

ГІДРОЛОГІЧНА ДИНАМІКА СТАЦІОНАРУ “МЕРТВЕ ОЗЕРО” ТА ЙОГО ВПЛИВ НА ЕКОСИСТЕМИ ПРИРОДНОГО ЗАПОВІДНИКА “ДРЕВЛЯНСЬКИЙ”

В. В. Мартиненко

доктор філософії з екології

Інститут агроекології і природокористування НААН (м. Київ, Україна)

e-mail: martinenko.vasil@ukr.net; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-2526-6732>

І. В. Шумигай

кандидат сільськогосподарських наук, старший дослідник

Інститут агроекології і природокористування НААН (м. Київ, Україна)

e-mail: innashum27@gmail.com; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-0432-2651>

Стаціонар “Мертве озеро”, розташований на території природного заповідника “Древлянський”, є унікальним природним об’єктом, що поєднує в собі підтримання гідрологічного балансу та біологічного різноманіття природоохоронної території. Останніми роками спостерігаються суттєві кліматичні зміни, які характеризуються значним збільшенням середньодобової температури повітря та зменшенням кількості вологи, що, своєю чергою, призводять до зменшення площі водного дзеркала території. Основою для здійснення моніторингу є картографічні матеріали (дані дистанційного зондування Землі), метеорологічні дані та польові дослідження. Згідно з дослідженням встановлено, що площа водного дзеркала пробної ділянки “Мертве озеро” протягом 2017–2025 рр. зазнала істотних сезонних і міжрічних коливань, зумовлених кількістю атмосферних опадів та температурним режимом. Максимальні показники площі водного дзеркала почали фіксуватися з березня–квітня 2023 року, а повне затоплення відбулося навесні 2024 року (2,46–3,09 га), що пов’язано з інтенсивним водопіллям. У літній період фіксувалося поступове зменшення площі водойми через підвищення температури повітря та випаровування. Виявлено також трансформацію рослинного покриву: зникнення окремих гідрофільних видів і переважання мезофітної рослинності за умов тимчасового пересихання озера. З’ясовано, що гідрологічна динаміка озера впливає на просторово-часову організацію екосистем території його розташування. У дослідженні покладено початок проведенню системного моніторингу стану водного плеса стаціонару та його фіторізноманіття з метою розроблення менеджмент-плану відновлення гідрологічного режиму заповідної території в контексті кліматичних змін й оптимізації управління природоохоронними територіями. Згідно з проведеним дослідженням можна зробити висновок, що гідрологічний режим стаціонару “Мертве озеро” тісно пов’язаний із загальною екологічною ситуацією на всій території природного заповідника “Древлянський” і є приводом для активного вивчення й охорони малих водних об’єктів зони Полісся.

Ключові слова: водний баланс, зміна клімату, моніторинг водойм, гідрофільна рослинність, болотні екосистеми.

ВСТУП

Гідрологічна ситуація на певній території відіграє дуже важливу роль у функціонуванні природних екосистем, адже саме гідрологічні процеси формують умови розвитку та існування біоценозів, розташованих поруч, регулюють біогеохімічні цикли та підтримують біорізноманіття [1]. В Україні зона Полісся характеризується значними площами заболоченої місцевості, густою мережею річок і великими площами озер, що вказує на суттєвий вплив гідрологічного чинника на підтримання екологічної ситуації в регіоні [2].

Стан збереження водно-болотного угіддя визначає стійкість природного комплексу, його

здатність до самовідновлення та опору зовнішнім негативним впливам [3]. Водний режим території виступає регулятором екологічних процесів — від формування ґрунтового-гідрологічних умов до створення умов місцезростання рідкісних видів флори, які мають вузький ареал поширення [4]. Таким чином, динаміка водного режиму стає ключовою у вивченні та розумінні природних процесів і прогнозуванні змін за сучасних умов [5].

Вивчення гідрологічної динаміки є важливим для оцінки сучасної екологічної ситуації. Коливання температури повітря та зменшення кількості опадів призводять до збільшення кількості посух, а нетипові та екстремальні гідро-

метеорологічні явища — до трансформаційно-сукцесійних процесів водно-болотних угідь [6–8]. Додатковим фактором змін у ґрунтово-гідрологічних процесах є масштабні пожежі, які на Поліссі за останні роки стали дуже частим явищем [9]. Зміни у водному балансі території передусім відображаються на структурі та видовому складі рослинного покриву: замість вологолюбних рослин з'являються види, здатні адаптуватися до посухостійких умов місцезростання [10]. Такі процеси впливають на екологічну стійкість екосистем до зовнішніх факторів та їх відновлення [11].

Актуальність нашого дослідження зумовлена необхідністю оцінити вплив гідрологічних процесів на збереження та стабільність екосистем в умовах антропогенного навантаження і кліматичних змін в екосистемах Полісся.

Мета роботи — аналіз гідрологічної ситуації на стаціонарі “Мертве озеро” та визначення його впливу на стан і функціонування екосистем заповідної території.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ПУБЛІКАЦІЙ

Останніми роками дослідження гідрологічного напрямку водноболотних угідь Полісся стали актуальними та висвітлюються як у вітчизняних, так і в міжнародних фахових виданнях. Так, на території природного заповідника “Древлянський” проводилися гідро-хімічні дослідження річок заповідної території в межах науково-дослідної роботи та програми “Літопис природи” [12–14], результати яких стали основою для продовження моніторингу стану річкової мережі території дослідження.

