

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

Кафедра туризму та готельного господарства

На правах рукопису

ХВИЩУК БОГДАН МИКОЛАЙОВИЧ

**КОМПЛЕКСНЕ РЕКРЕАЦІЙНО-ТУРИСТИЧНЕ
ОЦІНЮВАННЯ ПРИРОДНИХ ВОДОЙМ
КОВЕЛЬСЬКОГО РАЙОНУ ВОЛИНСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Спеціальність: 242 «Туризм»
Освітньо-професійна програма «Туризм»
Робота на здобуття освітнього ступеня «Бакалавр»

Науковий керівник:
ІЛЬІН ЛЕОНІ ВОЛОДИМИРОВИЧ
доктор географічних наук,
професор

РЕКОМЕНДОВАНО ДО ЗАХИСТУ

Протокол № 14
засідання кафедри туризму
та готельного господарства
від 11 квітня 2024 р.

Завідувач кафедри
проф. Ільїн Л.В.

ЛУЦЬК -2024

АНОТАЦІЯ
до кваліфікаційної роботи

ХВИЩУК БОГДАН МИКОЛАЙОВИЧ

**КОМПЛЕКСНЕ РЕКРЕАЦІЙНО-ТУРИСТИЧНЕ
ОЦІНЮВАННЯ ПРИРОДНИХ ВОДОЙМ
КОВЕЛЬСЬКОГО РАЙОНУ ВОЛИНСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Надзвичайно привабливими та цікавими у науково-пізнавальному відношенні об'єктами є природні комплекси озер. З огляду на високий ступінь заозереності поліських ландшафтів, а з іншої сторони значну трансформацію озерних систем у результаті господарської діяльності (в першу чергу великомасштабне осушення боліт) актуальною є проблема вивчення трансформації озер.

У роботі ми ставили перед собою *мету*: з'ясувати географічні особливості природних водойм Ковельського адміністративного району Волинської області.

Для розв'язання поставленої мети були вирішені такі *завдання*:

1) узагальнені теоретичні підходи щодо вивчення природних водойм;
2) розглянуті чинники і процеси, які визначають динаміку природних водойм;
3) здійснена еколого-географічна характеристика природних водойм (морфолого-морфометрична, гідрологічна, гідрохімічна, геохімічна) та розглянуті шляхи раціонального їх використання та охорони;
4) виявити перспективи рекреаційного використання природних водойм Ковельського адміністративного району Волинської області.

Ключові слова: природні водойми, озера, рекреаційні ресурси, туризм, сапропель, водні види відпочинку.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
Розділ 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ	
ПРИРОДНИХ ВОДОЙМ.....	5
1.1. Загальнотеоретичні особливості дослідження водойм...	5
1.2. Історія дослідження природних водойм.....	7
1.3. Методика дослідження природних водойм.....	9
Розділ 2. ПРИРОДНІ ПЕРЕДУМОВИ ФОРМУВАННЯ І	
ФУНКЦІОНУВАННЯ ВОДОЙМ.....	11
Розділ 3. КОМПЛЕКСНА ОЦІНКА ПРИРОДНИХ	
ВОДОЙМ.....	19
3.1. Загальна характеристика водойм.....	19
3.2. Морфолого-морфометричні особливості.....	23
3.3. Гідрологічні особливості.....	26
3.4. Гідрохімічні особливості.....	29
3.5. Донні відклади водойм.....	31
3.6. Антропогенні зміни водойм.....	35
Розділ 4. ПЕРСПЕКТИВИ РЕКРЕАЦІЙНОГО	
ВИКОРИСТАННЯ ПРИРОДНИХ ВОДОЙМ.....	44
4.1. Оптимізація використання	
водойм.....	44
4.2. Перспективи використання донних відкладів	
водойм.....	47
4.3. Перспективи бальнеологічного використання	
природних водойм.....	55
ВИСНОВКИ.....	61
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	64
ДОДАТКИ.....	68

ВСТУП

Основою для розвитку рекреаційної діяльності слугують рекреаційні ресурси, що включають місцевості зі сприятливим кліматом, мальовничими ландшафтами, узбережжями водойм, лісами, джерелами мінеральних вод і родовищами мінеральних грязей. Озерам належить велике значення у формуванні системи рекреації. Волинська область має значну кількість озер, які є вагомими центрами розвитку рекреації, на базі яких формуються територіальні озерні рекреаційні системи.

Надзвичайно привабливими та цікавими у науково-пізнавальному відношенні об'єктами є природні комплекси озер. З огляду на високий ступінь заозереності поліських ландшафтів, а з іншої сторони значну трансформацію озерних систем у результаті господарської діяльності (в першу чергу великомасштабне осушення боліт) актуальною є проблема вивчення трансформації озер.

У роботі ми ставили перед собою *мету*: з'ясувати географічні особливості природних водойм Ковельського адміністративного району Волинської області.

Для розв'язання поставленої мети були вирішені такі *завдання*:

- 1) узагальнені теоретичні підходи щодо вивчення природних водойм;
- 2) розглянуті чинники і процеси, які визначають динаміку природних водойм;
- 3) здійснена еколого-географічна характеристика природних водойм (морфолого-морфометрична, гідрологічна, гідрохімічна, геохімічна) та розглянуті шляхи раціонального їх використання та охорони;
- 4) виявити перспективи рекреаційного використання природних водойм Ковельського адміністративного району Волинської області.

Вихідні матеріали. Матеріалами, які стали основою дипломного дослідження були літературні та картографічні видання. У роботі використані фондові матеріали Ковельської геолого-меліоративної експедиції, Інституту “Волиньводпроект”, Управління земельних ресурсів, обласного управління екологічної безпеки та інші.

Методи дослідження. У роботу ввійшов великий об’єм опрацьованих друкованих, картографічних матеріалів та даних польових досліджень. На їх основі було проведено літературний аналіз дослідження озер, фізико-географічний опис досліджуваної території тощо. У роботі використані наступні методи дослідження: математичні, порівняльно-описові, літературно-картографічний, історичний та інші.

Практичне значення. Результати дипломного дослідження можуть бути використані спеціалістами туристичних, природоохоронних і проектних організацій Ковельського району для розробки планів раціонального використання природних ресурсів, оптимізації довкілля та охорони природи.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ

1.1. Загальнотеоретичні особливості дослідження

Природні водойми, в яких водні, органо-мінеральні і біологічні ресурси перебувають у складних взаємовідносинах і поєднаннях в сучасних умовах вимагають особливої уваги. Озера поверхневих вод суші займають особливе місце. Вони відрізняються уповільненим водообміном, своєрідним термічним режимом, хімічним складом, значними змінами рівня.

Повільний водообмін в озерах сприяє термічній стратифікації – розшаруванню озерних вод на шари з різною температурою. В одних озерах температура змінюється в залежності від сезону, в інших залишається постійною протягом всього року.

Від морських, річкових, болотних і льодовикових вод озера відрізняються складним хімічним складом. Причому вони відрізняються не лише за ступенем мінералізації, але й за різноманітністю хімічного складу вод.

Рівень та об'єм водних мас озера піддаються сезонним і багаторічним коливанням. Тому площа деяких озер за нетривалий проміжок часу може збільшуватись або скорочуватись в декілька разів. Інколи озера тимчасово зовсім пересихають.

Озеро є складним географічним об'єктом, що активно взаємодіє з довкіллям. Водна маса, улоговина, оточуюча суша, нижні шари атмосфери в процесі цієї взаємодії безперервно обмінюються речовиною та енергією. При цьому відбувається перетворення і зміна фазового стану речовини та енергії. Головна відмінність водойми від оточуючої суші є контрастна властивість об'ємного поглинання

сонячної радіації, а тому і акумуляція значно більшої кількості теплової енергії в об'ємі водної маси. Одночасно відбувається і нагромадження речовин як у формі води, яка надходить з водозбору з поверхневим і підземним стоками, з атмосфери з опадами і конденсацією на поверхні, так і у вигляді розчинних, завислих неорганічних і органічних речовин, живих і відмерлих організмів [10].

Озера залежать від оточуючого їх географічного ландшафту і самі впливають на ландшафт. У водоймі взаємно переплітаються і впливають один на одного гідрологічні, фізичні, хімічні, біологічні і геолого-геоморфологічні процеси. Лише розглядаючи всі процеси у водоймах в цілому, в нерозривному зв'язку й динаміці, а все озеро – у взаємодії з його водозбором, можна детально вивчити водойму, а, отже, отримати повноцінний матеріал для рекомендацій щодо його використання різними галузями народного господарства.

Від решти водойм озера різняться сповільненим водообміном, який відображається на формування його природних особливостей в умовах конкретних ландшафтів. Завдяки сповільненому водообміну і акумулятивній здатності водойм в них формується своєрідний напівзамкнений цикл кругообігу речовини і енергії. Останнє робить водойми чудовими природними моделями при розробці системи управління меліоративними перетвореннями для практичних цілей.

Озеро – природна водойма, що являє собою заповнене водою заглиблення у земній поверхні, з виробленим хвилями і течіями профілем берегової зони та сповільненим водообміном. Заповнена водою частина улоговини називається ложем озера. В ньому виділяються дві основні зони - літораль і пелагіаль, а також проміжна – сублітораль [12].

Озера надзвичайно різноманітні утворення. Зустрічаються озера-моря і озера-калюжі. Їх глибина коливається від десятків см до

1,5 км і більше. В одних озерах вода за вмістом мінеральних речовин майже наближається до дистильованої, в інших – настільки насичена солями, що вони випадають на дно у вигляді осаду. Зустрічаються навіть справжні кислотні озера. Одні озера дуже багаті організмами, інші являють “водні пустелі”.

Існує багато класифікацій озер, з яких найбільш розробленою є класифікація за генезисом озерних улоговин [14]. За характером водного балансу виділяються озера стічні, безстічні та з переміжним стоком; за розвитком органічного життя – евтрофні озера, мезотрофні, оліготрофні і дистрофні; за термічним режимом – полярні, помірні та тропічні [17]; за площею – самі малі ($< 10 \text{ км}^2$), малі ($10\text{-}25 \text{ км}^2$), середні ($25\text{-}50 \text{ км}^2$), великі ($50\text{-}100 \text{ км}^2$), крупні ($>100 \text{ км}^2$); за середньою глибиною - мілководні ($<10\text{м}$), середні по глибині ($10\text{-}20 \text{ м}$), глибоководні ($>20 \text{ м}$) [29].

1.2. Історія дослідження природних водойм

Вивченням озер, усього комплексу фізичних, хімічних і біологічних процесів у них займається наука лімнологія (озерознавство). Озерознавство досліджує форму, розміри, геологічну будову та походження озерних улоговин; гідрологічний режим водойм (коливання рівнів, джерела живлення, водний баланс, хвилювання течій, термічний режим, льодові явища, донні відклади тощо); гідрохімічний режим, гідробіологію озер (життєдіяльність та взаємовідносини водних організмів).

Озерознавство розвивається з кінця XIX ст., його засновником вважається швейцарський вчений Ф.Форель. З 90-х років XIX ст. почалась диференціація досліджень за гідрологічним,

гідробіологічним напрямками; відкрито перші озерні станції. Дослідження озер Волині розпочалося з кінця XIX ст. Систематичне вивчення природи Волині було проведено Західною експедицією під керівництвом І.І. Жилінського [29]. У результаті роботи експедиції (1873-1897 р.) був зібраний, а пізніше й опублікований великий фактичний матеріал про геологічну будову, гідрологію, кліматичні особливості Полісся. Визначним дослідником Полісся в дореволюційний період був П.А. Тутковський. Він зібрав багатий матеріал, узагальнив і опублікував його в ряді робіт. Багато досліджень присвячено особливостям морфології і генезису озерних котловин [11–12].

Дослідження цієї території проводили також експедиції Польського бюро меліорації, що було створено у 1928 р. Для вивчення гідрологічного режиму водних об'єктів встановлені водомірні пости на малих річках і деяких озерах.

Протягом 1945-1960 р. співробітниками КДУ, ЛДУ, БДУ, Українського НД і рибного господарства організовано ряд експедицій на озера Волині. Результатом дослідження були описи вищої водної рослинності [29], комплексна гідробіологічна характеристика Заходу Українського Полісся [10], статті про особливості гідрохімічного режиму озер [42] та ін.

1.3. Методика дослідження природних водойм

На сучасному етапі в озерознавстві використовуються матеріали експедиційних досліджень і стаціонарних спостережень на озерних станціях, постах, гідрометеорологічних центрах, а також аерофотознімках. Набули розвитку методи математичного та гідравлічного моделювання гідродинамічних процесів у водоймах.

Дане дослідження базується на теоретико-методологічних здобутках туризмології, рекреалогії, гідрології. [1–2, 15–16, 22–24, 32, 35–37], засадах загального та регіонального озерознавства (лімнології) [39–42, 56–58]. Регіональні дослідження природних водойм та озерних ресурсів Волинської області і окремих адміністративних районів розглядалися у ряді праць [10–13, 15, 17–19, 43–55].

Необхідність комплексного дослідження озер зумовлена такими причинами: а) високою заозереністю території; б) урбанізацією, концентрацією промисловості, інтенсифікацією сільського господарства. Це відчутно змінило природну еволюцію аквальних систем і привело до різкої зміни морфометричних показників стану озер.

Вивчення озер становить досить складне завдання. Це пов'язано з тим, що озерам як компонентам природного ландшафту, властиво швидко і чутливо реагувати на зміну зовнішнього середовища. Будь-яке порушення вже сформованих екологічних умов в межах водозбору протягом відносно короткого проміжку часу обов'язково відобразиться на водному режимі озера.

