

## ГІДРОЛОГІЧНИЙ МОНІТОРИНГ ШАЦЬКОГО ПООЗЕР'Я: ДЕСЯТИРІЧНИЙ ЦИКЛ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН (2016–2025 рр.)

М.В. Христецька, В.І. Матейчик, В.В. Турич

*Шацький національний природний парк (с. Світязь, Волинська обл., Україна)  
e-mail: robichnelis@ukr.net; ORCID: 0000-0002-2336-3889  
e-mail: shnpp.park@gmail.com; ORCID: 0009-0005-5923-0518  
e-mail: vitaliy\_turych@ukr.net; ORCID: 0000-0003-0705-3079*

*У роботі представлено комплексний аналіз гідрологічного режиму території Шацького національного природного парку за результатами десятирічного моніторингу (2016–2025 рр.). Дослідження спрямовано на виявлення закономірностей функціонування поверхневих, ґрунтових і напірних вод в умовах кліматичної мінливості та зростаючого антропогенного навантаження. Особливу увагу приділено аналізу реакції водних екосистем на зміну температурного режиму, нерівномірність атмосферного живлення та екстремальні гідрологічні явища. Методологічною основою дослідження є обробка багаторічних даних спостережної мережі свердловин, а також метеорологічної інформації (опадів, температура повітря), отриманої на станції «Світязь». Для оцінки гідрологічних процесів застосовано методи статистичного аналізу, що дали змогу визначити амплітуди коливань рівнів вод, середні значення показників та встановити кореляційні зв'язки між кліматичними і гідрологічними параметрами. Встановлено, що гідрологічний режим досліджуваної території має чітко виражений циклічний характер і формується під впливом співвідношення атмосферного живлення та теплового балансу. Критичний етап розвитку гідросистеми припав на 2018–2019 рр., коли внаслідок дефіциту опадів і підвищених температур сформувався від'ємний водний баланс. Це спричинило істотне зниження рівнів вод оз. Світязь до мінімальної позначки 162,92 м н.р.м., що відобразило загальну нестабільність гідроекосистем регіону. Доведено, що наслідки маловодного періоду мали пролонгований характер і впливали на гідродинамічні процеси до початку 2020 р. Водночас у 2023–2024 рр. зафіксовано фазу активного відновлення, зумовлену збільшенням обсягів атмосферних опадів, що сприяло поповненню водних ресурсів і відновленню гідравлічного зв'язку між водонесими горизонтами. Максимальний рівень води досяг 163,81 м н.р.м., що свідчить про компенсаторні можливості природної системи. Обґрунтовано, що зменшення площі водного дзеркала мало тимчасовий характер і не є ознакою незворотної деградації.*

**Ключові слова:** оз. Світязь, напірні і ґрунтові води, гідроекосистема, спостережні свердловини, рівень води.

### ВСТУП

Шацький національний природний парк (НПП) був створений Постановою Ради Міністрів УРСР від 28 грудня 1983 р. на площі 32515 га — для збереження унікальних природних комплексів, які мають особливу природоохоронну, оздоровчу, історико-культурну, наукову, еколого-освітню та естетичну цінність та розпочав функціонування з 1 квітня 1984 р. Указом Президента України від 16 серпня 1999 р. площу парку, як одну з ключових природних екосистем національної екомережі природоохоронних територій Західно-

поліського регіону України, збільшено до 48977 га.

Шацький НПП знаходиться на крайньому північному заході області в межах Західного Полісся на Головному Європейському вододілі між річками Західний Буг і Прип'ять. Тут формуються власні водні ресурси, які утворюють поверхневі (озера, річки, штучні водойми) і підземні (ґрунтові та напірні) води. Поверхневі води займають 21,2% території парку, з них відкриті водойми — 6338,9 га (14%), болота — 1652,7 га (7,2%). Територія парку становить унікальне поєднання озерних, лісових та болотних екосистем поліського типу,

водно-болотні природні комплекси якого мають міжнародне значення. За характером озера комплекс, розташований на Головному Європейському вододілі, територія не має аналогів в Україні.

Впродовж функціонування національний парк здобув визнання не тільки на національному, а й на міжнародному рівні. 1995 р. — водно-болотні угіддя Шацького НПП у рамках Рамсарської конвенції віднесені до ІВА територій, що мають міжнародне значення, переважно, як середовище існування водоплавних птахів. Протягом весняно-осінніх міграцій на озерах налічують понад 80 тис. водоплавних птахів. 2002 р. — рішенням 17-ї сесії Бюро координаційного Комітету ЮНЕСКО МАБ парку було надано статус біосферного резервату «Шацький». 2012 р. — за програмою ЮНЕСКО МАБ створено міжнародний трilaterальний біосферний резерват «Західне Полісся», до складу якого увійшли біосферні резервати «Шацький» (Україна), «Західне Полісся» (Польща) та «Прибузьке Полісся» (Білорусь). Транскордонний біосферний резерват «Західне Полісся» у світовому вимірі слугуватиме одним із головних об'єктів збереження ландшафтного та біологічного різноманіття не тільки у межах Полісся, а й Центральної та Східної Європи. Територія входить до Шацького ландшафтного району та характеризується значною кількістю природних озер, заболочених заплав і межиріч, зокрема Західного Бугу, Прип'яті, Копайвки та Рити, а також кінцево-моренних горбів. Це особливий природний географічний район, відомий як Шацьке поозер'я. В межах парку розташовано 23 озера загальною площею приблизно 7 тис. га, що робить цю територію однією з найбільших озерних груп в Європі. Серед них Світязь (2622 га, 58,4 м глибина), Пулемецьке (1568 га), Луки (673 га), та Люцимер (430 га) є найбільшими. Ці озера розділені Головним Європейським вододілом між басейнами Балтійським і Чорного морів. Озера характеризуються різною глибиною, площею та ступенем проточності, що формує складну багаторівневу гідросистему. Зокрема,

