

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет природоохоронний
Кафедра екології та охорони довкілля

ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ
рівень вищої освіти: «спеціаліст»

на тему: «Екологічна оцінка якості вод Кучурганського водосховища»

Виконав студент 1 курсу групи Е-52
спеціальності 101 “Екологія ”
Бородаєнко Юлія Олександрівна

Керівник к. геогр. н., доцент
Нагаєва Світлана Павлівна

Рецензент к. геогр. н., доцент
Даус Марія Євгенівна

Одеса 2017

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет природоохоронний
Кафедра екології та охорони довкілля
Рівень вищої освіти спеціаліст
Спеціальність 101"Екологія"
Спеціалізація "Охорона навколишнього середовища"

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри екології та охорони довкілля

Сафранов Т.А.

"_13_" березня 2017 року

З А В Д А Н Н Я
НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ СТУДЕНТУ

Бородаєнко Юлії Олександрівні
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту *«Екологічна оцінка якості вод Кучурганського водосховища»*
керівник проекту *Нагаєва Світлана Павлівна к. геогр. н., доцент*

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від "17" грудня 2016 року
№ 372-С

2. Строк подання студентом проекту *1 червня 2017 року*

3. Вихідні дані до проекту *фізико-географічна характеристика району досліджень, геоморфологічні та гідрологічні характеристики, гідрохімічні показники води Кучурганського водводосховища за 2007-2008 рр.*

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):

- *фізико-географічна характеристика Кучурганського водосховища ;*
- *основні екологічні проблеми Кучурганського водосховища;*
- *аналіз гідрохімічного режиму Кучурганського водосховища;*
- *екологічна оцінка якості вод Кучурганського водосховища.*

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень):

карта-схема розташування Кучурганського водосховища; карта-схема розташування гідропоруджень та насосних станцій на Кучурганському водосховищі; хронологічні графіки зміни температури води, концентрацій розчиненого кисню, БСК₅, фосфатів, нафтопродуктів та СПАР за 2007-2008рр.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
	<i>немає</i>		

7. Дата видачі завдання 13 березня 2017 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту	Термін виконання етапів роботи	Оцінка виконання етапу	
			у %	за 4-х бальною шкалою
1	Фізико-географічна характеристика Кучурганського водосховища.	13.03.17-20.03.2017	80	4(добре)
2	Основні екологічні проблеми Кучурганського водосховища.	21.03.16-02.04.2017	79	4(добре)
	<i>Рубіжна атестація</i>	<i>03.04.17-</i>		
		<i>08.04.17</i>	78	4(добре)
3	Аналіз гідрохімічного режиму Кучурганського водосховища.	09.04.17-20.04.17	85	4(добре)
4	Екологічна оцінка якості вод Кучурганського водосховища.	21.04.2017-2.05.2017	85	4(добре)
5	<i>Рубіжна атестація</i>	<i>03.05.17-06.05.17</i>	85	4(добре)
6	Розробка рекомендацій щодо поліпшення екологічного стану Кучурганського водосховища.	07.05.17-20.05.2017	85	4(добре)
7	Узагальнення результатів та оформлення дипломного проекту. Підготовка презентації до захисту.	21.05.2017-01.06.2017	92	5(відмінно)
	Інтегральна оцінка виконання етапів календарного плану (як середня по етапам)		85.0	

(до десятих)

Студент

_____ (підпис)

Бородаєнко Ю.О.
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

_____ (підпис)

Нагаєва С. П
(прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ.....	6
ВСТУП.....	7
1 ФІЗИКО - ГЕОГРАФІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА КУЧУРГАНСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА.....	8
1.1 Кліматична характеристика.....	12
1.2 Ґрунти та рослинність та тваринний світ.....	13
1.3 Особливості водного режиму.....	18
1.4 Різноманіття гідробіонтів Кучурганського водосховища.....	20
2 ОСНОВНІ ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ КУЧУРГАНСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА.....	23
3 АНАЛІЗ ГІДРОХІМІЧНОГО РЕЖИМУ КУЧУРГАНСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА.....	28
4 ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ЯКОСТІ ВОД КУЧУРГАНСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА.....	40
4.1 Оцінка якості вод за комбінаторним індексом забруднення.....	40
4.2 Оцінка якості вод за комплексним показником екологічного стану....	45
4.3 Рекомендації щодо зниження антропогенного впливу на якість вод Кучурганського водосховища.....	48
4.4 Водоохоронна зона.....	53
ВИСНОВКИ.....	63
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ.....	66
ДОДАТКИ.....	70

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ
І ТЕРМІНІВ

МРЕС – Молдавська гідроелектростанція

ГДК – гранично допустима концентрація

ХСК – хімічне споживання кисню

БСК₅ – біологічне споживання кисню за 5 діб

НП – нафтопродукти

ЗР - забруднювальна речовина

СПАР – синтетичні поверхневі активні речовини

ПЕС - показник екологічного стану

КПЕС - комплексний показник екологічного стану системи або підсистеми

ЕН - екологічна надійність

УЗС – узбережна захисна смуга

ВСТУП

Кучурганське водосховище відіграє важливу економічну роль, являючись, з 1965 р. водосховище – охолоджувач Молдавської ГРЕС. В результаті своєї роботи електростанція має суттєвий антропогенний вплив на данне водосховище, що обумовлює зменшення значної кількості птахів.

Кучурганське водосховище було створене як резервуар - охолоджувач для роботи Молдавської ГРЕС, річку одамбували і відгородили від Турунчука (найбільшого рукава р. Дністер) системою гребель, шлюзів. Так реліктовий Кучурганський лиман став Кучурганським водосховищем, в яке і в ті часи проводилися технічні викиди з електростанції, але щорічно через шлюзові систему в Турунчук, причому неодноразово, скидалися води водосховища, що забезпечувало якийсь мінімально необхідний водообмін. В той же час, назад у водосховищі закачувалася свіжа вода з Турунчука, і екосистеми перебували в більш-менш стабільному стані, більш того, узбережжі водосховища було популярним місцем відпочинку і риболовлі.

У водосховищі водиться більше 30 видів риби, в основному представники сімейства коропових, окуневих, бичкових. Найбільш часто зустрічаються лящ, тараня, окунь, густера, краснопірка, судак, срібний карась, білий і строкатий товстолоби, білий амур, укля, атеріна. Також Кучурганське водосховище використовується для промислового розведення риби. Однак ближче до кінця ХХ століття продуктивність риборозведення сильно знизилася: якщо в 1985 р. сумарний вилов дорівнював 160 т (58,7 кг/га), то в 1998 р. він дорівнював лише 16 т (5,9 кг/га), а в наш час ця сума становить близько 8-10 т (3,3 кг/га).

Високий антропогенний тиск на водні ресурси та значне їх використання позначились на якісному стані водосховища. Основні антропогенні джерела

забруднення Кучурганського водосховища: Молдавська ГРЕС, Фрунзівський комбікормовий завод, завод продтоварів смт. Михайлівка, свиноферма у с.

Кучургани, ТОВ "Благодатне", ТОВ "Україна", ТОВ "Шлях Ілліча", сільхозвикористання земель.

Найвищий рівень стурбованості забрудненням Кучурганського водосховища припадає на Молдавську ГРЕС, що використовує лиман як охолоджувач і неодноразово становилася джерелом його забруднення та на мешканців сіл, що потерпають від підтоплення. Для більшості жителів основними джерелами водопостачання є артезіанська вода, а також колодязі.

Вплив техногенних факторів позначається на зміну різних сторін природного комплексу водосховищ. Відбувається зміна хімічного складу води, що в свою чергу впливає на умови життя гідробіонтів, створює труднощі в водопостачанні, а також спричиняє забруднення підземних вод. Якість води з часом дуже змінюється, отже, основним завданням є виявлення закономірностей цього процесу і розробка комплексу заходів щодо зменшення негативного впливу антропогенних факторів на склад води водосховищ.

Це пояснюється не тільки його малою водністю, але й недостатньою охороною: деградація, висихання, замуленість, пересихання річки Кучурган, засміченість берегів водосховища біля села, зарегулювання стоку внаслідок будівництва дамб, а також скидання стічних вод.

Тому проблема їх збереження й оздоровлення є однією з найгостріших для України.

Для відновлення і раціонального використання екосистеми Кучурганського водосховища-охолоджувача необхідне проведення комплексного екологічного моніторингу та впровадження науково-обґрунтованих нормативів регулювання водного балансу водойми-охолоджувача, заростання його вищою водною рослинністю, зариблення, рибного лову й створення рекреаційних зон на водоймі.

Метою дипломного проекту є дослідження та аналіз сучасного екологічного стану Кучурганського водосховища. В роботі було розглянуто наступні питання:

- фізико-географічна характеристика Кучурганського водосховища;
- основні екологічні проблеми водосховища;
- аналіз гідрохімічного режиму;
- екологічна оцінка якості вод Кучурганського водосховища.

В дипломному проекті використані матеріали спостережень за гідрохімічними показниками вод Кучурганського водосховища за 2007-2008 рр. надані Одеським обласним Управлінням водних ресурсів.

1 ФІЗИКО - ГЕОГРАФІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА КУЧУРГАНСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА

Кучурганське водосховище розташовано на території Роздільнянського і Біляївського районів Одеської області та Слободзейського району Придністров'я (рис.1.1). Водосховище руслово-наливне. Побудовано в 1967 році в руслі річки Кучурган для охолодження агрегатів Молдавської ГРЕС шляхом віддамбовки Кучурганського лиману, що неодноразово становилось джерелом його забруднення.

Водосховище має витягнуту форму з півночі на південь, його довжина - близько 17км. Ширина в північній частині - 1,5 км, в південній - близько 3 км. Середня глибина лиману - 3,5м, максимальна глибина (у південній частині) - 4,2м. Площа лиману - 2730га, з яких площа верхньої (північній частині) - 580га, середньої - 800га, нижній - 1350га. Об'єм води в лимані складає 78 млн м³ (з 1990 р.) [1].

Акваторія Кучурганського водосховища-охолоджувача нагадує рівнобедрений трикутник, довжиною по довгій осі до 20 м і шириною біля основи до 3км. Проектна площа акваторії (близько 3000га) та природно ділиться на три ділянки(плеса) - верхній (найменший), середній (проміжний) і нижній (запруднений,найбільший). Максимальна глибина(до5м) спостерігається в нижньому плесі, у середньому не перевищує 3м, а у верхньому і того менше.

Весь верхній плесо і значні простору прибережжя середньої і нижньої ділянок лиману поросли жорсткими надводними макрофітами, покривають в цілому близько 700-800 гектарів. Решта- відкрита частина акваторії, поросла частими куртинами м'якою підводної рослинності, переважно рдестами і валіснерією.



Рисунок 1.1 Карта-схема розташування Кучурганського водосховища [1]

Амплітуда коливання рівня води в лимані не виходить за межі 1,2 - 1,5м, однак і в цьому випадку при її нижньому порозі значна частина верхнього плеса повністю зневоднюється [1].

Загальна кількість ставків і водосховищ, які регулюють місцевий стік, станом на 1.01.1995г. складає 28 шт., а їх сумарний об'єм 4,28 млн. м³. Вода у водосховищі відноситься до гідрокарбонатного – сульфатно-хлоридного класу, жорсткість її становить 8,6-14,0 мг-екв / дм³, загальна мінералізація складає 1,9 г/ дм³.

1.1 Кліматична характеристика

Клімат району-помірно континентальний з короткою теплою малосніжною зимою і тривалим жарким літом. Середня температура липня на півночі - 21,5 °С, на півдні - 24,5 °С ; максимум 41 °С. У січні відповідно - -5 °С та - 3 °С, абсолютний мінімум -36 °С [1].

Зима з частими відлигами. Річна кількість опадів зменшується від 560мм на півночі до 37 мм на південний захід; на пагорбах випадає 560-500мм, на рівнинах 450-400мм і нижче. Основна частина дощів носить зливовий характер підвищеної інтенсивності та супроводжується грозами. Вегетаційний період до 200 днів. Переважають вітри північно-західного напрямку.

Тривалість теплового періоду (з середньодобовою температурою повітря вище 0°С) за останні 16 років у середньому становить 119 днів, відповідно тривалість холодного періоду - 163 дні. Найкоротший безморозний період - 72 дні спостерігався в 1947 році, найдовший - 151 день - в 1991 році. Зареєстровані максимальна і мінімальна температури повітря відповідно становили +37 та -3 градуси. Число посушливих днів (вологість повітря менше 30%) складає в середньому 27 на рік.

За даними спостережень добовий максимум опадів становив 106мм. Сніговий покрив – нестійкий, його середня висота складає 3-4см, а максимальна - 31см.

Найбільша глибина промерзання ґрунту досягає 55см. Переважаючими є вітри північного і північно-західного напрямку, а середня річна швидкість вітру складає 3,9м/с. Середня величина випаровування з водної поверхні становить 896мм .

1.2 Ґрунти, рослинний та тваринний світ

Кучурганське водосховище розташовано в межах геологічної структури: північне крило Причорноморської западини та південного схилу Українського щита. У геологічній будові беруть участь архей-протерозойський кристалічні породи крейдяної системи мезозою і палеогенові, неогенові та четвертинних відкладень кайнозою [1] .

Ґрунти переважно чорноземи (75%). Приблизно 10% території займають бурі та сірі лісові ґрунти. По заплавах річок - ґрунти алювіально-лугові. На північній, головним чином рівнинній частині переважають чорноземи типові. На голих ділянках - лугові чорноземи. У районі смт.Лиманське широко поширені бурі і сірі лісові ґрунти, а також в центральній частині лівобережжя водосховища - чорноземи звичайні, також є великі площі карбонатних чорноземів.

Сформувалися південні чорноземи під типчаково-ковильною рослинністю за умов посушливого клімату. Характерною рисою цих чорноземів є ущільнення перехідних горизонтів з деяким збільшенням у них вмісту мулистих часток, що зростає з півночі на південь. Глибина гумусованості профілю залежить від географічного положення і гранулометричного складу. Зі сходу на захід вона зростає на легкоглинистих та важкосуглинкових різновидах і становить на лівобережжі – 50-75см, а на

правобережжі – 65 -85 см. Чорноземи південні мають нейтральну або слабо лужну реакцію (рН – 6,5 -7,5). Щільність – 1,11-1,13.

Кучурганське водосховище розташовується (згідно районуванню території України з потенційної небезпеки ерозійних процесів) у сьомому ерозійному районі Української степової провінції вираженого розвитку вітрової ерозії ґрунтів.

Ступінь прояву ерозії - сильна водна та слабка вітрова. Вітроерозійний індекс 1,0.Змитих ґрунтів, загалом по басейну 54,03%. Структура ґрунтового покриву обумовлена процесами ерозії.

Вплив ерозійних процесів проявляється:

- у зменшенні та скороченні біомаси;
- у розвитку елементів посилення ґрунтової посухи.

У зв'язку з цим всі прийоми поліпшення земель (організаційно - господарські, агротехнічні, луговомеліоративні та гідротехнічні) повинні носити земельнозахисний характер.

У долинах річок поширені чагарники. У степовій частині басейну ліси збереглися в ярах, так звані байрачні лісу, і в межах гирлового ділянки. Близько 2/3 лісопокритої площі становлять дубові насадження, є також ясен, граб, бук, липа та інш. породи. Найбільш значні лісові масиви збереглися у центральній частині. Високі пагорби Центрально-молдавського пагорбу покриті дубово-грабовими, липово-ясеневими, дубово-буковими лісами. У північному лісостепу на пагорбах багато дібров з дуба скельного та з дуба черешчатого. Степова рослинність (ковила, типчак, бородань) збереглася лише на невеликих ділянках. Що стосується плавневій масиву, то тут найбільш поширені тополь білий і верба біла. У межах плавневого масиву домінує трав'яниста повітряно-водна та водна рослинність.

Поблизу населених пунктів, розташованих вздовж дамб по берегах водосховища, проложені дренажні канали шириною 4-15м, на яких розміщені насосні станції, забезпечуючи примусовий водообмін у водосховищі. Вузькі ділянки каналів покриті суцільними зарослями тростника південного, рогиа

вузьколистого та інколи рогоза широколистного. Приблизно до середини 1980 років прибережна акваторія центральної ділянки водосховища була зарослою водною рослинністю. В наш час тростникові зарослі шириною 15 - 30м простягнулися смугою вздовж усього правого берега до селища Первомайськ, а потім значно розширюються в районі дачного селища Лиманське. Природна рослинність займає приблизно 29,97% від загальної площі басейну .

Весь верхній плесо і значні простору прибережжя середнього і нижнього ділянок лиману порослі жорсткими надводними макрофітами, покривають в цілому близько 700-800 гектарів. Решта, відкрита частина акваторії, поросла частими куртинами м'якою підводної рослинності, переважно рдестами і валіснерією.

За останні десятиліття екосистеми водосховища та берегових суходільних територій суттєво змінилися. Невеликі за площею лугові ділянки у верхів`ях водосховища, що перш за все були місцем для гніздування качок та деяких інших пташок, перетворилися у пасовища. Також негативно впливає на гніздування птах різке коливання води у водосховищі. Скид та наступна закачка води співпадають з початком періоду гніздування частушкових та камишиці. При підйомі рівня води їх гнізда затоплюються. За останні роки у зв`язку з тим, що на МГРЕС працює тільки 2-3 енергоблока, тобто станція експлуатується не на всю потужність, приводить до зниження рівня води у водосховищі, тим самим збільшується його мінералізація, що веде до швидкого заростання відкритих ділянок надводною рослинністю.

Також в басейні Кучурганського лиману зустрічаються такі види птахів, як мала та велика пагонки, сірощока пагонка, мала та руда цапля, білий аїст, лебідь шипун, кряква, широконоско, пастушок, лисуха, сплюшка, берегова ластівка, але численність цих видів птах також зменшилась внаслідок браконьєрства, скошування лугових ділянок або випасання на них скота, вижигання тромника, вирубки дерев. Усі ці фактори негативно впливають на водоплаваючих птахів.

