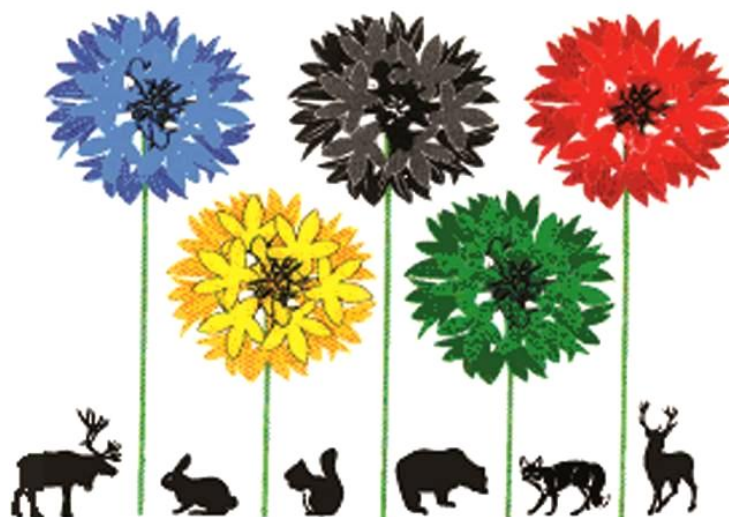


**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
*Волинський національний університет  
імені Лесі Українки  
Шацький національний природний парк  
Управління екології та природних ресурсів Волинської обласної  
державної адміністрації*



## **ШАЦЬКЕ ПООЗЕР'Я В КОНТЕКСТІ ЗМІН КЛІМАТУ**

*Збірник матеріалів VI Міжнародної науково-практичної конференції,  
присвяченої 70-річчю від дня народження  
професора Петліна В. М.  
1–3 жовтня 2021 р.*

УДК 556.55(477.82):551.58(08)

Ш 32

*Рекомендовано до друку Вченою радою Волинського національного університету імені Лесі Українки*

*(протокол № 10 від 30 вересня 2021 р.)*

**РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:**

**Цьось А. В.** – ректор Волинського національного університету імені Лесі Українки, доктор наук з фізичного виховання, професор

**Христецька М. В.** – директор Шацького національного природного парку

**Фесюк В. О.** – професор, завідувач кафедри фізичної географії Волинського національного університету імені Лесі Українки, д. геогр. н. (заступник голови оргкомітету)

**Сухомлін К. Б.** – професор, завідувач кафедри зоології Волинського національного університету імені Лесі Українки, д. біол. н. (заступник голови оргкомітету)

**Матейчик В. І.** – заступник директора з наукової роботи Шацького національного природного парку

**Барський Ю. М.** – декан географічного факультету Волинського національного університету імені Лесі Українки, д. екон. н., професор

**Льїн Л. В.** – професор, завідувач кафедри туризму та готельного господарства Волинського національного університету імені Лесі Українки, д. геогр. н.

**Зінченко М. О.** – завідувач кафедри ботаніки та методики викладання природничих наук Волинського національного університету імені Лесі Українки, к. біол. н., доцент

**Мельничук М. М.** – доцент кафедри фізичної географії Волинського національного університету імені Лесі Українки, к. геогр. н.;

**Журавльов О. А.** – декан факультету біології та лісового господарства Волинського національного університету імені Лесі Українки, к. біол. н., доцент;

**Білецький Ю. В.** – доцент кафедри фізичної географії Волинського національного університету імені Лесі Українки, к. біол. н. (секретар, секція «Географічні науки»);

**Зінченко М. О.** – доцент, завідувач кафедри ботаніки і методики викладання природничих наук Волинського національного університету імені Лесі Українки (секретар, секція «Біологічні науки»).

**Ш32 Шацьке поозер'я в контексті змін клімату: збірник матеріалів VI Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 70-річчю від дня народження професора Петліна В. М. (1–3 жовтня 2021 р.) / за заг. ред. В. О. Фесюка.** – Луцьк : ВНУ ім. Лесі Українки, 2021. – 208 с.

**ISBN 978-617-7977-61-1**

Збірник висвітлює питання, які стосуються природи Шацького поозер'я та прилеглих територій. Окремі статті присвячені географії, екології, рослинному й тваринному світу. Для викладачів вищих навчальних закладів, науковців та фахівців, а також аспірантів, студентів, учителів.

Автори опублікованих матеріалів несуть повну відповідальність за підбір, точність наведених фактів, цитат, власних імен та інших відомостей. Текст подано в авторській редакції.

ISBN 978-617-7977-61-1

© Волинський національний університет імені Лесі Українки, 2021

**ЗМІСТ**  
**РОЗДІЛ І. ГЕОГРАФІЧНІ НАУКИ**  
**СТАТТІ**

<b>Бєлова Н. В.</b>	
Екологічна рівновага агроландшафтів Передкарпаття.....	7
<b>Єрко І. В., Мельник Н. В., Качаровський Р. Є., Мельник О. В.</b>	
Сошичненська ОТГ Волинської області: природний рекреаційний потенціал в умовах децентралізаційних процесів.....	11
<b>Карнюк З. К., Фесюк В. О., Антипюк О. В., Качаровський Р. Є.</b>	
Охорона болотних екосистем у мережі природно-заповідного фонду Волинської області.....	15
<b>Клок С. В., Корнус А. О.</b>	
Окремі кліматичні характеристики території Шацьких озер: сьогодення, тренди та перспективи.....	22
<b>Литвиненко А. А.</b>	
Розвиток права навколишнього середовища на прикладі права Англії.....	32
<b>Мельничук М. М., Мельник О. В., Ковальчук С. І.</b>	
Прикладні аспекти забезпечення вуглецевої нейтральності локального рівня на прикладі деяких територіальних громад.....	34
<b>Павловська Т. С., Бенедюк В. В., Рудик О. В.</b>	
Використання краєзнавчих кросвордів при вивченні географії.....	43
<b>Павловська Т. С., Мельничук М. А., Рудик О. В., Білецький Ю. В.</b>	
Багаторічна (1970–2020 рр.) динаміка мінімального стоку річки Стохід (гідропости «Любешів» і «Малинівка»).....	48
<b>Полянський С. В., Чижевська Л. Т., Полянська Т. О., Капуза В. В.</b>	
Сучасний стан та напрямки раціонального використання пірогенно деградованих ґрунтів Волинської області.....	53
<b>Приходько М. М., Приходько Н. Ф.</b>	
Збалансоване землекористування в регіоні Українських Карпат та прилеглих територій в умовах зміни клімату.....	61
<b>Ситник О. І., Кравцова І. В.</b>	
Глобальні зміни клімату – сучасні виклики для територіальних громад.....	65
<b>Федонюк В. В., Федонюк М. А., Христецька М. В., Бондарчук С. П.</b>	
Вплив регіональних кліматичних змін на динаміку рівня озера Світязь.....	77
<b>Фесюк В. О., Карнюк З. К., Мороз І. А.</b>	
Перспективи розвитку природно-заповідної і екологічної мереж Волинської області.....	86
<b>Фесюк В. О., Матичук С. С.</b>	
Ефективність та проблеми використання меліоративних систем в Рівненській ОТГ Волинської області.....	93
<b>Царик Л. П., Царик П. Л., Кузик І. Р.</b>	
Ретроспективний аналіз зміни основних кліматичних параметрів у Тернопільській області.....	99
<b>Чехній В. М.</b>	
Ландшафтно-екологічні особливості розвитку процесів всихання у хвойних лісах України.....	105
<b>Чижевська Л. Т., Полянський С. В., Качаровський Р. Є.</b>	
Вплив реакції ґрунтового розчину на екологічну стійкість природних систем Волинської області.....	109