оз. Світязь є найглибшим в Україні, тоді як оз. Люцимер, Пулемецьке та Кримно відіграють важливу роль у підтриманні регіонального водного балансу.

Шацьке поозер'я — це унікальний природно-заповідний комплекс міжнародного значення, що функціонує як цілісна та взаємопов'язана гідрологічна система. У сучасних умовах глобального потепління цей регіон став природним індикатором стійкості водно-болотних угідь до кліматичних викликів [1–3]. Територія Шацького НПП, що охоплює озера льодовико-карстового походження, є ключовим об'єктом для вивчення процесів адаптації гідроекосистем Полісся.

Стан водних ресурсів регіону сьогодні неможливо розглядати окремо від подій минулого століття. Масштабні осушувальні меліорації, що проводилися на цій території, істотно змінили природний водний режим. Це призвело до трансформації обводненості ландшафтів, зміни структури боліт та порушення стабільності озерних комплексів. Як наслідок, гідрологічна система стала більш вразливою до сучасних температурних аномалій та дефіциту опадів.

Задля збереження цього природного балансу на території Шацького НПП розгорнуто розгалужену систему моніторингу. Вона діє як у межах меліорованих ділянок, так і на прилеглих заповідних територіях. Особливістю цієї системи є вивчення не лише рівнів води, а й складних міжсистемних зв'язків: від гідрохімічного стану до взаємовпливів між водними екосистемами та навколишнім середовищем.

Ведення моніторингу здійснюється з урахуванням специфіки парку, територія якого поділена на чотири функціональні зони:

- 1) заповідну (де зберігається природний стан без втручання);
- 2) регульованої рекреації (місця відпочинку з обмеженням);
- 3) стаціонарної рекреації (пансіонати, бази відпочинку);
- 4) господарської (де ведеться господарська діяльність громади).

Для отримання точних наукових даних використовується мережа спостережних

Таблиця 1. Розміщення спостережних свердловин за рівнем ґрунтових та напірних вод

№ св.	Місце знаходження свердловин	Меліоративна система	Функціональна зона
2н, 2у	Світязьке л-во, прибережна смуга оз. Велике Чорне	Копайівська	Регульованої рекреації
4у, 4н	Мельниківське л-во, прибережна смуга оз. Мошне	Копайівська	Заповідна
5у	Мельниківське л-во, лісовий масив	Копайівська	Заповідна
6у	Мельниківське л-во, лісовий масив	Копайівська	Заповідна
12н, 13	Світязьке л-во, прибережна смуга оз. Світязь	Копайівська	Стаціонарної рекреації
12у	Світязьке л-во	Верхньо-Прип'ятська	Господарська
13у	Світязьке л-во	Верхньо-Прип'ятська	Регульованої рекреації
14у	ДП «Любомльське ДЛГ»	Верхньо-Прип'ятська	Господарська
15у	ДП «Любомльське ДЛГ»	Верхньо-Прип'ятська	Господарська
17у	Світязьке л-во	Копайівська	Стаціонарної рекреації
19н	Шацька селищна рада ур. Городище	Копайівська	Господарська зона
3	Мельниківське л-во, прибережна смуга оз. Кримно	Копайівська	Регульованої рекреації
26, 27	Мельниківське л-во, прибережна смуга оз. Перемут	Копайівська	Регульованої рекреації
20	Мельниківське л-во, зах. стор. бол. «Вунич», хутір Червоний	Копайівська	Стаціонарної рекреації

свердловин за рівнем ґрунтових та підземних вод. Ці об'єкти моніторингу були закладені фахівцями Інституту водних проблем і меліорації НААН, що підтверджує високий науковий рівень бази дослідження. Детальні характеристики розташування свердловин та їхня прив'язка до ландшафтів наведені у *табл. 1* та на схемі *рис. 1*.

Цей моніторинг охоплює не лише водно-болотні екосистеми, а й лісові та лучні екоценози, що дає більш повне розуміння функціонування екосистем у контексті змін клімату.

**Метою роботи** є виявити закономірності циклічних змін коливань рівнів під-

земних і ґрунтових вод під впливом опадів та температурних коливань протягом 2016–2025 рр., охарактеризувати реакцію екосистем негативні чинники природного характеру та з'ясувати ступінь відновлення обводненості після посухи.

### АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Питання гідрології та генезису Шацьких озер упродовж десятиліть залишаються у фокусі наукової спільноти. Оцінка екологічного стану оз. Світязь за багаторічною динамікою рослинних комплексів аквальних біотопів була проведена



**Рис. 1.** Карта-схема розташування мережі спостережних свердловин на четвертинний та верхньокрейдяний водоносні горизонти [2]

Л.М. Зубом [1], що допомагає відстежити тенденції змін у складі водних екосистем. Дослідження М.В. Яцюка та співавт. [2] зосереджені на адаптації водного господарства Шацького поозер'я до змін клімату, що дає змогу порівняти ефективність управлінських заходів у регіоні. Аналіз моніторингу ренатуралізації боліт Шацького НПП [3] підкреслює значення природоохоронних заходів для підтримання гідрологічного балансу.

Фундаментальні аспекти взаємодії озерних акваторій із підземними водами викладені у працях Ф.В. Зузука та співавт. [4], де розкрито складну гідрологічну структуру регіону і показано вплив напірних водоносних горизонтів крейдяних відкладів на рівні води озер.

Моніторинг проявів кліматичних змін у заповідних екосистемах та адаптація водних об'єктів висвітлені у дослідженнях І.В. Шумигой та співавт. [6], що допомагає порівнювати динаміку рівнів води Шацького поозер'я з іншими регіонами, які зазнали впливу меліорацій. У міжнародному контексті, дані Міжурядової групи

експертів із питань зміни клімату (ІРСС) [7] акцентують на підвищеній вразливості озерних систем до температурних аномалій та зміні режиму опадів. Європейські дослідження, зокрема Водна рамкова директива ЄС [8], підкреслюють важливість підтримки гідралічного зв'язку між підземними та поверхневими водами для збереження стійкості озерних екосистем.

Наукове обґрунтування концепції програми збереження Шацького поозер'я [9] створює базу для планування природоохоронних заходів. Аналіз впливу регіональних кліматичних змін на динаміку рівня оз. Світязь [10] та оцінка впливу природних чинників на коливання рівнів вод [12] підтверджують необхідність регулярного моніторингу водного режиму. Дослідження сучасного стану евтрофікації Шацьких озер [13] і дані «Літопису природи» Шацького НПП [14] дають змогу простежити зміни екологічних показників протягом десятиліть.

Важливим аспектом комплексного моніторингу є оцінка суміжних екосистем. Зокрема, робота О.Ю. Чорноброва [15]

присвячена оцінюванню впливу кліматичних змін на лісові масиви, що є критично важливим для розуміння процесів транспірації та формування стоку в басейні озер. Водночас, V.V. Kopishchuk та співавт. [16] акцентують увагу на природно-ресурсних характеристиках торфовищ України, що дає можливість глибше проаналізувати роль болотяних угідь Шацького регіону як природних акумуляторів вологи.

У міжнародній науковій практиці дослідження озерних екосистем зосереджені на оцінці взаємодії кліматичних чинників, підземного живлення та водного балансу [17–20]. Особлива увага приділяється застосуванню дистанційного зондування та математичного моделювання для оцінки змін площ водного дзеркала та прогнозування гідрологічних ризиків. Це дає змогу розглядати озерні системи як індикатори кліматичних змін на регіональному та глобальному рівнях. Тому, попри значний обсяг досліджень, комплексний аналіз повного десятирічного циклу (2016–2025 рр.) із верифікацією даних «Літопису природи» і оцінкою природної ревіталізації озерних систем після екстремальних посух залишається актуальним завданням. Це підкреслює необхідність детального вивчення динаміки рівнів води у спостережних свердловинах як об'єктивного індикатора стану гідроєкосистеми.

## МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження виконано на основі аналізу багаторічних спостережень за рівнем води озер, кліматичних показників та їх взаємозв'язків. Методичні підходи до оцінки гідрологічних процесів базуються на положеннях, викладених у працях [2; 9; 10].

Статистичну обробку результатів здійснено із застосуванням методів варіаційної статистики, зокрема визначення середніх значень, амплітуд коливань та кореляційних залежностей [14]. Для кількісної оцінки взаємозв'язку між кліматичними та гідрологічними показниками застосовано коефіцієнт кореляції Пірсона:

$$r = \frac{\sum (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum (x_i - \bar{x})^2 \sum (y_i - \bar{y})^2}},$$

де  $x_i$  — кліматичні показники (опаді, температура);  $y_i$  — рівні вод;  $\bar{x}$ ,  $\bar{y}$  — їх середні значення.

Розрахунки виконано за даними 2016–2025 рр.

Встановлено статистично значущі кореляційні зв'язки: між опадами і рівнями вод — прямий ( $r=0,72$ ), між температурою і рівнями вод — зворотний ( $r=-0,64$ ). Це підтверджує визначальну роль атмосферного живлення та вплив випаровування на водний баланс.

