МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет магістерської та аспірантської підготовки
Кафедра Водних біоресурсів та аквакультури

Магістерська кваліфікаційна робота

на тему: **РИБОГОСПОДАРСЬКА ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИДУНАЙСЬКИХ ОЗЕР (ЯЛПУГ, КУГУРЛУЙ)**

Виконала студентка 2 курсу групи МВБ- 61
спеціальності 8.09020101 Водні біоресурси
Кіоса Людмила Юріївна

Керівник канд.вет.н., доц.
Хохлов Сергій Михайлович

Рецензент д.с-г.н.,професор
зав.кафедрою екології та сталого розвитку ХДАУ
Пилипенко Юрій Володимирович

Одеса 2017

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет Магістерської та аспірантської підготовки

Кафедра Водних біоресурсів та аквакультури

Рівень вищої освіти магістр

Спеціальність 8.09020101 Водні біоресурси

(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри_____ Шекк П.В.

_____

"____" _____201_ року

З А В Д А Н Н Я

НА МАГІСТЕРСЬКУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Кіосі Людмилі Юріївні

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Рибогосподарська характеристика придунайських озер (Ялпуг, Кугурлуй)

керівник роботи Хохлов Сергій Михайлович, канд.вет.н., доц,

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

затверджені наказом вищого навчального закладу від "___"_____20__року №___

2. Строк подання студентом роботи_____

3. Вихідні дані до проекту (роботи) Работа присвячена оцінці сучасних екологічних проблем збереження різноманіття біоти та аналізу іхтіофауни і рибного господарства придунайських озер (Ялпуг, Кугурлуй).

Метою роботи став аналіз сучасних екологічних та іхтіологічних проблем придунайських озер (Ялпуг, Кугурлуй) і пошук варіантів їх вирішення.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Для виконання роботи потрібно детально проаналізувати за

літературними даними ступінь наукової розробки проблематики, оцінити існуючі методики досліджень.

Охарактеризувати сучасний стан різноманіття іхтіофауни та визначити основні екологічні проблеми придунайських озер (Ялпуг, Кугурлуй).

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

Обов`язковими рисунками є ті що ілюструють місце досліджень, графіки та таблиці, які характеризують ті чи інші показники, що використовуються для розрахунків та прогнозів необхідних для вирішення поставлених задач.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання_____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів магістерської роботи	Термін виконання етапів роботи	Оцінка виконання етапу	
			у %	за 4-х бальною шкалою
1	Аналіз наукової літератури з досліджуваної теми. Вивчення екологічного стану придунайських озер (Ялпуг, Кугурлуй) та аналіз методик дослідження. Написання першого і другого розділів магістерської роботи.	31.10.2016-21.11.2016	95	відм.
2	Вивчення гідролого-гідрохімічного і гідробіологічного режиму придунайських озер (Ялпуг, Кугурлуй). Написання третього і четвертого розділів магістерської роботи.	22.11.2016-14.12.2016	95	відм.
3	Рубіжна атестація виконання етапів магістерської роботи.	14.12.2016	95	відм.
4	Аналіз стану іхтіофауни та сучасних екологічних проблем придунайських озер. Написання п'ятого і шостого розділів магістерської роботи.	15.12.2016-28.12.2016	95	відм.
5	Характеристика токсичності донних відкладів та діяльність рибгоспів в придунайських озерах (Ялпуг, Кугурлуй). Написання сьомого і восьмого розділів магістерської роботи.	29.12.2016-11.01.2017	95	відм.
6	Аналіз та узагальнення отриманих результатів дослідження. Формулювання висновків за результатами магістерської роботи.	12.01.2017-18.01.2017	95	відм.
7	Оформлення магістерської роботи	19.01.2017	95	відм.
8	Перевірка роботи науковим керівником, надання відгуку.	26.01.2017-29.01.2017	95	відм.
9	Перевірка магістерської роботи завідувачем кафедрою.	29.01.2017-30.01.2017	95	відм.
10	Надання рецензенту перевіреної на кафедрі магістерської роботи.	30.01.2017-31.01.2017	95	відм.
11	Попередній захист роботи на кафедрі.	01.02.2017	95	відм.
12	Надання магістерської роботи до деканату	01.02.2017		
	Інтегральна оцінка виконання етапів календарного плану (як середня по етапам)		**95,0**	**відм**

Студент _____ ___Кіоса Л.Ю._
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____ _____Хохлов С.М.__
(підпис) (прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

РИБОГОСПОДАРСЬКА ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИДУНАЙСЬКИХ ОЗЕР (ЯЛПУГ, КУГУРЛУЙ)

Кіоса Л.Ю., магістр кафедри Водних біоресурсів та аквакультури

Одеський державний екологічний університет

В роботі наведена загальна екологічна характеристика придунайських озер Ялпуг та Кугурлуй. Розглянуто проблеми сучасного гідролого-гідрохімічного стану придунайських озер Ялпуг та Кугурлуй. Розкриті основні рекомендації за управлінням якості вод придунайських озер (оз. Ялпуг і оз. Кугурлуй).

Охарактеризовано сучасний гідробіологічний стан озер. Приведено результати досліджень таксономічного складу фітопланктону, зоопланктону та зообентосу озер Ялпуг та Кугурлуй.

Визначено таксономічний склад іхтіофауни озер Ялпуг та Кугурлуй.

Дана характеристика основним об'єктам промислу зазначених озер та динаміка іх уловів. Розглянуто проблеми сучасного екологічного стану озер Ялпуг та Кугурлуй. А саме проблеми, пов’язані з зарегулюванням гідрологічного режиму та проблеми біогенного забруднення озера Ялпуг та озера Кугурлуй.

Визначено токсичність донних відкладень озер Ялпуг та Кугурлуй.

Охарактеризовано діяльність рибних господарств на озерах Ялпуг та Кугурлуй. Визначено продукційні можливості озер та дані рекомендації по їх підвищенню. Показано наявність великого ресурсного потенціалу озер для створення на їх території спеціалізованих товарних рибних госпадарств, за умовами проведення меліоративних заходів та заходів що поліпшують екологічний стан озер Ялпуг та Кугурлуй.

Ключові слова: озеро, екологічна характеристика, іхтіофауна, улови, екологічні проблеми, донні відкладення, Ялпуг, Кугурлуй, господарство.

SUMMARY

CHARACTERISTIC OF FISHERIES MANAGEMENT DANUBE LAKES (YALPUG, KUGURLUY)

Kiosa L.Y., magister Department of Water bioresources and aquaculture

Odessa State Environmental University

The paper shows the overall ecological characteristics Danube Lakes Yalpug and Kugurluy.

The problems of modern hydrological and hydro-chemical state of the Danube lakes Yalpug and Kugurluy. The basic guidelines for the management of water quality of the Danube lakes (lake. Yalpug and lake. Kugurluy).

Characterized modern hydrobiological condition of lakes. The results of studies of taxonomic composition of phytoplankton, zooplankton and benthos of lakes Yalpug and Kugurluy.

Determined the taxonomic composition of fish fauna of lakes Yalpug and Kugurluy.

This characteristic is the main target species these lakes and dynamics ix catches.

The problems of the current status of lakes Yalpug and Kugurluy.

Namely, problems with regulation of the hydrological regime and nutrient pollution problems Yalpug lake and lake Kugurluy.

Determined the toxicity of sediments of lakes Yalpug and Kugurluy.

Characterized fisheries activities on lakes Yalpug and Kugurluy. Determined productive opportunities lakes and recommendations for their improvement.

Presence of large resource potential for the creation of lakes in their territory specialized commodity fisheries hospadarstv, subject to reclamation activities and actions that improve the ecological status of lakes Yalpug and Kugurluy.

Keywords: lake, environmental characteristics, fish fauna, catches, environmental problems sediment, Yalpug, Kugurluy, fisheries.

ЗМІСТ

ВСТУП 14
1 МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ 15
2 ЗАГАЛЬНА ЕКОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИДУНАЙСЬКИХ ОЗЕР (ОЗ. ЯЛПУГ, ОЗ. КУГУРЛУЙ) 19
2.1 Екологічна характеристика озера Ялпуг 20
2.2 Екологічна характеристика озера Кугурлуй 24
3 ГІДРОЛОГО – ГІДРОХІМІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ОЗЕР ЯЛПУГ ТА КУГУРЛУЙ 28
3.1 Рекомендації за управлінням якості вод Придунайських озер (оз. Ялпуг і оз. Кугурлуй) 31
4 ГІДРОБІОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ОЗЕР ЯЛПУГ ТА КУГУРЛУЙ35
4.1 Водна рослинність та фітопланктон озер 35
4.2 Характеристика зоопланктона 39
4.3 Характеристика зообентоса 40
5 ІХТІОФАУНА ОЗЕР ЯЛПУГ ТА КУГУРЛУЙ 43
5.1 Основні види риб та їх опис 46
5.2 Основні об'єкти промислу і динаміка уловів 57
6 СУЧАСНІ ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ПРИДУНАЙСЬКИХ ОЗЕР (ОЗ. ЯЛПУГ ТА ОЗ. КУГУРЛУЙ) 60
6.1 Проблеми, пов'язані з зарегулюванням гідрологічного режиму озер 63
6.2 Проблеми біогенного забруднення озер 65
7 ХАРАКТЕРИСТИКА ТОКСИЧНОСТІ ДОННИХ ВІДКЛАДЕНЬ ПРИДУНАЙСЬКИХ ОЗЕР (ОЗ. ЯЛПУГ ТА ОЗ. КУГУРЛУЙ) 67
7.1 Токсичність донних відкладень озера Ялпуг 68
7.2 Токсичність донних відкладень озера Кугурлуй і каналу Ріпіда 75
8 ХАРАКТЕРИСТИКА ДІЯЛЬНОСТІ РИБНИХ ГОСПОДАРСТВ НА ОЗЕРАХ ЯЛПУГ ТА КУГУРЛУЙ 78
ВИСНОВКИ 81
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ 84

УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ

СТРГ – спеціалізовані товарні рибні господарства.

ОТРГ – озерні товарні рибні господарства.

ОФ ІнБПМ – Одеська філія Інституту біології південних морів НАН України.

ОЦ Півд.НДІРО – Одеський центр південного науково-дослідного інституту морського рибного господарства і океанографії.

Конференція CITES – Конвенція про міждународну торгівлю видами дикої фауни і флори, які знаходяться під загрозою зникнення.

Проект TACIC – прграма спрямована на підтримку співпраці між країнами Євросоюзу та Україною, у напрямку – навколишнє середовище.

БСК – біохімічне споживання кисню.

ГДК – гранично допустима концентрація.

в/п – водний пункт спостереження.

РМО – рівнь мертвого об’єма.

НПР – нормальний підпірний рівнь.

РЗС – рибозахисні споруди.

СПАР – синтетичні поверхнево-активні речовини.

УТМР – Українське товариство мисливців і рибалок.

РАМК – рибоаграрний багатопрофільний кооператив.

АРК – аграрно-рибний кооператив.

ТОВ – товариство.

АПК – агропромисловий комплекс.

ВСТУП

Придунайські озера, розташовані в українській частині дельти річки Дунай, є джерелом водопостачання прилеглих населених пунктів і в великій мірі визначають розвиток в даному регіоні зрошувального землеробства і рибного господарства. В даний час водний режим водойм визначається надходженням води за рахунок опадів, стоком малих річок, випаровуванням з поверхні водойм і самопливним водообміну з р.Дунай через канали [1].

Озера Ялпуг та Кугурлуй — найбільші водойми Придунайської озерної системи. Озера Ялпуг і Кугурлуй, як окреме утворення почали виникати тільки у другій половині 20-го сторіччя завдяки рухам землі, в результаті розмивання і підтоплення території (на картах більш раннього періоду вони позначені як одне озеро), а також будування дамб між Дунаєм та Кугурлуєм, і Кугурлуєм та Ялпугом на прикінці 60-х років [1].

Створення спеціалізованих товарних рибних господарств (СТРГ) на водоймах загальнодержавного користування проводиться з метою підвищення їх рибопродуктивності за рахунок спрямованого формування іхтіоценоза і для раціонального використання запасів аборигенних видів риб.

Створення та нормальне функціонування спеціалізованих товарних рибних господарств на придунайських озерах Ялпуг та Кугурлуй є дуже важливим як з економічної так і з екологічної точки зору. Озера Ялпуг та Кугурлуй мають великий потенціал для господарської діяльності, через значні розміри та запас кормових ресурсів [2].

Господарства мають значний вплив на екологічний стан озер, змінюючи якісний і кількісний склад іхтіофауни. Слід зазначити, що водойми області (у тому числі ті, які передані під СТРГ) в значній мірі піддані антропогенному впливу: вони зарегульовані, в них порушений природний водообмін, а самі водойми використовуються в якості джерел водопостачання, для іригації, рекреації, інших господарських потреб.

Перші озерні товарні рибні господарства (ОТРГ) були створені в Одеській області в 1984 р. З введенням «Інструкції про порядок проведення штучного розведення, вирощування водних живих ресурсів та їх використання» (№ 154, 1998 г.) існуючі ОТРГ були переведені на режим СТРГ [2].

Всі господарства відчувають прес комплексу проблем, пов'язаних з недосконалістю правової бази організації та функціонування СТРГ. В результаті протягом півтора років не велася рибогосподарська діяльність на озерах Ялпуг та Кугурлуй (включаючи і зариблення водойм) [2].

В режим СТРГ були переведені великі водойми площею від 5 до 23 тис. га, істотно перетворені людиною (багато перетворені в водосховища), що мають комплексне призначення (зрошувальні системи, комунально-побутове водопостачання, відстійники скидних вод і ін.). При цьому рибогосподарське використання є другорядним [3].

У водоймах, переведених в СТРГ, сформовані специфічні ценози аборигенних видів риб і вселенців - зайняли домінуюче місце в екосистемах. Повністю витіснити аборигенні види з водойм неможливо, а вони, в свою чергу, впливають на зариблювальні види, конкуруючи з ними за їжу або поїдаючи їх молодь. Тут важко створити інтенсивне рибоводне господарство, продукція якого забезпечується зарибнюючими видами, аборигенні види в великих природних водоймах завжди будуть займати помітне місце [3].

В умовах нестабільності уловів, характерною для всіх пасовищних господарств, значні витрати на утримання каналів окупаються далеко не кожен рік.

Повинен бути розроблений механізм часткової компенсації витрат рибоводів на підтримку водного балансу озер за рахунок коштів бюджетних і громадських екологічних фондів [3].

1 МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

1. Матеріалом для дипломного проекту слугували результати наукових досліджень співробітників Одеської філії Інституту біології південних морів НАН України (ОФ ІнБПМ), Одеського центру південного науково-дослідного інституту

морського рибного господарства і океанографії (ОЦ Півд.НДІРО), Одеського державного екологічного університету (ОДЕкУ) та праці видатних вчених Одеського Національного університету ім. І. І. Мечникова (ОНУ).

Матеріалом для дослідження водної рослинності слугували проби відібрані на придунайських озерах в 200- 2002 рр. Їх відбирали щомісячно на озерах Ялпуг та Кугурлуй. Усього зібрано 150 проб на 15 станціях, виготовлено 51 постійний препарат.