Складність аналізу лімнічних показників залежить не лише від походження, багатогранного характеру використання і різноманітності господарського призначення, але й від їх взаємозв'язків в екосистемах.

Вивчення розвитку озер в часі дає можливість пізнання фізичної основи режиму озер. Проблеми гідротехнічного будівництва, територіального перерозподілу водних ресурсів, розрахунку розподілу стічних вод і багато іншого потребує надійних даних про зміни озерних процесів в часі і просторі.

Важливим напрямком вивчення озер є проблема рекультивації – відновлення озер і розробка науково обґрунтованих заходів

управління лімносистемами. При цьому необхідно враховувати, що крім загальних шляхів рекультивації, для кожного конкретного випадку потрібна розробка конкретних заходів, що враховують місцеві особливості малого водозбору, генетичний тип озера, ступінь його стійкості, потужність і характер відкладів, джерела евтрофування або забруднення.

Застосування нових методів дослідження: дистанційний підхід, створення логічних і статичних моделей, комп'ютерна обробка матеріалів в значній мірі допоможе розв'язати проблему управління аквальною комплексом у потрібних для різних цілей напрямках.

При дослідженні використовувались топографічні карти (М 1:200000), літературні та фондові матеріали. За картами визначили положення водойм на території дослідження, належність їх до басейнів тих чи інших річок, адміністративних районів.

РОЗДІЛ 2

ПРИРОДНІ ПЕРЕДУМОВИ ФОРМУВАННЯ І ФУНКЦІОНУВАННЯ ВОДОЙМ

Геологічна будова. Територія Ковельського району розташована в межах Волино-Подільської окраїни Руської платформи, фундамент якої складений інтенсивно дислокованими кристалічними породами протерозою (гранітами, гранодіоритами, граносієнітами, біотитово-амфіболовими сланцями та ін.), розбитими системою крупних розломів на окремі блоки, що опущені або підняті в різних районах області на неоднакову висоту.

Своєрідність геологічної історії і геологічної будови території визначається розміщенням її на межі двох крупних елементів земної кори – стійкої дорифейської Східно-Європейської платформи: рухомого геосинклінального Карпатського складчастого її обрамлення. На півночі палеозойський прогин і західний схил Українського кристалічного щита обмежений Володимир-Волинським розломом, простягання якого здійснюється від широтного до північно-східного. Володимир-Волинський розлом являє собою зону шириною 4-6 км, що складається з трьох окремих розривних порушень, загальна амплітуда яких змінюється від 300-500 до 2200 м [9].

Північніше Володимир-Волинського розлому кристалічний фундамент у цілому помітно піднятий і характеризується мозаїчною будовою. На крайній півночі області виділяється Прип'ятським валом і Володимир-Волинським розломом розташований ряд давніх структур, основою яких є Турійський вал [8].

На інтенсивно розмитій поверхні кристалічного фундаменту Волино-Подільської плити залягає потужна (до 7000 м) товща

осадових утворень, у будові якої виділяються відклади верхнього протерозою, кембрію, ордовика, силуру, девону, карбону, юри, крейди і палеогену, перекриті осадами антропогену змінної потужності [9]. За винятком крейди та палеогену, усі доантропогенові відклади Ковельського району не виходять на поверхню, тому вивчення їх дещо ускладнене і проводиться при глибокому бурінні.

Четвертинний покрив Ковельського району має винятково неоднорідну будову і мінливі потужності. Якщо на значних площах Турійської денудаційної рівнини він або цілком відсутній, або ж представлений тонкою верствою елювіальних утворень, то у долинах рік четвертинні відклади залягають строкатою товщею осадів потужністю до 40м. Найхарактернішою ознакою поширення антропогенових відкладів області є їх широтна зональність [8].

Четвертинні відклади Ковельського району складені лише континентальними утвореннями, серед яких виділяються відклади льодовикового (моренного), водно-льодовикового, озерно-льодовикового, алювіального та інших генетичних типів.

Рельєф. Ковельський район має рівнинну поверхню. Незначні похили поверхні спостерігаються в її поліській частині, де максимальні відносні висоти не перевищують 60 м, а не досягають 30 м (Географія, 1991). Тільки в південній, лісостеповій частині області відносні висоти становлять 100 м, що створює порівняно значні похили поверхні, особливо між ріками та їх місцевими вододілами. В результаті лісостепова частина області має сприятливі передумови для поширення ерозії [8].

Внутрішні води. Ковельський район багатий на поверхневі води: ріки, озера, ставки. Ріки протікають по території району в основному з півдня на північ, мають повільну течію, що пов'язано з незначним зниженням поверхні області на північ. Річки мають

розширені заплави, в яких навесні після повені залишаються тимчасові озера. Особливість рік – дуже повільна течія 0,1-0,2 м/с [9].

Середня густота річкової сітки в басейні коливається в межах 0,22-0,47 км/км [10].

Річки Ковельщини за своїм режимом належать до рівнинного типу, переважно снігового живлення. В середньому за рік талі снігові води в річному стоці займають близько 60-70 %, решта стоку має дощове і підземне походження, причому підземне живлення становить 12-32 % річного стоку. Характер живлення рік зумовлює їх рівневий режим і режим стоку.

Річному ходу рівнів рік області властива яскраво виражена висока весняна повінь і низька межень, яку порушують літні і зимові паводки.

Стік рік території протягом року нерівномірний, внутрішній розподіл стоку в різні за водністю роки неоднаковий. У середньому навесні доходить до 50-72 %, влітку – 2-14 % і взимку до 13-30 % річного стоку. Твердий стік рік на території району характеризує ерозійну діяльність поверхневих вод.

Внутрішньорічний розподіл стоку наносів дуже нерівномірний і подібний до розподілу стоку води. На весняний період припадає в середньому до 50-70 % і більше річного стоку наносів. Літом, восени і зимою кількість стоку наносів розподіляється більш-менш рівномірно [25].

Твердий стік зумовлює мутність води, яка змінюється протягом року. Мутність рік області загалом невелика. Найбільш прозорі та чисті води рік під час літньо-осінньої межені і взимку, коли відсутній притік поверхневих вод і ріки живляться підземними водами. Під час повені і зливових паводків кількість наносів у ріках різко збільшується, досягаючи максимальних розмірів. Середні річні

значення мутності води рік області змінюються в межах від 3-5 (р. Турія) [9].

Термічний режим річок Ковельського району зумовлюється температурою повітря, але ця пряма залежність між температурою води і температурою повітря порушується. Внаслідок неправильного господарювання у ріки стікають теплі промислові і побутові води. На характер термічного режиму рік впливає і ступінь їх зарегульованості (наявність водосховищ, ставків). На тих ділянках ріки, де виходять підземні води, які в літній період мають температуру нижчу, а в зимовий вищу, ніж вода у річці, термічний режим ріки не відповідає термічному режиму повітря.

При переході температури повітря до від'ємних значень на ріках з'являється лід. Середня тривалість періоду льодоставу три-чотири місяці. Льодовий покрив рік нестійкий, і ріки неодноразово то скресають, то замерзають. Товщина льоду на ріках на початку льодоставу не перевищує 5-10см, найбільша товщина досягає 40-60 і навіть 80 см.

Підземні води. Ковельський район розташований в межах Волино-Подільського артезіанського басейну, в якому поширені прісні і мінералізовані підземні води. Їх формування і територіальне поширення обумовлюється геологічною будовою і геохімічною обстановкою надр. Водонесними є відклади палеозою, мезозою і кайнозою.

Четвертинні відклади на території Ковельщини утворюють перший від денної поверхні водоносний горизонт. Він залягає на глибині 2,5-8 м від поверхні. Поповнення запасів вод в цьому горизонті перебуває у тісній залежності від атмосферних опадів [9].

На рівнинних майже розчленованих ділянках Волинського Полісся підземний стік дуже сповільнюється, місцевість

заболочується. У хімічному складі ґрунтових вод з'являються сполуки окису азоту у підвищеній кількості та залізо болотного походження. Типово поліські умови позначаються і на фізичних властивостях цього горизонту. Вода у криницях мутна, жовтого відтінку з неприємним присмаком.

Води четвертинного водоносного горизонту Ковельського району Волинської області, взагалі, за винятком заболочених ділянок, мають порівняно задовільні фізичні властивості. Вони м'які, гідрокарбонатно-кальцієво-магнієвого складу з мінералізацією до 1 г/л. Неглибоке залягання горизонту дозволяє сільському населенню використовувати підземні води цього горизонту для побутових потреб.

Ґрунти. Розміщення ґрунтового покриву Ковельського району чітко підпорядковане певним географічним закономірностям. Тут переважають азональні та гідроморфні ґрунти, пов'язані з її низинним рельєфом і поширенням піщаних та супіщаних відкладів (легкого механічного складу), які представлені дерново-підзолистими, дерновими, лучними і болотними ґрунтами та торфовищами. У місцях виходу на денну поверхню крейди та мергелів утворилися перегнійно-карбонатні ґрунти [5].

Клімат. Клімат Ковельського району помірний, вологий, з м'якою зимою, нестійкими морозами, нежарким літом, значними опадами, затяжними весною і осінню.

Сонячна радіація є одним із основних факторів формування клімату. Радіаційний баланс в області за рік додатній і становить 34 ккал/см². Період з додатнім радіаційним балансом триває вісім місяців.

За рік випаровується 555-565 мм вологи, на це витрачається до 25 ккал/см² тепла, на турбулентний теплообмін підстилаючої

поверхні з атмосферою – 6 ккал/см², на теплообмін у ґрунті – 2,8 ккал/см² [5].

Отже, основна кількість тепла, яку одержує поверхня Волинської області, витрачається на випаровування, а турбулентний теплообмін підстилаючої поверхні з атмосферою і теплообмін у ґрунті порівняно невеликий. Тому, в межах Ковельського району Волинської області формується помірно вологий клімат з невеликими коливаннями температури. Кількість опадів перевищує випаровування.

Волинська область зазнає впливу різноманітних повітряних мас, які змінюються за порами року. Континентальне повітря помірних широт спостерігається протягом цілого року і є панівною повітряною масою області, яка формується з арктичного або морського повітря помірних широт.

Прихід морського повітря помірних широт спостерігається в усі пори року. Взимку цей прихід пов'язаний з інтенсивною циклонічною діяльністю над Північно-Західною Європою, а влітку – з антициклоном.

Арктичне повітря вторгається рідко, але в температурному режимі області відіграє важливу роль. Коли вторгається арктичне повітря, то спостерігаються найбільш низькі мінімальні температури, особливо зимою і на початку весни.

В літно-осінній час надходить морське арктичне повітря, і настає холодна волога погода. В теплу половину року, особливо влітку, спостерігається континентальне тропічне повітря, яке є причиною найбільш високих максимальних температур на території області.

Морське тропічне повітря приходить у Ковельський район з Середземного моря і приносить теплу похмуру погоду з туманами і мрякою. Але воно затримується над областю недовго.

Умови атмосферної циркуляції визначають напрямки вітрів: взимку – західні і південно-західні, влітку – західні і північно-західні.

У зв'язку з рівнинним характером поверхні району тут не спостерігається значних контрастів у розподілі по території температури повітря. Найхолоднішим зимовим місяцем є січень, причому найнижчі середньосічніві температури повітря – $5,1^{\circ}\text{C}$. Липневі температури по району коливаються в межах $18,4\text{--}18,8^{\circ}\text{C}$. Інколи в липні трапляються відхилення від середньої багаторічної [4].

Глибина промерзання ґрунту в області становить 20-25 см. Навіть у найсуворіші зими промерзання ґрунту не перевищує 110 см, але в окремі роки він не промерзає і сніг випадає на мокрий ґрунт.

Вологість повітря Ковельщини залежить від особливостей атмосферної циркуляції, температури повітря та вологості ґрунту.

Відносна вологість повітря є найбільшою взимку, навіть у полудень вона перевищує 80 %. Улітку відносна вологість повітря досягає 65-75 %.

Річні суми опадів у Ковельському районі становлять 550-660 мм. Найбільше опадів спостерігається в червні, липні та серпні (до 80-90 мм за місяць), найменше – у січні (24-32 мм). Отже, протягом року опади розподіляються нерівномірно. Приблизно 70 % всієї кількості випадає в теплий період року (з квітня по жовтень) і тільки 30 % - в зимовий [4].

Взимку всю територію області вкриває сніговий покрив, який з'являється в кінці другої декади листопада – на початку грудня. Висота снігового покриву протягом усієї зими невелика. Середня з максимальних декадних висот за зиму становить 11-13 см.

Характерною рисою волинської весни є повернення після додатніх температур, холодної погоди.

Кліматичні умови Ковельського району в цілому сприятливі для розвитку сільського господарства. В районі випадає значна кількість опадів з максимумом у літній період, а сніговий покрив формує сприятливі умови для перезимівлі озимих культур, багаторічних трав, плодових дерев. Внаслідок танення снігового покриву створюються значні запаси води у ґрунті.

Теплові ресурси району достатні для багатьох культур, тому що вегетаційний період триває понад 200 днів, а період з активними температурами (понад 10° С) – 150-160 днів. Більше 100 днів у році має середньодобову температуру понад 15° С (період інтенсивної вегетації) [9].

Менша швидкість вітру порівняно з іншими районами України сприяє розвитку садівництва, а суха і тепла погода на початку осені - зборові пізніх сільськогосподарських культур і завершенню робіт у полі.

Часті відлиги, які понижують морозостійкість сільськогосподарських культур, повільне танення снігу гальмують прихід весни.