Також в українських збірниках наявні статті щодо вивчення екологічного значення боліт і торфовищ Полісся [17], які мають підвищені ризики пірогенного пошкодження, а вивчення їхніх екологічних особливостей тісно пов'язане із застосуванням даних дистанційного зондування Землі для визначення вологоємності [15; 16]. За допомогою метеорологічних даних і матеріалів дистанційного зондування вологоємності за минулі та сучасний періоди можливо прогнозувати ймовірний розвиток пожежі та напрямки її поширення.

Гідробіонти є надчутливим індикатором якості води, адже їхня видова структура, чисельність і розподіл реагують на зміни фізико-хімічного складу водного середовища та трофності, а також на антропогенне навантаження [18]. На відміну від лабораторних досліджень якості води за допомогою хімічних аналізів, які дають результат тільки на конкретний момент, гідробіонти дають змогу оцінювати якість води за довготривалий проміжок часу [19]. Використання водних живих організмів дає змогу довготривало відслідковувати тенденції трансформації водойм, що робить їх ключовими та перспективними видами фізико-хімічного складу води [20].

Велика кількість напрацювань у сфері відновлення гідрологічного режиму річок втілюється на території природного заповідника “Древлянський”. Головною метою цього процесу є відновлення гідрологічного режиму території для зменшення можливого пірогенного пошкодження та для збереження раритетного біорізноманіття [21; 22]. Адже у разі виникнення пожеж на таких територіях їх буде вкрай складно ліквідувати за короткий термін, а сухостійна рослинність сприятиме швидкому розповсюдженню вогню на велику площу, що завдасть значних збитків екології природоохоронної території та навколишніх земель.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

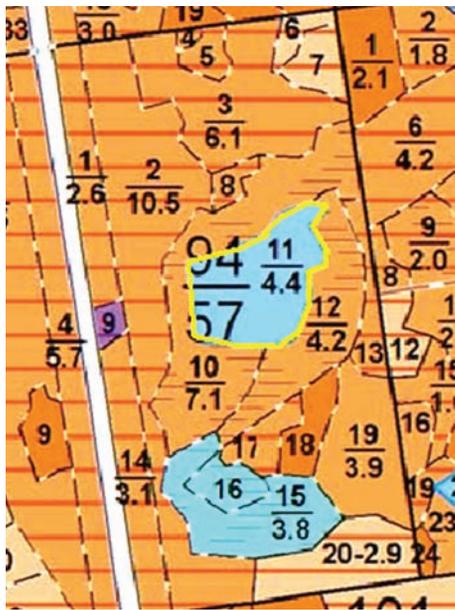
Дослідження проводилося на постійній пробній площі (ППП) “Мертве озеро”, яка розташована на території природного заповідника “Древлянський” у 94-му кварталі 11-го виділу Народицького природоохоронного науково-дослідного відділення (51.135496, 29.106766) [23] (рис. 1). Територія охоплює озеро, що починає заростати деревною рослинністю.

Дослідження на стаціонарі здійснювалися впродовж 2017–2025 рр. Вони охоплювали моніторинг зміни площі водного дзеркала за допомогою матеріалів супутникового знімання [24], проведення геоботанічних описів змін рослинності [25] залежно від вологості території та фіксування заростання деревною рослинністю [24].

Дані кліматичних показників бралися з Літописів природи природного заповідника “Древлянський” за 2017–2025 рр. [26]. Вони містили інформацію про температуру повітря та кількість опадів, що давало змогу встановити залежність між кількістю опадів або температурою повітря та площею водного дзеркала.

Для визначення площ водного дзеркала використовувалися дані дистанційного зондування Землі, зокрема супутникові знімки Sentinel-2. Знімки відбиралася з хмарністю до 10%, щоб чітко був видимий периметр пробної площі в липні протягом періоду дослідження (дата закладання ділянки — липень 2017 р.) [27]. Обробка та аналіз супутникових даних виконувалися за допомогою програмного забезпечення QGIS, що дало змогу побудувати карти річних змін площ водної поверхні озера.

Геоботанічний аналіз стану рослинності охоплював опис території з фіксуванням видового та кількісного складу, еколого-ценотичної



а



б

Рис. 1. Розташування ППП “Мертве озеро” на території природного заповідника “Древлянський”: а — на лісотаксаційній карті; б — на супутниковій карті

Джерело: виконано авторами.

структури в різні гідрологічні фази. Опис проводився за стандартною схемою на площі 100 м² із фіксуванням кожного виду та його проєктивного покриття [28]. Завдяки такому підходу вдавалося виявити закономірності змін рослинного покриття в різні гідрологічні фази стаціонару.

Поєднання натурних геоботанічних описів, спостереження за кліматичними показниками та GIS-аналізу дало змогу започаткувати спостереження за ботано-гідрологічною ситуацією на постійній пробній площі “Мертве озеро” та оцінити її вплив на суміжні екосистеми в природному заповіднику “Древлянський”.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Динаміка змін площі водної поверхні пробної площі “Мертве озеро” природного заповідника “Древлянський” вказує на тісний взаємозв'язок між кількістю опадів і гідрологічним режимом території (табл. 1). Водночас формування водної поверхні досліджуваної території залежить також від температури повітря, рівня ґрунтових вод та антропогенного навантаження.