Сбір матеріалу проводили за допомогою дночерпателів. Проби відбирали по загально прийнятим методикам. Видовий склад визначали за допомогою світових мікроскопів ‘‘PZO’’(Польща) ‘‘Ergaval”(ФРГ).

Дослідження іхтіофауни охоплюють період з 1989 по 2002 рр. Польовий матеріал збирався напротязі усіх сезонів року у ході експедиційних виїздів. Проводився аналіз видового складу уловів, відбиралися проби для біологічного аналіза найбільш масових промислових видів риб. Паралельно з офіційною статистикою промислу, поводився облік фактично виловленої рибаками риби, а також вилучення водних живих ресурсів браконьєрами. У работі також використані матеріали, представлені в звітах іхтіологічної служби управління “Одесарибвод” та Змішаної комісії. Сбір та обробка і статистичний аналіз отриманих матеріалів виконувалися по загально прийнятим методикам.

Матеріалом для проведення досліджень токсичності донних відкладень слугували донні відкладення озер Ялпуг та Кугурлуй, зібрані на забруднених та чистих ділянках у 2005 – 2007 рр., у відповідності до нормативних вимог. Відібрані проби зберігали без фіксації у холодильнику. Оцінку токсичності донних відкладень проводили методом біотестування на одноклітинних водоростях.

2. Обробка інформації включала візуальний огляд, підготовку необхідних даних для обробки на ПК, статистичний і кореляційний аналіз (виконаний в пакеті STATISTICA програми Excel), побудову таблиць, графіків (Excel, Arc Wev).

Актуальність теми. Після зарегулювання р. Дунай в його середній течії, в районі Залізних воріт, а також віддамбування території заплави придунайських озер, порушилися просторово-часові характеристики водообміну у повеневий період. Незважаючи на наявність шлюзів у дамбах, водообмін суттєво зменшився.

Про це свідчить той факт, що раніше показники загальної мінералізації в озерах були навіть нижчі, ніж у р. Дунай, оскільки водойми заповнювалися повеневими водами. Одночасно із рибогосподарським освоєнням водойм у регіоні досліджень посиленими темпами почало розвиватися зрошення, збільшилося водовикористання на промислові та господарчі потреби і, як наслідок, різко підвищилися показники забруднення водного середовища. У теперішній час озера перетворилися на приймальники дренажного, побутового і промислового стоків, стали накопичувачами забруднених токсикантами та отрутохімікатами вод не тільки з української території, а й з боку сусідньої держави – Молдови.

Вже протягом ряду років у весняний період і на початку літа в придунайських озерах спостерігається масова загибель риби та інших гідробіонтів. У 1988, 1995, 1996 та 1998 роках це явище набуло масштабу екологічної катастрофи. Так, у 1998 році загинуло більше ніж 2000 т товарної риби, загибель в дещо менших масштабах повторилася у 1999 та 2000 рр. Це негативне явище у першу чергу пов’язують із процесом кумулятивного токсикозу, характерного для водойм із евтрофованими і забрудненими акваторіями (Брагинский, Давыдов, 1998).

Крім загибелі риби, забруднення води (особливо токсичне) викликає негативні зміни у структурі ценозів інших гідробіонтів.

Однак, незважаючи на посилення в останні роки антропогенного тиску на вивчені водні об’єкти, їх екосистеми продовжують відігравати одну із найважливіших біосферних функцій – зони контакту енерго-масового взаємообміну. Вони і зараз продовжують характеризуватися підвищеними показниками біорізноманітності, посиленою активністю фізіологічних і біохімічних процесів функціонування.

У зв’язку з цим, та сучасним положенням даних водних об’єктів у природно-господарчій системі регіону, екосистеми придунайських водойм потребують поглибленого вивчення з метою стабілізації та відновлення їх структурно-функціональних характеристик.

Наступним кроком є вихід на опрацювання системи практичних заходів з метою відновлення і підтримання екосистемної стійкості водойм.

Мета і завдання дослідження.

Метою дипломної роботи є визначання перспектив та можливостей рибогосподарської діяльності на Придунайських озерах Ялпуг та Кугурлуй.

Завдання наукового дослідження полягає у наступному:

1. Дати загальну характеристику озер Ялпуг та Кугурлуй;
2. Дослідити гідролого-гідрохімічний режим озер;
3. Вивчити кормову базу озер;
4. Описати іхтіофауну озер та динаміку уловів ;
5. Охарактеризувати сучасні екологічні проблеми озер;
6. Охарактеризувати токсичність донних відкладень озер;
7. Надати характеристику рибних господарств.

2 ЗАГАЛЬНА ЕКОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИДУНАЙСЬКИХ ОЗЕР (ОЗ. ЯЛПУГ, ОЗ. КУГУРЛУЙ)

Водозбірний басейн річки Дунай має протяжність 817 тис. км², а середньорічний стік становить 60% загальної величини припливу річкових вод в Чорне море. Вище Тульчи Дунай розділяється на два головних рукова: північний Кілійський, по якому проходить 62% стоку Дунаю і Тульчинський з пропуском 38% стоку, який нижче в свою чергу ділитися на Сулинський і Георгіївський. Створена таким чином дельта займає площу 5640 км². Три головні рукава в свою чергу діляться при впадінні в море на цілий ряд ще менших рукавів, створюючи свої власні дельти. У слідстві значного стоку зважених заметів дельта Дунаю все більше і більше висувається в море, де вона під дією морських течій зазнає постійних змін. Як і вся нижня частина Дунаю, дельта супроводжується проточними озерами [4].

Перші відомості про водойми Дунаю знаходили в роботах античних вчених Геродота, Страбона та ін.

Детальні дослідження Придунайських водойм проводилися в кінці XIX століття і були продовжені в XX столітті зусиллями, в основному російських і румунських дослідників [4].

Важливою подією у вивченні озер стала поява комплексної роботи Ю.М. Марківського, який детально розглядав донні співтовариства цих водойм, приділив велику увагу понто-каспійських видів, зокрема мизид, і ін. Серед сучасних робіт найбільш значимі комплексні дослідження озер, виконані за міжнародним проектом ТЛС18 «Придунайські озера: стійке відновлення і збереження природного стану і екосистем »в 2000-2001 роках.

Прісноводні озера Кагул, Ялпуг, Котлабух, Китай, Кугурлуй, Софьяни, Кугурлуй розташовані зліва за течією річки від Кілііского рукава Дунаю на ділянці від Рені до узбережжя Чорного моря (рис. 2.1) [4].

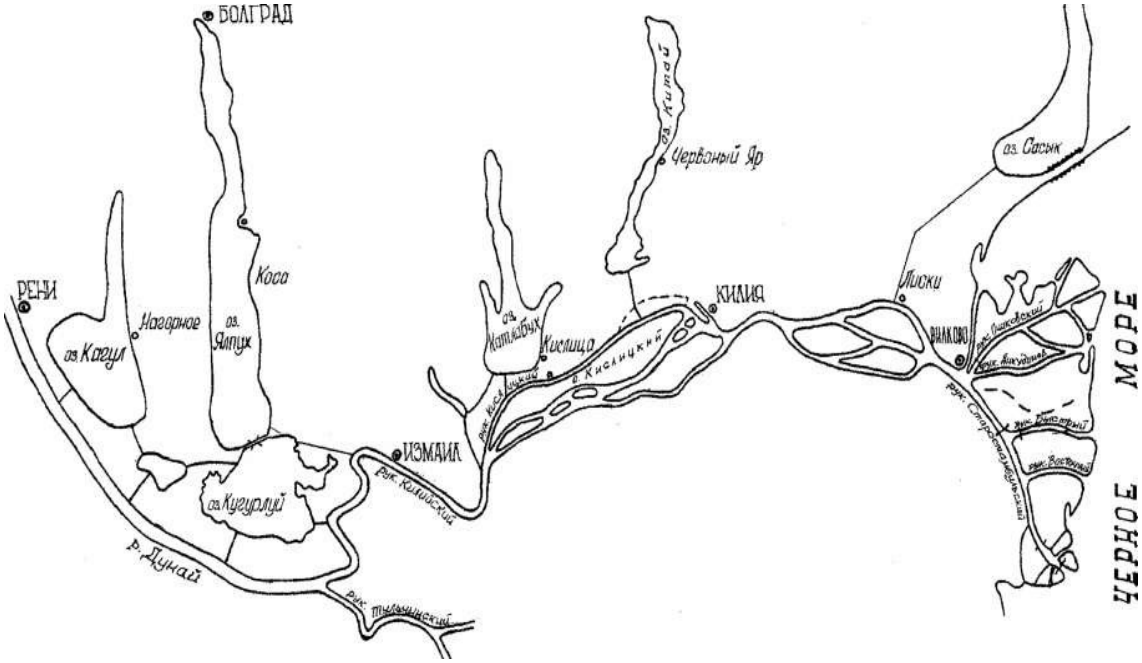

Рисунок .2.1 Схема розташування Придунайських озер

Озера Кагул, Ялпуг, Котлабух, Софьяни, Кугурлуй і Китай — лежать а межах корінного русла Дунаю і є залишками долин річок, що впадають в Дунай. Ці річки існують і понині, але вони дуже маловодні. Всі озера мають подовжену форму, витягнуті в меридіальному напрямку і порівняно мілководні [4].

Сумарна площа водного дзеркала озер перевищує 445 км², об’єм — понад 880 млн. м³ [4].

2.1 Екологічна характеристика озера Ялпуг

Ялпу́г, або Ялпух — озеро лиманного, заплавного типу, групи придунайських озер найбільше природнє озеро в Україні.

Територіально розташоване у Болградському, Ізмаїльському і Ренійському районах Одеської області (рис. 2.2; 2.3) [5].

У південній частині Ялпуг протокою сполучений з озером Кугурлуй; у найвужчому місці протоки в 1970-х роках спорудили дамбу з мостом в середній частині, по якій проклали дорогу Ізмаїл-Рені. Після прокладки дамби водообмін між озерами Ялпуг та Кугурлуй скоротився майже на третину, що підвищило ступінь забруднення Ялпуга [5].

Рисунок .2.2 Озеро Ялпуг на території Болградського району

Рисунок .2.3 Озеро Ялпуг на території Ренійського району

Довжина озера складає 9 км, ширина до 15 км, площа 149 км², середня глибина близько 2 м, максимальна — 5,5 м [5].

До характерних геоморфологічнних особливостей слід віднести:

- Улоговина видовженої форми;
- Східний та західний береги переважно підвищені, розчленовані ругами;
- Південні — піщані;
- Крайня північна ділянка узбережжя заболочена та поросла очеретом [5].

Водне живлення озера здійснюється головним чином за рахунок водообміну з озером Кугурлуй; з півночі впадає річка Ялпуг, з північного сходу підходить невелика річка Карасулак, що впадає в озеро біля селища Криничне (Болградський район). Також деякий вплив на водний баланс має стік дощових вод по системі яруг, що сходяться до Ялпуга.

Температура води влітку +24 — +25°C; взимку озеро замерзає, льодовий режим нестійкий.

Мінералізація води до 1-1,5 г/дм^3. Дно вкрите темно-сірим, на півночі — чорним сірководневим мулом, на мілководді — піщане [5;6].

Береги поросли очеретом і рогозом, в озері поширені водорості та інша водна рослинність.

Ялпуг у природному стані — багата на іхтіофауну водойма (до 41 вида риб), є численні раки.

З огляду на те, що практично вся територія басейну річки Ялпуг розташована на півдні Молдови, де стан очистки стічних вод є незадовільним, рівень забруднення в озері часто перевищує допустимі норми.

Втім, в останні роки, з огляду на зниження використання мінеральних добрив та отрутохімікатів в сільському господарстві Молдови, ситуація дещо покращилася. В минулому забруднення мінеральними добривами призводило до частого «цвітіння» води, а 1985 року викликало масову загибель риби та іншої водної біоти [5;6].

Озеро Ялпуг, відноситься до категорії солонуватих, на відміну від інших придунайських озер, які в роки з підвищеним стоком річки Дунай можуть розпріснюватися.

Через обмеження водообміну з Дунаєм в останні роки в воді озера Ялпуг, як і в інших придунайських водоймах, намітилася тенденція до збільшення мінералізації [6].

Мінімальні значення насичення води киснем зафіксовані в зимовий період — 73%, максимальне — влітку — 211%, кількість розчиненого кисню коливається протягом року від 6,5 до 17,9 мг/дм^3. Концентрація двоокису вуглецю в оз. Ялпуг близька до нуля. Водневий показник коливається від 6,65 до 8,72.

Прозорість води в озері коливається в межах від 0,12 до 3,7м. Як і в інших придунайських озерах, середньорічні температури води в озері становлять навесні від 4 °С до 15 °С, влітку — близько 23 °С, восени — близько 17 °С, а взимку — 0 °С [6].

Озеро Ялпуг відноситься до водойм з малим вмістом органіки в воді — близько 5 — 8 мг/дм^3. У воді озера в 2001 році виявлено мінімальний вміст нітритів, нітратів, кремнію і зважених речовин (на порядок нижче, ніж в системі

річка — дельта — море) при більш високих величинах мінералізації. Вміст амонію і органічного фосфору близькі до значень біохімічного споживання кисню (БСК) і гранично допустимої концентрації (ГДК).

За гідрохімічними показниками якості води: озеро Ялпуг не можна віднести до найкращих серед, придунайських озер, але й не можна віднести до найгірших [6].

Більшу частину площі озера займають чорні напіврідкі, текучі пелітові і алевро — пелітові мули з різною кількістю карбонатного матеріалу, представленого уламками і цілими раковинами. Кількість черепашникової складової змінюється від одиничних черепашок (в мулі в центральній частині оз. Ялпуг) до 20-30% в опадах, які розташовані ближче до берегів.

На окремих ділянках озера різко підвищується вміст черепашкового матеріалу [6].

Такі мули зазвичай обмежують ділянки розвитку алевро-піщаних відкладень в прибережній зоні, або позитивні форми рельєфу дна центральній частині озера. Зазвичай мінімальний вміст органічного вуглецю, фосфору й азоту зустрічається в карбонатних різновидах опадів, представлених черепашниками [6;7].

Максимальний вміст відзначається в пелітових і алевро-пелітових мулах.

Для верховин озера Ялпуг (від м.Болград до с.Оксамитне) характерно мінімальний серед придунайських озер вміст азоту — 1,4-4,2 г/кг, фосфору — 0,65-0,95 г/кг, органічного вуглецю — 1,2-1,7 г/кг в донних відкладеннях.

За даними 2001 року, в донних відкладеннях озера розташованих на півдні від коси озера, зміст біогенних речовин не великий в порівнянні з верхів'ями озера: концентрація азоту — від 0,3 до 2,5 г/кг, фосфору — 0,13-0,8 г/кг, органічного вуглецю — близько 0,4 г/кг [6;7].

Зміст біогенних речовин в донних відкладеннях району дамби, на широті с.Нова Некрасівка, можна порівняти з опадами верхів'я озера. Зміст азоту — від 0,9 г/кг до 2,6 г/кг, фосфору — до 0,85 г/кг, вуглецю — 0,6—1,1г/кг. Максимальний вміст фосфору відзначено в центральній частині озера.