РОЗДІЛ 3

КОМПЛЕКСНА ГЕОГРАФІЧНА ОЦІНКА ВОДОЙМ

3.1. Загальна характеристика водойм

За походженням озера Ковельського району різноманітні. Переважна більшість – це карстові озера, менше – заплавні. Останні неглибокі, приурочені до заплав, являють собою залишки старих русел. Їх режим тісно пов'язаний з ріками, а під час весняної повені самостійне існування озер припиняється. Заплавні озера заболочені, з низькими берегами і в'язким дном. Найголовніші природні водойми Ковельського району приведені в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Природні водойми Ковельського району

Назва озера	Басейн ріки
1	2
Безіменне (Заріччя)	Стир
Велике	Стохід
Велике Облапське	Турія
Глибоке	Турія
Гниле	Турія
Грушівка	Турія
Доротищенське	Турія
Кричевицьке	Турія
Любитівське	Турія
Любче (Охотин)	Турія
Мале	Стохід
Мале Облапське	Турія

Закінчення табл. 3.1	
Межиліське (Літинське)	Турія
Мілке	Турія
М'якотин	Турія
Нечимне (Нечимле)	Турія
Озерненське	Стохід
Охотницьке	Турія
Пекековицьке	Турія
Пісочненське	Стохід
Поворське	Стохід
Рова	Стохід
Святе (Білин)	Турія
Сільське I (Доротище)	Турія
Сільське II (Білин)	Турія
Слінське	Стохід
Сліпе I	Стохід
Сліпе II	Стохід
Сомин	Турія
Ухо (Уховець)	Турія
Шкуратське (Мілке)	Турія
Янівське	Турія

Карстові озера розташовані на водозборах рік Турії, Виживки, Стиру і Стоходу.

Карстові озера живляться атмосферними опадами, поверхневим стоком і підземними водами. Підземні води являють собою найбільш стійкий і основний вид живлення і зумовлюють їх температурний режим.

В межах Волинської області можна виділити три великі озерні райони [29]:

- 1) басейн Західного Бугу;
- 2) межиріччя Західного Бугу і Прип'яті;
- 3) басейн Прип'яті

Карстові озера. За походженням озера області можна поділити на три основні типи: карстово-тектонічні, що приурочені до тектонічних порушень і пов'язані з древнім і сучасним карстом.

Карстово-тектонічні озера на території поширені на водозборах річок Турії, Вижівки, Стиру, Стоходу, де вони займають лійкоподібні провали у крейдяних породах.

Більшість озер карстового походження знаходиться в межах неглибокого залягання або безпосереднього виходу на поверхню тріщинистих і закарстованих мергельно-крейдових порід.

У Ковельському районі карстові озера займають безстічні впадини з незначними поверхневими водозборами. Береги мають піщані, підвищені на 1-3 м над рівнем води у вигляді вузького валу, який часто займає берегову лінію. Є береги й заболочені, з розвиненими торф'яниками. Дно озер в межах берегів здебільшого щільне, піщане. В зарослях болотної рослинності воно м'яке, місцями з прибережними сплавинами.

Живлення озер здійснюється за рахунок атмосферних опадів, поверхневого стоку з водозбору і підземних вод. Останній вид живлення для більшості озер є основним і постійним. Підземні водозбори набагато перевищують поверхневі, причому місце формування водоносного горизонту іноді віддалене від місця витоку на десятки кілометрів.

Температура підземних карстових вод, які живлять озера, постійна і залежно від глибини і зв'язку з поверхневими водами коливається в межах 5,9 - 8,5 ° С. Термічна стратиграфія озер залежить від глибини. В глибоких озерах (максимальна глибина понад 50 м) найбільш низька температура дна 5,9 ° С і такою залишається до глибини до 20 м. Влітку на глибині 5 - 7 м температура різко підвищується до 15 – 20 ° С [29].

Переважаюча роль підземних вод у живленні карстових озер визначає і їх льодовий режим. Невеликі і неглибокі озера з високодебітними джерелами карстових вод зовсім не замерзають навіть у дуже суворі зими. Великі і неглибокі карстові озера замерзають пізніше і скресають скоріше від сусідніх озер некарстового походження [8].

Частина озер, що живляться карстовими джерелами іноді мають поверхневий стік і дають початок річкам і струмкам. Води карстових джерел прозорі й безколірні, вони збагачені карбонатами внаслідок постійного підлучення мергельними і глиняними породами.

Прибережне мілководдя озер в більшості заросле водолюбною рослинністю. В низинних залужених і заболочених берегах розвиваються переважно водно-болотні види рослинності, іноді вони переходять у прибережні сплавини, утворюючи торф'яники. Біля підвищених, піщаних берегів, на глибинах 1,0 – 1,5 м, розвиваються напівзамулені і плаваючі рослини. Значне заростання озер з великою площею мілководдя призводить до того, що влітку при інтенсивному прогріві води можливий масовий розвиток водорослів. На прибережних ділянках ряду озер розміщені торфові поклади товщиною 3,5 – 4,0 м.

В карстові озера, які мають порівняно малі площі водозбору, надходження мінеральних сполук є незначним. Поповнення донних відкладів мінеральною частиною пов'язано з вітровим переносом.

Озера некарстового походження. Переважну кількість озер льодовикового походження становлять дрібні водойми, площею до 0,5 км². Найбільші з них Тур, Пісочне, Чорне. Всі озера, як правило, округлої або овальної форми, з низькими, пологими часто заболоченими і звивистими берегами, з мулистим або заторфованим дном. Більшість озер цієї групи безстічні і знаходяться на стадії

заростання і заболочування. Водне живлення озер – атмосферно-грунтове. Рівень води відзначається сезонними коливаннями, що залежить від кліматичних умов.

Заплавні озера – невеликі ділянки древніх русел, що відокремлені від сучасних водотоків; мають видовжену, іноді серповидну форму з відносно рівними береговими лініями. Більшість озер невеликі за площею із середньою глибиною 2-3 м, рідко до 7 м. Рівень води цих озер перебуває у тісному зв'язку з рівневим режимом річок [29].

3.2. Морфолого-морфометричні особливості

До числа важливих особливостей тієї чи іншої водойми, що відіграють важливу роль у розвитку її природного комплексу, належать складні взаємозв'язки між улоговиною і його водною масою. Морфометричні особливості озера помітно позначаються на його гідрологічних і біохімічних характеристиках.

Основна частина озер в плані має чіткі округлі або овальні обриси, відносно рівну берегову лінію без складних звивин і згинів. Береги деяких озер піднімаються на 1-3 м над рівнем води, на окремих ділянках спостерігаються виходи крейди. Береги інших озер низькі, слабовиражені, часто заболочені, із розвинутими сплавинами і торфовищами (озеро Нечимне).

На досліджуваній території карстові озера, як правило, займають безстічні улоговини з незначним власним поверхневим водозбором. Береги озер піщані, вони на 1-3 м височіють над рівнем води у вигляді вузького поперечного валу, що оточує озеро, або низькі, переважно заболочені з розвинутими торф'яниками. Частина берегової лінії в деяких озерах не чітко виражена і зливається з

оточуючими болотними масивами. Дно озер прибережного мілководдя, як правило, піщане, тверде, на ділянці схилів і на дні карстових лійок тверде або мулисте, залежно від ступеня замулення, пов'язаного з площею дна і потужними карстовими джерелами. В заростях болотної рослинності дно м'яке, ділянками розвинуті прибережні сплавини. Окремі озера знаходяться у стадії вимирання, вони сильно заросли і змінили площу дзеркала.

Заплавні озера – невеликі ділянки древніх русел річок, що відокремлені від сучасних водотоків і мають видовжену, іноді серпоподібну форму з відносно рівними береговими лініями. Більшість озер невеликі за площею і середньою глибиною (таблиця 3.2).

Таблиця 3.2

Морфометричні показники

Назва водлйми	Ширина км	Середня ширина	Довжина, км	Макс. глибина, м	Серед. глибина, м	Показник глибини
1	2	3	4	5	6	8
Велике	0,22	0,18	0,25	3,0	1,57	0,96
Велике Облапське	0,35	0,29	0,4	11,5	5,18	2,30
Кричевицьке	0,6	0,50	0,85	5,5	2,97	0,85
Любитівське	0,40	0,24	0,52	7,5	1,8	0,78
Мале	0,16	0,12	0,20	2,0	1,15	0,86
Межиліське	-	-	-	4,5	1,77	0,94
Мале Облапське	-	-	-	4,5	1,73	1,31
М'якотин	0,17	0,13	0,22	0,8	0,43	0,24
Озерненське	0,41	0,39	0,52	10,5	5,39	1,97
Охотнинське	0,58	0,41	0,62	4,5	1,52	0,52
Перековицьке	0,3	0,14	0,41	4,0	1,54	0,86

Закінчення табл. 3.2						
1	2	3	4	5	6	7
Пісочненське	-	-	-	5,8	3,21	2,17
Повурське	0,43	0,42	0,47	17,5	7,66	2,84
Сільське I	0,30	0,05	0,45	1,0	0,47	0,37
Сліпе	0,14	0,09	0,22	1,0	0,47	0,37
Сомин	0,62	0,41	0,68	2,8	1,53	0,50
Святе	-	-	-	3,0	1,20	0,47
Шкуратське	-	-	-	5,5	2,32	1,41
Янівське	0,28	0,25	0,45	6,0	1,82	0,81
Ухо	0,33	0,27	0,73	12,0	2,22	0,82
Сільське II	0,4	0,20	0,55	2,5	2,0	0,90

3.3. Гідрологічні особливості

Джерелами живлення ковельських озер є атмосферні опади, поверхневий стік та підземні води. Витрати води з озер обумовлюються поверхневим і підземним стоком, а також випаровуванням з водного дзеркала. Співвідношення живлення і втрат води визначає водний баланс. Для більшості озер основою живлення є поверхневий притік, що обумовлюється відношенням площі до площі водозбору.

Межі коливань показника площі становлять від 0,004 (озеро Сільське І) до 0,07 (озеро Сомин) (таблиця 3.3). Високий показник площі свідчить, що значну частину в балансі відіграє водообмін через дзеркало озера. Зовнішнім проявом водного балансу служить коливання рівня води в озері під впливом сезонних змін клімату. Коливання рівня води також відображає характер проточності озера, будову улоговини, особливості періоду танення снігу і літньо-осінніх дощів, співвідношення показників заболоченості, розораності водозбору і лісистості [29].

Відношення площі водозбору до площі озера називається питомим водозбором. Цей показник визначає інтенсивність (ступінь) впливу водозбору на гідрологічний режим, характер живлення, коливання рівня води тощо. Озера Ковельського району відносяться до групи малого ($S < 10 \text{ км}^2$) питомого водозбору [12].

Важливим гідрологічним показником, що характеризує зв'язок озера і його басейну є умовний водообмін. Він виражає відношення об'єму середнього річного притоку з водозбору до водної маси озера [29] і показує частку притічних вод у загальній масі води в озері.

Таблиця 3.3

Гідрологічні показники [29]

Назва озера	Площа, га	Площа водозбору км	Питомий водозбір, га	Об'єм озера, тис. м ³	Показник площі
1	2	3	4	5	6
Велике	4,44	-	-	70	-
Велике Облапське II	11,40	6,62	58,1	592	0,02
Кричевицьке	42,21	8,26	19,6	1254	0,05
Любитівське	12,37	20,28	163,9	214	0,01
Мале	2,45	-	-	28	-
Межиліське	6,78	-	-	120	-
Мале Облапське	2,34	-	-	40	-
М'якотин	2,82	-	-	9,6	-
Озерненське	20,45	5,13	25,1	1102	0,04
Охотинське	25,44	5,47	21,5	387	0,05
Перековицьке	5,9	-	-	91	-
Пісочненське	3,0	-	-	94	-
Повурське	19,8	9,9	50,0	1517	0,02
Сільське I	2,13	5,2	244,1	10	0,004
Сліпе	2,13	-	-	10	-
Сомин	28,13	3,87	14,1	430	0,07
Святе	10,35	-	-	106	-
Шкуратське	4,46	-	-	103	-
Янівське	11,25	6,59	58,6	205	0,02
Ухо	20,0	13,78	68,9	444	0,01
Сільське II	11,0	8,55	77,7	220	0,01

Озера Ковельського району відносяться до груп з малим ($< 0,5$) і середнім (від 0,5 до 5) умовним водообміном, що свідчить про сповільнений водообмін і автохтонність процесів водного режиму.

Таким чином, більшість озер району характеризується уповільненим водообміном, тобто вони є малопроточними.

Загальні закономірності температурного режиму озер відображають особливості помірно-континентального клімату території. Умови нагрівання і охолодження, розподіл тепла у водній масі тісно пов'язані з фізичними властивостями прісної води, якій характерна висока теплоємність і дуже мала теплопровідність. Тому нагрівання і охолодження води в озері відбувається повільніше, ніж нагрівання і охолодження того ж об'єму повітря, а безпосередня передача тепла із верхніх шарів до нижніх практично відсутня. Теплообмін здійснюється за рахунок вітрового перемішування і конвекції.

Температурний режим у тій чи іншій мірі впливає на процеси, що відбуваються в озері, зокрема, на вертикальне перемішування води і вміст кисню.

За характером температурного режиму озера Ковельського району відносяться до двох груп [9]: 1) стратифіковані та слабостратифіковані; 2) нестратифіковані.