## РОЗДІЛ І. ГЕОГРАФІЧНІ НАУКИ

## ТЕЗИ

<b>Барський Ю. М., Єрко А., Єрко І.</b> Просторова динаміка туристичних потоків Волинської області.....	114
<b>Божук Т.</b> Шацьке поозер'я: зміни ландшафтів не лише під впливом клімату.....	116
<b>Буряк-Габрись І. О.</b> Зональність містечкових ландшафтів.....	117
<b>Вальчук-Оркуша О., Воловик В.</b> Поліський тип дорожніх ландшафтів у межах Поділля.....	118
<b>Воровка В.</b> Зміни клімату на Мелітопольщині та їх екологічні наслідки.....	120
<b>Гродзинський М. Д.</b> Поняття нуль-моменту ландшафту та їх типологія.....	122
<b>Денисик Б. Г.</b> Рекреаційна мікросередкова мозаїчність поліських ландшафтів.....	124
<b>Денисик Г. І., Чиж О. П.</b> Поліські тріади.....	125
<b>Ільїн Л. В.</b> Техногенні трансформаційні процеси у озерах Полісся: результати й перспективи дослідження.....	128
<b>Ільїна О. В.</b> Пелоїди озер як лікувально-оздоровчий ресурс проектного курорту «Шацьк».....	130
<b>Калько А. Д., Мельничук М. М., Дзямко О. М., Токарчук І. В., Ахмедов Б.М.</b> До порівняльного аналізу показників трансформації водних та земельних ресурсів під впливом осушувальної меліорації.....	132
<b>Кілінська К. Й., Заячук М. Д., Брик С. Д., Атаманюк Я. Д.</b> Кургани та давні поселення – культурно-заповідні ландшафти (на прикладі території Чернівецької області).....	133
<b>Круглов І., Часковський О., Діхте А., Мак К., Ібіш П.</b> Карта фактичних екотопів Шацького національного природного парку.....	134
<b>Мисковець І. Я.</b> Конструктивно-географічні особливості розкриття складових дощового стоку.....	135
<b>Михальчук В. М., Шкіринець В. М., Калько Л. С.</b> Формування природоохоронної компетентності у майбутніх учителів з використанням навчально-польової практики.....	137
<b>Мищенко О. В.</b> Трансдисциплінарний підхід у вивченні сакральних ландшафтів.....	138
<b>Мольчак Я. О.</b> Особливості системи водовідведення міста Луцька та його вплив на довкілля.....	139
<b>Назарук М.</b> Сталий розвиток – реальність чи добрі наміри?.....	141
<b>Некос А. Н., Іванніков М. М.</b> Створення сучасного екологічного контенту веб-просвітницької діяльності.....	142
<b>Некос А. Н., Сипун А., Гладир В.</b> Соціальні аспекти стану візуального урбосередовища.....	143
<b>Олещенко В. І.</b> Роль інституцій громадянського суспільства у розв'язанні проблем, спричинених глобальними змінами довкілля.....	145
<b>Петлін В. М.</b> Стан і перспективи розвитку вчення про природні територіальні системи .....	146
<b>Позняк С. П.</b> Унікальні ґрунти Шацького поозер'я.....	147

<b>Пугач С. О., Мезенцев К. В.</b>	
Оцінка рівня розвитку транспортних мереж Західної України.....	148
<b>Стельмах В. Ю., Барський Ю. М.</b>	
Роль гідрохімічної характеристики якості води в польових умовах при підготовці студентів-гідрологів.....	150
<b>Тарасюк Н. А.</b>	
Особливості клімату ШНПП та сучасні методи дослідження.....	152
<b>Удовиченко В. В.</b>	
Теоретико-методологічні аспекти збереження біологічного різноманіття інструментами ландшафтного планування.....	154
<b>Черчик Л. М.</b>	
Підходи до формування систем сталого управління лісами.....	156
<b>Шищенко П. Г.</b>	
Едукаційні аспекти компетентнісного спрямування змісту географічної освіти.....	157
<b>Шуйський Ю. Д.</b>	
Сучасний стан абразійних форм рельєфу в північно-західній частині Чорного моря..	159
<b>Яворська В., Кілінська К.</b>	
Сучасні глобальні та регіональні зміни клімату (на прикладі Карпато-Подільського регіону України).....	160

## РОЗДІЛ II. БІОЛОГІЧНІ НАУКИ

### СТАТТІ

<b>Андріанова Т. В.</b>	
Нові відомості про фітопатогенні гриби Рівненського природного заповідника.....	163
<b>Башта А.-Т. В.</b>	
Динаміка ареалів та зміни міграційних алгоритмів деяких видів рукокрилих в Україні.....	168
<b>Бісько Н. А., Михайлова О. Б., Ломберг М. Л., Митропольська Н. Ю.</b>	
Збереження та підтримка <i>ex situ</i> рідкісних видів макроміцетів у колекції культур шапинкових грибів (ІВК).....	174
<b>Бусленко Л. В., Іванців В. В.</b>	
Просторова структура епігейних люмбрицид Волинського Полісся.....	179
<b>Гелюта В. П., Зикова М. О., Придюк М. П., Акулов О. Ю., Шевченко М. В., Андріанова Т. В., Тихоненко Ю. Я.</b>	
Загальна характеристика видового складу грибів та грибоподібних організмів Національного природного парку «Прип'ять-Стохід».....	183

## РОЗДІЛ II. БІОЛОГІЧНІ НАУКИ

### ТЕЗИ

<b>Андріанова Т. В., Коновальчук В. К.</b>	
Знахідки нових видів грибів, що викликають гнилі журавлини.....	189
<b>Білецький Ю., Білецька М.</b>	
Функціональні компоненти мезофауни ґрунту соснових лісів Шацького національного природного парку.....	190
<b>Воронівська Н.-С., Мамчур З., Паламар Є.</b>	
Поширення карантинних видів біоти на території Радехівської ОТГ.....	192
<b>Голуб С. М., Голуб В. О., Голуб Г. С.</b>	
Продуктивність сортів <i>Triticum aestivum</i> L. за різних строків сівби в сучасних ґрунтово-кліматичних умовах Волинської області.....	193
<b>Кавчук І. М., Різничук Н. І.</b>	
Паркові насадження міста Івано-Франківськ.....	195

<b>Каленіков Б. І.</b>	
Біологічні властивості та господарське значення вівса.....	<b>197</b>
<b>Козловський В. І., Романюк Н. Д.</b>	
Опідзолення ґрунтів в умовах природного заростання сосною лучних угруповань Волинського Полісся.....	<b>198</b>
<b>Кузьмішина І., Сухомлін К., Зінченко М., Волгін С., Зінченко О., Дяків С.</b>	
Біорізноманіття заплави та русла ріки Дністер у селах Липиці та Колодруби Стрийського району Львівської області (Україна).....	<b>198</b>
<b>Мамчур З. І., Драч Ю. А.</b>	
Мохоподібні агроценозів верхів'я річки Західний Буг.....	<b>200</b>
<b>Мамчур З. І., Притула С. В., Мамчур А. П.</b>	
Сфагнові мохи гідрологічної пам'ятки природи загальнодержавного значення «Болото Ширковець».....	<b>201</b>
<b>Химин О. І., Капрусь І. Я.</b>	
Сезонні зміни екологічної структури таксоцену колембол у інвазійному фітоценозі сосни чорної.....	<b>203</b>
<b>Цьось О. О., Музиченко О. С., Боярин М. В.</b>	
Оцінка екологічного стану річки Цир за індексом макрофітів (MIR).....	<b>205</b>

%2F%2Fklymenko-time.com%2Fuk%2Fekonomika%2Fklimaticheskies-izmeneniya-v-ukraine-perspektivy-stat-agrarnoj.

