text](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2068-98-%Do%BF#Text)

Проект організації території, охорони, відтворення та
рекреаційного використання природних комплексів і
об’єктів регіонального ландшафтного парку
“Міжрічинський”. 2003. К.: Мінекоресурсів України: Наук.
центр зап. справи, 100 с.

Прядко О.І. 2004. Ценотичне та флористичне різноманіття РЛП
«Міжрічинський» (Чернігівська область). Вісн. Запоріз.
держ. ун-ту. Сер. Біол. науки. 1:191-196.

- Рекомендації щодо впровадження в Україні Директиви про оселища Європейського Союзу: стратегічний план дій (2012-2020). 2012. (Зінгстра Г., Костюшин В., Проць Б. та ін.) Львів: ЗУКЦ, 60 с.
- Тлумачний посібник оселищ Резолюції №4 Бернської конвенції, що знаходяться під загрозою і потребують спеціальних заходів охорони. Перша версія адаптованого неофіційного перекладу з англійської (третього проекту офіційної версії 2015 року). 2017. А. Куземко, С. Садогурська, О. Василюк. – Київ, 124 с.
- Український гідрометеорологічний центр. 2020. Режим доступу: Клімат // <http://www.meteo.gov.ua/>
- European Nature Information System (EUNIS). 2020 [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://eunis.eea.europa.eu/>
- Boychenko S., Karamushka V. 2020. Climate change processes impact on wetland ecosystems of Polissia Region in Ukraine. *Book of Abstr. of BUP Symposium 2020: Research and Innovation for a Sustainable Baltic Sea Region, 25-26 August, Visby, Sweden, Uppsala University*, p. 8.
- Boychenko S., Voloshchuk V., Movchan Ya., Serdjuchenko N., Tkachenko V., Tyshchenko O., Savchenko S. 2016. Features of climate change on Ukraine: scenarios, consequences for nature and agroecosystems. *Proc. of the Nat. Aviation Univ.* 4: 96–113. doi: <https://doi.org/10.18372/2306-1472.69.11061±±>.
- University of Natural Resources and Life Sciences. 2020. NDVI & EVI (Global). Режим доступу: <http://ivfl-info.boku.ac.at/satellite-data-processing/dataprocess-global>

**В.И. КАРАМУШКА, С.Г. БОЙЧЕНКО, С.А. МАКАРЧУК.
ВЛИЯНИЕ КЛИМАТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА БИОТОПЫ
РЕГИОНАЛЬНОГО ЛАНДШАФТНОГО ПАРКА
«МЕЖДУРЕЧЕНСКИЙ»**

Обследование природных мест обитания (биотопов) Регионального ландшафтного парка «Междуреченский» показало, что они характеризуются разнообразием и в

соответствии с классификацией UNIS относятся по меньшей мере к пяти типам. Наиболее распространенными из них являются лесные биотопы.

Кроме антропогенных воздействий, значительную угрозу целостности и функциональному равновесию биотопов представляют климатические процессы и факторы. Зафиксированные повышение температуры, количества осадков, частоты и интенсивности неблагоприятных погодных условий и явлений в регионе РЛП влияют на фотосинтетическую активность растительного покрова (показано по NDVI). Установлено, что наиболее значительное влияние на состояние биотопов вызывают экстремальные проявления климатических процессов - чрезмерные осадки или их длительное отсутствие, периоды высоких температур, чрезвычайные метеорологические явления и др.

На примерах биотопов Парка показано, что от чрезмерного увлажнения может существенно измениться видовой состав фитоценоза влажных березовых лесов, а в результате длительного отсутствия осадков формируются условия, благоприятные для реализации антропогенных угроз пирогенного характера. Анализ последствий пожаров 2020 свидетельствует, что действие пирогенного фактора губительно для флористического компонента биотопов и на неопределенный время существенно меняет их свойства. В целом, климатические факторы изменяют условия, важные для функционирования биоценозов, и выступают в роли триггера, который запускает ряд взаимосвязанных процессов, что в конечном итоге приводят к новому состоянию биотопов и связанных с ними видов.

**V.I. KARAMUSHKA, S.G. BOYCHENKO, S.O. MAKARCHUK.
IMPACT OF CLIMATE FACTORS ON THE BIOTOPES OF THE
REGIONAL LANDSCAPE PARK "MIZHRICHINSKY"**

A survey of natural habitats (bitopes) of the Mizhrichynsky Regional Landscape Park showed that they are very diverse and, according to

the UNIS classification, belong to at least five types. The most common of them are forest habitats.

In addition to anthropogenic influences, climatic processes and factors pose a significant threat to the integrity and functional balance of habitats. Recorded increases in temperature, precipitation, frequency and intensity of adverse weather conditions and phenomena in the region of the Park affect the photosynthetic activity of vegetation (confirmed by NDVI dynamic). It is shown that the most significant influences on the state of biotopes are caused by extreme manifestations of the climate processes - excessive precipitation or their long-term absence, periods of high temperatures, extraordinary meteorological phenomena, etc.

Observation of the Park habitats (biotopes) show that excessive moisture can significantly change the species composition of the phytocenosis of humid birch forests. Vice versa, the long absence of precipitation promote conditions favourable for the anthropogenic threats of pyrogenic nature. Analysis of the consequences of fires in 2020 shows that the impact of the pyrogenic factor is detrimental to the floristic component of forest habitats and indefinitely changes their properties. In general, climatic factors change the conditions important for the functioning of biocenoses and trigger a number of interrelated processes that eventually result in a new state of habitats and related species.