Кучурганське водосховище відіграє важливу економічну роль, являючись, з 1965 р. водосховище – охолоджувач Молдавської ГРЕС. В результаті своєї роботи електростанція має суттєвий антропогенний вплив на данне водосховище, що обумовлює зменшення значної кількості птахів, таких як [2]:

- мала поганка – регулярно відмічається на Кучурганському водосховищі, де її чисельність коливається в межах від 10 - 15 до 2,5 тис. особин. На незамерзаючих ділянках Дністра та Турунчука, в районі дослідження, щорічно зимують 5 – 15 особин;
- чомга – зимують на водосховищі. У 1980 – 1985р. щорічно зимувало від 100 до 1000 особин. Після зимової депресії з 1985 – 1995р. чисельність цього виду особин відмічалась від 20 – 100. У 1996 – 2002р. чисельність зимуючих популяцій чомги не перевищувала 50 особин;
- малий баклан – вперше був відзначений у 1984р. У 1995 – 2002р. на Кучурганському водосховищі регулярно спостерігалася від 1 до 10 особин;
- велика вип – починаючи з 1980 – 1999 на Кучурганському водосховищі щорічно зимувало від 1 до 10 особин, основними місцями - виходи скидних каналів і райони водозбору МГРЕС. На Дністрі у теплі зими у 1993 – 2002рр. відмічалась від 1 – 3 особин. Також 1 – 5 особин регулярно зимують на ставках Слободзейського рибхоза (с.Красне) в районі свиноферми і дренажних каналів;
- кваква – у 1995 р. на Кучурганському водосховищі в районі МГРЕС зимувало 52 особин. В наступні роки 1996 – 2002 р. регулярно спостерігалось до 10 особин квакви;
- велика біла чапля – максимальна кількість особин на Кучурганському водосховищі було відзначено 22 грудня 1985 р. В наступні роки чисельність не перевищувала 5 особин на сезон;

- сіра чапля – спостерігається на водоймах Слободзейського рибхозу (с.Красне) в районі свиноферми і на дренажних каналах, у теплі зими спостерігається 1 - 3 особин (1995 - 2002);
- клуша – вперше зустрічалась у 1981 році. Найбільша кількість особин (42) спостерігалась у 1983р. на сміттєзвалищі смт. Первомайськ неподалік від Кучурганського водосховища. У 1985 р. на водосховищі в районі МГРЕС спостерігалось 30 особин. У 90-і роках на водосховищі нерегулярно зустрічались одичні особи;
- біла трясогузка – у 1995 – 2002 р. на берегах скидних каналів МГРЕС сконцентрувалось до 200 особин в основному у грудні. У січні чисельність зменшилась до 50 – 80 особин. В кінці лютого на Кучурганському водосховищі чисельність збільшилась, це пов'язано з початком міграції. В суворі зими на скидних каналах відмічається не більше 10 особин;
- чорна трясогузка – вперше відмічена на Кучурганському водосховищі 6 січня 1981 р. У 1982 -1999р. на берегах скидних каналів МГРЕС, практично щорічно концентрувалось 10 – 30 особин. Одиичні особини чорної трясогузки відмічались у селітебній зоні смт. Дністровка, на ставках Слободзейського рибхозу.

Якісний і кількісний склад птахів зимуючих в районі дослідження, в першу чергу, залежить від кліматичних умов. Різкі похолодання, супроводжуються замерзанням основної маси водосховищ. Так наприклад у січні 1985 році мав згубний вплив на зимуючих птахів, частина з яких померзла, а частина відлітіла на південь або концентрується на незамерзаючих ділянках (скидні канали МГРЕС). На початку 90-х рр. для зимуючих птахів велике позитивне значення має антропогенний фактор, як робота МГРЕС, завдяки цьому на Кучурганському водосховищі, особливо поблизу скидних каналів вода практично ніколи не покривається льодом, птахи адаптуються до цих умов, для більшості видів було відзначено збільшення кількості особин, зимуючих на водосховищі.

Негативний вплив на птахів, зимуючих на водосховищі, впливає полювання у грудні на водоплаваючу дичину, в особливості браконьєрство на протязі всього зимового періоду. Зимуючі на водосховищі поганки, гагари часто помирають у риболовних сітках.

В якості водоохоронних заходів бажана заборона полювання на водо плаваючу дичину в зимовий період, посилити боротьбу з браконь'єрством та з незаконним виловом риби сітками. У суворі зими бажанна організація підкормки птахів відходами сільського господарства. Поява птахів раніше не зимувалих на Кучурганському водосховищі пов'язана з загальним потеплінням клімату, адаптацією птахів до антропогенного ландшафту та відхилення шляхів міграції.

1.3 Різноманіття гідробіонтів Кучурганського водосховища

Станом на 2012 рік у лимані водяться більше 30 видів риби, в основному представники сімейства коропових, окуневих, бичкових. Найбільш часто зустрічаються лящ, тарань, окунь, густера, краснопірка, судак, срібний карась, білий і строкатий товстолоби, білий амур, укля, атеріна.

Робота МГРЕС привела до того, що у Кучурганському водосховищі склався нестабільний термальний режим, який негативно вплинув на екосистему даного водосховища. Періодично спостерігалися здвиги термінів нереста промислових видів риби, для окремих видів спостерігається зміщення нижніх меж нерестових температур. Максимальна температура при подачі води з МГРЕС спостерігається у нижній ділянці водосховища.

В теперішній час як для української так і для молдавської сторони необхідно проведення слідуєчого комплексу заходів [2,3]:

- установити і обґрунтувати термін нерестових заборон для різних режимів діяльності МГРЕС і узаконити їх дії для двох сторін;

- установити і обґрунтувати допустиму промислову загрузку на водосховище;
- встановити терміни та місця меліоративних відловів малоцінних видів риби, а також знаряддя лова для цієї цілі;
- установити однакові для обидві сторони промислові міри на вилавлюючі види риби;
- установити заборони для рибальства зони в верхньому та нижньому ділянках Кучурганського водосховища в місцях проростання надводної рослинності;
- установити склад та чисельність зарибляємих видів риби з урахуванням кількісних характеристик кормової бази водойми, які повинні уточнюватися щосезонно;
- розглянути питання про цілеспрямованість вселення в Кучурганське водосховище кефалі пілінгасу;
- щорічно установлювати запаси промислових риби і других водних живих ресурсів у водосховищі та ліміти їх вилучення;
- контролювати освоєння лімітів рибодобуваючими організаціями, і на базі статистичних даних коректувати ліміти на наступний рік для кожної конкретної організації;
- розробити та застосувати ефективну стратегію боротьби з браконьєрством та охорони рибних запасів Кучурганського водосховища.

За останні роки в результаті скорочення виробничої потужності ЗАТ МГРЕС термічне навантаження на водосховище суттєво знизилось. Одночасно з цим різко зменшився об'єм води та швидкість течії у підводних каналах.

Іхтиологічний аналіз контрольно - промислових виловів дозволив виявити у водосховищі 26 видів риби. Встановлено, що по чисельності домінують популяції малоцінних і сорних видів: укля - 19,5%, гунтера - 14,5%, красноперка - 14,0%, атерина - 12,5%. Промислово - цінні види у

виловах складають біля 22%, що свідчить про збільшення промислового запасу за рахунок збільшення чисельності щуки (6%) і товстолобики (5%).

На фоні масового заростання водосховища макролітами і скороченням проточності створились сприятливі умови для розмноження таких видів, як красноперка, срібний карась, лещ, щука та інші.

В сучасних умовах статеве дозрівання карасів починається у дворічному віці (30%) і закінчується на третьому році життя. По чисельності і біомасі в популяції домінують особини чотирьохрічного (40,8% і 45,8%) та трьохрічного (45,8% і 36,5%), які становлять основу промислового запасу данного виду у водосховищі.

Стосовно популяції леща зберіглась тенденція до збільшення доли тугорослих особин, що досягаються статевого дозрівання у чотирьохрічному віці при масі тіла біля 150г, у п`ятирічному віці при масі тіла біля 24 г.

Серед м`якого зообентосу відмічена доволі висока чисельність вищих ракоподібних, серед них по біомасі переважають амфіподи. Серед молюсків домінують дрейсени, які переважають на середній та нижній ділянці.

1.4 Особливості водного режиму

Кучурганське водосховище розташовано в межах Причорноморського артезіанського басейну. Водоносні горизонти приурочені до відкладень четвертинної та неогенової систем. Першим від поверхні регіональним водоупором є товща глин нижнього та середньосарматського віку.

Місцевими водоупорами є верхньопліоценові червоно-бурі глини потужністю 7,0 - 30м, які розповсюджені на вододільних плато і залягають на глибині до 20м. Джерела формування прогностичних запасів підземних вод: інфільтрація атмосферних опадів в області живлення (ділянки виходу порід водоносних горизонтів на денну поверхню) [1].

У використанні водних ресурсів останніми роками спостерігається зростання об'ємів водоспоживання в промисловості і комунальному господарстві. Організованої рекреації немає. В межах басейну немає джерел лікувальних мінеральних вод та лікувальних грязей мула. Водосховище бідне на природні корисні копалини.

Дно водосховища на 80 % покрито глинистим мулом з детритом товщиною 0,5 - 1,0м. Поблизу берегів дно покрите замуленим піском (15 % площі дна). Прозорість води - до 170 - 210см.

Абсолютні позначки поверхні складають 2 - 23 м БМ, а її загальний ухил спрямований на південь. Густота розчленування становить 0,21 км/ км², глибина ерозійного врізу до 140м.

Аналіз даних, які характеризують ситуацію у Кучурганському водосховищі показує, що процеси ерозійного змиву, затоплення та підтоплення мають вплив на заплаву та русло річки, сприяє їх замулення і засмічення.

За своїм режимом Кучурганське водосховище відноситься до східно - європейського типу. Живлення його переважно дощове, участь снігового та ґрунтового стоку невелика. Характерними є весняна повінь і осінні дощові паводки.

Харчування лиману здійснюється завдяки вод пересихаючою річки Кучурган, що впадає в нього, а також порожнистими водами Дністра через його рукав Турунчук. Дно на 80 % покрито глинистим мулом з детритом товщиною 0,5-1,0м. Поблизу берегів дно покрите замулених піском (15 % площі дна). Прозорість води у Кучурганському водосховищі становить до 170-210см. У зимовий час лиман не замерзає.

Істотний вплив має робота ГРЕС і на температурний режим води в лимані. Як видно з таблиці 1.1, в нижньому плесі, охолоджувальної системи ГРЕС, середньорічна температура води була на 3-4 градуси вище, ніж у середньому і верхньому плесів. У правого ж берега нижнього плеса, в межах водообмінної циркуляції води і, тим більше, у вивідного каналу

оохолоджувальної системи ГРЕС, різниця в середньорічній температурі досягає 7-10 градусів. У зимовий же час вона піднімається до 10-14 градусів, і вода в цій зоні циркуляції не замерзає.

Таблиця 1.1 Зміна середньої температури води в основних точках водосховища в 2000 - 2008 р.

Рік	Верхній плесо	Середній плесо	Нижній плесо				
			середина	лівий берег	правий берег	вхід в канал	вихід із каналу
2000-2005	13,4	12,9	14,3	-	-	14,1	22,4
2007	13,3	13,2	16,3	13,4	19,8	14,2	23,7
2008	13,4	13,1	17,0	14,5	21,4	15,4	23,3

Амплітуда коливання рівня води в лимані не виходить за межі 1,2-1,5 м, однак і в цьому випадку при її нижньому порозі значна частина верхнього плеса повністю зневоднюється.

2 ОСНОВНІ ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ КУЧУРГАНСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА

Сучасний стан використання, освоєність Кучурганського водосховища - високий. В його межах розташовано 6 міст та селищ міського типу і 121 село. На території басейну проживає приблизно 67,32 тис.осіб. Найбільш великими промисловими підприємствами є Фрунзівський комбикормовий завод, Завод продтоварів смт Михайлівка, які використовують води у своїх цілях. Найбільше водоспоживачів є водопостачання з підземних вод. Сумарний споживач у воді становить приблизно 3385 тис. м3 на рік, а безповоротні використання - 1842 тис.м3 на рік. У використанні водних ресурсів за останні роки спостерігається стабілізація об'ємів водоспоживання з підземних джерел і скорочення водозабору з поверхневих [1,2].

У межах Кучурганського водосховища розташовуються (експлуатуються) такі родовища: мінеральних будівельних матеріалів (піску, глин, вапна, родовище суглинків. В останні роки спостерігається стабільний розвиток аматорського рибальства і відпочинку в прибережній зоні. Кількість та динаміка скиду також штучна. Гідрологічний режим регулюється забором та скидом охолоджувальної води.

Високий антропогенний тиск на водні ресурси та значне їх використання позначились на якісному стані водосховища. Основні антропогенні джерела забруднення Кучурганського водосховища: Молдавська ГРЕС, Фрунзівський комбикормовий завод, завод продтоварів смт. Михайлівка, свиноферма у с. Кучургани ,ТОВ "Благодатне", ТОВ "Україна", ТОВ "Шлях Ілліча", сільхозвикористання земель.

Водосховище було створене як резервуар - охолоджувач для роботи станції, річку одамбували і відгородили від Турунчука (найбільшого рукава р. Дністер) системою гребель, шлюзів. Так реліктовий Кучурганський лиман став Кучурганским водосховищем, в яке і в ті часи проводилися технічні

викиди з електростанції, але щорічно через шлюзові систему в Турунчук, причому неодноразово, скидалися води водосховища, що забезпечувало якийсь мінімально необхідний водообмін. В той же час, назад у водосховищі закачувалася свіжа вода з Турунчука, і екосистеми перебували в більш-менш стабільному стані, більш того, узбережжі водосховища було популярним місцем відпочинку і риболовлі.

У 1981-1985 рр. при підвищенні потужності МГРЕС до проектного рівня (2,5 млн. квт/год) середньорічна температура води нижнього ділянки склала $19,6^{\circ}\text{C}$, що перевищує природну на $6,1^{\circ}\text{C}$. В 1995-2000 році внаслідок скорочення об'ємів вироблюваної Молдавської ГРЕС електроенергії, знизився рівень термофікації водойми-охолоджувача, найбільш відчутно це на нижньому і середньому створах водосховища. В середньому по водосховища температура води на цей період наблизилася до рівня 1966-1970 р. і склала $14,8^{\circ}\text{C}$ [1,2].

В цілому продуктивність екосистеми Кучурганського водосховища знаходиться в прямій залежності від рівня навантаження на водоймище-охолоджувач з боку Молдавської ГРЕС. Сучасне зниження рівня термофікації активізувало зростання кількісних показників всіх груп макрзообенту. Надалі, для запобігання зниження біопродуктивного потенціалу Кучурганського водосховища, теплове навантаження на екосистему водойми-охолоджувача не повинно перевищувати рівень, при якому середньорічна температура води становила б 15°C .

Крім зміни термічного режиму водосховища, в результаті функціонування Молдавської ГРЕС, водообміну в останні роки не відбувається, тому і мінералізація води у водосховищі понад 2 г/дм^3 .

Недостатньо якісна робота очисних споруджень комунальних господарств населених пунктів, розташованих уздовж водосховища. Стоки підприємств і просто несанкціоновані викиди жителів узбережжя з обох сторін роблять свій внесок у забруднення водоймища.

В золошлакових відвалах ГРЕС зібралось близько 13 мільйонів тонн шлаку. Вони не тільки порошать, а й їх екстракти потрапляють в р.Кучурган. З боку України, на лівому березі в районі залізничного переїзду створена мережа ставків, загальний об'єм яких більше семи об'ємів русла річки Кучурган. Згідно з Водним Кодексом України, кількість води, яку можна використовувати для створення ставкових рибних господарств, не повинна перевищувати одного об'єму русла річки. Тому такий позамежний забір води з основного русла Кучургана призвів до виснаження водних ресурсів річки.

До найбільш значущих екологічних проблем відносяться [3]:

- зарегульованість річки Кучурган і водосховища;
- вилучення великих об'ємів стоку річки ставковими рибними господарствами;
- забруднення річки стічними водами сокового заводу села Степанівка та комунальними стоками прибережних населених пунктів; абруднення повітря, ґрунтів і водних об'єктів викидами і золошлаковими відходами Молдавської ГРЕС;
- забруднення берегів твердими побутовими відходами;
- незаконна господарська діяльність у водоохоронній зоні;
- евтрофікація і заростання Кучурганського водосховища.

Екологічні проблеми завжди тісно пов'язані з соціальними. Тому погіршення якості послуг у сфері водопостачання і каналізації внаслідок недостатнього фінансування, погана якість води в шахтних колодах, зношеність мереж і технологічного обладнання, недотримання норм водопідготовки і очищення стоків.

У селі Незавертайлівка відсутня система централізованого збору і складування побутових відходів. Вивіз сміття стає проблемою кожного окремого домовласника. Як наслідок - несанкціоновані звалища, у тому числі і на берегах Кучурганського водосховища. У місті Днестровську та селищі Первомайськ побутові відходи вивозяться на загальний полігон, який не відповідає екологічним і санітарним вимогам, що застосовуються до

подібних об'єктів. Розташований він на пагорбі і в безпосередній близькості до водосховища.