7. Кліматичний саміт: надії та виклики. [Електронний ресурс]. Режим доступу : <https://www.radiosvoboda.org/a/klimat-summit-usa-rosija-ukrajia/31219868.html>
8. Косовець О.О. Кліматичні особливості 2016 р. в Україні / О. О. Косовець, О. А. Доніч // Праці Центральної геофізичної обсерваторії. – Київ. – 2017. – Вип. 13(27). – С. 4–10.
9. Косовець О. О. Кліматичні особливості 2017 р. в Україні / О. О. Косовець, О. А. Доніч // Праці Центральної геофізичної обсерваторії. – Київ. – 2018. – Вип. 14(28). – С. 10–16.
10. Косовець О. О. Кліматичні особливості 2018 р. в Україні / О. О. Косовець, О. А. Доніч // Праці Центральної геофізичної обсерваторії. – Київ. – 2019. – Вип. 15(29). – С. 4–10.
11. Косовець О. О. Кліматичні особливості 2019 р. в Україні / О. О. Косовець, О. А. Доніч // Праці Центральної геофізичної обсерваторії. – Київ. – 2020. – Вип. 16(30). – С. 19–25.
12. Минувшее десятилетие было самым жарким за последние 125 тыс. лет // Факти. – № 32(5048). – 12–18 августа 2021г. – С. 3
13. Оцінка вразливості до зміни клімату [Електронний ресурс]. Режим доступу : [http://nesu.org.ua/ukraine\\_cc\\_vulnerability](http://nesu.org.ua/ukraine_cc_vulnerability).
14. Патицька Х.О. Управління природними активами територіальних громад в умовах децентралізації: теоретичні засади / Х. О. Патицька. // Управління та раціональне використання земельних ресурсів в новостворених територіальних громадах : проблеми та шляхи їх вирішення: матеріали V Всеукр. наук.-практ. кон. (Херсон, 04–05 бер. 2021 р.). – Херсон : ХДАЕУ, 2021. – С. 62–65.
15. Поріг незворотних змін: температура в Україні за 100 років збільшилась на 2 градуси [Електронний ресурс]. Режим доступу : <https://www.volynnews.com/news/all/-porih-nezvorotnykh-zmin-temperatura-v-ukrayini-za-100-rokiv-zbilshyla/>
16. Світлана Краковська: Погоду нам диктує океан [Електронний ресурс] / Світлана Краковська. Режим доступу : [https://zn.ua/ukr/ECOLOGU/svitlana-krakovska-pogodu-nam-diktuye-ocean-311637\\_.html](https://zn.ua/ukr/ECOLOGU/svitlana-krakovska-pogodu-nam-diktuye-ocean-311637_.html).
17. Хвесик М. А. Фінансово-економічний механізм реконструктивного розвитку України на засадах децентралізованого управління природними ресурсами / М. А. Хвесик, І. К. Бистряков, Д. В. Клиновий. // Економіка України. – 2018. – 3 (676). – С. 3–20.
18. Які виклики чекають територіальні громади України у найближчі 10 років? [Електронний ресурс]. Режим доступу : <https://www.prostir.ua>.

УДК 504.455 : 556.1+551.583 (477.82)

**Федонюк В. В.** – к. геогр. н., доцент кафедри екології та агрономії Луцького національного технічного університету  
**Федонюк М. А.** – к. геогр. н., доцент кафедри екології та агрономії Луцького національного технічного університету  
**Христецька М. В.** – директорка Шацького національного природного парку  
**Бондарчук С. П.** – к. с.-г. н., доцент кафедри екології та агрономії Луцького національного технічного університету

## Вплив регіональних кліматичних змін на динаміку рівня озера Світязь

*Роботу виконано на кафедрі екології та агрономії  
 Луцького національного технічного університету*

Досліджено вплив регіональних змін клімату на території Північно-Західного Полісся України на динаміку рівня води озера Світязь. Проаналізовано багаторічні рівні води в озері за період спостережень у Шацькому національному природному парку. Здійснено аналіз динаміки основних кліматичних показників за цей же період. Дається характеристика причин аномального обміління озера Світязь у 2019 р., коли спостерігався мінімальний рівень води за останні 50 років та відбулося скорочення площі водного дзеркала озера на 7–8 %.

Здійснено статистичний аналіз рядів метеорологічних показників за даними 17 метеорологічних станцій за минулий двадцятирічний період на території, що прилягає до Шацького національного природного парку. Оцінено динаміку сум опадів, температури повітря, відносної вологості. Розрахунковим методом визначено показники випаровуваності, визначено

коефіцієнт зволоження в межах даної території та гідротермічний коефіцієнт. Доведено основну роль зростання випаровуваності у скороченні площі водного дзеркала озера Світязь протягом періоду дослідження. Ріст показників випаровуваності, в свою чергу, пов'язаний із зростанням середніх температур в регіоні. Доведено поступове зростання середніх сум опадів у регіоні. Ріст сум опадів, проте, нівелюється внаслідок прогресуючого зростання температури повітря. Виявлено, починаючи з 2005 р., зростання залежності рівнів води у Світязі та гідротермічного коефіцієнта.

**Ключові слова:** озеро Світязь, Шацький національний природний парк, рівень води, опади, температура, випаровуваність, коефіцієнт зволоження, обміління.

**Федонюк В.В., Федонюк Н.А., Христецкая М.В. Влияние региональных изменений климата на динамику уровня озера Свитязь.**

Исследовано влияние региональных изменений климата на территории Северо-Западного Полесья Украины на динамику уровня воды озера Свитязь. Проанализировано многолетние урны воды в озере за период наблюдений в Шацком национальном природном парке. Проведен анализ динамики основных климатических показателей за этот период. Дана характеристика причин аномального обмеления оз. Свитязь в 2019 г., когда наблюдался минимальный уровень воды за последние 50 лет и произошло сокращение площади водного зеркала озера на 7–8 %.

Осуществлен статистический анализ рядов метеорологических показателей по данным 17 метеорологических станций за прошлый двадцатилетний период на территории, прилегающей к Шацкому национальному природному парку. Проведено оценку динамики сумм осадков, температуры воздуха, относительной влажности. Расчетным методом определены показатели испаряемости, определен коэффициент увлажнения в пределах данной территории, гидротермический коэффициент. Доказано основную роль возрастания испаряемости в сокращении площади водного зеркала озера Свитязь в течение периода исследования. Рост показателей испаряемости, в свою очередь, связан с возрастанием средних температур в регионе. Доказано постепенное возрастание средних сумм осадков в регионе в последние десятилетия. Рост сумм осадков, однако, нивелируется вследствие прогрессирующего роста температуры воздуха. Виявлено, начиная с 2005 г., возрастание зависимости уровней воды в Свитязь и гидротермического коэффициента.

**Fedoniuk V.V., Fedoniuk M.A., Khrystetska M.V. Influence of regional climate changes on the dynamics of Lake Svityaz level.**

The influence of regional climate changes in the region of North-Western Polесья of Ukraine on the dynamics of the water level of Lake Svityaz, has been studied. Perennial water levels in the lake during the observation period in Shatsk National Nature Park were analyzed. The analysis of dynamics of the basic climatic indicators for the same period is carried out. The causes of anomalous shallowing of Lake Svityaz in 2019 are given.

The statistical analysis of a number of meteorological indicators according to the data of 17 meteorological stations of region for the last twenty-year period is carried out. The dynamics of precipitation amounts, air temperature, and relative humidity are estimated. The calculation evaporation rates, coefficient of moisture within the area and the hydrothermal coefficients are calculated. The main role of evaporation growth in the reduction of the water surface area of Lake Svityaz during the study period is proved. The growth of evaporation rates, in turn, is associated with an increase in average temperatures in the region. The gradual increase of average precipitation in the region is proved. The increase in precipitation, however, is offset by a progressive rise in air temperature. Since 2005, an increase in the dependence of water levels in Svityaz on the hydrothermal coefficient has been revealed.