В цілому екосистема оз. Ялпуг є досить ізольованою, з високою інтенсивністю функціонування [7].

Флора і фауна придунайських озер, в тому числі і оз. Ялпуг, піддається постійному антропогенному впливу. У зв'язку з частковою ізоляцією озер від Дунаю, зміною екологічних умов різноманітність рослинного і тваринного світу стали значно біднішими.

Зокрема, відзначено активізацію процесу перетворення лиманно-каспійської фауни в типово озерну [7].

Іхтіофауна р. Дунай вельми різноманітна за видовим складом — описано більше 40 видів риб, багато з яких зустрічаються в оз. Ялпуг.

У теперешній час через зміну екологічної обстановки в озері, викликаного будівництвом захисних дамб, видове різноманіття іхтіофауни змінюється [7].

2.2 Екологічна характеристика озера Кугурлуй

Кугурлу́й — озеро заплавного типу на південному заході України, на півдні Бесарабії. Територіально поділений між Ренійським та Ізмаїльським районами Одеської області.

На півночі протокою сполучається з озером Ялпуг. На сході протоками Велика та Мала, на півдні протокою Скунда сполучається з Дунаєм. Протока Скунда шлюзована. Також водообмін з Дунаєм відбувається по кількох невеликих протоках для пропуску риби [8].

Озеро приблизно круглої форми, діаметр близько 20 км, площа 82 км², середня глибина 0,8-1м, максимальна — 2,5м. Береги низовинні, звивисті, заболочені. Температура води влітку до +28 — +30°С. Взимку озеро замерзає. Мінералізація води 0,8 — 1,5 г/ дм³. Дно замулене.

Береги поросли очеретом та рогозом, в озері також розвивається гідрофільна рослинність [8].

Багата іхтіофауна, у прибережних заростях — місця гніздування птахів, зокрема в плавнях біля південно-східного краю озера існує єдина в Україні колонія кучерявого пелікана(*Pelecanus crispus*) — найбільшого птаха Європи.

На озері здійснюється промисловий вилов коропа, судака, ляща, щуки та інших видів риби, а також раків [8].

Водний баланс Кугурлуя визначається в основному надходженням води за рахунок атмосферних опадів, випаровуванням з водної поверхні озера і самопливним водообміном з Дунаєм.

У середньому 54,5% у прибутковій частині водного балансу водойми становить донорська вода р. Дунай, а 45,5% — всі інші джерела, серед яких 31,4%— це надходження води з атмосферними опадами [8].

У витратній частині водного балансу середній багаторічний об'єм скидів води в р. Дунай становить приблизно 27%, а на інші джерела приходиться 73%, у тому числі на транспірацію і випаровування з водної поверхні озер — 54.6% [8].

Вода Кугурлуя — джерело зрошування. Між південним узбережжям Кугурлуя та Дунаєм шляхом обвалування створено польдер, який планувалося використовувати для вирощування зернових культур (пшениця, жито) з періодичним засіванням кукурудзою та люцерною в рамках сівообігу.

Великий внесок у вивчення гідрохімії, гідробіології озера внесли дослідження за проектом TACIC «Озера Нижнього Дунаю» в 2000-2001 рр.

Дослідження, проведені Інститутом гідробіології АН України в 1988-1990 рр. на озері Кугурлуй показали, що у водоймі мінералізація води коливається в широких межах протягом року і в міжрічному аспекті [8;9].

Мінімальне значення мінералізації в оз. Кугурлуй 369 — 491 мг/дм^3. Через обмежену водообміну з Дунаєм в останні роки намічається тенденція до деякого збільшення мінералізації. Концентрація розчиненого в воді кисню, в цілому, досить близька до норми насичення (80-130%).

Мінімальні значення від норми насичення зафіксовані в період льодоставу — 73%, а максимальні влітку. Кількість розчиненого кисню коливається протягом року в інтервалах: 6,8 — 13, 4 мг [8;9].

Концентрація окислюємості вуглецю, внаслідок інтенсивності фотосинтезу водної рослинності, більшу частину часу перебуває в межах аналітичного нуля.

Перманганатна окислюємость, за багаторічними даними, в озері Кугурлуй, так само як і в оз. Ялпуг і оз. Котлабух, які утворюють групу водойм з малим

вмістом органіки в воді, знаходиться в межах 5-8 мг/дм^3. Перманганатна окисляємость коливається від 2,9 мг/дм^3 взимку до 29,0мг/дм^3 влітку, в період масового розвитку і відмирання фітопланктону.

Водневий показник (pH) коливається в озерах в середньому від 6,65 до 8,72 [9].

З урахуванням малої глибини озер і часто взмучіваємості показники прозорості цілком задовільні. Вона коливається в межах 0,12 - 3,7м.

Середньосезонні температури води складають навесні — +4 — +15°С, влітку —+23°С, восени — +17°С, взимку — 0°С. Режим біогенних речовин формується під впливом водообміну з Дунаєм, життєдіяльності гідробіонтів, стічних вод [9].

Серед придунайських озер найкращу якість води за гідрохімічними показниками реєстрували в 2002 р в озерах Кагул і Кугурлуй. Розподіл видового складу по водоймі було нерівномірним, в озері Кугурлуй було відзначено 68 видів і різновидів водоростей.

В даний час в придунайських водоймах виявлено 146 видів і різновидів мікрофітобентосу: діатомових водоростей — 115 видів (85,8%), зелених — 13 видів (9,7%), синьо-зелених — 4 види (3,0%), евгленових — 2 види (1,5%). Максимальне число видів відзначено в озері Кугурлуй (84 види) [9].

Зоопланктон придунайських водойм вивчався вдругій половині 20 ст. У структурі співтовариств зоопланктону було зареєстровано 147 таксонів різного рангу [10].

У 50-60 рр. XX століття придунайські озера заростали зануреною рослинністю на 100%.

Після зариблення озера рослиноїдними рибами в 60-70-х роках, занурена рослинність була практично знищена і змінилася повітряно-водною рослинністю (очерет звичайний, рогіз вузьколистий) [10].

Представників іхтофауни в озері зареєстровано близько 40 видів.

Часто зустрічається краснопірка, сом, щука, окунь, лящ, значно рідше — судак, карась і зовсім рідко — язь, чехоня, рибець, та ін.

У той же час через змінену екосистему обстановка в озері, викликана будівництвом захисних дамб, деякі представники іхтіофауни в озері дуже рідко зустрічаються або відсутні взагалі [10].

3 ГІДРОЛОГО – ГІДРОХІМІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ОЗЕР ЯЛПУГ ТА КУГУРЛУЙ

Озеро Кугурлуй-Ялпуг є найбільшою природною прісноводною водоймою України. До середини 60-х років минулого сторіччя природний водообмін між р.Дунай і озерами відбувався через протоки, що з'єднували озеро Кугурлуй з річкою, а при високих рівнях — шляхом вільного переливу води через бровки русла [11].

Динаміка рівнів води у водоймах відповідала їхній динаміці в річці, що забезпечувало хороший водообмін і високу якість води. Мінералізація озер Ялпуг і Кугурлуй була близькою до мінералізації дунайської води, особливо в періоди їх наповнення.

Низка водогосподарчих заходів, проведених наприкінці 60-х років минулого сторіччя, зумовила суттєві зміни в гідрологічному режимі озер, які у свою чергу негативно вплинули на їхній гідрохімічний стан. Після будівлі на місці проток, що з'єднували р.Дунай з озерами, штучних каналів зі шлюзами, рівневий режим озер набув часткового зарегулювання [11].

При цьому за даними Одеського обласного управління по водному господарству максимальні рівні води в озерах понизилися більш ніж на 1м, а коефіцієнти водообміну зменшилися вдвічі, що призвело до збільшення мінералізації води в озерах понад 2,0 г/дм^3 (у м.Болград).

Зараз якість води в системі озер у більшості випадків не відповідає вимогам, запропонованим до зрошувальних вод державними стандартами України [11].

Відзначається зростання вмісту біогенних елементів і забруднювальних речовин, обумовлених використанням добрив у сільському господарстві, а також надходженням господарсько-побутових стоків з населених пунктів і від промислових об'єктів без належного їхнього очищення [12].

У середині 80-х і на початку 90-х років мали місце випадки масової загибелі риби.

У зв'язку з цим, актуальним при вирішенні цілої низки проблем, пов'язаних з відновленням і раціональним використанням природних ресурсів придунайських озер, у тому числі й Ялпуг-Кугурлуй, є дослідження гідрологічного і гідрохімічного режимів і розробка рекомендацій, спрямованих на підтримку оптимальних умов функціонування озер з урахуванням їх зарегулювання [12].

Дані експедиційно-лабораторного моніторингу 2001р. показали, що за характером просторового розподілу мінералізації в системі Ялпуг-Кугурлуй водойму умовно можна поділити на 4 частини: північну, центральну, південну і оз.Кугурлуй. Найбільш мінералізованою є північна частина оз.Ялпуг, а найменш – оз.Кугурлуй [12].

У північній частині на протязі майже усього року мінералізація перевищує 1000 мг/дм^3 і відзначається перевищуючим норму вмістом іонів N^+, K^+. Зважаючи на те, що зрошування переважно здійснюється водою з північної частини Ялпуга, рекомендується обов’язкове використання у межах зрошуваних масивів відповідних меліоративних і агротехнічних заходів [12].

За матеріалами інтегрованого моніторингу 2001 р. установлено, що середній рівень води в системі озер Ялпуг і Кугурлуй практично відповідає його значенням на в/п Коса, що дозволяє з високою вірогідністю визначати надійно об’єми води у водоймі за даними лише цього одного поста [12].

Водний баланс озер Ялпуг та Кугурлуй має не аби яке значення і на його визначення прикладається даволі богато зусиль. Надходження води у водойму з атмосферними опадами та витрати на випаровування з водної поверхні озер оцінювалися за багаторічними матеріалами спостережень по місту Болград [13].

Вплив на випаровування напівзаглибленої і надводної рослинності розраховувався за допомогою перехідних коефіцієнтів (незалежно від виду рослинності) до сезонних величин з водної поверхні, залежно від частки заростання водойми.

У прийнятій моделі розрахунок транспірації здійснювався для площі заростання $f_T = 30\%$ [13].

Стік р. Ялпуг (у розмірності середнього багаторічного модуля річного стоку) розраховується за методикою, яка заснована на спільному розгляді рівнянь водного та теплового балансів, запропонованою В.С.Мезенцевим (1969) і реалізованою для півдня України Є.Д.Гопченком і Н.С.Лободою (2001) з урахуванням господарського використання водозбору, і дорівнює 0,35 дм^3/с на 1 км^2 (йому відповідає витрата води $\overline{Q}$=1.11 м^3/с). Розподіл стоку по місяцях року прийнято за типовою схемою, яка складена на підставі даних по р.Ягорлик — с.Дойбани [13].

Величина річного припливу ґрунтових вод до озера прийнята за даними В.Г.Сорокіна (1974) і склала 1,96мм або 18% від річного шару стоку річки Ялпуг. Внутрішньорічний розподіл ґрунтового стоку отримано за аналогією водозбору р.Ягорлик — с.Дойбани.

Приплив дренажних вод (включаючи і комунально-побутові зворотні води) приймався за нормативом Одеського облводгоспу.

Втрати води з водойми в береги за рік прийняті за матеріалами Південдіпводгоспу [13].

У запропонованій автором моделі значення втрат води на інфільтрацію розподіляються на протязі року пропорційно величинам середньомісячних рівнів води в озері [14].

Здійснені розрахунки водних балансів оз. Кугурлуй-Ялпуг за період 1963-2001 рр., дозволили оцінити внески основних складових у прибуткові і витратні статті балансів. Зокрема, у прибутковій частині водного балансу близько 54,5% становить донорська вода р.Дунай, а 45,5% — інші джерела, серед яких 31,4% — це надходження води з атмосферними опадами. Стік р.Ялпуг і бічний приплив у сумі становлять 11,0% від прибуткової частини.

У витратній частині водного балансу середній багаторічний об’єм скидання води в р.Дунай становить тільки 27%, тоді як на інші джерела припадає 73%, у тому числі на транспірацію і випаровування —54,6% [14].

Річні коефіцієнти водообміну змінюються в широкому діапазоні (від 0,63 у 1982р. до 2,02 — у 1991р.). Це пояснюється тим, що природний режим водообміну між озерами і р.Дунай, який визначається, головним чином, рівневим режимом

р.Дунай у періоди наповнення озера і скидання з нього води в р.Дунай, не завжди можливий у необхідних об'ємах [14].

Моделювання водного балансу водойми з відведенням стоку р.Ялпуг, минаючи озеро, показало, що з огляду на наявність дуже низьких рівнів води на р.Дунай, наприклад, як це мало місце у 1990 році, в умовах самопливного наповнення і скидання води з оз.Ялпуг-Кугурлуй, у маловодні роки стік р.Ялпуг відіграє позитивну роль у підтримці рівнів води у водоймі. Покращити гідрохімічний режим озера можна шляхом підкачування води з річки Дунай за допомогою насосних станцій [14].

3.1 Рекомендації за управлінням якості вод Придунайських озер (оз. Ялпуг і оз. Кугурлуй)

Придунайські озера, розташовані в українській частині дельти річки Дунай, є джерелом водопостачання прилеглих населених пунктів і в великій мірі визначають розвиток в даному регіоні зрошувального землеробства і рибного господарства. В даний час водний режим водойм визначається надходженням води за рахунок опадів, стоком малих річок, випаровуванням з поверхні водойм і самопливним водообміном з р.Дунай через канали [15].

Озера Ялпуг-Кугурлуй — найбільші водойми Придунайської озерної системи.

Мінералізація вод озер залежить від можливості їх наповнення слабо-мінералізованою (≈ 0,4 г/дм^3) дунайської водою, яка в свою чергу визначається перепадом рівнів води між р. Дунай і водоймою, тобто водністю р. Дунай. Мали місце випадки, коли через дуже низьких рівнів води на Дунаї наповнення озер не проводилося протягом усього року і рівні води у водоймі знижувалися на 70 — 80 см нижче рівня мертвого об'єма (РМО). Навпаки, в багатоводні на Дунаї роки досить проблематичним є скидання мініралізованних вод озер в р.Дунай [15].

Результати моделювання водно-сольового балансу оз.Ялпуг-Кугурлуй в умовах самопливного водообміну при сучасних відмітках нормального підпірного рівня (НПР) = 2,8 м та РМО = 1,5 м в період з 1963 по 2001 рр., свідчать, що навіть

за найсприятливішого рівневого режима р.Дунай досягти оптимальних для іригаційних цілей величин мінералізації вод озер (близько 1,0 г/дм^3) протягом вегетаційного періоду (травень-вересень) вдається тільки в багатоводні роки [15].