Рівні ґрунтових вод мають тісніший зв'язок з опадами ( $r=0,75-0,80$ ), тоді як напірні горизонти характеризуються слабшим зв'язком ( $r \approx 0,50-0,60$ ) через інерційність.

Найбільш виразні зміни спостерігались у 2018–2019 рр. (зниження рівнів вод), тоді як у 2023–2024 рр. підвищення опадів сприяло їх відновленню. Тому, кліматичні чинники визначають гідрологічний режим Шацького поозер'я і можуть використовуватися для прогнозування змін водного балансу.

## РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Аналіз кліматичних показників свідчить про тенденцію до підвищення температури повітря та зміни режиму зволоження, що узгоджується з результатами досліджень [5; 9; 13].

Порівняльний аналіз показав, що у 2019 р. максимальне зниження рівнів ґрунтових вод зафіксовано у свердловинах прибережних зон (2н, 12н) — до 1,2 м, тоді як у лісових масивах (5у, 6у) амплітуда становила 0,6–0,8 м. У напірних горизонтах (12у, 14у) зміни були менш вираженими (до 0,5 м) і проявлялися із запізненням до одного року.

Натомість свердловини, що фіксують напірні води (12у, 14у, 15у), характеризуються меншою варіабельністю, однак демонструють інерційний характер змін із

запізненням реакції на кліматичні чинники на 6–12 міс.

У 2019 р. зниження рівнів у ґрунтових водах сягало 0,8–1,2 м, тоді як у напірних горизонтах — 0,3–0,5 м, що вказує на різну чутливість водоносних систем.

Встановлено, що підвищення температури призводить до зростання інтенсивності випаровування, що є одним із ключових чинників зниження рівнів води у водоймах, що підтверджується також результатами [5; 14].

Оцінка якості води показала зміну гідрохімічних показників, що свідчить про зростання антропогенного навантаження на водні екосистеми [12].

**Динаміка атмосферного живлення.**

Аналіз річних сум опадів демонструє чітко виражену міжрічну контрастність. Мінімальні значення зафіксовано в 2019 р. — 504,10 мм, що стало найнижчим показником за досліджуваний період. Водночас максимум атмосферного зволоження при-

пав на 2023 р. — 824,90 мм, що перевищує мінімум майже на 320 мм.

Період 2020–2021 рр. визначався підвищеним рівнем зволоження (736–766 мм), однак це не призвело до негайної стабілізації гідрологічної ситуації через накопичений попередній дефіцит *рис. 2*.

**Температурний фон та випаровування.**

Середньорічна температура повітря протягом десятиріччя демонструє тенденцію до підвищення. Найнижче значення зафіксовано в 2021 р. — 8,41°C, тоді як максимум припадає на 2024 р. — 10,99°C (*рис. 3*).

Підвищення температури сприяло:

- зростанню інтенсивності випаровування з водної поверхні;
- зменшенню ефективності інфільтраційного поповнення ґрунтових вод;
- скороченню періоду весняного водонаповнення.

Особливо чутливими до температурних коливань виявилися мілководні озера та

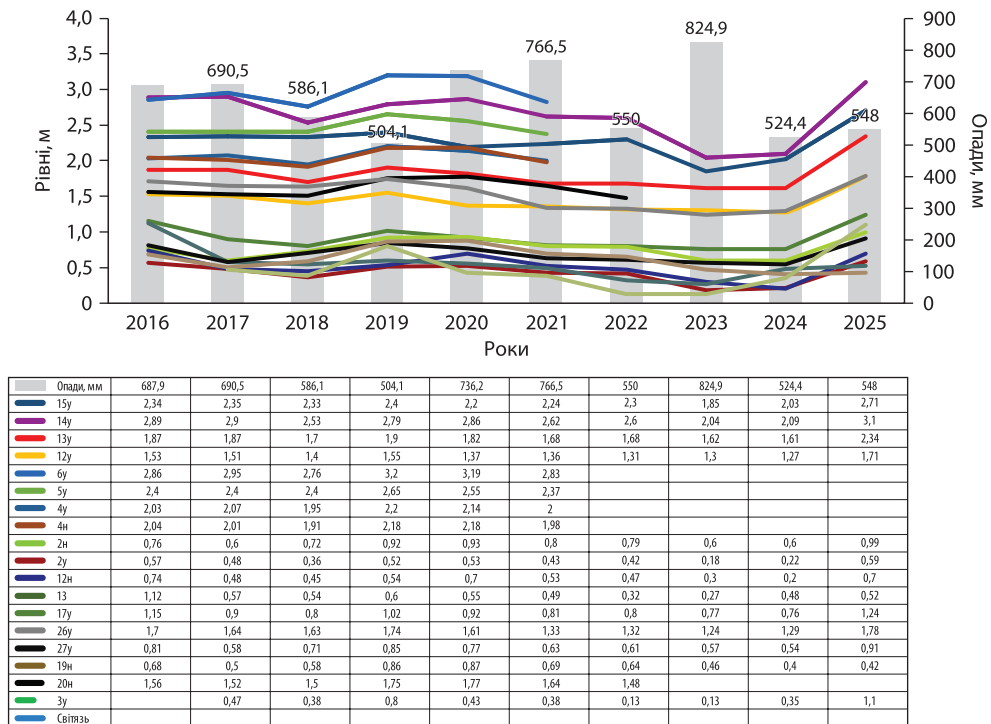
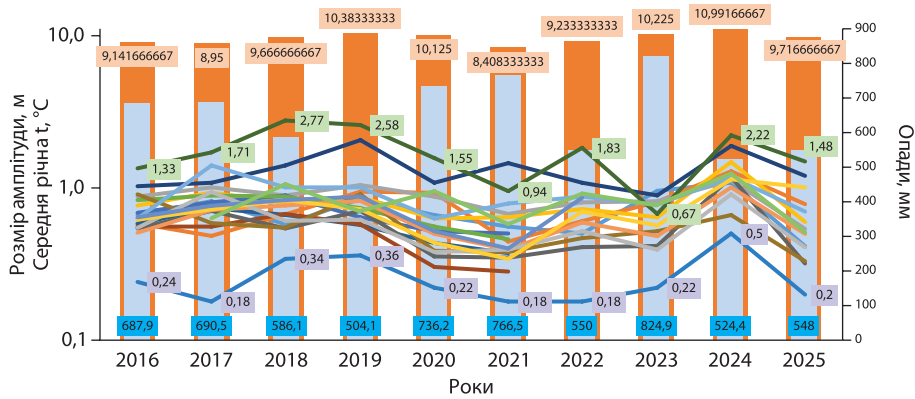