Екологічна обстановка дуже напружена у Кучурганському водосховищі, тому що викликана рядом таких проблем як:

- використання водосховища, як охолоджувача для генераторів Молдавської ГРЕС, що призводить до теплового забруднення та зміни режиму підземних вод, що також супроводжується засоленням та замуленням;

- багаторічне, систематичне порушення сільськогосподарськими виробниками агротехнічних та агрохімічних прийомів землеробства, розорювання заплавної землі до урізу води призвели з одного боку до прогресуючої еродованості ґрунтів, зменшення вмісту гумусу, з іншого боку і замулення русла;

- змив ґрунтів, поверхневий стік та інфільтрація атмосферних опадів, забруднених відходами тваринницьких ферм, а також мінеральними добривами, отрутохімікатами та відходами комунального господарства і складів ПММ призвели до забруднення поверхневих і підземних вод, евтрофікації ставків і водосховища ;

- розорювання земель, винищення деревно-чагарникової рослинності на схилах сприяли інтенсифікації ерозійних процесів;

- відсутність упорядкованого водокористування та водовідведення комунально-побутових вод в межах населених пунктів призвели до самоподтоплення території, погіршили медико-санітарні, гігієнічні та епідеміологічні умови;

- забруднення повітря, ґрунтів, вод сприяють зростанню інтексації сільськогосподарських продуктів і біологічних об'єктів отрутохімікатами, важкими металами .

Загальну екологічну обстановку у Кучурганському водосховищі в наш час оцінюється як несприятлива.

Для підтримки нормативної якості води у Кучурганському водосховищі необхідне проведення наступних заходів:

- очищення стічних вод, що скидаються у водосховище і в річки, що впадають в нього;
- очищення скидних вод Молдавської ГРЕС;
- встановлення зон санітарної охорони водосховища і прибережних смуг річок Кучурган, Турунчук.

3 АНАЛІЗ ГІДРОХІМІЧНОГО РЕЖИМУ КУЧУРГАНСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА

Спостереження за якістю вод Кучурганського водосховища до 2009 року проводились на трьох постах: с.Кучургани, смт.Лиманське, смт.Граданиці, які розташовані відповідно у верхній, середній та нижній частинах водосховища (рис. 3.1) [1].



Рисунок 3.1 Карта-схема розташування гідропоруджень та насосних станцій на Кучурганському водосховищі [1]

А потім тільки на двох: с.Кучургани, смт.Граданиці, тому в роботі виконана екологічна оцінка якості вод Кучурганського водосховища за 2007-2008рр., для більш повного аналізу динаміки зміни якості вод по його довжині.

Загально відомо, що вплив ГРЭС на водосховище-охолоджувач навіть у межах встановлених нормативів залежно від ландшафтно-географічного положення, трофічного рівня призводить до зміни природного гідрохімічного

та гідробіологічного режимів, порушення рівноваги водних екосистем в цілому. Якщо ж встановлені норми термофікації водойм-охолоджувачів перевищуються, то зміни гідрохімічного режиму і в цілому екологічного стану водойм набуває певну спрямованість у бік погіршення санітарно-хімічних і біологічних властивостей води.

Водосховище-охолоджувач Молдавської ГРЕС відноситься до сильно перегріваємих водойми-охолоджувача ТЕС. При функціонуванні станції з найбільшою потужністю температура води у Кучурганському водоймищі-охолоджувачі (у 1981-1987 рр.) перевищувала гранично допустимі значення у 2-3 рази. У цей період температура води в скидному каналі досягала 36-38°C, взимку водоймище практично не замерзало.

Підвищення температури води у водосховищі-охолоджувачі в свою чергу позначається на інших гідрохімічних параметрах води: на концентрації розчинених газів (кисень, діоксид вуглецю, сірководень), величиною мінералізації води і особливо на утриманні сульфатних, хлоридних аніонів, магнію, натрію, калію [3].

Зміна термічного режиму водойми є першопричиною зростання величини випаровування з водної поверхні, яка приводить до збільшення процесів мінералізації води і зміни співвідношення головних іонів або показників соляного складу води Кучурганського водосховища-охолоджувача. Все це призводить до осолонення води і погіршення якості води в цілому.

За нормативами функціонування станції щорічно з водної поверхні водосховища випаровується від 15 до 25 млн.м³ води. При мінералізації води в 1000мг/дм³, в результаті випаровування у водосховищі залишається близько 20 тис.тон солей. Якщо брати в розрахунок об'єм води водоймища приблизно в 90 млн.м³, то щорічно мінералізація води може збільшитися на 200 мг/дм³.

Також у верхній частини водойми впадають високомінералізовані хлоридні натрій-магнієві води річки Кучурган, мінералізація якої в більшості

випадків становить більше 3 г/ дм³, що природно позначається на сольовому складі водойми. У зв'язку з цим діапазон величини мінералізації води у верхів'ї водойми складає сьогодні 2900-4400 мг/ дм³.

Таким чином, відбувається метаморфізація хімічного складу води водоймища-охолоджувача: від гідрокарбонатного і гідрокарбонатно-сульфатного класу групи кальцію-магнію - до сульфатно-хлоридного класу групи магнію і до хлоридно-сульфатного та хлоридного класу групи натрію.

Так, восени 2007 року - взимку 2008 року вода характеризувалася вже як сульфатно-натрієва - другого і третього класу. Навесні 2007р. як хлоридно-натрієвого- третього типу. Таким чином, вода водойми-охолоджувача вже не придатна для іригації та її використання може призвести до осолонення ґрунтів.

Процес осолонення води у Кучурганському водоймищі-охолоджувачі прогресує, про це свідчить і той факт, що якщо величина жорсткості води в 1992-1995 рр.. була менш 10 мг-екв / дм³, то в 2008 році вона вже перевищила 18 мг-екв / дм³.

В останні роки, особливо в придонних шарах, вода має запах сірководню. Виділення сірководню у водну товщу небезпечно для життя водних тварин і рослин, про це свідчать численні раковини мертвої дрейсени та інших молюсків по всій акваторії водойми [4]. У водоймі прогресує вторинне забруднення водного середовища, обумовлене відмиранням вищої водної рослинності та загибеллю молюсків та інших водних тварин. Надходження сірководню у водне середовище може бути пов'язане і з процесами сульфатредукції сульфатів (зменшення концентрації сульфатів і збільшення концентрації сульфідів при дефіциті розчиненого кисню, розвитку сульфатвідновлювальних мікроорганізмів та ін.). За спостереженнями, процеси сульфатредукції з виділенням сірководню у водну товщу спостерігалися раніше лише в підлідний період та в спекотну пору на мілководді, покритому вищою водною рослинністю. В даний час,

виділення сірководню у водну товщу спостерігається практично по всій акваторії водойми.

В роботі виконано аналіз гідрохімічних даних на водосховищі за 2007-2008 рр. по таким показникам води: рН, нітрати, азот нітратний, нітрити, азот амонійний, завислі речовини, сульфати, хлориди, кальцій, магній, натрій, калій, мінералізація, розрахунковий сухий залишок, кислотність, залізо, марганець, мідь, нікель, фосфати, СПАР, нафтопродукти, кольоровість, прозорість та температура.

Перевищення ГДК спостерігається по таким показникам: БСК₅, ХСК, завислі речовини, сульфати, хлориди, кальцій, магній, натрій, мінералізація, нафтопродукти, залізо, СПАР (табл. 3.1).

Таблиця 3.1 Перевищення концентрацій ГДК по показниках води
Кучурганського водосховища за 2007-2008 рр.

Показник	с.Кучургани		смт.Лиманське		смт. Граданиці		ГДК
БСК ₅ , мгО ₂ /дм ³	3,5	4,8	5,61	6,11	7,34	5,78	3
ХСК, мг/дм ³	174,1	166,4	158,3	167,2	181,2	187,1	15-30
Зав.реч-ни, мг/дм ³	28,3	27,4	39,3	28,7	37,3	39,6	25
Фосфати, мг/дм ³	0,15	0,23	0,17	0,13	0,18	0,19	0,1
Сульфати, мг/дм ³	1103,2	980,7	1125,8	1064,3	1152,2	1128,9	100
Хлориди, мг/дм ³	438,5	442,6	372,3	460,8	354,5	553,7	300
Кальцій, мг/дм ³	130,0	150,0	140,0	180,0	160,0	180,0	180
Магній, мг/дм ³	202,3	279,4	148,7	180,5	133,6	172,1	40
Натрій, мг/дм ³	330,1	365,1	430,0	445,5	399,7	435,8	10
Мінералізація, мг/дм ³	2757,9	2757,6	2462,1	3353,4	2403,8	2625,6	>1000
Розчин.кисень мгО ₂ /дм ³	11,5	8,5	9,00	7,00	5,3	4,8	>4
Залізо, мг/дм ³	0,1	0,05	0,1	0,1	0,12	0,11	0,005

Продовження таблиці 3.1

СПАР, мг/дм ³	0,17	0,3	0,14	0,23	0,18	0,16	0,1
Нафтопродукти, мг/дм ³	0,04	0,05	0,03	0,05	0,08	0,07	0,05

Аналіз таблиці показав, що перевищення ГДК за 2007-2008 роки спостерігалось: по БСК₅ у 2 рази на всіх постах, але найбільше у смт.Граданиці; ХСК - у 6 разів на всіх постах; завислі речовини та фосфати перевищують ГДК у 1,5-2 рази; сульфати - у 11 разів на всіх постах спостереження, також значне перевищення значень ГДК по хлоридам та кальцію. Що стосується речовин магнію та натрію, їх перевищення становить 20-30 разів за встановлені ГДК, показники мінералізації перевищують у 2,7 разів. Складна ситуація і з розчиненим киснем, його дуже мало особливо біля смт.Граданиці, виявлені перевищення показників по СПАР, заліза та нафтопродуктів на всіх постах.

Для наглядності побудовані графіки зміни по гідрохімічних показниках, які найбільше перевищують ГДК, а саме: температура, розчинений кисень, БСК₅, СПАР, нафтопродукти та фосфати (рис 3.1 - 3.6). Як відомо, температура води - важливий екологічний фактор впливає на хімічні та біологічні процеси у водоймі і підвищення температури води водойм - охолоджувача призводить до порушення рівноваги водних екосистем. Змінюється і природний гідрохімічний режим, оскільки при підвищенні температури збільшується випаровування з водної поверхні. Дослідження показали, що під впливом температури мінералізація води в 1981-1985 рр. порівняно з 1965 р. збільшився в 1,8-1,9 рази на нижньому і середньому дільницях і склала 1000 і 1060 мг/л відповідно. В даний час, у зв'язку з тим, що Первомайська головна насосна станція, яка грала раніше істотну роль в водообміні водосховища, останні 7-10 років практично не працює, примусовий водообмін майже не здійснюється. Як результат

наголошується висока мінералізація води, в 10-15 разів перевищує гранично допустиму норму.

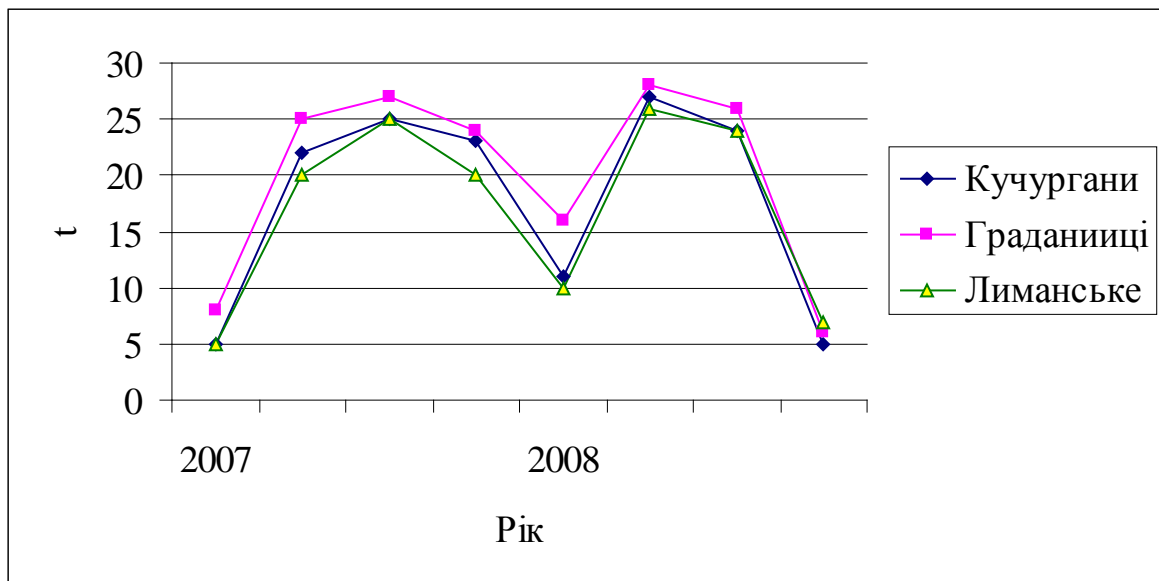


Рисунок 3.1 – Хронологічний графік температури води за 2007-2008 роки

Істотний вплив має робота МГРЕС і на температурний режим води у Кучурганському водосховищі, що відіграє роль накопичувача-охолоджувача для гідрореакторів, які неодноразово становились джерелом його забруднення. На графіку спостерігаються високі відмітки температури, що свідчать про теплове забруднення. Воно пов'язане з підвищенням температури вод в результаті їх змішування з більш нагрітим поверхневими або технологічними водами. При підвищенні температури відбувається зміна газового та хімічного складу в воді, що веде до розмноження анаеробних бактерій, росту кількості гідробіонтів та виділення ядовитих газів – сірководня, метану. Також відбувається «цвітіння» води та прискорює розвиток мікрофлори та мікрофауни, що сприяє розвитку інших видів забруднення. За існуючими санітарними нормами температура водосховища не повинна перевищувати більш ніж на 3 °C влітку та 5 °C взимку, а теплове навантаження не повинне перевищувати 12 – 17 кДж/м³.

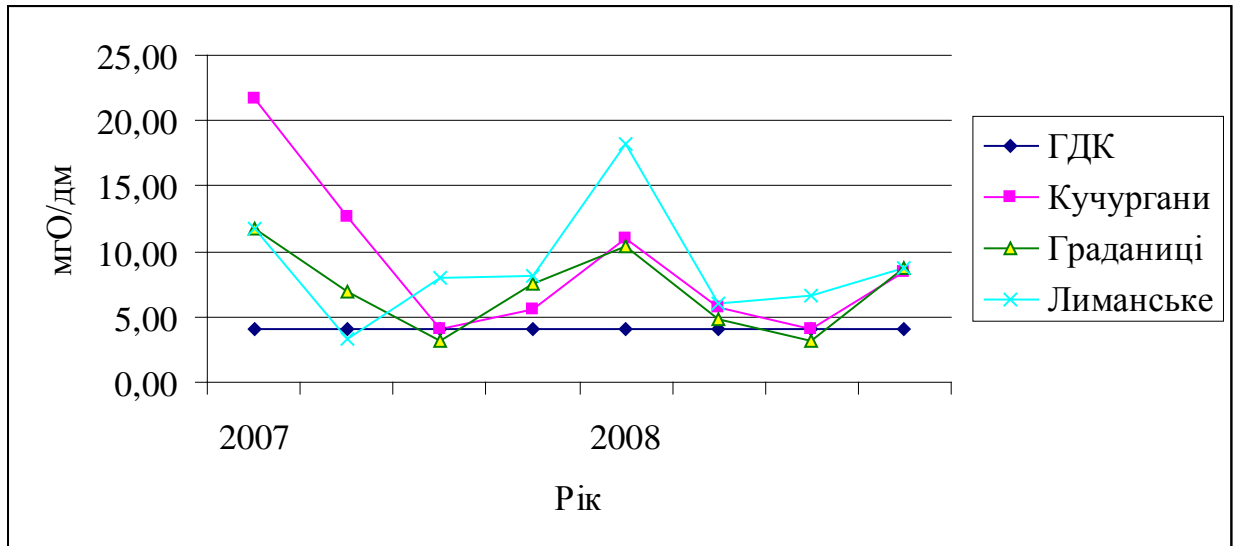


Рисунок 3.2 Хронологічний графік зміни розчиненого кисню за 2007-2008 роки

По показнику розчинений кисень у Кучурганському водосховищі відмічається максимальне значення в 1-му кварталі 2007 році в селі Кучургани, - $22,1 \text{ мгО}_2/\text{дм}^3$, а також найвище значення спостерігається у селі Лиманське ($18,2 \text{ мгО}_2/\text{дм}^3$) у 1-му кварталі 2008 році. У 2-му кварталі 2007 році в селищі Лиманське ($3,6 \text{ мгО}_2/\text{дм}^3$) та у 3-му кварталі смт.Граданиці спостерігалось зниження показника за межі гранично допустимої концентрації, що не повина бути нижчою, ніж $4 \text{ мгО}_2/\text{дм}^3$. І така ж ситуація щодо знижених показників розчиненого кисню повторюється у 3-му кварталі 2008 році в смт. Граданиці. Зменшення розчиненого кисню можна пояснити тим, що в той період часу спостерігалось підвищення температури, а також вміст кисню у воді потрібен для окиснення органічних сполук: біологічне (дихання організмів), біохімічне (дихання бактерій або витрата кисню при розпаді органічних сполук) і хімічне окиснення.

