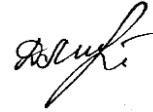


Міністерство освіти та науки України
Рівненський державний гуманітарний університет
Психолого-природничий факультет
Кафедра екології, географії та туризму

«До захисту допущено»
Завідувач кафедри



(підпис)

Лико Д.В.

(ініціали, прізвище)

“19” грудня 2022 року

Пояснювальна записка
до кваліфікаційної роботи магістра

зі спеціальності 101 «Екологія»
(код і назва)

на тему: «Оцінка екологічного стану Придунайських озер (на прикладі озер Ялуг і Кугурлуй)»

Виконав (-ла): студент (-ка) II курсу, групи МЕ-61
(шифр групи)

Токарчук Анастасія Валеріївна
(прізвище, ім'я, по батькові) (підпис)

Керівник кандидат біологічних наук, доцент кафедри екології, географії та туризму РДГУ Суходольська І.Л.
(посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище та ініціали) (підпис)

Рецензент директор Навчально-наукового інституту агроекології та землеустрою Національного університету водного господарства та природокористування, доктор сільськогосподарських наук, професор Прищепя Алла Миколаївна
(посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище та ініціали) (підпис)

Засвідчую, що кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

Студент _____
(підпис)

Оцінка за результатами захисту:

Національна шкала відмінно

Кількість балів: 95

Оцінка: ЄКТС A

Рівне – 2022 року

ЗМІСТ

ВСТУП	3
РОЗДІЛ 1	6
ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИДУНАЙСЬКИХ ОЗЕР	6
1.1 Історичне освоєння заплави Дунаю	6
1.2 Морфометрична характеристика Придунайських озер	13
1.3 Основні джерела забруднення озер Дунайської заплави та проблеми їхньої охорони	18
ВИСНОВКИ ДО 1 РОЗДІЛУ	24
РОЗДІЛ 2	26
ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТУ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ	26
2.1 Загальна характеристика озер Ялпуг і Кугурлуй.....	26
2.2. Характеристика макрозобентозу Придунайських озер	30
2.3 Регіон досліджень.....	34
2.4 Методи проведення досліджень	35
ВИСНОВКИ ДО 2 РОЗДІЛУ	39
РОЗДІЛ 3	40
ОЦІНЮВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ОЗЕР ЯЛПУГ І КУГУРЛУЙ	40
3.1 Розрахунок та результати екологічної оцінки якості озерної води	40
3.1.1 Вміст сполук Нітрогену у воді озер Ялпуг і Кугурлуй	40
3.1.2 Вміст завислих речовин, сульфатів, фосфатів та хлоридів у воді озер Ялпуг і Кугурлуй.....	43
3.2 Зміни вмісту розчиненого кисню та біохімічного споживання кисню у воді озер Ялпуг і Кугурлуй.....	48
3.3. Оцінка антропогенного навантаження на Придунайські озера	50
3.4 Пріоритетні напрямки та шляхи оптимізації екологічного стану озер	52
ВИСНОВКИ ДО 3 РОЗДІЛУ	54
ВИСНОВКИ	56
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	59
ДОДАТКИ	Ошибка! Закладка не определена.

ВСТУП

Актуальність дослідження. На лівому березі Дунаю розташовані численні озера. Площа п'яти найбільших – Кагула, Ялпуга, Кугурлуя, Котлабуха, Китаю становить близько 450 км², а об'єм – понад 800 млн. м. Придунайські озера мають важливе екологічне та економічне значення. Вони є важливим природним фактором, що помітно впливає на клімат регіону, погоду. У придунайських озерах мешкають багато сотень видів рослин і тварин, що входять до складу планктону, бентосу та нектону. Від стану озерних екосистем значною мірою залежить «екологічне здоров'я» Придунав'я. Вода цих озер використовується для зрошення та водопостачання. Крім того, придунайські озера мають велике значення і як рибогосподарські водоймища.

У зв'язку з частковою ізоляцією озер від Дунаю відбулася істотна перебудова озерних екосистем. Зменшилася кількість видів каспійського комплексу, насамперед молюсків та ракоподібних, більш чутливих до негативного впливу. Населення придунайських водойм, раніше лиманного типу, все більше набуває типово озерного вигляду. Тому нову історію придунайських водоймищ ми ділимо в екологічному відношенні на два нерівні за часом періоди – до і після одамбування.

До спорудження дамб надходження річкової води здійснювалося через потужний природний біофільтр із чагарників очерету та інших плавневих рослин. Значна частина забруднень, суспензії, на яку багата дунайська вода, вилучалася цим природним фільтром. Нинішній період, що триває кілька десятиліть, відрізняється тим, що дунайська вода надходить в озера безпосередньо, через канали і протоки зі шлюзами, несучи в озера весь набір забруднень дунайської води.

З початком значного економічного та господарського розвитку, з 60-х років, сільського господарства водозбори річок зазнають значного

антропогенного навантаження. Значно зазнали зміни водність малих річок, що впадають у Придунайські озера. Розорювання та вирубування лісів, розчищення річок, зарегулювання стоку призвели до зниження водності, збільшення випаровування з водної поверхні та, відповідно, до погіршення якості води річок та самих водойм. На сьогоднішня виступає значним антропогенним впливом на екологічну ситуації водойм і військові дії, внаслідок яких утворюється багато шкідливих та небезпечних відповідно речовин, які доволі важко утилізувати і несуть негативний вплив на стан функціонування водойм. Під час детонації тих ж ракет та артилерійських снарядів утворюється безліч хімічних речовин: чадного газу (CO), вуглекислий газ (CO₂), водяна пара (H₂O), бурого газу (NO), закису азоту (N₂O), діоксиду азоту (NO₂), формальдегіду (CH₂O), пари ціанистої кислоти (HCN), азоту (N₂), а також велика кількість токсичної органіки.

У зв'язку з цим актуальним при вирішенні цілого ряду проблем, пов'язаних із відновленням раціонального використання природних ресурсів Придунайських озер є аналіз екологічного стану та оцінка показників антропогенного навантаження у сучасних умовах. Ще одним важливим завданням є розробка рекомендацій, спрямованих на відновлення оптимальних режимів функціонування водойм, з огляду на можливі економічні та технічні заходи.

Об'єкт дослідження: особливості процесів зміни екологічного стану Придунайських озер (на прикладі озер Ялпуг і Кугурлуй) під впливом природних та антропогенних факторів.

Предмет дослідження: показники, що характеризують екологічний стан Придунайських озер (на прикладі озер Ялпуг і Кугурлуй).

Мета та завдання дослідження: оцінити екологічний стан Придунайських озер (на прикладі озер Ялпуг і Кугурлуй) у сучасних умовах.

Для досягнення поставленої мети є необхідним виконання наступних завдань:

- вивчити історичні засади освоєння та використання заплави Дунаю для розуміння можливих наслідків впливу на сучасний екологічний стан;
- охарактеризувати морфометричні показники Придунайських озер;
- пораналізувати основні джерела забруднення озер Дунайської заплави та проблеми їхньої охорони;
- дослідити особливості зміни гідрохімічних показників якості води озер Ялпуг і Кугурлуй;
- розглянути пріоритетні напрямки та запропонувати шляхи оптимізації екологічного стану озер.

Методи дослідження:

- аналіз та синтез (для аналізу екологічного стану Придунайських озер (на прикладі озер Ялпуг і Кугурлуй), визначення впливу антропогенного навантаження);
- фізико-хімічні (вміст розчиненого кисню, БСК₅, нітрогену амонійного, нітратів, нітритів, сульфатів, хлоридів та фосфатів).

Наукова новизна. Під час дослідження узагальнено якісні, кількісні характеристики екологічного стану озер Ялпуг і Кугурлуй та розраховано вплив антропогенного навантаження.

Практичне значення. Результати дослідження можуть бути використані при розробці заходів щодо охорони та раціонального використання озер Ялпуг і Кугурлуй, а також при вивченні курсу дисципліни «Гідрологія».

Структура роботи: робота складається із вступу, 3 розділів, висновку, списку використаних джерел та додатків.

РОЗДІЛ 1

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИДУНАЙСЬКИХ ОЗЕР

1.1 Історичне освоєння заплави Дунаю

Придунайські озера – у минулому – частина великої Дунайської затоки. Процес їх трансформації у прісноводні водойми тривав протягом кілька тисяч років та відбувався за рахунок заповнення затоки річковими наносами та просування дельти Дунаю на схід. Зрештою, усі Придунайські озера відокремилися від Дунаю та його рукавів заболоченою заплавою, а їх водообмін із річкою відбувався через природні протоки, а також шляхом переливу води через бровки прируслових валів під час паводків та повеней.

У 106 році, після кровопролитних війн римлян з даками була утворена нова римська провінція Дакія, яка з моменту свого створення стає імператорською провінцією. Ця подія спричинила різке збільшення стратегічної ролі Нижнього Дунаю, захист якого стає одним із найнагальніших завдань, що, у свою чергу, вимагало значного посилення оборони нижньодунайського лімесу [34].

Одним із матеріальних проявів цього процесу стало, ймовірно, зведення окремих ділянок Нижнього Бессарабського валу. Ця потужна земляна оборонна споруда починається біля с. Вадулуй-Ісак Вулканештського району Молдови, і, проходячи трохи вище за придунайські озера Кагул, Ялпуг, Катлабух і Китай, закінчується на західному березі оз. Сасик (Кундук), на південь від с. Борисівка Татарбунарського району Одеської області. Протяжність валу становить 126 км, глибина рову – 2-3 м, перепад рівнів дна та вершини валу – близько 5 м [12].

Поява на берегах Дунаю та Придунайських озер населених пунктів, зріс антропогенний вплив на природні ресурси, першочергово – водні. Поселенці цієї території традиційно займалися риболовлю, полюванням, заготівлюю деревини та очерету, випасом худоби, вирощуванням сільсько-

господарських культур на заплавах ділянках (у найбільш посушливі роки розорювалося дно озер Картал та Кугурлуй). Карта з видом тодішньої дельти Дунаю представлена на рис. 1.1.



Рис. 1.1 Карта дельти Дунаю 1856 року (джерело: архів CED).

Певний вплив на розвиток землеробства мало періодичне затоплення прибережних територій Дунаю паводковими водами. Населення намагалось керувати водним режимом, розчищаючи природні протоки, створюючи нові канали (єрики) для кращого зв'язку озер з рікою, а також обваловуючи невеликі ділянки пойми під городи.

Перші спроби проведення великомасштабних гідротехнічних робіт у заплаві Дунаю в районі Придунайських озер приходяться на початок ХХ століття. За Миколи II було розпочато будівництво залізниці, яка мала поєднати міста Рені та Ізмаїл. Історично перша залізниця в цих краях з'явилася в роки Російсько-турецької війни – коли в 1878 році буквально за сто днів побудували сталеву магістраль від Бендер до Галаца. Таким чином було вирішено питання постачання та поповнення воюючої на Балканах російської армії. Надалі ця залізниця багаторазово модернізувалася [11-13].

Друга залізниця, побудована за кошти приватних інвесторів, розпочала роботу вже на початку ХХ століття – у 1913 році. Протягнулася

вона від станції Лейпцизька (нині Бессарабська, Басарабська) на Бендеро-Галацькій (Дунайській) лінії до Аккермана (Білгород-Дністровський) з локомотивними депо в Лейпцизькій, Арцизі та Аккермані. Вже до 1917 року цю лінію продовжили до Бугаза і навіть збудували тимчасовий понтонний міст через Дністровсько-Цареградське гирло, з'єднавши її із залізницею від Одеси до Овідіополя. Одночасно з тиловою Бендеро-Галацькою залізницею Росія вела будівництво прифронтової рокади (88,5 км) вздовж лівого берега Дунаю в Румунії між станціями Фратешті та Зимниця. Проєкт було припинено після переходу Бессарабії під протекторат Румунії.

Активне освоєння заплави Нижнього Дунаю прийшлася на повоєнні роки Другої світової війни. У зв'язку із утворенням та розвитком колгоспів почалося безсистемне обвалування заплавної землі для збільшення площі сільгоспугідь. Із розвитком господарської інфраструктури на потенційно затоплюваних територіях з'явилася необхідність захисту населених пунктів, портових споруд, промислових підприємств, сільськогосподарських, рибоводних та меліоративних об'єктів від затоплення [16].

Для захисту прилеглих до річки територій від затоплення, регулювання рівня води в озерах на користь сільського господарства у 1960-1973 роках була споруджена протяжна система дамб та каналів зі шлюзами. Хоча для захисту від затоплення берега озер наращувалися кілька разів ще з 1950 р. Загалом, понад 28 тисяч гектарів заплавної землі було осушено та перетворено на польдери для вирощування сільськогосподарських культур та розведення риби [31].

Стічні води тваринницьких комплексів характеризуються надзвичайно високим вмістом лугів та аміаку. Переведення обробітку сільськогосподарських культур на інтенсивні технології зумовило суттєве підвищення рівня використання пестицидів. На території Молдови та на Одещині було відзначено порушення правил зберігання мінеральних добрив та отрутохімікатів.

За забруднення озер Ялпуг та Кугурлуй 58 посадових осіб було притягнуто у 1988 році до адміністративної відповідальності. Серед допущених ними порушень – скидання неочищених стічних вод, отрутохімікатів, нафтопродуктів. У результаті допустимі норми вмісту аміаку були перевищені у воді Ялпуга у 18-38 разів, у Кугурлуй – у 44 рази, за вмістом заліза у Ялпузі – у 3-17 разів, у Кугурлуй – у 8-15 разів, за вмістом сульфатів – у 2-5 разів [37].

Ізмаїльська райсанепідемстанція спільно з держрибінспекцією провела кілька перевірок виконання плану заходів, ухвалених з метою попередження забруднення озер Ялпуг, Кугурлуй, Саф'яни та Катлабух. У ході перевірок з'ясувалося, що в радгоспі «Озерний» не здійснили обвалування та одамбування ферм. Пташиний послід, побутове сміття звідси змивалось до Ялпуга. На узбережжі жителі села Озерне влаштували чотири незаконні звалища. Не вирішено також було питання щодо будівництва каналізації літніх оздоровчих закладів, розташованих на Ялпузі.

Чимало проблем і з озером Катлабух, яке посилено забруднювали колгоспи ім. Жовтневої революції, «Прапор комунізму» та «Прогрес». У селі Кам'янка стоки від лазні, готелю, ресторану скидалися прямо до річки Ташбунари, пов'язаної з Катлабухом. Туди ж відправляли спеціально проритою траншеєю неочищені стоки з ферми великої рогатої худоби.

Внаслідок грубих порушень санітарних правил застосування у сільському господарстві пестицидів відбулося забруднення повітря, ґрунту, води, продуктів харчування. Пестициди були виявлені не тільки у воді Ялпуга та Кугурлуя, а й у піску, взятому з пісочниць дитячих садків Саф'ян та Камишівки, у рибі, виловленій в озері Саф'яни, у капусті, вирощеній у Першотравневому, у сметані, виготовленій Ізмаїльським молзаводом.

До середини ХХ століття придунайські озера характеризувалися дуже високою рибопродуктивністю – до 118,9 кг/га. Цьому сприяла багата кормова база, наявність великих мілководій. Основу промислу становили аборигенні

види: сазан *Cyprinus carpio*, щука *Esox lucius*, золотий карась *Carassius carassius*, лящ *Abramis brama*, лин *Tinca tinca*, плітка *Rutilus rutilus*, ін [31-34].

Внаслідок скорочення чисельності та різкого падіння уловів через зміни умов в озерах, для відновлення продуктивності їх стали зарибляти срібним карасем *Carassius gibelio*, коропом, а на початку 80-х років – далекосхідними видами: білим товстолобиком *Hypophthalmichthys*, білим амуром *Stenopharyngodon idella*.