Вирішити проблему можна або шляхом удосконалення гідротехнічних споруд водоймів, зокрема, будівництва насосних станцій, які дадуть можливість підтримувати оптимальні диспетчерські режими води в озерах, незалежно від рівня води в р.Дунай, шляхом підкачки води у водойму. Моделювання водно-сольового балансу оз.Ялпуг-Кугурлуй з урахуванням підкачки слабомінералізованної дунайської води в озеро у вегетаційний період показало (рис. 3.1), що бажано збільшити РМО з 1,5 до 1,8 — 1,9 м (щоб уникнути падіння рівня води в маловодні роки нижче 1 м), а НПР підтримувати за рахунок підкачки води на рівні 2,7 — 3,0 м (незалежно від водності р.Дунай) [15].

При цьому варіанті управління можна досягти значень мінералізації порядку 0,8 — 1,0 г/дм^3. За умови добавочного відведення стоку р.Ялпуг, минаючи озеро, можливо підтримувати мінералізацію у водоймі близько 0,6 – 0,7 г/дм^3 [15; 16].

Окремі рекомендації до екологічного менеджменту Прідунайських озер були розроблені на основі результатів чисельних експериментів з точковою моделлю евтрофікації озер Ялпуг-Кугурлуй [15; 16].

У приватності, модельні розрахунки для різних сценаріїв водокористування показали, що найбільш небезпечним для екосистеми водойми є його обміління в маловодні роки, коли через низькі рівні в р.Дунай не вдається наповнити водойму до НПР [15; 16].

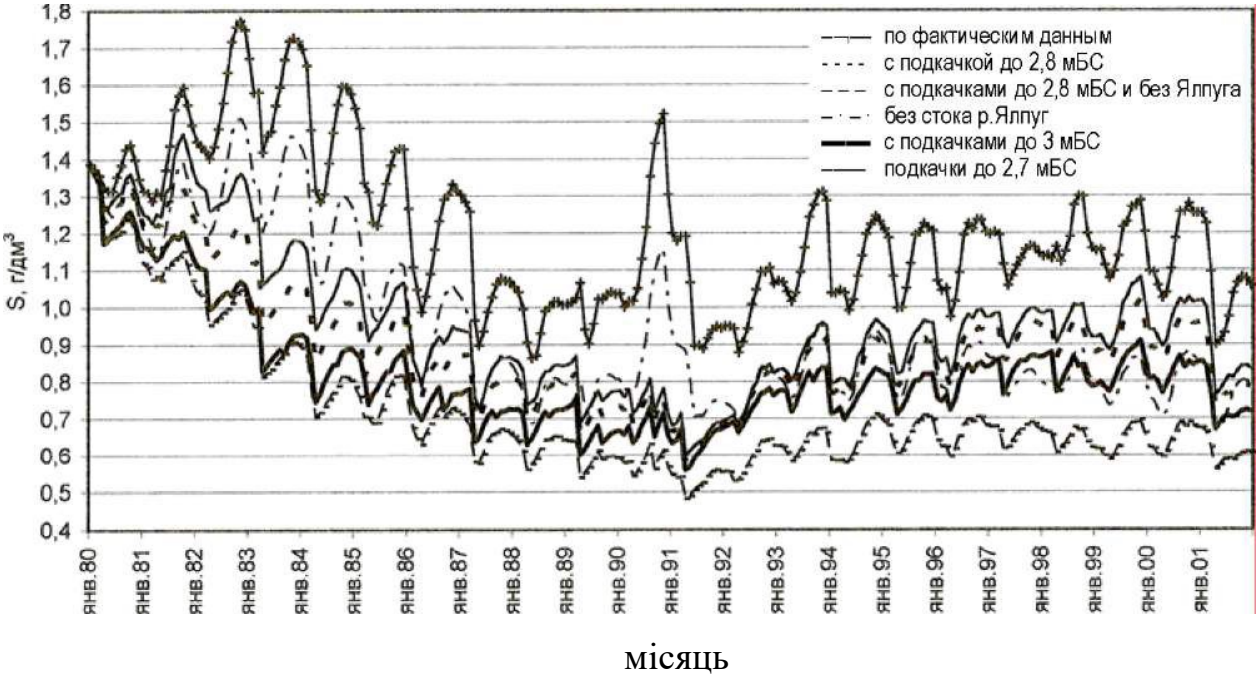

Рисунок. 3.1 Мінливість мінералізації вод оз.Ялпуг-Кугурлуй, отримана при різних умовах моделювання водно-сольового балансу за період з 1980 по 2001 рр.

Падіння рівня води в літній період року супроводжується зменшенням вмісту біогенних речовин і ростом концентрації, як живої, так і кісткової органічної речовини [16].

Тобто запаси біогенних речовин у водоймі трансформуються в запаси органічної речовини. При цьому небезпека полягає в тому, що ця органічна речовина, внаслідок гравітаційного осадження, депонується в донних відкладеннях і на його біохімічне розкладання витрачається кисень, що міститься у воді.

При несприятливому збігу обставин споживання кисню на біохімічне розкладання цієї органічної речовини може перевищити його надходження за рахунок фотосинтезу і газообміну з атмосферою протягом досить тривалого відрізка часу, що приведе до розвитку гіпоксії в придонних шарах води [16].

Такі умови можуть скластися, наприклад, при відсутності вітрів в серпні — вересні, коли деструкція органічної речовини фітопланктону перевищує його продукцію [16].

Концентрація органічної речовини, що утворюється в оз. Ялпуг-Кугурлуй в літній період року, залежить також від концентрації біогенних речовин у водах річки Дунай у весняні місяці, коли має місце їх поступаня у водойму у великих

обсягах. Чисельні експерименти з моделлю показали, що високий вміст біогенних речовин у водах р. Дунай в період наповнення водойми тягне за собою більш раннє цвітіння фітопланктону і посилення піку його біомаси на початку літа, коли біомаса зоопланктону ще не досягла тих значень, щоб стримувати зростання фітопланктону[16].

Встановлено, що на трофічному стані водойми позитивно позначається забір води на зрошення полів або скидання вод у р. Дунай в період цвітіння фітопланктону в серпні — початку вересня, так як при цьому вилучається з водойми утворена органічна речовина. Тим самим зменшує її кількість, що депонуються в донних відкладеннях, і зменшується ризик виникнення гіпоксії [16].

Отже, управління якістю вод оз. Ялпуг-Кугурлуй можливо шляхом регулювання надходження у водойму вод р.Дунай навесні, в залежності від концентрації в них біогенних речовин, і шляхом вилучення вод з підвищенням вмісту органічної речовини в серпні – на початку вересня [16].

4 ГІДРОБІОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ОЗЕР ЯЛПУГ ТА КУГУРЛУЙ

Гідробіологічні характеристики водойми напряму залежать від його гідролого-гідрохімічних показників. Для озер Ялпуг та Кугурлуй вони визначаються насамперед вмістом в водах органіки, біогенних речовин та водообміном з Дунаєм [17].

У зв'язку з частковою ізоляцією від Дунаю, виникшею в наслідок спорудження системи дамб та шлюзів у другій половині XX століття значно змінився гідробіологічний режим озер, що призвело до суттєвих змін населення. У теперішній час іде процесс перетворення лиманно-каспійської біоти у типову озерну [17].

4.1 Водна рослинність та фітопланктон озер

Флора озера Ялпуг представлена багатим розмаїттям підводних, напівпідводних і плавучих рослин. Однак напівпідводні зустрічаються в найбільшій кількості, а саме: очерет, водяна гречка, рогіз, очерет, осока, ірис і різнівиди болотних рослин, кожне з яких має свою чітковизначену роль у біології озера. У тих місцях, де вода простоює, ростуть ниткоподібні водорості [18].

Жовте латаття, яке росте в озері Ялпуг, на околиці південної частини села Плавні, в деякі роки, влітку, охоплює сотні квадратних метрів території. Ялпуг, будучи досить великим озером, може бути розділений на декілька мікрофлор і мікрофаун, кожна з яких має свою чарівність і красу [18].

Озера багаті різноманітністю зелених і синьо-зелених водоростей. Особливо численні серед зелених одноклітинні і колоніальні вольвоксові і протококкові: види хламідомонад (Chlamydomonas), гоніуму (Gonium), вольвоксу (Volvox), педіаструма (Pediastrum), сценедесмус (Scenedesmus), ооцістісу (Oocystis), сфероцістіса (Sphaerocystis) та ін [19].

Середсиньо-зелених багато чисельні види анаб, мікроцістіса, афанізоменона, глеотріхіі (Gloeotrichia) та ін.

Видове різномаїття діатомових водоростей тут набагато менше; по продуктивності ж на одиницю поверхні води роль діатомових теж має велике значення [20].

Біомаса фітопланктону зменшується з осени до весни. У літній період коли температура води досягає свого максімуму до + 30°С, починається бурне цвітіння синє-зелених водоростей, що призводить до заморних явищ.

Навесні 2000 року показники кількісного розвитку фітопланктону в озері Ялпуг коливалися в широких межах: чисельність від 3 млн.кл/м, біомаса від 4,2 до 3687,6 мг/м. Максимальна чисельність досягалася за рахунок малорозмірних клітин синьо-зелених водоростей [21].

В оз. Ялпуг у румунського берега чисельність фітопланктону становила 76 млн.кл/м, а біомаса 54,2 мг/м.

Найбільше видове різноманіття мали діатомові водорості (64% флористичного складу). Серед діатомових водоростей найбільш поширеними з зустрічаємостю 48-78% були прісноводні Ceclotella kuctzingiana Thw., C.meneghniana Kutz., Melosa gzanulata (Ehz.) Ralfs., M. vazians Ag., Synedza acus Kutz., S. acus vaz. Zadians (Kutz.) Hust [22].

Вперше мікрофітобентос придунайських озер вивчала К.С. Владимирова. Нею було виявлено 461 вид з різновидами. Розподіл видового складу по водоймі був рівномірним. Так, в оз. Ялпуг було відзначено 158 видів і різновидів водоростей [23–27].

У придунайських водоймах було знайдено 146 видів і різновидів представників мікрофітобентосу. Найбільше діатомових водоростей — 115 видів (85,8%), значно менше зелених — 13 видів (9,7%), синьо-зелених — 4 види (3%), евгленових — 2 види (1,5%) [28].

В оз. Ялпуг було відзначено 69 видів.

В придунайських озерах було знайдено 196 видів водоростей, представлених 203 різновидами і формами, які відносяться до 73 родів, 46 родин, 22 порядків, 9 класів і 5 відділів (табл. 4.1) [29].

Найбільш різноманітно були представлені діатомові водорості — 157 видів (79,8%), менш різноманітно — зелені — 21 вид (10,9%), синьо-зелених — 12 (6,2%), золотисті — 4 (2,1%) і евгленові — 2 види або 1% [30].

Таблиця 4.1 — Таксономічна різноманітність водоростей придунайських озер

Відділ	Кількість				
	класів	порядків	сімейств	родів	видів
Cyanophyta	2	3	6	8	12
Euglenophyta	1	1	1	1	2
Chrysophyta	1	1	1	1	4
Bacillariophyta	3	14	32	53	157
Chlorophyta	2	3	6	8	21
Усього	9	22	46	71	196

При вивченні видового складу водоростей придунайських водойм було знайдено 30 нових для цих озер видів. Серед них: Lyngbya major, Oscillatoria laetevirens, Mallomonas caudata, M. helvetica, Eunotia gracilis, Aneumastus tusculus, Cymbella cymbiformis, C. ehrenbergii, Encyonema paradoxa, Gomphonema truncatum, Placoneis elginensis, Achnanthes clevei, Achnanthidium minutissimum, Cavinula lacustris, Neidium dubium, Caloneis permagna, Diploneis mauleri, D. oculata, Haslea spicula, Navicula alineae, Navicula costulata, N. crucicula, N. heufleriana, N. protracta, Nitzschia microcephala, N. ovalis, Tryblionella acuta, Epithemia adnata, Cosmarium cyclicum, C. subrectangulare . З них Navicula alineae наводиться як новий для території України [31].

Різноманітність водоростей придунайських озер складається з окремих спільнот (озера Кугурлуй, Кагул, Картал, Китай, Котлабуг, Ялпуг). Видове різноманіття цих озер можна порівнювати між собою, так як воно відповідає загальним і основним принципам флористичного порівняння. Ці водойми

приблизно рівні за площею, мають обмежений розмір акваторії і характеризуються високим ступенем флористичної вивченості [32].

Максимальне число видів (129) виявлено в оз. Кугурлуй, мінімальне — в оз. Китай (86), в інших озерах вона коливалася від 89 до 105 (табл. 4.2).

Таблиця 4.2 — Флористичний склад придунайських водойм

Озеро	Кількість, од.					
	відділів	класів	порядків	сімейств	родів	видів
Кугурлуй	3	7	18	33	52	129
Котлабух	4	8	18	29	48	105
Ялпуг	4	8	16	27	44	102
Кагул	4	6	19	31	46	89
Картал	4	6	18	32	44	89
Китай	5	8	16	29	42	86

Для порівняння складу водоростей водойм нами були розраховані показники систематичної різноманітності, до яких відносяться "пропорції флори": середня кількість видів в сімействі (в/с), середнє число пологів в сімействі (р/с) і середнє число видів в роді (в/р). Ці співвідношення показників флористичного багатства корелюють (r = 0,95) з показниками флорістичного багатства (табл. 4.3) [33].

Таблиця 4.3 — Показники систематичної різноманітності видового складу водоростей придунайських озер

Озеро	в/с	р/с	в/р
Кугурлуй	3,91	1,58	2,48
Котлабуг	3,62	1,66	2,19
Ялпуг	3,78	1,63	2,32
Кагул	2,87	1,48	1,94
Китай	2,97	1,45	2,05

Так, співвідношення в/с для оз. Кугурлуй склало 3,91; оз. Ялпуг — 3,78; оз.Котлабух — 3,62; оз. Китай — 2,97; оз. Кагул — 2,87 і оз. Картал — 2,78. Між кількістю видів і співвідношенням в/р відзначений ще більш високий (r = 0,97) коефіцієнт кореляції [34].

Облік даних про кількість видів 10 родин, які займають в кожній альгоспільноті панівне становище, дає уявлення про його систематичну структуру.

Найбільш різноманітно у всіх водоймах були представлені водорості з родів: Oscillatoria, Mallomonas, Cymbella, Gomphonema, Caloneis, Diploneis, Gyrosigma, Navicula, Amphora, Nitzschia, Tryblionella, Surirella, Pediastrum, Cosmarium [35].

Для акваторії оз. Картал характерні сімейства Nostocaceae, Rivulariaceae, Eunotiaceae, Neidiaceae, оз. Котлабух — Triceratiaceae, Cosmioneidaceae, для оз. Кагул — Cavinulaceae, Volvocaceae, оз. Кугурлуй — Ankistrodesmiaceae [36].

Сімейства Bacillariaceae, Naviculaceae, Surirellaceae, Fragilariaceae мали найбільше видове різноманіття. При цьому сумарна кількість видів 10 провідних родин становить в придунайських озерах від 1/4 до 4/10 видового складу порівнюваних спільнот [37].

4.2 Характеристика зоопланктона

Зоопланктон придунайських водойм вивчався у 2-й половині XX століття В.Поліщук і іншими дослідниками.