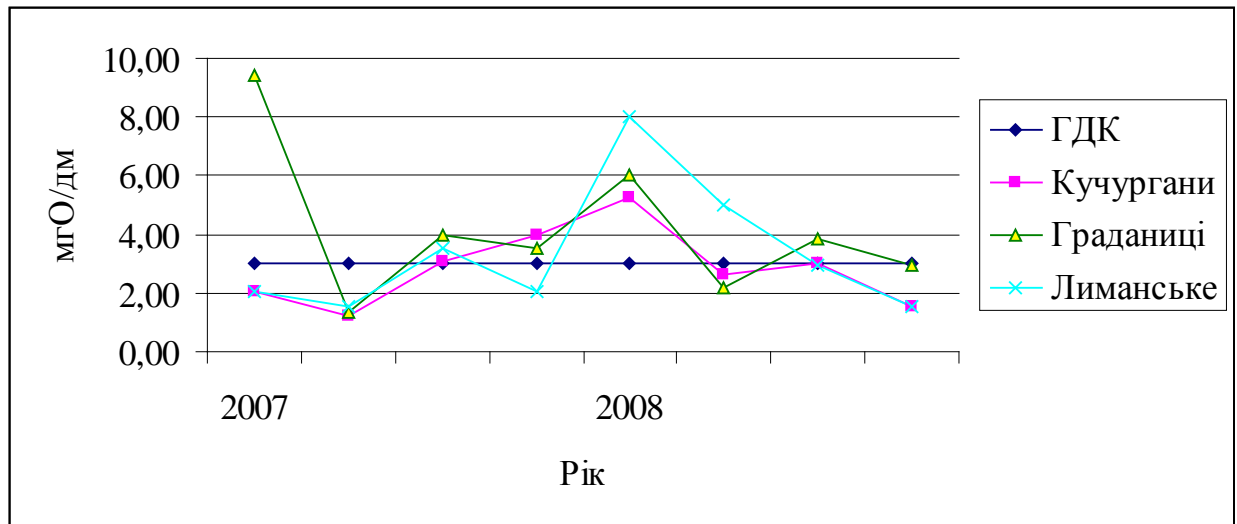


Рисунок 3.3 Хронологічний графік зміни БСК₅ за 2007-2008 роки

По показниках БСК₅ у 1-му кварталі 2007 році в смт. Граданиці було встановлено перевищення ГДК (3 мгО₂/дм³) - 9,5 мгО₂/дм³, також максимальне значення було зафіксоване у 1-му кварталі 2008 році в селищі Лиманське та становило 8 мгО₂/дм³. У 1-му кварталі 2007, 2008 роках у селах Кучургани, Лиманське перевищень не було. У 2-му кварталі 2007 році та у 4-му кварталі 2008 році у селищах Кучургани, Граданиці, Лиманське показник БСК₅ знаходився в межах встановлених ГДК, а весь інший період спостерігалось перевищення. Збільшення концентрації показника БСК₅ свідчить про забруднення води органічними сполуками, обумовлений кількістю кисню, що витрачається за встановлений час (5 діб) в аеробних умовах на окислювання ЗР, що містяться в одиниця об'єму води. Потрапляють органічні сполуки у води Кучурганського водосховище як при експлуатації МГРЕС, так і від несанкціонованих скидів стічних.

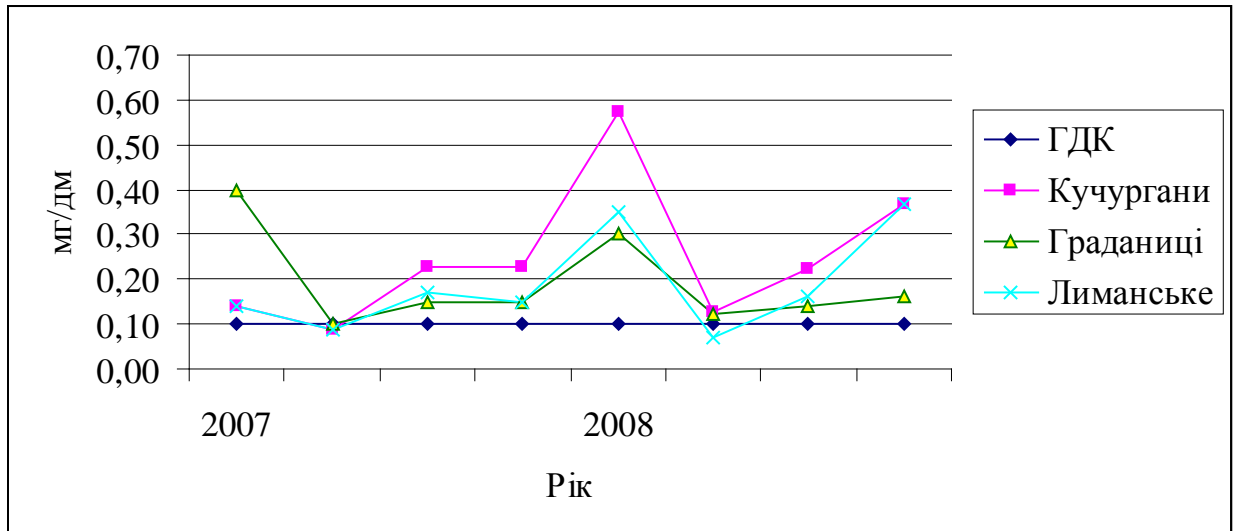


Рисунок 3.4 Хронологічний графік зміни СПАР за 2007-2008 роки

По показнику СПАР спостерігається майже повне перевищення ГДК за 2007 - 2008 років, окрім 2-го кварталу 2007, 2008 року та становить мінімальне значення $0,08 \text{ мг/дм}^3$ у селищах Кучургани, Граданиці, Лиманське. Весь інший час було зафіксовано значне перевищення концентрації СПАР, найвище значення показників видно у 1-му кварталі 2007 році в смт. Граданиці ($0,4 \text{ мг/дм}^3$) та в 1-му і 4-му кварталах 2008 році в селищах Кучургани та Лиманське. Причина збільшення концентрації СПАР пов'язана з надходженням у водосховище недостатньо очищених комунально-побутових стічних вод.

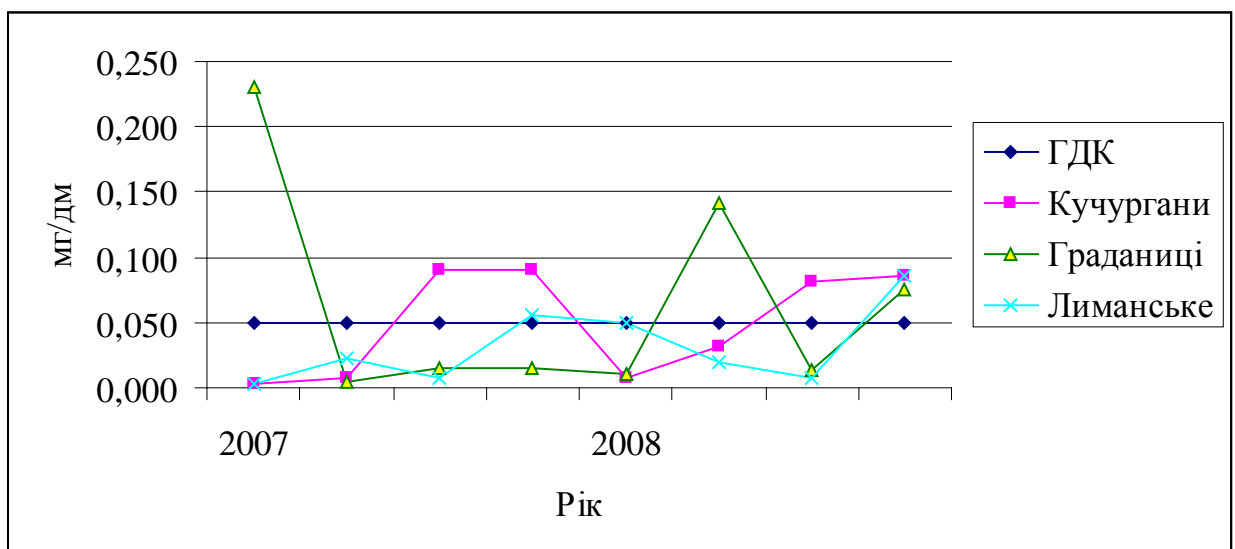


Рисунок 3.5 Хронологічний графік зміни нафтопродуктів за 2007-2008 роки

За показниками НП (нафтопродуктів) найвища концентрація зареєстрована у 1-му кварталі 2007 році в смт. Граданиці та становила $0,24 \text{ мг/дм}^3$ та в 2-му кварталі 2008 році ($0,149 \text{ мг/дм}^3$). Також спостерігались перевищення встановлених ГДК ($0,05 \text{ мг/дм}^3$ для НП) у 3-му та 4-му кварталах 2007 року ($0,1 \text{ мг/дм}^3$) у селі Кучургани. В інші періоди перевищення концентрацій за нафтопродуктами не спостерігалось. Причиною потрапляння НП у Кучурганське водосховище є стоки підприємств і просто несанкціоновані скиди стічних вод від очисних споруд та золошлакові відвали МГРЕС, яких зібралося близько 13 мільйонів тонн, що призводить до забруднення водойми та знищення гідробіонтів.

За показником фосфатів спостерігається значне перевищення встановлених ГДК ($0,1 \text{ мг/дм}^3$), максимальна концентрація фосфатів у 2-му кварталі 2008 року в селі Кучургани ($0,49 \text{ мг/дм}^3$). Також зафіксовані перевищення у 2, 3 та 4-му кварталах 2007-2008 рр. в селищах Лиманське, Граданиці та Кучургани.

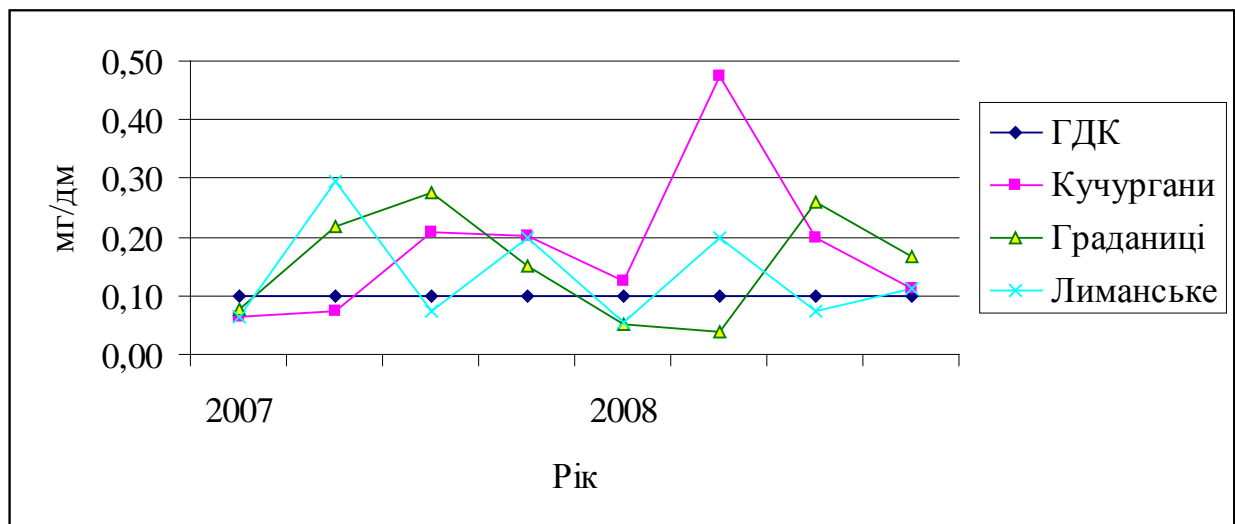


Рисунок 3.6 Хронологічний графік зміни фосфатів за 2007-2008 роки

Мінімальні концентрації спостерігаються в 1-му та 2-му кварталах 2007 року в селі Кучургани та в 1-му, 2-му кварталах 2008 року в селищах

Лиманське і Граданиці. Таке значне підвищення концентрації фосфатів у водосховищі обґрунтовується значним потраплянням фосфатних добрив при дощовому змиву з сільхозполів, забруднення берегів ТПВ, незаконна господарська діяльність у водоохоронній зоні та недостатньо ефективна робота очисних споруджень.

Динаміка вмісту головних іонів, їх співвідношення і мінералізація води. Якщо в 80-і роки минулого століття, коли станція мала найвищу потужність і вода з водойми використовувалася для поливу сільгоспугідь, в нижній ділянці водойми рівень мінералізації не перевищував 800 мг / дм³, в - 90-ті роки 1200 мг / дм³, то в останніми роками перебуває в інтервалі 1600-1900 мг / дм³ більш ніж на 85%.

Діапазон коливань головних іонів має чіткий тренд збільшення як в часі так і з нижньої ділянки - до верхнього з превалюванням сульфатних аніонів та катіонів магнію, натрію-калію.

Динаміка гідрокарбонатних іонів і кальцію відносно стабільна і обумовлена в основному процесами термофікації водойми, вірніше випаровуванням води. В даний час вода практично на всіх ділянках водойми-охолоджувача метаморфізує в сульфатний клас групи натрію, і часом - натрію-магнію другого-третього типу у відповідність з класифікацій Алекіна [16, 17].

Якщо простежити динаміку жорсткості води то слід зазначити, що до 1995р. вона навіть в верхній ділянці водойми-охолоджувача не перевищувала 10 мг-екв / дм³, а в 2008р. вже по всій акваторії досягла 16 мг-екв / дм³.

В даний час, особливо влітку, при низькій концентрації кисню (менше 5-6 мгО₂ / мг / дм³), в поверхневих шарах води рівень NNH_4 + перевищує 0,25-0,28 мгN / дм³, а в придонних горизонтах - більш 0,33-0,35 N мг / дм³. екологічного моніторинга [5].

Діапазон коливань нітритного азоту (N-NO₂ -) в останні чотири роки становить 0,004-0,042 мгN / дм³. Обумовлено це, головним чином, процесами термофікації водойми і переважанням процесів аммоніфікації

над процесами нітрифікації, що характерно для евтрофованих водних екосистем.

4 ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ЯКОСТІ ВОД КУЧУРГАНСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА

4.1 Оцінки якості вод за комбінаторним індексом забруднення

Головна мета методу [7] полягає в одержанні оцінки якості води і проведенні на її основі класифікації води за ступенем придатності для основних видів водоспоживання – господарсько-питного, культурно-побутового, а також для рибогосподарських цілей.

Структура методу включає такі основні напрямки обробки аналітичного матеріалу:

- визначення характеру забруднення за величиною умовного коефіцієнта комплексності;
- встановлення рівня і класу якості води за величиною комбінаторного індексу забруднення;
- виділення пріоритетних забруднювальних компонентів за кількістю і складом лімітуючих показників забруднення;
- проведення диференційованої оцінки лімітуючих ЗР.

Визначення виду забруднення залежно від умовного коефіцієнта комплексності. З метою визначення доцільності застосування для оцінки якості води диференційованого або комплексного підходів на першій стадії обробки матеріалу оцінюється комплексність забруднення води в створі за допомогою *умовного коефіцієнта комплексності*, вираженого відношенням числа ЗР, вміст яких перевищує функціонуючі в країні нормативи, до загального числа інгредієнтів, визначених програмою дослідження

$$K = \frac{n'}{n} \cdot 100\% , \quad (4.1)$$

де K – умовний коефіцієнт комплексності забруднення;

n' – число інгредієнтів і показників якості, склад яких перевищує встановлені ГДК;

n – загальне число нормованих інгредієнтів і показників якості.

Коефіцієнт комплексності K характеризує в основному участь антропогенної складової у формуванні хімічного складу води водних об'єктів.

Встановлення рівня і класу якості води водних об'єктів за величиною комбінаторного індексу забруднення. З метою встановлення рівня якості води проводиться триступенева класифікація за ознаками повторюваності випадків забруднення, кратності перевищення нормативів, а також з урахуванням характеру забруднення.

Перший ступінь класифікації заснований на встановленні міри стійкості забруднення. Як міра стійкості забруднення використовується загальнопоширена в гідрохімічній практиці величина повторюваності випадків перевищення ГДК

$$H_i = \frac{N_{ГДК}}{N_i}, \quad (4.2)$$

де H_i – повторюваність випадків перевищення ГДК по i -му інгредієнту;

$N_{ГДК}$ – число результатів аналізу, в яких вміст i -го інгредієнта перевищує його ГДК;

N_i – загальне число результатів аналізу по i -му інгредієнту.

Було виділено як якісно відмінні такі характеристики: забруднення може спостерігатися в окремих пробах, тобто бути *одиничним*; забруднення може бути *нестійким*; може не бути домінуючим, але очевидно мати *стійкий характер*; забруднення може бути домінуючим, тобто *характерним*. Якісним вираженням виділених характеристик забруднення води привласнюються кількісні вираження в балах (табл. 4.1).

Другий ступінь класифікації ґрунтується на встановленні рівня забруднення, мірою якого є показник кратності перевищення ГДК:

Таблиця 4.1 Класифікація води водних об'єктів за ознаками повторюваності випадків забруднення [7]

Повторюваність, %	Характеристика забруднення води	Часткові оціночні бали	
		виражені умовно	Абсолютні значення
0; 10	Одинична	A	1
10; 30	Нестійка	B	2
30; 50	Стойка	C	3
50; 100	Характерна	D	4

$$K_i = \frac{C_i}{C_{ГДК}}, \quad (4.3)$$

де K_i - кратність перевищення ГДК по i -му інгредієнту;

C_i – концентрація i -го інгредієнта у воді водного об'єкта, мг/дм³;

$C_{ГДК}$ – ГДК i -го інгредієнта, мг/дм³.

За аналізом забруднення води по кратності перевищень нормативів окремою ЗР також виділяють чотири ступеня рівня забруднення, що якісно відрізняються: *низький, середній, високий, дуже високий*.

Якісним вираженням виділених характеристик також присвоюються кількісні вираження градацій у балах (табл. 4.2).

Таблиця 4.2 Класифікація води водних об'єктів за рівнем забруднення [7]

Кратність перевищення нормативів	Характеристика рівня забруднення	Часткові оціночні бали	
		виражені умовно	абсолютні значення
0; 2	Низький	a ₁	1
2; 10	Середній	b ₁	2
10; 50	Високий	c ₁	3
50; 100	дуже високий	d ₁	4

При сполученні I і II ступенів класифікації води по кожному з урахованих інгредієнтів отримують узагальнені оцінки якості води по таблиці. Узагальненим характеристикам присвоєно узагальнені оціночні бали S_i .

