

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ВОЛИНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ЛЕСІ УКРАЇНКИ**

Кафедра екології та охорони навколишнього середовища

ШТИК АНЯ ВОЛОДИМИРІВНА

ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ЯКОСТІ ВОДИ ОЗЕРА ЛУКА

Спеціальність 101 Екологія

Освітньо-професійна програма Екологія

Робота на здобуття освітнього ступеня «бакалавр»

Науковий керівник:

БОЯРИН

МАРІЯ ВОЛОДИМИРІВНА,

кандидат географічних наук, доцент

РЕКОМЕНДОВАНО ДО ЗАХИСТУ

Протокол № 10

засідання кафедри екології та охорони

навколишнього середовища

від 2 червня 2025 р.

Завідувач кафедри

доц. Радзій В. Ф.



ЛУЦЬК – 2025

АНОТАЦІЯ

Штик А. В. Екологічна оцінка якості води озера Лука.

Робота на здобуття освітнього ступеня «Бакалавр» за спеціальністю 101 Екологія. Волинський національний університет імені Лесі Українки. Луцьк, 2025.

Мета. Охарактеризувати та дати об'єктивну оцінку сучасного екологічного стану води озера Лука.

Методи. Аналітичний, узагальнення, систематизації, обрахунок екологічного індексу за гідрохімічними показниками згідно з методикою екологічної оцінки якості поверхневих вод.

Результати. Озеро Лука розташоване у басейні річки Прип'ять поблизу села Самари Ковельського (Ратнівського) району Волинської області. Озеро льодовикового походження, довжина становить 2,4 км., ширина - 0,71 км., площа озера – 1,35 км² (135 га), середня глибина становить 6,23 м, максимальна близько 10 м., а площа водозбору становить 7,2 км². Озеро має улоговину видовженої форми з низькими та заболоченими берегами. Дно озера піщане з мулистими відкладами, які представлені сапропелями органічного та зоогенно-водорослевого типу глибиною до 3,4 м., та загальними запасами 1507,5 тис. м³. та площею 44,6 гектара. Берегова лінія не почленована. Озеро має рекреаційно-туристичне значення та використовується з метою рибальства.

Значення розрахованого *сольового блокового індексу* (I_A) становить 0,23, що надає можливість віднести якість озерних вод до 3 категорії II класу: “дуже чисті” – “чисті”, β – мезосапробні, мезо-евтрофні. Значення розрахованого *трофо-сапробіологічного блокового індексу* (I_B) становить 0,51, що надає можливість віднести якість річкових вод до 4 категорії III класу: “задовільні” – “слабкозабруднені”, β – мезосапробні, мезо-евтрофні. Значення розрахованого *блокового індексу специфічних токсичних речовин* (I_C) становить 30,2, отже, поверхневі води належать до 2 категорії II класу: “дуже чисті” – “чисті”, β – мезосапробні, мезо-евтрофні.

Висновки. Величина *екологічного індексу* I_E озера Лука становить 10,31, що дає підставу віднести поверхневі води озера до III категорій II класу, тобто характеризувати стан водного об'єкту як “добрий”, а ступінь його чистоти – “досить чистий”, β – мезосапробні, з переважаючим типом трофності - мезо-евтрофні.

Ключові слова: озеро, річковий басейн, якість поверхневих вод, *екологічний індекс*.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1 ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ОЗЕРНИХ ЕКОСИСТЕМ ВОЛИНИ.....	6
1. 1. Лімнологіко-географічна характеристика озерних комплексів Волинської області	6
1. 2. Матеріали та методи досліджень.....	12
РОЗДІЛ 2 ПРИРОДНО - ГЕОГРАФІЧНІ ТА СОЦІАЛЬНО- ГЕОГРАФІЧНІ УМОВИ ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ОЗЕРА ЛУКА.....	14
2. 1. Еколого-географічні умови басейну озера Лука	14
2. 2. Характеристика біорізноманіття басейну озера Лука	19
2.3. Види макрофітів озера Лука.....	23
2.4. Соціально-географічні умови формування екологічного стану озера Лука	29
РОЗДІЛ 3 ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ЯКОСТІ ВОДИ ОЗЕРА ЛУКА.....	31
3.1. Екологічна оцінка якості води озера Лука за гідрохімічними показниками.....	32
3. 2. Екологічна оцінки якості поверхневих вод озера Лука за відповідними категоріями	35
ВИСНОВКИ.....	38
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	40

ВСТУП

Актуальність теми. Особливого значення для охорони природного середовища набуває збереження біологічного і ландшафтного різноманіття, оскільки воно складає основу природних ресурсів. Озерні водойми на території Волинської області є важливими компонентами природного комплексу. У зв'язку з цим їх вивчення має неабияке теоретичне та практичне значення. Займаючи певне місце в загальному природному комплексі, озера регулюють підземний і поверхневий стоки та впливають на мікрокліматичні умови. Вони є складними накопичувальними системами, у яких багаторазово повторюються і в водночас отримують суто індивідуальні риси гідрологічні, гідрохімічні й біологічні взаємозв'язки [10;17] тому тема роботи є актуальною.

Мета роботи - дати об'єктивну оцінку сучасного гідроекологічного стану озера Лука; проаналізувати чинники антропогенного впливу. Для вирішення поставленої мети необхідне розв'язання наступних завдань:

- визначити передумови формування сучасного гідрохімічного стану озера;
- провести аналіз антропогенного впливу на стан озера Лука Ковельського району;
- розрахувати екологічний індекс якості води озера;

Об'єктом дослідження є озеро Лука Ковельського району Волинської області.

Предмет дослідження – гідрохімічні показники як індикатор екологічного стану води озера Лука.

Для написання кваліфікаційної роботи опрацьовано статистичні матеріали результатів досліджень Волинського обласного агентства водних ресурсів та ЦГМ у Волинській області, а також аналіз опублікованих літературних джерел

Структура роботи. Випускна робота складається з вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел, таблиць.

РОЗДІЛ 1.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ОЗЕРНИХ ЕКОСИСТЕМ ВОЛИНИ

1.1. Лімнологіко-географічна характеристика озерних комплексів Волинської області

Лімнологіко-географічне дослідження озер, є важливим складовим елементом вивчення сучасних ландшафтів Західноукраїнського Полісся, та зосереджене на вивченні їх генезису, історії розвитку та сучасного стану, оцінці природних ресурсів, а також на розробці основ раціонального використання та охорони лімнологічних ресурсів, що дозволяє охарактеризувати лімносистеми Волині [10, 12]. Волинська область – це озерний край України, на території якої їх розташовано понад 235, загальною площею озер – більше 150 км², та об'ємом водної маси, який становить 943,6 млн. м³ [11].

На основі морфологічного аналізу озерних улоговин за походженням дослідники виділяють такі групи озер:

- Карстово-тектонічні озера, що виникли внаслідок тектонічних порушень і пов'язані з давнім та сучасним карстом;
- Суфозійно-карстові озера, які сформувалися серед четвертинних відкладів на тріщинуватих мергельно-крейдових породах;
- Заплавні озера, що пов'язані з річковими системами.

Всі озера утворилися у **голоцені**, і їх розвиток можна поділити на сім основних етапів. Отримані результати дослідження добре співвідносяться з даними щодо озер сусідніх територій — Польщі, Білорусі та Малого Полісся України.

За режимом рівня води озера віднесені до двох основних груп:

1. Озера із стабільним положенням рівня води;
2. Озера з вираженими сезонними та внутрішньо сезонними коливаннями водної поверхні.

Озера Західноукраїнського Полісся віднесені до груп малого ($S < 10 \text{ км}^2$) питомого водозбору. Вони характеризуються невеликим ($< 0,5$) і середнім ($0,5\text{--}5$) умовним водообміном, що свідчить про автохтонність процесів водного режиму. Сповільнений водообмін сприяє формуванню індивідуальних особливостей кожної водойми і вимагає регіонально-локального підходу до розробки схем їх використання та охорони [10].

За термічним режимом виділені дві групи озер:

1. Стратифіковані та слабо стратифіковані, для яких властивий значний річний тепловий бюджет ($3023\text{--}16289 \text{ кал./см}^2$);
2. Нестратифіковані мілководні різної площі, тепловий запас яких відображає взаємодію об'єму водної маси і ступеня її нагрівання в певний період року. Тепловий бюджет таких водойм значно менший ($1406\text{--}2564 \text{ кал./см}^2$), Такі озера є надзвичайно чутливими до антропогенного впливу і потребують охорони.

За генезисом, морфологічними, гідрологічними, гідрохімічними особливостями озера Волинської області належать до чотирьох генетичних типів:

1. Мезотрофні середньоглибокі, великі (Тип – Світязь);
2. Евтрофні неглибокі, значні за площею (Тип - Люб'язь);
3. Евтрофні неглибокі й мілководні, невеликі (Тип – Туричанське);
4. Дистрофні та гіперевтрофні неглибокі і мілководні, невеликі (Тип – Бурків) [10, 11].

Окремі класифікації озер за морфометричними, гідрологічними, біологічними та іншими показниками є необхідні для визначення ресурсного потенціалу озер, можливостей їх використання в народному господарстві чи необхідності виділення в якості природоохоронних об'єктів.

В межах Волинської області домінують донні відклади (сапропелі) змішаного типу: органо-вапнякового, вапнякового, органо-залізистого видів ($47,7 \text{ млн. т}$ або $68,7\%$). Доволі значні запаси відкладівкластогенного типу органо-піщанистого і органо-глинистого видів – $10,3 \text{ млн. т}$ ($16,2\%$).

Найменше поширені в озерах сапропелі біогенного типу змішано-водорослевого, торф'янистого, зоогеново-водорослевого і діатомового видів (9,6 млн. т або 15,1%) [10].

Під час використання озерних ресурсів важливо враховувати генетичний тип водойми. Для *мезотрофних озер* найефективнішим є всебічне використання водних ресурсів, зокрема — в сільському господарстві, промисловості, житлово-комунальній сфері та рекреаційній діяльності. У таких озерах доцільно використовувати не лише водні, а й органо-мінеральні та біологічні ресурси. У *дистрофних і евтрофних* озерах перш за все варто експлуатувати органо-мінеральні й біологічні ресурси в усіх сферах господарської діяльності [10].