У структуру зоопланктону оз. Ялпуг в районі дамби входило понад 40 видів. Раніше також зазначалося, що серед придунайських озер за кількістю основних видів таксономічнихгруп найбільш різноманітний зоопланктон оз. Ялпуг (72 таксона) [38].

За відомостями 1989 року в зоопланктоні оз. Ялпуг виявлено 35 таксономічних одиниць. За якісним складом оз. Ялпуг виявлено 35 таксономічних одиниць. Зая кількісним складом оз. Ялпуг і Кугурлуй мають досить високий коефіцієнт таксономічного подібності — 65% [39].

Навесні 1998 року переважали коловертки, серед яких виділялися K.quadzata, Polyazthza zemata scozicov, Asplanchna. Веслоногі по кількісному розвитку займали 2-е місце [39].

Весною 2000 р якісно в обох озерах переважали коловертки, хоча кількісні показники розвитку зоопланктону в кожному з озер мали деякі свої особливості [40].

У 2000 році в оз. Ялпуг, за біомасою переважали ветвистоусі, які повністю були відсутні навесні 1989 року, і веслоногі, тип розвитку зоопланктону кладоцерно-копепоідний. Роль інших раніше домінантних форм знизилася [41].

При комплексних дослідженнях водойм Одеським національним університетом в 2002 р в рамках проекту TACIS «Озера нижнього Дунаю: стійке відновлення і збереження природного стану екосистем», в структурі співтовариств зоопланктону оз. Ялпуг було зареєстровано 77 таксонів різного рангу. Основу спільноти складають коловраткі — Rotatoria — 65% [42;43].

В оз. Ялпуг в весняно-літній період 2000-2001 рр., в порівнянні з таким самим періодом 1989 р., кількісні показники розвитку зоопланктону значно зросли: збільшення біомаси відбулося в 78 разів, при збільшенні чисельності в 7,4. Зообентос придунайських озер вивчається вже тривалий час [44].

Найбільшь якісною різноманітністю представників зоопланктону характеризувалося озеро Кугурлуй — 89 таксонів [45].

Основу спільнот становить коловертки — Rotatoria — 75% [46].

В озері в весняно-літній період 2000-2002 рр. в порівнянні з таким же періодом 1989 р. чисельність в середньому збільшилася в 2 рази, біомаса — в 7 разів і варіювала в досить великому діапозоні при чисельності 781 екз/м, біомаса становила —7 мг/м — 116,2 мг/м [47].

Серед зоопланктону виділяють численні види ветвистоусих та веслоногих рачьків, та коловерток [47].

4.3 Характеристика зообентоса

В придунайських водоймах у теперішній час виявлено 60 видів і форм безхребетних макрозообентосу. Домінували личинки хірономід (20 видів і форм), на другому місці — олігохети (13 видів), відмічено також 9 видів молюсків, 5 видів амфіпод, п’явки, личинки волохокрильців, бабок та інші організми [48].

Порівняння одержаних даних із літературними свідчить про значне зниження видового багатства макрозообентосу придунайських водойм [48].

Ю.М.Марковським у бентосі було відмічено 43 види представників реліктової каспійської фауни, які домінували в озерах-лиманах. Саме за рахунок присутності понто-каспійських видів-реліктів придунайські водойми відрізнялись високими показниками видового різноманіття.

Цей комплекс формував потужну кормову базу, яка забезпечувала високі показники рибопродуктивності [48].

За даними Ю.М. Марковського, в придунайських водоймах було виявлено 108 видів безхребетних макрозообентосу при домінуванні молюсків (36 видів), амфіпод (20) і личинок хірономід (15 видів) (рис. 4.1) [49].

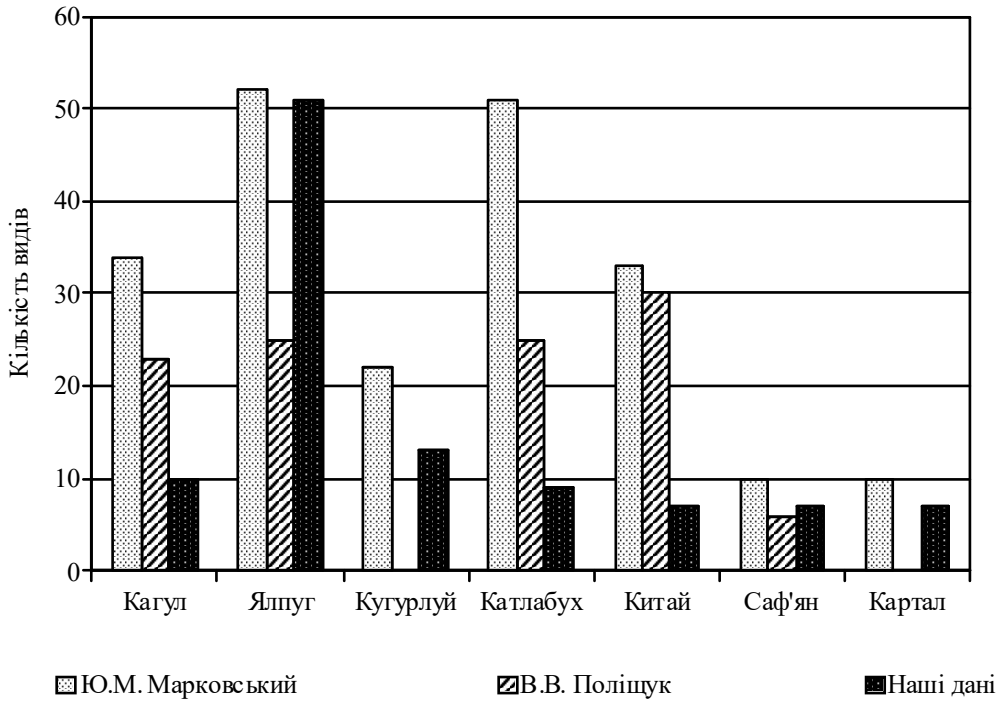

Рисунок. 4.1 Зміни видового багатства макрозообентосу придунайских водойм за даними різних авторів (Марковский, 1955; Поліщук, 1974; наші дані: 2000-2009 рр.).

У наші дні кількість виявлених у макрозообентосі видів кількість каспійців скоротилася до 14, із них 10 видів — ракоподібні. Найбільше багатство каспійської фауни відмічено в озері Ялпуг. Однак, із 51 виду донних безхребетних, що практично відповідає кількості видів, виявлених у даній водоймі і півсторіччя тому, тільки 14 із 29 зустрінутих раніше, є представниками цього фауністичного комплексу. В цілому співвідношення між каспійськими реліктами і представниками інших груп безхребетних у складі фауни придунайських водойм, зменшилося в 2–3 рази [49].

Однією з причин заміни домінантів стало підвищення показників загальної мінералізації води в 1,5–2,0 рази. Молюски з роду Hypanis, що раніше визначали структуру донних ценозів і їх функціональну активність, поступилися місцем *Dreissena polymorpha Pall.*, також представнику “каспійців” [49].

Наступна причина зменшення видового різноманіття — скорочення площі водойм, зайнятих вищою водяною рослинністю, зокрема, зануреного типу. Після вселення у водойми наприкінці 60-х — середини 70-х років рослиноїдного виду риб — білого амура, запаси рослинності поступово скорочувались і в подальшому так і не відновились [50].

Як наслідок, відмічено значне зменшення чисельності черевоногих молюсків, раніше тут широко представлених, які при відмиранні рослинності, опускались на дно і створювали тимчасові угруповання бентосу. Ще однією з причин збіднення видового складу саме понто-каспійських реліктів стала їх оксифільність. Дані спостережень, проведених у 2002–2008 рр. показали, що стан кисневого режиму в придунайських водоймах у порівнянні з дослідженнями попередніх років погіршився [50].

На прикладі озера Ялпуг, як найбільшого і найбагатшого відносно різноманітності біотопів, було виділено три характерні для придунайських водойм

бентосні угруповання. Їх просторове розміщення відповідає місцю і площі, що займають основні типи донних відкладів [50].

Для оз. Ялпуг характерне домінування трьох типів біотопу — сірого мулу в центральній частині водойми, замуленого піску, що охоплююе в основному південь водойми, і чорного мулу, розміщеного в північній частині озера. Для визначення ступеня домінування видів у виділених угрупованнях використовували показники середньої біомаси, середньої чисельності, зустрічності та приурочення до того чи іншого типу біотопу [51].

Ценоз чорного мулу має низькі показники видового різноманіття. Присутність органічних речовин у підвищенних кількостях і низький у порівнянні з іншими ділянками водойми вміст розчиненого у воді кисню, обмежує можливості мешкання організмів макрозообентосу у даному біотопі. Тільки окремі види, типовими представниками яких є виділені домінанти, пристосовані до життя в таких специфічних умовах і являють собою живі індикатори стану середовища [51].

Згідно визначених показників це угруповання було назване *Chironomus plumosus* + *Tubifex tubifex*.

Угруповання сірого мулу відрізняється більшим видовим багатством — 22 види.

За показниками біомаси беззаперечним домінантом тут виступають двостулкові молюски – 97,5% [51].

Із двох виявлених видів цієї групи — *D. polymorpha* и *Hypanis jalpugensis (Borcea),* за всіма визначеними показниками (біомаса, чисельность), тут переважає *D. polymorpha*. Завдяки фільтраційній і седиментативній активності дрейсени відбувається накопичення детриту, аглютинатів і фекалій у місцях помешкань молюсків. Це приваблює види-детритофаги, одним з яких є *Dikerogammarus haemobaphes (Eichwaid*) [52].

Таким чином, має місце не випадкове співжиття декількох організмів, а організація набагато складніша, яку можна охарактеризувати як консорцію безхребетних [52].

Характерним для цього угруповання є присутність групи ракоподібних — корофіїд, які характеризуються досить високими кількісними показниками і індексом домінування. У літературі зустрічаються такі визначення, як “корофіїдний мул” або зоогенний грунт, завдяки здатності цих організмів трансформувати заселений ними субстрат [52].

Показники видового різноманіття данного ценозу набагато вищі, ніж в угрупованні чорного мулу, де такі перетворювачі середовища, як дрейсена і корофіїди відсутні [52].

В угрупованні безхребетних замуленого піску зареєстровано 19 таксонів бентосних організмів.

За біомасою, як і в біотопі сірих мулів, беззаперечним домінантом виступає Dreissena polymorpha — 90,44% від загальної середньої біомаси. Угруповання характеризується 100% показником зустрічності для поліхет. Друге місце у назві ценозу або домінантом за чисельністю — 50%, виступає також група бокоплавів [53].

Характерною рисою виділеного ценозу є значне збільшення ролі представників каспійського комплексу у відображенні структурних і функціональних характеристик [53].

Важливу роль тут відіграє також гідрологічний фактор. При відсутності помітного впливу річок Карасулак і Ялпуг, які впадають у водойму на півночі, саме в південній частині озера, основну площу якої займає біотоп замуленого піску, здійснюється водообмін із сусіднім озером Кугурлуй. Особливо активно цей процес відбувається в період весняних повеней. Саме в південній частині оз. Ялпуг, спостерігається активізація динаміки водних мас, що веде до покращення кисневого режиму, який для представників каспійського комплексу безхребетних знаходиться тут в межах екологічного оптимуму [54].

Кількісна характеристика показників розвитку макрозообентосу в озерах, їх сезонна і річна динаміки залежать від великої кількості мінливих і взаємозалежних факторів (із них головними є температурний фактор, виїдання хижаками, ступінь розвитку вищої водяної рослинності, особливості біології видів-домінантів,

гідрологічний фактор та ін.) [54].

Встановлено, що кількість водойм із домінуванням у бентосі представників хірономідно-олігохетної фауни збільшилась.

Аналіз кількісних даних загалом по придунайським водоймам свідчить, що у порівнянні з 50-ми роками на фоні зменшення біомаси організмів макрозообентосу відбувається збільшення їх чисельності [54].

Причому, якщо збільшення чисельності пов'язане в основному із значним розвитком у водоймах олігохет і личинок хірономід, то зменшення біомаси має зв'язок із скороченням чисельності, а в окремих випадках із майже повним зникненням видів молюсків (монодакна) [55].

Зворотня залежність між структурними і функціональними характеристиками не викликає сумніву.

Чим менше видове різноманіття і чим коротші трофічні ланцюги, іншими словами доведені до мінімума втрати енергії в процесах її трансформації всередині системи, тим вища продуктивність [55].

Головний фільтратор кількісної оцінки — дрейсена був відмічений в озерах Ялпуг і Кугурлуй, причому у другій водоймі кількісні показники розвитку молюсків були значно нижчі ніж у оз. Ялпуг, що пояснюється характером домінуючого біотопу [55].

В оз. Кугурлуй основний тип донних відкладів представлений чорними мулами.

Встановлено, що в бентосі оз. Ялпуг молюсками асимілюється до 5% енергії органічної речовини, яка містяться в профільтрованій ними воді. Частина, яка залишилися, надходить у бентосні угрупування у вигляді аглютинатів і трансформується організмами інших ланцюгів живлення [56].

У макрозообентосі Ялпуга знайдено близько 80 видів: губок — 1 вид, поліїхет — 2, пиявок — 4, олігохет більшь ніж — 10, амфіпод — 7, ізопот —1, мізид — 2, гумових — 1, личинок подденок, стрекоз, хірономіт, водяних жуків — відповідно 3, 15, 5,2, водяних клопів — 5, павуків — 1, черевоногих молюсків — 15, двустулкових молюсків — 6 видів, а також турбелярії [56].

У кількісному відношенні макрозообентос найбільш розвинений навесні. В цей час в оз. Ялпуг зафіксовані максимальні значення біомаси [57].

Роль окремих видів макрозообентосу в різні сезони і в різних озерах різна.

Наприклад, навесні і влітку в оз. Ялпуг за чисельнистю домінують личинки хірономід; навесні –16 – 29%, влітку — 17 – 40%, а восени домінує дрейссена — 65% [57].

У біомасі домінують двостулкові молюски — 33,96% [57].

Мейобентос в озерах Ялпуг та Кугурлуй представлений нематодами, гарпактикойдами, остраподами, водними кліщами. За чисельністю в мейобентосі головну роль відіграють нематоди — від 66% до 98 — 99%. У біомасі — олігохети, нематоди і деякі інші групи [58].

Більша частина видів зусереджена в озерній літоралі, в першу чергу на ділянках з вищою надводною рослинністю.

В оз. Ялпуг висока чисельність мейобентосу у верхів'ї, на сірому мулі пояснюється великою кількістю нематод та олігохет — відповідно 800 та 60 тис. екз/м², це у 7—8 разів більше, ніж на іншій акваторії озера. Можливо, більшь сприятливі умови для цих тварин забезпечуюють води які потрапляють з Тараклійської зрошувальної системи. В низині, на мулистому піску найбільшь багаточисельні гарпатикоіди, остракоди та амфіподи [58].

