

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет природоохоронний
Кафедра екологічного права і контролю

Бакалаврська кваліфікаційна робота

на тему: «Екологічні проблеми Придунайських озер»

Виконала студентка 4 курсу групи ЕК-45
Напрямок підготовки 6.040106 «Екологія,
охорона навколишнього середовища та
збалансоване природокористування»
Кушнір Віталіна Вікторівна

Керівник - асистент кафедри
екологічного права і контролю
Кур'янова Світлана Олександрівна

Консультант – к.геогр.н., доцент
Сапко Ольга Юріївна

Рецензент – ст. викладач кафедри гідро
екології та водних досліджень
Яров Ярослав Сергійович

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ	6
ВСТУП	7
1 ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИДУНАЙСЬКИХ ОЗЕР	9
1.1 Гідрологічні та кліматичні характеристики озера Ялпуг	9
1.2 Гідрологічні та кліматичні характеристики озера Катлабух	12
2 ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ФОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ВОД ПРИДУНАЙСЬКИХ ОЗЕР	14
2.1 Озеро Ялпуг	14
2.2 Озеро Катабух	17
3 ОЦІНКА ЯКОСТІ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД ПРИДУНАЙСЬКИХ ОЗЕР	23
3.1 Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод	23
3.2 Аналіз екологічної оцінки стану озера Ялпуг	32
3.3 Аналіз екологічної оцінки стану озера Катлабух	35
ВИСНОВКИ	40
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ	43
ДОДАТКИ	45

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ

ГНС – газонаповнювальна станція;

НПР – нормальний проектний рівень;

РДА – районна державна адміністрація;

ОВНПС – оцінка впливу на навколишнє природне середовище;

БСК₅ - біохімічне споживання кисню у воді за 5 діб;

pH - показник концентрації іонів водню.

ВСТУП

В останні роки через велике антропогенне навантаження і відсутність заходів щодо пом'якшення їх наслідків якість води в Придунайському регіоні значно погіршилась. У природні водойми за рік скидається близько 2 мільярдів м³ стічних вод, з яких чверть вважаються неочищеними або недостатньо очищеними.

Слід зазначити, що якість води в озерах формується під впливом природних і антропогенних факторів. І якщо перші підтримують природний баланс водної екосистеми, то другі, навпаки, цей баланс порушують, виводячи екологічну систему з стабільного стану. І як результат цього – з'являються негативні явища у вигляді «цвітіння» води, зниження вмісту кисню, загибелі гідробіонтів (риби, раків та ін.) або масового розмноження деяких з них, що порушує кругообіг речовин і змінює енергетичні потоки у водоймі.

Так, щорічно (відповідно до протоколу Міжвідомчої комісії по встановленню водогосподарських режимів роботи придунайських водосховищ), з березня по квітень, Придунайські водосховища наповнюються водою. З червня по вересень відбувається зменшення обсягів води пов'язане з випаровуванням з водної поверхні і водозабором на зрошення і інші потреби. Восени відбувається скидання води з озер в Дунай. У другий половині осені і взимку спостерігаються найнижчі позначки рівнів води у водоймах.

Тотальне обвалування заплави призвело до порушення гідрологічного режиму, різкого скорочення рибопродуктивності, погіршення якості води та підвищення швидкості замулення придунайських озер.

Побудовані в 1960-1965 рр. для активізації водообміну озер з Дунаєм штучні канали зі шлюзами-регуляторами не змогли ефективно вирішити задачу підтримки оптимального гідрологічного режиму озер. Крім задоволення вимог рибного господарства, ці споруди повинні були захищати прилеглі заплавні землі від затоплень і регулювати накопичення в озерах води для зрошення.

Штучний гідрологічний режим Придунайських озер, в даний час орієнтований на рибогосподарські потреби, призводить до посилення екологічних проблем, які будуть посилюватися в перспективі.

Метою дипломного проекту є розгляд екологічних проблем придунайських озер та визначення їх якості за екологічним індексом.

Диплом складається з 3 розділів. У першому розглянуто гідрологічні та кліматичні характеристики озера Ялпуг та озера Катлабух. У другому розділі розглянуті екологічні аспекти формування якості придунайських озер. Третій розділ присвячений оцінці якості поверхневих вод озера Ялпуг і озера Катлабух.

1 ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИДУНАЙСЬКИХ ОЗЕР

1.1 Гідрологічні та кліматичні характеристики озера Ялпуг

Ялпуг - найбільше прісне озеро на Україні - знаходиться поблизу міста Болграда на Одещині.

Довжина озера 25 км, ширина від 2 до 7 км, пересічна глибина 2,6 м, найбільша в середній частині і досягає 6 м. Площа водної поверхні озера становить 149 км².

Східний та західний береги переважно стрімкі, порізані ярами, не задерновані, південний берег - це піщаний пересип на межі з озером Кугурлуй. Дно озера Ялпуг вкрите темно-сірим мулом з домішками черепашнику, піску з домішками глини і гальки.

Живлення, головним чином, відбувається за рахунок вод Дунаю під час паводків. Підземні води, води поверхневого стоку в живленні беруть незначну участь. В озеро впадають маловодні річки Ялпуг та Карапурт; вони приносять мало води.

У розподілі намулів спостерігається певна різноманітність: дно північної частини вкрите темно-сірим мулом, в центрі озера зустрічається глинястий мул сірого кольору, південна частина вкрита мулистим піском з черепашкою.

У північній частині водойма заростає переважно очеретом, а на півдні ростуть сусак, схеноплектус озерний та інші. Водна рослинність займає 24% загальної площі озера. На занурену (підводну) рослинність озеро бідне.

Як і в інших придунайських водоймах, в озері Ялпуг під впливом вітру відбувається інтенсивне перемішування водних мас. Внаслідок цього озеро влітку добре прогрівається і на різних глибинах зміни температур та розчинених газів незначні.

Температура води влітку становить $+24 - +25^{\circ}\text{C}$, найбільша температура, за спостереженнями дослідників, досягала 31°C [1].

Водне живлення озера здійснюється головним чином внаслідок водообміну з озером Кугурлуй, з яким воно сполучене протокою у південній частині. З півночі впадає річка Ялпуг, з північного сходу підходить невелика річка Карасулак, що впадає в озеро біля селища Криничне (Болградський район), а в районі села Тополине в озеро впадає річка Минзул. В наш час вплив річок на водний баланс озера практично незначний, оскільки через істотне зарегулювання, стік вод з річок до озера практично припинився. Також деякий вплив на водний баланс має стік дощових вод по системі яруг, що сходяться до Ялпуга.

Улоговина озера має витягнуту форму. Східний і західний береги піднесені, розчленовані балками, південні — піщані, крайня північна ділянка узбережжя заболочена й поросла очеретом. У південній частині Ялпуг з'єднаний протокою з озером Кугурлуй. У найвужчій частині протоки в 70-х роках ХХ століття була споруджена гребля з мостом, по якій була прокладена дорога Ізмаїл — Рені. Після зведення греблі водообмін між озерами Ялпуг і Кугурлуй скоротився майже на третину, що підвищило рівень забруднення Ялпугу.

Внаслідок суттєвого літнього випаровування та витрат води для водоспоживання містом Болград, прибережними селами і для зрошення, рівень води у спекотні періоди року істотно знижується, оскільки заповнення озера можливе тільки під час істотного весняного паводку на річці Дунай.

У розподілі намулів спостерігається певна відмінність: дно північної частини вкрите темно-сірим мулом, у центрі озера зустрічається глинястий мул сірого кольору, південна частина вкрита мулистим піском з черепашками [2].

Озеро Ялпуг знаходиться в зоні несталих льодових явищ; тут впродовж зими буває кілька скресань та замерзань, а суцільним кригою озеро покривається не кожного року. Як правило, замерзає Ялпуг десь наприкінці

листопада, а скресає з другої половини березня, тримається крига інколи півтора, а інколи і три з половиною місяці.

Коливання рівнів води в озері відбувається під впливом змін стоку води в Дунаї. В коливанні рівнів озера, як і Дунаю, відмічаються сезонні фази: зимовий мінімум і максимум, весняний мінімум, весняно-літній максимум, осінній мінімум. Амплітуда коливання становить 360 см.

Гідрохімічний режим озера в значній мірі залежить від водообміну з Дунаєм та ґрунтового живлення. Ступінь мінералізації залежить від водозабору та випаровування води.

Ялпуг відносять до озер з низькою мінералізацією води (355—526 мг/л), тільки у північній частині його відмічається підвищена мінералізація, що пояснюється впливом насичених солями ґрунтових вод.

Прозорість води в озері незначна — від 0,5 до 1,5 м.

Озеро багате на рибу: тут зустрічається 41 вид; найбільше промислове значення мають сазан, краснопінка, окунь, щука. В озері є цінні нерестилища коропа, сазана, ляща, судака та інших риб.

Озеро Ялпуг прикрашає собою місто Болград, що влітку потопає в зеленому вбранні садів і виноградників. Ці місця завжди привітно зустрічають туристів, любителів природи. Вони підкоряють багатством барв, мальовничістю пейзажів. До річч, Ялпуг — єдине джерело питтєвої води для Болграда.

Внаслідок нераціональної господарської діяльності, коли через канал із Молдови у озеро потрапили хімічні речовини (1988 р.), відбулося масове отруєння флори і фауни водойми. Та й на теперішній час озеро потребує проведення заходів щодо оздоровлення його екологічного стану та очищення [1].

1.2 Гідрологічні та кліматичні характеристики озера Катлабух

Озеро Катлабух - одне з Придунайських озер лиманного походження в низов'ях Дунаю на його лівому березі, на відстані 10 км на північний схід від Ізмаїла. Його довжина становить 21 км, ширина від 1 до 11 км, площа 67 км². Максимальна глибина - до 2 м. Озеро відокремлене від Дунаю дамбою і має режим водосховища. Водообмін з Кислицьким гирлом Дунаю регулюється шлюзованого каналом [3].

Береги Катлабух складені з теоретичних вапняків (розробляються каменоломнями в селі Ташбунар), прикритих пісками і глинами з гіпсом. Південні береги озера низинні, заболочені. Північні береги підняті, місцями обривисті, розсічені балками, місцями їх висота досягає 8-10 м. Між обривом і урізом води є смуга узбережжя шириною 50-500 м. Місцями берег обривається до урізу води.

Дно Катлабух поступово поглиблюється до центральної частини водоймища. У прибережній частині воно покрито піском з домішкою глини або гальки, трохи глибше - змуленим піском, а в центральній частині - сірим мулом.

З півночі в озеро впадають річки Великий (довжина - 48 км) і Малий Катлабух. Від основної частини озера відходять дві затоки: Ташбунарська на заході, куди впадає річка Ташбунар (довжина - 37 км) і Гасанська на сході, куди впадає річка Єніка (довжина - 26 км). Довжина Гасанської затоки - 5 км, Ташбунарської - 4 км. Верхня частина Гасанської затоки зайнята рибоводними ставками.

Гасанська затока озера спочатку з'являлася як тимчасове паводкове явище тільки на межі XIX-го і XX-го століть в результаті зсуву ґрунтів, розмивання і підтоплення території (на картах більш раннього часу затоку взагалі не позначено), а пізніше, після регулювання стоку озера і довгостроковій підтримки його на 30-50 см вище рівня Дунаю (початок - наприкінці 50-х років XX століття), перетворилася в постійно існуючу частину водойми [4].

Озеро має багаті плавні. Частина плавнів з боку Дунаю перетворена на польдери і використовується під рибоводні ставки. Правда, існує думка, що в результаті цього відбулося порушення природного водообміну, що призвело до погіршення якості води в озері, зменшення рибопродуктивності і біологічного різноманіття [3].

Частина плавнів зарезервована для включення в подальшому до складу Дунайського біосферного заповідника.

В озері поширена водна рослинність: з рідкісних рослин зустрічається водяний горіх плаваючий. У Катлабух водяться сазан, щука, окунь, краснопірка, жерех, карась, лящ, судак і сом. Рідше зустрічаються язь, рибець, чехоня і бички. У риборозвідних ставках вирощують і використовують для зариблення озера молодняк товстолобика і білого амура.

Існує і промисел раків, популяція яких в Катлабух дуже велика і, за оцінками, в деякі роки доходить до 15 мільйонів особин.

Крім рибного промислу, Катлабух має стратегічне значення ще й тому, що на ньому по суті зациклена вся зрошувальна система району, створена свого часу для забезпечення посівних площ необхідною кількістю вологи [4].

2 ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ФОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ВОД ПРИДУНАЙСЬКИХ ОЗЕР

2.1 Озеро Ялпуг

Екосистема Ялпугу, на жаль, знаходиться під постійним і дуже потужним антропогенним тиском. Береги озера і однойменної річки Ялпуг, що його живить, густо заселені і розорані під рілля, звідки у водоймище змиваються пестициди і мінеральні добрива. Часто-густо, показники вмісту нітратів і солей амонію у водах Ялпугу перевищують допустимі санітарні концентрації. Води ж самого озера, із 1960-х років, використовуються для зрошування полів, що призвело до падіння рівня води, підвищення її жорсткості та солоності. Через зарегульованість водостоку Ялпуг евтрофікується і замулюєть [5].

Та попри усі негативні чинники, спричинені людиною, Ялпуг є важливою екосистемою із високими показниками біологічного розмаїття. У водах озера розповсюджено близько трьох десятків риб і тисячі видів безхребетних: раків, молюсків, комах, хробаків, тощо. Ялпуг є пристанищем для сотень видів птахів, які тут гніздяться чи перебувають у часи весняних і осінніх міграцій. Береги і води озера населяють понад дві сотні одноклітинних і нитчастих водоростей, десятки видів рослин [6].

Взагалі всі біди Ялпугу розпочалися ще у 50-х роках із будівництва дороги Ізмаїл – Рені, яка розділила озеро на дві частини. При цьому був порушений природній водообмін між Дунаєм і Ялпугом. Спочатку при піднятті рівня річки вода природними шляхами потрапляла в Кугурлуй, а потім в Ялпуг. Під час будівництва на протоках були споруджені шлюзи, і надходження річкової води з кожним роком скорочувалося.

Ситуація загострилася у результаті будівництва водоканалу, який проходить в Молдавію. Він був призначений для вирішення в сусідній

республіці проблеми зрошення. Але після розпаду Радянського Союзу про цей канал забули. Але з часом наповнив про себе у наслідок потрапляння хімічних речовин із Молдавії [7].