Весняна частина досліджуваного періоду характеризується найбільш чітким формуванням водної поверхні території. У березні 2024 р. було зафіксовано найбільшу площу водної поверхні озера — 2,46 га (48 мм опадів). У квітні в

різні роки площа водної поверхні також значно змінювалася. У 2019 р. вона становила 0,7 га, у 2020 р. — волога на стаціонарі була повністю відсутня, у 2021 р. — 1,02 га, у 2023 р. — 1,99 га, у 2024 р. — 2,09 га, а у 2025 р. — 1,50 га. Водночас збільшувалася кількість атмосферних опадів — від 11 мм у 2019 р. до 100 мм у 2024 р., що сприяло заповненню всієї площі стаціонару водним дзеркалом. У травні площа озера була практично стабільною протягом періоду дослідження: 1,82 га — у 2017 р. (33 мм опадів), 2,18 га — у 2018 р. (1 мм), 1,4 га — у 2022 р. (43 мм), 1,72 га — у 2023 р. (52 мм), 2,31 га — у 2024 р. (17 мм) та 1,65 га — у 2025 р. (70 мм опадів), що свідчить про відкладений ефект весняного водопілля.

У літні місяці відбувалися значні коливання площі водного дзеркала стаціонару. Так, у червні площа змінювалася від 0,81 га у 2018 р. до 0,14 га у 2020 р., а максимальна площа (2,15 га) була зафіксована у 2024 р. Подібними показниками характеризується й липень, коли у 2017 р. площа становила 1,21 га і досягла максимальних значень (2,25 га) у 2024 р. У серпні площа коливалася між 0,52 га у 2017 р. та 1,85 га у 2024 р., а у 2025 р. становила 1,63 га. Це відображає взаємодію опадів і накопиченої вологи.

Восени провідним чинником виступали попередні гідрологічні умови. У вересні 2024 та 2025 рр. водойма мала площу 1,7 і 1,63 га, тоді як у жовтні вона коливалася від 0,04 га

Таблиця 1

Показники кількості атмосферних опадів і площі водної поверхні постійної пробної площі “Мертве озеро” за місяцями, 2017–2025 рр.

| Рік Показники Місяць | 2017 | | 2018 | | 2019 | | 2020 | | 2021 | |
|----------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | Опади, мм | Площа, га |
| Січень | 33 | 0 | 41 | 0 | 25 | 0 | 11 | 0 | 66 | 0 |
| Лютий | 37 | 0 | 34 | 0 | 6 | 0 | 9 | 0 | 57 | 0 |
| Березень | 17 | 0 | 18 | 0 | 14 | 1,35 | 3 | 0 | 50 | 1,16 |
| Квітень | 25 | 0 | 0 | 0 | 11 | 0,7 | 5 | 0 | 49 | 1,02 |
| Травень | 33 | 1,82 | 1 | 2,18 | 8 | 0 | 57 | 0 | 46 | 0,99 |
| Червень | 28 | 0 | 31 | 0,81 | 31 | 0,67 | 40 | 0,14 | 36 | 1,57 |
| Липень | 12 | 1,21 | 1 | 1,23 | 60 | 0 | 28 | 0 | 32 | 1,5 |
| Серпень | 58 | 0,52 | 17 | 0,99 | 9 | 0 | 14 | 0 | 37 | 0 |
| Вересень | 30 | 0 | 13 | 0 | 5 | 0 | 30 | 0 | 45 | 0 |
| Жовтень | 81 | 1,04 | 22 | 0,16 | 2 | 0 | 61 | 0 | 25 | 0 |
| Листопад | 46 | 0 | 10 | 0,09 | 4 | 0 | 8 | 0 | 61 | 0 |
| Грудень | 91 | 0 | 41 | 0 | 4 | 0 | 32 | 0 | 56 | 0 |

Продовження таблиці 1

| Рік Показники Місяць | 2022 | | 2023 | | 2024 | | 2025 | |
|----------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | Опади, мм | Площа, га | Опади, мм | Площа, га | Опади, мм | Площа, га | Опади, мм | Площа, га |
| Січень | 79 | 0 | 28 | 0 | 56 | 0 | 28 | 0 |
| Лютий | 42 | 0 | 26 | 0 | 65 | 0 | 27 | 0 |
| Березень | 70 | 1,23 | 29 | 0 | 48 | 2,46 | 31 | 1,34 |
| Квітень | 40 | 0 | 38 | 1,99 | 100 | 2,09 | 31 | 1,5 |
| Травень | 43 | 1,4 | 52 | 1,72 | 17 | 2,31 | 70 | 1,65 |
| Червень | 23 | 0 | 68 | 0 | 71 | 2,15 | 62 | 1,64 |
| Липень | 30 | 0 | 79 | 0 | 30 | 2,25 | 45 | 1,64 |
| Серпень | 20 | 0 | 67 | 1,27 | 23 | 1,85 | 26 | 1,63 |
| Вересень | 30 | 0 | 49 | 0 | 23 | 1,7 | 18 | 1,63 |
| Жовтень | 35 | 0,04 | 44 | 0 | 18 | 1,43 | * | * |
| Листопад | 70 | 0 | 41 | 0 | 38 | 0 | * | * |
| Грудень | 64 | 0 | 32 | 0 | 60 | 0 | * | * |

Джерело: площа водного дзеркала отримана шляхом обробки фотознімків супутника Sentinel-2, кількість опадів — з Літописів природи природного заповідника “Древлянський”.