У кінці 60-х – на початку 70-х років ХХ століття уздовж українського берега Дунаю було побудовано комплекс протипаводкових гідротехнічних споруд загальною протяжністю 239 км, у тому числі 215 км дамб та 21 шлюз, для регулювання наповнення та скидання води з Придунайських водойм та зрошувальних систем [27].

Створення заповідного об'єкту в українській частині дельти Дунаю розпочалося у 60-х роках минулого століття. Вченими Інституту гідробіології (м. Київ) та Інституту зоології ім. Шмальгаузена (м. Київ) НАН України було запропоновано створення зоологічного заказника у дельті Дунаю.

1964 року Міжв ідомчою нарадою з питань комплексного використання природних ресурсів дельти Дунаю, що проходила під егідою Академії наук України, було рекомендовано створити заповідник в українській частині дельти. І вже 1967 р. Постановою Ради Міністрів УРСР № 490 від 24 липня у дельті річки Дунай створено природоохоронну зону з режимом пам'ятника природи республіканського значення [22].

До нього увійшли смуга плавневих земель уздовж прибережної частини Чорного моря шириною 1 км углиб материка (всього 3 тис. га) та кілометрова смуга морської акваторії. У 1973—1978 роках Радою Міністрів СРСР створюється Дунайська філія Чорноморського державного заповідника у системі Академії наук України на площі 7758 га, та згодом розширюється заповідна територія до 14851 га.

У 1994 році природний заповідник «Дунайські плавні» підпорядковується Президії Національної академії наук України і стає

самостійною юридичною особою біологічного розмаїття в українській частині дельти Дунаю, який передбачав виділення фінансів на створення Дунайського біосферного заповідника. Проект експонувався Україною на всесвітній виставці в Ганновері (2000 рік) серед найуспішніших екологічних проектів. Дунайський біосферний заповідник (ДБЗ) створено Указом Президента України «Про створення Дунайського біосферного заповідника» № 861 від 10 серпня 1998 року на базі природного заповідника «Дунайські плавні» загальною площею 46 402,9 га. Рішенням ЮНЕСКО від 2 лютого 1999 року ДБЗ включено до світової мережі біосферних заповідників у складі білатерального румунсько-українського біосферного резервату «Дельта Дунаю», завдяки чому одна з найбільших дельт світу стала практично повністю заповідною [19].

Враховуючи процеси безперервного дельтоутворення до складу території ДБЗ автоматично входять усі новоутворення (острова, коси тощо) авандельти. Цей унікальний природний процес формування у дунайській дельті нової суші України та Європи, яка від самого початку набуває статусу заповідної, є відмінною рисою ДБЗ.

Станом на 2009-й рік, комплекс протипаводкових споруд захищає від затоплення понад 80 тис. га. земель (з яких 38 тис. га — сільхозпугіддя), 19 населених пунктів Ренійського, Болградського, Ізмаїльського та Кілійського районів Одеської області, в яких проживає близько 12 тисяч людей, мережу автодоріг міжнародного, державного, місцевого значення та інші об'єкти господарської інфраструктури [17].

Масштабне відновлення природних ресурсів у дельті Дунаю розпочалося у 2019 році за фінансової підтримки Програми «Ландшафти під загрозою» (рис. 1.2).[52] Rewilding Ukraine разом із місцевими партнерами працює над поверненням у природний стан Придунайських озер, водно-болотних угідь, степів, реінтродукцією великих трав'яїдних тварин з метою відновлення природного випасу, розвитком екологічного туризму в регіоні та підвищенням екологічної обізнаності місцевих громад тощо.

Відновлення проточності Громадського каналу дозволить покращити водообмін Старонекрасівських плавнів та прилеглих озер із Дунаєм, що призведе до оздоровлення цих застійних водойм та покращення екологічного стану плавнів загальною площею понад 1500 га. Рівень води в плавнях та озерах Лунг та Саф'яни підвищиться, припиняться процеси заболочування, в озерах знову розмножуватиметься та нагулюватиметься риба, що приверне водоплавних птахів та інших тварин. Крім того, громади навколо озер будуть забезпечені чистою водою для господарських потреб. Розуміючи це, Саф'янівська територіальна громада та АРК «Придунайська Нива» також підтримали роботи щодо відновлення проточності каналу [47].



Рис. 1.2 Сучасний стан Придунайських озер та проведення робіт за фінансової підтримки Програми «Ландшафти під загрозою» [52]

Більшість науковців ділить історію Придунайських озер на дві нерівні частини: багато століть – до спорудження системи гребель та останні кілька десятиліть – після одамбовування. Дуже важливо враховувати, що до одамбовування дунайська вода в повені надходила в придунайські водоймища, проходячи через потужний біофільтр – зарості очерету, інших макрофітів. В даний час, річкова вода з усім набором забруднень, суспензії надходить в озера по небагатьох протоках і каналах зі шлюзами. Було створено своєрідний «водопровід» без системи очищення [31].

Внаслідок цього в озерах повільно посилюється забруднення, зростає мінералізація води. Посилюється замулювання дна, що, наприклад, відзначили в пониззі оз. Китай, так само як і зміна в донній фауні, у зв'язку з цим став рідкісним голландський краб, зменшилася кількість видів і чисельність червононогих молюсків. Зменшилася площа, зайнята роголістником, зміни торкнулися і іхтіофауни – практично перестали траплятися колюшки, в тому числі трихилиї.

У документах Держкомітету України з водного господарства придунайські водоймища розглядаються як водосховища. Таким чином, визначення статусу цих водних об'єктів значною мірою визначається інтересами користувачів їх ресурсів – рибних, водних. З позицій екології, гідробіології впливає, що після одамбовування біота цих водойм набуває озерного характеру [17-19].

1.2 Морфометрична характеристика Придунайських озер

У Придунав'ї, на території Одеської області, розташовані численні озера, різні за походженням, розмірами, екологічними характеристиками. На ділянці Рені – Кілія налічується близько 20 озер, чий назви вказані на сучасних картах масштабу 1:100000 Київської картографічної фабрики,

зокрема п'ять найбільших – Кагул, Ялпуг, Кугурлуй, Котлабух, Китай (рис 1.3). У різних наукових публікаціях, картах назви деяких озер пишуться по-різному (наприклад, Котлабух – Катлабуг) [17].

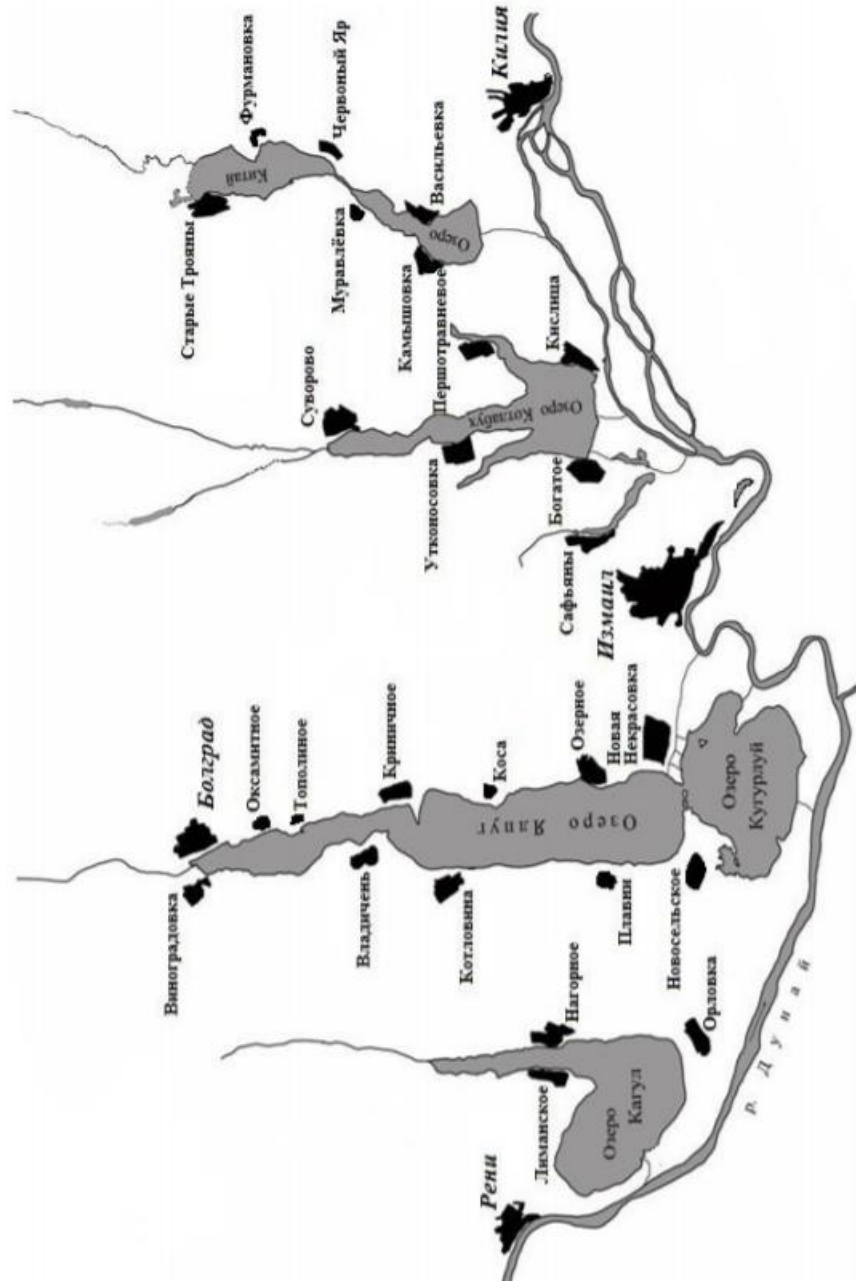


Рис. 1.3 Карта схема Придунайських озер

Придунайські озера часто поділяють на дві групи. Перша – озера (донедавна, по суті, лимани), що лежать у межах корінного берега Дунаю і є продовженням долин річок, що колись впадали в давній естуарій Дунаю – величезний лиман, що мав затоки – нинішні водоймища Кагул, Ялпуг. Їх

утворенню сприяла відносна стабілізація рівня Чорного моря за останні тисячі років, що призвело до наповнення центральної частини естуарію наносами Дунаю і перетворення заток на лимани [Ошибка! Источник ссылки не найден.].

Нині ці річки маловодні, частково пересихають, більшість із них високомінералізовані. Якість води в них протягом останніх десятиліть значно погіршилася, деякі водотоки, за спостереженнями співробітників ДБУВР, перетворилися на дренажно-стічні канали. Інтенсивне зростання дельти Дунаю ізолювало і віддали зазначені водойми на десятки кілометрів від берега моря.

Східні та західні береги озер високі та круті. Північні – низькі, берегова лінія прилягає до дна долин річок, що впадають у озера. Південні береги також низькі; у більшості озер представлені алювіальними наносами дунайської заплави. У Ялпуга південний берег утворений низьким піщаним пересипом, що відокремлює його від озера Кугурлуй [36].

У заплаві досить чітко збереглися ознаки кіс, якими відшнуровувалися придунайські водоймища при розвитку дельти Дунаю. В даний час пересип перетворений на дамбу з автошляхом. Утворення прісноводних лиманів Дунаю, як і початок утворення його дельти, відносять до кінця новоевксинського часу та початку давньочорноморського періоду. Першими виявилися відрізані від моря Кагул та Ялпуг, значно пізніше – Соф'ян, Котлабух та Китай.

Друга група – заплавні озера: Кугурлуй та досить значна кількість невеликих озер – Лунг, Криве та ін. Більшість озер витягнуті в меридіональному напрямку, пов'язані з річкою протоками та штучними каналами [27-29].

Наведені різними авторами зазначені характеристики озер іноді помітно відрізняються. Це пояснюється, перш за все, кількістю води, що надходить до озера з Дунаю в повінь і, отже, їх рівнем. Придунайські озера,

принаймні найбільші, іноді об'єднують у єдину категорію заплавних водойм [51].

Деякі фахівці рибного господарства вважають, що придунайські озера внаслідок зарегулювання перетворилися на величезні рибні ставки, що дають рибну продукцію завдяки зарибленню [31].

Фахівці Одеського обласного та Дунайського басейнового управліннь водних ресурсів ці водоймища розглядають як водосховища за низкою ознак:

- накопичення 14 певних об'ємів води,
- регулювання та підтримання рівня,
- контрольована витрата води на зрошення,
- скидання потрібних об'ємів у необхідний час.

Отже, найменування даних водних об'єктів багато чому визначається інтересами користувачів їх ресурсів – рибних, водних. Але, як показано з позицій гідробіології [2, 14], в умовах, що склалися після одамбування, їх біота поступово набуває типово озерного характеру.

Озера мілководні, середня глибина становить 0,7-2,2 м; максимальна – до 7,0 м у період повені та сильних паводків. Дрібноводність – один із факторів, що визначають гідрологічну та гідрохімічну характеристику озер. В цілому нині, гідролого-гідрохімічний режим озер залежить від комплексу чинників, у тому числі вирішальним є вплив Дунаю. При цьому притоки нижнього Дунаю істотно не впливають на характер водного режиму, що сформувався на Дунаї в середньому. Води Дунаю містять велику кількість зваженого матеріалу, твердий стік досягає 6 т. на рік. Добові значення каламутності в дельті коливаються від кількох грамів до 2-3 кг/м³ води [38, 39].

Середньосезонні температури води в озерах становлять навесні 15°C, влітку – 23°C, восени – 17°C; взимку озера зазвичай замерзають, температура води під льодом від – 0,5°C до +5°C [32; наші дані]. Прозорість води може

значно коливатися (0,2-3,7 м по диску Секкі), залежно від кількості завислих речовин у воді, «цвітіння», інших причин.

На хімізм води озер заплави Дунаю впливають їхні джерела живлення.

Виділено чотири групи озер:

- озера, що харчуються паводками на Дунаї;
- озера, що рясно живляться джерелами;
- озера з власним гідрографічним басейном;
- ізольовані озера, що живляться схиловим стоком.

Мінералізація коливається між 250 м.л^{-1} (перша група) та $2000\text{-}3000 \text{ мг.л}^{-1}$ (четверта група). Придунайські озера відносяться до першої групи. Однак далеко не у всіх низька мінералізація. У літературі придунайські озера часто характеризуються як прісноводні. Але лише Кагул та Кугурлуй відповідають цій категорії. Інші згідно з класифікацією, – олігогалінні водойми [40].

Найбільша середньорічна мінералізація відзначена в озері Китай – $5232,0 \text{ мг.дм}^{-3}$. У найбільш опрісненому Кагулі мінералізація вбирається у $551,4 \text{ мг.дм}^{-3}$. За складом аніонів досліджувані озера ділять на дві групи:

- 1) Ялпуг, Котлабух, Китай – з переважним вкладом сульфатів;
- 2) Кугурлуй і Кагул – з переважним внеском гідрокарбонатів.

Кисневий режим в озерах, загалом, сприятливий для озерної фауни. Режим біогенних речовин формується під впливом водообміну з Дунаєм, життєдіяльності водних організмів, надходження до озер різних стоків [32].

В більшості літературних джерелах зазначається, що у всіх озерах відзначається перевищення ГДК за сульфатами та БПК₅. В озері Китай, крім того, відзначено перевищення кальцію, магнію, суми натрію та калію, хлор-іону, мінералізації, амонійного азоту та рН. Така ситуація склалася в озері Котлабух. Найкраща ситуація в озерах Кагул та Кугурлуй, де відзначалися періодичні перевищення за сульфатами, БПК₅ та рН, а в Кугурлуйі ще й за нітратами [35].

Рівень токсичності води та донних відкладень придунайських 16 озер, як правило, нижчий, ніж у Дунаї. В озерах більш висока токсичність зазвичай формується у верхів'ях та пониззі [42]. Таким чином, в озерах Кагул, Ялпуг, Кугурлуй, Котлабух та Китай, що утворюють основу найбільшого озера району України, відбулися значні зміни гідрологічних та гідрохімічних показників унаслідок спорудження захисних дамб уздовж Дунаю.