У 1980-х роках озеро Ялпуг пережило екологічну катастрофу. З території Молдавії водами однойменної річки Ялпуг в озеро постійно потрапляли ядовиті хімічні з'єднання із мінеральних добрив, якими користувалася молдавська аграрія. У наслідок цього істотно погіршилися умови для місцевої флори та фауни.

Масово почали гинути вся риба і раки. Але на диво Ялпуг вижив, тоді вдалося уникнути серйозних наслідків для всієї озерної екосистеми. З часом інтенсивність використання подібних хімікатів в Молдавії знизилася, і по оцінкам екологів озеро з роками стає чистіше. Однак для повного відновлення ще далеко, і системи очистки стічних вод з роками старіють. Наприклад, в критичному стані знаходиться шлюз-регулятор захисної дамби Дунаю, який відповідає за чистоту вод озера [8].

Ще одним проблемним питанням у відносинах між Республікою Молдова та Одеською областю є періодичні скиди забруднюючих речовин у транскордонні водотоки (малі річки), а саме у р. Великий Ялпуг, яка тече з території Молдови в Україну та впадає в оз. Ялпуг (Болградський район) – єдине джерело водопостачання м. Болград.

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

Одеська гідрогеолого-меліоративна експедиція здійснює моніторинг стану річки Великий Ялпуг згідно з "Регламентом Українсько-Молдавської співпраці з водно-екологічного моніторингу та контролю якості вод", який затверджений відповідно до угоди між Урядом України та Урядом Республіки Молдова про спільне використання та охорону прикордонних вод. Моніторинг здійснюється за затвердженою програмою.

Програмою передбачено щоквартальні відбори проб води у пунктах спостереження р. В.Ялпуг (5,4 км, с. Табаки, кордон з Молдовою) та виконання

лабораторних вимірювань гідрохімічних показників якості води у відібраних пробах. Також виконуються одноразові відбори проб при виникненні надзвичайних ситуацій пов'язаних із забрудненням поверхневих вод [9].

Улітку 2007 року, коли рівень води в озері впав до критичного рівня, про проблему згадали знову.

Клімат планети змінюється. Безсніжні зими, відсутність весною і влітку опадів, температура повітря вище 30°C, все це залишає свій відбиток на стані озер. У липні 2017 року був зафіксований найнижчий рівень води – 1,2 метра. У зв'язку з цим виникла проблема водопостачання Болграду, оскільки саме Ялпуг є природнім джерелом питної води. Також ця вода поганої якості. Внаслідок цього влітку підвищується рівень захворюваності на гострі кишкові інфекції. Погіршилися основні показники води в міському водопроводі: колір, мутність, запах. А мінералізація підвищилася до 1400 мг/дм³, що є на межі гранично допустимих норм. Питна вода переходить в розряд технічна [7].

Проблема Ялпугу в свій час знайшла відображення в «Програмі комплексного розвитку Українського Придунав'я на 2004-2011 рр.», яка затверджена Постановою Кабінету Міністрів України від 31 березня 2004 року №428. Ця постанова фактично стала першим державним документом, що не лише розкриває проблеми Придунав'я, але і направлені на них планомірні рішення. До заходів Програми відноситься реконструкція дамби між озером Ялпуг і Кугурлуй та підвищення водообміну між ними впродовж 2005-2007 рр., відповідальність за це покладена на Держводгосп Одеську облдержадміністрацію [10].

Для того щоб підняти рівень води в озері, пропонують закачувати воду через насосну станцію Репіда, що побудована ще в 1991 році, і запускалась за увесь цей час двічі.

Загостреним є також питання стосовно загибелі риби, здебільшого на початку і в середині весни. Гинуть крупні особи товстолобика, білого амура та іншої завезеної риби. Були випадки коли кількість погреблої риби доходила до кількох тон. Але ніхто не може пояснити цього фактору.

В 2001-2003 рр. інститут «Укрюг Водгосп» розробив «Проект проведення заходів на еталонних водоохоронних територіях Ялпугу». В рамках цього проекту за кошти держбюджету, був розроблений «Робочий проект технічної документації по встановленню меж прибережних захисних смуг річок Ялпуг і Карасулак», а в 2005 році за рахунок коштів обласного фонду навколишнього природного середовища був здійснений «винос прибережних захисних смуг довжиною 12,5 км». Також у цьому ж році були виділені кошти на встановлення меж прибережних захисних смуг водосховища Ялпуг [7].

Поповнюється озеро Ялпуг саме завдяки весняному паводку на Дунаї. Відбувається водообмін через озеро Кугурлуй, яке знаходиться на півдні Ялпугу і з'єднано з невеликою протокою. З півночі озеро поповнюється водами з однойменної річки, однак часто її ресурсів недостатньо для того щоб підтримати життя водойми.

В жаркі літні місяці значна частина води яка прибула випаровується, і в озері часом залишається критичний рівень води. Це серйозна проблема яка тривожить екологів. Однак оскільки Ялпуг і річки його басейну використовуються місцевими жителями в іригаційних цілях, а також для водопостачання населених пунктів, то істотно скоротився забір води і вирівняти екологічну ситуацію не виходить уже багато років. До того ж дамба, яка споруджена між озерами Кугурлуй і Ялпуг, на третину скоротила попадання вод в останнє. Вона і являється причиною більш високої концентрації забруднюючих речовин в озері Ялпуг у порівнянні з Кугурлуй [8].

2.2 Озеро Катабух

Наповнення озера Катлабух самопливом проводиться головним чином з річки Дунай через канал Желявський, через канал Суспільний і озеро Сафьян, а також стоком річок Великий Катлабух, Ташбунар і Єніка. Можлива також примусова підкачка через ГНС Суворівської ЗС.

Екологічні зміни на території озера Катлабух вказують на ознаки деградації екосистеми. Щорічне надходження солей, які приносяться річковим стоком і ґрунтовими водами, складає від 2 до 3 тис. тон.

Середня мінералізація в озері по проектних розрахунках за умов глибокого водообміну повинна була коливатися від 1 до 1,47 г/дм³. Порушення процесів водообміну озера за даними моніторингу привели до накопичення солей і погіршення якості води: у північній частині до 3г/дм³, в центральній – до 1,6 г/дм³, в південній – до 0,90 г/дм³.

Для поліпшення якості води в озері необхідно збільшити об'єми наповнення Дунайською водою. При виборі технічного рішення по поверненню озеру близької до природного зв'язку з р. Дунай, враховувалася також і позитивна роль одамбування, яке захищає екосистему від можливих забруднень, що поступають з верхів'їв Дунаю.

Всі живлячі протоки обладнані шлюзами-регуляторами, які призначені для заповнення і спорожнення озера (скидання надмірних об'ємів води, промивок водосховища та ін.). Канал Желявський замулений на всьому протязі [11].

В результаті забору води для зрошення, особливо у посушливі та маловодні роки, водойми недобирають мільйони кубометрів води. Так, наприклад, максимальний рівень води був зафіксований на позначці 1,17 метра (при нормі 1,7 метра). У свою чергу бюджетний голод не давав можливості проводити поповнення озера в належному обсязі за допомогою насосної станції Ізмаїльського управління водного господарства, здатної перекачувати до 680 тисяч кубометрів води на добу.

В результаті влітку випаровування з водної поверхні стало досягати вже 0,8-1,0 см на добу (510 - 645 тисяч кубометрів). Це призвело до подальшого інтенсивного зниження рівня води, що впав нижче так званої позначки горизонту мертвого об'єму (0,7 метра). А до кінця поливного сезону (9 жовтня) було встановлено і сумний рекорд - 0,62 метра. Природно, не могла не підвищитися і загальна мінералізація води.

Оскільки насосні станції Ізмаїльського управління водного господарства розраховані на забір води при позначці не нижче 0,7 метра, доводилося по кілька разів на сезон проводити очищення підвідних каналів і подавати на полив обмежено придатну для зрошення воду. Робота насосних станцій в умовах мінімального рівня води в озері приводила до виходу з ладу насосно-силового обладнання та водовраховуючих приладів.

На жаль, через низькі рівні води і її високу мінералізацію в Катлабух, в 2012 році зовсім не проводилося поповнення Лощіновського і Кам'янського водосховищ, мінералізація води в яких значно перевищує допустиму норму: відповідно в 2,5 і 3 рази. Таку ситуацію для бессарабських хліборобів вже можна було сміливо називати критичною і вимагає негайних дій. Для поповнення Лощіновського водосховища Одеським управлінням водних ресурсів було перенаправлено близько 700 тис. грн. І вже до середини лютого перемичка між Катлабух і підводящим каналом була розібрана, і вода нарешті кинулася в Лощіновське водосховище [12].

Відповідно до Державної Програми формування національної екомережі України (2000 рік) Придунайські озера, в тому числі і озеро Катлабух, входять до складу Нижньодунайського єврорегіону Національної та Загальноєвропейської екомережі. Тобто вони являються природними коридорами для відновлення видового біорізноманіття Півдня України. Дане положення підтверджується Концепцією України про збереження біорізноманіття (1997 рік), а також участю України в Конвенції по збереженню біорізноманіття (ратифікована Україною в 1994 р). Указом Президента України № 79/94 на озері Катлабух були зарезервовані території (Некрасовська-Богатянські плавні, 2000 га), які повинні увійти до складу Дунайського біосферного заповідника.

Орнітологами Одеського Національного Університету ім. І.І.Мечникова встановлена роль Придунайських озер і, зокрема, озера Катлабух, як кормової і рекреаційної бази для мігруючих птахів (В.С. Стойловський, 1998 р.).

Пропозиції екологів зводяться до відтворення зв'язку між Катлабух і Кислицьким гирлом, максимально наближеною до природної. На думку вчених в результаті цього почнеться процес відродження заплави, збільшиться нерест риби, покращиться якість водопостачання озера.

Рівень води катастрофічно знизився, озеру загрожує вимирання.

Гнильні явища в озері і його заболочування ведуть до підриву рибних ресурсів верховин озера і, отже, до зниження кормової бази для водно-болотних мігруючих птахів, серед яких багато червонокнижних видів.

Відсутність реальних заходів по відновленню оптимального рівня озера Катлабух як кормової і рекреаційної бази для водно-болотних птахів не відповідає екологічній політиці України - країни-учасниці Конвенції про водно-болотні угіддя (м Рамсар, 2.02.1971г., Ратифікована Україною в 1996 р).

Разом з тим озеро активно експлуатується місцевими жителями і рибозвідним господарством «Нива».

Однією з найбільш гострих проблем озера Катлабух є його обміління і зниження рівня води в озері нижче мертвого об'єму. Внаслідок порушеного гідрорежиму в озері Катлабух спостерігаються негативні явища:

1. Обміління барової частини озера.
2. Мінералізація і засолення.
3. Заростання озера очеретом, активне заболочування.
4. Внаслідок низького рівня води в озері активно відбувається цвітіння води, посилюються процеси гниття водної рослинності.
5. Через низький рівень води в літній період часу при підвищенні температури катастрофічно падає кількість розчиненого у воді кисню, що також сприяє гнильним процесам в озері і заморам риби.

Іншою гострою проблемою озера є ерозія берегових схилів внаслідок знищення трав'янистого і деревно-чагарникового покриву берегів через випасання приватного худоби в 100-метровій водоохоронній зоні озера.

Також актуальною є проблема органічного і бактеріального забруднення озера.

Всі негативні явища, що відбуваються в озері негативно позначаються на здоров'ї жителів.

Через ці негативні явища страждає природний комплекс озера і страждає сільське населення п'яти сіл, розташованих на берегах озера Катлабух, а в значній мірі населення селища Суворове [4].

Стан озера Катлабух останні роки, м'яко кажучи, залишає бажати кращого. Нинішньої весни ситуація ще більше ускладнилася і пов'язано це відразу з декількома негативними чинниками, як повідомляє «БессарабіяINFORM».

Рівень води в Катлабух досяг критично-низьких показників. Фахівці пов'язують це з низьким рівнем води в річці Дунай на початок 2019 роки (негативний фактор №1), внаслідок чого водообмін і наповнення водойми самопливом не провадилося в необхідному обсязі. Протягом тривалого часу фахівцями зафіксований низький рівень води в озері - за станом на 20 травня він становив 0,86 мБс при нормальному проектному рівні (НПР) 1,7 мБс. Мінералізація води зростає.

Низький рівень води призвів до критичної водогосподарської ситуації, спостерігається тривале цвітіння води, що безпосередньо негативно впливає на приріст риби в озері і при водозаборі рівень мінералізації негативно впливає на врожайність сільськогосподарських культур.

Відзначимо, що на озерах Катлабух і Сапф'яни (водойми пов'язані між собою) розташовано 7 населених пунктів Ізмаїльського району: села Стара Нескрасовка, Кислиця, Багате, Утконосівка, Першотравневе, Саф'яни та селище Суворове, які здійснюють забір води з озер на господарські потреби і на зрошення сільськогосподарських культур.

У зв'язку зі сформованою на Катлабух критичною ситуацією в Ізмаїльській райдержадміністрації відбулася комісія з питань техногенно-екологічної безпеки та надзвичайних ситуацій.

Як вважають фахівці, ситуація, що склалася може призвести до виникнення НС, як природного так і техногенного, і екологічного характеру.

В процесі обговорення даного питання члени комісії відзначили, що наповнення озера можливо двома способами: самопливом і примусовою підкачкою. З огляду на замулення каналів Желяївський і Громадський в баровій частині (про цю проблему «БІ» писала неодноразово і це - негативний фактор №2), в даний час самопливом рівень води у водоймі можливо підняти лише на 10-20 см, при необхідності 90 см.

У зв'язку з цим фахівці вирішили застосувати другий варіант: терміново здійснити примусове наповнення озера до НПР 1,7 мБс насосною станцією Ізмаїльського управління водного господарства з річки Дунай. Щоб досягти нормальних показників, в озеро потрібно примусово закачати 55 тис.м³ води. Для цього необхідна цілодобова робота насосної станції протягом трьох місяців.

Дунайському регіональному офісу водних ресурсів доручено провести роботи з розчищення каналів «Желявсктй» і «Громадський». Як повідомила голова райдержадміністрації Наталія Тодорова, районної Програмою охорони навколишнього середовища, раціонального використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки в Ізмаїльському районі передбачена розчищення каналів і ремонт шлюзів. У 2018 році був розроблений проект з розчищення каналу Громадський за кошти районного бюджету та сільських і селищних рад.