3.4. Гідрохімічні особливості

Гідрохімічні особливості озер практично не вивчені. Мінералізація води озер за складом основних іонів – гідрокарбонатно-кальцієва [34]. В ній переважають гідрокарбонатні і кальцієві іони. Незважаючи на заболочені водозбори і дуже слабку проточність, більшість озер має середню і навіть підвищену мінералізацію в порівнянні з мінералізацією оточуючих річок. Загальна мінералізація вивчених озер змінюється в межах 87,7-392 мг/л. Вміст гідрокарбонатного іона в більшості озер становить 100-200 мг/л [29]. Дослідження гідрохімії водойм показують, що іонно-сольовий склад води в них обумовлений переважно фізико-географічними особливостями і відображає характер літології та ґрунтів досліджуваної території.

Для окремих випадків значна мінералізація (до 400 мг/л) характерна для карстових озер, розміщених у контурі мергельно-крейдяної формації Волино-Поділля. Мергельно-крейдяні породи є головним джерелом іонно-сольового складу підземних вод. Це зумовлює виразний гідрокарбонатно-кальцієвий склад води в озерах.

В сольовому складі скрізь без винятку переважає гідрокарбонатний іон, який разом з іонами кальцію та магнію визначає величину мінералізації. Крім згаданих іонів, добре розчинні сполуки в незначній кількості представлені іонами лужних металів, сульфатами і хлоридами. Вміст хлоридів коливається в межах 5,2-46,0 мг/л [29]. Для озер характерний підвищений вміст хлоридів, що свідчить про надходження їх за рахунок розчинення калорійних добрив та побутових стоків.

Сульфатний іон має дещо вищі показники і коливається від 2,06 до 63,4 мг/л. Його показники свідчать про розкладання органічної речовини у донних відкладах.

Зміна основних складових мінералізації води – гідрокарбонатного і кальцієвого іонів в озерах різних типів відображає особливості водозбірної площі, будову озерної улоговини, температурний і газовий режим водної маси, інтенсивність біологічних процесів.

Надходження у воду карбонатних солей залежить від поверхневого і підземного притоків, а також від інтенсивності мінералізації органічної речовини у воді. Витрата складається з виносу солей в результаті стоку, затрат на живлення водних організмів і, нарешті, нагромадження їх у донних відкладах.

Активна реакція води (рН) є одним з найважливіших гідрохімічних показників водної маси і в значній мірі характеризує кількість та якість органічних і мінеральних речовин та газів.

У озерах Ковельського району активна реакція визначається, в основному, вмістом і співвідношенням карбонатів, бікарбонатів, вугільної та органічних кислот. Велике значення при цьому мають не лише характер притоку в озеро, але й процеси, що відбуваються в самій водоймі. Тому активна реакція – це досить чутливий показник будь-яких змін у хімічному складі води. Що відбуваються під впливом зовнішніх і внутрішніх факторів.

У переважної більшості вивчених озер протягом року в поверхневому шарі показник рН коливається від нейтрального до слаболужного. Рідко зустрічаються озера із слабокислою (менше 7) або лужною (більше 9) реакцією середовища.

Активна реакція води має значний вплив на життєдіяльність водних організмів. Найменш сприятливе для них кисле середовище, якого не переносять представники флори і фауни.

Одним з основних загальних показників життя кожної водойми є окислюваність води, тобто кількість органічної речовини, що міститься в даному об'ємі води. Він виражається кількістю кисню, затраченого на окислення речовини [29]. У глибоких чистих водоймах цей показник вмісту органічної речовини низький, що пояснюється слабким розвитком життя в глибоких озерах і окислювальним середовищем протягом року.

Вміст біогенних елементів і органічних речовин незначний. Перманганатне окислювання води не перевищує 7 – 13 мг /л. Газовий режим навіть у сильнозарослих і замулених озерах у літній період сприятливий для гідробіонтів. Але в зимових умовах в мілководних озерах, що збагачені гуміновими речовинами із сусідніх болотних масивів, споживання кисню на окислювальні процеси може приводити до його дефіциту і заморних явищ.

3.5. Донні відклади водойм

Озерна водойма в межах свого басейну є базисом акумуляції. З часу виникнення озеро виступає в якості нагромадження і формування різноманітних мінеральних та органічних речовин. Їх склад, швидкість нагромадження, потужність пов'язані з природними особливостями водозбору і сукупністю явищ, що відбуваються в озері.

Мінеральні й органічні речовини в озері розміщуються на різних глибинах улоговини не лише в залежності від місця їх нагромадження і виникнення, але в значній мірі під впливом розмірів

частинок, динаміки водної маси. Донні відклади, їх хімічний і біологічний склад, характер поширення, потужність відображають загальний напрямок балансу речовини і енергії озера і є його кінцевим продуктом [18–20].

Основним показником кожного виду озерних відкладів /теригенних, хемотрогенних, біогенних/ служить співвідношення в ньому мінеральної та органічної складових, а також вміст хімічних компонентів у кожній з них.

Характер донних відкладів тісно пов'язаний з геологічною будовою берегів, рельєфом дна, гідрологічним режимом водойми та існуючими кліматичними особливостями, тому дослідження донних відкладів у вертикальному розрізі дає змогу відновити фізико-географічні умови, що існували під час формування цих відкладів.

Теригенні відклади займають більш-менш суцільну смугу уздовж берегів, покривають деякі мілкі ділянки. Глибина їх поширення коливається від декількох сантиметрів до декількох метрів, але в середньому не перевищує 2 м. Піщані та алевритові частинки у донних відкладах поширюються іноді на значні глибини і пов'язані з великою площею або глибиною водойми, з можливістю розвитку хвилеприбійної діяльності.

На вивчених озерах найбільш поширені піщані літоралі, що приурочені до незахищених ділянок берегів. У вертикальному розрізі піски нерідко мають шарувату будову. Піщані відклади літоралі характеризуються гранулометричним спектром, в якому зміщення відбувається в бік зменшення діаметру зерен.

Піщано-алевритові відклади, більш тонкі за механічним складом, краще сортовані. Вміст фракції (0,05-0,01) в гранулометричному спектрі досягає 25,2%.

Озерні відклади відносяться до числа дуже складних об'єктів дослідження, так як їх склад і властивості залежать від різного якісного і кількісного поєднання речовин. У зв'язку з цим, не випадково в хімії донних відкладів до цього часу існує багато невирішених проблем, що стосуються в першу чергу методичних рекомендацій, які регламентували б умови виконання окремих стадій дослідження і дозволили б взаємодоповнювати результати, отримані в різних наукових установах.

Незначні мінеральні відклади чи їх повна відсутність не є показником низької інтенсивності замулення існуючих водоймищ. В деяких з них інтенсивність їх велика, особливо тоді, коли водойми заростають водоростями, або болотною рослинністю. Інтенсивніше заростають неглибокі озера атмосферно-болотного живлення з малим водообміном. Як наслідок, дуже швидко значна частина водного дзеркала, а іноді вся водна поверхня, заростає. Відмираючі залишки болотних рослин нагромаджують сплавини, а ті, які осідають на дно, поступово подрібнюються, піддаються біохімічному розкладу та мінералізації внаслідок насичення вод кислими гуміновими сполуками. Саме такі процеси і сприяють прискореному замуленню озер та втраті їх гідрологічної ролі. Спостереження за наростанням донних відкладів у Волинській області встановлено, що їх нагромадження у водоймищах атмосферно-болотного живлення відбувається одночасно як з дна, так і з поверхні. Донні відклади, сапропелі, є значними і перспективними ресурсами озер, їх розвідані запаси становлять у Ковельському адміністративному районі 2241 тис. т (при 60 % вологості) (таблиця 3.4). За походженням на території району поширені сапропелі семи видів: змішано-водорослеві, зоогенові, торф'яні, органо-вапнякові, органо-глинисті, водорослево-залізисті і залізисті (із вмістом заліза більше 10 %) [18].

Таблиця 3.4

Озерні відклади (сапропелі) [11]

Назва озера, родовище	Сапро-пель, тис. т	Площа під са- пропе-лем	Середня глибина сапропелю,	Запаси на 60% волого- сті, тис.м	Вологість, %	Зона ль- ність
Білинське	126	11,6	3,8	126	89	44
Велике	27	3,5	4,0	27	92	32
Велике Облапське	112	10,0	4,0	112	89	40
Кричевицьке	91	18,9	1,8	91	91	42
Любитівське	49	9,7	2,6	49	93	37
Мале	19	2,6	4,5	19	94	35
Мале Облапське	18	1,6	2,2	18	81	50
Межиліське	61	7,1	4,7	61	93	21
М'якотин	24	3,4	6,0	24	95	18
Озерненське	107	16,8	3,0	107	92	32
Охотницьке	216	25,6	5,5	216	94	13
Перековицьке	42,5	3,8	2,5	43	84	52
Пісочненське	45,5	2,6	4,8	45	86	45
Повурське	197	16,4	3,6	197	88	34
Святе	122	7,3	3,8	122	83	41
Сільське I	90	12	3,7	90	92	16
Сільське II	126	16,0	4,0	193	89	36
Сліпе	17	2,5	6,5	17	96	22
Сомин	176	24,4	4,5	176	94	21
Ухо	275,4	19,2	4,4	275	88	45
Шкуратське	37	3,6	3,7	37	89	35

Найбільша кількість запасів сапропелю розвідана в озерах Ухо, Янівське, Велике Облапське, Білинське, Озерненське, Повурське. Основні показники донних відкладів озер Ковельського району представлені у таблиці 3.4. Велика перспектива для проведення детальних розвідок спостерігається на інших озерах району.

3.6. Антропогенні зміни водойм

Зміни більшості морфометричних та гідрологічних показників озерного режиму являють собою результат цілого ряду процесів, виявити які окремо і послідовно досить важко. Якщо можна вказати первинну причину порушень в природному режимі озера, то наслідки цих змін неоднозначні і зачасту навіть протилежні при реалізації і кінцевий результат видно далеко не відразу.

Можна виявити цілі ланцюжки послідовних змін: зміна довжини та ширини, далі зміна площі водного дзеркала та глибини, що в свою чергу призводить до зміни об'єму води озера. Такі ланцюги функціональних зв'язків насправді значно складніші, оскільки зміна хоча б одного гідрологічного параметра веде за собою цілу низку послідовних або одночасних змін інших елементів озерної екосистеми.

В результаті сукупного впливу багатьох факторів велика кількість озер Ковельського району значно змінили свої природні параметри. Процесам замулення, обміління, зменшення об'єму води і площі водного дзеркала піддаються всі озера.

Озера Любитівське та Янівське Ковельського району знаходяться в зоні впливу Мельницької та Бобрівської меліоративних

систем. Це і зумовило зміну їх лімнічних показників за період дослідження, в широких межах (таблиця 3,5).

Порівняльний аналіз морфометричних та гідрологічних величин за 1933 і 2000 р. свідчить про те, що на більшості досліджуваних озер спостерігається зменшення показників. На тих озерах, де відбувається збільшення лімнічних величин (вони становлять близько 18 % від загальної кількості досліджуваних озер) ці зміни дуже незначні.

Одним із зовнішніх проявів генезису озер є форма їх улоговин, яка становить досить важливу морфометричну характеристику, що визнає багато особливостей режиму водойми. Так, наприклад, озеро, яке має значну площу і малу глибину, буде краще перемішуватись вітром, внаслідок чого тепло і розчинені речовини проникнуть в ньому на більшу глибину, ніж в озері того ж об'єму, але більш глибокому і відповідно з меншою площею.

Озера території мають дуже різні конфігурації улоговин. Поряд з майже правильними конусоподібними карстовими воронками (лійками), розповсюджені озера надзвичайно нетипових форм із сильно порізаними берегами і озера з настільки погано вираженими котловинами, що тяжко встановити їх межі.

Озерна улоговина може являти собою або одну просту западину, або складну, яка включає декілька западин і підвищень. Деякі підвищення, піднімаючись над поверхнею води, утворюють острови.

При такій різноманітності конфігурацій озерних улоговин в районі доцільно порівняти їх одне з одним, а також прослідкувати їх зміну в часі. Використовуючи кількісні характеристики. Таким чином, кількісними показниками, які дозволяють це зробити, є показник глибинності, коефіцієнт ємності та показник відкритості.

Показник глибинності виражає співвідношення в озерній улоговині літоралі та профундалі. Значення показника глибинності у

досліджуваних озерах коливається від 0,48 до 21,75. Найбільших величин (8 –22) він досягає у малих і глибоководних озерах; зменшується в середніх озерах (до 2,5), а чим більша площа і менша глибина – тим менший показник глибинності.

Іншими показниками, що характеризують форму дна озерної улоговини, яка в свою чергу впливає на гідрологічний, термічний, газовий і біологічний режим озерних водойм, а також на характер водообміну є показник відкритості та коефіцієнт ємності.

Показник відкритості змінюється від 0,005 до 5,71. Аналіз розподілу показує, що найменшому значенню ($< 0,1$) відповідає найбільша кількість досліджуваних озер – це малі і глибокі озера.

З часом відбувається зміна глибини, площі водного дзеркала, змінюється і співвідношення їх величин, тобто змінюється відкритість озер. Як бачимо, зменшилась частка слабовідкритих озер, а збільшилась середньовідкритих, що свідчить про загальне обміління озер за період дослідження.

Кількісним показником, який дозволяє порівняти озерні котловини одну з одною є коефіцієнт ємності. Він рівний відношенню середньої глибини до максимальної:

$$K_{\text{емк.}} = H_{\text{сер.}} / H_{\text{макс.}}$$

Очевидно, що у циліндра коефіцієнт ємності буде рівним 1, а конуса – 0,33. Найменше значення коефіцієнт ємності в озерах, де більш різкий перепад глибин, тобто, чим більша різниця між максимальною та середньою глибиною, тим більш конусоподібна форма озерної улоговини.