**Key words:** Svityaz Lake, Shatsk National Nature Park, water level, precipitation, temperature, evaporation, humidity coefficient, shallowing.

**Постановка наукової проблеми та її значення.** Шацький національний природний парк (далі – ШНПП) та приозерна територія озера Світязь є однією з найбільших рекреаційних систем України, а саме озеро Світязь – справжня перлина Волинського Полісся, з своїми неповторними ландшафтами, кліматом. Унікальність та особлива цінність екосистем парку підтверджується його включенням до транскордонного Міжнародного біосферного резервату «Західне Полісся». Останніми роками спостерігалось зниження середніх річних рівнів води в озерах Північно-Західного Полісся, а у 2019 було зафіксовано найнижчий рівень води озера Світязь із часу початку спостережень у парку [6,11]. Через особливості морфології озерної улоговини (наявності широкої мілководної частини) ці зміни,



добре помітні неозброєним оком, викликали значне занепокоєння громадськості. З липня 2019 р. тема обміління озера постійно піднімалася на різних рівнях владних структур, широко висвітлювалася в ЗМІ. Про рівень уваги до питання свідчать 4 зареєстрованих петиції на сайті Президента України, кілька спеціальних засідань комітету екологічної політики та природокористування Верховної Ради України (12.11.2019, 13.02.2020), створення робочих груп з питань обміління Шацьких озер на обласному та всеукраїнському рівнях, тощо.

На протязі 2020–2021 рр. рівень озера практично повернувся до попередніх значень, проте проблема аналізу причин критичного обміління Світязя та прогнозу подальшого розвитку ситуації залишається актуальною.

**Аналіз наукових досліджень із цієї проблеми.** Детальні водно-балансові дослідження у регіоні Шацького поозер'я почалися із 1960-х у зв'язку із плануванням та проведенням масштабних осушувальних меліорацій. Великі обсяги досліджень проведені Інститутом гідротехніки та меліорації (тепер Інститут водних проблем та меліорації – ІВПіМ) Національної академії аграрних наук. Зокрема, оцінено основні складові прибуткових та витратних статей балансу, інтенсивність водообміну, показники екологічної стійкості озер тощо [7,8]. З початку 1990-х і до сьогодні особлива увага приділяється оцінці можливого впливу на режим Світязя Хотиславського кар'єру у Білорусі [4].

Роль напірних вод, особливості їх залягання, динаміки рівнів досліджені у працях Рівненського геологічної експедиції, Ковельської гідрогеолого-меліоративної партії. Узагальнені дані наведені в роботах І.І.Залеського [3].

З 1985 року працівниками парку здійснюються постійні спостереження за рівнями поверхневих вод, дані яких разом із метеорологічними показниками аналізуються у щорічних літописах природи Шацького НПП. Безперервний ряд спостережень є по озеру Світязь. По інших озерах, а також по рівнях ґрунтових і підземних вод в регіоні, дані моніторингу є лише за окремі періоди.

З 2010 р. у ШНПП започатковано функціонування системи КЕМ (Комплексного екологічного моніторингу), організованою ФМІ ім. Г. В. Карпенка НАН України [9]. Система об'єднує мережі тестових ділянок, ґрунтових розрізів, свердловин тощо, дані з яких поєднуються із аналізом матеріалів дистанційного зондування. Результати заносяться до Геоінформаційного атласу біосферного резервату «Шацький» [1,5,9].

Кліматичні дослідження території Шацького НПП, прилеглої до озера Світязь, подані у багатьох наукових працях, починаючи з монографій «Природа Волинської області» (1975), «Клімат Шацького національного парку» (1995) та продовжуючи сучасними спеціальними, тематичними [1; 2; 11] і узагальнюючими [8; 12] дослідженнями, які відображають різні аспекти кліматичних змін даного регіону. Аналізуючи публікації, присвячені змінам водності озер Шацького НПП останнього десятиліття, можна виділити наступні положення:

- територія зазнає суттєвих змін кліматичних показників: це підвищення середніх температур, зростання випаровуваності та зміни кількості опадів;
- зменшуються середні рівні підземних та ґрунтових вод, що живлять водойми парку, а також прискорюється початок їх сезонного зниження (це зниження розпочинається у квітні-травні, а не в червні-липні, як було раніше);
- зросла амплітуда коливань рівнів ґрунтових вод; в окремі періоди зниження РГВ не корелюються, як зазвичай, із зміною природних факторів;
- зростають витрати на перетік униз (живлення ґрунтових вод у періоди їх спрацювання);
- спостерігається тенденція до певної синхронізації зменшення рівнів води більшості озер парку, хоч раніше вони значно відрізнялись.

Більшість із названих тенденцій почали проявлятися у 2014–15 рр., але окремі з'явилися ще раніше [1; 12]. Логічно припустити, що значне обміління озера у 2019 р. не стало раптовим одномоментним явищем, воно було наслідком розвитку більш тривалих процесів.

Серед основних чинників обміління називають регіональні прояви глобальних змін клімату, гідрогеологічні зміни, прогресуюче неконтрольоване зростання комунально-побутового водоспоживання у рекреаційних зонах ШНПП, занедбаний стан меліоративних та водорегулюючих систем і споруд, ймовірний вплив на підземні води Хотиславського кар'єру, а також новостворених плантацій поливних с/г культур (лохини) [4; 7; 11; 12].

Останні з перерахованих чинників є популярними в ЗМІ, хоча об'єктивних підтверджень такого впливу наразі немає. Результати проведених моделювань показують ймовірність зниження рівня оз. Світязь на 20 см внаслідок водовідливу при роботі Хотиславського кар'єру, але за умови його розробки до глибин 45 м [4]. Зараз, при глибині розробки 12 м, негативного впливу не виявлено [4]. Щодо водовідбору для вирощування лохини, максимально можливі значення оцінюються показником до 0,6–1,1 млн м<sup>3</sup> за сезон (за повідомленнями д. с.-г. н. М. Й. Шевчука, та розрахунками ІВПіМ [7]). Це, для порівняння, не більше 5–7% середньорічного показника випаровування для оз. Світязь. Втім, ці питання потребують подальшого деталізованого вивчення та моніторингу.

На сьогодні найбільш повний аналіз основних факторів обміління Шацьких озер наведено у Концепції програми збереження Шацького поозер'я, представленої в грудні 2019 р науковцями ІВПіМ [7].

Але більшість наведених праць представляють локальні дослідження в межах ШНПП. Не здійснювалася оцінка кліматичних трендів на прилеглих територіях, яка дозволить краще зрозуміти загальні тенденції та виокремити локальні відмінності змін клімату, що впливають на водність Шацьких озер.

**Формулювання мети та завдань статті.** Мета даної роботи – на основі аналізу динаміки кліматичних показників у регіоні визначити їх вплив на обміління озера Світязь та інших озер Шацького НПП. Завдання дослідження: 1) здійснити огляд наукових розвідок за даною темою; 2) провести статистичний та графічний аналіз кліматичних показників на території, прилеглої до озера Світязь, для виявлення їх впливу на рівень води в озері; 3) розрахувати та проаналізувати показники випаровування в останні десятиліття; 4) визначити роль впливу регіональних змін клімату на динаміку рівнів води озера Світязь.

**Матеріали і методи.** Вихідними матеріалами для дослідження були архіви метеорологічної інформації, розміщені на ресурсах Світових центрів даних та веб-сервісу European climate assessment & dataset (ECA&D). Аналіз та розрахунки кліматичних показників проводилися для 17 метеорологічних станцій, що розташовані у Волинській області та у суміжних регіонах – станції Світязь, Луцьк, Ковель, Любешів, Маневичі, Володимир-Волинський (Волинська обл.), Рівне, Дубно, Сарни (Рівненська обл.), Броди, Рава-Руська, Кам'янка-Бузька (Львівська обл.), Пінськ, Пружани (Республіка Білорусь), Тереспіль, Влодава, Замосць (Республіка Польща) за період 1970–2019 рр. За періоди з відсутністю фактичних даних спостережень використано матеріали моделювання E-OBS.