Примітки: 0 — дані космознімка відсутні або на стаціонарі відсутня волога; * — на момент написання статті дані відсутні.

у 2022 р. до 1,43 га у 2024 р., що підтверджує залежність не лише від поточних опадів.

Порівняння в різні роки та місяці площ водного дзеркала ділянки “Мертве озеро” засвідчило, що основним чинником його формування є кількість атмосферних опадів у вигляді дощу, однак визначальними факторами є сезонність їх розподілу та температура повітря в певні періоди. Саме у весняний період спостерігається найбільше наповнення водного дзеркала завдяки таненню снігового покриву та великій кількості атмосферних опадів. У літній

період зміни відбувалися зазвичай у перші роки та через високі температури повітря, а осінній період, як правило, характеризувався процесом відновлення гідрологічного режиму.

Подібні твердження викладено в працях вітчизняних учених [29; 30], у яких підкреслено вплив погодно-кліматичного фактора на гідроекосистеми. Дані дослідження є подібними до прогнозів Міжурядової групи експертів із питань зміни клімату, де йдеться про збільшення літніх посух і зменшення кількості водойм малої площі [31].



Рис. 2. Екологічний стан постійної пробної площі (стаціонару) “Мертве озеро”:
а — 2017 р.; б — 2019 р.; в — 2025 р.

Автори фото: а, б — О. О. Орлов, в — В. В. Мартиненко.

Окрім досліджень змін гідрологічного режиму, на постійній пробній площі також здійснюються спостереження за змінами рослинності залежно від ступеня зволоженості озера. У 2017 році, під час оформлення паспорту досліджуваної території, було зафіксовано значні площі зростання характерних гідрофільних і мезогідрофільних видів: росички проміжної (*Drosera intermedia* Hayne) і ситника бульбистого (*Juncus bulbosus* L.), а також п'яти формацій: осоки високої (*Caricetum melatae*), молінії голубої (*Molinietum caeruleae*), гібрида між *Juncus bulbosus* та *J. articulatus* (*Juncetum bulbosum* × *articulatus*), очеретянки звичайної (*Phalaroidetum arundinaceae*), ринхоспори білої (*Rhynchosporietum albae*). На місцях, де ще були залишки водного дзеркала, спостерігалось зростання латаття сніжно-білого (*Nymphaea candida* J. Presl) (рис. 1, а).

При поступових змінах клімату, пов'язаних із пересиханням озера і зміною гідрологічного режиму, фізіологічний та екологічний стан видів рослин й угруповань почав стрімко погіршуватися: частина видів зникла, а в інших випадках відбулося зменшення кількості екземплярів певного виду. Наприклад, при зне-

водненні території росичка проміжна почала пригнічуватися в рості та місцями зникала повністю, а там, де раніше зростав ситник бульбистий (*Juncus bulbosus* L.), залишилися лише пригнічені кореневища (рис. 2, б). Починаючи з 2023 року і донині (2025 р.), коли стаціонар став повноводним, дослідження вищезазначених формацій стало неможливим, а над водним дзеркалом можна лише зафіксувати зростання молінії голубої (*Molinia caerulea* (L.) Moench) (рис. 2, в).

ВИСНОВКИ

Моніторинг постійної пробної площі “Мертве озеро”, розташованої на території природного заповідника “Древлянський”, наочно демонструє чутливість до кліматичних змін, що відображається на динаміці площі водної поверхні стаціонару. У весняний період площа водного дзеркала в середньому становила 1,5–2,0 га (максимальна — 2,46 га — у 2024 р., а мінімальна — 0,1 га — у 2020 р., коли стаціонар повністю висох).

Нестабільна наявність вологи визначила характер змін у рослинному покриві. Так, з 2017 до 2023 р. відбулося поступове скорочення

чисельності гідрофільної рослинності, серед якої *Drosera intermedia*, а також пригнічення *Juncus bulbosus*. Однак такий вид, як *Molinia caerulea*, продемонстрував толерантність до змін вологості стаціонару.

Встановлено три основні напрями трансформації стаціонару: 1 — порушення гідрологічного режиму; 2 — зміна структури та складу трав'яного покриву; 3 — початок заростання деревостану деревними видами рослинності. Як

наслідок, відбувається утворення нової лісової території замість відкритої місцевості.

“Мертве озеро” є показовою територією, де можна прослідкувати кліматичну деградацію водних (болотних) екосистем Центрального Полісся. Враховуючи, що стаціонар розташований посеред лісу, існує велика ймовірність, що через декілька десятиліть ця площа може трансформуватися в березовий або сосновий ліс природного походження.