Аналіз даного коефіцієнта показує, що такі озера як Любитівське ($K_{\text{емн.}} = 0,12 - 0,3$) мають лійкоподібну котловину з

порівняно пологими берегами і різким пониженням дна відносно великої площі. Решта озер в більшості своїй малі по площі і глибині, мають коритоподібні котловини без чітко виражених западин дна. Проблемою озер району є їх обміління, яке пов'язане з осушенням прилеглих територій.

На озерах відбувається нагромадження донних відкладів. В першу чергу мулом заповнюється заглибини дна, де уповільнений рух води, що призводить до вирівнювання нерівностей рельєфу дна улоговини, тобто озера конусоподібної форми перетворюються на озера із циліндричною формою улоговин.

В прибережній частині відкладається торф, який складається головним чином із залишків вищих рослин, які утворюють прибережні зарослі, особливо в захищених від хвиль місцях – затоках. Зарослі водної рослинності просуваються до середини, озеро міліє, береги і дно стають пологими, озеро заростає і перетворюється в болото.

Динаміку найголовніших показників типових озер Ковельського району Волинської області зображено в таблицях 3.5-3.12 (додатках А–Г). Вони характеризують різноманітність та різнонаправленість трансформації досліджуваних водойм.

Зі зміною улоговини змінюється гідрологічний режим озер і умови життя в них. Протягом свого існування озеро переходить від стадії водойми з порізаними берегами, нерівним дном, прозорою чистою водою, багатою киснем і бідною органічним життям до стадії заростаючої водойми з пологими берегами, вирівняним дном, багатою органічними речовинами водою. Кінцевою стадією розвитку озера є болото. Вище наведена схема розвитку озера може порушуватись зі зміною тектонічних рухів земної кори

Озера, які відрізняються за багатьма показниками являють собою широкий спектр озер, які знаходяться в природному стані, до озер, які зазнають сильний антропогенний прес. З огляду неоднозначного антропогенного навантаження на озера по території Ковельського району динаміка морфометричних показників лімнічних систем за період з 1933 по 2000 р. була неоднаковою.

На основі проведених багаточисельних даних можна диференційовано підходити до їх використання, так і до охорони.

Як видно з таблиці основні показники оз.Любитівське значно зменшились. Так, максимальна довжина зменшилась на 45 м, максимальна ширина на 90 м, площа на 7,13 га, об'єм на 582 м³. Аналогічна картина спостерігається і на озері Ухо (Уховець). Максимальна довжина зменшилась на 45 м, ширина на 130 м, площа на 4,4 га, середня глибина на 1,18 м, а об'єм на 57 м³, але відбулось збільшення глибини максимальної на 5,1 м.

Таблиця 3.5

**Динаміка максимальної довжини озер
(1933 – 2024 р.)**

№ п/п	Назва озера	Басейн ріки	Довжина макс.,м, - ℓ макс.		Зміна, Δ ℓ
			1933 р.	2024 р.	
1	2	3	4	5	6
1	Любитівське	Турія	565	520	-45
2	Ухо (Уховець)	- -	775	730	-45
3	Янівське	- -	435	450	+15

Максимальна довжина та ширина озер за цей період в основному зменшувалась. Як видно з таблиці 5 лише у Янівського

озера цей показник зріс на 15 м (аксимальна довжина) та 5 м (максимальна ширина), що пов’язано з меліоративними перетвореннями на водозборі.

Таблиця 3.6

**Динаміка максимальної ширини озер
(1933 – 2024 р.)**

№ п/п	Назва озера	Ширина макс., В макс., м		Зміна, Δ В
		1933 р.	2024 р.	
1	2	3	4	5
1	Любитівське	490	400	-90
2	Ухо (Уховець)	460	330	-130
3	Янівське	275	280	+5

Таблиця 3.7

Показники зміни лімнічних параметрів озер

№ п/п	Назва озера	Басейн ріки	Макс. довж., Δl, м	Шир. макс., ΔВ, м	Площа, ΔF, га	Глиб. макс., ΔН, м	Сер. гли- бина, ΔН, м	Об’є м, ΔV тис. м ³
1.	Любитівське	Турія	-45	-90	-7,13	-0,8	-0,8	-582
2.	Ухо (Уховець)	- -	-45	-130	-4,4	+5,1	-1,18	-57
3.	Янівське	- -	+15	+5	+1,95	-9,5	-3,64	-398

А в озері Янівське, деякі лімнічні показники збільшились (довжина на 15 м, ширина на 5 м), глибина (максимальна і середня) і об’єм зменшились (Таблиця 3.7).

Таблиця 3.8

**Динаміка розрахункових лімнічних показників деяких
озер**

№ п/ п	Назва озера	Показник глибини		Корефіцієнт ємності		Показник відкритості	
		1933р.	2024р.	1933р.	2024р.	1933р.	2024р.
1.	Любитівське	4,66	3,6	0,31	0,24	0,07	0,07
2.	Ухо (Уховець)	5,4	3,96	0,49	0,19	0,07	0,09
3.	Янівське	12,22	3,79	0,35	0,3	0,02	0,06

Динаміку розрахункових лімнічних показників можна прослідкувати на таблицю 8. Показник глибини зменшився у всіх вивчених озерах і становить для озера Любитівського 3,6, Ухо – 3,96, Янівського – 3,79. Значно зменшились і коефіцієнти ємності (Любитівське від 0,31 до 0,24; Ухо від 0,49 до 0,19; Янівське від 0,35 до 0,3). Показник відкритості для озера Любитівське не змінився, а для озера Ухо та Янівського значно зріс (Таблиця 3.8).

За основу диференціації озер за антропогенними змінами взято показники інтенсивності динаміки лімнічних величин, які показують ступінь зміни озер. Так за аналізом зміни основних морфометричних показників озер нами виділені наступні групи озер Ковельського району:

1. Незмінені. Це озера, які знаходяться під слабким антропогенним пресом, показники інтенсивності динаміки в них змінюються від 1,0 до 1,3. Їх частка в загальній кількості досліджуваних озер становить 26,5 %.

Озера: Нечимне

2. Мало змінені. Цю групу складають озера, морфометричні та гідрологічні показники яких за період дослідження змінилися у вузьких межах. Це в основному чисті озера. Донні відклади яких не перевищують 2,0 м.

Ця група складає найбільшу частку озер – 36,8 %.

Озера: Ухо (Уховець).

3. Змінені. Озера, які під сильним антропогенним навантаженням значно змінили свої природні параметри. Вони становлять 23,5 %.

Озера: Переважна більшість озер досліджуваної території

4. Деградовані. На озерах цієї групи склалась вкрай критична ситуація, їх параметри за період дослідження змінилися більш як у 2 рази. Озера знаходяться на стадії зникнення, що вимагає використання технічних засобів для їх відновлення та підтримання їх екологічної стійкості. Їх частка становить 13,2 %.

Озера: Любитівське, Янівське.

Озера двох останніх груп характеризуються швидкими темпами заростання та замулення. Потужність донних відкладів може досягати 6,6 м. Основною причиною такого високого ступеня їх зміненості є осушення прилеглих до озер територій.

Отже, зміни лімнічних показників досліджуваних водойм, що відбулися за останні 70 р. можна характеризувати як:

- посилення природної евтрофікації озер за рахунок обміління, заростання вищою водною рослинністю, тобто посилення темпів “старіння” озер;

- зміна структури поверхні водозбору озер – виключення з неї частки природних територій – лісу, луків, боліт, перехват меліоративними каналами поверхневого стоку;

- порушення встановленого гідрологічного режиму, тобто зменшення глибини і площі водного дзеркала і об'єму води за рахунок шлюзування, впливу прилягаючих осушених територій, і від річкових русел і річкової мережі.

Як правило ці зміни спостерігаються у комплексі; внаслідок чого випадки виникнення кризових ситуацій у озерах стали досить частими.

Розділ 4

ПЕРСПЕКТИВИ РЕКРЕАЦІЙНОГО ВИКОРИСТАННЯ ПРИРОДНИХ ВОДОЙМ

4.1. Оптимізація використання водойм

Ускладнення процесів взаємодії природи і суспільства, зростання масштабів і темпів водокористування потребують проведення невідкладних заходів щодо водоресурсного потенціалу Волині. Багаточисельні озера області, будучи регуляторами підземних вод, джерелами води, органічних і мінеральних ресурсів, відносяться до числа важливих природних об'єктів. Відображаючи комплекс зональних умов водозбору, озера в той же час характеризуються індивідуальними рисами, властивим напівзамкненим акумулюючим системам з високим ступенем самоочищення і самовідновлення в природних умовах.

Вирішення сучасних проблем, пов'язаних з вивченням озер, сприятиме раціональному використанню і охороні їх ресурсів для регіону в потрібному напрямку, залежно від місцевих умов і потреб.

Оптимізація використання озер є частиною загальної проблеми використання й охорони ресурсів і потребує постійної уваги і заходів їх рекультивації – відновлення озер, розробки науково-обґрунтованих заходів управління лімносистемами.

Охорона озер – це система технічних, організаційних, правових і економічних заходів, направлених на передбачення, обмеження і усунення наслідків забруднення і виснаження водойм з метою задоволення оптимальних потреб населення і народного господарства у воді нормативної якості для нинішнього і майбутнього поколінь [33].

Система заходів по охороні озер, складається із профілактичних заходів, направлених на недопущення появи або обмеження нових джерел забруднення та виснаження водойм, та заходів по усуненню існуючого несприятливого впливу господарської діяльності на стан озерних водойм.

До профілактичних заходів відноситься: розробка схем комплексного використання і охорони водних ресурсів, оцінка при виборі ділянок під будівництво об'єктів і його впливу на водні об'єкти, розгляді узгодження проектів будівництва і реконструкції об'єктів; нормування водокористування і водовідведення, видача дозволів на спецводокористування, контроль за скидом стічних вод і станом озерних водойм.

Важливий захід охорони озер від антропогенного евтрофування – створення водоохоронних зон природної рослинності. При цьому необхідно враховувати, що крім загальних шляхів рекультивації, для кожного конкретного випадку потрібна розробка конкретних заходів, що враховують місцеві особливості малого водозбору, генетичний тип озера, ступінь його стійкості, потужність і характер відкладів, джерела евтрофування та забруднення.

Посилення антропогенного впливу на природні об'єкти зумовлює потребу в інвентаризації природних об'єктів в ряд найбільш пріоритетних. Найбільш доступною і лаконічною формою визначення сучасного стану і перспектив раціонального використання є створення екологічного паспорту, в даному випадку – озера. Актуальність створення екологічних паспортів підтверджується потребою оперативної інформації для контролюючих органів про стан екологічних ресурсів, прийняття дійових заходів охорони та контролю за їх зміною.

Для вирішення проблеми антропогенних трансформацій лімносистем необхідне створення природно-господарської класифікації озер території, яка разом з генетичними закономірностями повинна включати порушення екологічних зв'язків під впливом антропогенних факторів. Така класифікація повинна давати оцінку і напрямки раціонального використання заходів виділення типологічних одиниць.

Деякі озера є унікальними пам'ятниками природи. Вони представляють великий інтерес своїм походженням, своєрідним гідрологічним та гідрохімічним режимом, є місцем існування рідкісних, реліктових та ендемічних видів рослин і тварин, такі озера потрібно брати під спеціальну охорону держави.

До заходів по обмеженню забруднення вод відносяться встановлення норм гранично допустимої концентрації (ГДК) та гранично допустимих видів (ГДВ) забруднюючих речовин, в озера із стічними водами, накладання у відповідності із діючим законодавством санкцій на забруднення та засмічення вод.

Простим і доступним методом оздоровлення озер є очистка їх від мулу. Добування сапропелю сприяє омолодженню високоефтрофних озер, покращенню їх газового режиму, зменшенню вмісту органічної речовини у воді тощо.

Створення сприятливих окисно-відновних умов досягається шляхом штучного перемішування водної маси в зимовий і літній періоди стагнації.

Виконання заходів по охороні озер сприятиме збереженню їх для раціонального використання в народному господарстві.

Проведені дослідження щодо вивчення динаміки лімнічних показників за останнє століття свідчить про значні як природні, так і антропогенні зміни водойм. Тому при використанні водойм слід

враховувати всі лімнічні особливості в комплексі. Охорона водойм теж повинна базуватись на вивченні конкретної водойми та її особливостей.

4.2. Перспективи використання донних відкладів водойм

Природні водойми й донні відклади відклади значно поширені на території Українського Полісся та інших регіонів України. Їх широке й комплексне освоєння відповідно з установленими закономірностями й розробленими рекомендаціями слід розглядати як завдання, яке має важливе народногосподарське значення. Добування сапропелів повинне ґрунтуватися не лише на перспективі їх раціонального використання, а й мати забезпечення з позицій охорони навколишнього середовища.

У багатьох озерах заповненість улоговини відкладами іноді сягає 90 %, а процеси евтрофікації набули незворотного характеру. У таких випадках технічна меліорація озер шляхом добування донних відкладів є найефективнішим засобом відновлення дистрофних водойм, вона сприяє оздоровленню ландшафтного комплексу озерного басейну.

Водойми досліджуваного району багаті мінеральними ресурсами, які представлені запасами мінеральних відкладів (піски, глини) й органічних (сапропель, торф).