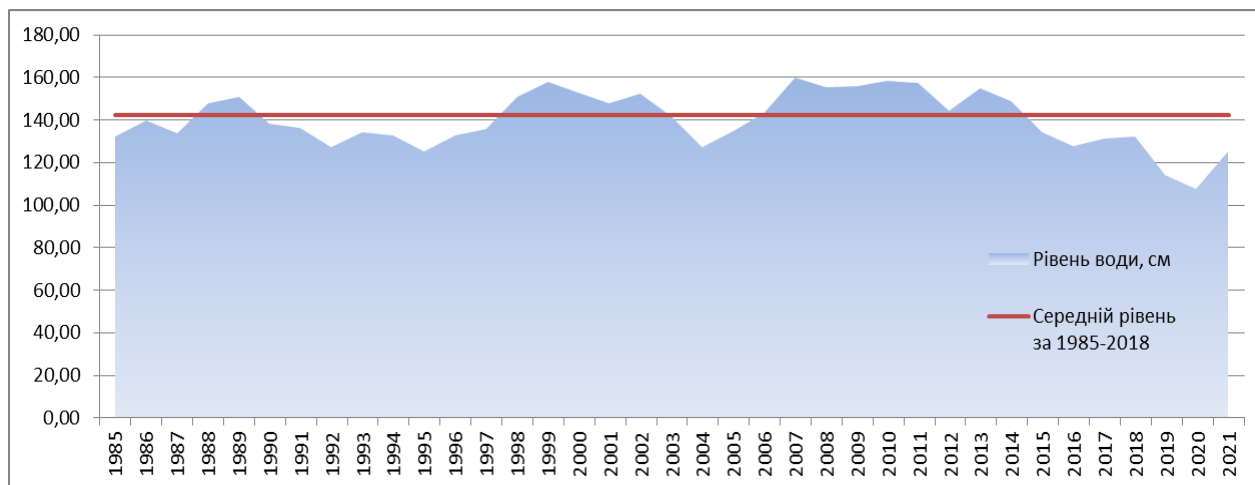
Динаміка рівнів води озера аналізувалася за вказаний період (1970–2019 рр) за даними спостережень, що проводяться на ст. Світязь та у Шацькому НПП [6].

За допомогою статистичних методів обчислено середні місячні суми опадів, температуру повітря, відносну вологість по кожній метеостанції, середні суми опадів, температура повітря, відносна вологість за теплий та холодні сезони року, середні суми опадів, температура повітря, відносна вологість за кожен рік і за увесь досліджуваний період. За допомогою емпіричних математичних методик було розраховано показники випаровуваності, коефіцієнт зволоження, гідротермічний коефіцієнт. Розрахунок випаровуваності проводився за відомою методикою Н. Іванова (яку у західній літературі часто також називають формулою В.Романенка) [11], яка враховує середньомісячні значення температури та відносної вологості повітря. Відповідний коефіцієнт зволоження території визначався як відношення кількості опадів до випаровуваності за цей же період, тобто максимально можливе випаровування за даних температурних умов, не обмежене запасами вологи, (мм). Відзначимо, що для такого озера, як Світязь, випаровуваність та випаровування з поверхні – це фактично тотожні величини.

Для перевірки отриманих результатів серед альтернативних методик розрахунку випаровуваності з поверхні водного дзеркала використано також методики Л. Тюрка (L. Turc, 1954) та Торнвайта (Thorntwaite C. W) [11]. Окремо розраховано гідротермічний коефіцієнт за Г.Т.Селяниновим, який представляє відношення суми опадів за теплий період (із середньодобовими температурами більше 10°C) до суми температур за цей же період, поділеної на 10.

**Виклад основного матеріалу й обґрунтування отриманих результатів дослідження.** Аналіз архівних даних щодо рівнів води озера Світязь за період 1970-2021 рр. показав, що рівні мають виражену сезонну динаміку із низькими зимовими, максимальними весняними та мінімальними літньо-осінніми значеннями. На рис. 1 представлено коливання рівнів води озера протягом періоду 1984 – 2021 рр., до настання критичного обміління. Аналіз графіка показує, що рівень води з 1984 року не був стабільним, відмічалися значні перепади. На рис.1. чітко простежується різке зниження рівня води оз. Світязь, починаючи з 2018 р. Тренди показують негативну тенденцію змін, а це означає, що рівень води буде, ймовірно, і далі знижуватися, у багаторічному прогнозі. Найвищий рівень води в оз. Світязь було зафіксовано у травні 1999 року – 177 м. Рівень води у 2019 році, в порівнянні з попередніми роками, значно зменшився, станом на жовтень 2019 року він становив 99 м – це найменший зафіксований показник за всі попередні роки спостережень у ШНПП.

При цьому амплітуда рівнів невелика, за багато років вона склала менше 0,9 м. Найнижчий рівень був зафіксований у 1972 р. – 162,97 м (що пов'язують із проведеною перед тим осушувальною меліорацією), найвищий – 163,79 м у 1981р. За час існування парку різниця між максимальними та мінімальними рівнями була ще меншою (до 40 см за середньорічними, до 60см за середньомісячними значеннями). Втім, у 2019 році ця амплітуда значно зростає. Починаючи з липня, рівні води впали нижче попередніх мінімумів 1994 і 2015 років, а восени (162,92 м) – менше багаторічного мінімуму 1972 р. Обстеження у жовтні 2019 року виявило відступ водного плеса від берегової лінії від 3–5м до 40–90 м [1].



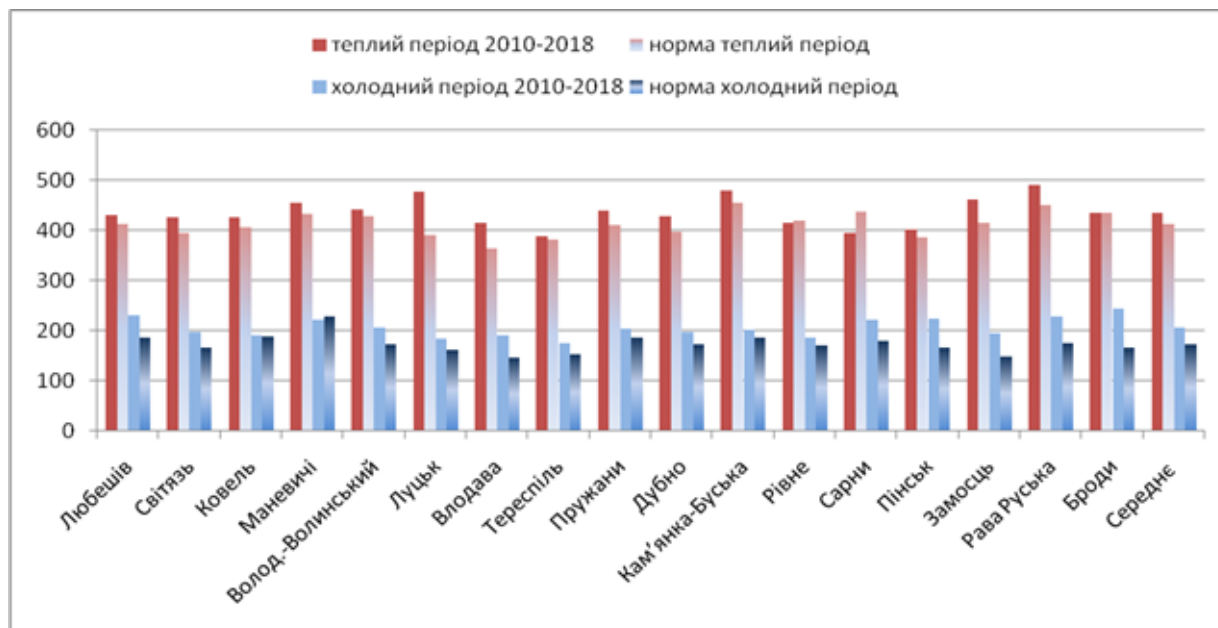
**Рис.1.** Динаміка рівнів озера Світязь на протязі періоду 1984-2021 рр.