Ізмаїльському управління водного господарства дано вказівку вести щоденний контроль рівня води в водоймах Катлабух і Саф'яни і вирішити питання примусової підкачки води насосною станцією з Дунаю в озеро Катлабух. [13].

3 ОЦІНКА ЯКОСТІ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД ПРИДУНАЙСЬКИХ ОЗЕР

3.1 Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод

Екологічна оцінка якості вод дає інформацію про воду як складову водної екосистеми, життєве середовище гідробіонтів і важливу частину природного середовища людини.

Характеристика якості поверхневих вод дається на основі екологічної класифікації якості поверхневих вод суші та естуаріїв України. Класифікація включає широкий набір гідрофізичних, гідрохімічних, гідробіологічних, бактеріологічних та інших показників, котрі відображають особливості абіотичної і біотичної складових водних екосистем.

Екологічна класифікація якості поверхневих вод суші та естуаріїв є невід'ємною частиною екологічної оцінки якості поверхневих вод, оскільки виконання такої оцінки неможливе без наявності екологічної класифікації, яка є її критеріальною базою.

Застосування екологічної класифікації якості поверхневих вод суші та естуаріїв поширюється на всі поверхневі води суші та естуаріїв України. На основі єдиних екологічних критеріїв екологічна класифікація дозволяє порівнювати якість води на окремих ділянках водних об'єктів, у водних об'єктах в різних регіонах і в країні загалом.

Загальні вимоги і єдині екологічні критерії є основою для з'ясування тенденцій змін якості поверхневих вод суші та естуаріїв України в часі і просторі, визначення впливу антропогенного навантаження на екосистеми водних об'єктів, оцінки змін стану водних ресурсів, вирішення економічних і соціальних питань, пов'язаних із забезпеченням охорони довкілля, інформування громадськості.

Екологічна оцінка якості поверхневих вод суші та естуаріїв є складовою частиною нормативної бази для комплексної характеристики стану навколишнього природного середовища України (стосовно гідросфери).

Екологічна оцінка якості поверхневих вод суші та естуаріїв є основою для оцінки впливу людської діяльності на навколишнє природне середовище (ОВНПС), визначення певних водоохоронних регламентів і застережень (стосовно кожного водного об'єкта окремо), для планування і здійснення водоохоронних заходів та оцінки їх ефективності.

Екологічна оцінка якості поверхневих вод суші та естуаріїв є базою для встановлення екологічних нормативів якості води щодо окремих водних об'єктів чи їх частин, груп водних об'єктів та басейнів річок.

Екологічна класифікація якості поверхневих вод суші та естуаріїв України побудована за екосистемним принципом. Необхідна повнота і об'єктивність характеристики якості поверхневих вод досягається достатньо широким набором показників, які відображають особливості абіотичної і біотичної складових водних екосистем.

Комплекс показників екологічної класифікації якості поверхневих вод включає загальні і специфічні показники. Загальні показники, до яких належать показники сольового складу і трофо-сапробності вод (еколого-санітарні), характеризують звичайні властиві водним екосистемам інгредієнти, концентрація яких може змінюватись під впливом господарської діяльності. Специфічні показники характеризують вміст у воді забруднюючих речовин токсичної і радіаційної дії.

Система екологічної класифікації якості поверхневих вод суші та естуаріїв України включає три групи спеціалізованих класифікацій, а саме:

- група класифікацій за критеріями сольового складу (додатки А.1 - А.4);
- класифікація за трофо-сапробіологічними (еколого-санітарними) критеріями (додаток Б);
- група класифікацій за критеріями вмісту специфічних. речовин токсичної та радіаційної дії, а також за рівнем токсичності (додатки: В.1 - В.3).

Група класифікацій за критеріями сольового складу (додатки А.1 - А.4) включає чотири спеціалізовані класифікації, кожна з яких має суттєве екологічне значення:

- класифікація якості поверхневих вод суші та естуаріїв за критерієм мінералізації (А.1);
- класифікація якості поверхневих вод суші та естуаріїв за критеріями іонного складу (А.2);
- класифікація якості прісних гіпо- та олігогалинних вод за критеріями забруднення компонентами сольового складу (А.3);
- класифікація якості солонуватих β -мезогалинних вод за критеріями забруднення компонентами сольового складу (А.4).

Екологічна класифікація якості поверхневих вод суші та естуаріїв за трофо-сапробіологічними (еколого-санітарними) критеріями (додаток Б) включає такі групи показників:

- 1) гідрофізичні - завислі речовини, прозорість;
- 2) гідрохімічні - концентрація іонів водню, азоту амонійного, азоту нітритного, азоту нітратного, фосфору фосфатів, розчиненого кисню; перманганатна та біхроматна окислюваність, біохімічне споживання кисню;
- 3) гідробіологічні - біомаса фітопланктону, індекс самоочищення - самозабруднення;
- 4) бактеріологічні - чисельність бактеріопланктону та сапрофітних бактерій;
- 5) біоіндикація сапробності - індекси сапробності за системами Пантле-Букка і Гуднайта-Уітля.

Група класифікацій якості поверхневих вод суші та естуаріїв за критеріями вмісту і біологічної дії специфічних речовин (додатки В.1-В.3) включає три спеціалізовані класифікації :

- екологічну класифікацію якості вод суші та естуаріїв за критеріями вмісту специфічних речовин токсичної дії (В.1);
- екологічну класифікацію якості поверхневих гіпо- та олігогалинних і

солонуватих β -мезогалинних вод за рівнем токсичності (В.2);

- екологічну класифікацію поверхневих вод суші та естуаріїв за критеріями специфічних показників радіаційної дії (В.3).

Із зазначених класифікацій якості води за своєю будовою перші дві (А.1 і А.2) відрізняються одна від одної та від решти.

Класифікація якості поверхневих вод суші та естуаріїв за критерієм мінералізації (А.1) має три класи і підпорядковані їм сім категорій якості води:

- клас прісних вод (І) з двома категоріями - гіпогалинних вод (1) і олігогалинних вод (2);

- клас солонуватих вод (ІІ) з трьома категоріями - β -мезогалинних (3), α -мезогалинних (4) і полігалинних (5) вод;

- клас солоних вод (ІІІ) з двома категоріями - еугалинних (6) і ультрагалинних (7) вод.

Класифікація якості поверхневих вод суші та естуаріїв за критеріями іонного складу (А.2) поділяє їх на три класи (гідрокарбонатні, сульфатні та хлоридні), кожен з яких, в свою чергу, диференціюється на три групи (кальцію, магнію і натрію), тобто існує дев'ять категорій за іонним складом. Крім того, певні категорії вод за іонним складом поділяються також на чотири типи за кількісним співвідношенням іонів.

Всі інші класифікації системи екологічної класифікації якості поверхневих вод суші та естуаріїв України (А.3, А.4, Б, В.1, В.2, В.3) побудовані за однаковим принципом: поділяють води на п'ять класів та сім підпорядкованих їм категорій.

Конкретні гідрофізичні, гідрохімічні, гідробіологічні та специфічні кількісні показники є елементарними ознаками якості вод. Комплексні кількісні ознаки, що побудовані на інтегруванні елементарних ознак якості вод, є узагальнюючими ознаками якості вод. На основі елементарних і узагальнюючих ознак визначаються класи, категорії та індекси якості вод, зони сапробності, ступені трофності.

Визначені за цими ознаками класи і категорії якості вод відображають природний стан, а також ступінь антропогенного забруднення поверхневих вод суші та естуаріїв України.

Назви, дані класам і категоріям якості вод (додаток Г) за їх станом, є такими:

- I клас з однією категорією (1) - відмінні;
- II клас - добрі, з двома категоріями: дуже добрі (2) і добрі (3);
- III клас - задовільні, з двома категоріями: задовільні (4) і посередні (5);
- IV клас з однією категорією (6) - погані;
- V клас з однією категорією (7) - дуже погані.

Назви, дані класам і категоріям якості вод за ступенем їх чистоти (забрудненості), є такими :

- I клас з однією категорією (1) - дуже чисті;
- II клас - чисті, з двома категоріями: чисті (2) і досить чисті (3);
- III клас - забруднені, з двома категоріями: слабо забруднені (4) і помірно забруднені (5);
- IV клас з однією категорією (6) - брудні;
- V клас з однією категорією (7) - дуже брудні.

Зазначені класи і категорії якості поверхневих вод, визначені за трофо-сапробіологічними (еколого-санітарними) критеріями, відповідають певній трофності та сапробності вод (додатки Б і Г), а саме:

- клас I,
 - категорія 1 - оліготрофні, олігосапробні води;
- клас II - мезотрофні води:
 - категорія 2 - мезотрофні, α -олігосапробні;
 - категорія 3 - мезо-евтрофні, β' -мезосапробні води;
- клас III - евтрофні води:
 - категорія 4 - евтрофні, β'' -мезосапробні;
 - категорія 5 - ев-політрофні, α' -мезосапробні води;
- клас IV,

- категорія 6 - політрофні, α "-мезосапробні води;
- клас V,
- категорія 7 - гіпертрофні, полісапробні води.

Екологічна оцінка якості поверхневих вод суші та естуаріїв України повинна обов'язково включати всі три блоки показників: блок сольового складу (А.1-А.4), блок трофо-сапробіологічних (еколого-санітарних) показників (Б), блок показників вмісту і біологічної дії специфічних речовин (В.1-В.3).

Результати подаються у вигляді єдиної екологічної оцінки, котра ґрунтується на заключних висновках по трьох блоках.

Екологічна оцінка якості води в певному водному об'єкті може бути орієнтовною і ґрунтовною. Орієнтовна екологічна оцінка є необхідною з розвідувальною (рекогносцирувальною) метою для вироблення попередніх, орієнтовних висновків і рішень. Ґрунтовна узагальнююча оцінка необхідна для переконливих, відповідальних висновків і рішень.

Орієнтовна екологічна оцінка виконується на основі разових вимірів окремих показників якості води, котрі найточніше характеризують екологічний стан водного об'єкта (чи його ділянки) і відповідну цьому станові якість води (наприклад, мінералізація, вміст розчиненого кисню, БСК₅, концентрація біогенних елементів, пріоритетних важких металів та органічних забруднюючих речовин тощо). Ці разові значення окремих показників якості води зіставляються з відповідними критеріями якості води, представленими в таблицях системи екологічної класифікації (додатки А-Г). На підставі такого зіставлення визначаються категорії і класи якості води за окремими показниками, взятими для разового виміру. Об'єднання результатів разових вимірів для узагальненої оцінки якості води не допускається.

Процедура виконання ґрунтовної екологічної оцінки якості поверхневих вод складається з чотирьох послідовних етапів, а саме:

- етап групування і обробки вихідних даних;
- етап визначення класів і категорій якості води за окремими показниками;

- етап узагальнення оцінок якості води за окремими показниками (вираженими в класах і категоріях) по окремих блоках з визначенням інтегральних значень класів і категорій якості води;

- етап визначення об'єднаної оцінки якості води (з визначенням класів і категорій) для певного водного об'єкта в цілому чи його окремих ділянок за певний період спостережень.

Етап групування і обробки вихідних даних якості води полягає у виконанні певних дій і дотриманні певних умов.

Вихідними даними для екологічної оцінки якості води є, насамперед, зведені і розрізнені результати систематичного контролю за якістю води у водних об'єктах України, котрі зібрані і оброблені мережею пунктів спостережень і лабораторій систем Мінекобезпеки, Держкомгідромету та Держводгоспу України. До уваги беруться також матеріали систематичних спостережень якості води, одержані науковими установами екологічного профілю.

Вихідні дані з якості води за окремими її показниками групуються у просторі і часі в певному, чіткому порядку: окремо для різних пунктів спостережень, або ж вкупі (з різних пунктів спостережень) для певних ділянок водного об'єкта або ж для водного об'єкта в цілому за певний відрізок часу (місяць, сезон, рік, кілька років підряд тощо).

Вихідні дані з якості води за окремими показниками групуються в межах трьох блоків. Згруповані по блоках щодо кожного наявного показника якості води, вихідні дані (вибірки) піддаються певній обробці:

- обчислюються середньоарифметичні значення, визначаються мінімальні та максимальні (найгірші) значення, котрі всі разом характеризують мінливість величин кожного з показників якості води в реальних умовах виконання і аналізу результатів спостережень.

Серед вихідних даних трапляються поодинокі дані, котрі за своїми екстремальними значеннями виходять за межі окресленого діапазону мінливості величин цієї вибірки, досить далеко від максимальних (найгірших)

значень. Екстремальні значення окремих показників якості води підлягають спеціальному аналізу: з'ясуванню природних чи антропогенних причин, котрі могли викликати їх появу. Після такого аналізу приймається рішення про використання чи вилучення екстремальних значень певних показників якості води.

При групуванні, обробці і використанні вихідних даних рекомендується, по можливості, використовувати методи математичної статистики для малих і звичайних вибірок.

Етап визначення класів і категорій якості води для окремих показників полягає у виконанні таких дій:

- середньоарифметичні (середні) значення для кожного показника окремо зіставляються з відповідними критеріями якості води, представленими в таблицях системи її екологічної класифікації (додатки А-Г);

- найгірші значення якості води (максимальні чи мінімальні) серед цих показників кожного блоку також зіставляються з відповідними критеріями якості води;

- на основі проведеного зіставлення середньоарифметичних та найгірших значень для кожного показника окремо визначаються категорії якості води за середнім і найгіршим значеннями (найбільшим за номером) для кожного показника окремо;

- зіставлення середніх і найгірших значень з критеріями спеціалізованих класифікацій та визначення класів і категорій якості води за окремими показниками теж (як і на першому етапі) виконується в межах відповідних блоків.

Етап узагальнення оцінок якості води за окремими показниками з визначенням інтегральних значень класів і категорій якості води виконується лише на основі аналізу показників в межах відповідних блоків. Це узагальнення полягає у визначенні середніх і найгірших значень для трьох блокових індексів якості води, а саме: для індексу забруднення компонентами сольового складу (I_1), для трофо-сапробіологічного (еколого-санітарного) індексу (I_2), для індексу

специфічних показників токсичної і радіаційної дії (I_3). Таким чином, повинно бути визначено шість значень блокових індексів, а саме: $I_{1\text{сер.}}$ та $I_{1\text{макс.}}$; $I_{2\text{сер.}}$ та $I_{2\text{макс.}}$; $I_{3\text{сер.}}$ та $I_{3\text{макс.}}$ (Приклад: $I_{2\text{сер.}} = 5,1$, $I_{2\text{макс.}} = 7$). Маючи значення блокових індексів якості води, легко визначити їх приналежність до певного класу та категорії якості води за допомогою системи екологічної класифікації. (Приклад: $I_{2\text{сер.}} = 5,1$, тому належить до класу III, категорії 5; $I_{3\text{макс.}} = 7$, тому належить до класу V, категорії 7).