Наприклад, видобуток сапропелю, хоча й має господарське значення, часто призводить до порушення природного балансу озерних екосистем: забруднюється прибережна зона, знижується рівень води, зменшується вміст поживних речовин, змінюються умови існування донних організмів та макрофітів (вищих водних рослин). [11]. Водночас добування сапропелю може мати позитивний ефект — сприяти «омолодженню» високопродуктивних (евтрофних) водойм: покращувати газовий режим, знижувати концентрацію органічних речовин у воді тощо. Рациональне використання озер є частиною ширшої проблеми збереження та споживання природних ресурсів.

Різноманітність використання озер створює ще одну проблему — необхідність утворення природоохоронних територій на базі озер, організацію теоретичної і практичної роботи щодо охорони їх від забруднення. Організація озерних заказників має велике значення для охорони озер. Основою для організації заказників є унікальність флори, поширення зникаючих і реліктових видів рослин і тварин, унікальні особливості будови улоговин, поширення рідкісних типів відкладів, збереженість типових озерних ландшафтів, які служать предметом естетичного виховання та сприйняття. В регіоні Волинського Поозер'я

відмічено 825 видів судинних рослин. Рослинність є типовою для лісової зони Західного Полісся. Уздовж річок та навкруги озер найбільш звичайними є очеретяні та осокові зарості. На болотах і луках ростуть переважно різноманітні види осок та інших трав'яних рослин. Лісова рослинність є типовою для поліського регіону і не відрізняється помітним домінуванням якихось компонентів рослинного покриву. Види з Червоної книги України: альдрованда пухирчата (*Aldrovanda vesiculosa*), береза низька (*Betula humilis*), булатка червона (*Cephalanthera rubra*), гніздівка звичайна (*Neottia nidus-avis*), гронянка півмісяцева (*Botrychium lunarium*), діфазіаструм сплюснутий (*Diphasiastrum complanatum*), жировик Лезеля (*Liparis loeselii*), журавлина дрібноплідна (*Oxycoccus microcarpus*), зозулині черевички справжні (*Cypripedium calceolus*), коручка морозниковидна (*Epipactis heleborine*), коручка темно-червона (*Epipactis atrorubens*), лілія лісова (*Litium martagon*), любка дволиста (*Platanthera bifolia*), осока Девелла (*Carex davalliana*), осока затінкова (*Carex umbrosa*), пальчатокорінник м'ясочервоний (*Dactylorhiza incarnata*), пальчатокорінник плямистий (*Dactylorhiza maculata*), плаун колючий (*Lycopodium annotinum*), росичка середня (*Drosera intermedia*), товстянка звичайна (*Pinguicula vulgaris*), шейхцерія болотна (*Scheuchzeria palustris*) [8, 14, 24].

На Волині зареєстровано 327 видів хребетних тварин. Серед них 26 видів риб, 12 – амфібій, 7 – плазунів, 238 – птахів та 44 – ссавців. Зокрема, тут зустрічаються та гніздяться норець великий (*Podiceps cristatus*), бугай (*Botaurus stellaris*), чапля сіра (*Ardea cinerea*), лебідь-шипун (*Cygnus olor*), гуска сіра (*Anser anser*), крижень (*Anas platyrhynchos*), чернь червоноголова (*Aythya ferina*), чернь білоока (*Aythya nyroca*), лиска (*Fulica atra*), кроншнеп великий (*Numenius arquata*), мартин звичайний (*Larus ridibundus*), очеретянка прудка (*Acrocephalus paludicola*). В сезонних скупченнях найбільш чисельними є крижень, чернь червоноголова, лиска, гуска сіра (*Anser anser*), гуменник (*Anser fabalis*), мартин звичайний, чайка (*Vanellus vanellus*), травник (*Tringa totanus*), турухтан (*Phylomachus pugnax*), різні види

побережників (*Calidris sp.*) та ін. Серед видів птахів, занесених до Червоної книги України, які в різні пори року зустрічаються в регіоні – чапля жовта (*Ardeola ralloides*), лелека чорний (*Ciconia nigra*), лебідь малий (*Cygnus bewickii*), пискулька (*Anser albifrons*), гоголь (*Bucephala clangula*), крохаль довгоносий (*Mergus serrator*), журавель сірий (*Grus grus*), деркач (*Crex crex*), скопа (*Pandion haliaetus*), лунь польовий (*Circus cyaneus*), орлан-білохвіст (*Haliaeetus albicilla*), беркут (*Aquila chrysaetos*), підорлик малий (*Aquila pomarina*), зміїд (*Circaetus gallicus*), сапсан (*Falco peregrinus*), ходуличник (*Himantopus himantopus*), кулик-сорока (*Haematopus ostralegus*), поручайник (*Tringa stagnatilis*), кроншнеп середній (*Numenius phaeopus*), чеграва (*Hydroprogne tschegrava*), пугач (*Bubo bubo*), сорокопуд сірий (*Lanius excubitor*) [5, 25].

Крім цього, в регіоні мешкають такі рідкісні тварини, як ропуха очеретяна (*Bufo calamita*), мідянка (*Coronella austriaca*), кутора мала (*Neomys anomalus*), нічниця ставкова (*Myotis dasycneme*), горностай (*Mustela erminea*), борсук (*Meles meles*), видра (*Lutra lutra*) [5, 30].

У сучасних умовах вилучити озера зі сфери господарства практично неможливо, навпаки, їх використання буде зростати. Проблема полягає в тому, щоб використовувати ці озера найбільш раціонально, зберігаючи

Переважна більшість озер нашої області відносяться до так званих малих озер, розмішених на заході Східно-Європейської рівнини. Майже половина з них (109) відзначаються дуже малими площами – до 0,1 км². Лише 43 озера мають площу більше 0,5 км². Найбільш значне і привабливе озеро Світязь має площу 27,5 км², воно ж найглибше – до 58,4 м. Великих озер площею біля 5 км² всього 6: Тур (16,9 км²), Пулемецьке (16,4 км²), Оріхове (5,4 км²), Біле (5,2 км²) [11].

У межах Волинської області можна виділити три великі озерні райони: 1) басейн Західного Бугу; 2) межиріччя Західного Бугу і Прип'яті; 3) басейн Прип'яті. За адміністративними районами озера розміщуються досить

нерівномірно, основна їх кількість у Камінь-Каширському та Ковельському та Луцькому районах [10].

Розподіл озер за басейнами річок досить нерівномірний. Чимало їх знаходиться у басейнах Прип'яті (77 площею 6 396,6 га) і Турії (70 площею 1099,9), решта – в басейнах Західного Бугу – 39 (7069,8 га), Стоходу – 30 (398,8 га), Стиру – 12 (97,2 га), Вижівки – 4 (31,3 га) та Горині – 3 (3,3 га) [10].

Ресурси озер відіграють важливу роль у водопостачанні, рибному господарстві, добуванні сапропелей, рекреації. За походженням озера є: карстово-тектонічними, карстовими, суфозійно-карстовими та заплавними.

Заплавні озера є неглибокі, приурочені до заплави р. Прип'яті та приток і являють собою залишки старих русел водний режим яких тісно пов'язаний з ріками. Під час весняної повені самостійне існування заплавних озер припиняється. Заплавні озера заболочені, з низькими берегами і в'язким дном.

Карстові озера розташовані на водозборах рік Турії, Вижівки, Стиру і Стоходу. Озера живляться атмосферними опадами, поверхневим стоком і підземними водами, які зумовлюють їх температурний режим; порівняно незначною заболоченістю берегів та не дуже інтенсивним заростанням. [11]. У басейні Західного Бугу розміщені в основному озера карстового походження з великими глибинами та порівняно незначною площею (крім озера Світязь) - Сомине (відповідно 1,24 км² площі і 53,5 м глибини), Радожичи (0,94 км² і 19 м), Дольське (0,18 км² і 17 м) та ін [10].

У басейні Прип'яті озера заплавні, переважно невеликі за площею і мілководні. Багато з них перебуває на стадії заростання. Це в основному річкові стариці з пониженою мінералізацією води. Береги їх рівні, часто заболочені. Рівень води цих озер перебуває в тісному зв'язку з рівневим режимом річок [10].

Всі озера Волині мають сприятливі умови для розведення риби: судака і сазана амурського (Чорне озеро), вугра (Острів'янське), чудського сига

(Пулемецьке), які добре акліматизувались. Озера придатні для розведення водоплавної птиці [10].

1. 2. Матеріали та методи досліджень

Для дослідження екологічного стану озера було обрано методологічні підходи проведених досліджень, що ґрунтуються на системних екологічних та гідрологічних дослідженнях. Основою досліджень стали наукові принципи, сформовані в галузях географії, екології, гідрології та ландшафтознавства, що були розроблені такими вченими : К. І. Геренчук, Ю. Р. Шеляг-Сосонка, А. В. Яцика, І. П. Ковальчук, В. Л. Ільїн, С. І. Сніжка, Й. В. Гриба, Я. О. Мольчак, В. К. Хільчевського, О.В. Сондака, М. О. Клименка та інших. [7, 10, 11, 13,15, 19, 22, 23].

Під час написання роботи застосовано низку методів: літературно-аналітичний, метод теоретичного узагальнення, порівняльний, а також математично-статистичний. Крім того, здійснено порівняльний аналіз фактичних матеріалів із використанням наявних і визнаних теоретичних та експериментальних досліджень, проведено системний аналіз та узагальнення отриманих даних. Також були залучені математичні та картографічні методи.

Ключовим методом який був використаний є еколого-гідрологічний підхід. Також на кожному етапі роботи застосовувалися такі методи, як статистичний, порівняльно-аналітичний, описовий та картографічний, та матеріали власних польових досліджень.

Екологічна оцінка стану поверхневих вод озера Лука виконана відповідно до «Методики екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями» [18], що затверджена наказом Мінекобезпеки № 44 від 31. 03. 98 року та на основі результатів досліджень проб води виконаних у Комплексній лабораторії спостереження за забрудненням навколишнього середовища Волинського обласного центру з гідрометеорології. Відбір проб води здійснювався у весняний сезон. Пункт

гідрохімічного контролю знаходиться на узбережжі озера Луки (0,2 км з села).