За умовами залягання розрізняють відкриті й поховані сапропелеві відклади. До відкритих належать відклади сучасних водойм, процес нагромадження відкладів яких відбувається і тепер. Поховані залягають головним чином під торфовими покладами, іноді під мінеральними відкладами.

Згідно з класифікацією [38], сапропелі поділяються на три типи: біогенний, кластогенний, змішаний. Типи у свою чергу розділені на класи сапропелів: органічний, кремнистий, органо-силікатний, силікатний, карбонатний і залізистий.

У природному заляганні сапропелі мають желеподібний вигляд. Колір їх чорний, коричневий, сірий, темно-маслиновий, сіро-жовтий, блакитнуватий і рожевий до червоного. Він засвідчує присутність певних органічних і неограничених складників: чорний – заліза, сірий – глини або вапна, маслиновий – хлорофілу, блакитнуватий – вівіаніту, рожевий – каротину або марганцю. Звичайно сапропелі не мають запаху, лише деякі різновиди пахнуть сірководнем. Реакція середовища сапропелів – від слабокислої до слаболужної ($\text{pH} = 4,2 - 8,2$). Їх фізичні властивості: щільність – $1,4-2,7 \text{ г/см}^3$; питома поверхня – $1\ 100-3\ 200 \text{ м}^2/\text{кг}$; природна вологість – $72-98 \%$; вологоємність – $78-87 \%$; об'ємна маса – $1\ 090-1\ 170 \text{ кг/м}^3$; дисперсність – $50-250 \text{ мкм}$; гідролітична кислотність – $30-50 \text{ мг. екв/100г}$; ємність поглинання – $60-75 \text{ мг. екв/100 г}$; сума обмінних основ – $90 - 200 \text{ мг. екв/100 г}$; ступінь насиченості основами – $64 - 80$ [18].

На 01.01.1993 року на Волині проведені пошуково-оцінювальні роботи і детальна розвідка на 191 озері із загальною площею $6\ 802,4 \text{ га}$. На цих озерах запасів сапропелю за категорією $A+C_2$ виявлено $69\ 987,2$ тис. t , із яких балансові становлять $63\ 621,9$ тис. t . Суто пошуково-оцінювальні роботи проведено на 115 озерах. Розвідані його запаси за категорією C_2 становлять $27\ 876,8$ тис. t , із яких $23\ 580,8$ тис. t віднесені до балансових. Детальна розвідка проведена на 76 озерах. За категорією A розвідано $42\ 110,4$ тис. t . Балансові запаси становлять $40\ 041,1$ тис. t [38].

Найбільша кількість сапропелю розвідана в Ковельському, Любешівському, Любомльському районах. Велика перспектива для

проведення детальних розвідок на основі пошуково-оцінювальних робіт є в Маневицькому, Ратнівському, Старовижівському й Турійському районах (табл. 4.1, рис. 4.1).

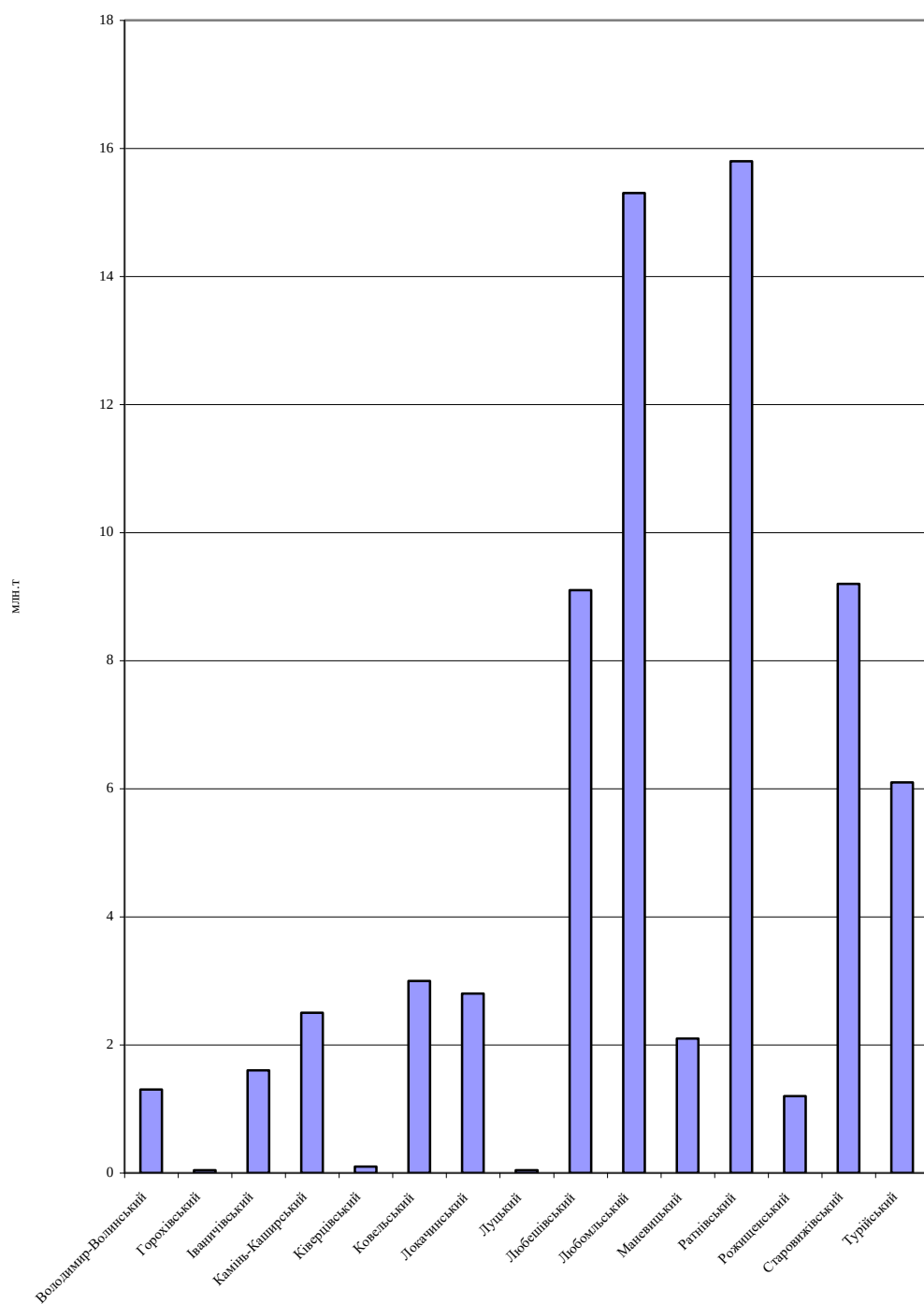


Рис. 4.1. Відклади природних водойм

Таблиця 4.1

Вивченість донних відкладів природних водойм
у Волинській області [38]

Район	Кількість розвіданих родовищ	% розвіданих по області	Загальні геологічні запаси сапропелю за 60 % вологості, млн <i>t</i>
Ковельський	21	11,0	3,0

В озерах Волинської області переважає сапропель переважно змішаних видів: органо-вапняковий, вапняковий, органо-залізистий і вапняково-залізистий. Загальну кількість балансових запасів сапропелю таких видів розвідано 43,7 млн. т або 68,7 % від їх усіх розвіданих балансових запасів. Сапропелів кластогенного типу, органо-піщаних і органо-глинистих, розвідано 10,3 млн т (16,2 %). Найбільше поширення в озерах має сапропель біогенного типу. Всього в області розвідано 9,6 млн т, або 15,1 % сапропелю змішано-водоростевого, торф'янистого, зоогенно-водоростевого й діатомового видів (табл. 4.2).

Склад речовини, яка утворює озерні відклади, характеризується вмістом головних осадоутворюючих складників – SiO_2 , Al_2O_3 , CaO , MgO , Fe_2O_3 , Na_2O , K_2O , зольністю.

Сапропелі – типові органічні утворення прісноводних водойм гумідної смуги, а нагромадження органічної речовини є головним типом озерного накопичення осадів і слугує найважливішою типологічною ознакою озера [18].

Безпосередніми джерелами органічної речовини в сапропелевих відкладах озер є нерозчинні залишки теригенного походження, нерозчинні залишки планктону й інших організмів, розчинна та колоїдна органічна речовина автохтонного й алохтонного походження [38]. Усі види органічної речовини зазнають у водоймі різноманітних

процесів перетворення і деструкції. У таких процесах беруть участь і автотрофні організми, які використовують частину синтезованої ними органічної речовини [12]. Руйнування і мінералізацію відмерлих рослин та тварин здійснюють гетеротрофні організми, головним чином – бактерії [18]. Частина утвореної в озері органічної речовини втрачається з нього внаслідок розчинення і як завись. Здебільшого в озерах велика частина органічної речовини не встигає мінералізуватись у водній масі й відкладається на дні. Значна частка відкладеної органічної речовини зазнає подальшої мінералізації, а решта консервується, входить до складу сапропелевих відкладів і пізніше піддається геохімічним перетворенням за анаеробних умов середовища [38].

Отже, сапропель формується в результаті трьох головних процесів: притоку теригенного типового матеріалу й розчинених колоїдних органічних речовин; нагромадження автохтонних органічних речовин; утворення аутигенних мінеральних й органо-мінеральних сполук.

Таблиця 4.2

Розподіл балансових запасів сапропелю за типами
у Волинській області [38]

Район	Усього розві- дано, млн <i>m</i> кат. А, кат. С ₂	Тип сапропелю					
		біогенний		кластогенний		змішаний	
		кіль-кість, млн <i>m</i> кат. А кат. С ₂	% до загально- розвіданих запасів	кіль- кість, млн <i>m</i> кат. А кат. С ₂	% до загально- нороз- віданих запасів	кіль- кість, млн <i>m</i> кат. А кат. С ₂	% до загально- розвіданих запасів
Ковельський	<u>2,6</u> 0,4	<u>0,5</u> -	<u>19</u> -	<u>0,3</u> -	<u>12</u> -	<u>1,8</u> 0,4	<u>69</u> 100

Кількість органічної речовини в сапропелях залежить від співвідношення осадоутворюючих процесів, фотосинтезу й надходження алохтонної органічної речовини, від надходження теригенного уламкового матеріалу й утворення аутигенних сполук, а

також від деструкції органічної речовини у водній масі та відкладах. Дослідники по-різному оцінювали роль тих чи інших джерел утворення органічної речовини [11]. У роботі [38] виділено три типи органічної речовини сапропелів залежно від походження: органічна речовина макрофітного типу, утворена переважно із залишків вищої водної рослинності, органічна речовина планктонного типу, формування якої відбувається за рахунок автохтонних процесів біотичного життя озера, і органічна гумусного типу, що вміщує алотигенні розчинні та колоїдні гумусні речовини. Така класифікація органічних речовин є доцільною, оскільки ті чи інші процеси, що приводять до формування органічної речовини, тісно пов'язані з типом озерної водойми, а отже і з ландшафтними умовами водозборів озер.

Кількісна і якісна різноманітність мікроелементів у донних відкладах водойм відображає геохімічну спеціалізацію території і має тісний генетичний зв'язок зі складом покривних відкладів і ґрунтів водозборів. В озерах Полісся домінують відклади з високою часткою органічної речовини.

Установлено, що вміст мікроелементів в донних відкладах озер коливається в межах, $n \times 10^{-3} \%$: Ti (63–400) Mn (10–150) V (1–2) Cu (0,4–302) Cr (0,2–6,3) Ni (0,15–1,5) Co (0,1–0,5) (табл. 4.3).

Конкретизація фоновому вмісту дає можливість оцінювати екостан покладів сапропелю шляхом порівняння його з рівнем накопичення мікроелементів (важких металів) у поверхневих, сучасних шарах донних відкладів, що зумовлено антропогенними, у тому числі й техногенними впливами на водойми.

Отже, регіональні фонові кларки мікроелементів донних відкладів є не лише однією з характеристик мінерального складника донних відкладів, а й достовірним критерієм порівняння ступеня їх

антропогенного забруднення, що має наукове та прикладне значення. У числі мікроелементів можна виділити дві групи. Першу складають переважно кластогенні мікроелементи (Be, Ti, Zn, V, Zr, Ga), найменш рухливі в зоні гіпергенезу – Pb, Cr, Ni, Co, Cu, Mn й ін., більш рухомі та біофільні, що можуть частково мігрувати у формі колоїдних частинок і розчинів [12].