Максимальна біомаса відмічена в верхів'ї озера — біля 4 г/м². Вона утворена, в першу чергу, олігохетами, нематодами та поліхетами. В середній частині озера, де в пробах не знайдено поліхет та порівняно мало олігохет, зафіксован мінімум біомаси — 1,28 г/м². В низині біомаса зростала, впершу чергу за рахунок амфіпод, до 2,30 г/м². Середня біомаса мейобентоса в цілому по озеру — 2,51 г/м². Домінують олігохети та амфіподи, їх доля в біомасі мейобентоса — 32 та 28% [59].

В оз. Кугурлуй чисельність мейобентоса була високою на усіх ділянках. Тим паче, у верхів'ї вона в 1,5 раза більше, ніж в низині та середній частині озера. Середня чисельність мейобентоса по озеру — 805,8 тис.екз/м².

Спостерігається тенденція поступового зменшення біомаси зообентосу з 2001 року по наш час [59].

5 ІХТІОФАУНА ОЗЕР ЯЛПУГ ТА КУГУРЛУЙ

Фауну цих озер складають близько 30 видів риб, більше 10 видів змій, раки, жаби, черепахи (більше 8 видів), кілька видів равликів, хробаки, личинки, ракоподібні, молюски, лебеді, качки, чайки, ондатри, ховрахи та ін.

У 1937 році було проведено докладне дослідження рибної фауни озера Ялпуг , в результаті якого тоді були знайдені 28 видів риб: плітка, окунь, густера, карась, стерлядь, тарань, синец, короп, срібний карась, йорж, білий бичок, бичок-головач, бичок- гонець, лин, марена, уклейка звичайна, жерех, севрюга, лящ, піскар, краснопірка, чехоня, скумбрія, сом, судак, щука, кілька, в'юн (піскун), язь. Крім 28 видів риб, в результаті цього ж дослідження, були знайдені і близько 16 різних видів рибальських снастей: вудка, острога, садок, клітина проста, клітка з крилами, клітка з коридором, ятір, мандрела, затон, кришка (або кука), сачок, ручна мережа, сітка, невід, ава (мережа з великими осередками). Загалом, в Дунайських озерах булознайдено 41 вид риб, більшість з яких живуть в озерах Ялпуг і Кугурлуй [60].

В озера були вселені Білий амур, Білий та Строкатий товстолоби, основу видового складу риб Ялпуга в теперешній час утворюють корпові — 19 видів з 41 знайдених, в результаті ряду причин, в значній мірі через перелов коропа, ляща, карася, і зниженні нагрузки на кормову базу, в озеро Ялпуг та звязане з ним озеро Кугурлуй пересилився бичок Кругляк Neogobius melanostomus Pallas [60].

У 2001 році він потраплявся в одиничних екземплярах. Проведенні досліди показали, що за декілька років бичок-кругляк став масовим, практично промисловим видом. Очевидно в силу своєї масовості він стане значним конкурентом за їжу аборігенним видам – бентофагам.

Добре почувають себе в озері у нових умовах американський сонячний окунь, Lepomis gibbosus L. Ще один вселениць в Ялпуг [61].

Таблиця 5.1 — Таксони риб, відмічені в озерах Ялпуг та Кугурлуй (2010 — 2015 р.р.)

Таксони
Ряд Cypriniformes. Родина Cyprinidae
1 Ялець європейський — *Leuciscus leuciscus leuciscus* (Linnaeus 1758)
2 В'язьзвичайний — *L. idusidus* (Linnaeus, 1758)
3 Плітка звичайна — *Rutilus rutilus rutilus* (Linnaeus, 1758)
4 Краснопірка звичайна — *Scardinius erythrophthalmus erythrophthalmus (Linnaeus, 1758)*
5 Підуст звичайний — *Chondrostoma nasus nasus* (Linnaeus, 1758)
6 Верховодка звичайна — *Alburnus alburnus alburnus* (Linnaeus, 1758)
7 Верховка звичайна, або вівсянка — *Leucaspiusde lineatus* (Heckel, 1843)
8 Рибець звичайний — *Vimbavimba vimba* (Linnaeus, 1758)
9 Плоскирка європейська — *Bliccabjo erkna* (Linnaeus, 1758)
10 Лящ звичайний — *Abramis brama* (Linnaeus, 1758)
11 Клепець звичайний — *A. sapasapa* (Pallas, 1814)
12 Білизназвичайна — *Aspius aspius aspius* (Linnaeus, 1758)
13 Товстолоб білий амурський — *Hypophthalmichthy smolitrix* (Valenciennes, 1844)
14 Товстолоб строкатий південно-китайський — *Aristichthys nobilis* (Richardson, 1845)
15 Чехоня звичайна — *Pelecus cultratus* (Linnaeus, 1758)
16 Гірчак європейський — *Rhodeus amarus* (Bloch, 1782)
17 Пічкур звичайний — *Gobiogobio gobio* (Linnaeus, 1758)
18 Марена звичайна — *Barbus barbus barbus* (Linnaeus, 1758)

Продовження таблиці 5.1

19	Білий амур східно-азіатський — *Ctenophary ngodonidella* (Valenciennes, 1844)
20	Короп європейський — *Cyprinus carpio carpio* (Linnaeus, 1758)
21	Карась сріблястий — *Carassius auratus gibelio* (Bloch, 1782)
	Ряд Siluriformes. Родина Siluridae
22	Сом європейський — *Silurus glanis* (Linnaeus, 1758)
	Ряд Esociformes. Родина Esocidae
23	Щука звичайна — *Esox lucius* (Linnaeus, 1758)
	Родина Percidae
24	Судак звичайний — *Sander lucioperca* (Linnaeus, 1758)
25	Окунь звичайний — *Percaflu viatilis* (Linnaeus, 1758)
26	Йорж звичайний — *Gymnocephalus cernuus* (Linnaeus, 1758)
	Родина Clupeidae
27	Пузанок дунайський (чорноморський) — *A. Caspiano rdmanni* (Antipa, 1904)
	Родина Gobiidae
28	Бичок-кніповічія довгохвостий — *Knipowits chialonge caudata* (Kessler, 1877)
29	Бичок кругляк — *Neogobius melanostomus* (Pallas, 1814)
30	Бичок пісочник звичайний — *N. Fluviatilis fliviatilis* (Pallas, 1814)
31	Бичок гонець звичайний — *N. Gymnotrachelus gymnotrachelus* (Kessler, 1857)
32	Бичок чорний — *Gobius niger* (Linnaeus, 1758)

Продовження таблиці 5.1

33	Бичок-трав'яник — *Zosterisessor ophiocephalus* (Pallas, 1814)
34	Бичок-афія маленький —*Aphiaminuta* (Risso, 1810)
35	Тупоносий бичок цуцик — *Proterorhinus marmoratus* (Pallas, 1814)
36	Бичок-пуголовка зірчастий — *Benthophilus stellatus stellatus* (Sauvage, 1874)
	Клас Osteichthyes. Ряд Acipenseriformes. Родина Acipenseridae
37	Стерлядь прісноводна — *Acipenser ruthenus* (Linnaeus, 1758)
	Родина Clupeidae
38	Тюлька чорноморсько-азовська — *Clupeonella cultriventris* (Nordmann, 1840)
39	Оселедець чорноморсько-азовський прохідний —*Alosapontica* (Eichwald, 1838)
40	Пузанок дунайський (чорноморський) — *A. Caspiano rdmanni (*Antipa, 1904)

5.1 Основні види риб та їх опис

КОРОП — велика всеїдна риба жовто-зеленого і коричневого кольору, має по два вуса з кожного боку верхньої щелепи.

Живе в річках, водосховищах, ставках, озерах, де заселяє тихі, стоячі або повільно проточні води з твердим глинистим, злегка замуленим дном. У пониззі річок які впадають в Чорне море короп зустрічається в солонуватих водах. Тримається короп зграйками, дорослі особини живуть окремо. На нерест риба збирається в дрібних, порослих водоростями місцях. Короп відноситься до теплолюбивих риб і годується при температурі води не нижче 7 °C [61].

Нереститься короп при температурі води + 18 — + 20 °С в основному вранці, після тихих і теплих ночей. Поводиться дуже збуджено, аж до втрати обережності. Запліднена ікра дозріває за 3 — 4 дні [61].

Короп годується в місцях багатих рослинною і тваринною їжею. Його раціон урізноманітнюють молюски, рачки, хробаки, личинки комах. Короп харчується майже без перерви, так як відноситься до безшлункових риб. Його називають «всеїдних водяним», і прирівнюють до свині по невибагливості у виборі їжі, швидкому зростанню і жирності [61].

Короп досягає статевої зрілості у віці близько трьох років і може жити до 50 років, або більше. Вага середнього коропа — близько 9кг, але він може досягати і 35кг. Відомі випадки затримання коропа більше 37кг.

Сигнал небезпеки у коропів — серія тріску, що видаються ватажком, який виявив ворога [61].

Короп є членом сімейства Cyprinade, що з'явився в Азії, перш за все в Китаї, і був використаний в їжу вже в 1000 році до н. е. З Китаю він потрапив до Японії, а пізніше і в Європу.

Китайські одомашнені види включають дзеркального, шкірястого коропа і карася, який має менші вуса і є родичем золотої риби [61].

ТОВСТОЛОБИК — велика зграєва риба сімейства коропових. Англійська назва silver carp, що в перекладі означає — срібний короп.

Товстолобики представлені трьома видами: білий (або звичайний) товстолобик (лат. Hypophthalmichthys molitrix); строкатий товстолобик — жерех (лат. Aristichthys nobilis); гібридний товстолобик [62].

Білий товстолобик — зграєва прісноводна риба середніх розмірів, вага голови якого становить 15—20%.

Строкатий товстолобик відрізняється від білого більш темним забарвленням (вага голови 45—55%), більш різноманітним харчуванням і швидшим зростанням [62].

Гібридний товстолобик зберіг візуальні ознаки білого (невелика голова,

світлий окрас) і темпи зростання строкатого, а також більш стійкий до низьких температур.

За допомогою свого цедильного ротового апарату, товстолобик профільтровує від детриту зацвілу, зелену і каламутну воду. Тому, що б в ставку була прозора вода, крім фільтраційної системи, у водойму запускають товстолобика. Але чистокровних білих товстолобиків вже практично не залишилося. Зараз практично скрізь можна зустріти строкатий і гібридний види. Досягає довжини тіла до 1 м, а маси 20 — 25 кг [62].

Наявність товстолобика у водоймах здатна підвищити практично в 2 рази рибопродуктивність рибницьких господарств.

Цей вид риби один з основних об'єктів ставкового промислового вирощування і розведення риби. У природних водоймах в разі зариблення є промисловою рибою. За смаковими якостями м'ясо товстолобиків жирне, ніжне і смачне, може бути цінним об'єктом дієтичного харчування [62].

Товстолобик єдина прісноводна риба, яка містить такий же жир, як і у морських риб — зменшує кількість холестерину в крові. М'ясо строкатого товстолобика краще, ніж білого. М'ясо його за смаковими якостями дещо гірше, ніж у білого амура. Містить від 4,5 до 23,5% жиру, середня кількість — 8,3—13,1%. Жирність збільшується в міру збільшення розмірів риби.

Товстолобик для життя обирає ділянки з мулистим дном і м'якою рослинністю. Глибина в таких місцях зазвичай не перевищує 3—3,5 м [62].

На світанку і на закаті товстолобики підходять до берега, а вдень йдуть подалі від берега. У місцях відкритої води товстолобики тримаються на піщаних мілинах і плесах зі слабкою течією. У невеликих водоймах, де чисельність товстолобика велика, а корму недостатньо, ловити його можна з початку травня до середини вересня.

Білий товстолобик харчується мікроскопічними водоростями — фітопланктоном, тому ця риба є прекрасним мелиоратором водойм [63].

У строкатого товстолобика більш різноманітне харчування, в якому

крім фітопланктону і детриту присутній зоопланктон (джерело протеїну і білка). Ось тому строкатий товстолобик зростає швидше білого.

Гібридний товстолобик займає проміжне положення за характером харчування: може харчуватися фітопланктоном і зоопланктоном [63].

У харчовому раціоні товстолобик не конкурує білим амуром, а вдало його доповнює. Так як строкатий товстолобик харчується зоопланктоном, то за цим компонентом природної їжі він складає конкуренцію коропу. Це потрібно враховувати при їх спільному вирощуванні. Він споживає також і розсипні штучні корми [64].

Статевозрілими стають у віці 3—5 років, при довжині тіла 50 см. Нерест здійснює після досягнення температури води 18—20 °С в травні-червні [64].

Ікра плаваюча.

Ікру викидає порційно в місцях з вирами. Ікра пелагічьна, в воді набухає і збільшується в розмірах і розвивається.

Плодючість висока — у великих виробників масою понад 20 кг — до 3 мільйонів, у ставкових риб масою до 8 кг — до 1 мільйона ікринок.

У водоймах стада підтримуються тільки за рахунок періодичного зариблення з рибгоспів [65].

ЗВИЧАЙНИЙ (східний, дунайський) ЛЯЩ (Abramis brama) — найбільш загальновідомий представник роду лящів (лат. Abramis) з сімейства коропових риб (лат. Cyprinidae), загону коропоподібних (лат . Cypriniformes)

Представники загону багато в чому схожі з сельдєподібними, але відрізняються від них деякими анатомічними ознаками. Число видів в загоні становить близько 15% всіх кісткових риб [66].

Відрізняється стислим з боків високим тілом (висота близько 1/3 довжини), довгим анальним плавником (початок його лежить спереду від спинного). Глоткових зубів по п'ять з кожного боку. Голова невелика, рот маленький [66].

У дорослого ляща спина сіра або бура, боки сріблясто-сірі або бурі, черево брудно-білувате, усі плавники сірі. Довжина 40—70 см, вага 5—6 кг; трапляються екземпляри до 71см завдовжки, 36см заввишки і вагою 9—11 кг.

У молодих лящів (підлящіків) тіло вже більшь довгасте, очі більше; вони трохи схожі на густеру, але легко відрізнити по темним плавникам. Важать до 700г [66].

Забарвлення біло-сріблястого кольору, потім сіріють, плавники темніють, а на горлі і череві з'являється червонуватий відтінок.

Трирічки набувають вже жовто-золотистий відтінок з більш темною спиною; самі великі лящі золотисті. Колір залежить і від якості води [66].

Лящ тримається групами, переважно в глибоких місцях, порослих рослинами. Обережний і досить кмітливий. Зимують лящі в глибоких місцях.

Нерест відбувається завжди на трав'янистих мілинах, в неглибоких затоках, і відбувається з гучним плеском [66].

У самця в цей час на тілі утворюються численні дрібні тупоконічні горбки, спочатку білого, потім янтарно-жовтого кольору. Час нересту на півдні з середини квітня.

Хід ляща з узмор'я починається ще в лютому під льодом, а валовий хід буває десь у середині квітня.

Число ікрінок близько 140 тис. (у самок середньої величини) [66].

ЗВИЧАЙНИЙ СОМ, або європейський сом (лат. Silurus glanis) — велика прісноводна безлуската риба сімейства сомів (Siluridae) загону сомоподібних. Довжина тіла до 5м, вага до 360кг. Анальний плавник довгий, жировий плавець відсутній, непарні плавці не мають шипів. Забарвлення в більшості випадків буре з відтінками коричнево-зеленого, черево біле. Залежно від місця мешкання забарвлення може змінюватися від майже чорного до світло жовтого. Іноді, дуже рідко, зустрічаються соми альбіноси.