Далі розглянемо основні кліматичні показники, що можуть суттєво впливати на зменшення водності озера, у часовому та регіональному контексті.

**Опади.** Аналіз динаміки атмосферних опадів у XXI ст. за даними 17 метеостанцій регіону показав, що, попри наявність окремих маловодних років, середні річні суми опадів збільшилися на 20-45 мм (рис.2) що становить 3–10 % від кліматичної норми. Проте, середні місячні суми опадів мають дуже високу варіабельність. Їх зростання спостерігається у січні, березні, квітні, травні. В інші місяці року спостерігається переважно зменшення середніх місячних сум опадів (найбільше зменшення – у лютому, червні, серпні). Водночас річне число днів з опадами зменшилося на 25–30 %. Наприклад, для Світязь при кліматичній нормі 164 дні з опадами на рік, середній показник у XXI ст. складає 121 день. Змінилася динаміка випадання опадів протягом року: розподіл дощових днів став більш рівномірним за

сезонами. Так, на м/с Світязь співвідношення днів з опадами холодного і теплого періоду становить 54/67, а в середньому по регіону – 60/82.

На фоні незначного збільшення середньої річної суми опадів, в порівнянні з кліматичною нормою, окремі роки є посушливими (наприклад, 2015, 2019). У 2019 році лише на 4-ох із 17 метеостанцій було додатне відхилення по опадах у порівнянні з кліматичною нормою. На решті станцій фіксувалось зменшення річної суми опадів, найсуттєвішим воно було для Любешова, Тересполья, Замосця, Світязя та Луцька. Навіть за умови збереження річних сум опадів на рівні попереднього періоду чи їх незначного збільшення, вагомим чинником зменшення водності стає випаровуваність.



**Рис. 2.** Діаграма динаміки середніх сум опадів за теплий та холодний період року на 17 метеостанціях регіону у 2010-18 рр.

Для порівняльної оцінки динаміки **випаровуваності** з поверхні водного дзеркала озера Світязь в період прояву глобальних змін клімату було проаналізовано два періоди: 1970–1988 рр. та 2000–2018 рр. Використовувалися архівні дані метеостанції Світязь, що розташована практично на узбережжі озера. Окремо проведено аналіз показників 2018–2019 р. Вибір часового періоду 1970–1988 рр. для порівняння з останнім двадцятиріччям у ХХІ ст. пояснюється тим, що більшість кліматологів визначають 1989 р. як рік початку проявів потепління клімату на теренах України. Так, зокрема, проведений нами статистичний аналіз засвідчив, що на ст. Світязь середньорічна температура повітря до 1988 р. ніколи не перевищувала 7,4–7,7 °С, але саме у 1989 р. вона вперше майже досягла 9,0 °С.

На рис. 3 подано графічну інтерпретацію динаміки сум опадів по теплому та холодному періодах року за даними 17 метеостанцій регіону (2010–2018 рр.).

У таблиці 1 представлено зведені результати розрахунку середніх місячних та річних значень температури повітря, відносної вологості, сум опадів, випаровуваності та коефіцієнта зволоження для ст. Світязь за 2018–2019 рр.

Таблиця 1.

**Динаміка основних метеорологічних показників на метеостанції Світязь (2018–2019 рр.)**

Місяць	2018					2019				
	T, °C	F, %	R, мм	W, мм	k <sub>зв</sub>	T, °C	F, %	R, мм	W, мм	k <sub>зв</sub>
Січень	-0,3	85	32	16,47	1,94	-3	90	46	8,71	5,28
Лютий	-3,6	83	34	14,01	2,43	1,9	86	12	18,23	0,66
Березень	-0,6	76	34	25,72	1,32	5	77	32	37,26	0,86
Квітень	13,3	68	18	84,49	0,21	10,1	60	17	88,70	0,19
Травень	17,6	66	18	111,06	0,16	14,3	76	81	66,72	1,21
Червень	19,2	67	65	116,05	0,56	22,3	67	17	132,90	0,13

Липень	20,3	80	139	73,88	1,88	19	70	64	104,54	0,61
Серпень	20,8	75	35	94,39	0,37	20,1	70	78	109,84	0,71
Вересень	15,8	79	39	62,92	0,62	14,7	75	41	70,92	0,58
Жовтень	9,9	80	28	43,85	0,64	10,9	81	32	44,08	0,73
Листопад	3,3	88	13	17,30	0,75	6,4	87	44	23,07	1,9
Грудень	0,3	92	96	9,22	10,42	2,8	85	43	20,87	2,0
Середнє значення/рік	9,67	78,25	45,92	55,78	1,78	11,60	74,56	43,11	70,87	1,14

Як показує аналіз, за останні 19 років на ст. Світязь відмічається суттєве зростання випаровуваності: обидва розрахункові методи показали актуальне середньорічне значення випаровуваності в межах 635–650,6 мм/рік. Водночас середня річна сума опадів за цей же період становила 574,6 мм. Зростання середніх річних сум опадів відбувалося в межах 6,5 %, у той час як зростання середнього річного показника випаровуваності складало від 15 % (розрахунок за методикою Л. Тюрка) до 25 % (розрахунок за методикою Н. Іванова).



**Рис. 3. Діаграма співвідношення середніх сум опадів, розрахованих за теплий (IV–X місяці) та холодний (XI–III місяці) періоди року на 17 метеостанціях регіону у 2010–2018 рр.**

Більш точним є розрахунок за методикою Н. Іванова, який враховує ширший комплекс кліматичних параметрів та є класичним для умов помірно-континентального клімату. Графік зміни міжрічного розподілу випаровуваності на рис. 4 наочно демонструє наявні тренди зростання випаровуваності та зниження коефіцієнта зволоження, особливо влітку, в порівнянні з періодом 1970–1988 рр., напередодні початку проявів потепління клімату на теренах України.

Аналіз динаміки випаровуваності по місяцях року показує, що особливо прогресуюче зростання даного показника спостерігається в теплий період. Це, очевидно, корелюється з тим, що випаровуваність прямо пропорційна квадрату температури (деякі автори емпіричних методик використовували навіть кубічну функцію температури при її визначенні). Якщо у листопаді-березні випаровуваність за період 1970–1988 рр. та 2000–2018 рр. практично однакова, то в квітні-жовтні середньомісячне зростання випаровуваності складає від 20 до 50 % у період 2000–2018 рр. (в порівнянні з періодом 1970–1988 рр.).

Порівняння середньомісячних показників сум опадів та випаровуваності на ст. Світязь за період 2000–2018 рр. свідчить про те, що середньомісячна випаровуваність у XXI ст. стабільно перевищує середньомісячні суми опадів на 20–30 % з квітня по вересень, а в серпні це перевищення може досягати 50 %.