ЛІТЕРАТУРА

1. Хільчевський В. К. Характеристика водних ресурсів України на основі бази даних глобальної інформаційної системи FAO Aquastat. *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія*. 2021. № 1 (59). С. 6–16. DOI: <https://doi.org/10.17721/2306-5680.2021.1.1>
2. Ботьбот Г. В., Гребінь В. В. Аналітичний огляд досліджень впливу кліматичних змін на стік води річок. *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія*. 2019. № 4 (55). С. 64–73. DOI: <https://doi.org/10.17721/2306-5680.2019.4.5>
3. Осадчий В. І., Осадчий В. І. Кліматичні зміни та водні ресурси басейну Десни до середини XXI століття. *Звіти Національної академії наук України*. 2021. № 2. С. 71–82. DOI: <https://doi.org/10.15407/dopovid1.2021.02.071>
4. Рибалова О. В., Коробкіна К. М. Вплив лісових пожеж на стан водних екосистем. *Захист навколишнього середовища. Енергоощадність. Збалансоване природокористування: збірник матеріалів 5-го Міжнародного конгресу* (м. Львів, 26–29 вересня 2018 р.). Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2018. С. 199.
5. Осадчий В. І., Скриник О. А., Паламарчук Л. В. та ін. Аналіз трендів температури повітря та атмосферних опадів в Україні на основі даних спостережень та кліматичних прогнозів СМІР6. *Метеорологія. Гідрологія. Моніторинг навколишнього середовища*. 2025. № 2 (8). С. 124–135. DOI: <http://doi.org/10.15407/Meteorology.2025.08.124>
6. Кузярін О. Т., Жижин М. П. Раритетні фітоценози Шацького національного природного парку. *Стан і біорізноманіття екосистем Шацького національного природного парку: матеріали наукової конференції* (12–15 вересня 2013 р., смт Шацьк). Львів: СПОЛОМ, 2013. С. 39–41.
7. Карпюк З. К., Фесюк В. О., Антипюк О. В., Качаровський Р. Є. Охорона болотних екосистем у мережі природно-заповідного фонду Волинської області. *Шацьке поозер'я в контексті змін клімату: матеріали VI Міжнар. наук.-практ. конф., присв. 70-річчю від дня нар. проф. Петліна В. М.* (с. Світязь, 1–3 жовтня 2021 р.) / за заг. ред. В. О. Фесюка. Луцьк: Волинський національний університет імені Лесі Українки, 2021. С. 15–21.
8. Ященко П., Корусь М., Матейчик В., Турич В. Сильватизація боліт Шацького національного природного парку і шляхи їхнього збереження. *Стан і біорізноманіття екосистем Шацького національного природного парку та інших природоохоронних територій: матеріали міжнародної наукової конференції, присвяченої пам'яті члена-кореспондента НАН України, доктора біологічних наук, директора Інституту екології Карпат НАН України Козловського М. П.* (м. Львів 10–13 вер. 2020 р.). Львів: СПОЛОМ, 2020. С. 115–120.
9. Мартинюк В. О. Гідрографічні особливості поверхневих вод Верхньоприп'ятського фізико-географічного району (Волинське Полісся). *Науковий вісник Херсонського державного університету. Сер.: Географічні науки*. 2019. Вип. 11. С. 114–123. DOI: <https://doi.org/10.32999/ksu2413-7391/2019-11-15>
10. Горбачова Л. О. Сучасний внутрішньорічний розподіл водного стоку річок України. *Український географічний журнал*. 2015. № 3. С. 16–23. DOI: <https://doi.org/10.15407/ugz2015.03.016>
11. Смілій П. М., Гопчак І. В., Басюк Т. О. Екологічна оцінка якості поверхневих вод Житомирського Полісся. *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія*. 2021. № 2 (60). С. 41–48. DOI: <https://doi.org/10.17721/2306-5680.2021.2.5>
12. Konishchuk V., Shumyhai I., Martynenko V. Ecological and hydrochemical analysis of the rivers Drevlianskyi nature reserve (Ukraine). *Visnyk of V. N. Karazin Kharkiv National University. Ser.: Geology. Geography. Ecology*. 2023. Vol. 58. P. 336–349. DOI: <https://doi.org/10.26565/2410-7360-2023-58-25>
13. Шумиґай І. В. Фоновий гідрохімічний моніторинг водойм природно-заповідного фонду Полісся в умовах трансформаційних змін: звіт (заключний) про науково-дослідну роботу / Інститут агроєкології і природокористування НААН. Київ, 2024. 105 с.
14. Літопис природи природного заповідника “Древлянський”. Т. 9. Част. 1 / за ред. М. Коминар. Народичі, 2022. 273 с.
15. Іванов Є. А., Блажко Н. Б., Пилипович О. В. Болота Малого Полісся та їх геоєкологічне значення. *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія*. 2022. № 3 (65). С. 15–23. DOI: <https://doi.org/10.17721/2306-5680.2022.3.2>
16. Ліщенко Л. П., Шевчук Р. М., Філіпович В. Є. Методика супутникового моніторингу торфовищ з метою вивчення їх пожежонебезпечного стану та оцінювання ризиків виникнення пожеж на них. *Український журнал дистанційного зондування землі*. 2022. Том 9, № 1. С. 16–25. DOI: <https://doi.org/10.36023/ujrs.2022.9.1.210>
17. Фесюк В., Чижевська Л., Полянський С. та ін. Озеро Кримне: природні особливості, сучасний гідроекологічний стан, заходи раціонального використання. *Географічний часопис Волинського національного університету імені Лесі Українки*. 2024. № 4. С. 44–52. DOI: <https://doi.org/10.32782/geochasvnu.2024.4.04>