Узагальнення оцінок за окремими показниками з визначенням інтегральних значень класів і категорій якості води виконують на основі аналізу показників в межах відповідних блоків [18]. Це узагальнення полягає у визначенні середніх значень для трьох блокових індексів якості води:

Визначення об'єднаної оцінки якості води для певного водного об'єкта загалом чи для окремих його ділянок полягає в обчисленні інтегрального, або екологічного індексу I_e , величина якого дорівнює середньому арифметичному значень блокових індексів

$$I_e = \frac{I_1 + I_2 + I_3}{3},$$

де I_1 – індекс забруднення компонентами сольового складу; I_2 – індекс трофо-сапробіологічних (еколого-санітарних) показників; I_3 – індекс специфічних показників токсичної і радіаційної дії.

Екологічний індекс якості води, як і блокові індекси, обчислюють згідно з методикою окремо, для середніх і найгірших значень категорій [18].

РОЗДІЛ 2

ПРИРОДНО - ГЕОГРАФІЧНІ ТА СОЦІАЛЬНО-ГЕОГРАФІЧНІ УМОВИ ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ОЗЕРА ЛУКА

2. 1. Еколого-географічні умови басейну озера Лука

Озеро Лука розташоване у басейні річки Прип'ять поблизу села Самари Ковельського (Ратнівського) району Волинської області. Озеро льодовикового походження, довжина становить 2,4 км., ширина - 0,71 км., площа озера – 1,35 км² (135 га), середня глибина становить 6,23 м, максимальна близько 10 м., а площа водозбору становить 7,2 км². Озеро має улоговину видовженої форми з низькими та заболоченими берегами. Дно озера піщане з мулистими відкладами, які представлені сапропелями органо-глинистого та зоогенно-водорослевого типу глибиною до 3,4 м., та загальними запасами 1507,5 тис. м³. та площею 44,6 гектара. Берегова лінія не почленована. Виділено дві категорії берегів озера: береги рекреаційного призначення, заболочені; для кожної з категорій притаманний певний вид деревної рослинності. Так вздовж східного та південного берегів озера рекреаційного призначення, де підвищена місцевість переважають соснові та сосново-дубові насадження, які зростають на піщаних давньольодовикових відкладах (борові піски) [1, 11, 29]. На східному боці озера розташований піщаний пагорб висотою до 15 м. над рівнем озера, що вкритий сосново-дубовим лісом та має назву Мацова гора. Вздовж заболочених ділянок берегів озера росте переважно очерет звичайний, рогіз, місцями верба ламка. За термічним режимом озеро належить до типу озер помірних широт з прямою стратифікацією влітку та зворотною взимку, максимум температури поверхні води досягає 24,5° С у липні – серпні. Період льодоставу починається у середині грудня і закінчується у березні, льодостав триває від 30 до 90 днів, проте бувають роки, коли озеро не замерзає. У живленні озера окрім ґрунтових та підземних вод беруть участь також і опади, що іноді викликають підняття рівня води від 0,3 до 1 м (дощові паводки).



Рис. 2.1. Фрагмент картосхеми розташування озера Лука. с. Самари Ковельського району [28].



Рис 2. 2 Озеро Лука. Загальний вигляд

Басейн озера Луки у геологічному аспекті знаходиться на південно - західному схилі Руської платформи, між Брестською западиною і Львівським палеозойським прогином. Територія розташована в області палеозойського Волинського підняття і Піщанського синклінально - блокового пониження. У

центральної частині виступають середньо - кіммерійські піщаники. На крилах виходять утворення ордовика і силуру. У північній частині знайдені відклади Валдайської серії. У після палеозойських відкладах переважає верхня крейда. Плейстоценові нижньочетвертинні відклади представлені осадами найдавнішого на Поліссі Біловежського міжльодовикового періоду.

Оскільки територія досліджень розташована в межах зони Дніпровського зледеніння, то середньочетвертинні відклади утворені осадами різного генезису: а) підморенні і надморенні матеріали, що утворились при наступі і відступі Дніпровського льодовика; б) озерно - льодовикові осади; в) власне льодовикові моренні відклади [16].

Верхньочетвертинні відклади представлені алювієм першої надзаплавної тераси річки Прип'ять та еоловими відкладами. Характерні для території утворення четвертинного часу - еолові відклади. Зустрічаються вони на всіх геоморфологічних елементах рельєфу, але найбільша їх кількість приурочена до окраїн болотних масивів і річкових долин. Еолові відклади являють собою жовтуваті і жовтувато - сірі піски, які утворюють окремі пасма. Відклади надзаплавних терас, звичайно, представлені жовтими, дрібнозернистими, рідше глинистими пісками. Алювій надзаплавних терас відрізняється від навколишніх флювіогляціальних пісків наявністю горизонтальних гумусових прошарків, доброю відсортованістю і відсутністю крупних включень.

На території басейну озера значні площі зайняті меліорованими болотами, з торфами різного ступеня розкладання, брудно-сірими пісками, рідше брудними супісками і чорним мулом та низинними торф'яниками.

Ландшафт має вигляд природно-озерного комплексу, який знаходяться в тісному генетичному та динамічному зв'язку з оточуючими природно-середовищем. Озера виступають як регулятори поверхневого стоку і накопичувачі специфічних відкладів (сапропелю, глин, намулу тощо). Крім того, озера є місцем проживання рослин і тварин [5].

Значний вплив на рівневий режим в озері має господарська діяльність людини (меліорація, розорювання земель, внесення мінеральних добрив, побутове, виробниче та рекреаційне навантаження).

Підземні води басейну озера Лука приурочені до водоносних горизонтів четвертинних та верхньокрейдяних відкладів. Місцеві жителі використовують воду з водоносних горизонтів четвертинних відкладів для питних потреб при допомозі неглибоких шахтних колодязів [5, 21, 29].

Згідно фізико - географічного районування територія басейну озера Лука віднесена до зони мішаних лісів Волинського Полісся. З помірно – континентальним кліматом, м'якою зимою і відносно теплим та вологим літом. Західне положення території сприяє потраплянню морських і полярних мас, на ці території та їх впливу на формування мікроклімату, зокрема низинний характер території і велика кількість озер. Тому клімат тут наближається до помірно - морського клімату Західної Європи. За даними метеорологічної станції Світязь, середньорічна температура становить $+7,5^{\circ}\text{C}$, максимальна температура повітря в липні $+18,8^{\circ}\text{C}$, а мінімальна в січні $-4,4^{\circ}\text{C}$. Амплітуда температур за рік становить $23,2^{\circ}\text{C}$. Середньорічна відносна вологість повітря становить 78%. Для цієї території характерний континентальний тип річного ходу опадів з максимумом в літні місяці (67-70 мм), та мінімумом в січні - березні (25-27 мм). В середньому за рік випадає 500 мм опадів. За теплий період випадає 71% річної кількості опадів. Середня багаторічна величина випаровування з поверхні озер залежить від характеру земної улоговини та навколишніх ландшафтів території і коливається від 60,2 до 913,3 мм за безльодоставний період. Стійкий сніговий покрив з'являється Висота снігового покриву на протязі зими коливається від 2 до 3 см в грудні, до 7-13 см в січні - лютому. Найбільша середня висота снігового покриву становить 11 см, а максимальна - 32 см [5, 20]. Переважаючими на протязі року є вітри західного і північно - західного напрямків. Середня річна швидкість вітру досягає 2,8 м/с.

Ймовірність швидкості вітрів більше 4 м/с в році становить 39,5 %, а швидкість вітрів більше 15 м/с - 1%.

В цілому, клімат району сприяє інтенсивному рельєфоутворенню, формування лісової, лучної і болотної рослинності, багатогалузевому господарському використанню території та широкому розвитку рекреації.

Ґрунти басейну озера Лука формуються на молодих четвертинних льодовикових, водно - льодовикових і озерних відкладах. Переважаючими ґрунтоутворювальними процесами є підзолистий, дерновий і болотний в перезволожених місцях, з неглибоким заляганням ґрунтових вод. Різноманітності ґрунтів формуються у чотири основні типи - підзолисті, дернові, лучні і болотні [6].

Типовими для території басейну озера Лука є підзолисті (дерново-підзолисті і болотно - підзолисті) ґрунти різного механічного складу та різного ступеня опідзоленості і оглеєння. Вони займають більше 50% території. Розвиваючись на давньоалювіальних і флювіогляціальних відкладах, ґрунти цього типу характеризуються піщаним і супіщаним механічним складом, високою водопроникністю і незначною волого-підйомною капілярністю. Тут утворюються ґрунтові відміни оглеєних відмін, оскільки присутнє близьке залягання ґрунтових вод. Дерново - підзолисті супіщані та суглинисті ґрунти характеризуються потужним гумусовим горизонтом (18 - 24см).

Дернові ґрунти сформувались під трав'янистою рослинністю на водно-льодовикових та давньоалювіальних відкладах. Вони характеризуються високою родючістю (вміст гумусу 2,5 - 5%) та значним потужним гумусовим горизонтом, який становить 15-30см. В межах території басейну найбільше поширення мають дернові і дерново – підзолисті ґрунти. Дерново - борові ґрунти залягають на підвищених елементах рельєфу (вершинах дюн, піщаних горбах). Для них характерна відсутність ознак опідзолення. Глибина гумусового горизонту становить 10-22см. Дерново - глеєві глинисто - піщані ґрунти залягають на більш вирівняних ділянках і мають достатньо високий

ступінь оглеєності. Обмежене поширення на території мають дерново - карбонатні ґрунти, які залягають на підвищених елементах рельєфу, де четвертинні відклади змиті [6].

В західній частині басейну озера Лука під трав'янистою рослинністю на алювіальних відкладах сформувались лучні ґрунти. Вони характеризуються потужним гумусовим горизонтом (50 - 60 см) і високою потенційною родючістю (вміст гумусу в них досягає до 6%).

Болотні ґрунти мають значне поширення на території де здійснене меліоративне осушення земель в місцях перевищеного зволоження. Ґрунти характеризуються відсутністю суцільного шару торфу на поверхні і мають неглибокий (до 20- 30 см) чорний і в'язкий горизонт з невеликою кількістю напіврозкладених рослинних решток. Болотні ґрунти представлені верховими, перехідними і низинними типами, які відрізняються потужністю торф'яного горизонту. Найбільше поширення мають болотні ґрунти низинного типу. Торф'яний горизонт в них досягає потужності більше 50 см. На цих ґрунтах формуються трав'янисті рослинні угруповання з домішками вільхи [6].