Мешкає в річках і озерах [67].

Мітить ікру навесні в прибережній зоні серед водної рослинності.

Самка відкладає ікру в гніздо, яке самець охороняє. Статева зрілість зазвичай на п'ятому році життя.

Основною їжею сома на ранній стадії розвитку є дрібні ракоподібні, мальки і водні комахи. У більш зрілому віці, в залежності від кормової бази, споживає живу рибу та інших прісноводних тварин і молюсків. Також відомі випадки нападу на водоплавних птахів та дрібних домашніх тварин [67].

Активний нічний хижак. Перед льодоставом, збирається на ямах в невеликі групи від 5 до 10 особин. Взимку не харчується і практично неактивний [67].

ОКУНІ, або прісноводні окуні (лат. Perca) — рід риб сімейства окуневих. Відмінні ознаки роду: всі зуби щетинисті, сидять на піднебінних кістках і сошнику, два спинних плавця — перший з 13 або 14 променями; анальний плавник з 2 шипами, предзяброва і предочні кістки зазубрені; луска дрібна; голова зверху гладка, зябрових променів 7, хребців більше 24. Зяброві кришки з 1 шипом, луска сидить міцно, щоки покриті лускою. Нараховують три види, які водяться в прісних (і частково солонуватих) водах північного помірного поясу:

• Жовтий окунь (Perca flavescens);

• Звичайний окунь (Perca fluviatilis);

• Балхашський окунь (Perca schrenkii) [68].

Звичайний окунь (Perca fluviatilis L.) зверху темно-зеленого кольору, боки зеленувато-жовті, черево жовтувате, поперек тіла тягнуться 5—9 темних смуг, замість яких іноді бувають темні неправильні плями; перший спинний плавник сірий з чорною плямою, другий — зеленувато-жовтий, грудні червоно-жовті, черевні і анальний червоні, хвостовий, особливо знизу, червонуватий. Колір значно змінюється, залежно від кольору грунту; крім того в період розмноження кольор статевозрілих особин відрізняються більшою яскравістю кольорів (шлюбне вбрання) [68].

Самка від самця за кольором не відрізняється. Форма тіла теж підлягає значним. коливанням, зустрічаються окуні з дуже високим тілом (сильно горбаті). Довжина звичайно не перевищує 30 — 35см, але може бути і вдвічі більше. Звичайно вага не перевищує 0,9—1,3 кг, але зустрічаються екземпляри по 2,2—3 кг [69].

Окуні тримаються переважно в місцях з тихим плином, дрібні і середні влітку — переважно на невеликій глибині, в місцях сильно зарослих водяними рослинами, де вони влаштовують засідку на дрібну рибу, великі окуні завжди тримаються в більш глибоких місцях. Окуні тримаються звичайно невеликими зграйками, але перед нерестом і в кінці літа збираються у великі зграї. Окуні вкрай хижі й ненажерливі і поїдають всіляких тварин, які тільки їм під силу: дрібних рибок, риб'ячу ікру, комах, хробаків, пуголовків, ракоподібних, особливо бокоплавів, а великі — і річкових раків. Незважаючи на свою численність, окунь не має великого промислового значення [69].

КАРАСІ (лат. Carassius) — рід риб сімейства коропових. Спинний плавець довгий, глоткові зуби однорядні. Тіло високе з товстою спиною, помірно стисле з боків. Луска велика і гладка на дотик. Забарвлення варіює залежно від місця проживання. Золотий карась може досягати довжини тіла понад 50 см і маси понад 3 кг, срібний карась — довжини 40 см і маси до 2кг. Статевої зрілості карась досягає на 3—4-му році. Нерестяться навесні, ікра (до 300 тис.) відкладається на рослинність [70].

У місцях з суворим кліматом карасі впадають в зимову сплячку, при цьому витримують повне промерзання водойми до дна. Харчуються карасі рослинністю, дрібними безхребетними, зоопланктоном, зообентосом і детритом. Живуть виключно в болотистих і низинних озерах і річках, в гірських озерах і взагалі в гірських місцевостях карась є досить рідкісним явищем. Карась — дуже живуча риба, тому дрібного карасика часто використовують при ловлі щуки в якості живця [70].

Рід включає в себе види:

1) звичайний, або золотий карась (Carassius carassius). Поширений від Середньої Європи до басейну Олени;

2) срібний карась (Carassius gibelio). Спочатку жив у басейні Тихого океану, в річках Сибіру і в низов'ях рік Аральского моря, проте був штучно розселений у багатьох водоймах Європи та Сибіру;

3) золота рибка (Carassius auratus) — форма карася, штучно виведена в Китаї з золотого карася [70].

Зовні золотий і срібний карасі схожі. У деяких водоймах спільно мешкають обидва види. При цьому відбувається поступове витіснення золотого карася срібним. Зрідка зустрічаються гібрид срібного і золотого карасів [70].

Відмінні ознаки видів:

• луска золотого карася завжди має жовтий відтінок, від мідно-червоного до бронзового або золотистого, срібний карась часто має сріблясто-сірий або зеленувато-сірий колір, хоча зустрічаються екземпляри і жовтого кольору;

• у золотого карася 33 і більше лусочок в бічній лінії. Луска срібного карася більша, в бічній лінії менше 31 лусочки;

• збоку голова золотого карася завжди має округлий вигляд, в той час як у срібного карася вона часто буває загостреною;

• молодь золотого карася має темну пляму на тілі перед хвостовим плавцем. З віком це пляма зникає. У срібного карася це пляма завжди відсутня [70].

<u>ЩУКА</u>, або звичайна щука (лат. Esox lucius) — риба сімейства щукові. Поширена в прісних водах Євразії та Північної Америки. Живе зазвичай в прибережній зоні, у водних заростях, в непроточних або слабо проточних водах. Може також зустрічатися і в опріснених частинах морів. Щука добре витримує кислу реакцію води, може комфортно жити в водоймах з Ph 4,75.

При зниженні вмісту кисню до 3,0—2,0 мг/дм^3 наступає пригнічення дихання, тому в заморних водоймах взимку щука часто гине [71].

Довжина до 1,5 м, маса до 35 кг (зазвичай до 1 м і 8 кг). Тіло торпедовидне, голова велика, паща широка. Забарвлення мінливе, залежить від оточення: в залежності від характеру і ступеня розвитку рослинності може бути сіро-зелена, сіро-жовтувата, сіро-бура, спина темніша, боки з великими бурими або оливковими плямами, які утворюють поперечні смуги.

Непарні плавці жовтувато-сірі, бурі з темними плямами; парні — помаранчеві. Годується переважно рибою. У деяких озерах зустрічаються сріблясті щуки [71].

Самців і самок можна відрізнити за формою статево-сечового отвору, який у самців має вигляд вузької довгастої щілини, забарвленої в колір черева, а у самок — овального поглиблення, оточеного валиком рожевого кольору. У природних водоймах самки щуки починають розмножуватися на четвертому, рідше на третьому році життя, а самці — на п'ятому [71].

Нерест щуки відбувається при температурі 3—6 °С, відразу після танення льоду, біля берега на глибині 0,5—1 м. Під час нересту риби виходять на мілководдя і шумно плещуться. Зазвичай на нерест спочатку виходять найменші особини, а останніми — найкрупніші. У цей час щуки тримаються групами: 2—4 самця у однієї самки; біля великих самок — до 8 самців [71].

Самка пливе попереду, самці пливуть за нею, відстаючи приблизно на половину корпусу. Вони або притискаються з боків до самки, або намагаються триматися безпосередньо над її спиною. З води в цей час постійно з'являються спинні плавники і верхні частини спини риб. Одна самка щуки залежно від розміру може відкладати 17,5—215 тис. ікринок. Ікринки великі, близько 3 мм в діаметрі, слабоклейкі, можуть приклеюватися до рослинності, але легко спадають при струшуванні [71].

Через 2—3 дні клейкість зникає, більшість ікринок скочується і подальший їх розвиток відбувається на дні.

Якщо після нересту щук відбувається швидкий спад води, це призводить до масової загибелі ікри — таке явище часто спостерігається у водосховищах, рівень яких є непостійним [71].

Залежно від температури води розвиток ікри відбувається 8—14 днів, личинки, які з неї виводяться, мають 6,7—7,6 мм в довжину. У міру розсмоктування залишкового міхура личинки переходять до харчування зовнішніми ресурсами: маленькими ракоподібними — циклопами і дафніями.

При довжині 12—15 мм щуки можуть вже полювати на личинок коропових риб. Нерест коропових риб зазвичай відбувається після щуки, що сприяє харчуванню щучьего молодняка. Після досягнення щукою розміру 5 см вона повністю переходить на харчування мальками інших риб, переважно коропів [71].

У водоймі щука тримається в заростях водної рослинності. Зазвичай вона там тримається нерухомо і зачаївшись, раптово кидаючись на здобич. Спійману здобич проковтує тільки в напрямку з голови — якщо щука вхопила її поперек тіла, то, перед тим як проковтнути, вона швидко розвертає здобич головою в глотку [71].

При нападі щука орієнтується за допомогою зору і бічної лінії, органи якої розвинуті не тільки на середній лінії тіла, а й на голові (в основному на передній частині нижньої щелепи).

Об'єкти харчування дорослих щук досить різноманітні. Зазвичай вона поїдає більш численних риб: плітка, окунь, йорж, лящ, густера.

Загалом, щуки здатні нападати і вбивати досить великих риб, довжина і вага яких досягає 50%, а іноді і 65% від довжини і ваги хижака [71].

У харчуванні щук середнього розміру, близько півметра, переважають численні і малоцінні риби, тому щука є необхідною складовою раціонального рибного господарства на озерах; внаслідок її відсутності в озерах різко

зростає чисельність дрібного йоржа і окунів.

М'ясо щуки містить 2—3% жиру і є дієтичним продуктом, особливо якщо риба надходить для споживання в живому вигляді [71].

ШИРОКОПАЛИЙ РАК (Astacus astacus (L.)) належить до групи широкопалих раків, що включає ще два види: Astacus pachypus (басейн Каспію і Чорного моря) і Astacus colchicus (басейн річок Ріоні і Чорох, Грузія) [72].

Широкопалий рак мешкає в річках і, як правило, в проточних озерах. Необхідною умовою для його існування служить наявність щільних грунтів, придатних для будівництва нір. Дно, покрите рідким мулом, несприятливо для життя даного виду. Окремі екземпляри A. astacus ловляться і на рідких мулах, але ядро популяції знаходиться в ділянках з твердими грунтами, де щільність популяції багаторазово (в 40 разів) перевищує таку на мулі.

Дуже важливим фактором, що визначає межі ареалу широкопалого раку, служить температура [72].

Оптимальними температурами для життєдіяльності даного виду слід вважати 18—20 °С: ця температура переважно є верхньою критичною для харчування раку. Верхньою граничною температурою для життєдіяльності широкопалого раку можна вважати температуру 24 °С, критичну для обмінних процесів, нижньою межею активної життєдіяльності, очевидно, є температура 4—7 °С, оскільки нижче цієї температури інтенсивність харчування різко знижується.

Широкопалий рак досягає промислових розмірів за 4 роки при довжині понад 9 см [72].

ДОВГОПАЛИЙ РАК (Astacus leptodactylus) належить до групи узкопалих раків. Власне A. Leptodactylus — вид поліморфний. У 30-ті роки було зареєстровано 6 підвидів довгопалого раку, які мешкали в різних районах [73].

В даний час межі поширення окремих підвидів довгопалого раку сильно змінилися внаслідок широких акліматизаційних робіт, що проводяться з цим видом в Україні, Білорусії, Казахстані.

У сучасних дослідженнях автори, як правило, не вказують підвид досліджуваної форми довгопалого раку. Тому передбачувана нижче характеристика відноситься в цілому до виду A. Leptodactylus [73].

Ареал довгопалого раку дуже широкий. Довгопалий рак мешкає в річках, озерах і навіть морях (Каспійське, Чорне).

На відміну від широкопалого раку, наявність щільних грунтів — не обов'язкова умова існування даного виду у водоймі. С.Я.Бродскій (1957) наголошує на можливості проживання довгопалого раку в водоймах з мулистим дном і відносно рівномірний розподіл раку по водоймі незалежно від грунту до 6-метрової ізобати [73].

Для довгопалого раку, на відміну від широкопалого, будівництво нір не обов'язково, як укриття він може використовувати нерівності рельєфу дна, коріння рослин.

Довгопалий рак — форма більш теплолюбна, ніж широкопалий: оптимальна для росту температура — 22–25 °С, верхня межа толерантних температур — 32 °С [73].

Слід зазначити відмінності щодо двох видів до світлового режиму: на відміну від широкопалого раку, довгопалий здатний підтримувати активність цілодобово, тоді як широкопалий — тільки вночі [73].

5.2 Основні об'єкти промислу і динаміка уловів

До 1975 р. основу промислу в озерах становили коропові. Хоча у водоймі зустрічалося до 19 видів коропових, промислове значення мали тільки деякі з них. В уловах зазвичай домінував карась (69-95%) [74].

У 40-ві роки середньорічні улови коропа становили 523т. Максимальний вилов відзначений в 1955 році — 1243,3 т. У 60-70ті роки улови коропа дещо скоротилися, а в 80-х знову зросли до 375 — 573 т на рік.

У наступний період чисельність коропів в озерах неухильно знижується, і до 2000 років промисел занепадає. Це звязано насамперед з неконтрольованим браконьерским виловом риби [74].

У 1996—2007 р.р. улови бичків коливаються від 0,1 до 18,54 т.

До кінця 70-х років важливу роль у промислі відігравав сазан. У період з 1955 по 1970 роки улови цього виду в озерах в середньому становили — 38,3 т, з максимумом у 1956 р — 235,2 т. Потім відбувається різке зниження чисельності сазана, а з 1963 року він в уловах майже не реєструється. У період з 1968 по 1973 рік сазан знову з'являється у водоймі як промисловий вид. Улови його в цей період не настільки значні і не перевищують 0,2—29,3 т. Очевидно, причина полягає в тому, що в цей період водойму активно зариблюють гибридом сазана з амурським —коропом, який також фіксується статистикою промислу як окремий вид, та є більшь стійким до змін умов зовнішнього середовища. Улови гибріду, за офіційними даними, не перевищували 1— 4,1т [75].

Улови тарані (плотви) в озері Ялпуг в 1938—1944 роках становили 11—69,27т. У період з 1952 по 1970ті роки тарані в озері виловлювали в середньому 304 т. в рік. Максимальний улов плотви був зафіксований в 1966 році — 1078,4 т. На початку 70-х вид втратив промислове значення. У період з 1989 по наш час тарань знову з'являється в промислових уловах [75].

Улови судака в озерах завжди були незначні, а в 80-90-х р.р. цей вид в уловах практично був відсутній. В період максимального змиву в озера добрив з полей (1984-1989 р.р.) спостерігаються масові замори, і критичне зменшення чисельності судака. Максимальний вилов 87,4 т відзначений у 1974 році [75].