Таблиця 4.3

Вміст мікроелементів у різнотипних відкладах водойм, $n \times 10^{-3} \%$ [12]

Озеро, тип відк.	№ п	Pb	Ba	Mo	Sn	Cu	V	Ni	Zr	Co	Cr	Mn	Ti
Неретва (органовапняковий)	1	0,8	25	0,063	0,12	0,8	1,5	0,8	20	0,4	2	32	250
	2	0,63	32	0,063	0,12	0,8	1,5	1	12	0,32	2	15	150
	3	0,4	32	0,063	0,1	0,5	2	0,8	10	0,2	1	20	120
Піщанське Велд (органоглинисзоогенний)	4	0,2	10	0,05	<0,1	0,4	1	0,32	8	0,1	0,63	20	250
	5	8	10	0,05	1	25	1,2	0,63	25	0,2	2	25	400
	6	0,4	20	0,08	0,1	0,8	2	0,5	20	0,15	1,5	25	250
	7	1,2	25	0,063	0,32	1,5	2	1,5	32	0,5	6,3	32	400
	8	0,25	10	0,05	0,1	1,2	<1	0,32	10	<0,1	0,4	15	150
	9	0,63	10	0,063	0,15	1,5	1	0,63	15	0,15	1,5	25	250
	10	0,32	-	0,05	0,1	0,8	<1	0,5	10	0,12	0,63	20	250
Прибич (зооген)	11	0,63	12	0,063	0,12	0,8	1,2	0,63	20	0,2	1,2	63	320
	12	0,63	10	0,08	0,15	1,2	1,2	0,63	20	0,25	1,5	150	400
	13	0,63	10	0,05	0,2	2,5	<1	0,32	5	0,1	0,4	12	200
	14	0,5	10	0,063	0,12	1,5	1	0,4	8	0,12	1,2	25	250
	15	0,25	10	0,05	0,1	1	<1	0,32	10	<0,1	0,63	15	250
Тросне (органоглинистий)	16	0,2	10	0,05	-	0,63	<1	0,32	5	<0,1	0,32	12	200
	17	5	32	0,063	0,4	2	2	0,63	12	0,2	1,2	25	150
	18	0,5	<10	0,05	0,25	5	-	0,32	5	<0,1	0,2	12	120
	19	0,25	<10	0,05	0,1	1,5	<1	0,32	5	0,1	0,5	15	200
Охнич (зооген)	20	0,2	<10	0,05	<0,1	0,5	-	0,15	3,2	<0,1	0,15	10	100
	21	0,25	<10	0,063	<0,1	0,5	<1	0,32	10	0,1	0,4	20	200
	22	0,12	<10	0,05	<0,1	1,2	-	0,25	4	<0,1	0,15	10	120
	23	6,3	10	0,05	4	150	<1	0,5	3,2	<0,1	0,2	20	200
	24	0,15	-	0,05	0,1	0,8	1	0,4	6,3	<0,1	0,2	15	200
Чорне Велике (органовапняк)	25	0,63	10	0,05	0,12	1,2	1,5	0,63	32	0,2	1,5	25	400
	26	0,4	25	0,05	0,12	0,5	1	1,2	4	0,5	0,63	50	80
	27	0,4	25	0,05	0,1	0,5	1,5	1	4	0,4	0,8	40	80
	28	0,32	20	0,05	-	0,63	1,2	0,8	5	0,2	0,63	32	63

	Закінчення табл. 4.3												
	29	0,32	10	0,05	<0,1	0,8	<1	0,32	6,3	<0,1	0,5	15	200
	30	0,2	15	0,05	-	0,5	1	0,63	4	0,2	0,5	32	63
	31	0,25	10	0,05	<0,1	0,5	<1	0,4	12	0,1	0,63	40	250
	32	0,5	10	0,063	0,1	1	<1	0,5	8	0,15	0,63	25	320
	33	0,63	10	0,063	0,25	3,2	1	0,5	8	0,12	0,8	20	200
Велика Близна (діатомовий)	34	0,2	-	0,05	0,1	1,5	<1	0,2	8	<0,1	0,25	12	150
	35	0,8	-	0,05	0,2	302	<1	0,25	5	0,1	0,32	15	150
	36	0,4	10	0,063	0,1	8	1	0,4	10	0,12	0,63	20	200
	37	1,2	10	0,05	0,25	3,2	<1	0,32	8	0,1	0,4	15	120
	38	0,32	10	0,063	0,1	1,2	1,5	0,32	8	0,15	0,5	15	150
Згоранське Маг. (органісто-глинистий, діатомовий)	39	0,2	10	0,05	<0,1	0,63	<1	0,32	5	0,1	0,32	15	150
	40	0,4	10	0,05	0,1	0,63	<1	0,32	4	0,1	0,32	12	120
	41	0,4	10	0,063	0,1	1,2	<1	0,4	4	0,12	0,4	12	100
	42	0,63	10	0,05	0,15	3,2	<1	0,32	3,2	0,12	0,25	32	150
	43	0,25	10	0,05	0,1	0,63	<1	0,2	3,2	0,1	0,25	12	100

Мікроелементи умовно поділяють на необхідні (або обмежено необхідні) й токсичні. Присутність токсичних мікроелементів у донних відкладах не допускається або обмежується малим вмістом. Аналіз вмісту важких металів у відкладах засвідчує загалом відсутність небезпеки при використанні донних відкладів, оскільки ГДК для ґрунтів значно нижчі.

4.3. Перспективи бальнеологічного використання природних водойм

Озера є ключовими об'єктами рекреації, що формують так звані озерні рекреаційні території (місця відпочинку, рекреаційні зони). Найбільші рекреаційні зони включають не лише окремі озера і їх узбережжя, а й цілі озерні групи площею до 25 тис. га та більші [37].

Лікувальні рекреаційні ресурси включають природні компоненти, які при використанні сприяють лікуванню різних захворювань і мають позитивний вплив на організм людини. Природні лікувальні ресурси

за характером складових компонентів поділяються на кліматичні чинники, фітотерапевтичні ресурси, мінеральні води і лікувальні грязі (торфи, сапропелі). Сапропель – органо-мінеральні колоїдні донні відклади озера, вміст органічної речовини не менше 15 %, а також неорганічні компоненти біогенного, хемогенного і теригенного характеру. Це цінна сировина, яка використовується як ефективне органічне добриво, а деякі різновидності – для мінеральної підгодівлі сільськогосподарських тварин, у будівництві, як лікувальні грязі та ін. [18].

Дуже велике значення у розвитку рекреаційних районів належить саме лікувальним грязям і сапропелям – донним відкладам озер. На основі таких лікувальних ресурсів формується ціла система лікувальних закладів. Лікування грязями – це невід’ємна частина оздоровчо-лікувального процесу. Волинська область надзвичайно багата даним видом рекреаційного ресурсу. В області досліджено 33 родовища торфових грязей з метою використання для лікування. Найбільш придатними до лікування є торфові грязі родовищ с. Головне, с. Машів Любомльського району, м. Берестечко Горохівського району, с. Журавичі Ківецівського району, с. Троянівка Маневицького району [46].

В основному – це гіпсові купоросні торфи з мінералізацією 2–3 г/дм³. Такі грязі мають високу теплоємність, бактерицидність, гігроскопічність, малу теплопровідність. Вони насичені органічними сполуками – це різного типу бітуми, воски, смоли, оргкислоти, дубильні речовини, лігніни, цукор, крохмаль, ефірні масла, бальзами та ін. З неорганічних складників це – окиси заліза, солі амонію, сполуки барію, бору, титану, цирконію, ванадію, срібла, хрому, золота, йоду та ін [38].

Використання лікувальних грязей в регіоні незначне – їх використовують в декількох санаторіях і профілакторіях, деяких поліклініках і лікарнях. Запаси лікувальних грязей дозволяють значно розширити географію їх використання для потреб населення та експорту за її межі.

Лікування торфовими грязями рекомендоване при різних захворюваннях, у патогенезі яких наявний запальний процес, порушення імунологічної реактивності організму, трофіки тканин та ін. Найширше грязелікування застосовується при захворюваннях органів руху, нервової системи, органів травлення, периферійних судин, органів дихання, шкіри та очей [18].

Надзвичайно цінні лікувальні властивості має такий тип донних відкладів озер як сапропель. У регіоні проведено пошуково-оцінювальні роботи і детальна розвідка у 191 озері. У досліджених водоймах виявлено понад 70 тис. т сапропелів за категорією А+С₂. Загальні запаси сапропелів області становлять понад 70 млн. т. Видобування сапропелю зараз ведеться на мілководних озерах Оріхове, Скорінь, Бурків, Маховець, Тур, Перемут, Синове, Луки.

Найбільш придатними для лікування сапропелі органічного та органо-силікатного походження (табл. 4.4). Такі сапропелі володіють високими тепловими і пластичними властивостями, насичені мікроелементами, ферментами, вітамінами та ін.

Лікувальна дія сапропелю ґрунтується на його фізико-хімічних властивостях. Важливий вплив на процес лікування пелоїдами має органо-мінеральний склад сапропелю і пов'язана з ним тепла дія, дія солей, радіоактивність. Дослідженнями встановлено що сапропель і приготовані на його основі препарати мають протизапальну дію, підвищують захисні властивості організму, прискорюють процеси регенерації. Також відомий позитивний вплив пелоїдів сапропелю на

серцево-судинну систему – покращують кровообіг, стабілізують кров'яний тиск. Також велике значення має сапропель в косметології. На його основі виготовляються косметичні маски для обличчя, які сприяють омолодженню шкіри, протидіють процесам старінню шкіри.

Сапропелями лікуються також хвороби дихальних шляхів, захворювання периферійної нервової системи, радіаційні пошкодження та ін.

Отже, використання донних відкладів природних водойм має велике значення і перспективу у рекреації. Відомі своєю сприятливою дією на системи організму людини, вони можуть використовуватися у багатьох санаторіях, профілакторіях, лікарнях та інших медичних установах. Необхідне детальне дослідження родовищ таких видів рекреаційних ресурсів та перспектив їх використання в залежності від геохімічних і біохімічних особливостей відкладів.

Таблиця 4.4

Перспективні напрями використання донних відкладів
природних водойм

Тип	Клас	Вид	Напрямок використання
Біогенний	Органічний	протококовий; ціанофіцідний; змішано-водоростевий; торф'янистий; зоогеново-водоростевий	органічні добрива, кормові добавки (крім торф'янистого виду), лікувальні грязі, будівельні матеріали, бурові розчини
	Кремнистий	діатомовий	органічні добрива
Кластогенний	Органо-силікатний	органо-піщанистий; діатомово-піщанистий; органо-глинистий; діатомово-глинистий	органічні добрива, лікувальні грязі
	Силікатний	піщанистий; глинистий	меліорант для покращення ґрунтів
Змішаний	Карбонат-ний	органо-вапняковий; глинисто-вапняковий; вапняковий	органічні добрива, меліорант для нейтралізації кислих ґрунтів
	Залізистий	органо-залізистий; вапняково залізистий; лімонітовий; сульфідний	органічні добрива не придатний до використання

Велике значення належить водоймам у формуванні системи рекреації. Під рекреацією слід розуміти вид діяльності й набір послуг, пов'язаний із тимчасовою міграцією і перебуванням в інших місцях з метою відпочинку, лікування, фізичного й духовного розвитку, підвищення культурно-пізнавального рівня та спортивної майстерності, що супроводжується споживанням природних, економічних і культурних цінностей та послуг. Рекреація спрямована на відновлення й покращення здоров'я, фізичних і духовних сил людини, її працездатності, реалізується в період короточасного і тривалого відпочинку в оздоровчих закладах, турпоходах, екскурсіях, прогулянках. Основою для розвитку рекреації слугують рекреаційні ресурси, що включають місцевість зі сприятливим кліматом, мальовничими ландшафтами, узбережжями водойм, лісом, джерелами мінеральних вод і родовищами лікувальних грязей. Озера та штучні водойми є ключовими об'єктами рекреації, що формують так звані озерні рекреаційні території (місця відпочинку, рекреаційні зони).

Найбільші рекреаційні зони включають не лише окремі водойми і їх узбережжя, а й цілі озерні групи з площею до 25 та більше тисяч гектарів.

В умовах Ковельського адміністративного району природні водойми і їх узбережжя є основними об'єктами рекреаційної діяльності. Цікавість до тієї чи іншої території як потенційного об'єкта рекреаційної діяльності пов'язана з потребою оцінювання рекреаційних ресурсів. Під рекреаційними ресурсами розуміють компоненти ландшафтного середовища й об'єкти антропогенної діяльності, які, завдяки властивостям унікальності, історичної та художньої цінності, естетичної привабливості, оригінальності й лікувально-оздоровчого значення, можуть бути використані для організації рекреаційної діяльності різних видів і форм. До складу

рекреаційних систем входять природно-територіальні та природно-аквально-ландшафтні комплекси. Для Українського Полісся найбільш розвиненим є озерно-річковий тип рекреаційних систем.

Головними передумовами формування оздоровчо-туристських ресурсів є гідромережа, рельєф, клімат, рослинний і тваринний світ, наявність бальнеологічних ресурсів.

Численні озера, наявні в досліджуваному регіоні, головним чином, невеликі і є заростаючими старицями, тому непридатні для організації купально-пляжного відпочинку. Штучні водойми через мілководність, велике осадонагромадження і заболоченість берегів теж не можуть використовуватися для масового відпочинку населення. Значна кількість водойм придатна для рибальства, полювання, тому на деяких із них уже давно існують комфортабельні будинки для мисливців і рибалок. Але ці озера володіють дуже цінними рекреаційними ресурсами – сапропелями, які мають необмежені можливості їх використання у рекреаційному господарстві. На жаль, використання сапропелів в області на даний час є незначним – в чотирьох санаторіях, 6 профілакторіях, деяких поліклініках і лікарнях. Запаси ж дозволяють збільшити їх використання для потреб населення області та для вивезення за її межі.

ВИСНОВКИ

Здійснене дослідження щодо комплексного аналізу природних водойм Ковельського адміністративного району та перспектив їх рекреаційного використання дало можливість зробити такі висновки:

1. Дослідження природних водойм (озер) засвідчує, що більшість озер району характеризуються необхідними і сприятливими умовами для організації на їх базі тих чи інших видів рекреаційної діяльності. Нами встановлено, що 71,5% від загальної кількості усіх озер мають сприятливі умови для купання; 25% із сприятливими умовами для організації відпочинку із застосуванням веслових човнів; на 18,5% можлива організація відпочинку із залученням байдарок і каное та спортивних змагань із даних дисциплін; 22,4% мають сприятливі умови для занять академічною греблею; 19,8% є сприятливими для проведення рекреаційної діяльності, пов'язаної із використанням водних лиж; 9,1% придатне для організації відпочинку із залучення моторних човнів та проведення змагань із моторного спорту; 19,8% мають сприятливі умови для організації відпочинку із використанням вітрильних човнів, виходячи із показників озер (головним чином – площі); 69,7% сприятливі для організації пляжного відпочинку; на 16,8% озер доцільно організовувати підводне плавання (дайвінг, фрідайвінг), виходячи, насамперед, із показників середньої глибини озера та прозорості води.