2.2 Характеристика біорізноманіття басейну озера Лука

Природно-географічні умови водозбору озера Лука обумовлюють особливості розподілу рослинного покриву. За геоботанічним районуванням територія водозбору належить до Ратнівсько - Любишівського (Верхньоприп'ятського) району з переважанням соснових лісів чорницево - зеленомохових та евтрофних осокових болотах [5, 24].

Болота розподілені рівномірно та є мелірованими, у міжозерних улоговинах зосереджені, як евтрофні, переважно осоково - гіпнові, так і мезотрофні болота. Значна частина боліт осушена, частина евтрофних боліт трансформована в торф'янисті луки. Лучна рослинність приурочена до берегів озер, рік.

Серед лісових формацій переважають соснові ліси чорницеві (49%), меншу - соснові ліси зелено-мохові (12%), ще меншу -соснові ліси лишайникові (1 - 2%). Близько 8% території лісових формацій припадає на заболочені соснові ліси. В ньому переважає сосна без домішок інших порід. Підлісок не виявлений, поодинокі трапляються ялівець звичайний, рокитник російський (*Cytisus rutenicus* Fisch.). Покриття трав'янисто - чагарникового ярусу нерівномірне (20 - 60%), часто не спостерігаються домінування певного виду. Найбільшу участь у травостої приймають костриця овеча (*Festuca ovina* L.) і чебрець повзучий (*Thymus serpyllum* L.), які зростають куртинами, інколи трапляються мучниця звичайна (*Arctostaphylos uvaursi* L.), гвоздика несправжньорозчепірена (*Dianthus pseudosguarrosus* L.), поодинокі трапляються лещиця пучкувата, брусниця та деякі інші види. Лишайники утворюють наземний ярус з покриттям 50 - 60%, у ньому домінують кладонія лісова (*Cladonia sylvatica* L.) та оленьча (*Cladonia rangiferina* L.) [27, 31].

Серед лишайникових соснових лісів на підвищеннях рельєфу невеликими ділянками присутні асоціації - соснові ліси ялівцеві (звичайний) - кладодієві (*Pinetum junipereto - (communis) -cladinosum*), в якій ялівець звичайний (*Juniperus communis* L.) утворює підлісок з зімкненістю 0,2 - 0,4. На піщаних підвищеннях трапляються молоді соснові насадження з трав'яним покривом, утвореним булавоносцем сіруватим (*Corynephorus canescens* L.), які є довготривалою стадією формування соснових лісів.

Група асоціацій - соснові ліси зеленомохові (*Pinetum hulocamiosal.*) приурочена до схилів незначних підвищень і пологих ділянок з дерново - слабо- підзолистими ґрунтами. Вона представлена кількома асоціаціями, найбільш поширеними з яких є соснові ліси зеленомохові (*Pinetum hulocamiosal.*) і чорнично-зеленомохові (*Pinetum myrtilloshylocomcosum* L.). Перша асоціація характеризується добре розвиненим деревостаном із зімкненістю крон 0,7 - 0,8, в якому переважає сосна звичайна (*Pinus sylvestris* L.) з домішкою берези повислої (*Betula pendula* Roth.). Висота сосен 20-22м, діаметр 30-32см. Підлісок відсутній, окремими екземплярами зустрічаються

крушина ламка (*Frangula alnus* Mill.). Трав'яно-чагарниковий ярус розріджений (10-20%), домінування певного виду в ньому не спостерігається. Із покриттям 1-2% трапляються брусниця (*Vaccinium vitisidaea* L.), верес звичайний (*Caluna vulgaris* L.). Моховий ярус з покриттям 60-80%, звичайний (*Pleurozium shreberi*), дікран хвилястий (*Dicranum rudosum*) [27, 31].

Дубово-соснові насадження також представлені й басейні озера Лука, проте займають не велику площу покритих лісом. Вони приурочені до середньо- підзолистих супіщаних ґрунтів і представлені асоціацією - дубово-соснові ліси крушиново-чорницеві (*Querceto-Pinetum frangulosomyrtillosum*). У віці 80 років сосна має висоту 23 - 24 м, дуб звичайний, на 2 м нижчий. Зімкненість підліску 0,3-0,4, висота 3-4м, утворює його крушина ламка (*Frangula alnus* Mill.) із домішкою калини звичайної (*Viburnum opulus* L.). Трав'янисто - чагарниковий ярус досить густий (60%), у ньому переважає чорниця (*Vaccinium myrtillus* L.) (30%), із покриттям 1-2% трапляються перестріч гайовий (*Melampyrum nemorosum* L.), веснівка дволиста (*Maganthemum bifolium* L.), молінія голуба (*Molinia caerulea* L.), куничник очеретяний (*Calamagrostis arundinacea* L.). Невеликими ділянками на території парку трапляються грабово-дубові ліси, які зростають на незначних за площею підвищеннях, оточених вільшняками, лісовими сфагновими болотами або сосновими лісами чорницевими. Вони представлені асоціацією - грабово-дубові ліщиново - кислицеві ліси. Підлісок утворює ліщина звичайна (*Corylus avellana* L.), він звичайно негустий (0,2-0,3). В розрідженому (20-25%) травостої переважає кислиця звичайна (*Oxalis acetosella* L.) (10-15%), із покриттям 3-5% зустрічаються зірочник ланцетовидний (*Stellaria holostea*), печіночниця (*Hepatica nobilis* Schreber.), поодинокі ожина волосиста (*Lusula pilosa* L.), чорниця (*Vaccinium myrtillus* L.), маренка запашна (*Asperula odorata*), копитень європейський (*Asarum europaeum*) та деякі інші види [5, 30].

Також на узбережжі самого озера Лука зустрічаються насадження з домішкою берези повислої (*Betula pendula*), які утворилися на місці вирубаних соснових і дубово-соснових лісів.

Фауна басейну озера Лука.

Аналіз фауни басейну озера Лука дозволяє відмітити такі фауністичні комплекси – лісовий та водно-болотний які є домінуючими.

Домінуючими представниками лісового комплексу : із ссавців - полівка підземна (*Microtus subterraneus*), тхір лісовий (*Mustela putorius*), горностай (*M.erminea*), куниця лісова (*Martes Martes*), лисиця (*Vulpes vulpes*), козуля європейська (*Capreolus capreolus*); із птахів - припутень (*Columba palumbus*), яструб великий (*Accipiter gentilis*) , сова сіра (*Strix aluco*), зозуля звичайна (*Cuculus canorus*), кропив'янка прутка (*Sylvia curruca*) , вівчарик весняний (*Phylloscopus trochilus*), мухоловка строката (*Ficedula hypoleuca*), гаїчка чорноголова (*Parus montanus*), повзик (*Sitta europea*), вівсянка звичайна (*Emberiza citrinella*), гава (*Corvus corix*), крук (*C.corax*), миші польова (*Apodemus agranius*), їжак звичайний , ласка (*Mustela nivalis*); із птахів - куріпка сіра (*Pergdix pergdx*), голуб сизий (*Columba livia*), горлиця кільчаста (*Streptopelia decaocta*) та інші [5].

Домінуючими представниками водно-болотного комплексу є: кріт звичайний, бурозубка звичайна, горностай, полівки водяна (*Arvicola terrestris*); з птахів - норець великий (*Poridiceps cristatus*), лебідь - шипун(*Cygnus olor*), плиска біла (*Motacilla alba*), щеврик лісовий (*Anthus pratensis*), очеретянка лучна (*Aeroccephalus choenodaenus*), очеретянка ставкова (*A.Scirpaceus*) та очеретянка велика (*A.arundinaceus*).

Риби - одне з цінних багатств озера Лука. Великої популярності озеро набуло завдяки сомам, лящам та вуграм. Крім того, часто зустрічаються і інші види риб такі як плотва, окунь, краснопірка, канадський сомик. За останній час в озері з'явився ще один новий мешканець, це білий амур, який інтенсивно поїдає водяні рослини і очищає водойму від замулення.

Найбільше промислове значення в озері мають такі види риб: щука, лящ, лин, карп, карась, судак, плотва, окунь.

2.3. Види макрофітів озера Лука

Макрофіти є субстратом для гідробіоценозу, відіграють роль первинних продуцентів органічної речовини та кисню, беруть активну участь у самоочищенні води та виконують бар'єрну функцію. Залежно від розміщення асимілюючих органів відносно дна та поверхні водойми вищі рослини поділяють на три екологічні групи: занурені, із плаваючим листям, повітряно-водні рослини [15, 25]. В результаті визначених та охарактеризованих водних макрофітів визначено екологічні групи рослин озера Лука:

Занурені рослини залежно від виду, можуть бути закріпленими до дна або вільноживучими, добре вкорінені в ґрунті, мають стебло й листок. До них належать такі поширені види як : Водяний різак алоєвидний – *Stratiotes Aloides L.*, Елодея канадська – *Elodea Canadensis Rich.*, Роголистник занурений – *C. Demersum L.*, Рдест кучерявий - *Potamogeton natans L.*

Рослини з плаваючим листям – вільно плавають у воді, без прикріплення до дна, або рослини, які вкорінені в ґрунті, але мають плаваюче на поверхні води листя. В озері Лука найпоширені такі види : Глечики жовті – *Nuphar Lutea (L)Smith.*, Стрілолист звичайний – *S. Sagitifolia L.*, Рдест плаваючий – *Potamogeton L.*

Повітряно-водні рослини за допомогою коріння прикріплені до ґрунту чи донних відкладів, частина рослини у воді, а частина – над водою, мають потужну кореневу систему, утворюючи значні зарослі які є місцем розмноження та розвитку риби й безхребетних тварин. До цієї групи рослин належать: Півники водяні – *Iris Pseudacorus L.*, Осока гостра (струнка) – *C. acuta L.*, Очерет озерний – *S. lacustris L.*, Очерет звичайний – *Phragmites Australis (cav.)Trin.Ex.Steud.*, Ситняг болотний – *Eleocharis Palustris (L.) Roem.et Schult.*, Цикута отруйна – *Cicuta Virosa.L.*, Білкрильник болотний –

Calla Palustris L., Частуха подорожникова – *A. Plantago-aquatica* L.,
Калюжниця болотна- *C. Palustris* L., Рогіз широколистий- *Typha Latifolia* L.,
Аїр звичайний – *Acorus calamus* L.