Середні значення для трьох блокових індексів якості води визначаються шляхом обчислення середнього номера категорії за всіма показниками даного блоку; при цьому категорія 1 має номер 1, категорія 2 - номер 2 і т.д.

Середні значення блокових індексів можуть бути дробовими числами. Це дозволяє диференціювати оцінку якості води, зробити її більш точною і гнучкою. Для визначення субкатегорій якості води, відповідних середнім значенням блокових індексів, треба весь діапазон десятичних значень номерів (поміж цілими числами) розбити на окремі частини і позначити їх таким чином:

Категорія якості води	Позначення відповідних екологічних індексів
1	1,0
2	1,0 - 2,0
3	2,0 - 3,0
4	3,0 - 4,0
5	4,0 - 5,0
6	5,0 - 6,0
7	6,0 - 7,0

Найгірші значення для трьох блокових індексів якості води визначаються за відносно найгіршим показником (з найбільшим номером категорії) серед всіх показників даного блоку.

Етап визначення об'єднаної оцінки якості води для певного водного об'єкта в цілому або для окремих його ділянок полягає в обчисленні

інтегрального, або екологічного індексу (I_e). Використання екологічного індексу якості води доцільно в тих випадках, коли зручніше користуватися однозначною оцінкою: для планування водоохоронної діяльності, опрацювання водоохоронних заходів, здійснення екологічного і еколого-економічного районування, екологічного картографування тощо. Значення екологічного індексу якості води визначається за формулою:

$$I_e = \frac{\{I_1 + I_2 + I_3\}}{3}, \quad (3.1)$$

де I_1 – індекс забруднення компонентами сольового складу;

I_2 – індекс трофо-сапробіологічних показників;

I_3 – індекс специфічних показників токсичної і радіаційної дії.

Екологічний індекс якості води, як і блокові індекси, обчислюється для середніх і для найгірших значень категорій окремо: $I_{\text{серед.}}$ та $I_{\text{макс.}}$ - він може бути дробовим числом [14].

3.2 Аналіз екологічної оцінки стану озера Ялпуг

За даними спостережень (2009-2017 рр.) виконана екологічна оцінка якості поверхневих вод озера Ялпуг. За отриманими екологічними індексами (Додаток Д) побудовані графіки їх змін за досліджуваний період (рис. 3.1 – 3.4).

Аналізуючи графік (рис. 3.1) видно, що екологічний індекс якості на протязі з 2009 по 2014 рік майже не змінюється (3,19 – 3,52), а з 2014 він починає збільшуватися (4,15). Характеристика якості води змінюється за станом – від «задовільна» (у 2014 р.) до «посередня» (2017 р.), а за ступенем чистоти – від «слабко забрудненої» (у 2014 р.) до «помірно забрудненої» (у 2017 р.).

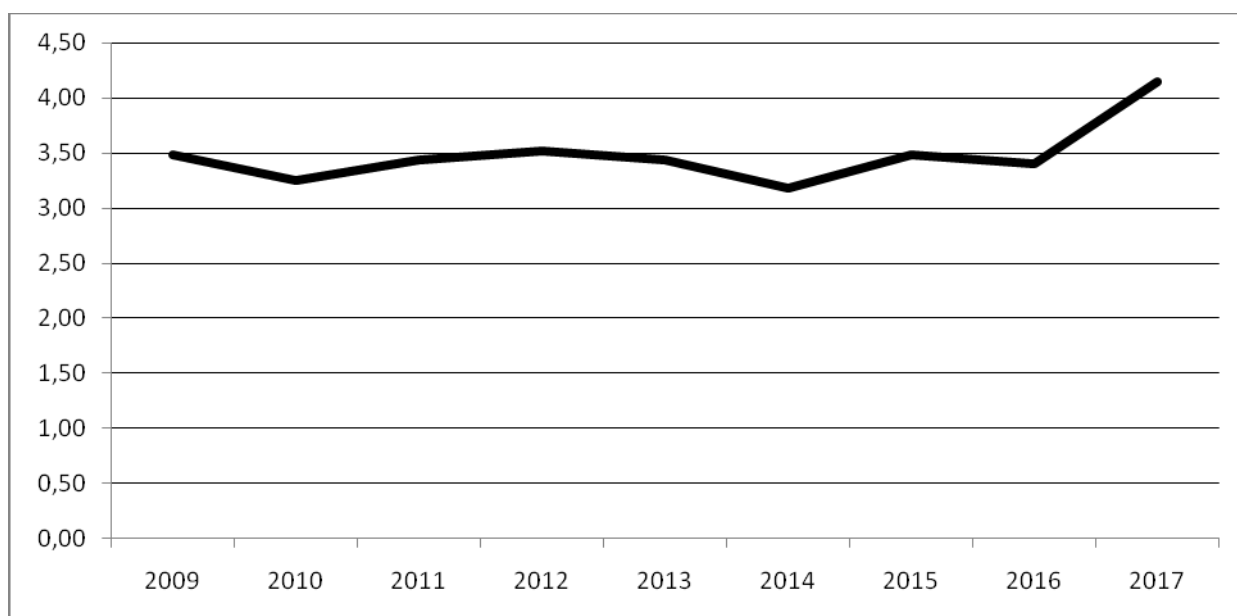


Рис. 3.1 – Екологічний індекс якості води - озеро Ялпуг

Для аналізу які саме компоненти вплинули на зміну індексу були розраховані індекси за окремими групами: сольовим складом, трофосапробіологічними показниками та специфічними показниками. Їх зміна простежується на графіках (рис.3.2-3.4).



Рис. 3.2 – Індекс забруднення компонентами сольового складу в період з 2009 по 2017 рік – озеро Ялпуг

Аналізуючи графік зміни індексу забруднення компонентами сольового складу в період з 2009 по 2017 рік спостерігається незначне коливання з 2009 по 2016 рр., а з 2016 року відбувається різке збільшення (у 2017 р. – 6,33). Таке значення обумовлене високим вмістом сульфат-іонів, що складає $512,6 \text{ мг/дм}^3$ (7 категорія). Згідно Додатку Г, можна зробити висновок, що якість вод за їх станом «дуже погана», а за ступенем чистоти, води є «дуже брудними». Найменше значення індексу, відповідно до проведених розрахунків зафіксовано в 2014 році, і складає 4,33, що вказує на характеристику якості води за станом – «задовільна», а за ступенем чистоти – «забруднена».



Рис. 3.3 – Індекс трофо-сапробіологічних показників в період з 2009 по 2017 рік – озеро Ялпуг

Аналізуючи графік зміни індексу трофо-сапробіологічних показників в період з 2009 по 2017 рік значення коливалися від 2,56 (у 2009 і 2015 рр.) до 3,44 (у 2017 р.). Це обумовлено високим вмістом завислих речовин, концентрація яких складає $45,4 \text{ мг/дм}^3$ (5 категорія), водневого показника – 8,46 од. рН (5 категорія), фосфору – $0,113 \text{ мг/дм}^3$ (5 категорія) та БСК₅ – $6,1 \text{ мг/дм}^3$ (5 категорія). Характеристика якості води за їх станом змінюється – від

«добра» (2009 і 2015 рр.) до «задовільна» (2017р.), а за ступенем чистоти – від «чиста» (2009 і 2015 рр.) до «забруднена» (2017р.).



Рис. 3.4 – Індекс специфічних показників токсичної та радіаційної дії в період з 2009 по 2017 рік – озеро Ялпуг

Аналізуючи графік зміни індексу специфічних показників токсичної та радіаційної дії в період з 2009 по 2017 рік, простежується незначна зміна значення – від 2,00 (2012 р.) до 2,78 (2013 р.). Таке значення обумовлене високим вмістом фенолу, концентрація якого складає $3,2 \text{ мг/дм}^3$ (5 категорія) та марганцю – 102 мг/дм^3 (5 категорія). Характеристика якості води за їх станом – «добра», а за ступенем чистоти води – «чиста».

3.3 Аналіз екологічної оцінки стану озера Катлабух

За даними спостережень (2008-2017 рр.) виконана екологічна оцінка якості поверхневих вод озера Катлабух. За отриманими екологічними

індексами (Додаток Е) побудовані графіки їх змін за досліджуваний період (рис. 3.5 – 3.8).

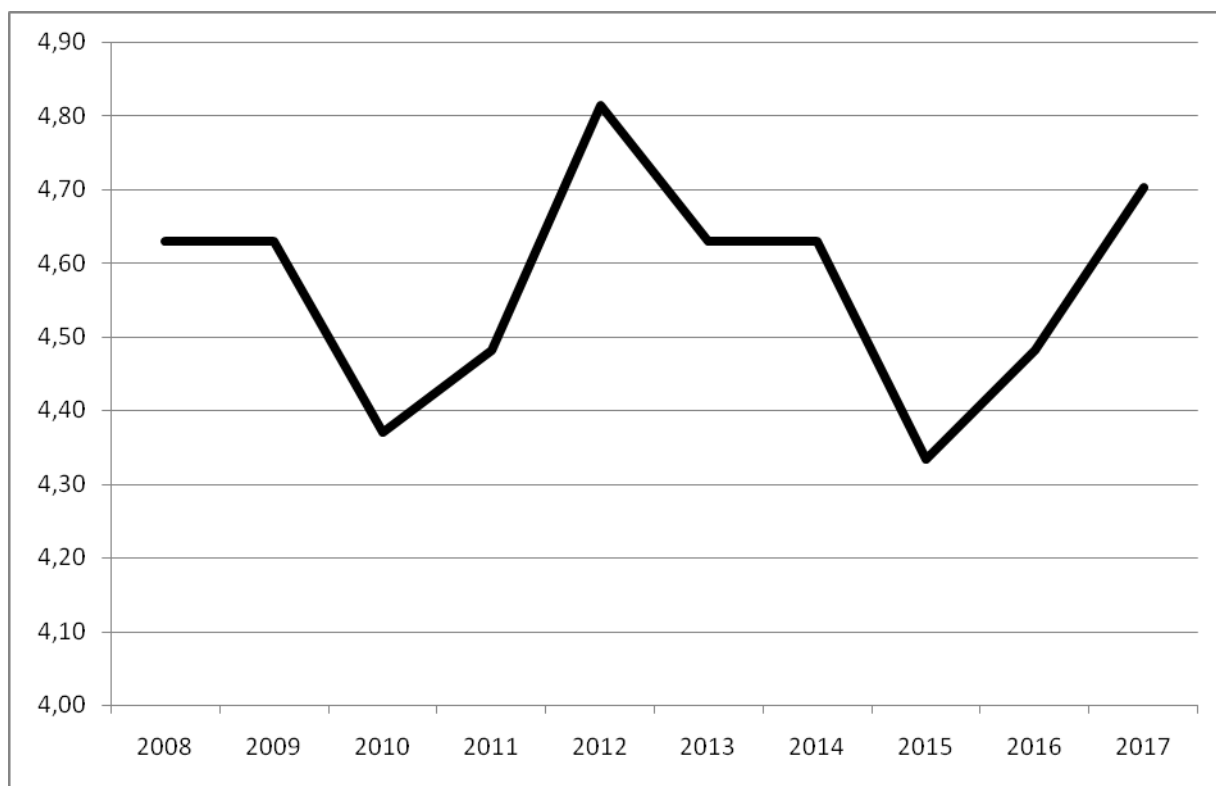


Рис. 3.5 – Екологічний індекс якості води – озеро Катлабух

Аналізуючи графік видно, що екологічний індекс якості на протязі з 2008 по 2017 рік майже не змінюється, його значення коливається у межах від 4,33 (у 2015 р.) до 4,81 (у 2012 р.). Характеристика якості води за станом – «задовільна», а за ступенем чистоти, вода є «забрудненою».

Щоб зрозуміти які саме компоненти вплинули на зміну індексу були розраховані індекси за окремими групами: сольовим складом, трофо-сапробіологічними показниками та специфічними показниками. Їх зміна простежується на рис. 3.6-3.8.

Аналізуючи графік зміни індексу забруднення компонентами сольового складу в період з 2008 по 2017 рік спостерігаються не значні зміни значення від 6,67 до 7. Максимальне значення спостерігалось у 2012, 2016 і 2017 роках і складало 7. Таке значення у 2012 році обумовлене високим вмістом хлорид-

іонів – $479,6 \text{ мг/дм}^3$), сульфат-іонів – $828,4 \text{ мг/дм}^3$ і загальної мінералізації – 2326 мг/дм^3 . Вони всі відносяться до 7 категорії. Завдяки таким самим показникам, лише з іншими концентраціями і обумовлене високе значення індексу і в 2016, і в 2017 роках.



Рис. 3.6 – Індекс забруднення компонентами соляного складу в період з 2008 по 2017 рік – озеру Катлабух

Згідно Додатку Г, можна зробити висновок, що якість вод за їх станом «дуже погана», а за ступенем чистоти, води є «дуже брудними».

Аналізуючи графік зміни індексу трофо-сапробіологічних показників в період з 2008 по 2017 рік, відбувалося не значне коливання значення – від 3,67 (2010 і 2015 рр.) до 4,33 (2012 р.) Таке значення у 2012 році обумовлене високим вмістом завислих речовин, концентрація яких складає $119,7 \text{ мг/дм}^3$ (7 категорія).



Рис. 3.7 – Індекс трофо-сапробіологічних показників в період з 2008 по 2017 рік – озеро Катлабух

Характеристика якості води за їх станом – «задовільна», а за ступенем чистоти, вода є «забрудненою».



Рис. 3.8 – Індекс специфічних показників токсичної та радіаційної дії в період з 2008 по 2017 рік – озеро Катлабух

Аналізуючи графік зміни індексу специфічних показників токсичної та радіаційної дії в період з 2008 по 2017 рік, відбувалося не значне коливання значення – від 2,56 (2016 р.) до 3,22 (2009 р.). Таке значення в 2009 році обумовлене високим вмістом фенолу, концентрація якого складає 3 мг/дм³ (5 категорія) та АПАР – 55 мг/дм³ (5 категорія). Характеристика якості води за їх станом змінюється – від «добра» (2016 р.) до «задовільна» (2009р.), а за ступенем чистоти – від «чиста» (2016 р.) до «забруднена» (2009 р.).