Науковці [45] зазначають, що за гідроекологічними показниками найгірша ситуація склалася в озерах Китай та Котлабух, найкраща – у Кагулі та Кугурлуй. У той же час рівень токсичності води та донних відкладень в озерах поки що, як правило, нижчий, ніж у Дунаї. Останніми роками ускладнилася ситуація із рівнем води. Раніше насосні станції подавали в озера необхідні об'єми дунайської води, що сприяло підтримці їхнього рівня. В даний час вони практично не працюють, заповнення озер залежить тільки від величини повені та паводків на Дунаї.

1.3 Основні джерела забруднення озер Дунайської заплави та проблеми їхньої охорони

На сьогоднішній день, за оцінками фахівців, система протипаводкового захисту на українській ділянці Дунаю не відповідає сучасним нормативам і не гарантує захист населених пунктів, сільгоспугідь та інших народно-господарських об'єктів від затоплення у разі катастрофічної повені. Наприклад, 108 км дамб потребує ремонту, реконструкції чи перенесення. На окремих ділянках (загальною довжиною 32 км) греблі обвалування мають незадовільний стан, переважно, внаслідок руслових змін та розмиву дамб. На інших ділянках загальною довжиною 52 км необхідна реконструкція дамб обвалування, яка пов'язана з недостатньою висотою [44].

Технічний стан та пропускна спроможність більшості шлюзів також не відповідає вимогам. Насамперед це стосується шлюзів «Громадський», «Прорва», «105 км», «Лузарс» та «Міжколгоспний» (рис. 1.5). Останній

забезпечує пропуск води для подальшої її подачі до Кілійського, Татарбунарського та Арцизького районів. Загалом уздовж української ділянки виділяється 16 аварійно небезпечних об'єктів – 5 шлюзів-регуляторів та 11 ділянок захисних дамб [23].

В даний час в Дунайському басейновому управлінні водних ресурсів ведуться роботи зі створення паспортів всіх потенційно небезпечних об'єктів. Другим етапом є розробка планів ліквідації аварійних ситуацій для кожного конкретного об'єкта. Згідно до Програми соціального економічного та культурного розвитку Одеської області до 2023 року розчитка каналів та шлюзів є пріоритетним завданням, детальні напрями Програми представлені у Додатку А.



a)



б)

Рис. 1.5 Шлюзи Дунаю на українській ділянці:

а) шлюз «Громадський», б) шлюз «Вікета»

Дуже великий вплив на екосистеми озер має екологічна ситуація на їх водозбірних площадках. Їх морфометричні показники надані в Додатку Б. На 1 км водного дзеркала припадає від 10,0 км водозбірної площі (озера Кагул) до 54,0 км (озеро Кугурлуй). У найбільш проблемного, в екологічному відношенні, озера Китай цей показник становив 23,5 км. Його водозбірна площа розташована на територіях Ізмаїльського, Кілійського, Татарбунарського, Арцизького, Болградського та Тарутинського районів. Всього на площі водозбору озера розташовані 23 діючі тваринницькі ферми та 5 птахівницьких. На водозборі розташовано 13 неорганізованих звалищ побутового сміття загальною площею 23,0 га. Ці звалища є джерелом забруднення як поверхневих, а й підземних вод. При цьому основним джерелом питної води є 18 артезіанських свердловин [8].

Більший розмір водозбірної площі не завжди означає важчу екологічну ситуацію водоймища. Таким прикладом є озеро Кугурлуй, чия водозбірна площа посідає землі, де ведеться активна господарська діяльність – на плавневій ділянці. Очевидно, це одна з причин того, що в Кугурлуй-Ялпугу, що вдвічі поступається за площею, кількість видів макрозообентосу

практично однакова, відповідно, 172 і 183 види. В озері Китай, на водозбірній площі, екологічна ситуація якого значно складніша навіть у найкращі 2006-2009 роки, було виявлено лише 66 видів макрозообентосу [27].

За останні 30 років сталось вже 4 випадки, коли в Придунайських озерах масово гине риба. Особливо великих збитків було завдано рибогосподарствам у 1996 році. Тоді з озер Ялпуг та Кугурлуй було виловлено та поховано у могильниках близько 700 тонн хворої та мертвої риби. Того ж 1996 року вперше було зафіксовано мор риби в озері Кагул.

Після першої масової загибелі риби в озерах Ялпуг та Кугурлуй у 1988 році за дорученням Державного комітету СРСР з охорони природи було створено комісію Всесоюзного науково-дослідного інституту з охорони вод, яка виконала аналіз екологічної обстановки [42].

Для дослідження причин загибелі риби були задіяні сучасні методики та обладнання. З метою докладнішого вивчення особливостей Придунайських озер, їх водопостачання, а також рослинного світу водойм гідробіологи за допомогою водолазів відбирали проби води, ґрунту, водоростей і самих риб.

Щодо сучасного стану озер, то влітку 2017 року в озері Ялпуг різко погіршилася якість питної води. Із попередженням про небезпеку використання водопровідної води виступив завідувач Болградського міжрайонного відділу Одеського обласного лабораторного центру МОЗ України Михайло Курдоглов. Він зазначив, що вживання неякісної води може будь-якої миті призвести до масових інфекційних захворювань [28].

Результати лабораторних досліджень проб води озера Ялпуг на ділянці Болградського міського водозабору станом на 2016-2017 роки показали, що вода за своїм сольовим складом та вмістом органічних речовин відноситься до четвертого класу якості, тобто непридатна для централізованого питного та навіть господарського водопостачання. Зазначається, що цей факт став певною точкою відліку, з якою проблема

водопостачання Бессарабії набула гучного суспільного резонансу і докотилася до кабінетів високопосадовців у Києві [9].

Однак досі мало кому відомо, що величезний "внесок" у забруднення озера Ялпуг робить Молдова: сусідня республіка регулярно скидає у велике озеро України неочищені стічні води. Головним джерелом нечистот є місто Комрат – столиця автономного територіального утворення Гагаузія.

Місцева влада не тільки визнає цю проблему, а й вважає її серйозною екологічною загрозою для автономії. За офіційною інформацією, на сьогодні покриття Комрата мережею каналізації становить менше 35%, а станція очищення стічних вод майже не працює, тому всі нечистоти надходять прямо в Ялпуг. Більше того, ця станція настільки застаріла, що вже не може бути відновлена. Втім, у Молдові, як і в Україні, центральні та регіональні органи влади не поспішають вкладати гроші в дорогі інфраструктурні проекти, тим більше в провінції [6].

В 2018 року проби води з річки Ялпуг досліджував випробувальний центр державної установи «Лабораторний центр МОЗ України на водному транспорті». Тоді в пробах води з гагаузької частини річки Ялпуг виявили перевищення допустимої норми вмісту бактерій групи кишкової палички у 240 разів, аміаку та іонів амонію – у 46 разів, нітритів – утричі, рівень вмісту розчиненого кисню виявився у 1,5 раза нижчим за норму. Крім того, вода не відповідає українським стандартам за низкою інших показників.

У червні 2019 року в Комраті відбулося перше засідання Басейнової ради річки Ялпуг, у якому взяли участь посадовці молдавських та українських структур, які відповідають за експлуатацію та охорону водних ресурсів. Під час роботи ради молдавські фахівці проаналізували екологічний стан басейну Ялпуга. Було наголошено, що основними джерелами забруднення води залишаються неочищені каналізаційні стоки міст Тараклія, Комрат, Чимішлія та цілого ряду сіл цього регіону. Іншим чинником забруднення назвали сміттєзвалища, розташовані вздовж берегів річки Ялпуг [7].

Цього року придунайські водоймища опинилися у вкрай тяжкому стані через відсутність якісної повені на Дунаї. Згідно з даними Ізмаїльського управління водного господарства, на 3 жовтня цього року рівень води в озері Ялпуг та озера Кугурлуй на 1,28 метра нижче за нормальний підпірний рівень.

Справа дійшла до того, що 10 травня почалося примусове підкачування води з річки в озеро Катлабух. Зробити це було необхідно, оскільки дана водойма використовується для зрошення жителями шести сіл району, а також сільгоспвиробниками.

Незважаючи на військовий стан в Україні, Державним агентством водних ресурсів було розроблено низку організаційних заходів щодо покращення стану Катлабуха та виділено необхідні засоби для його заповнення. Після цього насосну станцію Ізмаїльського управління водного господарства було запущено. За планом, щодобово водоймище поповнюється на 600 тис. кубометрів, а загалом бюджет розрахований на перекачування 30 млн кубів дунайської води [11].

Такий захід запобігатиме катастрофі на Катлабусі та дозволить уникнути проблем із зрошенням у місцевих жителів. Однак через відсутність підйому Дунаю в більш складному становищі виявилися інші озера Придунав'я, які зараз не поповнюються. Так, на сьогодні в Китаї рівень води впав нижче за рівень мертвого обсягу (РМО) і досяг 0,58 м БС при РМО 0,6 м БС. Рівень мінералізації тут теж зашкалює – 4906 мг/л за норми 1000 мг на літр води. Це тягне за собою великі проблеми у рибальських підприємств.

На інших водоймах стан справ також непростий: рівень води на озері Кагул – 2,61 м при РМО 2,0 м, мінералізація – 705 мг на літр; Ялпуг 2,07 м при РМО 1,8 м, мінералізація 1253 мг/л; Кугурлуй - 2,07 м, мінералізація 1029 мг/л; Катлабух – 0,96 м при РМО 0,7 м, мінералізація – 1060 мг/л [24].

Ситуація викликана низьким рівнем Дунаю, через що з початку цього року фахівцями майже не проводилися заходи щодо водообміну. Як повідомив провідний інженер-гідротехнік Григорій Ромалійський, лише у

січні на кілька днів відкривали шлюзи Прорва та Скунда для наповнення системи озер Ялпуг-Кугурлуй та у березні – шлюзи Желявський та Громадський для заповнення Старонекрасівських плавнів, у тому числі.

Крім описаного вище негативного впливу на стан водних об'єктів, внаслідок відсутності каналізації та системи очищення стічних вод сільських населених пунктів відбувається забруднення ґрунтових вод та ґрунтів патогенними організмами збудниками найсильніших захворювань тварин та людини: туберкульозом, ящуром, сальмонельозом та ін., біогенне забруднення ґрунтів та ґрунтових вод, що також негативно позначається на здоров'ї місцевого населення. Вживання такої води призводить до захворювань крові, серцево-судинної системи, спричиняє метгемоглобінемію у дітей; погіршення загального санітарно-гігієнічного стану; втрата естетичного та рекреаційного потенціалу водойм та прибережних територій [38].

На території Республіки Молдова скид стічних вод у р. Великий Ялпуг здійснює також Камратський нафтопереробний завод без належного очищення [23].

ВИСНОВКИ ДО 1 РОЗДІЛУ

Історичне освоєння заплави Дунаю почалося ще в I столітті, але значні зміни відбулись тільки в середині XX ст. після Другої Світової війни. Таким чином науковці виділяють два періоди в використанні водних ресурсів Дунаю: до одамбування та після. З розвитком господарської інфраструктури водоймища заплави Дунаю постійно потерпали від надходження пестицидів, мінеральних добрив та отрутохімікатів, причому найінтенсивніше відбувалось забруднення озер Ялпуг і Кугурлуй. До того ж, важливим є створення Дунайського біосферного заповідника, завдяки чому водні об'єкти Придунайської заплави відносяться до заповідних. З 2009 року почались

спроби покращити екологічний стан Придунайських озер відповідно до Програми «Ландшафти під загрозою».

Загалом у Придунав'ї налічується близько 20 озер, зокрема п'ять найбільших – Кагул, Ялпуг, Кугурлуй, Котлабух, Китай. Склалися після одамбування, їх біота поступово набуває типово озерного характеру. За рівнем мінералізації до прісноводних озер можна віднести тільки Кагул та Кугурлуй.

В даний час дамби обвалування та шлюзи Дунаю на українській частині потребують реконструкції, так як не відповідають сучасним нормативам. Велику екологічну проблему становить і сучасний стан водозбірних площадок. Наразі Придунайські озера піддаються постійному забрудненню, внаслідок скидання нечистот Молдовою, що призвело до непридатності питної води. Незважаючи на військовий стан, здійснюються певні заходи щодо покращення стану озер: штучне закачування води в озера.

РОЗДІЛ 2

ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТУ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1 Загальна характеристика озер Ялпуг і Кугурлуй

Озеро Ялпуг – найбільше озеро України. Воно розташоване на захід від Ізмаїла, простяглося в меридіональному напрямку майже на 40 км. до Болграда. За різними даними, площа озера в залежності від рівневого режиму визначається в 133,7-171,0 км. В середньому площі озера Ялпуг рівна 149,0 км² (рис. 2.1). Довжина озера 38 км, максимальна ширина – 7 км. Середня глибина складає 2,6 м, максимальна в повені досягає 6,0 м [51].



Рис. 2.1 Карта схема озера Ялпуг. Бентосні станції: ● на озерній літоралі; ▲ – на субліторалі; А-протока Велика Репіда

На півдні Ялпуг з'єднується з озером Кугурлуй широкою протокою в низьких пересипах (нині це дамба з автошляхом і мостом), що розділяє ці два озера. Таким чином, зв'язок Ялпуга з Дунаєм здійснюється через озеро Кугурлуй, куди дунайська вода надходить каналами Скунда і «105 км», а також протокою Велика Репіда, що несе дунайську воду і в Кугурлуй. По всіх цих водотоках до озер надходить, у середньому, понад 160 млн. м³ води на рік [20, 15].

У Великій Репіді склалися сприятливі умови у розвиток макрозообентоса. Середня літня чисельність склала понад 2600 екз.м⁻², біомаса – 110,0 [37, 50].

Верхів'я озера тягнеться до с. Тополине, межа низов'я проходить на північ від с. Озерне. Домінуючим ґрунтом в озері Ялпуг є темно-сірий мул,

що займає близько половини площі дна озера, головним чином центральну частину водойми з глибинами від 2,0 м і більше [24, 15].

На глибині 0,75-2,5 м є великі ділянки замуленого піску між центральною частиною і глинисто-піщаним і мулисто-піщаним прибережжям. На бентосних станціях субліторалі залягав темно-сірий мул; у пониззі – мулистий пісок, з домішкою черепашки. Глибина коливалася від 2,0 м у верхів'ї восени, до 5,8 м у середній частині озера навесні.

У 40-х-50-х роках минулого століття мінералізація води в Ялпузі була в межах 355,1-526,4 мг.л⁻¹ поступово збільшуючись до верхів'я внаслідок впливу ґрунтових вод і впадає у верхів'я озера річки Ялпуг, мінералізація якої в літні місяці перевищувала 4800 мг.л⁻¹. У 2000-2001 рр. вона коливалася від 670 до 1560 мг.л⁻¹. Було звернено увагу на те, що зрошувальні води розчиняють ґрунтові солі. Спливаючи в озеро, вони сприяють збільшенню мінералізації озерної води [45].

Озеро Кугурлуй утворює єдину водну систему з Ялпугом, з яким з'єднується широкою протокою в пересипі-греблі. Площа Кугурлуя, залежно від рівня води та у зв'язку з певною складністю чіткого визначення берегової лінії в місцях особливо сильного розвитку повітряно-водної рослинності, визначають від 68,4 км² до 126,8 км² (рис. 2.2). Також по-різному визначається і обсяг озера: 71,4-189 млн. м [36, 51]. Кугурлуй з'єднується з Дунаєм каналами Скунда (південний берег озера), 105-й км (східний берег).