У озері Лука переважає повітряно-водна і водна рослинність, поширення, видовий склад, індикаторна значимість основних видів гідрофітів відображає загальний екологічний стан озера. Біоіндикаційне значення макрофітів відповідно таблиці 3.1. вказує, що води озера Лука переважно мають органічне забруднення сполуками азоту і фосфору та схильність до евтрофікування.

Таблиця 2.1

Видовий склад та індикаторне значення переважаючих макрофітів озера Лука [14; 25]

Назва виду	Місцезростання виду	Індикаторне значення виду
Аїр звичайний – <i>Acorus calamus L.</i>	Трапляється на берегах мезо-евтрофних замкнутих і проточних водойм. Ростає на узбережжі озера.	Рослина багаторічна, водний геофіт, геліофіт, нейтрофіт. Є індикатором мезо-евтрофних водойм з коливанням рівня води та помірною течією, мулистоторфових та торфових відкладень, евтрофних та гіперевтрофних ставів поблизу сільських населених пунктів. Відіграє берегозахисну та берегоукріплюючу роль.
Рогіз широколистий- <i>Typha Latifolia L.</i>	Зростає по берегах і на прибережних мілководдях в евтрофних мало проточних водоймах на глибині 10-50 см.	Водний геофіт, геліофіт. Індикатор заболочених ділянок з ґрунтовим та поверхневим підтопленням мезо-евтрофних водойм з коливанням рівня води та мулистими відкладами.
Калюжниця болотна- С. <i>Palustris L.</i>	Утворює зарості в прибережній зоні верхньої літоралі озера, болота; часто спільно з очеретом, зрідка у глибокій воді.	Багаторічна травяниста рослина з розсіченим листям. Водний геофіт. Індикатор заболочених ділянок з ґрунтовим та поверхневим підтопленням мезо-евтрофних водойм з коливанням рівня води та мулистими відкладами.
Рдест кучерявий - <i>Potamogeton natans L.</i>	Водяна, рідше болотяні трава, що росте в озері. Трапляється всюди.	Евтрофних водойм, процесів синантропізації водойм і водотоків, зокрема впливу стічних вод. Високої жорсткості води.
Рдест плаваючий – <i>Potamogeton L.</i>	Водяна, рідше болотяні трава, що росте в озері. Трапляється всюди.	Трава з повзучим кореневищем і з простим або гіллястим стеблом, із черговим листям різноманітної форми, забезпеченим піхвою або цілісним прилистком (язичком). Закінчення гілок нерідко розширені й утворюють зимуючі бруньки, що служать для вегетативного розмноження. Квітки переважно

		багаточисленні, у циліндричному кінцевому суцвітті, що сидять на прямій ніжці. Поширений майже повсюди.
Частуха подорожникова – <i>A. Plantago-aquatica L.</i>	Росте в озері, трапляється всюди на берегах водойм з слабкою течією і мулистим дном.	Однорічна або багаторічна рослина, трав'яниста, трапляються переважно на болотистих місцях. Водний гемікриптофіт, геліофіт, нейтроїт. Індикатор помірно евтрофних прісноводних ділянок з алювіальними відкладами, ділянок пониження рівня води та потужних мулистих відкладів.
Стрілолист звичайний – <i>S. Sagitifolia L.</i>	Росте у водоймі біля берегів	Багаторічна водяна або болотяна трава, часто з підземними бульботвірними відростками, із зануреним стрічкоподібним, плаваючим і повітряним, частіше – стрілоподібним листям, квітки одностатеві. Кореневище коротке, мичкувате, таке, що розвиває подовжені пагони, утворює восени на верхівці жолудеподібні бульби. Листя розетки за формою трьох типів: а) підводні – сидячі, лінійні, прозорі з паралельними жилками, довжина – до 80 см, ширина – 3–10 мм; б) плаваючі – довгочерешкові, із пластинкою, стрічкоподібні; в) повітряні – лопаті стрілоподібної основи, переважно довгасті або довгасто-трикутні, гострі.
Білкрильник болотний – <i>Calla Palustris L.</i>	Зустрічається біля берегів евтрофних водойм з мулисто-торфовими відкладами.	Багаторічна рослина, гемікриптофіт, геліофіт. Індикатор понижених ділянок з постійним поверхневим і ґрунтовим підтопленням, з незначним рівнем коливання води.
Цикута отруйна – <i>Cicuta Virosa.L.</i>	Зустрічається на берегах річок та озер, на глибині 25 см., на ділянках з коливанням рівня води протягом сезону.	Багаторічник, водний гемікриптофіт, геліофіт, Індикатор заболочених ділянок водойми, та понижених ділянок водойми а також понижень рельєфу з поверхневим та ґрунтовим підтопленням.
Ситняг болотний –	Зростає у водоймах з лужною і	Багаторічник, водний гемікриптофіт, геліофіт, Індикатор

<i>Eleocharis Palustris</i> (L.) Roem.et Schult.	нейтральною реакцією водного середовища, на піщаних і глинистих з тонким шаром муду відкладах.	місцезростань з різким коливанням рівня води і ділянок з порушеною поверхнею субстрату, а також незабруднених водойм.
Спіродела багато коренева – <i>Spirodela Polyrrhisa</i> (L.) Schleid	Зустрічається у мезо- евтрофних замкнутих водоймах в умовах коливання рівня води.	Багаторічник, плаваючий гідрофіт, геліофіт, Індикатор евтрофних прісноводних водойм з коливанням рівня води та мулистими донними відкладами в яких проходять процеси антропогенної евтрофікації, але без участі органічних забрудників.
Очерет звичайний – <i>Phragmites Australis</i> (cav.)Trin.Ex.Steud.	Росте зазвичай у воді (не глибше 2 м) або біля води на березі озера	Багаторічна рослина, заввишки 0,8–4 (9) м. Кореневище довге, повзуче, із товстими горизонтальними наземними пагонами. Стебла прямі, міцні, завтовшки до 2 см, порожнисті, гладкі. Листя з піхвою, що щільно охоплює стебло, плоске, лінійно-ланцетне, шириною до 7 см, жорстке. Волоть густа, завдовжки 20–30 (50) см. Квітне із середини літа до осені. Майже завжди утворює чисті чагарники. Має велике значення в заболочуванні водойм
Очерет озерний – <i>S. lacustris</i> L.	Росте зазвичай у воді (не глибше 2 м) або біля води на березі озера	Багаторічник, володіє повзучим гіллястим кореневищем із додатковим корінням. Стебла досягають у висоту до 3 м, товщина їх – 10–15 мм, циліндричні, гладкі, із добре розвиненою повітроносною тканиною. Листки розвинені слабо й представлені піхвами біля основи стебла. Занурені форми очерету, що цілком містяться під водою, мають добре розвинене довге листя й укорочене стебло. Квіти очерету зібрані в крупне волотисте суцвіття завдовжки 5–8 см. Квітне влітку. Кореневище багате крохмалем.
Осока гостра (струнка) – <i>C. acuta</i> L.	Поширення на мілководді і прибережних смугах мезо-, евтрофних замкнутих і проточних водойм, на	Рослина висотою до 120 см, схожа на попередній вид. Кореневище повзуче, товсте. Листя плоске, сильно шорстке, ріжуче. Багаторічна рослина, криптофіт, гелофіт,

	узбережжі озера.	індикатор мезо-, евтрофних стоячих і проточних прісноводних водойм з помірним коливанням рівня води і помірним антропогенним впливом.
Глечики жовті – <i>Nuphar Lutea</i> (L)Smith.	Трапляється у замкнутих водоймах на мулистих та піщаних відкладах.	Багаторічна рослина, водний геофіт, геліофіт. Індикатор мезо-, евтрофних замкнутих незабруднених прісноводних водойм, з піщаними, муристо-піщаними донними відкладами і глибиною від 30 до 600 см. Оптимальна глибина 80-200 см. з незначною течією.
Роголистник занурений – <i>C. Demersum L.</i>	У стоячих і текучих водах, у старицях, озерах, канавах. Вид поширений майже всюди	Багаторічні рослини, плаваючі в товщі води, стебло членисте, листя розділене на ниткоподібні або лінійні долі, без прилистків. Утворює зимуючі бруньки, що навесні дають початок новій рослині. У родині один рід. Стебло тонке, гладке, до 60 см, у верхній частині сильно гіллясте. Рослина темно-зелена, листя по 4–12 у кільці, січене на сегменти, коріння немає, квітне влітку.
Елодея канадська – <i>Elodea Canadensis</i> Rich.	Зустрічається в оліго-мезо-евтрофних слабо проточних і замкнутих водоймах на ділянках з товщею води від 50 до 150 см., з муловими і піщано-муловими відкладами.	Багаторічник, гідрофіт, розмножується дуже швидко поділом стебла. Індикатор слабо проточних водойм з високим вмістом завислих речовин, ділянок помірного антропогенного впливу з органогенним субстратом.
Півники водяні – <i>Iris Pseudacorus L.</i>	Зустрічається на берегах водойми на муристо-піщаних відкладах	Багаторічник, водний геофіт, геліофіт, росте на ділянках з коливанням рівні води протягом вегетації. Індикатор заболочених ділянок з поверхневим та ґрунтовим підтопленням.
Водяний різак алоєвидний – <i>Stratiotes Aloides L.</i>	Зустрічається на ділянках водойми глибиною 15-70 (200-500)см., з муловими відкладенням багатими поживними речовинами.	Багаторічні рослини, вільно плаваючий гідрофіт. Індикатор мезо-евтрофних прісноводних замкнутих водойм, а також донних відкладів багатих органічними речовинами.