ВИСНОВКИ

Всі біди Ялпугу розпочалися ще у 50-х роках із будівництва дороги Ізмаїл – Рені, яка розділила озеро на дві частини. При цьому був порушений природній водообмін між Дунаєм і Ялпугом. Спочатку при піднятті рівня річки вода природними шляхами потрапляла в Кугурлуй, а потім в Ялпуг. Під час будівництва на протоках були споруджені шлюзи, і надходження річкової води з кожним роком скорочувалося. В критичному стані знаходиться шлюз-регулятор захисної дамби Дунаю, який відповідає за чистоту вод озера.

Дамба, яка споруджена між озерами Кугурлуй і Ялпуг, на третину скоротила попадання вод в останнє. Вона і являється причиною більш високої концентрації забруднюючих речовин в озері Ялпуг у порівнянні з Кугурлуй. Проблемним питанням у відносинах між Республікою Молдова та Одеською областю є періодичні скиди забруднюючих речовин у транскордонні водотоки (малі річки), а саме у р. Великий Ялпуг, яка тече з території Молдови в Україну та впадає в оз. Ялпуг.

В жаркі літні місяці значна частина води яка прибула випаровується, і в озері часом залишається критичний рівень води, все це залишає свій відбиток на стані озер.

Це серйозна проблема яка тривожить екологів. Однак оскільки Ялпуг і річки його басейну використовуються місцевими жителями в іригаційних цілях, а також для водопостачання населених пунктів, то істотно скоротився забір води і вирівняти екологічну ситуацію не виходить уже багато років.

Тобто аналіз виконаних розрахунків дозволяє зробити такі висновки:

У період з 2009 по 2017 рік якість води озера Ялпуг по загальному екологічному індексу змінюється за станом – від «задовільна» (у 2014 р.) до «посередня» (2017 р.), а за ступенем чистоти – від «слабко забрудненої» (у 2014 р.) до «помірно забрудненої» (у 2017 р.).

Детальніше по кожній групі показників:

- за сольовим складом – якість вод за їх станом від «задовільна» (2014 р.) до «дуже погана» (2017 р.), а за ступенем чистоти води – від «забруднена» (2014 р.) до «дуже брудна» (2017 р.);

- за трофо-сапробіологічними показниками – якість води за їх станом змінюється – від «добра» (2009 і 2015 рр.) до «задовільна» (2017р.), а за ступенем чистоти – від «чиста» (2009 і 2015 рр.) до «забруднена» (2017р.);

- за специфічними показниками – якість води за їх станом – «добра», а за ступенем чистоти води – «чиста».

Однією з найбільш гострих проблем озера Катлабух є його обміління і зниження рівня води в озері нижче мертвого об'єму. Наповнення озера Катлабух самопливом проводиться головним чином з річки Дунай через канал Желявський, через канал Суспільний і озеро Сафьян, а також стоком річок Великий Катлабух, Ташбунар і Єніка. Всі живлячі протоки обладнані шлюзами-регуляторами, які призначені для заповнення і спорожнення озера (скидання надмірних об'ємів води, промивок водосховища та ін.). Канал Желявський замулений на всьому протязі.

Екологічні зміни на території озера Катлабух вказують на ознаки деградації екосистеми. Для поліпшення якості води в озері необхідно збільшити об'єми наповнення Дунайською водою. При виборі технічного рішення по поверненню озеру близької до природного зв'язку з р. Дунай, враховувалася також і позитивна роль одамбування, яке захищає екосистему від можливих забруднень, що поступають з верхів'їв Дунаю.

В результаті забору води для зрошення, особливо у посушливі та маловодні роки, водойми недобирають мільйони кубометрів води.

Щодо озера Катлабух, якість води по загальному екологічному індексу за станом «задовільна», а за ступенем чистоти, вода є «забрудненою».

Детальніше по кожній групі показників:

- за сольовим складом – якість вод за їх станом «дуже погана», а за ступенем чистоти, води є «дуже брудними»;

- за трофо-сапробіологічними показниками – якості води за їх станом – «задовільна», а за ступенем чистоти, вода є «забрудненою»;

- за специфічними показниками – якість води за їх станом змінюється – від «добра» (2016 р.) до «задовільна» (2009р.), а за ступенем чистоти – від «чиста» (2016 р.) до «забруднена» (2009 р.).

Пропозиції екологів щодо озера Ялпуг і Катлабух зводяться до відтворення зв'язку між цими озерами і Дунаєм, - максимально наближеного до природнього.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Озеро Ялпуг. URL: <http://www.ukr-tur.narod.ru/fisgeo/fisukr/vnutrvody/ozera/pryudunay/jalpug/jalpug.htm> (дата звернення 28.04.2019)
2. Ялпуг. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Ялпуг> (дата звернення 28.04.2019)
3. Інформація про озеро Катлабух, за матеріалами газети «Одесские Известия». URL: http://izmailvodhoz.ucoz.ua/news/informacija_pro_ozero_katlabukh_zh_materialami_gazeti_odesskie_izvestija_i_poilec_i_zalozhnik_12_06_2013_r/2013-06-17-80 (дата звернення 30.04.2019)
4. Живе озеро Катлабух. URL: <http://nafleshku.com.ua/content/documenti/Ekol-krugok/Ozero%20glazami%20deti.pdf> (дата звернення 30.04.2019)
5. Поля і виноградники простяглись вздовж берегів Ялпугу. URL: <http://www.panoramio.com> (дата звернення 04.05.2019)
6. Озеро Ялпуг – 100 природних чудес України. URL: <http://www.naturalist.if.ua/?p=6796> (дата звернення 07.05.2019)
7. Умираючий Ялпуг. URL: <http://www.chaspik.info/bodynews/2912/3.htm> (дата звернення 05.05.2019)
8. Ялпуг. URL: <http://interlaker.org/services/ukraina/yalpug/> (дата звернення 04.05.2019)
9. Екологічна катастрофа на озері Ялпуг. URL: ecology.odessa.gov.ua/files/ecology.../ekolog_chnij_pasport_reg_onu_2014_r_k.doc (дата звернення 05.05.2019)
10. Про затвердження Програми комплексного розвитку Українського Придунав'я на 2004-2011 роки. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/428-2004-p> (дата звернення 10.05.2019)
11. О. Г. Кулібабін, Ж. Р. Шакірзанова, Є. О. Романова Еколого-економічні проблеми раціонального використання природних ресурсів Придунайських

озер (на прикладі озера Катлабух) /Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. - 2017. - Т. 2. - С. 64-65. http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_(дата звернення 10.05.2019)

12. Інформація про озеро Катлабух, за матеріалами газети «Одесские Известия», «И поилец и заложник», 12.06.2013 р. URL:http://izmailvodhoz.ucoz.ua/news/informacija_pro_ozero_katlabukh_za_materialami_gazeti_odesskie_izvestija_i_poilec_i_zalozhnik/2013-06-17-80 (дата звернення 10.05.2019)

13. Озеро Катлабух мелеет — его решено искусственно наполнить путем принудительной подкачки воды из Дуная. URL:<https://bessarabiainform.com/2019/05/ozero-katlabuh-meleet-ego-resheno-iskusstvenno-napolnit-prinuditelnoj-podkachkoj-vody-iz-dunaya/> (дата звернення 28.05.2019)

14. Методичні вказівки до практичних робіт з дисципліни "Нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище" (водне середовище) для студентів III курсу денної форми навчання 6.040106 "Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування"/ Коморин В.М., Кур'янова С.О., Бургаз О.А. – Одеса, ОДЕКУ, 2012 р., 105 с., укр. мова.

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А - Блок екологічних класифікацій якості поверхневих вод за критеріями сольового складу

Таблиця А.1 - Класифікація якості поверхневих вод суші та естуаріїв за критерієм мінералізації

Клас якості вод	Прісні води - I		Солонуваті води – II			Солоні води - III	
Категорія якості вод	Гіпогалинні -1	Олігогалинні-2	β-мезогалинні-3	α-мезогалинні -4	Полігалинні-5	Еугалинні-6	Ультра-галинні-7
Величина мінералізації, г/дм ³ , ‰	<0,50	0,51-1,00	1,01-5,00	5,01-18,00	18,01-30,00	30,01-40,00	>40,00

Таблиця А.2 - Класифікація якості поверхневих вод суші та естуаріїв за критеріями іонного складу*

Клас	Гідрокарбонатні (С)			Сульфатні (S)			Хлоридні (Cl)		
Група	Ca	Mg	Na	Ca	Mg	Na	Ca	Mg	Na
Тип	I, II, III	I, II, III	I, II, III	II, III, IV	II, III, IV	I, II, III	II, III, IV	II, III, IV	I, II, III

*Класифікація розроблена О. А. Альокіним (1948).

Таблиця А.3 - Класифікація якості прісних гіпо - та олігогалинних вод за критеріями забруднення компонентами сольового складу

Клас якості вод	I		II	III		IV	V
Категорія якості вод	1	2	3	4	5	6	7
Показники, мг/дм ³							
Сума іонів	≤500	501-750	751-1000	1001-1250	1251-1500	1500-2000	>2000
Хлориди	≤20	21-30	31-75	76-150	151-200	201 - 300	>300
Сульфати	≤50	51-75	76-100	101-150	151-200	201 - 300	>300

Таблиця А.4 - Класифікація якості солонуватих β-мезогалинних вод за критеріями забруднення компонентами сольового складу

Клас якості вод	I	II		III		IV	V
Категорія якості вод	1	2	3	4	5	6	7
Показники, мг/дм ³							
Сума іонів	1000- 1500	1501 -2000	2001 - 2500	2501 - 3000	3001-3500	3501 - 4000	>4000
Хлориди	≤200	201 -400	401 -600	601 - 800	801 - 1000	1001 - 1200	>1200
Сульфати	≤400	401 - 800	801 - 900	901 - 1000	1001 - 1100	1101 - 1200	>1200

ДОДАТОК Б – Екологічна класифікація якості поверхневих вод суші та естуаріїв за трофо-сапробіологічними (еколого-санітарними) критеріями

Клас якості вод	I			II		III		IV	V
Категорія якості вод	1	2	3	4	5	6	7		
Показники, мг/дм ³									
<i>Гідрофізичні:</i>									
Завислі речовини, мг/дм ³	<5	5-10	11-20	21-30	31-50	51-100	>100		
Прозорість, м	> 1,50	1,00-1,50	0,65-0,95	0,50-0,60	0,35-0,45	0,20-0,30	0,20		
<i>Гідрохімічні:</i>									
pH	<u>6.9-7.0</u> 7,1-7,5	<u>6.7-6.8</u> 7,6-7,9	<u>6.5-6.6</u> 8,0-8,1	<u>6.3-6.4</u> 8,2-8,3	<u>6.1-6.2</u> 8,4-8,5	<u>5.9-6.0</u> 8,6-8,7	<5,9 >8,7		
Азот амонійний, мг N/дм ³	<0,10	0,10-0,20	0,21-0,30	0,31-0,50	0,51-1,00	1,01-2,50	>2,50		
Азот нітритний, мг N/дм ³	< 0,002	0,002-0,005	0,006-0,010	0,011-0,020	0,021-0,050	0,051-0,100	>0,100		
Азот нітратний, мг N/дм ³	<0,20	0,20-0,30	0,31-0,50	0,51-0,70	0,71-1,00	1,01-2,50	>2,50		
Фосфор фосфатів, мг P/дм ³	< 0,015	0,015-0,030	0,031-0,050	0,051-0,100	0,101-0,200	0,201-0,300	>0,300		
Розчинений кисень, мг O ₂ /дм ³	>8,0	7,6-8,0	7,1-7,5	6,1-7,0	5,1-6,0	4,0-5,0	<4,0		
% насичення	<u>96-100</u> 101-105	<u>91-96</u> 106-110	<u>81-90</u> 111-120	<u>71-80</u> 121-130	<u>61-70</u> 131-140	<u>40-60</u> 141-150	<u><40</u> > 150		
Перманганатна окисність, мг O/л	<3,0	3,0-5,0	5,1-8,0	8,1-10,0	10,1-15,0	15,1-20,0	>20,0		
Біхроматна окисність, мг O /дм ³	<9	9-15	16-25	26-30	31-40	41-60	>60		
БСК ₅ , мг O ₂ /дм ³	<1.0	1.0-1.6	1,7-2.1	2.2-4.0	4.1-7,0	7.1-12,0	>12,0		
<i>Гідробіологічні:</i>									
Біомаса фітопланктону, мг/дм	<0,5	0,5-1,0	1,1-2,0	2,1-5,0	5,1-10,0	Г 10,1-50,0	>50,0		

Продовження додатку Б

Клас якості вод	I		II		III		IV	V
Категорія якості вод	1	2	3	4	5	6	7	
Показники, мг/дм ³								
Індекс самоочищення-Самозабруднення (А/К)	1,0	0,9 1,1	0,8 1,2	0,7 1,3-1,5	0,6 1,6-2,0	0,5 2,1-2,5	<0,5 >2,5	
<i>Бактеріологічні:</i>								
Чисельність бактеріопланктону, млн.кл/см ³	<0,5	0,5-1,5	1,6-2,5	2,6-5,0	5,1-7,0	7,1-10,0	> 10,0	
Чисельність сапрофітних бактерій, тис. кл/см ³	<1,0	1,0-3,0	3,1-5,0	5,1-10,0	10,1-25,0	25,1-100,0	> 100,0	
<i>Біоіндикація сапробності (індекси сапробності):</i>								
За Пантле-Букком	< 1,0	1,0-1,5	1,6-2,0	2,1-2,5	2,6-3,0	3,1-3,5	>3,5	
За Гуднайтом-Уітлеєм	1 -20	21 -45	46-60	61-70	71-80	81-90	91-100	
Сапробність	Олігосапробні		β-мезосапробні		α-мезосапробні		Полі-сапробні	
	β-оліго-сапробні	α-оліго-сапробні	β'-мезо-сапробні	β''-мезо-сапробні	α'-мезо-сапробні	α''-мезо-сапробні	Полі-сапробні	
Трофність (переважаючий тип)	Оліготрофні	Мезотрофні		Евтрофні		Політрофні	Гіпертрофні	
	Оліготрофні оліго-мезотрофні	Мезотрофні	Мезо-евтрофні	Евтрофні	Ев-політрофні	Політрофні	Гіпертрофні	

ДОДАТОК В – Блок екологічних класифікацій якості поверхневих вод за критеріями вмісту і біологічної дії специфічних речовин