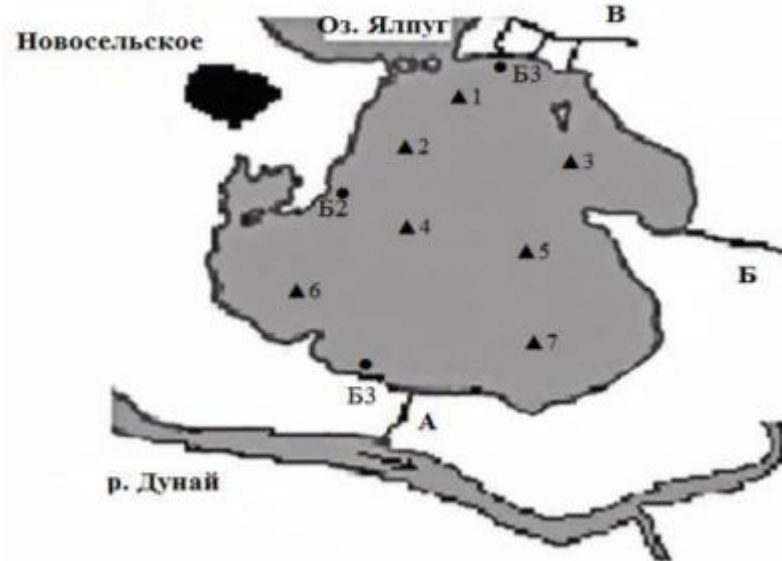


Рис. 2.2 Карта-схема озера Кугурлуй Бентосні станції: ● на озерній літоралі; ▲ – на субліторалі; А-протоки Скунда, Б-канал «105 км».

Згадана раніше протока Велика Репіда несе дунайську воду в озеро за трьома ериками: Яшному, Малій Репіді та Купріянову. Кугурлуй – мілководне заплавне озеро. За різними даними, його глибина становить 1,0-2,0 м, максимальна глибина 2,0-2,6 м. Найбільша глибина зафіксована навесні, у період надходження дунайської води. Влітку рівень помітно знижувався і залишався приблизно таким же восени.

Верхів'я озера є вузькою смугою, що прилягає до греблі і обмеженою на півдні місцями впадання зазначених ереків. Кордони низов'я визначаються розташуванням острова Стрілка.

Ґрунти дна представлені головним чином чорним мулом з великою кількістю рослинних залишків. На частку сірого мулу припадає близько 7 % площі озера. На піднесеннях дна залягають різні піски – карбонатні, складені раковинним детритом, ін. Звичайні також піщані мули з різною часткою раковинного детриту. У північній частині озера залягає темно-сірий мул з черепашкою, є ділянки мулистого піску. Біля самої дамби, в літоральній зоні розташовується неширокий розсип замуленої гальки та гравію, що є наслідком робіт із зміцнення дамби [13].

Мінералізація води у оз. Кугурлуй протягом багатьох років поступово зростала: з 218-294 мг.л⁻¹ у 1946-1958 рр., тобто до спорудження гребель. У 1988-1990 рр. мінералізація коливалася в межах 447-3385 мг.л⁻¹, що пояснювалося авторами різною інтенсивністю водообміну з річкою, випаровуванням та підтоком за певних гідрометеорологічних умов ґрунтових вод [22, 27].

Зимова температура води під льодом на літоралі Кугурлуя зазвичай знаходиться в межах від +2 до +4°C; в окремих випадках опускається до +1°C, у лютому 2010 р. – до 0°C. Літня температура води на літоралі сягала 29°C. Як і в інших озерах, кисневий режим на літоралі Кугурлуя був сприятливий для гідробіонтів. Але й тут, у затишних місцях за стіною очерету на ділянках із чорним мулом із рослинними рештками у всі сезони часто відзначали наявність сірководню. Всіми авторами наголошувалося на домінуванні у видовому складі макрозообентосу олігохет, хірономід, червононогих молюсків.

Озеро Кугурлуй відрізняється від інших озер придунайських наявністю невеликих островів (рис. 2.3). Найбільший із них – острів Піщаний. При середньому рівні води він помітно височить над водною поверхнею, але ховається під водою при її максимальному рівні. Інші острови – Шкелька, Круглий, Стрілка, ін. навіть за нормального середнього рівня води ледь виступають над поверхнею. Ґрунти дна в цих місцях – щільний мулистий пісок, біля Піщаного – слабо замулений пісок [2].



Рис. 2.3 Розташування островів на озері Кугурлуй

2.2. Характеристика макрозообентозу Придунайських озер

Макрозообентос – важлива частина екосистем Придунайських озер. Він характеризується значним видовим багатством, більшість видів макрозообентосу кормові об'єкти риб-бентофагів [28]. Велику увагу зообентосу Придунайських озер приділив у свої працях Ю. М. Джуртубаєв. Результатом багаторічних досліджень стала монографія «Макрозообентос Придунайського озера Китай і умови його існування» разом з В. В. Заморовим, М. П. Заморовою, Т. В. Урбанською, які стали основою для висвітлення даного розділу в роботі [1].

Ряд бентосних форм – губки, двостулкові молюски – активні фільтратори, що відіграють важливу роль у біологічному самоочищенні водойм. Нарешті, деякі види – показові організми рівня сапробності. Як і вся озерна біота, макрозообентос сформувався та існував тривалий час в умовах,

близьких до лиманних. Після одамбування заплавної зони макрозообентос опинився в інших екологічних умовах, коли на перші ролі вийшли інші, ніж раніше, фактори, що змінилася (і змінюється) інтенсивність багатьох з них.

Усе це неминуче позначилося як у окремих видах донних тварин, так і на макрозообентосі загалом. Дуже важливо мати чітке уявлення про сучасний стан макрозообентосу, про можливі його зміни в майбутньому, як у якісному, так і в кількісному відношенні у зв'язку з динамікою абіотичних факторів озерного та річкового середовища, з антропогенним впливом [49].

В результаті проведених у 2006-2012 роках досліджень виявлено 174 види макрозообентосу, крім того, у 22 випадках визначення доведено до більш високих таксонів. Усі виявлені види зустрічалися на літоралі озер, на мулистому піску. На мулистих ґрунтах субліторалі знайдено 80 видів. Виходячи з аналізу доступної літератури, 60 видів наводяться для озер вперше, у тому числі олігохет – 7 видів, бабок (личинки) – 13, хірономіди (личинки) – 8 видів. Дані про видове багатство макрозообентосу Придунайських озер значно відрізняються у різних авторів [10].

Так, Ю. М. Марковський [24] загалом для Придунайських озер вказав 108 видів, Ю. Н. Воліков [17] – 60 видів. За даними [34], найбільша кількість видів зазначено в Ялпузі та Котлабусі, за даними [27] – у Ялпузі.

Серед виявлених груп комах найбільш численні хірономіди – 29 видів та бабки – 22, тобто на ці дві групи припадає 58 % усіх виявлених видів Insecta, або 26 % всього видового складу. Таким чином, п'ять груп – олігохети, амфіподи, бабки, хірономіди та чероногі молюски утворюють 60 % видів макрозообентосу (Рис.1.4).

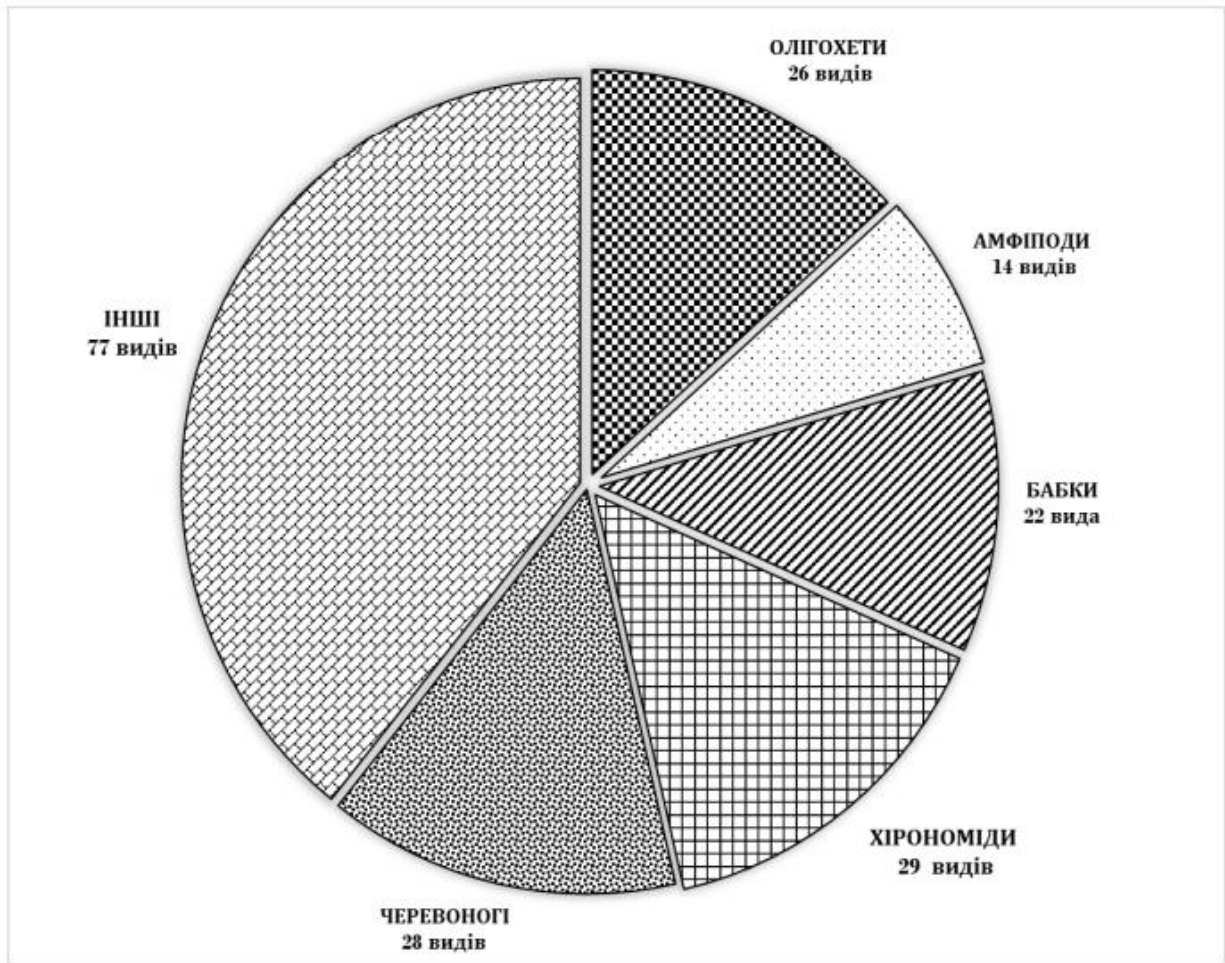


Рис. 1.4 Кількість видів таксономічних груп макрозообентосу Придунайських озер у 2006-2012 рр. [55]

У всіх озерах виявлені – губка *Spongilla lacustris*, поліхета *Hypania invalida*, 5 видів олігохет, 3 види п'явок, ізоподу *Asellus aquaticus*, 5 видів амфіпод, мізиди *Limnomysis benedeni* та *Paramysis intermedia*, личинки одного виду бабок *Isēnura Ranatra linearis* і *Sigara striata*, личинки шести видів хірономід, одного виду потічків *Phryganea bipunctata*, вісім видів червононогих молюсків, три види двостулкових молюсків [35].

Слід враховувати, що більшість видів бентоса Придунайських озер зустрічається рідко і в невеликій кількості. Приблизно лише 1/6 видів відіграє істотну роль. З іншого боку, до спорудження гребель озера були ізольовані друг від друга. У період весняної повені та паводків «велика вода» фактично об'єднувала придунайські водоймища в єдину систему, що сприяло

попаданню в озера одних і тих же видів. В даний час, очевидно, слід очікувати на зменшення видової подібності макрозообентосу озер, що вже спостерігається щодо зоопланктону [24], помітні зміни відбуваються у нектоні [36].

Останні 2-3 роки спостережень відзначено скорочення видового складу макрозообентоса в озері Китай внаслідок збільшення мінералізації. Оцінюючи видове багатство макрозообентоса, Придунайські озера є доцільним поділити на кілька груп [38, 41].

Перша – Ялпуг та Кугурлуй, що характеризуються максимальною кількістю видів. Другу групу утворюють озера Кагул та Котлабух, у яких коефіцієнт видової подібності становив 67 %. Це дуже значна величина, якщо врахувати, що за екологічною обстановкою ці озера антиподи: озеро Кагул – в екологічному плані, найбільш благополучне, тоді як озеро Котлабух характеризується набагато гіршим екологічним станом [32, 52]. Ця ситуація пояснюється великою зоною низов'я Котлабуха з відносно невеликою мінералізацією, що дозволяє успішно існувати прісноводним та олігогалінним видам. Озеро Китай (третья група умовно) є найнесприятливішим в екологічному плані.

У цілому нині зменшення кількості видів макрозообентоса серед Ялпуг – Кугурлуй – Котлабух – Кагул – Китай відповідає якості води за гідрохімічними показниками. Найбільша кількість видів у Ялпузі можна пояснити його великою протяжністю – близько 38 км та різноманітністю умов у ньому [17].

Багаторічні дослідження макрозообентоса, виконані зарубіжними авторами [3,6] на Дунаї, його дельті, озерах і протоках, по всьому Дунайському регіоні. Причому кількість видів, загальних для Придунайських озер Одеської області та інших ділянок, включаючи Румунію, Болгарію, Угорщину, Словаччину, Хорватію, Австрію, Німеччину, дуже велика.

Деякі автори [11] вказують на домінування у фауні олігохет та хірономід. В цілому, можна говорити про досить велику схожість видового

складу макрзообентосу Придунайських озер і Дунаю, його рукавів та проток. Так було в Дунаї та її рукавах зазначено 113 видів, зокрема 29 видів амфіпод, 28 – молюсків, 10 видів мізид [19].

За даними [25], в основному руслі Дунаю виявлено 44 види, у тому числі 14 видів олігохет, 9 – амфіпод, 7 – хірономід. У рукавах та затоках дельти на території Дунайського біосферного заповідника відзначено 93 види макрзообентосу, у тому числі хірономід – 27, олігохет – 21, амфіпод – 10 видів. Слід також відзначити значну схожість таксономічного складу та кількісної представленості мейобентосу Придунайських озер та низовини Дунаю.

Ряд авторів [13] вказують на помітну роль у бентофауні Дунаю видів – «каспійців», на нових ділянках за сотні кілометрів від гирла річки. Так, поліхета *Nurania invalida* було знайдено у Чехії [18]. У Придунайських озерах у середині ХХ століття налічувалося 43 види та підвиди цього комплексу [35].

2.3 Регіон досліджень

Придунайське водоймище Кугурлуй знаходиться на півдні-заході степової зони України в межах Ренійського району Одеської області в середньостеповій підзоні Причорноморської середньостепової провінції Задністровсько-Причорноморської низинної області [34].

У південній частині Ялпуг з'єднаний протокою з озером Кугурлуй, де в найвужчій частині протоки в 70-х роках ХХ століття була споруджена дамба з мостом у середній частині, якою була прокладена дорога Ізмаїл — Рені. З півночі в озеро впадає річка Ялпуг, зі сходу, біля сіл Тополиного та Криничного, відповідно, невеликі річки Мінзул та Карасулак. Також на водний баланс озера впливає стік дощових вод по системі балок, що сходяться до озера [12].

В роботі використовувались показники проб води, які були відібрані на пості оз. Ялпуг-Кугурлуй, 0 км, с. Оксамитне, Болградського району Болградський питний водозабір (рис. 2.4).

Згідно з даними Дунайського регіонального офісу водних ресурсів за період 2006-2018 рр. найбільша кількість досліджень проб води проводилась саме на досліджуваному пункті відбору проб.