2.4. Соціально-географічні умови формування екологічного стану озера Лука

Озеро Лука є центром для розвитку рекреації та туризму через вигідне географічне розміщення, багату природу, сприятливий екологічний стан та має потужний потенціал. До самого озера є хороші під'їзди, тверде піщане дно, вода озера чиста і прозора з значним вмістом срібла, радону та кремнію. Саме озеро знаходиться поруч із селом Самари яке є центром Самарівської територіальної громади до складу якої входить 19 сільських населених пунктів з населенням близько 5,5 тисяч. Становлення туристичної сфери у територіальній громаді відбувається у контексті розвитку туристичної сфери регіону в цілому, яка складається з туристичних підприємств, закладів торгівлі та громадського харчування, транспорту, побутового обслуговування, культури, освіти, мистецтва [29].

Найкраще розвивається сільський (зелений) туризм у зоні інтенсивної рекреації озера Лука поблизу села Самари. Де обслуговуванням туристів в основному займаються місцеві жителі населеного пункту. Туристи та більшість рекреантів переважно відпочивають на берегах озера. Проте у сезон досягання дарів лісу, наприклад, ягоди - чорниці, журавлина, різні види грибів більшість віддають перевагу відвідуванню лісів.

Також значну популярність на озері має зимовий спортивно-любительський підлідний лов риби. За останні роки збільшився потік туристів та екскурсантів в районі. На території територіальної громади працює кілька відпочинкових кемпінгів і осередків туризму, розташованих на узбережжі озера та поблизу села Самари [29, 30]. Працює кілька зелених садиб та кемпінгів. Вся оздоровча інфраструктура розрахована на одночасний прийом до 500 відпочиваючих та туристів. Вздовж берегів озера, які активно використовуються для пляжного відпочинку, змінюється структура водних ценозів, збіднюється флора, зменшуються площі, зайняті рідкісними водними рослинами, що потребують охорони. Рослинність прибережних зон зникає повністю, а на глибинах розростаються різак водяний (тілоріз) та елодея. Зменшується чисельність водних рослин з великими гарними квітками -латаття

білого і жовтого та інших. Що пов'язано з масовим збором цих рослин місцевим населенням і туристами в зоні відпочинку.



Рис. 2.3 Рекреаційна зона на озері Лука поблизу с. Самари.

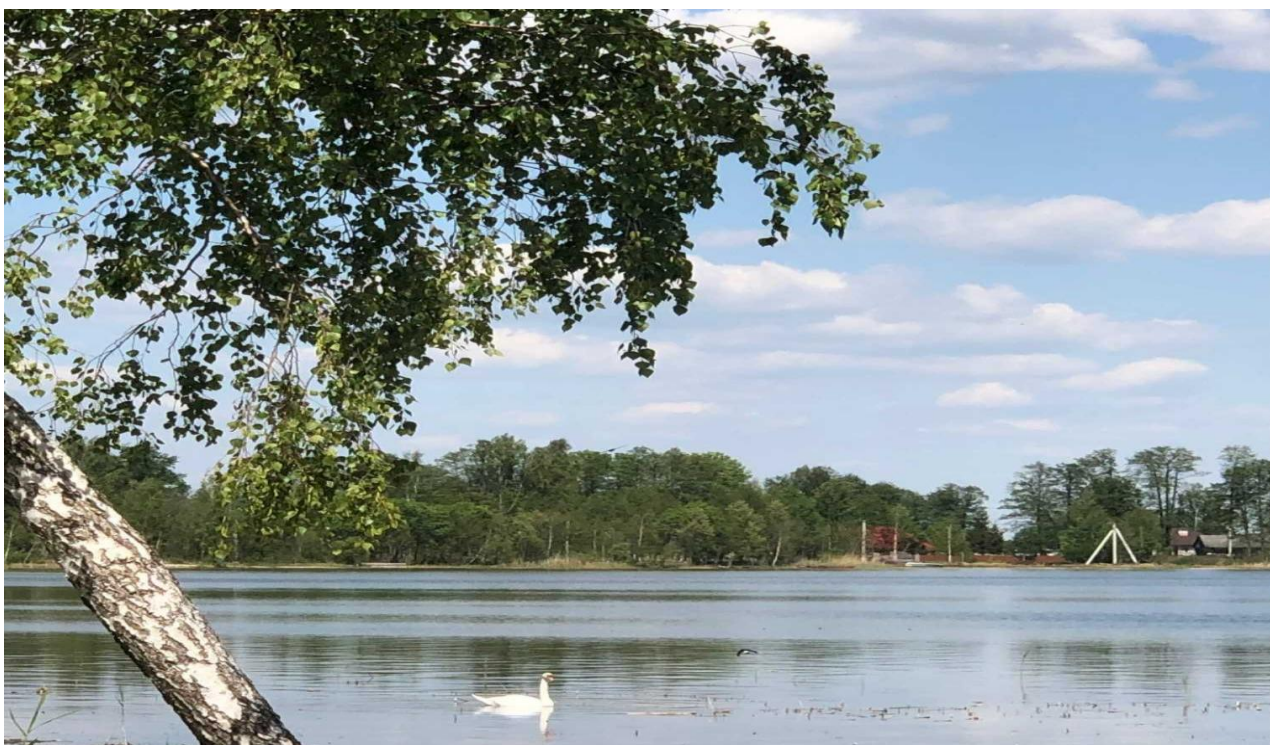


Рис. 2.4 Рекреаційна зона на озері Лука поблизу с. Самари

РОЗДІЛ III

ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ЯКОСТІ ВОДИ ОЗЕРА ЛУКА

3.1. Екологічна оцінка якості води озера Лука за гідрохімічними показниками

Озеро Лука має льодовикове походження та розташоване у Ковельському районі Волинської області, належить до басейну річки Прип'ять. Довжина озера становить 2,4 км., ширина - 0,71 км., площа озера – 1,35 км² (135 га), середня глибина становить 6,23 м, максимальна близько 10 м., а площа водозбору становить 7,2 км². Озеро має улоговину видовженої форми з низькими та заболоченими берегами. Дно озера піщане з мулистими відкладами [11].

Вода для гідрохімічного аналізу була відібрана 05.05.2025 року о 12:56. На ділянці озера Лука Ковельського району біля села Самари. Відбір проби води озера Лука виконано згідно «КНД 211.1.4.010-94. Методика відбору проби поверхневих вод...», гідрохімічний аналіз відібраної проби виконано у Комплексній лабораторії спостереження за забрудненням природного середовища Волинської області центру гідрометеорології [18].



Рис. 3.2. Територія відбору проб води на озері Лука



Рис. 3.3. Територія відбору проб води на озері Лука

За результатами виконаного аналізу проби природних вод озера Лука визначено, що протягом досліджуваного періоду концентрація хлоридів становила $12,11 \text{ мг/дм}^3$ (рис. 3.4) у точці спостереження, що не перевищує ГДК та дозволяє віднести воду до 1 категорії I класу якості.

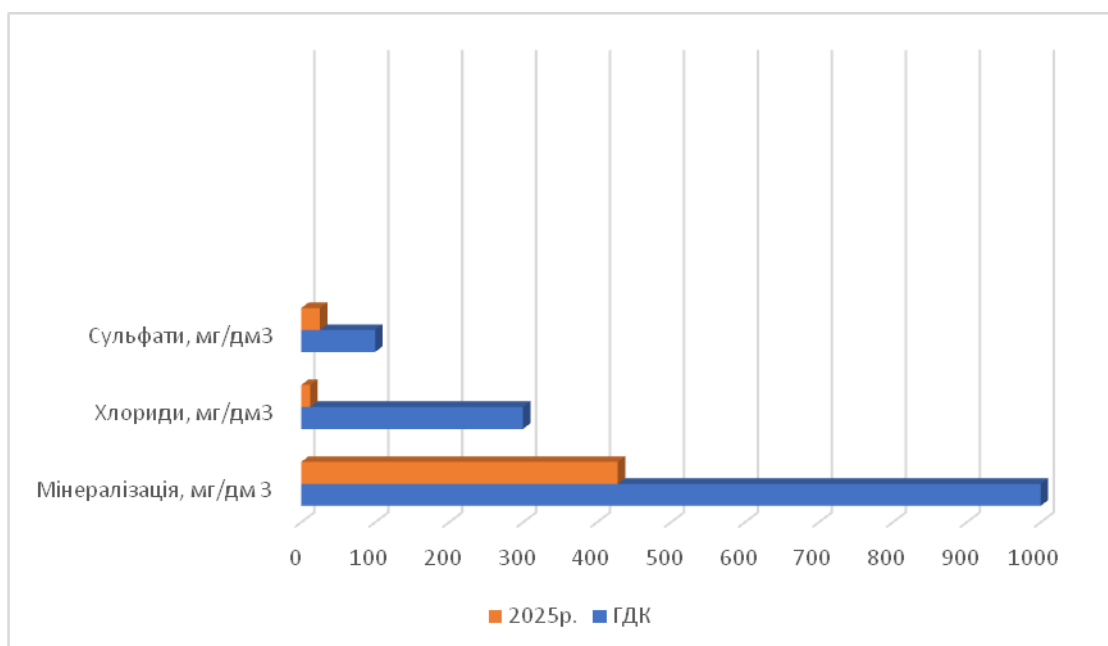


Рис. 3.4. Вміст сольових сполук в досліджуваній воді озера Лука

Озерна вода за вмістом хлоридів належить до гідрохімічної області – Полісся і Закарпаття [23].

За вмістом сульфатів озеро Лука належить до гідрохімічної області – Правобережного Полісся. Показники вмісту сульфатів у воді становили 25,3 мг/дм³ (рис. 3.4), що не перевищує ГДК та дозволяє віднести воду до 1 категорії I класу якості.

Особливо слід зауважити, що біогенні сполуки надзвичайно важливі при визначенні якісного стану води будь-якої озерної або річкової екосистеми. Азот потрапляє у природні води з атмосферним повітрям внаслідок розкладу, а також у процесі розкладу сполук, що містять біогени, які потрапляють у водойми з поверхневим стоком.

Азотовмісні речовини в озерній воді: азот амонію присутній у воді внаслідок розчинення в ній аміаку – продукту розкладу органічних азотовмісних речовин. Його показник у воді озера Лука становить 0,16 мг/дм³ (рис. 3.5), що відносить води озера до 2 категорії II класу; концентрація нітрат-йону у воді озера становить 0,28 мг/дм³, що відносить води до 2 категорії II класу якості; концентрація нітрит-йону у воді в природних умовах дуже незначна, у воді озера вона становить 0,008 мг/дм³, що відносить поверхневі води до 3 категорії III класу якості. Протягом досліджуваного періоду вміст фосфат-йону у воді озера Лука становив 0,021 мг/дм³ (рис. 3.5), що не перевищує нормативні показники та відносить поверхневі води до 2 категорії III класу якості.