Рис. 2. Відносні мінімальні рівні вод у свердловинах



Сер. т. °С	9,141666667	8,95	9,666666667	10,38333333	10,125	8,408333333	9,233333333	10,225	10,99166667	9,716666667
Опади, мм	687,9	690,5	586,1	504,1	736,2	766,5	550	824,9	524,4	548
15у	0,66	0,81	0,57	0,84	0,66	0,55	0,5	0,94	1,07	0,41
14у	0,58	0,48	0,67	0,94	0,92	0,44	0,6	0,8	1,29	0,78
13у	0,88	1,01	0,89	1,05	0,88	0,67	0,8	0,82	1,12	0,54
12у	0,77	0,94	0,8	0,87	0,64	0,65	0,73	0,65	1,47	0,6
6у	0,68	0,8	0,89	0,64	0,52	0,5				
5у	0,83	0,89	0,87	0,74	0,56	0,46				
4у	0,58	0,74	0,67	0,57	0,43	0,37				
4н	0,55	0,55	0,67	0,57	0,3	0,28				
2н	0,54	0,7	0,54	0,7	0,36	0,35	0,41	0,42	1,17	0,32
2у	0,91	0,59	0,55	0,91	0,39	0,38	0,47	0,52	0,67	0,33
12н	1,02	1,09	1,4	2,06	1,08	1,45	1,09	0,89	1,9	1,21
13	1,33	1,71	2,77	2,58	1,55	0,94	1,83	0,67	2,22	1,48
17у	0,63	1,4	1,01	1	0,64	0,79	0,87	0,78	1,17	0,7
26у	0,5	0,71	0,76	0,82	0,49	0,39	0,59	0,48	1,01	0,49
27у	0,55	0,94	0,61	0,62	0,38	0,39	0,52	0,39	0,9	0,41
19н	0,61	0,72	0,82	0,72	0,43	0,34	0,69	0,56	1,13	1
20н	0,64	0,76	0,83	0,88	0,52	0,4	0,86			
3у		0,63	1,06	0,7	0,94	0,58	0,91	0,77	1,23	0,51
Світязь	0,24	0,18	0,34	0,36	0,22	0,18	0,18	0,22	0,5	0,2

Рис. 3. Амплітуди рівнів свердловин

ділянки з неглибоким заляганням водонесних горизонтів.

За даними Інституту водних проблем і меліорації НААН [2; 9], підвищення температури повітря та пов'язано з цим посилення процесів випаровування істотно впливають на формування водного балансу поверхневих вод. Особливо чутливими до цих змін є озерні екосистеми, водний режим яких визначається співвідношенням атмосферного живлення, підземного та поверхневого притоку, а також втрат води на випаровування.

Порівняльний аналіз складових водного балансу оз. Світязь за період 1970–1976 рр. та 2016–2019 рр. свідчить про зміну структури надходжень і витрат води. Основні

показники водного балансу озера наведено у табл. 2.

**Аномальна ситуація гідрологічного стану (2018–2019 рр.).** Період 2018–2019 рр. став визначальним у формуванні сучасного гідрологічного стану Шацького поозер'я. Саме в цей час відбулося критичне поєднання кліматичних чинників – дефіциту опадів та аномально високого температурного режиму, що спровокувало перехід системи до від'ємного водного балансу.

Гідрологічні процеси у цей період характеризувалися низкою негативних тенденцій:

- Деградація рівнів ґрунтових вод: внаслідок низької суми опадів у 2019 р.