18. Гапонова Л. Особливості видового різноманіття циклопідних колепод природно-заповідних об'єктів Українського Полісся. *Biota. Human. Technology*. 2024. № 2. С. 49–55. DOI: <https://doi.org/10.58407/bht.2.24.4>
19. Ляшенко А. В., Щербак В. І., Семенюк Н. Є., Зоріна-Сахарова К. Є. Континуальність і дискретність угруповань гідробіонтів у лотично-лентичній гідроекосистемі дельти Дунаю: донні безхребетні. *Гідробіологічний журнал*. 2024. Т. 60, № 1. С. 3–26.
20. Шевченко Т. Ф., Клоченко П. Д., Серета Т. М. Річна динаміка та екологічні характеристики фітопланктону р. Ірпінь (Україна) до початку воєнних дій. *Гідробіологічний журнал*. 2024. Т. 60, № 1. С. 27–46.
21. Юсковець М., Рабик І., Кузярін О., Данилик І. Болотні оселища масиву Сира Погоня Рівненського ПЗ та їхня соціологічна оцінка. *Вісник Львівського університету. Сер. біологічна*. 2023. Вип. 90, № 4. С. 30–38. DOI: <https://doi.org/10.30970/vlubs.2023.90.03>
22. Мартиненко В. В. Процес обводнення прирічкових територій як механізм збереження біологічного різноманіття та протидія екологічній катастрофі (на прикладі ПЗ “Древлянський”). *Збалансоване природокористування: традиції, перспективи та інновації”: матеріали Міжнар. наук.-практ. конф.* (м. Київ, 3–4 лист. 2022 р.). Київ: ДІА, 2022. С. 134–135.
23. Орлов О. О. Паспорт на ботанічну пробну площу № 8 “Мертве озеро”. Народичі, 2017. 21 с.
24. Азімов О. Т., Томченко О. В., Шевченко О. Л., Кіреєв С. І. Моніторинг гідроресурсів радіаційно забруднених осушувальних систем за комплексом даних космічних зніманих і наземних спостережень (у контексті регіональних змін клімату). *Космічна наука і технологія*. 2024. № 2 (147). С. 69–92. DOI: <https://doi.org/10.15407/knit2024.02.069>
25. Braun-Blanquet J. *Grundzüge der Vegetationskunde. Pflanzensoziologie* / ed. by J. Braun-Blanquet. Berlin: Verlag von Julius Springer, 1964. 865 p.
26. Про затвердження Програми Літопису природи: Наказ Міністерства екології і природних ресурсів України, Національної академії наук України від 25.11.2002 № 465/430. URL: https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v465_737-02#Text (дата звернення: 10.10.2025).
27. Xue J., Su B. Significant remote sensing vegetation indices: a review of developments and applications. *Journal of Sensors*. Vol. 2017. 1353691. 17 p. DOI: <https://doi.org/10.1155/2017/1353691>
28. Didukh Ya. P. The ecological scales for the species of Ukrainian flora and their use in synphytoindication. Kyiv: Phytosociocentre, 2011. 176 p.
29. Mykhailuk O. River ecosystems of Polissya: nature, causes of degradation, methods of urban planning and land regeneration. *Grail of Science*. 2022. № 12–13. P. 711–718. DOI: <https://doi.org/10.36074/grail-of-science.29.04.2022.129>
30. Kovalenko P., Rokochinskiy A., Jeznach J. et al. Evaluation of climate change in Ukrainian part of Polissia region and ways of adaptation to it. *Journal of Water and Land Development*. 2019. No. 41 (IV–VI). P. 77–82. DOI: <https://doi.org/10.2478/jwld-2019-0030>
31. *Climate Change 2021: The Physical Science Basis*. IPCC. Cambridge: Cambridge University Press. URL: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/> (accessed: 20.10.2025).

HYDROLOGICAL DYNAMICS OF THE DEAD LAKE (MERTVE OZERO) STATION AND ITS IMPACT ON THE ECOSYSTEMS OF THE DREVLANSKYI NATURE RESERVE

Martynenko V.

Doctor of Philosophy in Ecology

Institute of Agroecology and Environmental Management of NAAS (Kyiv, Ukraine)
e-mail: martinenko.vasil@ukr.net; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-2526-6732>

Shumyhai I.

Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher

Institute of Agroecology and Environmental Management of NAAS (Kyiv, Ukraine)
e-mail: innashum27@gmail.com; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-0432-2651>

The Mertve Ozero monitoring site, located within the Drevlianskyi Nature Reserve, is a unique natural object that combines the maintenance of the hydrological balance and the biological diversity of the protected area. In recent years, significant climatic changes have been observed, characterized by a marked increase in mean daily air temperature and a decrease in moisture availability, which in turn have led to a reduction in the area of the water surface. The basis for monitoring includes cartographic materials (Earth remote sensing data), meteorological records, and field investigations. According to the study, the area of the water surface at the Mertve Ozero test plot during 2017–2025 experienced substantial seasonal and interannual fluctuations driven by the amount of atmospheric precipitation and the thermal regime. Maximum water-surface areas began to be recorded in March–April 2023, while complete inundation occurred in spring 2024 (2.46–3.09 ha), associated with intensive spring flooding. During the summer period, a gradual decrease in the lake area was observed due to rising air temperatures and enhanced evaporation. Transformations of the vegetation cover were also identified, including the disappearance of certain hydrophilous species and the predominance of mesophytic vegetation under conditions of temporary lake desiccation. It was established that the hydrological dynamics of the lake affect the

spatiotemporal organization of ecosystems within its surrounding area. The study lays the groundwork for the implementation of systematic monitoring of the water surface of the site and its phytodiversity, with the aim of developing a management plan for restoring the hydrological regime of the protected area in the context of climate change and optimizing the management of nature conservation areas. Based on the conducted research, it can be concluded that the hydrological regime of the Mertve Ozero site is closely linked to the overall ecological situation across the entire Drevlianskyi Nature Reserve and serves as a rationale for the active study and protection of small water bodies in the Polissia region.