Якість води є функцією не тільки окремих її елементів і тривалості їхнього впливу, але і числа цих елементів і комбінаторних відносин їхніх концентрацій. Врахування спільного впливу цих факторів здійснюється в заключному, *третьому ступені класифікації*.

Якість води визначається через комплексний показник, одержаний складанням узагальнених оціночних балів усіх визначених у створі ЗР. Оскільки при цьому враховуються різні комбінації концентрацій ЗР в умовах їхньої одночасної присутності, можна назвати цей комплексний показник *комбінаторним індексом забруднення (KІЗ)*:

$$KІЗ = \sum_{i=1}^n S_i. \quad (4.4)$$

Заклучний етап класифікації здійснюється на основі величини *KІЗ*. Оскільки величина *KІЗ* значною мірою залежить від числа врахованих інгредієнтів, то встановлення градації якості води щодо її придатності для

використання здійснюється в залежності від їхнього числа по таблиці[7]. Виділяють 4 класи якості води: *слабко забруднена, забруднена, брудна, дуже брудна*.

Виділення пріоритетних забруднювальних компонентів по кількості і складу лімітуючих показників. Із загального числа врахованих інгредієнтів і показників якості води визначаються *лімітуючі показники забруднення (ЛПЗ)*. Це такі інгредієнти і показники, що значно погіршують якість води до класу «недопустимо брудна». До ЛПЗ відносять будь-яку ЗР, забрудненість води якою визначається як «стійка дуже високого рівня» або «характерна високого і дуже високого рівня». Величина сумарного оціночного балу за таким інгредієнтом дорівнює чи більше 11.

Проведення диференційованої оцінки лімітуючих забруднювальних речовин. Лімітуючі показники забрудненості оцінюються поінгредієнтно. Для одержання якісної оцінки ЛПЗ використовується класифікація води водних об'єктів[7].

За формулою 4.4 було розраховано комбінаторний індекс забруднення (КІЗ), результати якого представлені в таблиці 4.3.

Таблиця 4.3 Результати розрахунків комбінаторного індекса забруднення вод Кучурганського водосховища за 2007-2008рр.

Пост спостереження	Клас якості води		Розряд класу якості води		Якість води	
	2007	2008	2007	2008	2007	2008
с.Кучургани	III	III	-	-	Брудна	
сmt.Лиманське	III	III	а	а	Брудна	
с.Граданиці	IV	IV	б	а	Дуже брудна	

За результатами розрахунків КІЗ визначили клас якості, якість забрудненості води та розряд класу якості води у Кучурганському

водосховищі. На посту спостереження у селі Кучургани вода відноситься до III-го класу якості води, що характеризує її як брудну, у смт. Лиманське вода також відноситься до III-го класу, але має розряд якості води а, що характеризує її навідміну від води у с.Кучургани, як більш брудну. У смт. Граданиці вода відноситься до IV-го класу якості води, що характеризує її як дуже брудну, але має різний розряд якості. Так у 2007 році вода належить до більшого ступеню забруднення, ніж у 2008 році, яка має розряд а.

4.2 Оцінка якості вод за комплексним показником екологічного стану

Якість атмосфери та інших природних середовищ характеризується значенням нормованих фізичних параметрів (шкідливі речовини, температура й ін.). Ці параметри можна розглядати як найпростіші елементи системи. Якщо для і-го елемента норма задана у вигляді максимально припустимого значення, то показник екологічного стану (ПЕС) системи (підсистеми) по елементу обчислюється по формулі [9]:

$$\text{ПЕС}_i = a_i \cdot (N_i - P_i) / N_i \quad (4.5)$$

де N_i , P_i – норма й вимірюване значення і-го параметра;

a_i – коефіцієнт, пов'язаний із класом небезпеки шкідливої речовини (Кл): якщо ступінь небезпеки зростає зі збільшенням номера класу, то $a = \text{Кл}$, якщо ступінь небезпеки зменшується зі збільшенням номера класу, то $a = 1/\text{Кл}$. Якщо клас не нормований, то приймається клас на один розряд нижче мінімально небезпечного класу.

ПЕС може бути менше, дорівнювати й більше нуля. Якщо ПЕС більше нуля, то параметр далекий від норми й система до даного елемента стійка. Якщо ПЕС дорівнює нулю, то значення параметра дорівнює нормі, система по даному елементу перебуває на межі стійкості. Якщо ПЕС менше

нуля, то параметр по даному елементу не задовольняє нормі й система по цьому елементу нестійка. За допомогою ПЕС можна перейти до комплексної оцінки екологічного стану системи (підсистеми) [9].

Комплексний показник екологічного стану системи або підсистеми (КПЕС) визначається по сукупності ПЕС всіх елементів:

$$\text{КПЕС} = (1/n) \sum_{i=1}^n \text{ПЕС}_i \quad (4.6)$$

де n - число елементів у системі (підсистемі).

Для аналізу доцільно використовувати середні й мінімальні значення КПЕС, що дозволяє перейти до більш універсальної характеристики екологічного стану – до екологічної надійності (ЕН). Екологічну надійність будемо оцінювати як ймовірність стійкого стану, тобто ймовірність перевищення ПЕС або КПЕС нульового значення, що відповідає межі стійкості. Для надійності, певної по ПЕС, це буде ймовірність не перевищення, наприклад, концентрації шкідливої речовини гранично припустимого значення .

Досить точні результати дає розрахунок надійності за формулою:

$$\text{ЕН} = 1 - X^2 / (2N - M + 0,5X^2) \quad (4.7)$$

де X^2 – значення функції «хі-квадрат» при довірчій ймовірності у i числі ступенів волі ($2M + 2$);

N – загальне число значень КПЕС (або ПЕС при оцінці ЕН елементів системи);

M – число значень КПЕС (або ПЕС), менших критично нульового значення (від'ємні значення КПЕС).

Оцінка екологічного надійності елемента, підсистеми, системи в цілому, дозволяє спостерігати за екологічним станом й, в остаточному підсумку, прогнозувати подальші стан системи (підсистеми, елемента).

Далі можна дати оцінку екологічного стану підсистеми :

1. Якщо $KПЕС_{сер}$ і $KПЕС_{мін}$ перевищують нуль, то підсистема екологічно стійка.
2. Якщо $KПЕС_{сер}$ більше нуля, а $KПЕС_{мін}$ менше нуля, то підсистема в середньому стійка з очеретками нестійкості.
3. Якщо $KПЕС_{сер}$ і $KПЕС_{мін}$ менше нуля, то підсистема в цілому нестійка.

Рівні ЕН надійності кваліфікують так: високий ($ЕН = 0,9$), прийнятний ($0,9 > ЕН \geq 0,8$), низький ($ЕН < 0,8$)[9].

В роботі виконана оцінка якості поверхневих вод суші за комплексним показником екологічного стану Кучурганського водосховища на постах спостережень: смт.Граданиці, смт.Лиманське та с.Кучургани. Відповідно до вище викладеної методики. В додатку А наведені результати розрахунків якості вод досліджуємих постів.

В таблиці 4.4 представлені узагальнені результати розрахунків якості вод суші за комплексним показником екологічного стану водосховища на протязі 2007-2008 рр.

Таблиця 4.4 Узагальнені результати розрахунків якості вод суші за комплексним показником екологічного стану Кучурганського водосховища за період 2007-2008 рр.

Пост спостереження	2007 рік			2008 рік			Оцінка екологічного стану	Рівень екол. надійності
	$ПЕС_{сер}$	$ПЕС_{мін}$	ЕН	$ПЕС_{сер}$	$ПЕС_{мін}$	ЕН		
сmt.Граданиці	0,0385	-0,56	0,6	0,066	-0,29	0,64	в середньому стійка з очеретками нестійкості	низький
сmt.Лиманське	0,056	-0,76	0,67	0,065	-0,57	0,7		низький

с.Кучургани	-0,124	-1,09	0,4	-0,13	-1,73	0,39	нестійка	низький
-------------	--------	-------	-----	-------	-------	------	----------	---------

Вода у Кучурганському водосховищі у 2007 - 2008 році у смт. Граданиці та смт.Лиманське за оцінкою екологічного стану в середньому стійка з осередками нестійкості та має низький рівень екологічної надійності, а в селі Кучургани вода за оцінкою екологічного стану характеризується, як нестійка і також має низький рівень екологічної надійності, тобто дуже низька здатність екосистеми виконувати енергопродукційну роботу, самовідновлюватися й саморегулюватися в певних природних межах протягом еволюційного періоду існування.

4.3 Рекомендації щодо зниження антропогенного впливу на якість вод Кучурганського водосховища

Природоохоронні вимоги включають в себе комплекс організаційно-господарських, агролісомеліоративних агротехнічних, лугомеліоративних та інших робіт, які забезпечують збереження водних ресурсів водойми в кількісному і якісному відношенні, підтримують санітарну обстановку у водоймі, прибережних захисних смугах і водоохоронній зоні на рівні діючих норм.

Система організаційно-технічних заходів складається з організаційних, організаційно-господарських, профілактичних заходів, спрямованих на недопущення або обмеження нових джерел забруднення, замулення, засмічення і виснаження вод, а також із заходів щодо припиненню забруднення вод.

Організаційні заходи. При визначенні організаційних водоохоронних заходів для кожного водного об'єкта враховують освоєність території

басейну, забезпеченість господарсько-питного та промислового водопостачання, культурно-побутових потреб населення, рибогосподарських та інших цілей, стан і якість води водних об'єктів.

Організаційні заходи регламентуються "Правилами охорони ..." і припускають здійснення ряду заборонних і обмежених заходів [13]. Їх метою є охорона поверхневих вод від попадання в них нафти і нафтопродуктів; від забруднення добривами і пестицидами, від забруднення стоками з ферм та тваринницьких комплексів; від попадання стічних вод з осушувальної-зволожувальних земель при проектуванні, будівництві, експлуатації та реконструкції меліоративних систем [11].

Організаційно-господарські (спеціальні) заходи. Спеціальні заходи передбачають раціональну організацію території та комплексне водне регулювання в межах водозбору.

До профілактичних заходів належать: розробка схеми комплексного використання та охорони водних ресурсів; експертна оцінка будівельних об'єктів; ефективна експлуатація очисних та інших водоохоронних споруд; контроль над скиданням стічних вод і станом водних об'єктів та їх водозборів.

До заходів з усунення забруднення вод відносяться: встановлення гранично допустимих скидів (ГДС) забруднюючих речовин зі стічними водами у водні об'єкти; накладення санкцій (у відповідно до чинного законодавства) за забруднення, засмічення і виснаження вод, аж до закриття окремих підприємств, комплексів, цехів.

Водоохоронні заходи водойм включають в себе агроеліоративних, фітоеліоративні, лугоеліоративні, лісомеліоративні, гідромеліоративні, гідротехнічні та інші заходи, які спрямовані на зменшення поверхневого стоку, зниження інтенсивності ерозійних процесів, зменшення виносу забруднюючих речовин у водні об'єкти та ін [2 ; 11].

Лісомеліоративні заходи. Найважливішу водозахисну роль на водозборах, долинах і заплавах річок грають лісові насадження і чагарникові

зарості. На схилах водойм водозахисну роль виконують як природні, так і штучні лісові та чагарників насадження. З позицій гідроекології загальним для них є те, що ліс сприяє переведення частини поверхневого стоку в ґрунтовий і тим самим запобігає обміління малих річок і водойм у літній період. Ліс перехоплює частину зважених і розчинених речовин, що містяться в талої та дощової води, покращуючи якість води водних об'єктів. Лісові смуги сприяють затриманню снігу на полях, що особливо важливо для відкритих степових районів. Крім того, ліс має важливе санітарно-гігієнічне та культурно-естетичне значення. Ліс - це легені планети.

Лісові насадження по берегах річок, водойм та на зрошуваних землях створюються для захисту берегових схилів від розмиву, для перехоплення частини зважених і розчинених речовин, для охорони ґрунтів від ерозії і дефляції [11,17].

При формуванні системи захисних лісових насаджень слід керуватися таким принципом їх розміщення. На орних землях у рівнинній місцевості при крутизні схилів до 3 ° проєктують і створюють поєззахисні лісові смуги, в першу чергу, для регулювання сніготанення, формування мікроклімату, охорони ґрунтів від дефляції [17].

Для охорони ґрунтового покриву від дефляції на водозборі застосовують щадні агротехнічні технології, закріплення поверхонь, зменшення швидкості вітру в приземному шарі шляхом збереження стерні, ґрунтозахисні сівозміни, вітрозахисні лісові насадження та ін .

Дефляційноопасні ландшафти захищають за допомогою вітрозахисних лісонасаджень, які позитивно впливають на мікроклімат, знижують швидкість вітру в приземному шарі, покращують водний режим, знижують втрати вологи.

Великого протидефляційну ефекту досягають шляхом такого поєднання дерев і чагарників, які утворюють захисні насадження: дерева 1-ї величини (довгоствольною) - 10-20%; 2-ї величини (короткоствольні) - 30-

40%; чагарники - 40-60%, що дозволяє отримати вітрозахисні зони шириною більше 300 м .

Агротехнічні заходи застосовуються на схилах з метою регулювання поверхневого стоку, та попередження змиву ґрунтів. До їх складу входять: фітомеліорація, протиерозійні способи обробки ґрунту, прийоми снігозатримання та регулювання сніготаяння.

Фітомеліоративні заходи. Всі частини (ділянки) річкової долини однаково важливі для підтримання водних екосистем. Однак на практиці не завжди можливо провести широкомасштабну компанію з озеленення всього водного об'єкту. Доводиться вибирати певні ділянки, оцінювати їх значущість. Фітомеліорація в долині річки малої повинна бути спрямована на формування рослинних угруповань, які найбільш повно будуть виконувати берегозахисних та водоохоронних функції.

Гідротехнічні протиерозійні заходи. Ці заходи в рамках застосовують у тих випадках, коли ефективність агротехнічних і агромеліоративних заходів недостатня. Водоохоронний ефект і протиерозійний дію агротехнічних і лісомеліоративних прийомів на довгих схилах або на складних «гофрованих» ділянках підсилюють спеціальними гідротехнічними спорудами. На крутих схилах балок і лощин, у ярах, по днищ балок і в заплавах річок при занесенні їх продуктами змиву і розмиву гідротехнічні споруди виконують основні функції по захисту цих земель від подальшого руйнування.

Гідротехнічні заходи дають можливість безпосередньо впливати на поверхневий стік, затримувати частину талої та дощової води в штучних водоймищах і використовувати її для сільськогосподарських та інших цілей.

На практиці найбільш часто використовуються водоутримуючі, водоскидні і донні гідротехнічні споруди[17].

Водойми-регулятори (штучні) споруджують за спеціальними проектами в балках або інших природних зниженнях. Їх обсяг розраховують на повне або часткове затримання не зарегульованою на водозборі частини стоку води і наносів.

Спеціальні прийоми охорони ґрунтів від лінійних форм ерозії. Одним з недоліків гідротехнічних методів захисту ґрунтів від лінійних форм ерозії (яружний ерозії) є те, що такі методи спрямовані на призупинення їх росту та не вирішують питання використання заовраженої території. Найбільш радикальним методом боротьби з лінійними формами ерозії вважається повна їх засипання [25]. Водороїна глибиною до 50см знищуються оранкою всвал вздовж розмиву і наступною обробкою поперек схилу. Більш глибокі розмиви заравнівають бульдозером. Загасає яри, розташовані по берегам річок і водойм, заповнюють матеріалом, що подаються у вигляді пульпи землесосного снарядами при очищенні і днопоглиблення цих об'єктів. У містах яри засипають міським і будівельним сміттям[15].

В цілому можна зазначити, що гідротехнічні заходи відрізняються високою ефективністю і порівняно високою вартістю і виступають як завершальний ланки в протиерозійному комплексі.

Важливою складовою частиною комплексу почвоводоохранных здійснення заходів, спрямованих на захист водних об'єктів від забруднення, замулення, поліпшення рекреаційних можливостей екологічного середовища, являються водоохоронні зони водойм[10].

Прогноз санітарного стану і можливої зміни якості води у водосховищі складається в процесі експлуатації. Критерієм забрудненості води є погіршення її якості, внаслідок зміни органолептичних властивостей і появи шкідливих для людини, тварин, птахів, риби, кормових і промислових організмів речовин.

Придатність складу і властивостей води водосховища, використовуваної для господарсько-побутового водопостачання та культурно - побутових потреб населення, для рибогосподарських цілей, порядок скидання стічних і поверхневих вод визначається відповідно вимогам і нормативам, викладеним у Санітарні правила та норми охорони поверхневих вод від забруднення Санпін № 4630 - 88.

Скидання стічних вод у водосховищі допускається лише у виняткових випадках за наявності узгодженого і затвердженого проекту гранично-допустимих скидів. У цьому випадку нормативні вимоги, встановлені до складу і властивостей вод водойм повинні бути віднесені до стічних вод. Скидання зливових поверхневих вод з території міст і селищ, згідно ДБН 360-92**, допускається після очищення на спеціальних очисних спорудах. В даному випадку скидання поверхневого стоку з території пгт.Первомайское, пгт.Лиманское, с.Кучурган здійснюється самопливом в дренажні канали з подальшим відстоюванням (недостатня очищення) перекачуванням у водосховищі через Нсдилв №1-5 і, частково, безпосередній у водосховище.

Скидання господарсько-побутових стічних вод після повного біологічного очищення здійснюється підприємством ЗАТ "Молдавська Грес" (затверджений ліміт обсягу 1565,8 тис. м³/рік, роздільна здатність Молдавська Грес - №108), очисними спорудами пгт.Первомайске (обсяг 1004,5 м³/рік) і підприємством ТОВ "Благодатне" (затверджений ліміт обсягу скидання 39,5 тис. м³/рік, роздільна здатність Укр1633-А/Одягу).