Таблиця 2. Баланс оз. Світязь за 1970–1976 рр. та 2016–2019 рр.

Роки	Поповнення озера за рахунок, мм				Витрати води за рахунок, мм				Зміна рівня, мм (баланс)
	опади	напірне живлення	притік ґрунтових вод	притік поверхневих вод	випаровування	перетік вниз	відтік у ґрунтові води	поверхневий стік	
1970–1976 рр.	585	115	20	45	523	—	23	188	31
2016	678	359	45	42	805	—	205	44	70
2017	690	237	59	62	924	—	—	44	80
2018	586	500	40	—	642	—	575	59	–150
2019	462	351	35	20	845	—	259	44	–280

Примітка: \*дані водного балансу оз. Світязь за статистичними спостереженнями Інституту водних проблем і меліорації НААН [9].

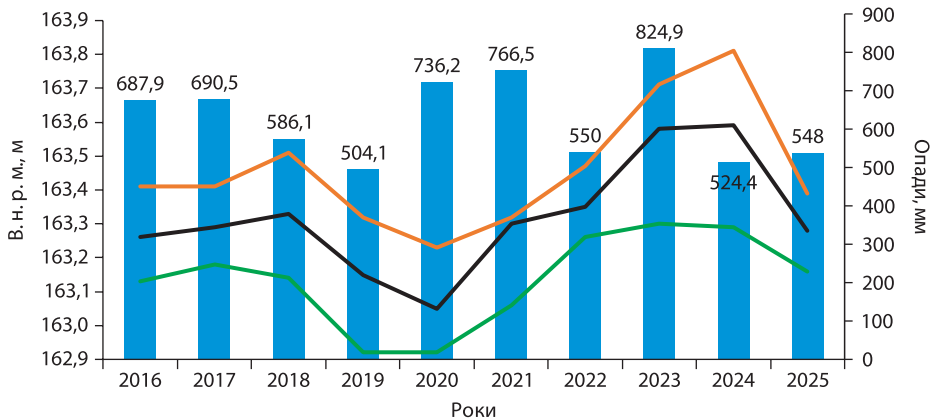
(504,10 мм) відбулося істотне зниження рівнів залягання підземних вод. Згідно з графіком, мінімальні рівні вод оз. Світязь у 2019–2020 рр. опустилися до критичної позначки 162,92 м, що є найнижчим показником за весь десятирічний цикл *рис. 4*. Зниження рівня вод оз. Світязь набуло суспільного резонансу та стало показником загального гідрологічного дефіциту регіону.

• Зміна структури водного балансу: через підвищення температури частка ви-

паровування у видатковій частині балансу значно зросла. Це призвело до того, що навіть наявні опади не могли забезпечити ефективне інфільтраційне живлення.

• Уповільнення водообміну: скорочення притоку свіжих вод сприяло застійним процесам водної маси озер. Природне оновлення сповільнилось, що створило ризики для самоочищення озерних екосистем.

• Різке збільшення сезонних коливань: у цей період спостерігалися максимальні амплітуди рівнів вод. Гідросистема пере-



	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Опади, мм	687,9	690,5	586,1	504,1	736,2	766,5	550	824,9	524,4	548
Сер. рівень вод	163,26	163,29	163,33	163,15	163,05	163,3	163,35	163,58	163,59	163,28
Макс. рівень вод	163,41	163,41	163,51	163,32	163,23	163,32	163,47	163,71	163,81	163,39
Мін. рівень вод	163,13	163,18	163,14	162,92	162,92	163,06	163,26	163,3	163,29	163,16

Рис. 4. Рівні вод оз. Світязь

йшла у режим споживання внутрішніх резервів, переважно боліт.

Тому, аналіз отриманих даних дає можливість розглядати 2018–2019 рр. стали чітким індикатором вразливості гідрологічної мережі парку до сучасних кліматичних викликів.

Сформований у ці роки стан зумовив подальшу перебудову внутрішніх процесів саморегуляції системи. Встановлено, що наслідки цього маловодного періоду мали тривалий характер: стабілізація рівневого режиму, зокрема в акваторії Світязя, та відновлення динаміки водних мас розпочалися лише після 2022 р., що стало можливим завдяки істотній компенсації водності за рахунок інтенсивних атмосферних опадів.

**Гідродинамічна стабілізація та відновлення (2023–2024 рр.).** У 2023–2024 рр. гідрологічна система Шацького НПП перейшла у фазу активного відновлення. Це стало можливим завдяки значному посиленню атмосферного живлення, яке відіграло визначальну роль у формуванні водного балансу. 2023 р. відзначився рекордним обсягом опадів за останнє десятиліття — 824,9 мм, що створило збільшення вологи та зумовило активізацію процесів інфільтрації й поповненню підземних і поверхневих вод.

Внаслідок цих змін рівневий режим озер парку значно покращився. В 2024 р. середній рівень вод досяг 163,59 м, максимальний — 163,81 м, що є найвищими показниками за досліджуваний період і повністю нівелювало наслідки попередніх років. Саморегульовальна здатність гідро-системи проявилась у зменшенні рівневих коливань та поліпшенні гідравлічного зв'язку між водоносними горизонтами, що сприяло активному водообміну.