Таблиця В.1 - Екологічна класифікація якості поверхневих вод суші та естуаріїв за критеріями вмісту специфічних речовин токсичної дії

Клас якості вод	I		II		III		IV	V
Категорія якості вод	1	2	3	4	5	6	7	
Показники, мкг/дм ³								
Ртуть	<0,02	0,02-0,05	0,06-0,20	0,21-0,50	0,51-1,00	1,01-2,50	>2,50	
Кадмій	<0,1	0,1	0,2	0,3-0,5	0,6-1,5	1,6-5,0	>5,0	
Мідь	< 1	1	2	3-10	11-25	26-50	>50	
Цинк	< 10	10-15	16-20	21-50	51-100	101-200	>200	
Свинець	<2	2-5	6-10	11-20	21-50	51-100	> 100	
Хром (загальний)	<2	2-3	4-5	6-10	11-25	26-50	>50	
Нікель	< 1	1-5	6-10	11-20	21-50	51-100	> 100	
Миш'як	< 1	1-3	4 -5	6-15	16-25	26-35	>35	
Залізо (загальне)	<50	50-75	76-100	101-500	501-1000	1001-2500	>2500	
Марганець	< 10	10-25	26-50	51-100	101-500	501-1250	> 1250	
Фториди	<100	100-125	126-150	151-200	201-500	501-1000	> 1000	
Ціаніди	0	1-5	6-10	10-25	26-50	51-100	> 100	
Нафтопродукти	< 10	10-25	26-50	51-100	101-200	201-300	>300	
Феноли (леткі)	0	<1	1	2	3-5	6-20	>20	
СПАР	0	< 10	10-20	21-50	51-100	101-250	>250	

Таблиця В.2 - Екологічна класифікація якості прісних гіпо - і олігогалинних та солонуватих β-мезогалинних вод за рівнем токсичності*

Клас якості вод	I			II		III		IV	V
Категорія якості вод	1	2	3	4	5	6	7		
Показники, мг/дм ³									
Оцінюється смертність <i>Daphnia magna</i> Str., <i>Ceriodaphnia affinis</i> Lill. та інших тест-об'єктів протягом 48 та 24 годин біотестування і виражається в % (Брагинский, 1985)	Смертність відсутня	Смертність відсутня або менша 1 0% протягом 48-годинного випробування		Смертність відсутня або менша 1 0% протягом 48-годинного випробування		Смертність дорівнює 50% і більше протягом 48-годинного випробування		Смертність дорівнює 50% і більше протягом 24-годинного випробування	
Оцінюється смертність <i>Ceriodaphnia affinis</i> Lill. протягом 48 годин біотестування і виражається в одиницях гострої летальної токсичності**	Відсутня	Відсутня	Відсутня	Відсутня	Відсутня	1	>1		
Оцінюється зменшення величин біохімічного споживання кисню протягом однієї доби (БСК ₁) за методом Кньоппа і виражається в % (Метод определения..., 1983)	0	0	<10	10,0-30,0	31,0-50,0	51,0-70,0	>70,0		
Оцінюється виживання або плодючість <i>Ceriodaphnia affinis</i> Lill. протягом 7-10 діб біотестування і виражається в одиницях хронічної токсичності ***	<1	1	1	2	4	8	>8		

*У розробці цієї класифікації брала участь А.М. Крайнюкова (УкрНДІЕП).

** Одиниця гострої летальної токсичності - це кратність розбавлення води, коли гине 50 % і більше особин тест-об'єкту (КНД 211.1.4.055-97).

*** Одиниця хронічної токсичності - це найбільше значення мінімальної кратності

розбавлення води, коли хронічна токсичність не виявляється (КНД 211.1.4.056-97).

Таблиця В.3 - Екологічна класифікація якості поверхневих вод суші та естуаріїв за критеріями специфічних показників радіаційної дії

Клас якості вод	I		II		III		IV	V
Категорія якості вод	1	2	3	4	5	6	7	
Показники, мкг/дм ³								
Сумарна β-активність	< 0,163	0,163-0,206	0,207-0,279	0,280-0,390	0,391-5,550	5,560-9,99	>9,99	
⁹⁰ Sr	< 0,023	0,023-0,028	0,029-0,036	0,037-0,111	0,112-1,43	1,44-3,33	>3,33	
¹³⁷ Cs	< 0,0044	0,0044-,0095	0,0096-,0185	0,0186-0,185	0,186-5,55	5,56-55,5	>55,5	

ДОДАТОК Г – Класи і категорії якості поверхневих вод суші та естуаріїв України за екологічною класифікацією

Клас якості вод	I		II		III		IV	V
Категорія якості вод	1	2	3	4	5	6	7	
Назва класів і категорій якості вод за їх станом	Відмінні	Добрі		Задовільні		Погані	Дуже погані	
	Відмінні	Дуже добрі	Добрі	Задовільні	Посередні	Погані	Дуже погані	
Назва класів і категорій якості вод за ступенем їх чистоти (забрудненості)	Дуже чисті	Чисті		Забруднені		Брудні	Дуже брудні	
	Дуже чисті	Чисті	Досить чисті	Слабко забруднені	Помірно забруднені	Брудні	Дуже брудні	
Трофність (переважаючий тип)	Оліготрофні	Мезотрофні		Евтрофні		Політрофні	Гіпертрофні	
	Оліготрофні - оліго-мезотрофні	Мезотрофні	Мезо-евтрофні	Евтрофні	Ев-політрофні	Політрофні	Гіпертрофні	
Сапробність	Олігосапробні		Р-мезосапробні		а-мезосапробні		Полісапробні	
	β -олігосапробні	α -олігосапробні	β' -мезосапробні	β'' -мезосапробні	α' -мезосапробні	α'' -мезосапробні	Полісапробні	

ДОДАТОК Д

Таблиця Д.1 – Екологічна характеристика якості води озера Ялпуг за 2009 рік

Показник	2009	Клас	Категорія	Індекс
Сольовий склад				
Гідрокарбонат-іони, мг/дм ³	238,8			5,33
Кальцій, мг/дм ³	47			
Магній, мг/дм ³	58,3			
Натрій + калій, мг/дм ³	207,2			
Хлорид-іони, мг/дм ³	186	3	5	
Сульфат-іони, мг/дм ³	301,2	5	7	
Сухий залишок, мг/дм ³	996,1			
Загальна мінералізація, мг/дм ³	1038,6	3	4	
Трофо-сапробіологічні показники				
Завислі речовини, мг/дм ³	14	2	3	2,56
Водневий показник, од. рН	8,1	2	3	
Розчинений кисень, мг/дм ³	9,62	1	1	
Азот амонійний, мг/дм ³	0,133	2	2	
Азот нітритний, мг/дм ³	0,005	2	2	
Азот нітратний, мг/дм ³	0,078	1	1	
Фосфат-іони, мг/дм ³	0,056			
Фосфор загальний, мг/дм ³	0,075	3	4	
Окислюваність перм., мг/дм ³	6,5	2	3	
ХСК, мг/дм ³	44,8			
БСК5, мг/дм ³	3,9	3	4	
БСК20, мг/дм ³	6,8			
Лужність, мг-екв/дм ³	3,9			
Жорсткість, мг-екв/дм ³	6,5			
Специфічні показники				
Залізо, мг/дм ³	40	1	1	2,56
Хром (VI), мг/дм ³	1	1	1	
Хром загальний, мг/дм ³	2	2	2	
Цинк, мг/дм ³	23	3	4	
Мідь, мг/дм ³	1	2	2	
Марганець, мг/дм ³	32	2	3	
Нафтопродукти, мг/дм ³	18	2	2	
Феноли, мг/дм ³	2	3	4	
АПАР, мг/дм ³	49	3	4	
Загальний екологічний індекс				3,48

Таблиця Д.2 – Екологічна характеристика якості води озера Ялпуг за 2010 рік

Показник	2010	Клас	Категорія	Індекс
Сольовий склад				
Гідрокарбонат-іони, мг/дм ³	239,6			4,67
Кальцій, мг/дм ³	45,6			
Магній, мг/дм ³	58,3			
Натрій + калій, мг/дм ³	182,4			
Хлорид-іони, мг/дм ³	167,9	3	5	
Сульфат-іони, мг/дм ³	274,5	4	6	
Сухий залишок, мг/дм ³	931,6			
Загальна мінералізація, мг/дм ³	967,7	2	3	
Трофо-сапробіологічні показники				
Завислі речовини, мг/дм ³	12,7	2	3	2,78
Водневий показник, од. рН	8,4	3	5	
Розчинений кисень, мг/дм ³	9,15	1	1	
Азот амонійний, мг/дм ³	0,119	2	2	
Азот нітритний, мг/дм ³	0,004	2	2	
Азот нітратний, мг/дм ³	0,095	1	1	
Фосфат-іони, мг/дм ³	0,062			
Фосфор загальний, мг/дм ³	0,045	2	3	
Окислюваність перм., мг/дм ³	6,5	2	3	
ХСК, мг/дм	48,1			
БСК5, мг/дм ³	4,1	3	5	
БСК20, мг/дм ³	7,1			
Лужність, мг-екв/дм ³	3,9			
Жорсткість, мг-екв/дм ³	7,1			
Специфічні показники				
Залізо, мг/дм ³	47	1	1	2,33
Хром (VI), мг/дм ³	1	1	1	
Хром загальний, мг/дм ³	3	2	2	
Цинк, мг/дм ³	2	1	1	
Мідь, мг/дм ³	2	2	3	
Марганець, мг/дм ³	234	3	5	
Нафтопродукти, мг/дм ³	16	2	2	
Феноли, мг/дм ³	0,8	2	2	
АПАР, мг/дм ³	38	3	4	
Загальний екологічний індекс				3,26

Таблиця Д.3 – Екологічна характеристика якості води озера Ялпуг за 2011 рік

Показник	2011	Клас	Категорія	Індекс
Сольовий склад				
Гідрокарбонат-іони, мг/дм ³	232,2			4,67
Кальцій, мг/дм ³	42,8			
Магній, мг/дм ³	57,7			
Натрій + калій, мг/дм ³	195,6			
Хлорид-іони, мг/дм ³	172,5	3	5	
Сульфат-іони, мг/дм ³	289,8	4	6	
Сухий залишок, мг/дм ³	958,3			
Загальна мінералізація, мг/дм ³	991	2	3	
Трофо-сапробіологічні показники				
Завислі речовини, мг/дм ³	22,1	3	4	3,33
Водневий показник, од. рН	8,34	3	4	
Розчинений кисень, мг/дм ³	8,43	3	5	
Азот амонійний, мг/дм ³	0,116	2	2	
Азот нітритний, мг/дм ³	0,005	2	2	
Азот нітратний, мг/дм ³	0,104	1	1	
Фосфат-іони, мг/дм ³	0,058			
Фосфор загальний, мг/дм ³	0,056	3	4	
Окислюваність перм., мг/дм ³	6,2	2	3	
ХСК, мг/дм ³	49,7			
БСК5, мг/дм ³	4,4	3	5	
БСК20, мг/дм ³	8,9			
Лужність, мг-екв/дм ³	3,8			
Жорсткість, мг-екв/дм ³	6,9			
Специфічні показники				
Залізо, мг/дм ³	64	2	2	2,33
Хром (VI), мг/дм ³	2	2	2	
Хром загальний, мг/дм ³	3	2	2	
Цинк, мг/дм ³	9	1	1	
Мідь, мг/дм ³	1	2	2	
Марганець, мг/дм ³	55	3	4	
Нафтопродукти, мг/дм ³	20	2	2	
Феноли, мг/дм ³	0,8	2	2	
АПАР, мг/дм ³	21	3	4	
Загальний екологічний індекс				3,44

Таблиця Д.4 – Екологічна характеристика якості води озера Ялпуг за 2012 рік

Показник	2012	Клас	Категорія	Індекс
Сольовий склад				
Гідрокарбонат-іони, мг/дм ³	238,5			5,33
Кальцій, мг/дм ³	42,7			
Магній, мг/дм ³	62,6			
Натрій + калій, мг/дм ³	212			
Хлорид-іони, мг/дм ³	194,5	3	5	
Сульфат-іони, мг/дм ³	305,4	5	7	
Сухий залишок, мг/дм ³	1017,5			
Загальна мінералізація, мг/дм ³	1056	3	4	
Трофо-сапробіологічні показники				
Завислі речовини, мг/дм ³	37,5	3	5	3,22
Водневий показник, од. рН	8,5	3	5	
Розчинений кисень, мг/дм ³	9,35	1	1	
Азот амонійний, мг/дм ³	0,183	2	2	
Азот нітритний, мг/дм ³	0,008	2	3	
Азот нітратний, мг/дм ³	0,165	1	1	
Фосфат-іони, мг/дм ³	0,045			
Фосфор загальний, мг/дм ³	0,058	3	4	
Окислюваність перм., мг/дм ³	7,8	2	3	
ХСК, мг/дм ³	51,2			
БСК5, мг/дм ³	6,2	3	5	
БСК20, мг/дм ³	13			
Лужність, мг-екв/дм ³	3,9			
Жорсткість, мг-екв/дм ³	7,3			
Специфічні показники				
Залізо, мг/дм ³	68	2	2	2
Хром (VI), мг/дм ³	2	2	2	
Хром загальний, мг/дм ³	3,2	2	2	
Цинк, мг/дм ³	12	2	2	
Мідь, мг/дм ³	1	2	2	
Марганець, мг/дм ³	74	3	4	
Нафтопродукти, мг/дм ³	16	2	2	
Феноли, мг/дм ³	2,3	3	4	
АПАР, мг/дм ³	27	3	4	
Загальний екологічний індекс				3,52