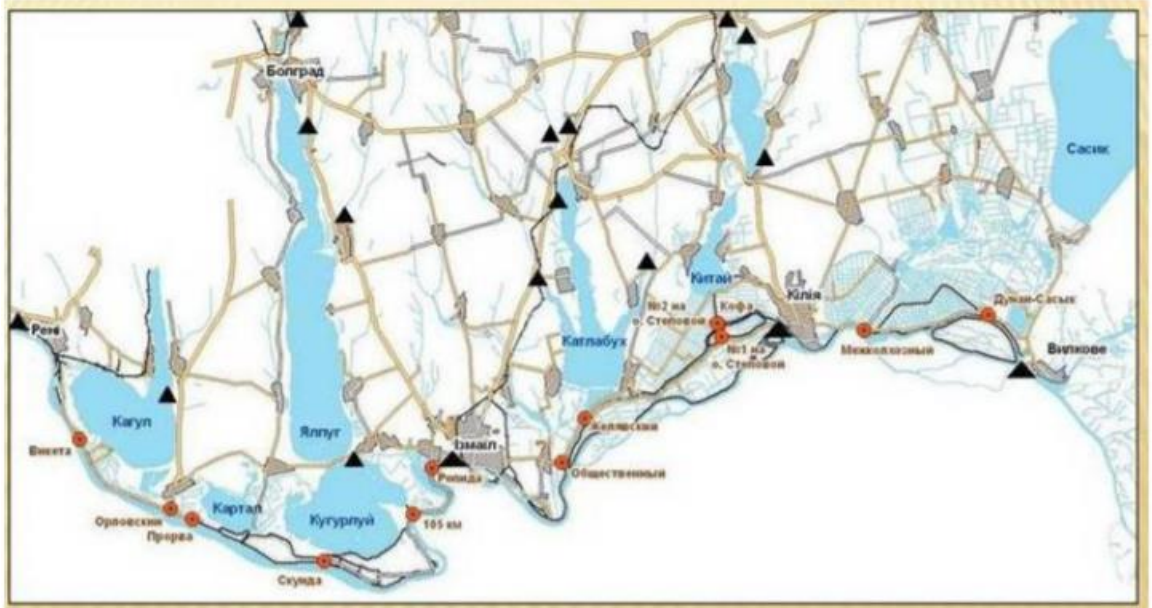


Рис. 2.4 Карта-схема з представленою мережею моніторингу відповідно до програми Держводагентства

2.4 Методи проведення досліджень

Дані показників моніторингу вод оз. Ялпуг-Кугурлуй надані Державним агенством водних ресурсів України за період з 20.01.2015 по 06.09.2021. Дослідження було проведено лабораторією моніторингу вод Дунайськообасейнового управління водних ресурсів Держводагентства. Відповідно до наказу Держводагентства України № 327 від 21.05.18 р. Дунайське басейнове управління водних ресурсів було перейменовано в Дунайський регіональний офіс водних ресурсів.

Для оцінки вмісту сполук Нітрогену в озерах Ялпуг і Кугурлуй проводився розрахунок середньорічної концентрації іонів, для яких було побудовано таблиці та діаграмні графіки, а також їх оцінка відповідно нормативів. Оцінка концентрації завислих речовин та іонів сульфатів, фосфатів та хлоридів у воді, а також зміни кисневого режиму проводилась аналогічно.

У гідроекологічних дослідженнях найбільш розповсюдженим і базованим є метод оцінки Індексу забруднення води (ІЗВ), що власне включає в собі зіставлення результатів хімічного складу води з відповідними показниками води. Не менш важливим є те, що метод дозволяє на основі отриманих даних оцінити стан і придатність в цілому водного об'єкту для того чи іншого виду водокористування. Розраховується індекс за формулою:

$$ІЗВ = \frac{1}{n} \sum \frac{n}{i} = 1 \frac{C_i}{ГДК_i}$$

де C_i – якість води одного відповідного показнику із семи ;

$ГДК_i$ – найбільш можливий вияв інтенсивності концентрації кожного показнику з семи показників якості води, власне гранично допустима концентрація.

При відповідному дослідженню обрахунків індексу забрудненості води (ІЗВ) включало в себе: концентрації нітрогену амонійного, сульфат - іони, нітратів, нітритів, БСК 5, біологічне споживання кисню та фосфатів. Зважали на значення найгірших показників нітрогену амонійного, іонів нітратів, іонів нітритів, фосфат-іони, БСК 5 та сульфат- іони. Відповідно з цього отриманні результати індексу забруднення води порівнювали з наступними параметрами [53]:

- I клас – відносяться показники менші і рівні 0,2 (дуже чиста);
- II клас – показники більше 0,2 –1,0 вважається чиста вода;
- III клас – відносяться з показниками, які становлять більше 1,0 –2,0 (помірно забруднена вода);

- VI клас – якщо показники становлять більше 2,0 – до 4,0, то вода забруднена;
- V клас – показники якості води більше 4,0 – 6,0 вважається брудною,
- VI клас – якщо параметри перевищують більше 6,0 – 10, вода характеризується як дуже брудна;
- VII клас – показники якості води понад 10 вважаються надзвичайно брудною.

Щодо коефіцієнту екологічної стабільності ландшафту (КЕСЛ) [54] проведено за допомогою співставленні площ, які зайняті різноманітними елементами ландшафту. При визначенні коефіцієнту екологічної стабільності ландшафту брали до уваги позитивні та негативні впливи на навколишнє середовище. Власне основою методики коефіцієнт екологічної стабілізації виражається співвіднесенням де:

FCT – площі, які займають сільськогосподарські культури й рослинні угруповання, які мають сприятливий вплив на ландшафт (лісові масиви, зелені насадження, природні луки, заповідні території в тому числі і заказники, орні землі, ті що використовуються для вирощування багаторічних трав: конюшини, люцерни, трав'яних сумішей та ін.);

FHCT – площі, які впливають нестабільними елементами ландшафту (рілля, землі з нестійким трав'яним покривом, землі під забудовою та автомагістралями, замулені, ділянки з надкористуванням, інші земельні ділянки, які несуть загальний антропогенний вплив на території).

За допомогою розрахованих значень *коефіцієнт екологічної стабілізації ландшафту* (КЕСЛ) можна описати наступним чином:

- нестабільний, з яскраво вираженою нестабільністю (КЕСЛ $1 \leq 0,5$);
- нестабільний (КЕСЛ $1 = 0,51-1,0$);
- умовно стабільний (КЕСЛ $1 = 1,0-3,0$);
- стабільний (КЕСЛ $1 = 3,01-4,5$);
- стабільний, з чітко вираженою стабільністю (КЕСЛ $4,5$).

При визначенні коефіцієнту екологічної стійкості ландшафту (КЕСЛ) Придунайських озер (на прикладі саме озер Ялпуг і Кугурлуй) , власне за методикою оцінено стабільні та нестабільні елементи ландшафту і їх вплив. Зрозуміло, що значний негативний вплив несуть землі, які знаходяться під забудовою, деградація земельних ділянок від ріллі, та тих на яких відсутній будь-який рослинний покрив. Щодо стабільних елементів , то до них можна віднести лісові масиви, лісосмуги, заболочені ділянки та болота, території пасовищ та сінокосів, луки. За тим розрахували відношення стабільних площ до нестабільних частин ландшафту.

Порівняння досліджуваних показників щодо індексу забрудненості води відбувалось згідно з Нормативами якості водойм рибогосподарського призначення України, які наведені у Додатку В.

Математико-статистичний аналіз зроблено на персональному комп'ютері з використанням стандартної обчислювальної програми «Excel».

ВИСНОВКИ ДО 2 РОЗДІЛУ

Площа озера Ялпуг в залежності від рівневого режиму визначається в 133,7-171,0 км. В середньому площі озера Ялпуг рівна 149,0 км². Довжина озера 38 км, максимальна ширина – 7 км. Середня глибина складає 2,6 м, максимальна в повені досягає 6,0 м.

Площу озера Кугурлуй визначають від 68,4 км² до 126,8 км². Також по-різному визначається і обсяг озера: 71,4-189 млн. м. Кугурлуй з'єднується з Дунаєм каналами Скунда (південний берег озера), 105-й км (східний берег). На півдні Ялпуг з'єднується з озером Кугурлуй широкою протокою в низьких пересипах (нині це дамба з автошляхом і мостом).

Макрозообентоз Придунайських озер є їх прямим відображенням екологічного стану. Виходячи з цього, можна зробити висновок, що з появою значного антропогенного впливу, а саме одамбування, видовий склад макрозообентосу зазнав значних змін. За його різноманітністю озера умовно поділяють на три групи, де досліджувані озера (Ялпуг і Кугурлуй) виявились з найбільшою кількістю видів. Загалом Придунайським озерам притаманна наявність великої кількості олігохет і хірономід), що розділяє ці два озера.

В роботі використовувались показники проб води, які були відібрані на пості оз. Ялпуг-Кугурлуй, 0 км, с. Оксамитне, Болградського району Болградський питний водозабір та представлені Державним агенством водних ресурсів України з 20.01.2015 по 06.09.2021.

Дані для досліджень були представлені Дунайським регіональним офісом водних ресурсів, систематизовані та прораховані середньорічні концентрації. За даними складались точкові графіки змін та таблиці.

РОЗДІЛ 3

ОЦІНЮВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ОЗЕР ЯЛПУГ І КУГУРЛУЙ

3.1 Розрахунок та результати екологічної оцінки якості озерної води

3.1.1 Вміст сполук Нітрогену у воді озер Ялпуг і Кугурлуй

Нижче наведені дані Державного агентства України щодо показників якості води сполук Нітрогену графіки на основі цих даних (див. Додаток Г) щодо концентрації іонів сполук Нітрогену у воді Болградського питного водозабору за період 2015-2021 рр., мг/дм³.

Середньорічна концентрація іонів сполук Нітрогену у воді Болградського питного водозабору за період 2015-2021 рр., мг/дм³ наведена в рис.3.1.

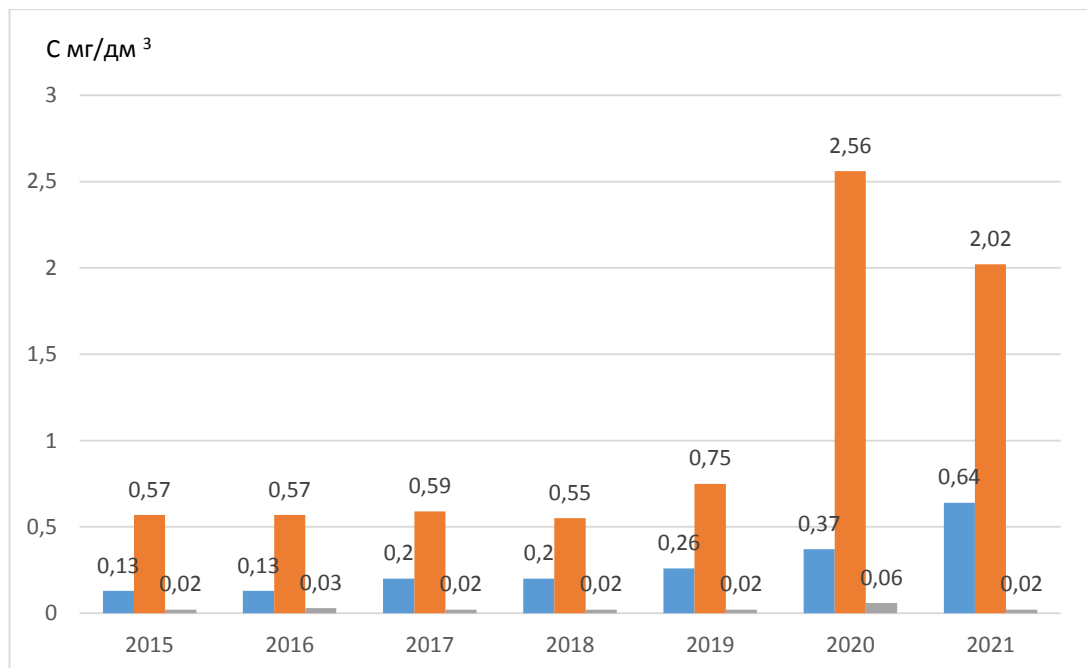


Рис. 3.1 Середньорічна концентрація іонів сполук Нітрогену у воді Болградського питного водозабору за період 2015-2021 рр., мг/дм³

Аналіз отриманої інформації показав, що середня річна концентрація сполук Нітрогену води Болградського водозабору змінювалась в межах:

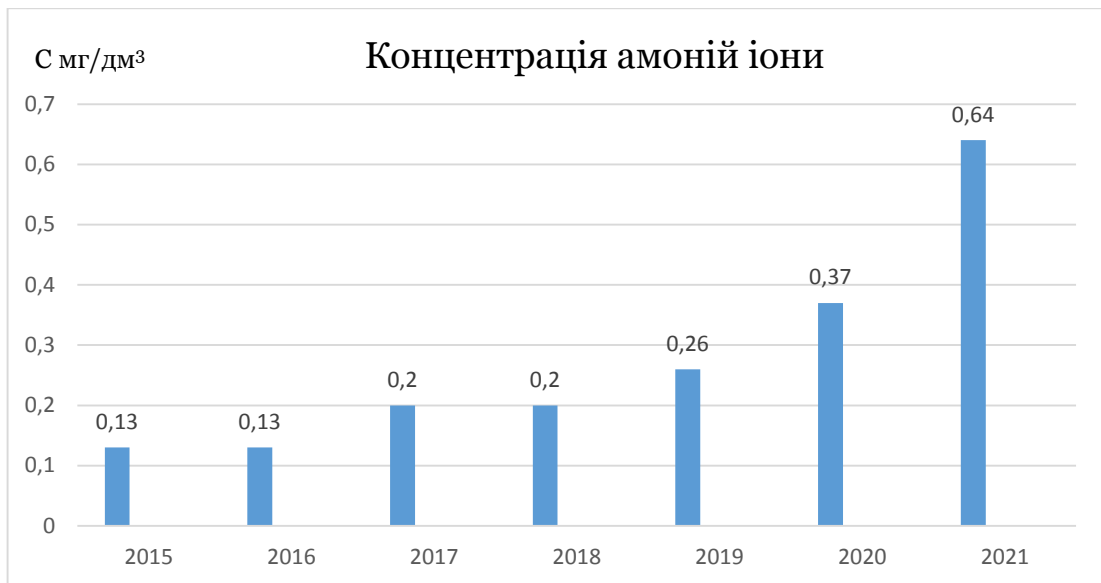


Рисунок 3.2. Концентрація амоній іони за 2015 – 2021 роки.