Keywords: water balance, climate change, waterbody monitoring, hydrophilous vegetation, wetland ecosystems.

REFERENCES

1. Khilchevskiy, V. K. (2021). Characteristics of water resources of Ukraine based on the database of the global information system FAO Aquastat. *Hydrology, Hydrochemistry and Hydroecology*, 1(59), 6–16. doi: 10.17721/2306-5680.2021.1.1
2. Bolbot, H. V., & Grebin, V. V. (2019). Analytical review of investigations of the climate change impact on river water flow. *Hydrology, Hydrochemistry and Hydroecology*, 4(55), 64–73. doi: 10.17721/2306-5680.2019.4.5
3. Osadchyi, V. I., & Osadchyi, V. I. (2021). Climate change and water resources of the Desna basin by the middle of the 21st century. *Reports of the National Academy of Sciences of Ukraine*, 2, 71–82. DOI: 10.15407/dopovidi2021.02.071
4. Rybalova, O. V., & Korobkina K. M. (2018). The impact of forest fires on the state of aquatic ecosystems. *Environmental protection. Energy Efficiency. Balanced Nature Management: Collection of materials of the 5th international congress* (Lviv, September 26–29, 2018) (p. 199). Lviv: Lviv Polytechnic Publishing House.
5. Osadchyi, V. I., Skrynyk, O. A., Palamarchuk, L. V., Sidenko, V. P., Oshurok, D. O., & Skrynyk, O. Y. (2025). Trend analysis of air temperature and atmospheric precipitation in Ukraine based on observational data and CMIP6 climate projections. *Meteorology. Hydrology. Environmental Monitoring*, 2(8), 124–135. doi: 10.15407/Meteorology 2025.08.124
6. Kuzyarin, O. T., & Zhyzhyn M. P. (2013). Rare phytocenoses of the Shatsk National Nature Park. *State and Biodiversity of Ecosystems of the Shatsk National Nature Park: Materials of the scientific conference* (September 12–15, 2013, Shatsk) (pp. 39–41). Lviv: SPOLOM, 2013.
7. Karpyuk, Z. K., Fesyuk, V. O., Antipyuk, O. V., & Kacharovskiy, R. E. (2021). Protection of swamp ecosystems in the network of the nature reserve fund of the Volyn region. In V. O. Fesyuk (Ed.), *Shatsk Lake District in the Context of Climate Change: Materials of the VI International scientific and practical conference, dedicated to the 70th anniversary of the birth of Prof. Petlin V. M.* (Svityaz, October 1–3, 2021) (pp. 15–21). Lutsk: Volyn National University named after Lesya Ukrainka.
8. Yashchenko, P., Korus, M., Mateychyk, V., & Turich, V. (2020). Sylvatization of swamps of the Shatsk national nature park and ways to preserve them. *State and Biodiversity of Ecosystems of the Shatsk National Nature Park and Other Protected Areas: Materials of the International scientific conference dedicated to the memory of the corresponding member of the NAS of Ukraine, Doctor of Biological Sciences, Director of the Institute of Ecology of the Carpathians of the NAS of Ukraine Kozlovskiy M. P.* (Lviv, September 10–13, 2020) (pp. 115–120). Lviv: SPOLOM.
9. Martyniuk, V. O. (2019). Hydrographic peculiarities of surface waters of Verhnoprypiatskyi physical and geographical area (Volyn Polissia). *Scientific Bulletin of Kherson State University. Ser.: Geographical Sciences*, 11, 114–123. doi: 10.32999/ksu2413-7391/2019-11-15
10. Gorbacheva, L. O. (2015). Modern intra-annual distribution of water runoff in Ukraine's rivers. *Ukrainian Geographical Journal*, 3, 16–23. doi: 10.15407/ugz2015.03.016
11. Smilii, P. M., Gopchak, I. V., & Basiuk, T. O. (2021). Environmental assessment of surface water quality Zhytomyr Polesie. *Hydrology, Hydrochemistry and Hydroecology*, 2(60), 41–48. doi: 10.17721/2306-5680.2021.2.5
12. Konishchuk, V., Shumyhai, I., & Martynenko, V. (2023). Ecological and hydrochemical analysis of the rivers Drevlianskyi Nature Reserve (Ukraine). *Visnyk of V. N. Karazin Kharkiv National University. Ser.: Geology. Geography. Ecology*, 58, 336–349. doi: 10.26565/2410-7360-2023-58-25
13. Shumyhai, I. V. (2024). *Background hydrochemical monitoring of water bodies of the nature reserve fund of Polissia in conditions of transformational changes* [Final report of the research work]. Kyiv: Institute of Agroecology and Environmental Management of the NAAS.
14. Kominar, M. (Ed.). (2022). *Chronicle of nature of the Drevlianskyi Nature Reserve* (Vol. 9, Part 1). Narodychi.
15. Ivanov, E. A., Blazhko, N. B., & Pylypovych, O. V. (2022). Swamps of Male Polissia and their geocological significance. *Hydrology, Hydrochemistry and Hydroecology*, 3(65), 15–23. doi: 10.17721/2306-5680.2022.3.2
16. Lishchenko, L. P., Shevchuk, R. M., & Filipovych, V. E. (2022). The technique for satellite monitoring of peatlands in order to determinate their fire hazard and combustion risks. *Ukrainian Journal of Remote Sensing*, 9(1), 16–25. doi: 10.36023/ujrs.2022.9.1.210
17. Fesiun, V., Chyzhevska, L., Polyanskiy, S., Moroz, I., & Poznanska, Yu. (2024). Lake Krymne: Natural features, current hydroecological state, measures for rational use and protection. *Geographical Journal of the Lesya Ukrainka Volyn National University*, 4(4), 44–52. doi: 10.32782/geochasvnu.2024.4.04
18. Gaponova, L. (2024). Features of species diversity of cyclopoid copepods in nature reserves of Ukrainian Polesie. *Biota. Human. Technology*, 2, 49–55. doi: 10.58407/bht.2.24.4
19. Liashenko, A. V., Shcherbak, V. I., Semenyuk, N. Ye., & Zorina-Sakharova, K. Ye. (2024). Continuity and discreteness of aquatic communities in lotic-lentic ecosystem of the Danube Delta: Bottom invertebrates. *Hydrobiological Journal*, 60(1), 3–26.