2. На досліджуваній території поширені природні водойми (озера) двох типів: карстові, пов'язані з древнім і сучасним карстом і заплавні, пов'язані з річковими системами.

3. Донні відклади озер представлені в основному сапропелями, запаси яких у районі найбільші серед інших

адміністративних районів у Волинській області і становлять 2241 тис. т (на 60 % вологість).

4. Результати дослідження роботи можуть бути використані спеціалістами природоохоронних і проектних організацій Ковельського району для розробки планів раціонального використання природних ресурсів, оптимізації довкілля та охорони природи. Отримані результати щодо сучасного стану озер можуть використовуватись як інформаційна база для озер Волині.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Атлас історії культури Волинської області. – Луцьк ВНУ імені Лесі Українки, 2008. – 112 с.
2. Андрієнко Т.Л., Онищенко В.АП. Поліський екологічний коридор та його міжнародне значення // Наукова спадщина акад. М. М. Гришка: Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції. Глухів, 2005. С. 39–41.
3. Бейдик О.О. Методологія та методика аналізу рекреаційно-туристських ресурсів України: Методологія та методика аналізу, термінологія, районування / О.О. Бейдик. – К.: ВПЦ «Київ, унт», 2001. – 298 с.
4. Бейдик О. О. Словник-довідник з географії туризму, рекреації та рекреаційної географії / О. О. Бейдик – К.: Палитра, 1998. – 130 с.
5. Величко В. В. Організація рекреаційних послуг: навч. посібник / В. В. Величко – Х.: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2013. – 202 с.
6. Водне господарство в Україні. Київ: Генеза, 2000. 456 с.
7. Географія Волинської області // За ред. П. В. Луцишина. – Луцьк: ЛДП, 1991. – 163 с.
8. Герасимчук З.В. Регіональна політика сталого розвитку: теорія, методологія, практика: Монографія. –Луцьк: Надстир'я, 2008.–640с.
9. Денисюк В.Т. Волинь: Історико-краєзнавчий нарис. / В. Т. Денисюк. – Луцьк: Надстир'я, 2003. – 112 с.
10. Ільїна О. В. Туризм. Рекреаційна географія: Поняття і терміни. Луцьк: Терен, 2004. 104 с.
11. Ільїн Л. В. Озера та штучні водойми Західного регіону України: Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. 2005. № 7. С. С. 115–218.

12. Ільїн Л.В. Лімнокомплекси Українського Полісся. У 2-х т. Т. 1: Природничо-географічні основи дослідження та регіональні закономірності. – Луцьк: РВВ «Вежа» Волин. нац. ун-ту ім. Лесі Українки, 2008. – 316 с.

13. Ільїн Л.В. Лімнокомплекси Українського Полісся. У 2-х т. Т. 2: Регіональні особливості та оптимізація. – Луцьк: РВВ «Вежа» Волин. нац. ун-ту ім. Лесі Українки, 2008. – 400 с.

14. Ільїн Л. В. Озера Волині. Лімно-географічна характеристика / Л. В. Ільїн, Я. О. Мольчак. – Луцьк : Надстир'я, 2000. – 140 с.

15. Ільїн Л.В. Озерознавство. Українсько-російський тлумачний словник. Поняття і терміни. – Луцьк: РВВ «Вежа» Волин. держ. ун-ту ім. Лесі Українки, 2000. – 118 с.

15. Ільїн Л. В. Рекреаційне оцінювання природного потенціалу водойм Українського Полісся / Л. В. Ільїн, Д. І. Каліновський, О. В. Ільїна // Географія та туризм : наук. зб. – К. : Альтерпрес, 2010. – Вип. 9. – С. 65-70.

16. Ільїн Л. В. Регіональний туристичний моніторинг : завдання, принципи, показники. Суспільно-географічні чинники розвитку регіонів :

17. Каліновський Д. І. Донні відклади природних водойм Волинської області та перспективи їх використання у рекреації / Д. І. Каліновський, Л. В. Ільїн // Культура народів Причорномор'я. – 2009. – Вип. 176. – С. 120-122.

18. Каліновський Д. І. Оцінка рекреаційної придатності озер Волинської області за морфометричними параметрами / Д. І. Каліновський // Наук. вісн. Волин. нац. ун-ту ім. Лесі Українки. – 2011. – № 9. - С. 138-143.

19. Каліновський Д. І. Рекреаційні ресурси озер Волинської області: оцінювання та конструктивно-географічні засади

раціонального використання : автореф. дис. ... канд. геогр. наук : 11.00.11 / Д. І. Каліновський; Харків. нац. ун-т ім. В.Н. Каразіна. – Харків, 2014. – 20 с. – укр.

20. Кучер П. В., Ільїн Л. В., Штойко П. І. Рекреаційно-туристичні ресурси Волинської області : Монографія. Луцьк : ПП «Волинська друкарня», 2023. 180 с.

21. Любіцева О. О. Ринок туристичних послуг: Навчальний посібник / О. О. Любіцева – К.: Альтерпрес, 2002. – 436 с.

22. Масляк П. О. Рекреаційна географія: навч. посіб. / П. О. Масляк. – К.: Знання, 2008. – 343 с.

23. Павлов В. І. Рекреаційний комплекс Волині: теорія, практика, перспективи / В. І. Павлов, Л. М. Черчик. – Луцьк : Надстир'я, 1998. – 124 с.

24. Покоłodна М. М. Рекреаційна географія: навч. посібник / М. М. Покоłodна; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х. : ХНАМГ, 2012. – 275 с.

25. Положення про рекреаційну діяльність у межах територій та об'єктів природно-заповідного фонду України: за станом на 22 липня 2009 р. / Верховна Рада України. – Офіц. вид. – К.: Парлам. вид-во, 2009. – 33 с.

26. Природа Волинської області // За ред. К. І. Геренчука. – Львів: Вид-во при Львів. ун-ті, 1975. – 147 с.

27. Природа Рівненської області // За ред. К. І. Геренчука. – Львів: Вид-во при Львів. ун-ті, 1975. – 156 с.

28. Природа Української РСР. –Київ Наукова думка, 1985. – 224 с.

29. Розбудова екомережі України. Київ: Урожай, 1999. – 127 с.

30. Смаль І. В. Рекреація і туризм: короткий тлумачний словник термінів і понять / І. В. Смаль. – Ніжин: Видавництво Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя. – 2006. – 80 с.

31. Смаль І. В. Туристичні ресурси світу / І. В. Смаль. – Ніжин: Видавництво Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя. – 2010. – 336 с.

32. Справочник по водным ресурсам / Под ред. Б. И. Стрельца. – К.: Урожай, 1991. – 304 с.

33. Фоменко Н. В. Рекреаційні ресурси та курортологія: навч. посібник / Н. В. Фоменко – К.: Центр навчальної літератури, 2007. – 312 с.

36. Швець Г. І. Голубі перлини України. Київ: Радянська школа, 1969 176 с.

37. Волинське обласне управління водних ресурсів [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.vodres.gov.ua> – 23.03.24.

38. Головне управління Держсанепідслужби у Волинській області [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://volindses.com.ua> – 17.03.24.

39. Balasubramanian A. Classification of lakes. 2015. 10.13140/RG.2.2.19008.33282.

40. Cole G.A., Weihe P. E. Textbook of Limnology. 5th ed. Waveland Press. 2016. 440 p.

41. Dodds W. K., Bruckerhoff L., Batzer D., Schechner A., Pennock C., Renner E., Tromboni F., Bigham K., Grieger S. The freshwater biome gradient framework: Predicting macroscale properties based on latitude, altitude, and precipitation. *Ecosphere*, 2019,10. doi:10.1002/ecs2.2786

42. Emmons E. E., Jennings M. J., Edwards C. An alternative classification method for northern Wisconsin lakes. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, 1999, 56: 661–669. doi:10.1139/f99-008

43. Ilyin L. V., Ilyina O. V. Dynamics of hydromorphological parameters of lakes of Shatsk National Nature Park (1933–2021). 16th International Conference Monitoring of Geological Processes and Ecological Condition of the Environment : Conference Proceedings. 2022. (Nov 2022). Volume 2022, p. 1–5.

44. Ilyina O., Ilyin L. Forms of Lake Basins of the Ukrainian Polissya Region and Their Transformations in the Process of Accumulation of Bottom Deposits. International Conference of Young Professionals «GeoTerrace-2023», Oct 2023, Volume 2023, p.1 – 5.

45. Ilyina O., Ilyin L. Spatial Differentiation, Problems of Use, and Optimization of Lake-Wetland Complexes in the Volyn Region, Ukraine. International Conference of Young Professionals «GeoTerrace-2024», Oct 2024, Vol. 2024, P. 1–5.

47. Ilyina O. V. Constructive and geographical bases of rational use and protection of water resources of Polissia of Ukraine. New factors for the development of natural sciences in Ukraine and EU countries : Scientific monograph. Riga, Latvia : «Baltija Publishing», 2023. P. 108–132.

48. Ilyin L.V., Ilyina O.V. The lake-swamp complexes of Volyn Region. Lakes and artificial water reservoirs-functioning, revitalization and protection- Sosnowiec: University of Silesia, 2004. C. 71–76.

49. Ilyin L. Geochemical peculiarities of bottom sediments in polytypic lakes of Ukrainian Polissya. *Limnological Review*. 2002. № 2. P. 155–163.

50. Ilyin L. The resource appraisal of the pools of slow water exchange of Ukraine. *Limnological Review*, 2001. Vol.1. P. 137–141.

51. Ilyina O. V., Ilyin L. V. Constructive and geographical assessment of water and sapropel resources of lakes and artificial reservoirs of Ukrainian Polissya. Theoretical and applied aspects of sustainable development of Ukrainian regions : scientific monograph. Volume 1. Riga, Latvia : Baltija Publishing, 2025. P. 106–125.

52. Ilyina O. V., Ilyin L. V. Biogenic Elements of Lake Sediments as Indicators of Natural and Anthropogenic Processes. 18th International Conference “Monitoring of Geological Processes and Ecological Condition of the Environment”, April 2025, Volume 2025, p.1 – 5.

53. Ilyina O. V., Ilyin L. V. The swamps of the Volyn Region and their dynamics. 18th International Conference “Monitoring of Geological Processes and Ecological Condition of the Environment”, April 2025, Volume 2025, p.1 – 5.

54. Ilyin L. V. Anthropogenic changes of lakes of western part Ukrainian Polissya. *Natural and anthropogenic transformations of lakes*. Olsztyn: Edycja, 2000. P. 117–124.

55. Ilyina O. V., Ilyin L. V. The Structure of the Lake Watersheds in the Rivne Region of Ukraine as an Indicator of Landscape Economic Development and Anthropogenic Influence. 17th International Conference Monitoring of Geological Processes and Ecological Condition of the Environment, Nov 2023, Volume 2023, p. 1–5.

56. Lapierre J.-F., Webster K.E., Hanks E.M., Wagner T., Soranno P.A., McCullough I.M., Reim K.L., Domka M., Lotting N.R. A continuous classification of the 476,697 lakes of the conterminous US based on geographic archetypes. *Limnol Oceanogr*, 2023, 68: 2759-2773. <https://doi.org/10.1002/lno.12457>

57. Oakenfold S. Limnology and Freshwater Ecology. Syrawood Publishing House, 2017. 241 p.

58. Phillips G., Pietiläinen O. P., Carvalho L., Solimini A., Solheim L., Cardoso A. Chlorophyll-nutrient relationships of different lake types using a large European dataset. *Aquat. Ecol*, 2008, 42: 213–226. doi:10.1007/s10452-008-9180-0

ДОДАТКИ

Додаток А

Динаміка площі водного дзеркала озер (1933 р. - 2024 р.)

№ п/п	Назва озера	Площа, F, га		Зміна, ΔF
		1933 р.	2024 р.	
1	2	3	4	5
1	Любитівське	19,5	12,37	-7,13
2	Ухо (Уховець)	24,4	20,0	-4,4
3	Янівське	9,3	11,25	+1,95

Додаток Б

Динаміка максимальної глибини озер (1933 – 2024 р.)

№ п/п	Назва озера	Довжина макс.,м, - ℓ макс.		Зміна, ΔH макс.
		1933 р.	2024 р.	
1	2	3	4	5
1	Любитівське	8,7	7,5	-0,8
2	Ухо (Уховець)	6,9	12,0	+5,1
3	Янівське	15,5	6,0	-9,5

Додаток В

Динаміка середньої глибини озер
(1933 – 2024 р.)

№ п/п	Назва озера	Глибина сер., Н сер., м		Зміна, Δ Нсер.
		1933 р.	2024 р	
1	2	3	4	5
1	Любитівське	2,7	1,8-1	-0,9
2	Ухо (Уховець)	3,4	2,22	-1,18
3	Янівське	5,5	1,86	-3,64

Додаток Г

Динаміка середнього об'єму озер
(1933 – 2024 р.)

№ п/п	Назва озера	Об'єм, V, тис. м ³		Зміна, Δ V
		1933 р.	2024 р.	
1	2	3	4	5
1	Любитівське	796	214	-582
2	Ухо (Уховець)	834	777	-57
3	Янівське	606	208	-398