Ліміти ГДС повинні бути узгоджені обома Сторонами з встановлення загального ліміту по водосховища. Дозвіл на скидання у водосховищі скидних вод діючих підприємств зберігає свою силу протягом трьох років, після чого підлягає поновленню [11].

Нормативи якості води для водоймищ господарсько - питного і культурно - побутового водокористування наведено в додатку № 2 Санітарних правил і норм охорони поверхневих вод від забруднення № 4630 - 1988 і в наказі Мінрибгоспу і Головрибводу СРСР №12-04-11 від 09.08.90. Склад і властивості води рибогосподарських водойм повинні задовольняти рибогосподарськими вимогам.

На ділянках масового нересту, нагулу риб і розташування зимувальних ям, спуск стічних вод не дозволяється. Можливість скидання їх поблизу цих ділянок, а також умови змішання стічних вод з водою водосховища в кожному окремому випадку встановлюється органами рибоохорони. У період

експлуатації на підставі спостережень за якістю води та її відповідністю санітарним нормам, склад проектних водоохоронних заходів може якісно і кількісно змінюватися і доповнюватися уточнюватися. На території сільськогосподарських підприємств, розташованих у водоохоронній зоні і мають зливостоки з площ і поверхневий стік у водосховищі, а саме ТОВ "Благодатне", ТОВ "Україна", ТОВ "Шлях Ілліча", ОХ "Кучурганское" (Україна), сільськогосподарський кооператив "Першотравневий" , колгоспу "Зоря", колгоспу "Рассвет", необхідно здійснювати постійний і строгий контроль за правильним зберіганням і використанням добрив, щоб не допустити потрапляння у водойму стічних вод і поверхневого стоку, насиченого мінеральними і органічними добривами та пестицидами. Стоки тваринницьких ферм повинні бути ізольовані від водосховища.

Організації, які здійснюють експлуатацію водосховища, споруд, які мають скиди у водосховищі, території, стоки з яких надходять у водосховищі, самостійно контролюють якість відповідних стоків і вживають заходів по попередженню стоку забруднюючих речовин у водосховище. Існуюча централізована каналізація в населених пунктах лише частково покриває територію, в основному відведення стічних вод проводиться в вигрібу з подальшою фільтрацією в підземні горизонти, що живлять водосховищі.

Площа мілководь на водосховищі глибиною менше 2-х м становить 24,1% акваторії, глибиною менше 0,5 м становить 5,9% , обвалування дуже мілководних ділянок території вироблено при будівництві водосховища в 1967 році. Мілководна частина акваторії заросла очеретом і зануреною водною рослинністю. Занурена рослинність мілководь має комплексне значення (санітарно - біологічне, рибогосподарська), оскільки дає порівняно мало органічних залишків, збагачує донні відкладення детритом і киснем, які мають кормове значення для безхребетних і риб. В осінній період необхідно часткова осушення мілководь для освіти субстрату. При експлуатації

водосховища можливе утворення місць виплоду кровососущих комах, у т. ч. переносника малярії.

Для створення сприятливого режиму водних об'єктів, попередження їх забруднення, засмічення і вичерпання, знищення навколоводних рослин і тварин, а також зменшення коливань стоку вздовж річок, морів та навколо озер, водосховищ і інших водойм встановлюються водоохоронні зони. Водоохоронна зона є природоохоронною територією господарської діяльності, що регулюється. Проект водоохоронної зони не розроблений. Водоохоронна зона розробляється окремим проектом на підставі проекту водосховища (для проєктованих водосховищ) або на підставі правил експлуатації (для існуючих водосховищ).

4.4 Водоохоронна зона

Для попередження забруднення річки, знищення рослин і тварин, що оселяються на її берегах, а також для створення сприятливих умов її існування, з обох берегів річища від витоків до гирла на території долини встановлюються так звані прибережні захисні смуги (ПЗС) та водоохоронні зони (ВЗ). Ці ділянки є природоохоронними територіями, господарська діяльність на яких має певні обмеження і регулюється Водним кодексом України. Головна мета створення ВЗ та ПЗС – це попередження забруднення, замулення річок; створення природного біофільтра, що візьме на себе основний тягар стічних вод із прилеглих господарсько освоєних територій. З іншого боку, вони мають убезпечити прилеглі території від руйнівної дії води. І, нарешті, ВЗ і ПЗС мають виконувати роль резерватів біорізноманіття водного та біляводного рослинного і тваринного світу, зберігаючи

природний стан заплавлених ландшафтів. Водоохоронні зони і прибережні захисні смуги є природоохоронними територіями [17].

Згідно з даними науковців Науково-дослідного інституту водогосподарсько-екологічних проблем України, у разі відсутності обрушення берегу або його ерозійної активності та вузької смуги підтоплення, ширина ВЗ встановлюється по обидва боки від водотоку:

- для малої річки – 250м;
- для середньої річки – не менше 500м;
- для великої річки – від 1км (у випадку збережених природних комплексів на території долини) до 7-8км (у випадку переважання ріллі та наявності крутизни схилів понад 2° на більш ніж 50% території).

Будь-які роботи на водозборі, що можуть призвести до негативного впливу на водосховище, заборонені згідно з положеннями Водного кодексу України. А їх перелік може бути досить значним: починаючи від банального прання синтетичними пральними порошками та миття автомашин на її березі і закінчуючи глобальними меліораційними проектами.

Залежно від природних умов у межах водоохоронної зони можуть виділятися ділянки як суворого режиму господарювання, так і ділянки із частковим обмеженням господарювання. До перших відносяться лісові масиви, заплавлі водойми, підтоплені землі, зростаючі яри, береги, що руйнуються та оповзають. До других – балки та улоговини, території можливого зсуву берегів чи схилів, протиерозійні схили, слабопідтоплені землі.

Недопустимі у водоохоронній зоні і будь-які роботи по видобутку глини, гравію, піску, граніту тощо. Вони призводять не тільки до прямого забруднення навколишнього середовища побічними продуктами (стічними

водами, супутніми шлаками тощо), але й можуть викликати перерозподіл ґрунтових вод на значній території.

З метою створення і підтримки сприятливого водного режиму та поліпшення санітарного стану водойми, захисту його від замулення продуктами ерозії ґрунтів, запобігання забруднення пестицидами і біогенними речовинами, а також запобігання інших впливів навколо озера виділяється узбережна захисна смуга і смуги відведення особливим режимом їх використання відповідно до статей 88-91 Водного кодексу України. Кордону водоохоронних зон встановлюються з урахуванням рельєфу місцевості, затоплення, підтоплення, берегообрушення, цільового призначення земель.

Внутрішнім кордоном водоохоронної зони водосховища згідно постанови Кабінету Міністрів України від 08.05.1996 р. №486 є лінія, яка збігається з лінією мінімального горизонту води у водному об'єкті - в даному випадку з лінією УМО, що проходить по позначці 250 м.абс.

Зовнішнім кордоном водоохоронної зони є лінія, прив'язана до існуючих контурів сільськогосподарських угідь, доріг, лісосмуг, бривок обривів, балок і визначається найбільше віддаленій від водного об'єкта лінією з включенням:

- зони затоплення при максимальному рівні води, в даному випадку лінією ФПУ (позначка 4,24 м. БС);
- зони прогнозованої 50- літньої переробки берегів;
- зони ерозійної активності (балки стоку, яри, балки, безпосередньо що впадає в озеро);
- зони берегових схилів (крутизною понад 30)
- зони санітарної охорони джерел питного водопостачання;
- лісові насадження, найбільшою мірою виконують водоохоронні функції;

- зони всіх земель відводу на існуючих каналах і дамбах, але не менш ніж 200 м від брівок каналів і дамб.

На землях селищ міського типу і міст водоохоронна зона встановлюється, як і прибережні захисні смуги з урахуванням існуючих умов забудови. Водоохоронна зона встановлюється за спеціальним проектом і узгоджується з органами охорони навколишнього середовища, земельних ресурсів власникам землі та землекористувачами та затверджується місцевими органами держадміністрації.

У водоохоронну зону включаються також території обвалованих захищаються масивів, технологічно що періодично затоплювались в цілях підтримки необхідного водного режиму, заплавних земель, сільських населених пунктів, розташованих прямо на березі. Зовнішні кордони водоохоронних зон визначаються за спеціально розробленим проектом.

На території водоохоронної зони обмежується:

- будівництво нових і розширення діючих промислових, сільськогосподарських та інших підприємств, які негативно впливають на санітарно - технічний стан водосховища і прилеглих до них земель: тваринницьких комплексів, ферм і птахофабрик, накопичувачів стічних вод, складів паливно-мастильних матеріалів, добрив і отрутохімікатів, механічних майстерень, пунктів технічного обслуговування та мийки техніки і автотранспорту, пристрій взлетно - посадкових майданчиків для заправки апаратури паливно - мастильними матеріалами, та отрутохімікатами, а також поховання відходів виробництва, складування сміття, пристрій кладовищ, скотомогильників і т.д.
- існуючі підприємства та об'єкти, зведені в межах водоохоронної зони до її встановлення, продовжують функціонувати при суворому дотриманні вимог, що забезпечують належний технічний стан водного об'єкта - Кучурганського водосховища і водоохоронної зони;

- корчівка лісу та чагарників (крім потреб лісовідновлення та лісорозведення), переведення земель, зайнятих лісонасадженням, інші категорії;
- застосування авіаобработки угідь отрутохімікатами і добривами;
- використання пестицидів, на які не встановлені ГДК (гранично допустимі концентрації);
- використання на періодично що періодично затоплювались ділянках всіх видів отрутохімікатів, мінеральних добрив і біологічних препаратів;
- внесення добрив по сніжному покриві і мерзло - талої ґрунті.

Для потреб експлуатації і захисту від забруднення водойми згідно ст.91 ВКУ встановлюється смуга відведення з особливим режимом користування. Розміри і розташування смуги відведення встановлюються за проектом, розробленим і затвердженим користувачем. Кучурганское водосховище відноситься до прісної мілководної водойми із середньої глибиною 2,80м. Водоохоронна зона на території України (лівий берег водосховища) [1].

Ділянка 1. Гребля - північна околиця с.Градениці. Ділянка повністю входить до територію с.граденицы. Довжина ділянки по урезной лінії 4,1 км. Берег на ділянці захищений дамбою обвалування №7 довжиною 1400 м, і, фрагментарно, ділянками берегоукріплення №3-6 загальною довжиною 950 м (входять у комплекс споруд будівництва Молдавської ГРЕС). До приплотинной частини примикає русло і обводнення в результаті обвалування берега заплава балки, що протікає через с.граденицы. Розміри - довжина 1300 м, ширина 50...170 м. Присадибні ділянки впритул примикають до берегової лінії. У ВЗ пропонується включити заболочену зрозумію балки і прибережну захисну смугу довжиною 2700 м середньої шириною 100 м, фрагментарно суміщеної з нижньої по схилу вулицею села.

Ділянка 2. Північна околиця с.граденицы - південна околиця пгт.лиманское (ЛЕП 10 квт). Ділянка не входить у території населених пунктів. Довжина ділянки по урезной лінії 3300 м. Площа ділянки частково зайнята ріллею, частково - лугом і неудобьями. Круті схили, є осередки

еррозионной активності. У ВЗ пропонується включити прибережну зону з зовнішньою границею по трасі подаючого зрошувального каналу від нв ТОВ "Україна" шириною 300...750 м (позначка 45,0 м).

Ділянка 3. Південна околиця пгт.лиманское - північна околиця пгт.лиманское. Довжина ділянки по березі 6900 м. Повністю входить до територію пгт.лиманское. Берег частково захищений дамбами обвалування №№1,2,2а,10 загальною довжиною 2790 м і ділянками берегоукріплення №№7,8 загальною довжиною 810 м (входять у комплекс споруд будівництва Молдавська Грес). Прибережна зона між подошвою корінного берега і урізу є зоною підтоплення, яка утворилася внаслідок підйому ґрунтових вод, пов'язаного з будівництвом комплексу споруд Молдавської ГРЕС). В береговій зоні побудовано ряд споруд цивільного будівництва. Зовнішній кордон ВЗ пропонується провести по лінії вулиць Кірова і Леніна шириною 110...370 м.

Ділянка 4. Північна околиця пгт.лиманское - південна околиця с.Кучурган. Ділянка не входить у території населених пунктів. Довжина ділянки 1790 м. Прибережна зона від урізу до автодороги Кучурган-Лиманське, яка фактично відсікає заплавної територію від схилу., зайнята лугом, заростями очерету. Зовнішній кордон ВЗ пропонується провести по лінії автодороги шириною 30...210 м.

Ділянка 5. Південна околиця с.кучурган - північна околиця с.кучурган. Довжина ділянки по березі 6600 м. Повністю входить до територію с.кучурган. Берег повністю захищений дамбою обвалування №3 загальною довжиною 6600м (входять у комплекс споруд будівництва Молдавської ГРЕС). Прибережна зона між подошвою корінного берега і урізу є зоною підтоплення, яка утворилася внаслідок підйому ґрунтових вод, пов'язаного з будівництвом комплексу споруд Молдавської ГРЕС). В береговій зоні розташований лугом, заболочених лугом, присадибними ділянками, спорудами промислового і цивільного будівництва. Зовнішній кордон ВЗ

пропонується провести по лінії вулиці Леніна шириною 160...500 м. Водоохоронна зона на території Республіки Молдова, Придністров'я (правий берег водосховища).

Ділянка 6. Північна околиця пгт.первомайское - південна околиця пгт.первомайское. Ділянка повністю входить до територію пгт.первомайское. Довжина ділянки по урезній лінії 4,900 км. Берег на ділянці захищений дамбами обвалування №№4,5 довжиною 4750 м, і, фрагментарно, (входять у комплекс споруд будівництва Молдавської ГРЕС). Прибережна зона між підшоною корінного берега і урізу є зоною підтоплення, яка утворилася внаслідок підйому ґрунтових вод, пов'язаного з будівництвом комплексу споруд Молдавської ГРЕС). В береговій зоні розташований лугом, заболочених лугом, присадибними ділянками, спорудами промислового і цивільного будівництва. Зовнішній кордон ВЗ пропонується провести по лінії найближчій біля вулиці селища шириною зони 160...500 м.

Ділянка 7. Південна околиця пгт.первомайское - північна межа території ЗАТ "Молдавська Грес". Ділянка не входить у території населених пунктів. Довжина ділянки 8900 м. Прибережна зона від урізу до залізничної гілки Первомайське-Молдавська Грес, яка фактично відсікає заплаву територію від схилу., зайнята лугом, неудобьями, болотами, присадибними (дачними) ділянками. В частині, що примикає до комплексу споруд Молдавської ГРЕС, розташований ряд промислових об'єктів обслуговування. Зовнішній кордон ВЗ пропонується провести по лінії залізничної гілки шириною зони до урізу 150...1000 м.

Ділянка 8. Північна межа території ЗАТ "Молдавська Грес" - південна межа території ЗАТ "Молдавська Грес". Довжина ділянки 2600 м. Ділянка повністю входить до території промислового майданчика Молдавської ГРЕС, включаючи будівлі, споруди, склади і т.д. Зовнішній кордон ВЗ пропонується провести по дамбі обвалування відкритого відводить каналу №2 ("Північний"), далі по дамбі обвалування відстійників очисних споруд

станції, далі по дамбі обвалування відводить каналу №1 ("Південний") до межі території ЗАТ "Молдавська Грес".

Ділянка 9. Південна межа території ЗАТ "Молдавська Грес" - вихідний оголовок відводить каналу №1 "Південний". Довжина ділянки 2200 м. Прибережна зона від урізу до автодороги Молдавська Грес-гребля, яка фактично відсікає територію села , зайнята відвідним каналом №1 ("Південний"), неудобьями, рекреаційними ділянками і зонами, вище автодороги по схилу - нагірній (дренажної канавою) присадибними ділянками, неудобьями. Зовнішній кордон ВЗ пропонується провести по лінії автодороги шириною зони до урізу 100...180 м.

Ділянка 10. Вихідний оголовок відводить каналу №1 "Південний" - гребля водосховища. Довжина ділянки 1800 м. Прибережна зона від урізу до автодороги Молдавська Грес-гребля, яка фактично відсікає прибережну захисну смугу, зайнята неудобьями, рекреаційними ділянками і зонами, вище від автодороги по схилу - нагірній (дренажної канавою) присадибними ділянками. Зовнішній кордон ВЗ пропонується провести вище по лінії схилу автодороги шириною зони до урізу 100 м. Площа мілководь водосховища глибиною до 2,0 м становить 6,1 км² або 24,1 % від площі водосховища при НПУ.

Виконання будівельних, днопоглиблювальних, вибухових, бурових, сільськогосподарських та інших робіт, що впливають на стан вод, видобуток корисних копалин і водних рослин, прокладка кабелів, трубопроводів та інших комунікацій, рубання й корчівка лісу і чагарників на землях водного фонду, до складу яких включені акваторії водойм і річок, прибережні захисні смуги гідротехнічні споруди та канали, проводиться відповідно до "положення про порядок видачі дозволу на будівельні, днопоглиблювальні вибухові роботи, видобуток піску, гравію, прокладці кабелів, трубопроводів та інших комунікацій на землях водного фонду" розробленому згідно з дорученням Кабінету Міністрів України від 19 липня 1995 року за №13044/3

і 130443/1 і зареєстрованим у Міністерстві юстиції України за №165\1190 від 8 квітня 1996 р.

Дозвіл на виконання робіт видається Держводгоспом України, або Одеським облводгоспом за погодженням з місцевими органами виконавчої влади, охорони навколишнього середовища, геології, земельних ресурсів, відповідальними водокористувачами, власниками землі.

ВИСНОВКИ

Кучурганське водосховище - прісноводний лиман на кордоні Придністров'я та Одеської області України. На березі водосховища, з молдовської сторони в 1965 році була побудована електростанція Молдавська ГРЕС, що використовує лиман як охолоджувач, що неодноразово становилася джерелом його забруднення .