Окремо проаналізуємо кліматичні показники 2019 р. по ст. Світязь, адже саме цього року площа водного дзеркала озера стрімко зменшилася. 2019 р. видався досить посушливим, за 12 місяців опадів випало на 12 % (-70 мм) менше середнього значення за період 2000–2018 рр., за теплий період відхилення суми опадів від середньої складає 15 % (-65 мм), Водночас відбувалось подальше зростання середньомісячних температур повітря. В

результаті вперше за період інструментальних спостережень середня річна температура повітря пододала позначку в  $10\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $+10,4\text{ }^{\circ}\text{C}$ ). Відповідно, інтенсифікувалися процеси випаровування: відхилення додатне для 9 місяців з 12, майже для усього теплого періоду року (крім травня). Сумарно приріст випаровування за 12 місяців 2019 р. склав 74,5 мм ( $+11,5\%$ ) у порівнянні з середнім значенням за 2000–2018 рр., при цьому приріст випаровування у теплий період 2019 р. склав 71,5 мм ( $+12\%$ ), тобто випаровування на 10–12 % перевищило середні значення за останні 20 років. Таке збільшення витратної частини водного балансу разом із зменшенням суми опадів сумарно могло дати зниження рівня води до 21–30 см. Аномально високі значення зафіксовані також для випаровування ґрунтових вод: по окремих свердловинах ці значення сягнули 740 мм (і 980 мм у попередньому, 2018 році) [6], що також вкрай негативно відобразилось на водності озера.

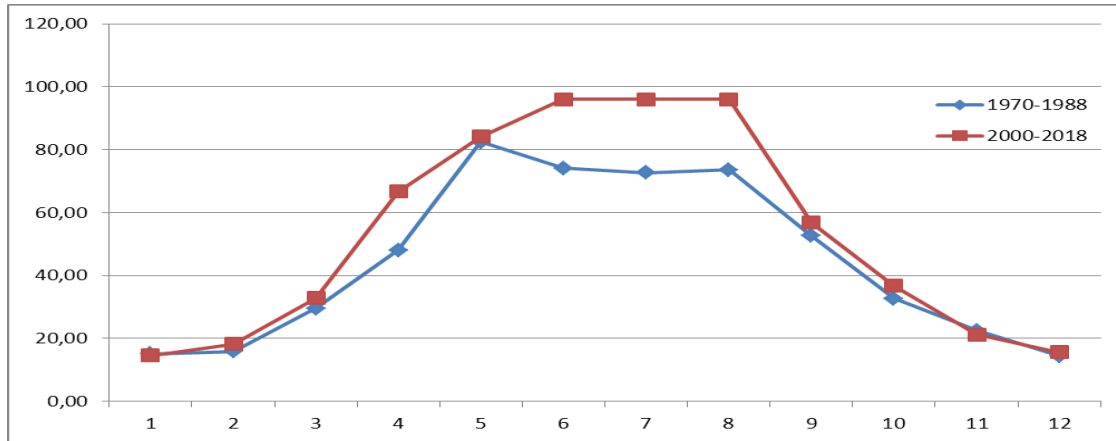


Рис. 4. Порівняння середньомісячних значень випаровуваності по метеостанції Світязь за багаторічні періоди

Зауважимо, що згідно проведеного аналізу температурних показників для 17 станцій за 2019 р., аналогічне зростання середніх температур фіксувалось по всьому регіону, але наявні певні відмінності в інтегральних показниках зволоження. За коефіцієнтом зволоження 8 із 17 станцій у 2019 році мали значення дещо більші 1,0, а 9 станцій – менше 1, що свідчить про недостатність зволоження (зокрема, Тереспіль 0,74, Любешів 0,85, Пружани і Володава по 0,91, Луцьк, Володимир-Волинський, Світязь – від 0,94 до 0,97).

За період 2020-2021рр. значення ГТК суттєво зросло: у 2020 – до 1,96, у 2021 – від 1,6 (станом на липень) до 2,13 на кінець серпня (на час написання цих матеріалів). Рівень води за цей період також зріс (рис. 6), але не досі не досягнув середнього рівня за попередній багаторічний період

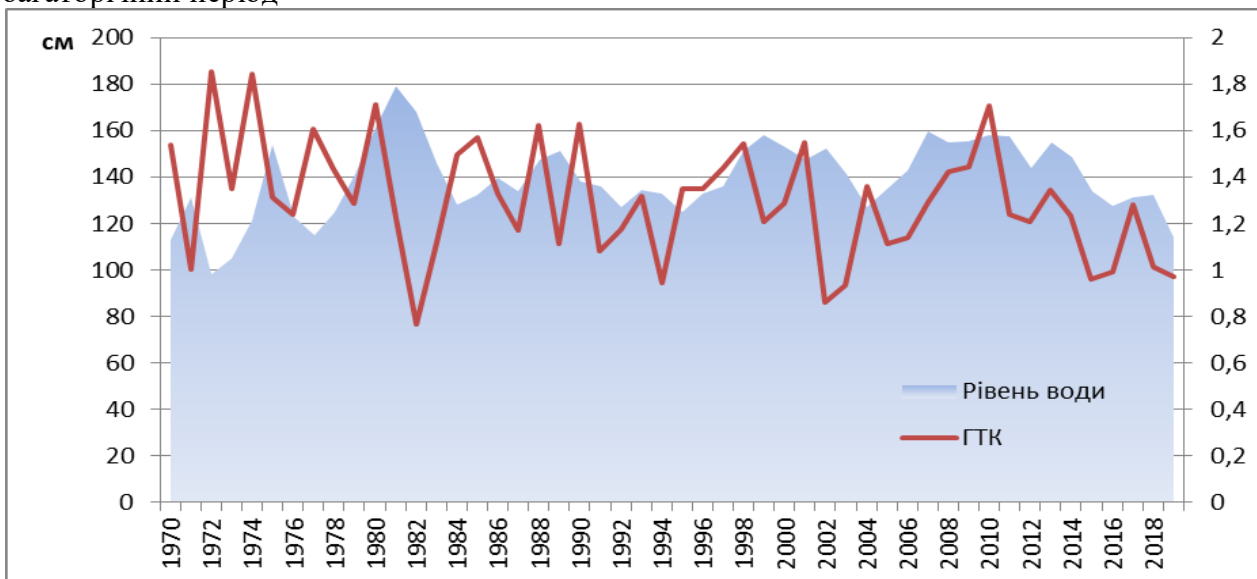


Рис. 5. Співвідношення між рівнем води оз. Світязь та гідротермічним коефіцієнтом

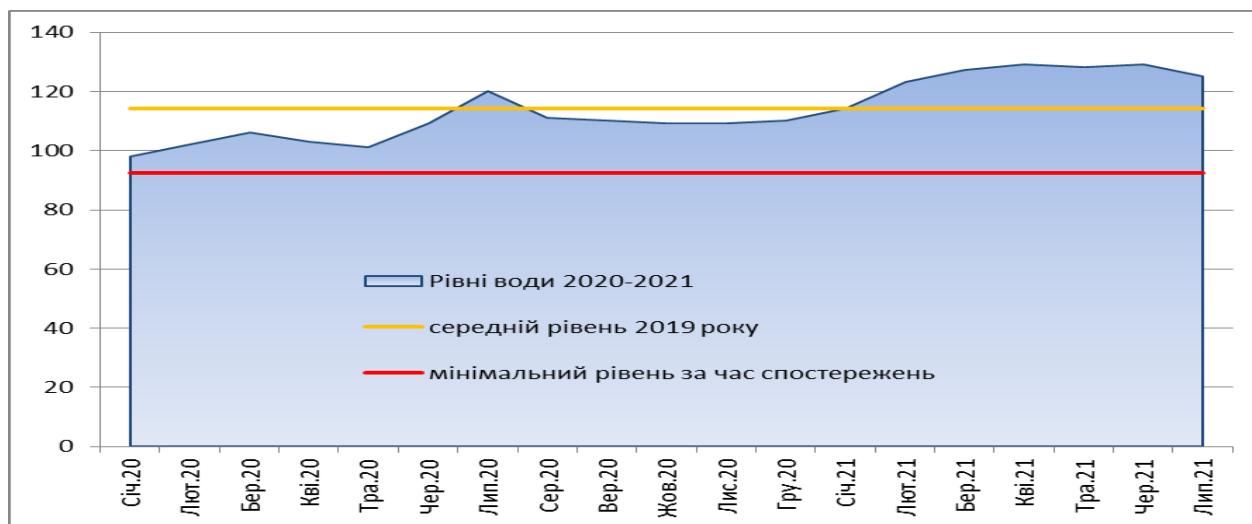


Рис. 6. Динаміка рівнів води озера за період січень 2020 – липень 2021 рр.