Варто зазначити, що навіть за умов пікових температур 2024 р. (10,99°C) атмосферне живлення залишалося домінуючим чинником, підтверджуючи більшу стабілізуювальну роль опадів порівняно з тепловим режимом (рис. 5). Тому, період 2023–2024 рр. став ключовим етапом відновлення гідрологічного потенціалу території, довів стійкість екосистем парку до кліматичних коливань та можливість самовідновлення.

Для порівняння було проаналізовано динаміку рівнів вод оз. Пулемецьке та Люцимер. Встановлено, що мілководні озера реагують на кліматичні зміни більш швидко та характеризуються більшими амплітудами коливань рівнів води порівняно з глибоководним оз. Світязь.

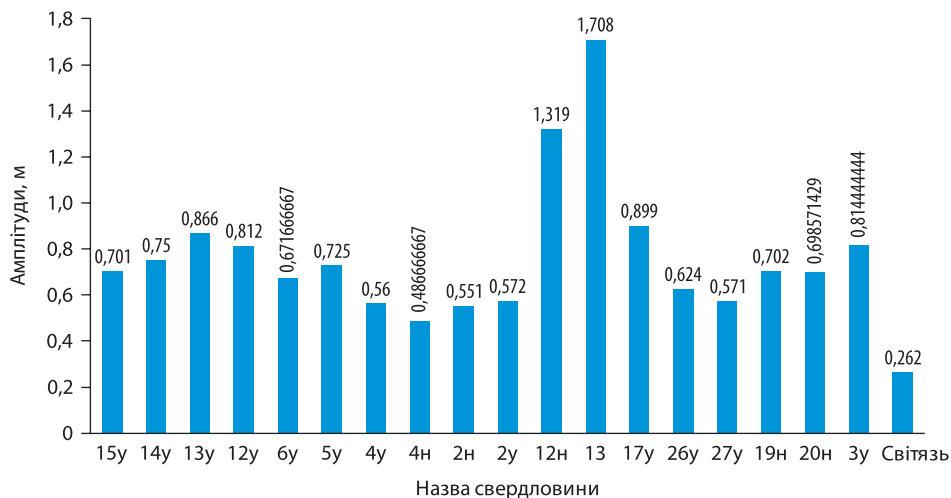


Рис. 5. Середні амплітуди рівнів вод за декаду

## ВИСНОВКИ

За результатами проведеного дослідження встановлено, що гідрологічний режим території Шацького НПП формується під впливом кліматичних чинників, зокрема кількості атмосферних опадів та температури повітря, які визначають співвідношення надходження та витрат води.

Виявлено, що в 2018–2019 рр. сформувалися несприятливі гідрокліматичні умови, які зумовили зниження рівнів вод. Мінімальні показники зафіксовано для оз. Світязь, що відображає загальну реакцію гідроекосистем на дефіцит атмосферного живлення та підвищення температури.

Встановлено відмінності у реакції водонесних систем: ґрунтові води характеризуються більшою чутливістю до змін кліматичних умов, тоді як напірні горизонти відзначаються відносною стабільністю та інерційністю.

Зафіксовано, що в 2023–2024 рр. відбулося підвищення рівнів вод, що пов'язано зі збільшенням кількості атмосферних опадів та покращанням умов водного живлення.

З'ясовано, що зміни площі водного дзеркала мали тимчасовий характер і були зумовлені природними кліматичними коливаннями.

Отримані результати можуть бути використані як наукова основа для адаптації управління водними ресурсами природоохоронних територій в умовах кліматичних змін.

Перспективи подальших досліджень доцільно спрямувати на розширення спостережної мережі, зокрема шляхом встановлення додаткових напірних та ґрунтових свердловин у межах Шацький НПП. Це дасть змогу отримати більш повну інформацію про просторову та часову динаміку водних ресурсів і підвищить точність прогнозування змін гідрологічного режиму.