Лиман витягнутий з півночі на південь, його довжина - близько 17 км. Ширина в північній частині - 1,5 км, південній - близько 3 км. Середня глибина лиману - 3,5 м, максимальна глибина (у південній частині) - 4,2 м. Площа лиману - 2730 га, з яких площа верхньої (північній частині) - 580 га, середньої - 800 га, нижній - 1350 га. Обсяг води в водосховищі - 78 млн м³ (з 1990 р.).

Харчування лиману здійснюється водами пересихаючої річки Кучурган, а також порожнистими водами Дністра через його рукав Турунчук. Дно на 80 % покрито глинистим мулом з детритом товщиною 0,5-1,0м. Поблизу берегів дно покрите замулених піском (15 % площі дна).

За своїм режимом Кучурганське водосховище відноситься до східно - європейського типу. Живлення його переважно дощове, участь снігового та ґрунтового стоку невелика. Характерні весняна повінь і осінні дощові

паводки. Гідрологічна вивченість режиму в цілому незадовільна. Сучасний стан використання, охорони природних ресурсів та освоєність водосховища - висока.

У водосховищі водиться більше 30 видів риби, в основному представники сімейства коропових, окуневих, бичкових. Найбільш часто зустрічаються лящ, тараня, окунь, густера, краснопірка, судак, срібний карась, білий і строкатий товстолоби, білий амур, укля, атеріна.

Також Кучурганське водосховище використовується для промислового розведення риби. Однак ближче до кінця ХХ століття продуктивність риборозведення сильно знизилася: якщо в 1985 р. сумарний вилов дорівнював 160 т (58,7 кг/га), то в 1998 р. він дорівнював лише 16 т (5,9 кг/га), а в наш час ця сума становить близько 8-10 т (3,3 кг/га).

У використанні водних ресурсів останніми роками спостерігається зростання об'ємів водоспоживання в промисловості і комунальному господарстві. Організованої рекреації немає. В межах басейну немає джерел лікувальних мінеральних вод, райони поширення лікувальних грязей мула. Водосховище бідне на природні корисні копалини.

Екологічна обстановка дуже напружена у Кучурганському водосховищі, тому що викликана рядом таких проблем як:

- використання водосховища, як охолоджувача для генераторів Молдавської ГРЕС, що призводить до теплового забруднення та зміни режиму підземних вод, що також супроводжується засоленням та замуленням;

- багаторічне, систематичне порушення сільськогосподарськими виробниками агротехнічних та агрохімічних прийомів землеробства, розорювання заплавної землі до урізу води призвели з одного боку до прогресуючої еродованості ґрунтів, зменшення вмісту гумусу, з іншого боку і замулення русла;

- змив ґрунтів, поверхневий стік та інфільтрація атмосферних опадів, забруднених відходами тваринницьких ферм, а також мінеральними добривами, отрутохімікатами та відходами комунального господарства і

складів ПММ призвели до забруднення поверхневих і підземних вод, евтрофікації ставків і водосховища ;

- розорювання земель, винищення деревно-чагарникової рослинності на схилах сприяли інтенсифікації ерозійних процесів;

- відсутність упорядкованого водокористування та водовідведення комунально-побутових вод в межах населених пунктів призвели до самоподтоплення території, погіршили медико-санітарні, гігієнічні та епідеміологічні умови;

- забруднення повітря, ґрунтів, вод сприяють зростанню інтексікації сільськогосподарських продуктів і біологічних об'єктів отрутохімікатами, важкими металами .

Загальну екологічна обстановка у Кучурганському водосховищі в наш час оцінюється як несприятлива.

Викиди теплоелектростанції і не дотримання нормативів водообміну у водоймі-охолоджувачі привели до змін гідрохімічного режиму і до зміни якості води, яка з гідрокарбонатної метаморфізує в сульфатну, групи натрію, часом натрію-магнію, другого-третього типу з високою жорсткістю до 16 мг-екв/дм³ і мінералізацією 1600-4000 мг/дм³. 2. Вода Кучурганського водосховища відноситься до третього - «забруднена», четвертому - «брудна» і п'ятого - «дуже брудна» класам якості за величиною перманганатної і біхроматної окислюваність. Їх співвідношення свідчить про наявність постійного джерела свіжого забруднення і збільшенні кількості трудноокисляемимі органічних речовин у водоймі-охолоджувачі на відміну від води протоки Турунчук і р. Кучурган, вода яких відноситься до другого-третього класу якості. 3. Динаміка біогенних елементів (N-NH⁺, N-NO₂⁻, N-NO₃⁻, Nмін, Nорг, Nбщ, Pмін, Pорг, Pбщ) у водоймі-охолоджувачі нехарактерна для природних поверхневих вод. Серед мінеральних форм азоту превалює азот амонійний, а концентрації органічного азоту і фосфору перевищують кількість мінерального азоту і фосфору в 5-10 разів. Все це

свідчить про інтенсивний евтрофікації водойми, який фактично належить до дистрофні водним екосистемам.

В роботі виконана оцінка екологічного стану Кучурганського водосховища. За період 2007-2008рр поверхневі води Кучурганського водосховища відносяться до третього класу якості означає, що вода брудна. По мірі стійкості к характерної відноситься температура, кольоровість, СПАР, розрахунковий сухий залишок, мінералізація, натрій, кальцій, магній, хлориди, сульфати, зависли речовини, ХСК та БСК₅; к стійкої відноситься прозорість та залізо; а усі інші до одиначної мірі стійкості. Рівень забруднення: до середнього рівня відноситься ХСК, зависли речовини, магній, мінералізація, розрахунковий сухий залишок, СПАР, кольоровість та температура, а усі інші до низькому рівню забруднення.

В роботі виконані дослідження та аналіз гідрохімічного режиму Кучурганського водосховища за такими показниками якості води: рН, нітрати, азот нітратів, нітрити, азот амонійний, зависли речовини, сульфати, хлориди, кальцій, магній, натрій, калій, мінералізація, розрахунковий сухий залишок, кислотність, залізо, марганець, мідь, нікель, фосфати, СПАР, НП, кольоровість, прозорість та температура.

Слід визначити, що найбільше перевищення гранично допустимих концентрацій було зареєстровано саме по таким гідрохімічних показниках, як розчинений кисень, БСК₅, СПАР, нафтопродукти, фосфати та температура, кожен з цих показників приводить до негативного екологічного стану водосховища.

В роботі виконана оцінка екологічного стану Кучурганського водосховища за комплексним показником екологічного стану. Вода у Кучурганському водосховищі у 2007 - 2008 році відповідає нестійкої оцінці екологічного стану системи та низькому рівню екологічної надійності.

Це пояснюється не тільки його малою водністю, але й недостатньою охороною: деградація, висихання, замуленність, пересихання річки Кучурган, засміченість берегів водосховища біля села, зарегулювання стоку внаслідок

будівництва дамб, а також скидання стічних вод. Тому проблема їх збереження й оздоровлення є однією з найгостріших для України.

Таким чином, аналіз багаторічних досліджень науково продемонстрував значні зміни в динаміці загальної мінералізації і жорсткості, концентрації та співвідношення головних іонів, що є одними з консервативних складових хімічного складу поверхневих вод. У водоймі прогресують процеси вторинного забруднення і сульфатредукції.

Екосистема водойми охолоджувача може бути реанімована при належному комплексному моніторингу та дотриманні науково-обґрунтованих принципів раціонального природокористування і норм планомірного водообміну або «продувки водойми» за узгодженням з українською стороною. Молдавська ГРЕС - головний споживач ресурсів водної екосистеми і тому в процесі свого функціонування повинна дотримуватися всіх розроблених технологічних нормативів для підтримки екологічної стабільності водойми і підтримувати проведення комплексного екологічного моніторингу.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Паспорт Кучурганського водосховища / Н.Ф.Решетніков, В.Ф.Дмитрієв, В.Б.Егоращенко.- Одеса – 2003р.
2. Система підтримки прийняття управлінських рішень керівниками водогосподарських організацій для басейну річки Дністер з використанням геоінформаційних технологій / В.Б.Мокін, Б.І. Мокін, М.Я. Бабич, О.Г.Лисюк – Вінниця: 2009.-252с.
3. Водне господарство в Україні / За ред. А.В. Яцика, В.М. Хорева. – К.: Генеза, 2000.- 455с.
4. Тихоненкова Л.А. Динамика содержания главных ионов и минерализации воды Кучурганского водоема – охладителя Молдавской ТЭС. В: Материалы V Международной научно-практической конференции «Геоэкологические и Биоэкологические проблемы Северного Причерноморья». Тирасполь, 2014. с. 263-265.
- 5.Тихоненкова Л.А. Влияние молдавской ГРЭС на экосистему Кучурганского водохранилища–охладителя на примере исследования динамики содержания главных 25 ионов и минерализации воды. Сборник научных статей. – Бендеры: Есо-TIRAS, 2016. с. 505-510.

6. Тихоненкова Л.А. Влияние функционирования Молдавской ГРЭС на содержание микроэлементов в водоеме-охладителе. В: Академику Л.С. Бергу – 140 лет. Сборник научных статей. – Бендеры: Есо-TIRAS, 2016. с. 533-536.
7. Сніжко С. І. Оцінка та прогнозування якості природних вод. – К.: Ніка – Центр, 2001.- 262с.
8. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод / Ільїна В.Г.,Чугай А.В. – Одеса: ОДЕКУ, 2007.-70с.
9. Методика оцінки якості вод за комплексним показником екологічного стану / Ільїна В.Г.,Чугай А.В. – Одеса: ОДЕКУ, 2007.-88с.
- 10.Проблеми відтворення та охорони малих річок та водоймищ. Гідроекологічні аспекти / Ігошин М.І. – Харків «Бурун книга»,2009.- 130с.
11. Восстановление и охрана малых рек. Теория и практика. Пер. с англ./Д.А. Гор, З.Е. Херрикс, Л.Л.Осборн.- М.: Агропромиздат,1989.- 317с.
12. Правила охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами. – М.: Судостроение, 1975.- 39с.
13. Научно-прикладной справочник по климату СССР. Сер. 3. Многолетние данные.
14. Проблемы сохранения биоразнообразия среднего и нижнего Дністра: Тез. Междунар. конф. (Кишинев, 6-7 ноября 1998 года). – Chişinău, 1998.
15. Состояние в Республике Молдова в 2003 году. Кишинэу, 2004.129с. Starea mediului în Republica Moldova în anul 2003. Chisinau, 2004)
16. Біопродуктивні процеси у водосховищах – охолоджувачах ТЕС / Вид-во: А.М.Зеленая.- Кишинів.- «Штіінца».- 1988.- 270с.
17. Игошин М.И., Швевс Г.И., Яровой В.П. Экологическое состояние и схема водохозяйственного мониторинга малого водохранилища. Рук. Деп. В ГКНТБ Украины 27.03.96. № 795 – Ук – 96. – 46с.
18. Водні ресурси на рубежі 21 ст.: проблеми раціонального використання, охорони та відтворення/ За ред. М.А. Хвесика.-К.: РВПС, НАН України, 2005.- 564с.

19. Руководство по химическому анализу поверхностных вод суши /
Отв.ред. А.Д. Семенов. Л.: Гидрометеиздат, 1977. 542 с.

ДОДАТОК А

Результати розрахунків якості вод водосховища с.Кучурган за 2007 р.

Найменування фізико-хімічних показників	К	Ні	оцін. бал		Кі	оцен. бал		Загальний оцінювальн бал	
			умовн	абсол		умовн	абсол	умовн	абсол
рН	0	0	a	1	2,5	b1	2	a*b1	2
О2, мгО2/дм3	0	0	a	1	5,5	b1	2	a*b1	2
БСК5, мгО2/дм3	33	0,33	c	3	1,2	a1	1	c*a1	3
ХСК, мг/дм3	100	1	d	4	2,12	b1	2	d*b1	8
Нітрати, мг/дм3	33	0,33	c	3	0,52	a1	1	c*a1	3
Азот нітратів, мг/дм3	0	0	a	1	0,5	a1	1	a*a1	1
Нітрити, мг/дм3	0	0	a	1	1,9	a1	1	a*a1	1
Азот амонійний, мг/дм3	33	0,33	c	3	2,13	b1	2	c*b1	6
Завислі речовини, мг/дм3	100	1	d	4	3,9	b1	2	d*b1	8

Сульфати, мг/дм ³	100	1	d	4	32,7	c1	3	d*c1	12
Хлориди, мг/дм ³	100	1	d	4	4,3	b1	2	d*b1	8
Кальцій, мг/дм ³	0	0	a	1	2,3	b1	2	a*b1	2
Магній, мг/дм ³	100	1	d	4	12,4	c1	3	d*c1	12
Натрій, мг/дм ³	100	1	d	4	11,7	c1	3	d*c1	12
Калій, мг/дм ³	66	0,66	d	4	11,5	c1	3	d*c1	12
Мінералізація, мг/дм ³	100	1	d	4	7,5	b1	2	d*b1	8
Розр. сухий залишок, мг/дм ³	100	1	d	4	3,6	b1	2	d*b1	8
Кислотність, мг/дм ³	0	0	a	1	0,16	a1	1	a*a1	1
Залізо, мг/дм ³	0	0	a	1	0,12	a1	1	a*a1	1
Марганець, мг/дм ³	0	0	a	1	0	a1	1	a*a1	1
Мідь, мг/дм ³	0	0	a	1	0	a1	1	a*a1	1
Нікель, мг/дм ³	0	0	a	1	0	a1	1	a*a1	1
Фосфати, мг/дм ³	33	0,33	c	3	3,5	b1	2	c*b1	6
Хром III, мг/дм ³	0	0	a	1	0	a1	1	a*a1	1
Хром VI, мг/дм ³	0	0	a	1	0	a1	1	a*a1	1
СПАР, мг/дм ³	33	0,33	c	3	4,5	b1	2	c*b1	6
Нп, мг/дм ³	33	0,33	c	3	2	a1	1	c*a1	3
Запах при 20 ⁰ , Балл	0	0	a	1	0	a1	1	a*a1	1
Запах при 60 ⁰ · Балл	0	0	a	1	0	a1	1	a*a1	1
Кольоровість, град	100	1	d	4	3,9	b1	2	d*b1	8
Карбонати, мг/дм ³	33	0,33	c	3	1,3	a1	1	c*a1	3
Температура, С0	0	0	a	1	3,7	b1	2	a*b1	2

Результати розрахунків якості вод водосховища смт.Лиманське за 2007 р.

Найменування фізико-хімічних показників	К	Ні	оцін. бал		Кі	оцін. бал		Загальний оцінювальн. бал	
			умовн	абсол		умовн	абсол	умовн	абсол
рН	0	0	a	1	2,5	b1	2	a*b1	2
О2, мгО2/дм3	0	0	a	1	5,8	b1	2	a*b1	2
БСК5, мгО2/дм3	33	0,33	c	3	2,4	b1	2	c*b1	6
ХСК, мг/дм3	100	1	d	4	17,7	c1	3	d*c1	12
Нітрати, мг/дм3	0	0	a	1	0,48	a1	1	a*a1	1
Азот нітратів, мг/дм3	0	0	a	1	0,58	a1	1	a*a1	1
Нітрити, мг/дм3	0	0	a	1	3,5	b1	2	a*b1	2
Азот амонійний, мг/дм3	0	0	a	1	1,3	a1	1	a*a1	1
Завислі речовини, мг/дм3	100	1	d	4	4,1	b1	2	d*b1	2
Сульфати, мг/дм3	100	1	d	4	32,1	c1	3	d*c1	12
Хлориди, мг/дм3	100	1	d	4	3,7	b1	2	d*b1	8
Кальцій, мг/дм3	0	0	a	1	2,25	a1	1	a*a1	1
Магній, мг/дм3	100	1	d	4	17,6	c1	3	d*c1	12
Натрій, мг/дм3	100	1	d	4	53,5	d1	4	d*d1	16
Калій, мг/дм3	33	0,33	c	3	2,9	b1	2	c*b1	6
Мінералізація, мг/дм3	100	1	d	4	7,4	b1	2	d*b1	8

Розр. сухий залишок, мг/дм ³	100	1	d	4	3,6	b1	2	d*b1	8
Кислотність, мг/дм ³	0	0	a	1	0,11	a1	1	a*a1	1
Залізо, мг/дм ³	100	1	d	4	20	c1	3	d*c1	12
Марганець, мг/дм ³	0	0	a	1	0	a1	1	a*a1	1
Мідь, мг/дм ³	0	0	a	1	0	a1	1	a*a1	1
Нікель, мг/дм ³	0	0	a	1	0	a1	1	a*a1	1
Фосфати, мг/дм ³	66	0,66	d	4	0,21	b1	2	d*b1	8
Хром III, мг/дм ³	0	0	a	1	0	a1	1	a*a1	1
Хром VI, мг/дм ³	0	0	a	1	0	a1	1	a*a1	1
СПАР, мг/дм ³	66	0,66	d	4	3,98	b1	2	d*b1	8
Нп, мг/дм ³	0	0	a	1	0,68	a1	1	a*a1	1
Запах при 20 ⁰ , Балл	0	0	a	1	0	a1	1	a*a1	1
Запах при 60 ⁰ , Балл	0	0	a	1	0	a1	1	a*a1	1
Кольоровість, град	100	1	d	4	5,7	b1	2	d*b1	8
Карбонати, мг/дм ³	33	0,33	c	3	1,4	a1	1	c*a1	3
Гидрокарб. мг/дм ³	100	1	d	4	63,8	d1	4	d*d1	16
Температура, С ⁰	0	0	a	1	15,6	c1	2	a*c1	3