20. Shevchenko, T. F., Klochenko, P. D., & Sereda, T. M. (2024). Phytoplankton annual dynamics and ecological characteristics in the Irpin River (Ukraine) prior to hostilities. *Hydrobiological Journal*, 60(1), 27–46.
21. Yuskovets, M., Rabyk, I., Kuzyarin, O., & Danylyk, I. (2023). Peatland habitats of the Syra Pogonia massif of the Rivnenskyi Nature Reserve and their zoological assessment. *Visnyk of Lviv University. Biological Series*, 90(4), 30–38. doi: 10.30970/vlubs.2023.90.03
22. Martynenko, V. V. (2022). The process of flooding riparian areas as a mechanism for preserving biological diversity and counteracting ecological catastrophe (on the example of the Drevlyanskyi Nature Reserve). In *Balanced Environmental Management: Traditions, Prospects and Innovations: Materials of the International scientific and practical conference* (pp. 134–135). Kyiv: DIA.
23. Orlov, O. O. (2017). *Passport for botanical test plot No. 8 “Dead Lake”*. Narodychi.
24. Azimov, O. T., Tomchenko, O. V., Shevchenko, O. L., & Kireev, S. I. (2024). Water resource monitoring for the drainage systems contaminated by radiation based on the complex of satellite imaging and ground observations (in the context of regional climate changes). *Space Science and Technology*, 2(147), 69–92. doi: 10.15407/knit2024.02.069
25. Braun-Blanquet, J. (Ed.). (1964). *Grundzüge der Vegetationskunde*. In *Pflanzensoziologie*. Berlin: Verlag von Julius Springer.
26. Order No. 465/430 “On approval of the Chronicle of Nature Program”. (2002, November). Retrieved from https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v465_737-02#Text
27. Xue, J., & Su, B. (2017). Significant remote sensing vegetation indices: A review of developments and applications. *Journal of Sensors*, article number 1353691, 17. doi: 10.1155/2017/1353691
28. Didukh, Ya. P. (2011). *The ecological scales for the species of Ukrainian flora and their use in synphytoindication*. Kyiv: Phytosociocentre.
29. Mykhailyk, O. (2022). River ecosystems of Polissya: Nature, causes of degradation, methods of urban planning and land regeneration. *Grail of Science*, 12–13, 711–718. doi: 10.36074/grail-of-science.29.04.2022.129
30. Kovalenko, P., Rokochinskiy, A., Jeznach, J., Koptyuk, R., Volk, P., Prykhodko, N., & Tyhenko, R. (2019). Evaluation of climate change in Ukrainian part of Polissia region and ways of adaptation to it. *Journal of Water and Land Development*, 41(IV–VI), 77–82. doi: 10.2478/jwld-2019-0030
31. IPCC. (2021). *Climate Change 2021: The physical science basis*. Cambridge: Cambridge University Press. Retrieved from <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/>

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

МАРТИНЕНКО Василь Валентинович — доктор філософії з екології, старший науковий співробітник відділу охорони ландшафтів, збереження біорізноманіття і природозаповідання, Інститут агроєкології і природокористування НААН (вул. Метрологічна, 12, м. Київ, Україна, 03143; e-mail: martinenko.vasil@ukr.net; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-2526-6732>).

ШУМИГАЙ Інна Вікторівна — кандидат сільськогосподарських наук, старший дослідник, Інститут агроєкології і природокористування НААН (вул. Метрологічна, 12, м. Київ, Україна, 03143; e-mail: innashum27@gmail.com; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-0432-2651>).