Про наявність у воді легкоокислюваних органічних речовин судять по величині БСК. Біологічне споживання кисню (БСК₅) не набагато, проте перевищує ГДК рибогосподарське, яке становить 3 мг/дм³ – вміст у озерній воді - 3,80 мг/дм³ (рис. 3.5), що перевищує ГДК у 1,2 рази та дозволяє віднести воду до 5 категорії III класу якості.

За класифікацією рН у воді її можна охарактеризувати як слабко лужну - 7,5 при нормі від 6,5 до 8,5.

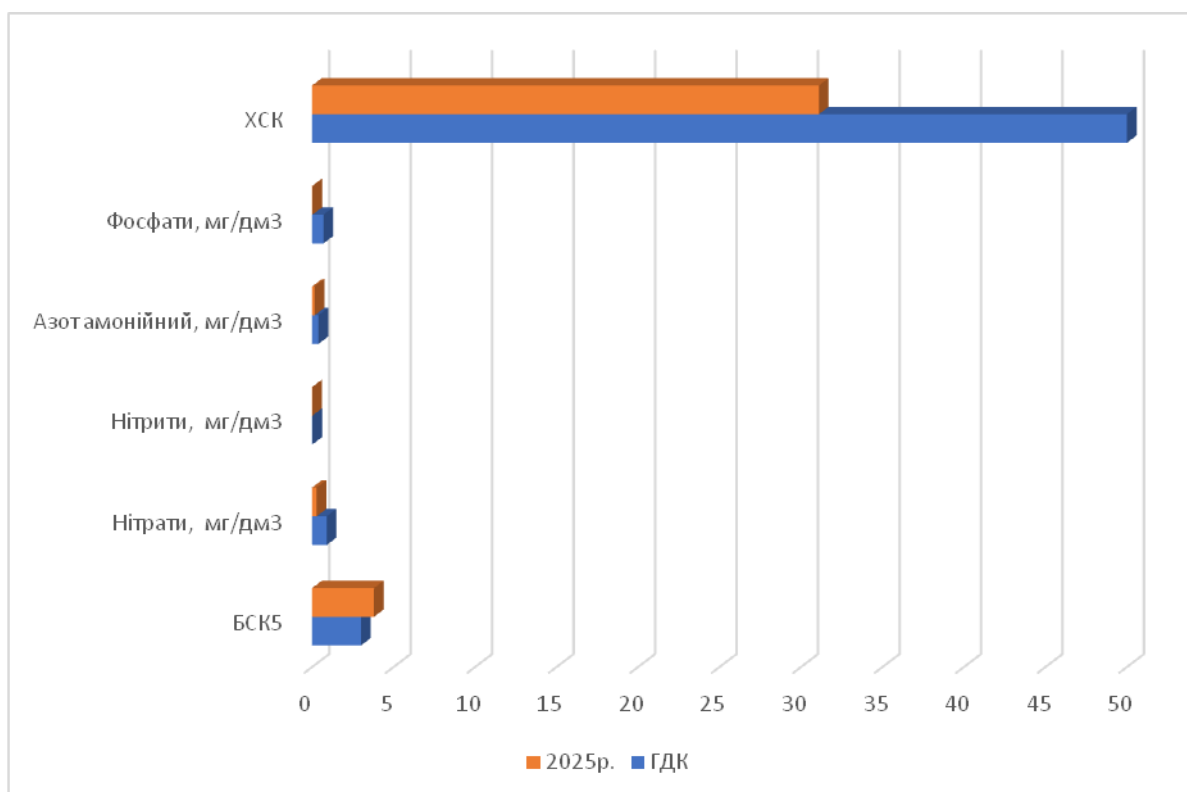


Рис. 3.5. Вміст біогенних сполук в досліджуваній воді озера Лука

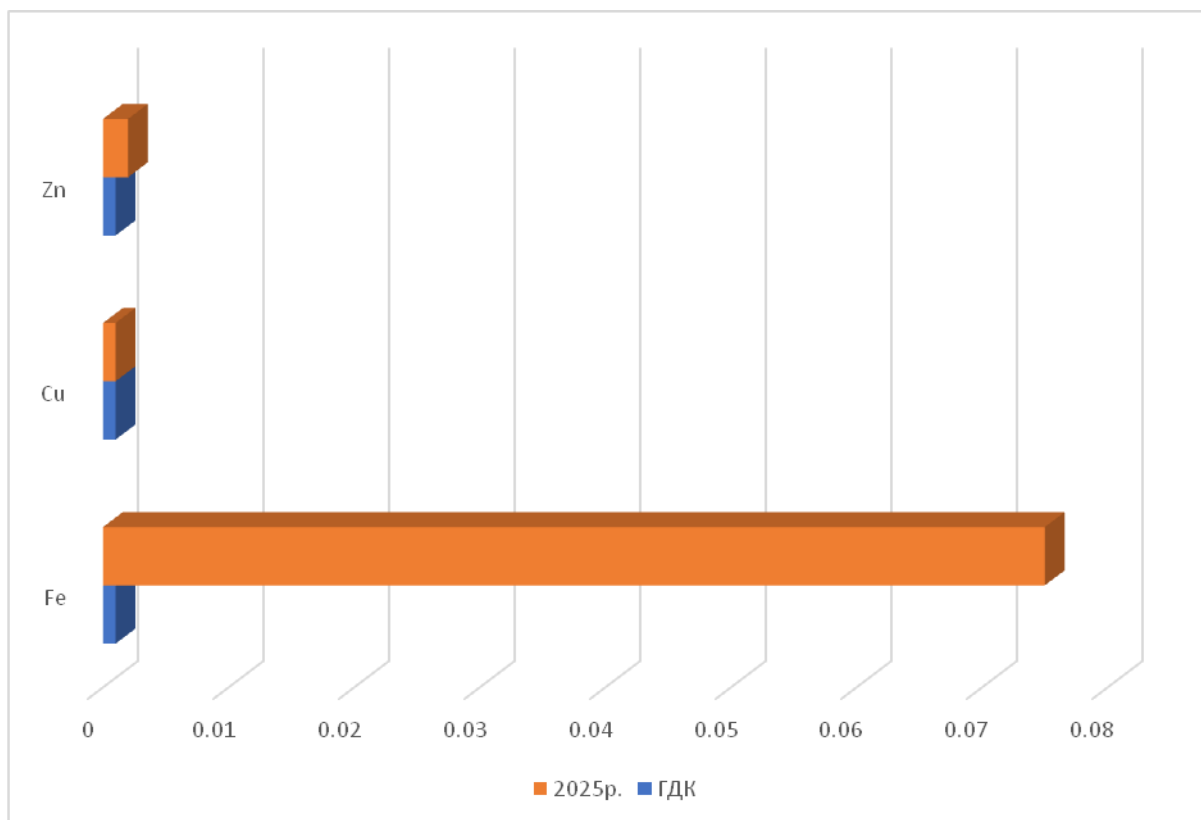


Рис. 3.6. Вміст специфічних токсичних речовин в досліджуваній воді озера Лука

Вміст гідрохімічний показників у складі води озера Лука коливається в межах ГДК практично за всіма показниками, але перевищення ГДК для рибогосподарських водойм спостерігалось по вмісту важких металів та пов'язане із поверхневим стоком із аграрних угідь. Вміст цинку у природних водах озера становить $0,002 \text{ мг/дм}^3$ (перевищує ГДК рибогосподарське у 2 рази); вміст міді у природних водах озера становить $0,001 \text{ мг/дм}^3$, що не перевищує ГДК рибогосподарське. За показником заліза басейн належить до Північного Полісся та має окрему шкалу якості вод за вмістом заліза для північного Полісся, яка відрізняється від шкали для інших територій України. Масиви вод за вмістом заліза належать до 3 категорії II класу: “дуже чисті” – “чисті”.

Отже, при визначенні гідрохімічних показників озера Лука встановлено, що значних перевищення ГДК рибогосподарського не спостерігається.

3.2. Екологічна оцінки якості поверхневих вод озера Лука за відповідними категоріями

Відповідно до “Методики екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями..” [18] проведено екологічну оцінку (I_E) якості поверхневих вод озера Лука за блоковими індексами показників сольового складу (I_A), трофо-сапробіологічного складу (I_A) та показників специфічних речовин токсичної дії (I_C).

У якості ГДК використано нормативи, що містяться у «Нормативах екологічної безпеки водних об'єктів» Мін. АПК України від 30.07.2012 №471.

У результаті виконаної оцінки екологічної якості поверхневих вод озера Лука за гідрохімічними показниками встановлено, що озеро належить до гідрохімічної області – Південне та Східне Полісся. За показником мінералізації масиви вод озера відносяться до 3 категорії 2 класу якості вод.

За показниками сольового блоку поверхневі води озера належать до гідрохімічної області Правобережне Полісся та відносяться до 2 категорії 2 класу якості вод. Значення розрахованого *сольового блокового індексу* (I_A) становить 0,23, що надає можливість віднести якість озерних вод до 3

категорії II класу: “дуже чисті” – “чисті”, β – мезосапробні, мезо-евтрофні.
(таблиця 3.1).

Таблиця 3.1

**Оцінка екологічної якості поверхневих вод (I_E) озера Лука
(2025 р.)**

№	Гідрохімічний елемент	ГДК	2025р.
1	Мінералізація, мг/дм ³	1000	428,1
2	Хлориди, мг/дм ³	300	12,11
3	Сульфати, мг/дм ³	100	25,3
	Індекс, I_A		0,23
4	БСК ₅	3	3,80
5	Нітрати, мг/дм ³	0,9	0,28
6	Нітрити, мг/дм ³	0,02	0,008
7	Азот амонійний, мг/дм ³	0,39	0,16
8	Фосфати, мг/дм ³	0,7	0,021
9	ХСК	50	31,1
	Індекс, I_B		0,51
10	Fe	0,001	0,075
11	Cu	0,001	0,001
12	Zn	0,001	0,002
	Індекс, I_C		30,2
	Індекс, I_E		10,31

У результаті виконаної оцінки екологічної якості поверхневих вод озера Лука за гідрохімічними показниками встановлено, що озеро належить до гідрохімічної області – Південне та Східне Полісся. За показником мінералізації масиви вод озера відносяться до 3 категорії 2 класу якості вод.