Результати розрахунків якості вод водосховища смт.Граданиці за 2007 рік

Найменування фізико-хімічних показників	К	Ні	оцін. бал		Кі	оцін. бал		Загальний оцінювальн. бал	
			умовн	абсол		умовн	абсол	услов	Абсол
рН	0	0	a	1	2,7 7	b1	2	a*b1	2
O ₂ , мгO ₂ /дм ³	0	0	a	1	9,6	b1	2	a*b1	2
БСК ₅ , мгO ₂ /дм ³	33	0,33	c	3	4,9	b1	2	c*b1	6

ХСК, мг/дм ³	100	1	d	4	14, 7	c1	3	d*c1	12
Нітрати, мг/дм ³	33	0,33	c	3	0,6 5	a1	1	c*a1	3
Азот нітратів, мг/дм ³	66	0,66	d	1	0,5	a1	1	d*a1	4
Нітрити, мг/дм ³	33	0,33	c	3	1,9	a1	1	c*a1	3
Азот амонійний, мг/дм ³	0	0	a	1	2,1 3	b1	2	a*b1	2
Завислі речовини, мг/дм ³	100	1	d	4	4,5	b1	2	d*b1	8
Сульфати, мг/дм ³	100	1	d	4	23, 1	c1	3	d*c1	12
Хлориди, мг/дм ³	100	1	d	4	5,1	b1	2	d*b1	8
Кальцій, мг/дм ³	0	0	a	1	2,3	a1	1	a*a1	1
Магній, мг/дм ³	66	0,66	d	4	7,9	b1	2	d*b1	8
Натрій, мг/дм ³	100	1	d	4	29, 2	c1	3	d*c1	12
Калій, мг/дм ³	66	0,66	d	4	46, 2	c1	3	d*c1	12
Мінералізація, мг/дм ³	100	1	d	4	6,7	b1	2	d*b1	8
Розр. сухий залишок, мг/дм ³	100	1	d	4	3,1	a1	1	d*a1	4
Кислотність, мг/дм ³	0	0	d	4	0,1 1	a1	1	d*a1	4
Залізо, мг/дм ³	100	1	d	4	76, 2	d1	4	d*a1	4
Марганець, мг/дм ³	0	0	a	1	0	a1	1	a*a1	1
Мідь, мг/дм ³	0	0	a	1	0	a1	1	a*a1	1
Нікель, мг/дм ³	0	0	a	1	0	a1	1	a*a1	1
Фосфати, мг/дм ³	33	0,33	c	3	5,7 3	b1	2	c*b1	6
Хром III, мг/дм ³	0	0	a	1	0	a1	1	a*a1	1
Хром VI, мг/дм ³	0	0	a	1	0	a1	1	a*a1	1
СПАР, мг/дм ³	66	0,66	d	4	6,5	b1	2	d*b1	8

Нп, мг/дм ³	66	0,66	d	4	2,2	a1	1	d*a1	4
Запах при 20 ⁰ , Балл	0	0	a	1	0	a1	1	a*a1	1
Запах при 60 ⁰ , Балл	0	0	a	1	0	a1	1	a*a1	1
Кольоровість, град	100	1	d	4	3,9	b1	2	d*b1	8
Карбонати, мг/дм ³	66	0,66	d	4	1,3	a1	1	d*a1	4
Гидрокарб. мг/дм ³	100	1	d	4	1,9	a1	1	d*a1	4
Температура, С ⁰	0	0	a	1	1,3	a1	1	a*a1	1

Результати розрахунків якості вод водосховища с.Кучургани за 2008 р.

Найменування фізико-хімічних показників	К	Ні	оцін. бал		Кі	оцін. бал		Загальний оцінювальн. бал	
			умовн	абсол		умовн	абсол	умовн	абсол
рН	0	0	a	1	2,4	b1	2	a*b1	2
О ₂ , мгО ₂ /дм ³	0	0	a	1	6	b1	2	a*b1	2
БСК ₅ , мгО ₂ /дм ³	33	0,33	c	3	3,1	b1	2	c*b1	6
ХСК, мг/дм ³	100	1	d	4	14,2	c1	3	d*c1	12
Нітрати, мг/дм ³	0	0	a	1	0,23	a1	1	a*a1	1
Азот нітратів, мг/дм ³	0	0	a	1	0,2	a1	1	a*a1	1
Нітрити, мг/дм ³	0	0	a	1	0	a1	2	a*a1	1
Азот амонійний, мг/дм ³	0	0	a	1	1,6	a1	1	a*a1	1
Завислі речовини, мг/дм ³	100	1	d	4	5,2	b1	2	d*b1	8
Сульфати, мг/дм ³	100	1	d	4	25,8	c1	3	d*c1	12
Хлориди, мг/дм ³	100	1	d	4	4,5	b1	2	d*b1	8
Кальцій, мг/дм ³	0	0	a	1	2,25	b1	2	a*b1	2
Магній, мг/дм ³	100	1	d	4	17,6	c1	3	d*c1	12
Натрій, мг/дм ³	100	1	d	4	86,1	d1	4	d*d1	16

Калій, мг/дм ³	33	0,33	c	3	3,9	b1	2	c*b1	6
Мінералізація, мг/дм ³	100	1	d	4	7,4	b1	2	d*b1	8
Розр. сухий залишок, мг/дм ³	100	1	d	4	3,4	b1	2	d*b1	8
Кислотність, мг/дм ³	0	0	a	1	0,24	a1	1	a*a1	1
Залізо, мг/дм ³	33	0,33	c	3	24	c1	3	c*c1	9
Марганець, мг/дм ³	0	0	a	1	0	a1	1	a*a1	1
Мідь, мг/дм ³	0	0	a	1	0	a1	1	a*a1	1
Нікель, мг/дм ³	0	0	a	1	0	a1	1	a*a1	1
Фосфати, мг/дм ³	33	0,33	c	3	7,1	b1	2	c*b1	6
Хром III, мг/дм ³	0	0	a	1	0	a1	1	a*a1	1
Хром VI, мг/дм ³	0	0	a	1	0	a1	1	a*a1	1
СПАР, мг/дм ³	66	0,66	d	4	10,7	b1	2	d*b1	8
Нп, мг/дм ³	33	0,33	c	3	2,5	b1	2	c*b1	6
Запах при 20 ⁰ , Балл	0	0	a	1	0	a1	1	a*a1	1
Запах при 60 ⁰ , Балл	0	0	a	1	0	a1	1	a*a1	1
Кольоровість, град	100	1	d	4	2,9	b1	2	d*b1	8
Карбонати, мг/дм ³	0	0	a	1	0	a1	1	a*a1	1
Гидрокарб. мг/дм ³	100	1	d	4	79,7	d1	4	d*d1	16
Температура, С ⁰	0	0	a	1	15,6	c1	2	a*c1	3

Результати розрахунків якості вод водосховища смт.Лиманське за 2008 р.

Найменування фізико-хімічних показників			оцін. бал		Кі	оцін. бал		Загальний оцінювальн. бал	
	К	Ні	умовн	абсол		умовн	Абсол	умовн	абсол
рН	0	0	a	1	1,7	a1	1	a*a1	1

О ₂ , мгО ₂ /дм ³	0	0	a	1	6,1	b1	2	a*b1	2
БСК ₅ , мгО ₂ /дм ³	100	1	d	4	4,3	b1	2	d*b1	8
ХСК, мг/дм ³	100	1	d	4	9,5	b1	2	d*b1	8
Нітрати, мг/дм ³	0	0	a	1	0,3	a1	1	a*a1	1
Азот нітратів, мг/дм ³	0	0	a	1	0,6	a1	1	a*a1	1
Нітрити, мг/дм ³	50	0,5	c	3	2,3	b1	2	c*b1	6
Азот амонійний, мг/дм ³	0	0	a	1	0,5	a1	1	a*a1	1
Завислі речовини, мг/дм ³	100	1	d	4	3,1	b1	2	d*b1	8
Сульфати, мг/дм ³	100	1	d	4	22,1	c1	3	d*c1	12
Хлориди, мг/дм ³	100	1	d	4	3,4	b1	2	d*b1	8
Кальцій, мг/дм ³	100	1	d	4	3	b1	2	d*b1	8
Магній, мг/дм ³	100	1	d	4	10,1	c1	3	d*c1	12
Натрій, мг/дм ³	100	1	d	4	62,5	d1	4	d*d1	16
Калій, мг/дм ³	50	0,5	c	3	1,6	a1	1	c*a1	3
Мінералізація, мг/дм ³	100	1	d	4	5,5	b1	2	d*b1	8
Розр. сухий залишок, мг/дм ³	100	1	d	4	2,6	b1	2	d*b1	8
Кислотність, мг/дм ³	0	0	a	1	0,01	a1	1	a*a1	1
Залізо, мг/дм ³	50	0,5	c	1	10	b1	2	c*b1	6
Марганець, мг/дм ³	0	0	a	1	0	a1	1	a*a1	1
Мідь, мг/дм ³	0	0	a	1	0	a1	1	a*a1	1
Нікель, мг/дм ³	0	0	a	1	0	a1	1	a*a1	1
Фосфати, мг/дм ³	100	1	d	4	2,6	b1	2	d*b1	8
Хром ІІІ, мг/дм ³	0	0	a	1	0	a1	1	a*a1	1

Хром VI, мг/дм ³	0	0	a	1	0	a1	1	a*a1	1
СПАР, мг/дм ³	50	0,5	c	3	4,2	b1	2	c*b1	6
Нп, мг/дм ³	50	0,5	c	3	1,4	a1	1	c*a1	3
Запах при 20 ⁰ , Балл	0	0	a	1	0	a1	1	a*a1	1
Запах при 60 ⁰ , Балл	0	0	a	1	0	a1	1	a*a1	1
Кольоровість, град	50	0,5	c	3	2,3	b1	2	c*b1	6
Карбонати, мг/дм ³	50	0,5	c	3	3,4	b1	2	c*b1	6
Гидрокарб. мг/дм ³	100	1	d	4	48,9	d1	4	d*d1	16
Температура, С ⁰	0	0	a	1	0,7	a1	1	a*a1	1

Результати розрахунків якості вод водосховища смт.Граданиці за 2008 р

Найменування фізико-хімічних показників	К	Ні	оцен. Балл		Кі	оцен. Балл		Общий оценосный бал	
			услов	абсол		услов	Абсол	услов	Абсол
рН	0	0	a	1	2,6	b1	2	a*b1	2
О ₂ , мгО ₂ /дм ³	0	0	a	1	6,3	b1	2	a*b1	2
БСК ₅ , мгО ₂ /дм ³	37	0,37	c	3	3,7	b1	2	c*b1	6
ХСК, мг/дм ³	100	1	d	4	7,8	b1	2	d*b1	8
Нітрати, мг/дм ³	0	0	a	1	0,11	a1	1	a*a1	1
Азот нітратів, мг/дм ³	0	0	a	1	0,12	a1	1	a*a1	1
Нітрити, мг/дм ³	0	0	a	1	2	a1	2	a*a1	1
Азот амонійний, мг/дм ³	33	0,33	c	3	2,1	a1	1	c*a1	3

Завислі речовини, мг/дм ³	100	1	d	4	6,1	b1	2	d*b1	8
Сульфати, мг/дм ³	100	1	d	4	23,2	c1	3	d*c1	12
Хлориди, мг/дм ³	100	1	d	4	4,1	b1	2	d*b1	8
Кальцій, мг/дм ³	33	0,33	c	3	2,8	b1	2	c*b1	6
Магній, мг/дм ³	100	1	d	4	9,3	b1	2	d*b1	8
Натрій, мг/дм ³	100	1	d	4	92,1	d1	4	d*b1	8
Калій, мг/дм ³	33	0,33	c	3	2,9	b1	2	c*b1	6
Мінералізація, мг/дм ³	100	1	d	4	6,1	b1	2	d*b1	8
Розр. сухий залишок, мг/дм ³	33	0,33	c	3	2,7	b1	2	c*b1	6
Кислотність, мг/дм ³	0	0	a	1	0,1	a1	1	a*a1	1
Залізо, мг/дм ³	0	0	a	1	0	a1	1	a*a1	1
Марганець, мг/дм ³	0	0	a	1	0	a1	1	a*a1	1
Мідь, мг/дм ³	0	0	a	1	0	a1	1	a*a1	1
Нікель, мг/дм ³	0	0	a	1	0	a1	1	a*a1	1
Фосфати, мг/дм ³	33	0,33	c	3	2,9	b1	2	c*b1	6
Хром III, мг/дм ³	0	0	a	1	0	a1	1	a*a1	1
Хром VI, мг/дм ³	0	0	a	1	0	a1	1	a*a1	1
СПАР, мг/дм ³	66	0,66	d	1	5,9	b1	2	d*b1	8
Нп, мг/дм ³	33	0,33	c	3	4,6	b1	2	c*b1	6
Запах при 20 ⁰ , Балл	0	0	a	1	0	a1	1	a*a1	1
Запах при 60 ⁰ · Балл	0	0	a	1	0	a1	1	a*a1	1
Кольоровість, град	66	0,66	d	4	2,7	b1	2	d*b1	8
Карбонати, мг/дм ³	33	0,33	c	3	5,1	b1	2	c*b1	6
Гидрокарб. мг/дм ³	100	1	d	4	51,8	d1	4	d*d1	16

Температура, C0	0	0	d	4	14,8	c1	2	a*c1	3
-----------------	---	---	---	---	------	----	---	------	---

Додаток Б

Результати розрахунків по КПЕС вод Кучурганського водосховища

Найменування фізико-хімічних показників	Одиниці виміру	ПЕС за 2007 р с.Кучургани	ПЕС за 2007р смт.Лиманське	ПЕС за 2007 р с.Граданиці
рН		0,02	0,026	0,03
Розчинений кисень	мгО ₂ /дм ³	-0,18	-0,211	-0,173
БСК ₅	мгО ₂ /дм ³	0,009	-0,141	-0,018
ХСК	мг/дм ³	-0,57	-1,243	-1,094
Нітрати	мг/дм ³	0,192	0,15	0,146
Азот нітратів	мг/дм ³	0,192	0,13	0,14
Нітрити	мг/дм ³	0,198	0,2	0,2
Азот амонійний	мг/дм ³	0,146	0,108	0,12
Завислі речовини	мг/дм ³	-0,17	-0,32	-0,25
Сульфати	мг/дм ³	-1,40	-1,73	-2,2

Хлориди	мг/дм ³	0,00	-0,22	-0,05
Кальцій	мг/дм ³	-0,03	-0,27	-0,18
Магній	мг/дм ³	-0,74	-0,64	-0,86
Натрій	мг/дм ³	0,02	-0,22	-0,05
Калій	мг/дм ³	0,07	0,115	0,078
Мінералізація	мг/дм ³	-0,22	-0,41	-0,34
Розр.сухий залишок	мг/дм ³	-0,17	-0,35	-0,3
Кислотність	мг/дм ³	0,20	0,199	0,19
Залізо	мг/дм ³	0,20	0,14	0,17
Марганець	мг/дм ³	0,20	0,2	0,2
Мідь	мг/дм ³	0,20	0,2	0,2
Нікель	мг/дм ³	0,20	0,2	0,2
Фосфати	мг/дм ³	-0,09	-0,125	-0,104
Хром ІІІ	мг/дм ³	0,20	0,2	0,2
Хром VI	мг/дм ³	0,20	0,2	0,2
СПАР	мг/дм ³	-0,11	-0,442	-0,196
Нафтопродукти	мг/дм ³	0,04	0,148	0,152
Запах при 20 ⁰ .	Балл	0,20	0,2	0,2
Запах при 60 ⁰ .	Балл	0,20	0,2	0,2
Кольоровість	Град.	-1,67	-0,24	-0,57

Результати розрахунків по КПЕС вод Кучурганського водосховища

Найменування фізико-хімічних показників	Одиниці виміру	ПЕС за 2008р с.Кучургани	ПЕС за 2008р смт.Лиманське	ПЕС за 2008р с.Граданиці
рН		0,012	0,013	0,017
Розчинений кисень	мгО ₂ /дм ³	-0,23	-0,146	-0,171
БСК ₅	мгО ₂ /дм ³	0	-0,007	-0,04
ХСК	мг/дм ³	-0,1313	-0,1	-0,13
Нітрати	мг/дм ³	-0,21	-0,26	0,009
Азот нітратів	мг/дм ³	-0,253	-0,32	-0,04
Нітриди	мг/дм ³	0,193	0,19	0,188
Азот амонійний	мг/дм ³	0,176	0,128	0,124
Завислі речовини	мг/дм ³	-0,268	-0,295	-0,198
Сульфати	мг/дм ³	-0,22	-0,52	-0,0816
Хлориди	мг/дм ³	0,13	0,114	0,17
Кальцій	мг/дм ³	-0,095	-0,14	-0,041
Магній	мг/дм ³	-0,061	-0,025	0,03
Натрій	мг/дм ³	0,14	0,09	0,136
Калій	мг/дм ³	0,08	0,06	0,13
Мінералізація	мг/дм ³	-0,014	-0,05	0,0247

Розр.сухий залишок	мг/дм ³	0,034	-0,007	0,07
Кислотність	мг/дм ³	0,198	0,197	0,193
Залізо	мг/дм ³	0,18	0,18	0,15
Марганець	мг/дм ³	0,2	0,2	0,2
Мідь	мг/дм ³	0,2	0,2	0,2
Нікель	мг/дм ³	0,2	0,2	0,2
Фосфати	мг/дм ³	-1,2	-1	-1,2
Хром III	мг/дм ³	0,2	0,2	0,2
Хром VI	мг/дм ³	0,2	0,2	0,2
СПАР	мг/дм ³	-0,42	-0,5	-0,44
Нафтопродукти	мг/дм ³	0,08	0,12	-0,04
Запах при 20 ⁰ .	Балл	0,2	0,2	0,2
Запах при 60 ⁰ .	Балл	0,2	0,2	0,2
Кольоровість	Град.	-1,316	-0,41	-0,06