Амоній-іони від 0,13 мг/дм³ в 2015 р. до 0,64 мг/дм³ в 2021 р. і в середньому складала 0,27 мг/дм³. Максимальна одинична величина амоній-іонів складала 1,72 мг/дм³ за 07.06.2021. Гранично допустима концентрація нітрогену амонійного становить – 0,5 мг/дм³. Якщо за даними концентрація з 2017 по 2020р. не перевищувала, то протягом 2021року значно зросла. Щоб визначати рівень перевищення показнику зробимо рохрахунок за кілька останніх років:

За 2020 рік перевищення показнику допустимості ГДК становить:

$$0,37 \div 0,5 = 0,7 \text{ мг/дм}^3$$

Величина вмісту амоній-іонів у 2021р значно перевищував ГДК на 1,28 рази.

$$0,64 \div 0,5 = 1,28 \text{ мг/дм}^3$$

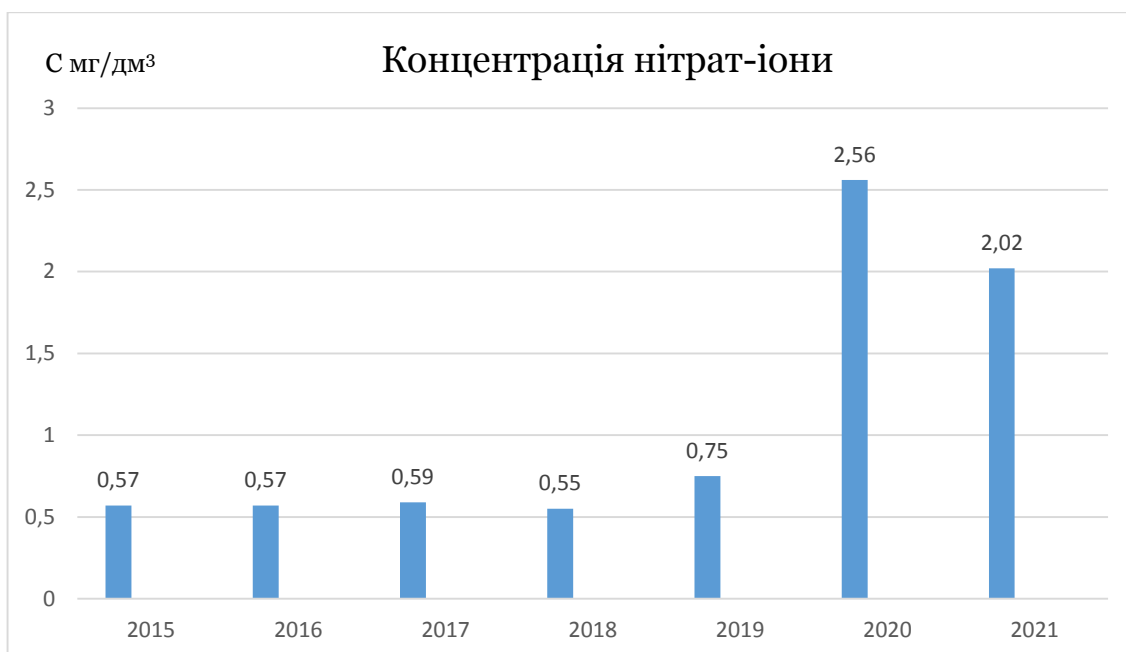


Рисунок 3.3. Концентрація нітрат-іони за 2015-2021 роки.

Нітрат-іони від $0,55 \text{ мг/дм}^3$ в 2018 р. до $2,56 \text{ мг/дм}^3$ в 2020 р. і в середньому складала $1,09 \text{ мг/дм}^3$. Максимальна одинична величина нітрат-іонів складала $7,30 \text{ мг/дм}^3$ за 05.04.2021. Гранично допустима концентрація нітрат-іони за Нормативами якості водойм рибогосподарського призначення (див. Додаток Б) становить – 40 мг/дм^3 . За даними концентрація нітрат-іонів загалом не перевищує ГДК. (див. Рис. 3.3.).

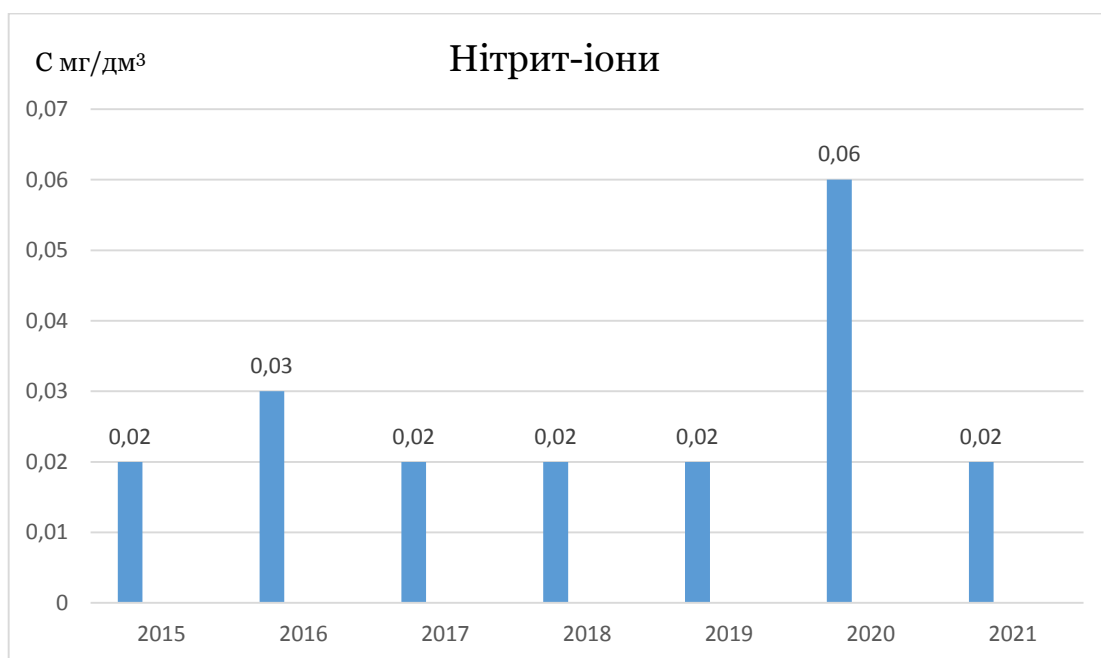


Рисунок 3.4. Концентрація нітрит-іонів за 2015-2021 роки.

Нітрит-іони від 0,02 мг/дм³ в 2015 р. до 0,06 мг/дм³ в 2021 р. і в середньому складала 0,03 мг/дм³. Максимальна одинична величина амоній-іонів складала 0,60 мг/дм³ за 03.02.2020. Щодо допустимого вмісту нітрит-іонів за даними Нормативів якості водойми рибогосподарського призначення (див. Додаток Б) не повинен перевищувати – 0,08 мг/дм³. З огляду на середньорічну статистику показників перевищення ГДК не відзначалось.(Рис.3.4.)

Таким чином, можемо зробити висновок, що середньорічне перевищення ГДК за досліджуваними показниками відбувалось:

1. Для амоній-іонів у 2021 році на 1,28 мг/дм³ перевищува ГДК.
2. Для нітрит-іонів у 2016 році на 0,01 підвищувалось та 2020 році 0,04 мг/дм³ відповідно, що взагалі як так не перевищувало ГДК. Лише у 03.02.2020 вміст становив 0,60 мг/дм³, що за розрахунком на 0,13 перевищує показник допустимості.

Зазначається, що забруднення води сполуками нітрогену зумовлене надходженням у ґрунті води господарсько-побутових стічних вод, азотних і органічних добрив, недотриманням санітарних правил тимчасового зберігання непридатних, заборонених, невідомих пестицидів, а також порушенням регламентів використання хімічних засобів захисту рослин під час обробки сільськогосподарських культур.

З урахуванням того, що наявність амонієвих сполук свідчить про свіже забруднення, а нітритів – про порівняно недавнє забруднення, підсумовуючи екологічні проблеми озер, пов'язані з антропогенним впливом, можна зазначити, що дані показники є наслідком постійного тривалого забруднення вод.

3.1.2 Вміст завислих речовин, сульфатів, фосфатів та хлоридів у воді озер Ялпуг і Кугурлуй

Дані завислих речовин та іонів сульфатів, фосфатів та хлоридів також були представлені Державним агентством України за даними моніторингу і наведені вцілому за всі роки в Додатку В та графіках на основі цих даних (рис. 3.5.). Середньорічна концентрація завислих речовин та іонів сульфатів, фосфатів та хлоридів у воді Болградського питного водозабору за період 2015-2021 рр., мг/дм³ наведена загалом в рис.3.5. та окремо концентрація кожного зображена на графіках.

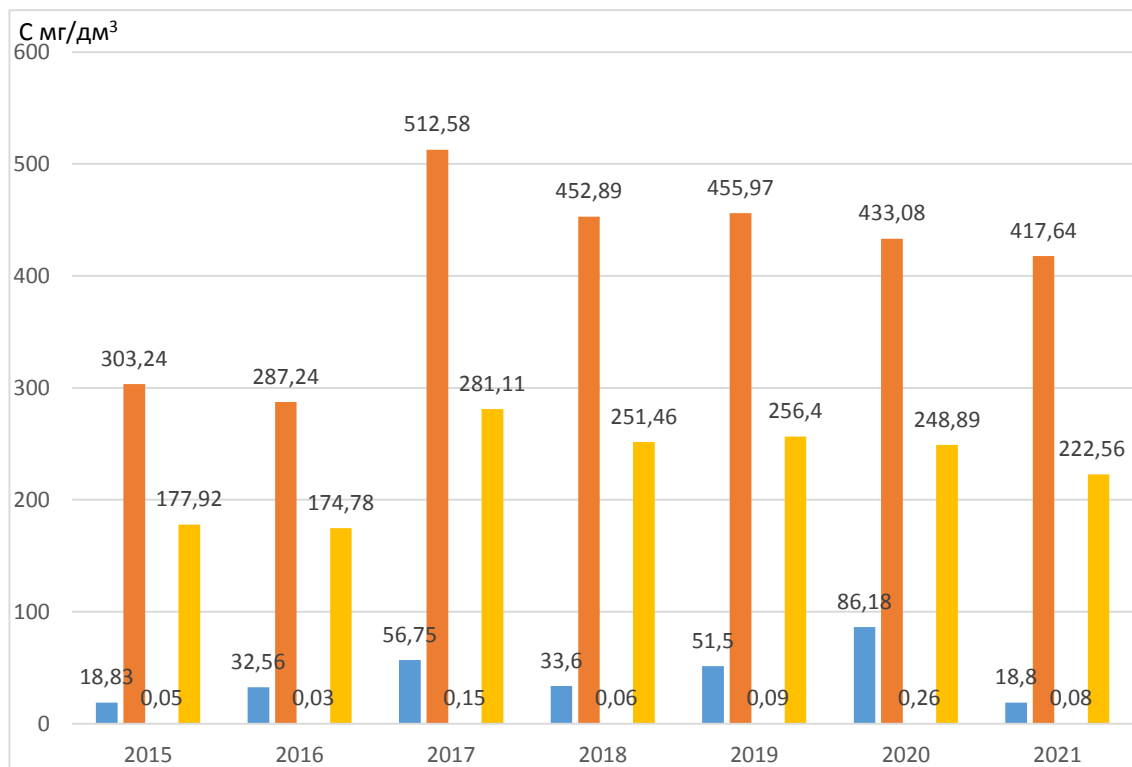


Рис. 3.5. Середньорічні концентрації завислих речовин та іонів сульфатів, фосфатів та хлоридів у воді Болградського питного водозабору за період 2015-2021 рр., мг/дм³

Аналіз отриманої інформації показав, що середня річна концентрація досліджуваних сполук води Болградського водозабору змінювалась в межах:

Завислі речовини від 18,83 мг/дм³ в 2015 р. до 86,18 мг/дм³ в 2020 р. і в середньому складала 38,77 мг/дм³. Максимальна одинична величина завислих



Рисунок 3.6. Концентрація завислих (суспендованих) речовин за 2015-2021 роки.

речовин складала 186,80 мг/дм³ за 01.06.2020. Для завислих речовин гранично допустима концентрація становить 15 мг/дм³, якщо для прикладу у 2015 було незначне перевищення концентрації (середнє значення 18,7 мг/дм³), тобто всього на всього на 3 мг/дм³. А ось з іншими роками дуже критичні показники перевищення : 2016 середнє значення становило – 32,5 мг/дм³; 2017 році – 56,75 мг/дм³; 2018 році – 33,6 мг/дм³; 2019 році – 51,5 мг/дм³; та в 2020 найбільше перевищення граничної концентрації, середнє значення за рік яке становило - 86,1 мг/дм³. Щодо 2021 року, то ситуація набагато краща і порівнялась до 2015, показник значно знизився аж до середнього 18,8 (прицьому враховуючи лише дев'ять місяців). (див. Рис. 3.6.)



Рисунок 3.7. Концентрація сульфат-іонів за 2015-2021 роки.

Сульфат-іони від $303,24 \text{ мг/дм}^3$ в 2015 р. до $455,97 \text{ мг/дм}^3$ в 2019 р. і в середньому склала $408,95 \text{ мг/дм}^3$. Максимальна одинична величина сульфат-іонів складала $660,00 \text{ мг/дм}^3$ за 26.06.2017. За гранично допустимим рівнем концентрації, який становить 100 мг/дм^3 дуже великі перевищення показників порівняно з іншими. Перевищення складає аж в середньому на $308,95 \text{ мг/дм}^3$.

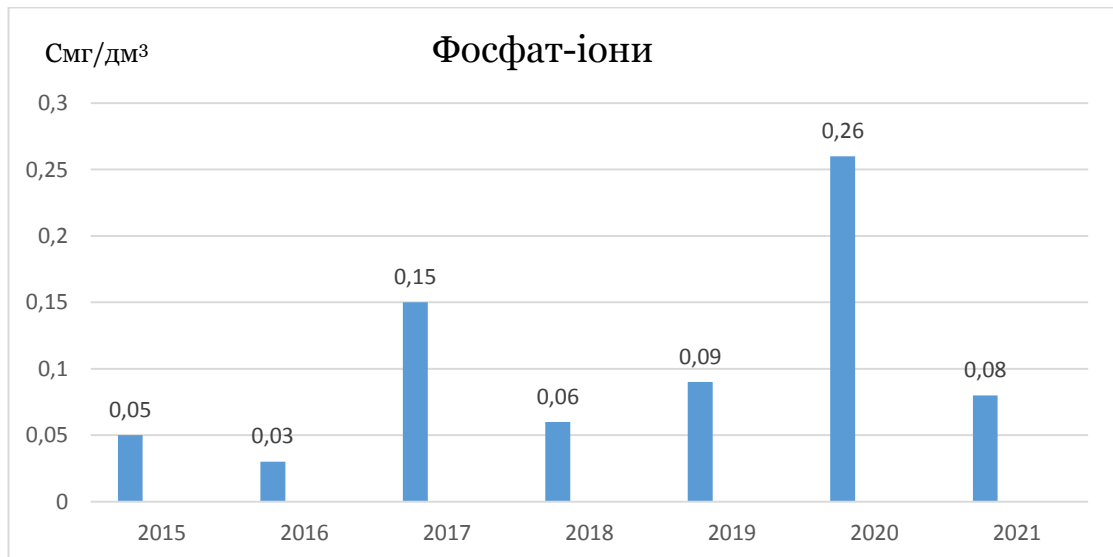


Рисунок 3.8. Концентрація фосфат-іонів за 2015-2021 роки.

Фосфат-іони від $0,03 \text{ мг/дм}^3$ в 2016 р. до $0,26 \text{ мг/дм}^3$ в 2020 р. і в середньому склала $0,10 \text{ мг/дм}^3$. Максимальна одинична величина фосфат-іонів складала $0,46 \text{ мг/дм}^3$ за 02.12.2020. Гранично допустима концентрація

фосфатів-іонів становить $0,2 \text{ мг/дм}^3$, тобто за даними можемо зрозуміти, що найбільші значення які перевищували по показникам зростали саме протягом 2020 року (див.Додаток В). Середнім значення за даний рік було – $0,25 \text{ мг/дм}^3$, що значно перевищує відповідно ГДК.



Рисунок 3.9. Концентрація хлорид-іонів за 2015-2021 роки.

Хлорид-іони від $174,78 \text{ мг/дм}^3$ в 2016 р. до $281,11 \text{ мг/дм}^3$ в 2017 р. і в середньому складала $230,45 \text{ мг/дм}^3$. Максимальна одинична величина хлорид-іонів складала $358,00 \text{ мг/дм}^3$ за 15.08.2017, тобто значно перевищила допустиму концентрацію (300 мг/дм^3) аж на 58 мг/дм^3 (див. Додаток В). В інших же показниках по датах перевищення за останні роки не виявлено, значне виділялось протягом саме 2017 року, середня значення якого становило $327,90 \text{ мг/дм}^3$.

Таким чином, можемо зробити висновок, що середньорічне перевищення ГДК за досліджуваними показниками відбувалось:

- Для завислих речовин у період з 2016 по 2020 у середньому на $26,54 \text{ мг/дм}^3$ для яких гранично допустима концентрація становить 15 мг/дм^3 , що значно перевищує. Найбільші показники становлять в 2020 та 2021 роках.
- Для сульфат-іонів за весь досліджуваний період на $308,95 \text{ мг/дм}^3$ у середньому, знову ж таки показник перевищує гранично допустимий, який для сульфатів становить 100 мг/дм^3 .