За показниками сольового блоку поверхневі води озера належать до гідрохімічної області Правобережне Полісся та відносяться до 2 категорії 2

класу якості вод. Значення розрахованого *сольового блокового індексу* (I_A) становить 0,23, що надає можливість віднести якість озерних вод до 3 категорії II класу: “дуже чисті” – “чисті”, β – мезосапробні, мезо-евтрофні. (таблиця 3.1).

За показниками блоку оцінки якості вод за гідрохімічними трофосапробіологічними критеріями масиви вод належать за показниками вмісту Азоту нітритного, Азоту нітратного, Фосфору фосфатів, БСК₅ та ХСК до 2 - 3 категорії II класу. З показником вмісту Азоту амонійного масиви вод належать до 4 - 5 категорії III класу якості вод. Протягом досліджуваного періоду усі показники знаходилися у допустимих межах та не перевищували ГДК, окрім БСК₅, де спостерігається перевищення ГДК у 1,2 рази. Значення розрахованого *трофосапробіологічного блокового індексу* (I_B) становить 0,51, що надає можливість віднести якість річкових вод до 4 категорії III класу: “задовільні” – “слабкозабруднені”, β – мезосапробні, мезо-евтрофні (таблиця 3.1).

За показниками блоку оцінки якості вод за критеріями вмісту специфічних речовин токсичної та радіаційної дії масиви природних вод належать за значенням вмісту міді та цинку до 2 категорії II класу: “дуже чисті” – “чисті”, α – олігосапробні, мезотрофні (таблиця 3.1).

За показниками концентрації заліза басейн належить до Північного Полісся та має з окрему шкалу якості вод за вмістом заліза для північного Полісся, яка відрізняється від шкали для інших територій України. Згідно шкали за вмістом Заліза масиви вод належать до 3 категорії II класу: “дуже чисті” – “чисті”, β – мезосапробні, мезо-евтрофні (таблиця 3.1).

Значення розрахованого *блокового індексу специфічних токсичних речовин* (I_C) становить 30,2, отже, поверхневі води належать до 2 категорії II класу: “дуже чисті” – “чисті”, β – мезосапробні, мезо-евтрофні.

Таким чином величина *екологічного індексу* I_E становить 10,31, що дає можливість віднести поверхневі води озера Лука до III категорій II класу, або охарактеризувати стан водного об'єкту як “добрий”, а ступінь його чистоти – “досить чистий”, β – мезосапробні, з переважаючим типом трофності - мезо-евтрофні.

ВИСНОВКИ

У результаті виконання аналізу екологічного стану озера Лука, отримано наступні висновки:

1. Озеро Лука розташоване у басейні річки Прип'ять поблизу села Самари Ковельського (Ратнівського) району Волинської області. Озеро льодовикового походження, довжина становить 2,4 км., ширина - 0,71 км., площа озера – 1,35 км² (135 га), середня глибина становить 6,23 м, максимальна близько 10 м., а площа водозбору становить 7,2 км². Озеро має улоговину видовженої форми з низькими та заболоченими берегами. Дно озера піщане з мулистими відкладами, які представлені сапропелями органо-глинистого та зоогенно-водорослевого типу глибиною до 3,4 м., та загальними запасами 1507,5 тис. м³. та площею 44,6 гектара. Берегова лінія не почленована.

2. Озеро має рекреаційно-туристичне значення та використовується з метою рибальства, має усі передумови для розвитку туризму та рекреації, завдяки вигідному географічному розташуванню, багатій природі, та сприятливій екологічній ситуації. До самого озера є хороші під'їзди, тверде піщане дно, вода озера чиста і прозора з значним вмістом срібла, радону та кремнію, воно знаходиться поруч із селом Самари. Село Самари є центром Самарівської територіальної громади до складу якої входить 19 сільських населених пунктів з населенням близько 5,5 тисяч. Розвиток туризму відбувається у контексті розвитку туристичної індустрії, яка окрім туристичних підприємств включає галузі торгівлі та громадського харчування, транспорту, сфери побутового обслуговування, культури, освіти, мистецтва. Найпоширенішим є сільський (зелений) туризм.

3. Значення розрахованого *сольового блокового індексу* (I_A) становить 0,23, що надає можливість віднести якість озерних вод до 3 категорії II класу: “дуже чисті” – “чисті”, β – мезосапробні, мезо-евтрофні. Значення розрахованого *трофо-сапробіологічного блокового індексу* (I_B) становить 0,51, що надає можливість віднести якість річкових вод до 4 категорії III класу: “задовільні” – “слабкозабруднені”, β – мезосапробні, мезо-евтрофні. Значення розрахованого

блокового *індексу специфічних токсичних речовин* (I_C) становить 30,2, отже, поверхневі води належать до 2 категорії II класу: “дуже чисті” – “чисті”, β – мезосапробні, мезо-евтрофні.

4. Величина *екологічного індексу* I_E озера Лука становить 10,31, що дає підставу віднести поверхневі води озера до III категорій II класу, тобто характеризувати стан водного об’єкту як “добрий”, а ступінь його чистоти – “досить чистий”, β – мезосапробні, з переважаючим типом трофності - мезо-евтрофні.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Арсан О. М., Романенко В. Д. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод. Київ: Логос. 2006. 406 с.
2. Боярин М. В., Нетробчук І. М. Основи гідроекології: теорія й практика. Навчальний посібник. Луцьк: Вежа-Друк, 2016. 364 с.
3. Водна Рамкова Директива ЕС 2000/60/ЕС. Основні терміни та їх визначення. К. : [б.в.], 2006. 240 с.
4. Гайнріх Д., Гергт М. Екологія :dtv – Atlas : Пер. з 4 – го нім. вид. К. Знання – Прес, 2001. 278 с.
5. Геренчук К. І. Природа Волинської області: монографія. Львів: Вища школа, 1975. 147 с.
6. Ґрунти Волинської області [Текст]: монографія; за ред. М. Й. Шевчука. 2-ге вид., переробл. І доповн. Луцьк : Вежа-Друк, 2016. 144 с.
7. Дідух Я. П. Фітоіндикація екологічних факторів. Київ. Наук. думка, 1994. 280 с.
8. Дубина Д. В. Вища водна рослинність України К . Фітосоціоцентр, 2006. 412 с.
9. Географічна енциклопедія України: в 3-х томах. Редколегія: О. М. Маринич (відпов. ред.) та ін. К. «Українська радянська енциклопедія» імені М. П. Бажана, 1989.
10. Ільїн Л. В. Лімнок комплекси Українського Полісся: Монографія :у 2-х т. Т. 2: Регіональні особливості та оптимізація. За ред. В. М. Пашенка. Луцьк: РВВ «Вежа» Волин. нац. ун-ту ім Лесі Українки, 2008. 400с.
11. Ільїн Л. В., Мольчак Я. О. Озера Волині. Лімно-географічна характеристика. Луцьк : Надстир'я, 2000. 140 с.
12. Ільїн Л. В. Сучасний стан, динаміка, конструктивні основи раціонального використання та охорони озер Волинської області : автореф. дис. канд. геогр. наук: 11.00.11. Львів, 1996. 18 с.
13. Карпюк З. К., Фесюк В. О. Природоохорнні мережі Волинської області: моноргафія. Луцьк: видавництво «Терен», 2021. 212 с.

14. Кучерява Л. Ф., Войтюк В. О. Систематика вищих. К. Фітосоціоцентр, 1992. 135 с.
15. Клименко М. О., Гроховська Ю. Р. Оцінка екологічного стану водних екосистем річок басейну Прип'яті за вищими рослинами : монографія. Рівне, НУВГП. 2005. 194 с.
16. Ковальчук В.В. Проблеми рекреаційного використання карстових озер Волинського Полісся. Охорона і менеджмент об'єктів неживої природи на заповідних територіях. Матеріали міжнар.наук.-практ. конференції. Гримайлів-Тернопіль: «Джура», 2008. С. 147-152.
17. Левківський С. С., Падун М. М. Рациональне використання і охорона водних ресурсів : підручник. К. : Либідь, 2006. 280 с.
18. «Методикою екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями..». За ред. В. Д. Романенка. К. ЛОГОС, 2006. 408 с.
19. Моніторинг природокористування та стратегія реабілітації порушених річкових та озерних екосистем: навчальний посібник. За ред. Й. В. Гриб, М. О. Клименко, В. В. Сондак та ін. Вінниця: ФОП Рогальська І. О., 2015. 486 с.
20. Річний звіт Волинського обласного центру з гідрометеорології. [б. в.]. 2024. 236 с.
21. Річний звіт Волинського обласного управління водного господарства. [б. в.]. 2024. 192 с.
22. Сніжко С.І. Оцінка та прогнозування якості природних вод : Підручник. К. Ніка – Центр, 2001. 264 с.
23. Хільчевський В. К., Осадчий В. І. Основи гідрохімії. Київ: Ніка-Центр, 2012. 312 с.
24. Фіторізноманіття Українського Полісся та його охорона. К. Фітосоціоцентр. 2006. 316 с.
25. Чорна Г. А. Рослини наших водойм. К. Фітосоціоцентр. 2001. 134 с.
26. [Електронний ресурс]. Режим доступу: [http:// www. lutsk.ukrstat.gov.ua](http://www.lutsk.ukrstat.gov.ua)
27. [Електронний ресурс]. Режим доступу: [http:// www. shaadm.gov.ua](http://www.shaadm.gov.ua)
28. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.openstreetmap.org/#map=15/51.85558/24.62607>

29. [Електронний ресурс]. Режим доступу: [http:// www. https://samary-otg.gov.ua/](http://www.https://samary-otg.gov.ua/)

30. [Електронний ресурс]. Режим доступу: [http:// www. https://http://koveladm.gov.ua/](http://www.https://http://koveladm.gov.ua/)