Таблиця Д.5 – Екологічна характеристика якості води озера Ялпуг за 2013 рік

Показник	2013	Клас	Категорія	Індекс
Сольовий склад				
Гідрокарбонат-іони, мг/дм ³	235,4			4,67
Кальцій, мг/дм ³	40,6			
Магній, мг/дм ³	57,7			
Натрій + калій, мг/дм ³	186,3			
Хлорид-іони, мг/дм ³	172,1	3	5	
Сульфат-іони, мг/дм ³	264,5	4	6	
Сухий залишок, мг/дм ³	925,2			
Загальна мінералізація, мг/дм ³	957	2	3	
Трофо-сапробіологічні показники				
Завислі речовини, мг/дм ³	27,8	3	4	2,89
Водневий показник, од. рН	8,3	3	4	
Розчинений кисень, мг/дм ³	8,22	1	1	
Азот амонійний, мг/дм ³	0,135	2	2	
Азот нітритний, мг/дм ³	0,007	2	3	
Азот нітратний, мг/дм ³	0,121	1	1	
Фосфат-іони, мг/дм ³	0,083			
Фосфор загальний, мг/дм ³	0,05	2	3	
Окислюваність перм., мг/дм ³	7,6	2	3	
ХСК, мг/дм ³	52,2			
БСК5, мг/дм ³	5,5	3	5	
БСК20, мг/дм ³	11,2			
Лужність, мг-екв/дм ³	3,9			
Жорсткість, мг-екв/дм ³	6,8			
Специфічні показники				
Залізо, мг/дм ³	77	2	3	2,78
Хром (VI), мг/дм ³	1,8	1	1	
Хром загальний, мг/дм ³	2,7	2	2	
Цинк, мг/дм ³	5	1	1	
Мідь, мг/дм ³	1	2	2	
Марганець, мг/дм ³	102	3	5	
Нафтопродукти, мг/дм ³	14	2	2	
Феноли, мг/дм ³	3,2	3	5	
АПАР, мг/дм ³	26	3	4	
Загальний екологічний індекс				3,44

Таблиця Д.6 – Екологічна характеристика якості води озера Ялпуг за 2014 рік

Показник	2014	Клас	Категорія	Індекс
Сольовий склад				
Гідрокарбонат-іони, мг/дм ³	257,4			4,33
Кальцій, мг/дм ³	46,6			
Магній, мг/дм ³	60,4			
Натрій + калій, мг/дм ³	206,7			
Хлорид-іони, мг/дм ³	179,6	3	5	
Сульфат-іони, мг/дм ³	301,2	5	7	
Сухий залишок, мг/дм ³	990,8			
Загальна мінералізація, мг/дм ³	1053	3	1	
Трофо-сапробіологічні показники				
Завислі речовини, мг/дм ³	14,1	2	3	2,78
Водневий показник, од. рН	8,4	3	5	
Розчинений кисень, мг/дм ³	9,65	1	1	
Азот амонійний, мг/дм ³	0,123	2	2	
Азот нітритний, мг/дм ³	0,007	2	3	
Азот нітратний, мг/дм ³	0,174	1	1	
Фосфат-іони, мг/дм ³	0,045			
Фосфор загальний, мг/дм ³	0,035	2	3	
Окислюваність перм., мг/дм ³	7,4	2	3	
ХСК, мг/дм ³	54,9			
БСК5, мг/дм ³	3,5	3	4	
БСК20, мг/дм ³	6,6			
Лужність, мг-екв/дм ³	4,2			
Жорсткість, мг-екв/дм ³	7,3			
Специфічні показники				
Залізо, мг/дм ³	55	2	2	2,44
Хром (VI), мг/дм ³	1,7	1	1	
Хром загальний, мг/дм ³	2	2	2	
Цинк, мг/дм ³	7	1	1	
Мідь, мг/дм ³	1	2	2	
Марганець, мг/дм ³	88	3	4	
Нафтопродукти, мг/дм ³	15	2	2	
Феноли, мг/дм ³	2	3	4	
АПАР, мг/дм ³	34	3	4	
Загальний екологічний індекс				3,19

Таблиця Д.7 – Екологічна характеристика якості води озера Ялпуг за 2015 рік

Показник	2015	Клас	Категорія	Індекс
Сольовий склад				
Гідрокарбонат-іони, мг/дм ³	252,2			5,33
Кальцій, мг/дм ³	45			
Магній, мг/дм ³	58,6			
Натрій + калій, мг/дм ³	210,2			
Хлорид-іони, мг/дм ³	177,9	3	5	
Сульфат-іони, мг/дм ³	303,2	5	7	
Сухий залишок, мг/дм ³	980,8			
Загальна мінералізація, мг/дм ³	1048	3	4	
Трофо-сапробіологічні показники				
Завислі речовини, мг/дм ³	18,8	2	3	2,56
Водневий показник, од. рН	8,3	3	4	
Розчинений кисень, мг/дм ³	9,42	1	1	
Азот амонійний, мг/дм ³	0,099	1	1	
Азот нітритний, мг/дм ³	0,007	2	3	
Азот нітратний, мг/дм ³	0,129	1	1	
Фосфат-іони, мг/дм ³	0,053			
Фосфор загальний, мг/дм ³	0,038	2	3	
Окислюваність перм., мг/дм ³	7,2	2	3	
ХСК, мг/дм ³	49,1			
БСК5, мг/дм ³	3,9	3	4	
БСК20, мг/дм ³	7,5			
Лужність, мг-екв/дм ³	4,1			
Жорсткість, мг-екв/дм ³	7,1			
Специфічні показники				
Залізо, мг/дм ³	58	2	2	2,56
Хром (VI), мг/дм ³	2,4	2	2	
Хром загальний, мг/дм ³	3,8	2	3	
Цинк, мг/дм ³	5	1	1	
Мідь, мг/дм ³	1	2	2	
Марганець, мг/дм ³	30	2	3	
Нафтопродукти, мг/дм ³	15	2	2	
Феноли, мг/дм ³	2,2	3	4	
АПАР, мг/дм ³	43	3	4	
Загальний екологічний індекс				3,48

Таблиця Д.8 – Екологічна характеристика якості води озера Ялпуг за 2016 рік

Показник	2016	Клас	Категорія	Індекс
Сольовий склад				
Гідрокарбонат-іони, мг/дм ³	243,2			5
Кальцій, мг/дм ³	41,4			
Магній, мг/дм ³	57,8			
Натрій + калій, мг/дм ³	203,1			
Хлорид-іони, мг/дм ³	174,7	3	5	
Сульфат-іони, мг/дм ³	287,2	4	6	
Сухий залишок, мг/дм ³	971,6			
Загальна мінералізація, мг/дм ³	1008,1	3	4	
Трофо-сапробіологічні показники				
Завислі речовини, мг/дм ³	32,6	3	5	3
Водневий показник, од. рН	8,44	3	5	
Розчинений кисень, мг/дм ³	9,8	1	1	
Азот амонійний, мг/дм ³	0,098	1	1	
Азот нітритний, мг/дм ³	0,008	2	3	
Азот нітратний, мг/дм ³	0,129	1	1	
Фосфат-іони, мг/дм ³	0,034			
Фосфор загальний, мг/дм ³	0,039	2	3	
Окислюваність перм., мг/дм ³	7,4	2	3	
ХСК, мг/дм ³	60,9			
БСК5, мг/дм ³	4,9	3	5	
БСК20, мг/дм ³	8,5			
Лужність, мг-екв/дм ³	7			
Жорсткість, мг-екв/дм ³	6,8			
Специфічні показники				
Залізо, мг/дм ³	48	1	1	2,22
Хром (VI), мг/дм ³	1,6	1	1	
Хром загальний, мг/дм ³	3,3	2	2	
Цинк, мг/дм ³	2	1	1	
Мідь, мг/дм ³	1	2	2	
Марганець, мг/дм ³	27	2	3	
Нафтопродукти, мг/дм ³	12	2	2	
Феноли, мг/дм ³	2,1	3	4	
АПАР, мг/дм ³	26	3	4	
Загальний екологічний індекс				3,41

Таблиця Д.9 – Екологічна характеристика якості води озера Ялпуг за 2017 рік

Показник	2017	Клас	Категорія	Індекс
Сольовий склад				
Гідрокарбонат-іони, мг/дм ³	301,7			6,33
Кальцій, мг/дм ³	51,4			
Магній, мг/дм ³	80,1			
Натрій + калій, мг/дм ³	360,1			
Хлорид-іони, мг/дм ³	281,1	4	6	
Сульфат-іони, мг/дм ³	512,6	5	7	
Сухий залишок, мг/дм ³	1533,4			
Загальна мінералізація, мг/дм ³	1587,5	4	6	
Трофо-сапробіологічні показники				
Завислі речовини, мг/дм ³	45,4	3	5	3,44
Водневий показник, од. рН	8,46	3	5	
Розчинений кисень, мг/дм ³	9,35	1	1	
Азот амонійний, мг/дм ³	0,154	2	2	
Азот нітритний, мг/дм ³	0,008	2	3	
Азот нітратний, мг/дм ³	0,134	1	1	
Фосфат-іони, мг/дм ³	0,147			
Фосфор загальний, мг/дм ³	0,113	3	5	
Окислюваність перм., мг/дм ³	9,3	3	4	
ХСК, мг/дм ³	73,1			
БСК5, мг/дм ³	6,1	3	5	
БСК20, мг/дм ³	13,8			
Лужність, мг-екв/дм ³	4,9			
Жорсткість, мг-екв/дм ³	9,2			
Специфічні показники				
Залізо, мг/дм ³	89	2	3	2,67
Хром (VI), мг/дм ³	2	2	2	
Хром загальний, мг/дм ³	4	2	3	
Цинк, мг/дм ³	7	1	1	
Мідь, мг/дм ³	1	2	2	
Марганець, мг/дм ³	49	2	3	
Нафтопродукти, мг/дм ³	10	2	2	
Феноли, мг/дм ³	2	3	4	
АПАР, мг/дм ³	23	3	4	
Загальний екологічний індекс				4,15

ДОДАТОК Е

Таблиця Е.1 – Екологічна характеристика якості води озера Катлабух за 2008 рік

Показник	2008	Клас	Категорія	Індекс
Сольовий склад				
Гідрокарбонат-іони, мг/дм ³	344,7			6,67
Кальцій, мг/дм ³	46,1			
Магній, мг/дм ³	139			
Натрій + калій, мг/дм ³	394,9			
Хлорид-іони, мг/дм ³	382,8	5	7	
Сульфат-іони, мг/дм ³	628,4	5	7	
Сухий залишок, мг/дм ³	1965			
Загальна мінералізація, мг/дм ³	1936	4	6	
Трофо-сапробіологічні показники				
Завислі речовини, мг/дм ³	51,8	4	6	4,22
Водневий показник, од. рН	8,3	3	4	
Розчинений кисень, мг/дм ³	9,2	1	1	
Азот амонійний, мг/дм ³	0,307	3	4	
Азот нітритний, мг/дм ³	0,06	4	6	
Азот нітратний, мг/дм ³	0,228	2	2	
Фосфат-іони, мг/дм ³	0,039			
Фосфор загальний, мг/дм ³	0,083	3	4	
Окислюваність перм., мг/дм ³	14,3	3	5	
ХСК, мг/дм ³	108,4			
БСК5, мг/дм ³	7,7	4	6	
БСК20, мг/дм ³	15,4			
Лужність, мг-екв/дм ³	5,64			
Жорсткість, мг-екв/дм ³	13,72			
Специфічні показники				
Залізо, мг/дм ³	150	3	4	3
Хром (VI), мг/дм ³	2	2	2	
Хром загальний, мг/дм ³				
Цинк, мг/дм ³	6	1	1	
Мідь, мг/дм ³	1	2	2	
Марганець, мг/дм ³	54	3	4	
Нафтопродукти, мг/дм ³	16	2	2	
Феноли, мг/дм ³	2	3	4	
АПАР, мг/дм ³	70	3	5	
Загальний екологічний індекс				4,63

Таблиця Е.2 – Екологічна характеристика якості води озера Катлабух за 2009 рік

Показник	2009	Клас	Категорія	Індекс
Сольовий склад				
Гідрокарбонат-іони, мг/дм ³	378,5			6,67
Кальцій, мг/дм ³	50,9			
Магній, мг/дм ³	134			
Натрій + калій, мг/дм ³	390,5			
Хлорид-іони, мг/дм ³	382,7	5	7	
Сульфат-іони, мг/дм ³	585,7	5	7	
Сухий залишок, мг/дм ³	1927			
Загальна мінералізація, мг/дм ³	1922	4	6	
Трофо-сапробіологічні показники				
Завислі речовини, мг/дм ³	101,1	5	7	4
Водневий показник, од. рН	8,2	3	4	
Розчинений кисень, мг/дм ³	9,4	1	1	
Азот амонійний, мг/дм ³	0,42	3	4	
Азот нітритний, мг/дм ³	0,007	2	3	
Азот нітратний, мг/дм ³	0,205	2	2	
Фосфат-іони, мг/дм ³	0,069			
Фосфор загальний, мг/дм ³	0,08	3	4	
Окислюваність перм., мг/дм ³	15,5	4	6	
ХСК, мг/дм ³	103,8			
БСК5, мг/дм ³	6,4	3	5	
БСК20, мг/дм ³	17,5			
Лужність, мг-екв/дм ³	6,2			
Жорсткість, мг-екв/дм ³	13,56			
Специфічні показники				
Залізо, мг/дм ³	190	3	4	3,22
Хром (VI), мг/дм ³	1	1	1	
Хром загальний, мг/дм ³	2	2	2	
Цинк, мг/дм ³	19	2	3	
Мідь, мг/дм ³	3	3	4	
Марганець, мг/дм ³	37	2	3	
Нафтопродукти, мг/дм ³	21	2	2	
Феноли, мг/дм ³	3	3	5	
АПАР, мг/дм ³	55	3	5	
Загальний екологічний індекс				4,63

Таблиця Е.3 – Екологічна характеристика якості води озера Катлабух за 2010 рік

Показник	2010	Клас	Категорія	Індекс
Сольовий склад				
Гідрокарбонат-іони, мг/дм ³	357,4			6,67
Кальцій, мг/дм ³	52			
Магній, мг/дм ³	117,1			
Натрій + калій, мг/дм ³	331,8			
Хлорид-іони, мг/дм ³	329,8	5	7	
Сульфат-іони, мг/дм ³	496,5	5	7	
Сухий залишок, мг/дм ³	1663			
Загальна мінералізація, мг/дм ³	1685	4	6	
Трофо-сапробіологічні показники				
Завислі речовини, мг/дм ³	37,3	3	5	3,67
Водневий показник, од. рН	8,4	3	5	
Розчинений кисень, мг/дм ³	9	1	1	
Азот амонійний, мг/дм ³	0,235	2	3	
Азот нітритний, мг/дм ³	0,012	3	4	
Азот нітратний, мг/дм ³	0,191	1	1	
Фосфат-іони, мг/дм ³	0,057			
Фосфор загальний, мг/дм ³	0,076	3	4	
Окислюваність перм., мг/дм ³	12,9	3	5	
ХСК, мг/дм ³	89,3			
БСК5, мг/дм ³	6,6	3	5	
БСК20, мг/дм ³	13,8			
Лужність, мг-екв/дм ³	5,86			
Жорсткість, мг-екв/дм ³	12,22			
Специфічні показники				
Залізо, мг/дм ³	131	3	4	2,78
Хром (VI), мг/дм ³	1	1	1	
Хром загальний, мг/дм ³	2	2	2	
Цинк, мг/дм ³	10	2	2	
Мідь, мг/дм ³	1	2	2	
Марганець, мг/дм ³	30	2	3	
Нафтопродукти, мг/дм ³	16	2	2	
Феноли, мг/дм ³	2	3	4	
АПАР, мг/дм ³	59	3	5	
Загальний екологічний індекс				4,37