- Для фосфат-іонів тільки у 2020 році на 0,06 мг/дм³. Найбільший показник концентрації був 2.12.2020, який становив 0,46 мг/дм³. Враховуючи ГДК для фосфат -іонів 0,2 , то за останні роки теж є значне підвищення , власне переходить відповідну норму.
- Хлорид-іони в середньому складали 230,45 мг/дм³ та протягом 2020 – 2021 років зросла порівняно з 2015 (177,92 мг/дм³) аж на 70,97 мг/дм³. Але тут ситуація краще і як так не перевищують гранично допустиму концентрацію, окрім значних підвищень протягом 2017 року (хлорид-іони ГДК – 300 мг/дм³).

Згідно отриманих даних щодо вмісту відповідних сполук у водоймі озер Ялпуг-Кугурлуй можемо розрахувати Індекс забрудненості води за основу взявши показники концентрації за 2021 рік. Враховуючи вміст розчиненого кисню, нітрогену амонійного, БСК5 (розглянуто результати нижче), нітритів, нітратів, фосфатів та сульфатів. Можемо вивести відповідні стосовно цього значення за вище розглянутою формулою, де концентрацію одного з показників ділиться відповідно на гранично допустиму концентрацію .Щодо цього сполуки які бралися за основу оцінки якості води становлять: БСК5 – 0,8 що відноситься до другого класу ; сульфати – 4,17 п'ятий клас; фосфати – становлять 0,4 другий клас; нітрити – 0,2 перший клас; нітрати – 0,05 перший клас; нітроген амонію – 1,28 третій клас. З огляду проведених розрахунків ІЗВ знаходиться в межах 1 - 2 , тому відноситься до третього класу з показником помірно забрудненою якістю води.

3.2 Зміни вмісту розчиненого кисню та біохімічного споживання кисню у воді озер Ялпуг і Кугурлуй

Розчинність атмосферного кисню у воді залежить від температури, тиску повітря та рівня розчинених твердих речовин. Обмін киснем між водною масою та атмосферою є динамічним і складається з двох процесів:

інвазії (проникнення кисню з повітря у воду) та ухилення (перенесення кисню з води в атмосферу, коли поверхневі води перенасичені).

Ці процеси посилюються бурхливим перемішуванням водних мас і дією вітру на поверхню води. Надмірне насичення киснем може бути викликано фотосинтетичною діяльністю мікроводоростей і вищих водних рослин.

Недостатнє насичення свідчить про несприятливі умови для інвазії, зниження інтенсивності фотосинтетичних процесів і значну витрату кисню на руйнування органічної речовини. Вміст кисню у водних системах визначається кількома взаємопов'язаними процесами, які складають позитивну та негативну частини кисневого балансу, кожен з яких містить внутрішні та зовнішні процеси у водному середовищі.

Аналіз кисневого режиму за період 2015-2021 рр. по гідрологічному посту оз.Ялпуг-Кугурлуй Болградський водозабір засвідчив про наступне. Середні річні концентрації кисню у воді досліджуваного пункту становили 2,48 – 6,13 мг/дм³.

Мінімальні концентрації спостерігалися на озерах у 2015 та 2021 роках та відповідно становили 3,8 та 2,48 мг/дм³. Випадки низьких концентрацій є поодинокими та не системними, проте протягом 2021 року спостерігаються тенденції до зниження БСК₅. Розрахункові дані наведені нижче на графіку(рис. 3.10.).

Середньорічні дані змін кисневого режиму оз. Ялпуг-Кугурлуй Болградський водозабір



Рис. 3.10 Зміни кисневого режиму оз. Ялпуг-Кугурлуй Болградський водозабір

Підводячи підсумок, зміни кисневого режиму водозабору оз. Ялпуг-Кугурлуй є достатньо великими, особливо протягом останніх п'яти років перейшли гранично допустимий показник концентрації (який складає 2 мг/дм³). Середнім значення за останні сім років – становило 4,60 мг/дм³, хоча за 2021 рік відбулася тенденція до зниження БСК₅.

3.3. Оцінка антропогенного навантаження на Придунайські озера

Оцінка антропогенного впливу на Придунайські озера (на прикладі озер Ялпуг і Кугурлуй) проводилась на основі розрахунку коефіцієнту екологічної стійкості ландшафту (КЕСЛ).

При визначенні коефіцієнту екологічної стійкості ландшафту Придунайських озер Ялпуг-Кугурлуй на території Одеської області враховувались допустимі елементи, які не несуть негативного впливу на водойми. Загалом такі як лісові території, лісосмуги, болотяні та заболочені землі, луки, пасовища та сінокоси тощо. Щодо нестабільних елементів зі значним негативним впливом виступають: рілля, землі під забудовою, як такі відкриті землі без рослинного покриву. Розраховуючи коефіцієнт екологічної стійкості ландшафту співвідносять площі стабільні до нестабільних елементів. В цілому за результатом найбільшу питому вагу займають землі

сільськогосподарського призначення – 77,69 %, у тому числі рілля – 62,35 %; багаторічні насадження займають 2,47%; ліси та інші лісовкриті площі – 6,71%; перелоги становлять 0,82%; відкриті землі без рослинного покриву – 0,93%; відкриті заболочені землі – 2,31%. Забудовані землі займають 4,02%. Великий порівняно з іншими територіями сіножаті та пасовища – 12,06%. Поверхневі води становлять в структурі фонду – 6,33%. На інші землі припадає близько 8,33%. [56]

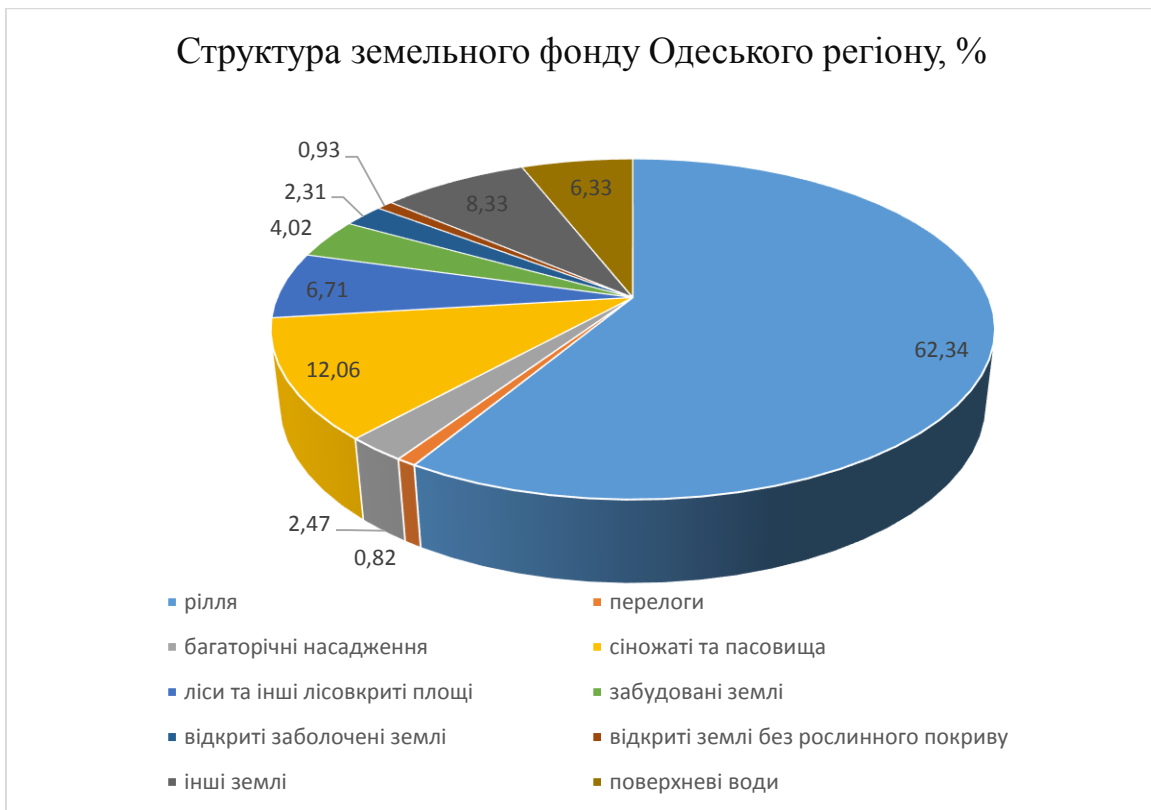


Рис.3.11. Структура земельного фонду Одеського регіону: рілля, перелоги, сіножаті та пасовища, забудовані землі, багаторічні насадження, ліси та інші лісовкриті площі, відкриті заболочені землі, забудовані землі, відкриті землі без рослинного покриву, поверхневі води, інші землі. [56]

За розрахунками на основу формули КЕСЛ співнесемо негативний вплив ріллі та позитивного елемента лісових масивів :

$$K_{есл} = \frac{\sum \frac{n}{i} = 1F_{cm i}}{\sum \frac{m}{i} = 1F_{cm j}}$$

Де власне маємо відповідний показник:

$$\frac{233,04}{2077,04} = 0,11$$

З огляду цього можемо сказати, що розрахункові дані ставновлять нестабільність з яскраво вираженою нестабільністю ландшафту((КЕСЛ $\leq 0,5$);

Наступним за розрахунком співнесемо землі під забудову до пасовищ та сіножатей:

$$\text{КЕСЛ} = \frac{1F_{cm i}}{1F_{cm j}} = \frac{401,67}{134,14} = 2,99$$

За відповідними показниками розрахунку умовно стабільність КЕСЛ= 1,0 - 3,0 ландшафту.

Співнесемо відкриті землі без рослинного покриву або не значним рослинним покривом до заболочених земель:

$$\text{КЕСЛ} = \frac{1F_{cm i}}{1 F_{cm j}} = \frac{76,97}{31,03} = 2,47$$

Знову ж таки розрахункове значення коефіцієнту екологічного впливу становить умовну стабільність КЕСЛ в межах 1,0 – 3,0 з наявністю доволі стабільних ландшафтів .

З огляду екологічної стійкості ландшафту за отриманими показниками, зрозуміло, що найбільший антропогенний вплив щодо територій Одеського регіону Придунайських озер несе саме високий відсоток ріллі з яскраво вираженим нестабільним впливом, що потребує відповідних заходів щодо покращення даної ситуації.

3.4 Пріоритетні напрямки та шляхи оптимізації екологічного стану озер

Таким чином, для покращення екологічного стану придунайських озер потрібна реконструкція існуючих гідротехнічних споруд. При фіксованих рівнях води в річці Дунай та в озері зростання пропускної спроможності споруд можливе за рахунок збільшення його ширини.

В Одеській області діють спеціальні товарні рибні господарства: на придунайських озерах Ялпуг – Кугурлуй. Для відновлення промислової

іхтіофауни водоймищ Придунав'я необхідний розвиток аквакультури. В першу чергу, це будівництво на р. Дунай державного заводу для відтворення осетрових видів риби [4].

Важливу роль в підвищенні рибопродуктивності водоймищ грає розведення коропа і рослиноїдних видів риби. Для збільшення виробничих площ можна використовувати існуючий в регіоні комплекс ставків. Враховуючи рекомендації європейських експертів, при підвищенні рибопродуктивності придунайських водоймищ і збалансуванні складу їх іхтіофауни особливу увагу слід приділити штучному відтворенню водних риби (щука, судак), а також раків. У внутрішніх водоймах області в цілому зменшується видовий склад риби і скорочуються обсяги вилову таких видів, як сом, сазан, щука. Практично не спостерігається в уловах чехоня, лин, рибець.

Питне водопостачання області майже на 80% забезпечується за рахунок поверхневих джерел, тому якість води у поверхневих водних об'єктах є вирішальним чинником санітарного та епідеміологічного благополуччя населення. Одеський водопровід одержує воду з поверхневих джерел ріки Дністер, Кілійський та Вилківський з ріки Дунай, Болградський з озера Ялпуг. Всі інші населені пункти користуються водою з підземних джерел. За даними дослідження виявлено, що озеро Ялпуг не відповідає навіть Нормативам для водоймищ рибогосподарського призначення [49].

В рамках Програми соціально-економічного та культурного розвитку Одеської області на 2019-2023 рр. передбачається розчистка каналів і шлюзів, які наповнюють Придунайські озера Катлабух, Саф'яни, Ялпуг, Катрал і Кагул, що є наразі пріоритетною ціллю враховуючи екологічний стан водойм.

Програмою передбачено щоквартальні відбори проб води у пунктах спостереження та виконання лабораторних вимірювань гідрохімічних показників якості води у відібраних пробах. За наявними даними також

можемо підсумувати, що за минулі роки дослідження проводились несистематично [17].

Ще однією гострою проблемою, яка потребує вирішення є експлуатація Молдавської ДРЕС. Для вирішення даного питання стоять завдання як загальнодержавного значення, так і місцевого:

- вирішення соціально-екологічних проблем населених пунктів, розташованих навколо оз. Сасик та Придунайських озер; –
- розв'язання проблем поводження із забороненими до використання хімічними засобами захисту рослин;
- будівництво господарсько-побутової каналізації Південного району м. Одеси;
- будівництво системи водовідведення стічних вод від СБО "Північна" з глибоководним випуском м. Одеса;
- ліквідаційний тампонаж не придатних до експлуатації та безгоспних артсвердловин;
- розв'язання проблем поводження із забороненими до використання хімічними засобами захисту рослин
- вирішення проблеми забруднення підземного середовища та ґрунтів залишками нафтопродуктів під територією Одеського нафтопереробного заводу, яке по попереднім підрахункам складає по обсягу ґрунтів до 600 тис м³, по рідким нафтопродуктам до 13 тис. тонн [26].

ВИСНОВКИ ДО 3 РОЗДІЛУ

За результатами проведених досліджень, можемо зробити наступні висновки:

За концентрацією сполук Нітрогену вміст амоній-іонів у 2021 році перевищував ГДК на 0,25 мг/дм³, а нітрит-іонів у 2016 та 2020 рр. на 0,01 та

0,04 мг/дм³ відповідно змінювався, але як такого перевищення норми не спостерігалось. Тим не менш в даному випадку має місце постійне систематичне забруднення водойм по іншим показникам.

Щодо середньорічного перевищення ГДК відбувалось за концентрацією завислих речовин у період з 2016 по 2020 у середньому на 26,54 мг/дм³, сульфат-іонів за весь досліджуваний період на 308,95 мг/дм³ у середньому та фосфат-іонів тільки у 2020 році на 0,06 мг/дм³.

Також було розраховано зміни вмісту розчиненого кисню та визначено, що БСК₅ перевищувало ГДК систематично, проте протягом 2021 року відзначаються незначні тенденції до зниження.

Відповідно до цього, визначено пріоритетні напрями в покращенні екологічного стану озер – реконструкція існуючих гідротехнічних споруд та контроль стічних вод, що надходять до екосистеми Ялпуг-Кугурлуй. Також є важливим дотримання Програми соціально-економічного та культурного розвитку Одеської області на 2019-2023 рр., яка передбачає дані зміни.

ВИСНОВКИ

Протягом багаторічного періоду спостережень (2015-2021 рр.) проводились дослідження гідрохімічного режиму зер Ялпуг і Кугурлуй та річок басейну нижнього Дунаю. Основними причинами недостатньої якості води в озері є малі зміни води та нерівномірність рівнів води в сучасному стані озера, які не відповідають даним батиметричних досліджень, проведених у 1980-х роках.

Основною причиною цього є мулисте дно озера, особливо в північній частині. Враховуючи ряд факторів з різних галузей народного господарства, режим водообміну приймається не за правилами експлуатації водоймища, а за рішенням міжвідомчої наради. Іншим фактором, що впливає на низький водообмін, є процеси берегової ерозії при високих рівнях води (необхідні для якості) і дія хвиль.