Крім того, актуальним є впровадження інтегрованих підходів до оцінки водного балансу, що передбачають застосування метеорологічних даних, дистанційного зондування та моделей водного обігу. Такі методи допоможуть оцінити вплив кліматичної мінливості на різні компоненти водних екосистем та виявити критичні періоди для попередження дефіциту води.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Зуб, Л. М. (2012). Оцінка екологічного стану озера Світязь за багаторічною динамікою рослинних комплексів аквальної біоти. *Екологія*, 9, 337–343. DOI: <https://doi.org/10.32782/naturaljournal.8.2024.29>.
2. Яцюк, М. В., Сидоренко, О. О., & Чорноморець, Ю. О. (2020). Напрями адаптації водного господарства Шацького поозер'я до змін клімату. *Меліорація і водне господарство*, 2, 15–24. DOI: <https://doi.org/10.31073/mivg2022>.
3. Ященко, П. Т., Матейчик, В. І., & Турич, В. В. (2018). Про результати моніторингу ренатуралізації боліт Шацького НПП. У *Матеріали III Міжнародного наукового семінару* (с. 160–163). URL: [https://bioweb.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2019/09/Zbirnyk-SHats-k-2019\\_-1.pdf](https://bioweb.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2019/09/Zbirnyk-SHats-k-2019_-1.pdf).
4. Зузук, Ф. В., Колошко, Л. К., & Карпюк, З. К. (2011). *Озеро Світязь: оздоровлення та деградація*. Луцьк: Твердиня.
5. Дребот, О. І., & Христецька, М. В. (2025). *Гідроекосистеми Шацького національного природного парку: природоохоронний моніторинг і реабілітація*. Київ: Аграрна наука. DOI: <https://doi.org/10.31073/978-966-540-658-7>.
6. Шумигай, І. В., Душко, П. М., & Манішевська, Н. М. (2024). Моніторинг проявів кліматичних змін у Черемському природному заповіднику та адаптація водних екосистем. *Агроекологічний журнал*, 4, 120–129. DOI: <https://doi.org/10.33730/2077-4893.4.2024.317157>.
7. IPCC. (2021). *Climate Change 2021: The Physical Science Basis*. Cambridge University Press. DOI: <https://doi.org/10.1017/9781009157896>.
8. European Commission. (2000). Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy. *Official Journal of the European Communities*, 327, 1–73. DOI: <https://doi.org/10.2779/53181>.
9. Яцюк, М. В. (ред.), Сидоренко, О. О., & Воропай, Г. В. (2019). *Наукове обґрунтування концепції програми збереження Шацького поозер'я: доповідь*. Київ: Інститут водних проблем і меліорації НААН. URL: <https://www.slideshare.net/slideshow/ss-235912385/235912385>.
10. Федонюк, В. В., Федонюк, М. А., & Бондарчук, С. П. (2021). Вплив регіональних кліматичних змін на динаміку рівня озера Світязь. У *Шацьке поозер'я в контексті змін клімату* (с. 77–86). URL: [https://evnuir.vnu.edu.ua/bitstream/123456789/19764/1/bolot\\_ecosyst.pdf](https://evnuir.vnu.edu.ua/bitstream/123456789/19764/1/bolot_ecosyst.pdf).
11. Shvidenko, A., Buksha, I., & Schepaschenko, D.

- (2017). Climate change impacts on forest ecosystems in Eastern Europe. *Forests*, 8(3), 72. DOI: <https://doi.org/10.3390/f8030072>.
12. Альохіна, О. В., Івантишин, О. Л., Русин, Б. П., Корусь, М. М., Кошовий, В. В., & Попов, М. О. (2018). Вплив природних кліматичних факторів на коливання рівнів вод озер у природоохоронних територіях. *Екологічна безпека та природокористування*, 4(28), 71–81. URL: <https://itgip.org/wp-content/uploads/2021/03/2018-28.pdf>.
  13. Фесюк, В. О., Нетробчук, І. М., Полянський, С. В., & Довган, Д. Я. (2024). Особливості сучасного стану евтрофікації Шацьких озер. *Український журнал природничих наук*, 8, 279–288. DOI: <https://doi.org/10.32782/naturaljournal.8.2024.29>.
  14. Літопис природи. Шацький національний природний парк. (1986–2025). (Т. 1–40). Луцьк.
  15. Чорнобров, О. Ю. (2025). Оцінювання впливу змін клімату на лісові екосистеми. *Агроекологічний журнал*, 4, 58–67. DOI: <https://doi.org/10.33730/2077-4893.4.2025.345428>.
  16. Konishchuk, V. V., Koval, S. I., & Melnyk, N. M. (2020). Natural conservation and resource characteristics of peat reserves in Ukraine. *Agroecological Journal*, 1, 6–11. DOI: <https://doi.org/10.33730/2077-4893.1.2020.201263>.
  17. Cazzolla Gatti, R., Cortès Lobos, R. B., Torresani, M., & Rocchini, D. (2025). An Early Warning System Based on Machine Learning Detects Huge Forest Loss. *Global Ecology and Conservation*, 58, e03427. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2025.e03427>.
  18. Pekel, J. F., Cottam, A., Gorelick, N., & Belward, A. S. (2016). High-resolution mapping of global surface water and its long-term changes. *Nature*, 540, 418–422. DOI: <https://doi.org/10.1038/nature20584>.
  19. Tanneberger, F. (2021). The Green Deal needs a progressive Peatland Policy. *Conservation Letters*, 14(1), e12759. DOI: <https://doi.org/10.1111/conl.12759>.
  20. Gudmundsson, L., Boulange, J., Do, H. X., Gosling, S. N., Grillakis, M. G., Koutroulis, A. G., ... Zhao, F. (2021). Globally observed trends in mean and extreme river flow attributed to climate change. *Science*, 371, 1159–1162. DOI: <https://doi.org/10.1126/science.aba3996>.

Дата першого надходження рукопису до редакції: 13.01.2026  
Дата прийняття статті до друку після рецензування: 27.02.2026  
Дата публікації: 10.04.2026