Таблиця Е.4 – Екологічна характеристика якості води озера Катлабух за 2011 рік

Показник	2011	Клас	Категорія	Індекс
Сольовий склад				
Гідрокарбонат-іони, мг/дм ³	317,7			6,67
Кальцій, мг/дм ³	58,5			
Магній, мг/дм ³	125,2			
Натрій + калій, мг/дм ³	344			
Хлорид-іони, мг/дм ³	336,2	5	7	
Сульфат-іони, мг/дм ³	590,4	5	7	
Сухий залишок, мг/дм ³	1800			
Загальна мінералізація, мг/дм ³	1772	4	6	
Трофо-сапробіологічні показники				
Завислі речовини, мг/дм ³	55,7	4	6	3,89
Водневий показник, од. рН	8,4	3	5	
Розчинений кисень, мг/дм ³	9,3	1	1	
Азот амонійний, мг/дм ³	0,218	2	3	
Азот нітритний, мг/дм ³	0,006	2	3	
Азот нітратний, мг/дм ³	0,218	2	2	
Фосфат-іони, мг/дм ³	0,056			
Фосфор загальний, мг/дм ³	0,069	3	4	
Окислюваність перм., мг/дм ³	12,6	3	5	
ХСК, мг/дм ³	98,8			
БСК5, мг/дм ³	8	4	6	
БСК20, мг/дм ³	16			
Лужність, мг-екв/дм ³	5,21			
Жорсткість, мг-екв/дм ³	13,22			
Специфічні показники				
Залізо, мг/дм ³	133	3	4	2,89
Хром (VI), мг/дм ³	1,9	1	1	
Хром загальний, мг/дм ³	4,3	2	3	
Цинк, мг/дм ³	6	1	1	
Мідь, мг/дм ³	2	2	3	
Марганець, мг/дм ³	59	3	4	
Нафтопродукти, мг/дм ³	29	2	3	
Феноли, мг/дм ³	1,3	2	3	
АПАР, мг/дм ³	46	3	4	
Загальний екологічний індекс				4,48

Таблиця Е.5 – Екологічна характеристика якості води озера Катлабух за 2012 рік

Показник	2012	Клас	Категорія	Індекс
Сольовий склад				
Гідрокарбонат-іони, мг/дм ³	297,7			7
Кальцій, мг/дм ³	66,9			
Магній, мг/дм ³	164,9			
Натрій + калій, мг/дм ³	474,5			
Хлорид-іони, мг/дм ³	479,6	5	7	
Сульфат-іони, мг/дм ³	828,4	5	7	
Сухий залишок, мг/дм ³	2381			
Загальна мінералізація, мг/дм ³	2326	5	7	
Трофо-сапробіологічні показники				
Завислі речовини, мг/дм ³	119,7	5	7	4,33
Водневий показник, од. рН	8,4	3	5	
Розчинений кисень, мг/дм ³	7,5	2	3	
Азот амонійний, мг/дм ³	0,276	2	3	
Азот нітритний, мг/дм ³	0,009	2	3	
Азот нітратний, мг/дм ³	0,249	2	2	
Фосфат-іони, мг/дм ³	0,049			
Фосфор загальний, мг/дм ³	0,085	3	4	
Окислюваність перм., мг/дм ³	15,5	4	6	
ХСК, мг/дм ³	114,4			
БСК5, мг/дм ³	10,8	4	6	
БСК20, мг/дм ³	21,7			
Лужність, мг-екв/дм ³	5,1			
Жорсткість, мг-екв/дм ³	16,9			
Специфічні показники				
Залізо, мг/дм ³	180	3	4	3,11
Хром (VI), мг/дм ³	2	2	2	
Хром загальний, мг/дм ³	3,9	2	2	
Цинк, мг/дм ³	10	2	2	
Мідь, мг/дм ³	1	2	2	
Марганець, мг/дм ³	96	3	4	
Нафтопродукти, мг/дм ³	20	2	2	
Феноли, мг/дм ³	5,7	4	6	
АПАР, мг/дм ³	46	3	4	
Загальний екологічний індекс				

Таблиця Е.6 – Екологічна характеристика якості води озера Катлабух за 2013 рік

Показник	2013	Клас	Категорія	Індекс
Сольовий склад				
Гідрокарбонат-іони, мг/дм ³	302,6			6,67
Кальцій, мг/дм ³	69,5			
Магній, мг/дм ³	139,9			
Натрій + калій, мг/дм ³	379,6			
Хлорид-іони, мг/дм ³	386,2	5	7	
Сульфат-іони, мг/дм ³	686,6	5	7	
Сухий залишок, мг/дм ³	1998			
Загальна мінералізація, мг/дм ³	1966	4	6	
Трофо-сапробіологічні показники				
Завислі речовини, мг/дм ³	75,1	4	6	4,11
Водневий показник, од. рН	8,3	3	4	
Розчинений кисень, мг/дм ³	8,5	1	1	
Азот амонійний, мг/дм ³	0,31	3	4	
Азот нітритний, мг/дм ³	0,012	3	4	
Азот нітратний, мг/дм ³	0,34	2	3	
Фосфат-іони, мг/дм ³	0,073			
Фосфор загальний, мг/дм ³	0,074	3	4	
Окислюваність перм., мг/дм ³	14,5	3	5	
ХСК, мг/дм ³	103,2			
БСК5, мг/дм ³	8,1	4	6	
БСК20, мг/дм ³	13,8			
Лужність, мг-екв/дм ³	4,96			
Жорсткість, мг-екв/дм ³	14,98			
Специфічні показники				
Залізо, мг/дм ³	195	3	4	3,11
Хром (VI), мг/дм ³	1,8	1	1	
Хром загальний, мг/дм ³	3,5	2	3	
Цинк, мг/дм ³	4	1	1	
Мідь, мг/дм ³	1	2	2	
Марганець, мг/дм ³	112	3	5	
Нафтопродукти, мг/дм ³	18	2	2	
Феноли, мг/дм ³	5,8	4	6	
АПАР, мг/дм ³	43	3	4	
Загальний екологічний індекс				4,63

Таблиця Е.7 – Екологічна характеристика якості води озера Катлабух за 2014 рік

Показник	2014	Клас	Категорія	Індекс
Сольовий склад				
Гідрокарбонат-іони, мг/дм ³	308,1			6,67
Кальцій, мг/дм ³	70,3			
Магній, мг/дм ³	132,1			
Натрій + калій, мг/дм ³	393,3			
Хлорид-іони, мг/дм ³	373,2	5	7	
Сульфат-іони, мг/дм ³	697,1	5	7	
Сухий залишок, мг/дм ³	2012			
Загальна мінералізація, мг/дм ³	1975	4	6	
Трофо-сапробіологічні показники				
Завислі речовини, мг/дм ³	48	3	5	4,11
Водневий показник, од. рН	8,24	3	5	
Розчинений кисень, мг/дм ³	6,3	3	5	
Азот амонійний, мг/дм ³	0,221	2	3	
Азот нітритний, мг/дм ³	0,011	3	4	
Азот нітратний, мг/дм ³	0,204	2	2	
Фосфат-іони, мг/дм ³	0,052			
Фосфор загальний, мг/дм ³	0,059	3	4	
Окислюваність перм., мг/дм ³	12,6	3	5	
ХСК, мг/дм ³	89,5			
БСК5, мг/дм ³	3,9	3	4	
БСК20, мг/дм ³	10,8			
Лужність, мг-екв/дм ³	5,05			
Жорсткість, мг-екв/дм ³	14,37			
Специфічні показники				
Залізо, мг/дм ³	110	3	4	3,11
Хром (VI), мг/дм ³	2	2	2	
Хром загальний, мг/дм ³	4	2	3	
Цинк, мг/дм ³	6	1	1	
Мідь, мг/дм ³	1	2	2	
Марганець, мг/дм ³	114	3	5	
Нафтопродукти, мг/дм ³	16	2	2	
Феноли, мг/дм ³	4	3	5	
АПАР, мг/дм ³	47	3	4	
Загальний екологічний індекс				4,63

Таблиця Е.8 – Екологічна характеристика якості води озера Катлабух за 2015 рік

Показник	2015	Клас	Категорія	Індекс
Сольовий склад				
Гідрокарбонат-іони, мг/дм ³	298,9			6,67
Кальцій, мг/дм ³	69,4			
Магній, мг/дм ³	125,6			
Натрій + калій, мг/дм ³	390,4			
Хлорид-іони, мг/дм ³	356	5	7	
Сульфат-іони, мг/дм ³	694,3	5	7	
Сухий залишок, мг/дм ³	1942			
Загальна мінералізація, мг/дм ³	1936	4	6	
Трофо-сапробіологічні показники				
Завислі речовини, мг/дм ³	34,4	3	5	3,67
Водневий показник, од. рН	8,3	3	4	
Розчинений кисень, мг/дм ³	7,7	2	2	
Азот амонійний, мг/дм ³	0,132	2	2	
Азот нітритний, мг/дм ³	0,011	3	4	
Азот нітратний, мг/дм ³	0,281	2	2	
Фосфат-іони, мг/дм ³	0,044			
Фосфор загальний, мг/дм ³	0,062	3	4	
Окислюваність перм., мг/дм ³	12,5	3	5	
ХСК, мг/дм ³	90,1			
БСК5, мг/дм ³	4,8	3	5	
БСК20, мг/дм ³	12,4			
Лужність, мг-екв/дм ³	4,9			
Жорсткість, мг-екв/дм ³	13,8			
Специфічні показники				
Залізо, мг/дм ³	54	2	2	2,67
Хром (VI), мг/дм ³	2,3	2	2	
Хром загальний, мг/дм ³	3,6	2	3	
Цинк, мг/дм ³	5	1	1	
Мідь, мг/дм ³	1	2	2	
Марганець, мг/дм ³	20	2	2	
Нафтопродукти, мг/дм ³	16	2	2	
Феноли, мг/дм ³	5,5	4	6	
АПАР, мг/дм ³	48	3	4	
Загальний екологічний індекс				4,33

Таблиця Е.9 – Екологічна характеристика якості води озера Катлабух за 2016 рік

Показник	2016	Клас	Категорія	Індекс
Сольовий склад				
Гідрокарбонат-іони, мг/дм ³	300,9			7
Кальцій, мг/дм ³	73,9			
Магній, мг/дм ³	137,8			
Натрій + калій, мг/дм ³	423,9			
Хлорид-іони, мг/дм ³	391,3	5	7	
Сульфат-іони, мг/дм ³	768,3	5	7	
Сухий залишок, мг/дм ³	2122,7			
Загальна мінералізація, мг/дм ³	2097	5	7	
Трофо-сапробіологічні показники				
Завислі речовини, мг/дм ³	54,3	4	6	3,89
Водневий показник, од. рН	8,2	3	4	
Розчинений кисень, мг/дм ³	6,7	3	4	
Азот амонійний, мг/дм ³	0,091	1	1	
Азот нітритний, мг/дм ³	0,08	4	6	
Азот нітратний, мг/дм ³	0,222	2	2	
Фосфат-іони, мг/дм ³	0,066			
Фосфор загальний, мг/дм ³	0,054	3	4	
Окислюваність перм., мг/дм ³	10,5	3	3	
ХСК, мг/дм ³	102,3			
БСК5, мг/дм ³	5,2	3	5	
БСК20, мг/дм ³	13,6			
Лужність, мг-екв/дм ³	4,93			
Жорсткість, мг-екв/дм ³	15,02			
Специфічні показники				
Залізо, мг/дм ³	55	2	2	2,56
Хром (VI), мг/дм ³	2	2	2	
Хром загальний, мг/дм ³	3,3	2	2	
Цинк, мг/дм ³	2	1	1	
Мідь, мг/дм ³	1	2	2	
Марганець, мг/дм ³	41	2	3	
Нафтопродукти, мг/дм ³	18	2	2	
Феноли, мг/дм ³	3	3	5	
АПАР, мг/дм ³	34	3	4	
Загальний екологічний індекс				4,48

Таблиця Е.10 – Екологічна характеристика якості води озера Катлабух за 2017 рік

Показник	2017	Клас	Категорія	Індекс
Сольовий склад				
Гідрокарбонат-іони, мг/дм ³	291,7			
Кальцій, мг/дм ³	98,5			
Магній, мг/дм ³	188,5			
Натрій + калій, мг/дм ³	553,8			
Хлорид-іони, мг/дм ³	508,9	5	7	
Сульфат-іони, мг/дм ³	1124,6	5	7	
Сухий залишок, мг/дм ³	2905,4			
Загальна мінералізація, мг/дм ³	2767,3	5	7	7
Трофо-сапробіологічні показники				
Завислі речовини, мг/дм ³	94,3	4	6	
Водневий показник, од. рН	8,2	3	4	
Розчинений кисень, мг/дм ³	7	3	4	
Азот амонійний, мг/дм ³	0,188	2	2	
Азот нітритний, мг/дм ³	0,008	2	3	
Азот нітратний, мг/дм ³	0,312	2	3	
Фосфат-іони, мг/дм ³	0,093			
Фосфор загальний, мг/дм ³	0,118	3	5	4,11
Окислюваність перм., мг/дм ³	12,4	3	5	
ХСК, мг/дм ³	138,8			
БСК5, мг/дм ³	6,6	3	5	
БСК20, мг/дм ³	18,2			
Лужність, мг-екв/дм ³	4,8			
Жорсткість, мг-екв/дм ³	20,4			
Специфічні показники				
Залізо, мг/дм ³	140	3	4	
Хром (VI), мг/дм ³	2	2	2	
Хром загальний, мг/дм ³	3	2	2	
Цинк, мг/дм ³	3	1	1	
Мідь, мг/дм ³	1	2	2	3
Марганець, мг/дм ³	67	3	4	
Нафтопродукти, мг/дм ³	35	2	3	
Феноли, мг/дм ³	3	3	5	
АПАР, мг/дм ³	33	3	4	
Загальний екологічний індекс				4,70