Не завжди вдається підтримувати необхідні обсяги води в озері та оптимізувати мінералізацію. Okремо слід зазначити, що одним із значущих важелів екологічного стану озера Ялпуг є вплив вод річок Карасулак і Ялпуг через їх високу мінералізацію і забруднення, особливо річки Ялпуг (до річі, 90% водозбір розташований на території Республіки Молдова). Якість води цих річок суттєво впливає на північну частину цієї водойми, яка в свою чергу поширюється.

За результатами, отриманими за період з 2015 по 2021 роки, можна зробити висновок, що якість води в озері Ялпуг-Кугурлуй потребує постійного дослідження та моніторингу. Необхідно контролювати ситуацію та вживати заходів для її покращення. Елементи забруднення, що виникли виключно внаслідок діяльності людини, вимагають особливого контролю, оскільки в разі аварійного скиду забрудненої води може бути порушено нормальне функціонування водойми. Щодо проведених досліджень вмісту сполук у водному середовищі, за концентрацією сполук Нітрогену вміст амоній-іонів у 2021 році перевищував ГДК на 0,25 мг/дм³, а нітрит-іонів у 2016 та 2020 рр. на 0,01 та 0,04 мг/дм³ відповідно змінювався, але як такого

перевищення норми не спостерігалось. Тим не менш в даному випадку має місце постійне систематичне забруднення водою по іншим показникам.

Щодо середньорічного перевищення ГДК відбувалось за концентрацією завислих речовин у період з 2016 по 2020 у середньому на $26,54 \text{ мг/дм}^3$, сульфат-іонів за весь досліджуваний період на $308,95 \text{ мг/дм}^3$ у середньому та фосфат-іонів тільки у 2020 році на $0,06 \text{ мг/дм}^3$. Індекс забрудненості води за основу взявши показники концентрації за 2021 рік. Враховуючи вміст розчиненого кисню, нітрогену амонійного, БСК5, нітритів, нітратів, фосфатів та сульфатів. Можемо підвести відповідні стосовно цього значення за вище розглянутою формулою, де концентрацію одного з показників ділиться відповідно на гранично допустиму концентрацію. Щодо цього сполуки які бралися за основу оцінки якості води становлять: БСК5 – 0,8 що відноситься до другого класу ; сульфати – 4,17 п'ятий клас; фосфати – становлять 0,4 другий клас; нітрити – 0,2 перший клас; нітрати – 0,05 перший клас; нітроген амонію – 1,28 третій клас. З огляду проведених розрахунків ІЗВ знаходиться в межах 1 - 2 , тому відноситься до третього класу з показником помірно забрудненою якістю води. Щодо оцінки КЕСЛ , значним впливом на екологічний стан територій виступає відсоток , які займаються ріллею, що власне призводить як такого високого розорення територій. Стосовно інших показників в цілому знаходяться в порозі показників умовно стабільного коефіцієнту екологічного стану ландшафтів.

Підсумовуючи все вищесказане, можна зазначити, що вода придатна з очисткою для господарсько-питного використання. Використання для цих цілей можливе лише за умови попередньої обробки на спеціальних очисних спорудах, які в свою чергу вимагають реабілітації або оновлення. Сучасний стан озера вимагає розробки розумної стратегії раціонального використання, враховуючи потреби всіх користувачів, але, перш за все, з точки зору безпеки самої екосистеми озера Ялпуг-Кугурлуй.

Для уникнення подальшого загострення вищезазначених проблем, необхідно терміново вжити природоохоронні заходи, спрямовані на

відновлення та збереження екосистеми озера. Почати потрібно із заборони неконтрольованого забору води та ліквідації несанкціонованих скидів у водойми. Можливе надання природоохоронного статусу територіям водозбору.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Балджи М. Д. СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНСЬКОГО БУДЖАКУ //Екологія водно-болотних угідь і торфовищ (збірник наукових статей)//за ред. Коніщук.–Київ: ТОВ «НВП «Інтерсервіс», 2014.–300 с. – 28 с.
2. Балихіна Г. А. Оцінка якості води для зрошення в придунайських озерах за даними моніторингу //Індуктивне моделювання складних систем. – 2015. – №. 7. – 69-76 с.
3. Барна М. М. и др. Гідроекологія //Наук. записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія біологічна. – 2010. – Т. 43. – №. 2. – 1-584 с.
4. Шеляг-Сосонко Ю.Р. Біорізноманітність Дунайського біосферного заповідника, збереження та управління / Під ред. Ю. Р. Шеляг-Сосонко. – К.: Наукова думка, 1999. – 703 с.
5. Бужинська О. М. Оцінка якості води (з урахуванням вимог ВРД ЄС) Придунайського водосховища-озера Ялпуг-Кугурлуй в Болградському районі Одеської області для потреб різних споживачів. – 2019.
6. Бушуев С. Г., Демченко В. О. Особливості ведення рибного господарства на Придунайських озерах та перспективи його розвитку //Вісник Одеського національного університету. Біологія. – 2019. – Т. 24. – №. 2 (45). – 41-53 с.
7. Бушуев С., Демченко В. Іхтіофауна ландшафтного заказника загальнодержавного значення «Картал» в умовах гідрологічних змін //Академику ЛС Бергу–145 лет.:. – 2021. – 314-318 с.
8. Вишневський В. І. Річки і водойми України. Стан і використання / В. І. Вишневський – Київ.: Віпол, 2000. – 376 с.
9. Герасименко Д. Д. и др. Кількісна характеристика бактеріопланктону придунайських озер півдня України. – 2005.
10. Главацька О. І. Сучасний стан та перспективи використання рибних ресурсів озера Ялпуг : дис. – ОДЕКУ, 2018.

11. Голоборща О. О. Сучасний стан та перспективи використання рибних ресурсів озера Кугурлуй : дис. – ОДЕКУ, 2018.
12. Гопченко Є. Д. Особливості водно-сольового режиму придунайських озер (на прикладі озера Китай) / Є. Д. Гопченко, Ю. С. Белаш // Наук. зап. Терноп. нац. пед. ун-ту. – 2005. - № 3 (26). – Сер. Біологія. – 98-100 с.
13. Гопченко Є. Д., Медведєва Ю. С., Македонська Ю. А. Водний баланс системи оз. Ялпуг-Кугурлуй (в період 2006-2014 рр.) //Український гідрометеорологічний журнал. – 2015. – Т. 16. – 176-183 с.
14. Гринбарт С. Б. Про разповсюдження нового вселенця краба *Rhithropanopes harrisii* в лиманах Північного Причорномор'я // Праці Одеськ. держ. ун-ту. – 1957. – Т. 147. Сер. біол. наук, вип. 8. – 143-176 с.
15. Даус М. Є., Нагаєва С. П. Аналіз гідрохімічного режиму та екологічна класифікація оз. Кугурлуй-Ялпуг та його приток //Водне господарство України. – 2016. – Т. 1. – №. 121. – 32-37 с.
16. Джуртубаев М. М. и др. Зообентос придунайских озер. – 2002.
17. Жирнов П. В. До проблеми інженерно-будівельної оцінки територій з урахуванням локальних природних і техногенних факторів (на прикладі Ренійського р-ну Одеської обл.) //Геофизический журнал. – 2015.
18. Заморова М. П. и др. Живлення ляща *Abramis brama* в придунайських озерах Ялпуг і Кугурлуй. – 2014. – 139-145 с.
19. Зоріна-Сахарова К. Є. Фітофільна макрофауна водойм та водотоків пониззя Дунаю як індикатор їх екологічного стану / К. Є. Зоріна-Сахарова / Автореф. дис. ... канд. біол. наук – К.: 2009. – 25 с.
20. Ільїн Л. В., Мартинюк В. О. Озера України: довідник //Львів: Ред.-видав. відділ Львів. держ. ун-ту. – 1998.
21. Іваненко О. Г., Белов В. В., Гриб О. М. Практична гідроекологія: навчальний посібник. – 2009.
22. Кедік М. З. Деякі аспекти біології бичка-кругляка *neogobius melanostomus* (pallas) в озерному комплексі Ялпуг-Кугурлуй. – 2016.

23. Кіуса Л. Ю. Рибогосподарська характеристика придунайських озер (Ялпуг, Кугурлуй) : дис. – ОДЕКУ, 2017.

24. Ковальчук Л. Й., Мокієнко А. В. Гігієнічна оцінка стану водних об'єктів у місцях водокористування населення Українського Придунав'я //Медичні перспективи. – 2015. – Т. 20. – №. 1. – 132-139 с.

25. Ковальчук Л. Й. и др. Вплив води озер українського Придунав'я на функціональний стан деяких систем організму здорових щурів. – 2014.

26. Гідроекологія: підручник. М.О. Клименко, Ю.В. Пилипенко, Ю.Р. Гроховська, О.В. Лянзберг, О.О. Бєдункова. – Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2015 – 380 с.

27. Конвенція про охорону водно-болотних угідь, головним чином як місця існування водоплавних птахів (Рамсар, 1971 рік). – К.: Мінекобезпека України, 1999. – 76 с. [The Convention on Wetlands of International Importance, especially as Waterfowl Habitat (Ramsar, 1971). – Kyiv: “Minekobezbeka Ukrainy” Press, 1999. – 76 p.] [in Ukrainian]

28. Котова Т. В. Управління якістю вод придунайських озер шляхом регулювання водного балансу //Проблеми водопостачання, водовідведення та гідравліки. – 2014. – №. 24. – 66-72 с.

29. Котова Т. В. Управління якістю вод Придунайських озер на прикладі озера Ялпуг-Кугурлуй //WATER AND WATER PURIFICATION TECHNOLOGIES. SCIENTIFIC AND TECHNICAL NEWS. – 2014. – Т. 15. – №. 2. – 37-42 с.

30. Котова Т. В. Оцінка впливу техногенного забруднення на мінеральний склад поверхневих вод Придунайського озера Ялпуг-Кугурлуй за 2006-2018 роки //Організаційний комітет. – 2021. – 83 с.

31. Кузніченко С.Д. Обґрунтування заходів стосовно оптимізації водообміну між озером Кугурлуй-Ялпуг і р. Дунай. *Вісник Одеського державного екологічного університету: наук. ж.-л.* Одеса : ТЕС, 2005. 13–318 с.

32. Куликівська І. М. Особливості хімічного складу води озера Кагул //Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – 2019. – №. 3. – 49-51 с.
33. Леонід І. Природні та штучні водойми України: поширеність та перспективи використання у рекреації //Головний редактор. – 2019. – 157 с.
34. Лозовіцький П. С. Оцінювання якості води оз. Ялпуг–м. Болград за сольовим складом і мінералізацією //Часопис картографії. – 2014. – №. 10. – 250-281 с.
35. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод / Під ред. В. Д. Романенка. – К.: ЛОГОС, 2006. – 408 с.
36. Михайлюк С. Л. Оцінка придатності річкових вод для господарсько-питного призначення (на прикладі Кілійського гирла Дунаю) : дис. – ОДЕКУ, 2017.
37. Ніколаєва Я. С. Аналіз гідрохімічних показників оз. Кугурлу-Ялпуг та його приток : дис. – ОДЕКУ, 2016.
38. Недельчева, Н. С. Макрозообентос озера Ялпуг в районі Болградського водозабору : кваліфікаційна робота / Н. С. Недельчева; наук. керівник: М. М. Джуртубаєв. – Одеса, 2013. – 46 с..
39. Пуйческу Р. И., Джуртубаєв М. М., Джуртубаєв М. М. Зообентос Придунайских озер Кугурлуй и Ялпуг. – 2003.
40. Тимошенко Д. С. Водні об'єкти Причорномор'я України–стан, проблеми, використання. – 2020.
41. Романенко В. Д. Основи гідроекології //К.: Обереги. – 2001. – Т. 728. – 1 с.
42. Соколов Ю. М., Стрюк Т. Ю., Сурков С. В. Екологічні проблеми дунайських озер пов'язані з обмеженою пропускною спроможністю підведених каналів //Вісник Одеського державного екологічного університету. – 2010. – Т. 9. – 18-24 с.
43. Стадниченко А. П. Вплив антропогенної трансформації навколишнього середовища на стан прісноводної малакофауни України / А. П.

Стадниченко, А. М. Богачова, Ю. В. Шубрат // Вісник ДАЕУ. – 2008. – № 1. – 139-147 с.

44. Старостина А. Ю. Геологічна будова та історія геологічного розвитку Українського Придунав'я. – 2016.

45. Стойловський В. П. Сучасний стан іхтіофауни придунайських озер Картал і Кугурлуй, перспективи охорони і використання / В. П. Стойловський, Є. В. Майков // Вісн. Одеськ. нац. ун-ту. – 2000. – Т. 5, вип. 1. Біологія. – 177-183 с.

46. Хільчевський В. К. Узагальнений перелік публікацій у науковому збірнику Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія за 2011-2015 рр.(томи 1 (22)–4 (39)) //Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – 2015. – №. 4. – С. 72-90.

47. Чорна Г. А. Рослини наших водойм (Атлас-довідник) / Г. А. Чорна – К.: Фітосоціоцентр, 2001. – 134 с.

48. Чугай А. В., Деревенська О. В. Оцінка рівня забруднення вод озера Ялпуг як об'єкта рибогосподарського призначення //Український гідрометеорологічний журнал. – 2018. – Т. 22. – 133-139 с.

49. Chugai A. V., Derevenska O. V. Estimation of pollution level of lake Yalpuh as an object of fishing purpose //Ukrainian hydrometeorological journal. – 2018. – №. 22. – 133-139 с.

50. Gopchenko E. D., Medvedeva J. S., Makedonskay J. A. Water balance systems of lakes Yalpuh–Kugurluy (in the period 2006-2014 yy.) //Ukrainian hydrometeorological journal. – 2015. – №. 16. – 176-183 с.

51. Kovalchuk L. J., Mokiienko A. V. Hygienic estimation of aqueous objects state in places of water use by population of Ukrainian Danube region //Medychni Perspektyvy. – 2015. – Т. 20. – №. 1. – 132 с.

52. Старонекрасівські плавні та Придунайські озера повертаються до життя. Rewilding Danube Delta : веб-сайт. URL: <https://rewilding-danube-delta.com/uk/news/staronekrasovsky-floodplains-and-danube-lakes-come-back-to-life/> (дата звернення: 4.11.2022).

53. Кичигин В.И., Быкова П.Г. Исследование физико-химических характеристик поверхностного стока населенных пунктов. Водоснабжение и санитарная техника. 2002. №11. 28–32 с .
54. Клементова Е., Гейниге В. Оценка экологической устойчивости сельскохозяйственного ландшафта. Мелиорация и водное хозяйство. 1995. №5. 33–34 с.
55. Макрозообентос придунайського озера Китай і умови його існування : монографія / Ю. М. Джуртубаєв, В. В. Заморов, М. П. Заморова, Т. В. Урбанська ; наук. ред. М. М. Джуртубаєв. – Одеса : Одес. нац. ун-т ім. І. І. Мечникова, 2019. – 170 с.
56. Екологічний паспорт Одеська область 2021. 29-30 с. URL : [file:///C:/Users/Admin/Desktop/%D0%9C%D0%B0%D0%B3%D1%96%D1%81%D1%82%D0%B5%D1%80%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B0/%D0%9E%D0%B4%D0%B5%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B0%20%D0%BE%D0%B1%D0%BB%202020%20-21%20\(%D0%BF%D0%B0%D1%81%D0%BF%D0%BE%D1%80%D1%82\).pdf](file:///C:/Users/Admin/Desktop/%D0%9C%D0%B0%D0%B3%D1%96%D1%81%D1%82%D0%B5%D1%80%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B0/%D0%9E%D0%B4%D0%B5%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B0%20%D0%BE%D0%B1%D0%BB%202020%20-21%20(%D0%BF%D0%B0%D1%81%D0%BF%D0%BE%D1%80%D1%82).pdf)