Отже, живлення озера все менше визначається просто річною сумою опадів, більш важливим стає їх співвідношення із показником випаровування у теплий період року. Як бачимо з графіків на рис. 5, тривалий час ці криві не узгоджувались, але починаючи з 2005 року їхній хід синхронізується. Відповідний розрахунок коефіцієнта кореляції за 2005–2018 роки дає вже величину 0,74. Тобто, рівень води в озері стає більш залежним від прямого впливу кліматичних чинників конкретного року, що, зокрема, означає зменшення стійкості гідроекосистеми. Найімовірніше, раніше ця стійкість забезпечувалась значним ґрунтовим та підземним живленням. Тепер, коли рівні підземних і ґрунтових вод стають нижчими, їх стабілізуюча роль для озера Світязь також зменшується.

**Висновки й перспективи подальших досліджень.** Комплексний порівняльний аналіз динаміки кліматичних показників у регіоні та рівнів води оз. Світязь дають змогу зробити такі висновки: 1) до початку чіткого прояву на території України процесів, пов'язаних з глобальним потеплінням клімату, гідрологічний режим озера характеризувався стабільним станом, що забезпечувався стійкістю до окремих кліматичних флуктуацій цілісної системи поверхневих водозборів, водно-болотних комплексів, підземних водоносних горизонтів у регіоні Західного Полісся; 2) починаючи з 2000 р., а особливо чітко – з 2005 р., динаміка рівня води в Світязі має значну кореляцію з кліматичними показниками, у першу чергу – з випаровуванням в теплий період. Це пов'язано, по-перше, із наростаючим ефектом від підвищення середніх річних та місячних температур повітря та зростанням показника випаровуваності у теплий період року, по-друге, із зниженням комплексної екологічної стійкості природних водно-болотних та лісових ландшафтів в регіоні, суттєво змінених за минулі 50 років антропогенною діяльністю, а, по-третє, із зниженням рівня підземних та ґрунтових вод, яке відбувалося поступово протягом останніх 10–20 років.

#### Література

1. Alokina O., Ivantyshyn O., Korus M., Koshovyy V., Popov M., Rusyn B. Influence of natural climatic factors on lakes waters fluctuations in nature protected areas. *Environmental safety and natural resources*. 2016. №28(4), P. 71–81.
2. Дятел А, Цветова Е, Сайдак Р. Оценка влияния климатических и антропогенных факторов на водообмен грунтовых и подземных вод Припятского Полесья. *Наукові горизонти*. 2018. № 2 (65). С. 58–65.
3. Залеський І. І. Гідродинамічні особливості території Шацького поозер'я та прилеглих районів. *Вісник НУВГП, сільськогосподарські науки*. 2014. Вип.2(66). С. 59–67.
4. Зузук Ф. В., Мельничук В. Г., Залеський І. І. Вірогідність впливу розробки Хотиславського родовища крейди на заповідні екосистеми Волині. *Природа Західного Полісся та прилеглих територій*. 2012. № 9. С. 3–11.
5. Інформаційно-аналітична система: Геоінформаційний атлас біосферного резервату «Шацький». Електронний ресурс. Режим доступу <http://atlas.sirel.com.ua/#cemAtlas>
6. Літопис природи Шацького НПП. Книга 32. 2019 р., 2020. 160 с.

7. Наукове обґрунтування концепції програми збереження Шацького поозер'я. Звіт Інституту водних проблем і меліорації НААН / Викон. М. В. Яцюк, О. О. Сидоренко, Г. В. Воропай, О. М. Нечай, С. С. Коломієць, О. В. Цветова, О. В. Тураєва. К. : 2019. 78 с.
8. Озеро Світязь: сучасний природно-господарський стан та проблеми / С. П. Бондарчук [та ін.]; за ред. Я. О. Мольчака. Луцьк : РВВ ЛДТУ, 2008. 336 с.
9. Панасюк В. В., Юрчук П. В., Кошовий В. В. та ін. Система комплексного екологічного моніторингу природного середовища Шацького національного природного парку. Природа Західного Полісся та прилеглих територій. *Екологія*. 2012. № 9. С. 305–313.
10. Тарасюк Ф. П., Тарасюк Н. А. Зміни температури повітря на території Шацького національного природного парку. *Природа Західного Полісся та прилеглих територій*. 2017. № 14. Р. 29–33.
11. Fedoniuk V., Khrystetska M., Fedoniuk M., Merlenko I., Bondarchuk S. Shallowing of the Svityaz Lake in the context of regional climate change. *Journal of Geology, Geography and Geoecology (Вісник Дніпров. університету. Геологія. Географія. Геоекологія)*. Дніпро: 2020. № 4 (29). С. 673–683.
12. Формування режиму природних вод району Шацьких озер в сучасних умовах / за ред. М. І. Ромащенко, Ю. Й. Бахмачука. Київ : Аграрна наука, 2004. 96 с.

УДК 502.1(477.82-751)

**Фесюк В. О.** – д. геогр. н., проф., завідувач кафедри фізичної географії ВНУ імені Лесі Українки  
**Карпюк З. К.** – к. геогр. н., доцент кафедри фізичної географії ВНУ імені Лесі Українки  
**Мороз І. А.** – к. х. н., доцент кафедри матеріалознавства Луцького національного університету

### Перспективи розвитку природно-заповідної і екологічної мереж Волинської області

Стаття присвячена аналізу сучасного стану та перспектив розвитку природно-заповідної і екологічної мереж Волинської області. Проаналізовані сильні, слабкі сторони, можливості та загрози розвитку цих мереж, запропоновані шляхи та заходи оптимізації їх стану на перспективу. Сильними сторонами є відносно добре збережені ландшафти території Волинської області, високий коефіцієнт заповідності території нашої області порівняно з іншими адміністративними областями, наявність унікальних природних та природно-заповідних об'єктів. Слабкими сторонами є необхідність розширення природно-заповідної мережі, низька частка об'єктів та територій ПЗФ, винесених в натуру, неузгодженість проектів формування екомережі національного та регіонального рівня, відсутність проектів екомережі локального рівня в межах області, недостатнє використання закордонного досвіду (перш за все країн ЄС).

**Ключові слова:** природно-заповідний фонд, екологічна мережа, рівні екологічної мережі, структурні елементи екомережі, функціональна організація екомережі.

### **Фесюк В. А., Карпюк З. К., Мороз І. А. Перспективы развития природно-заповедной и экологической сетей Вольнской области.**

Статья посвящена анализу современного состояния и перспектив развития природно-заповедной и экологической сетей Вольнской области. Проанализированы сильные, слабые стороны, возможности и угрозы развития этих сетей, предложены пути и меры оптимизации их состояния на перспективу. Сильными сторонами являются относительно хорошо сохранившиеся ландшафты территории Вольнской области, высокий коэффициент заповедности территории нашей области по сравнению с другими административными областями, наличие уникальных природных и природно-заповедных объектов. Слабыми сторонами являются необходимость расширения природно-заповедной сети, низкая доля объектов и территорий ПЗФ, вынесенных в натуру, несогласованность проектов формирования экосети национального и регионального уровня, отсутствие проектов экосети локального уровня в пределах области, недостаточное использование зарубежного опыта (прежде всего стран ЕС).

**Ключевые слова:** природно-заповедный фонд, экологическая сеть, уровни экологической сети, структурные элементы экосети, функциональная организация экосети.

### **Fesyuk V. A., Karpyuk Z. K., Moroz I. A. Prospects of development of nature reserve and ecological networks of Volyn region.**