Подальше замулення озер призвело до падіння чисельності судака (спостерігалася його масова загибель у водоймищі). В даний час він повністю втратив своє промислове значення [75].

Середньорічні улови білого товстолоба, після його переселення в 1957 році, в 70-80-ті роки коливалися від 2,8 до 238 т.

З 90-х років білий товстолоб стає основним об'єктом промислу. Середньорічний вилов його становить 300 т, а до 2000 років знижується до 70т [76].

Улови сома, в озерах Ялпуг та Кугурлуй завжди відрізнялися значною нестабільністю. З 1953 по 1960 р.р. майже щорічно в озерах виловлювали від 1 до 29.7 т сома. Максимальний улов був досягнутий в 1973 р — 124,5 т. У 1980-1985 р.р. в середньому щорічно ловили 65 т сомів. У наступні роки улови рідко перевищували 50 т, а після 90-х років практично припинилися.

У 1976р. в уловах риб озера Ялпуг вперше з'явився новий об'єкт промислу — переселениць амурського комплексу білий амур [76].

Загальний улов склав 10,2 т, і в основному був представлений 2-х (68,3%) і 3-х (31,7%) річками, середньою масою 967г.

В теперишній час найбільше промислове значення мають: короп, сазан та білий товстолобик [76].

Також в озері даволі рожповсюджений у любительскому риболовстві вилов окуня та щуки.

До недавнього часу значну частину промислу озер, складали улови блакитного раку, що зараз занесен до Червоної книги України. Безрозмірні вилови браконьєрами раків під час нересту, призвели майже до повного зникнення цього виду з водоймища, некажучи вже о його промислі [76].

6 СУЧАСНІ ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ПРИДУНАЙСЬКИХ ОЗЕР (ОЗ. ЯЛПУГ ТА ОЗ. КУГУРЛУЙ)

Екологічні прблеми Ялпуга почалися в 50-х роках з будівництва дороги Ізмаїл—Рені, яка розрізала озеро на дві частини. Був порушений природний водообмін між Дунаєм і Ялпугом. Спочатку при підйомі рівня річки вода з природничих протоках потрапляла в озеро Кугурлуй, а потім в Ялпуг. Під час будівництва на протоках спорудили шлюзи, і надходження річкової води з кожним роком скорочувалося [77].

Ситуацію посилило будівництво водоканалу, що йде в Молдову. Він покликаний був допомогти братній республіці вирішити проблему зрошення. Потім про канал забули. Нагадали про себе сусіди, коли з Молдови по каналу надійшли хімічні речовини — у верхів'ї озера загинула уся риба і раки. Але тоді Ялпуг очистився [77].

Влітку 2016 рока рівень води в озері впав до критичної позначки, частково це викликано тим, що канал викладений плитами лише на українській території. Вже поблизу контрольно-пропускних пунктів на кордоні на каналі зняті бетонні плити. Через це частина води просочується під землю.

Клімат планети змінюється. Безсніжна зима, відсутність опадів навесні і влітку, температура повітря вище 30 градусів, вітри-суховії все це спричинює зниження рівня води в озері. У липні в озері був відзначений рекордно низький рівень води — 1,2 метра. Озеро Ялпуг є єдиним джерелом питної води міста Болград, томуА питання про критичну ситуацію з водопостачанням двічі розглядали на комісії з техногенно-екологічної безпеки Болграда, піднімалося депутатами райради [77].

Проблема Ялпуга свого часу знайшла відображення в «Програмі комплексного розвитку Українського Придунав'я на 2004 — 2010рр.»,

затвердженої Постановою Кабінету Міністрів України від 31 березня 2004 року № 428.

Ця постанова стала фактично першим державним документом, який не тільки розкриває проблеми Придунав'я, а й спрямованим на їх планомірне вирішення [77].

У постанові відображений широкий спектр проблем Придунав'я, не тільки екологічних. Відображення знайшли занепад рибного господарства, яке забезпечувало зайнятість населення (що актуально, в тому числі, і для Болградського району), дефіцит питної води в регіоні (до 50 відсотків), екологічне неблагополуччя Дунаю (високі концентрації нітратів і фосфору, заліза і міді, хрому і кальцію, нафтопродуктів). Навіть підземні води забруднені пестицидами, нітратами та нітритами [77].

Згідно з постановою, на вирішення екологічних проблем озера Ялпуг з державного бюджету передбачалося виділити 5 мільйонів гривень і стільки ж з місцевого бюджету.

Щоб підняти рівень води в озерах, передбачалося закачувати воду через насосну станцію Репіда. Побудована в 1991 році, вона запускалася двічі. Останній раз в липні 2015 року. Але працювала станція недовго і незабаром зупинилася через відсутність коштів на оплату електроенергії [77].

Гине риба (це трапляється регулярно на початку-середині весни, починаючи з 1996 року). Гинуть великі особини товстолобика, білого амура та іншої завезеної риби. У свій час кількість загиблих гідробіонтів сягала кількох тонн [77].

Сьогодні є реальна загроза і зовнішнього забруднення озер. Пов'язана вона з будівництвом Молдовою на невеликому клаптику української землі Джурджулештського нафтотерміналу. Негативні наслідки впливу цього об'єкта на навколишнє середовище Придунав'я можуть бути великими. Якщо відбудеться розлив нафтопродуктів у вузькому, з сильною течією, місці Дунаю його неможливо буде локалізувати [77].

А з Дунаю підживлюються всі придунайські озера.

В даний час спостерігається прогресуюче замулювання вершини озера Ялпуг: площі вищої водної рослинності в цьому районі поступово збільшуються [77].

У зв'язку з замуленням і обмілінням вершини озера, де знаходяться райони нерестовищ і нагулу риб — заборонена зона для промислу, правилами Промислового рибальства (1998р.) межа забороненої зони зрушена на південь від визначеної раніше Правилами рибальства (1967р.).

У проекті нових Правил промислового рибальства в басейні Чорного моря виключена норма, встановлена у п.10.9 діючих Правил рибальства в басейні Чорного моря за рекомендаціями робочої групи з удосконаленням Правил рибальства (Протокол №1 від 12 вересня 2002 року, п.8, підпункт 7), тому пропонується залишити в районі вершини озера Ялпуг заборонену зону для промислу протягом року [77].

Погіршення екологічних умов в озері призвело до збільшення маси фітопланктону з помітним посиленням росту синьо-зелених водоростей.

Для поліпшення екологічного стану озера та підвищення рибопродуктивності необхідно прийняти ряд заходів, спрямованих на зариблення озер, розширення нерестових площ та поліпшення водообміну.

Експлуатація водойми в режимі СТРГ сприятиме проведенню подібних заходів [77].

На озерах Ялпуг-Кугурлуй з вересня 2013 року свою господарську діяльність в режимі СТРГ веде ТОВ «Репіда». Однією з умов ведення промислу на водоймах в режимі СТРГ є виконання меліоративних заходів для поліпшення і розширення нерестовищ незариблюємих видів риб [77].

Режимом передбачені наступні заходи:

— щорічні викошування повітряно-водної рослинності на площі 15 га (викосу підлягають повітряно-водні рослини, що зміцнюються в грунті і

грають роль в прогресивному зарастании акваторії озер. Викоси водної рослинності слід проводити поза сезоном нересту риб);

— для підтримки популяції судака – щорічне встановлення штучних гнізд для нересту судака в кількості 150 штук;

— щорічні проведення виїмки грунту під час розчищення проток, єриків (200кв.м) для поліпшення водообміну [77].

Найбільш придатними об'єктами для зариблення видів є рослиноїдні (гібрид товстолобика, строкатий товстолобик, білий амур і короп).

Необхідно провести розчистку водопостачальних каналів для збереження водообміну.

Ремонт рибозахисних споруд та водопостачальних каналів 105 км, Репіда і Тобачел, ремонт РЗС на каналі Скунда [77].

Крім вищевказаних заходів необхідно здійснювати моніторинг стану водних біоресурсів в озерах.

Зростання рибопродуктивності озера обумовлено також наведенням ладу на водоймах (особливо в період нерестової заборони на лов риби) і посилення контролю над вилученням водних біоресурсів.

Проведення даних заходів сприятиме поліпшенню екологічної обстановки на озерах [77].

6.1 Проблеми, пов'язані з зарегулюванням гідрологічного режиму озер

В останні роки через велике антропогенне навантаження і відсутність заходів щодо пом'якшення її наслідків якість води в Придунайському регіоні значно погіршилася. У природні водойми за рік скидається близько 2 млрд $м^3$ стічних вод, з яких чверть вважаються неочищеними або недостатньо очищеними [78].

Слід зазначити, що якість води в річці Дунай і озерах формується під впливом природних і антропогенних факторів. І якщо перші підтримують природний баланс водної екосистеми, то другі, навпаки, цей баланс порушують, виводячи екологічну систему з стабільного стану [78].

І як результат цього — з'являються негативні явища у вигляді «цвітіння» води, зниження вмісту кисню, загибелі гідробіонтів (риби, раків та ін.) або масового розмноження деяких з них, що порушує кругообіг речовин і змінює енергетичні потоки в водоймі. Так, щорічно (відповідно до протоколу Міжвідомчої комісії по встановленню водогосподарських режимів роботи придунайських водосховищ), з березня по квітень, Придунайські водосховища наповнюються водою [78].

З червня по вересень відбувається зменшення обсягів води пов'язане з випаровуванням з водної поверхні і водозабором на зрошення і інші потреби. Восени відбувається скидання води з озер в Дунай.

У другій половині осені і взимку спостерігаються найнижчі позначки рівнів води в водоймах [78].

На гідрохімічний режим і якість води Придунайських озер Ялпуг і Кугурлуй впливає ряд факторів:

— обсяг стоку малих річок і його мінералізація;

— обсяг водозабору на зрошення і водопостачання;

— величина опадів і випаровування з водної поверхні озер;

— обсяг наповнення з Дунаю і скидання води в річку;

— проточність [78].

Водозбірні басейни Придунайських озер характеризуються:

— високим ступенем розораності — від 54,9 до 81,9% від загальної площі;

— зосередженням населених пунктів в нижній течії річок, причому ступінь урбанізації — від 3,4 до 7,25% від загальної площі водозбору;

— невисоким рівнем лісистості — 2,7-6,8% від загальної площі. В основному, ліси зосереджені в вершинах водозборів і практично не виступають в ролі фільтрів;

— високим рівнем еродованості земель від 39,3 до 85,5% території [78].

6.2 Проблеми біогенного забруднення озер

Погіршення водообміну між Придунайськими озерами і Дунаєм, інтенсифікація сільськогосподарської діяльності та риборозведення привели до значного зниження якості води Придунайських водойм у зв'язку з надлишком біогенних з'єднань, основними з яких є сполуки азоту і фосфору.

Надмірний вміст цих елементів призводить до бурхливого зростання водоростей, відмирання яких тягне за собою різке погіршення якості води. Цей процес, інакше званий евтрофікацією, супроводжується скороченням концентрації розчиненого у воді кисню, загибеллю водних організмів, зниженням біорізноманіття, заміною цінних промислових видів риб менш цінними і ін [79].

Серед основних джерел біогенного забруднення водойм і водотоків Придунав'я можна назвати неочищені комунально-побутові стоки населених пунктів, сільгоспугіддя, тваринницькі комплекси, ферми і обори [79].

В даний час, в світовій практиці очищення стічних вод з сільських територій все ширше використовуються «біоплато» — очисні споруди з використанням фітотехнологій. В їх основі лежить здатність вищих водних рослин видаляти з води забруднюючі речовини (біогенні елементи, важкі метали, феноли, сульфати, нафтопродукти, синтетичні поверхнево—активні речовини (СПАР)), що дозволяє використовувати їх в практиці очищення виробничих, господарсько—побутових стічних вод і поверхневого стоку.

У конструктивному відношенні існують 2 основних типи біоплато: поверхневі і фільтраційні [79].

Перші — використовуються як блоки первинної біологічної очистки. У них стічні води рухаються з малою швидкістю по поверхні споруди, засадженого вищою водною рослинністю (очерет, рогіз та ін.). Цей тип споруд є аналогом природних екосистем водно-болотних угідь — плавнів.

Другі — розміщують за спорудами механічної або біохімічної очистки. У такому типі біоплато стічні води проходять вертикально крізь шар фільтруючого завантаження, поверхня якого засаджена водною рослинністю певного виду. Ці гідротехнічні споруди характеризуються довговічністю, відносно низькою вартістю спорудження та експлуатації. Однак потрібно мати на увазі, що застосування біоплато раціонально тільки при потребі в очищенні відносно невеликих обсягів стічних вод [79].

Для запобігання біогенного забруднення водних об'єктів Придунав'я, в першу чергу Придунайських озер слід мінімізувати надходження біогенних елементів від основних джерел забруднення. Для вирішення цього завдання доцільно споруджувати біоплато різної пропускної здатності для очищення поверхневого стоку з скотарських комплексів (безпосередньо на їх території), населених пунктів і сільськогосподарських угідь (в гирлах балок, що впадають у водні об'єкти) [79].

Крім описаного вище негативного впливу на стан водних об'єктів, в результаті відсутності каналізації та системи очистки стічних вод сільських населених пунктів відбувається: забруднення грунтових вод і грунтів патогенними організмами збудниками найсильніших захворювань тварин і людини: туберкульоз, ящур, сальмонельоз та ін.; біогенне забруднення грунтів і грунтових вод, що також негативно позначається на здоров'ї місцевого населення. Вживання такої води призводить до захворювань крові, серцево-судинної системи, викликає метгемоглобінемію у дітей; погіршення загального санітарно-гігієнічного стану озер; втрата естетичного та рекреаційного потенціалу водойм і прибережних територій [79].

7 ХАРАКТЕРИСТИКА ТОКСИЧНОСТІ ДОННИХ ВІДКЛАДЕНЬ ПРИДУНАЙСЬКИХ ОЗЕР (ОЗ. ЯЛПУГ ТА ОЗ. КУГУРЛУЙ)

В сучасних умовах токсифікація донних відкладень може бути індикатором забруднення водойм різними речовинами: органічними, неорганічними, біогенними. Донні відкладення, володіючи кумулятивними властивостями, накопичують генотоксіканти і тим самим обумовлюють якість води всієї водойми [80].

Донні відкладення є колекторами різних забруднюючих речовин. З'ясувати вплив кожного окремого фактора забруднення надзвичайно важко.

У той же час, як правило, демонструється синергетичний ефект суми забруднюючих речовин і викликає відгук у гідробіонтів [80].

З 60-х років XX століття розвиток промисловості країн західної Європи, хімізація сільського господарства сприяли зростанню концентрації пестицидів, важких металів, радіонуклідів, нафтопродуктів та інших забруднюючих речовин у воді річки Дунай та Придунайських озер. У 1958 — 1985 рр. був відзначений також інтенсивний приріст біогенних елементів.

В даний час зберігається високий рівень вмісту в дунайських водах і донних відкладеннях нітритів і нітратів, азоту органічного, це пов'язують з локальними скидами слабоочищених і неочищених побутових стоків на всьому протязі річки. Помітний вплив на якість вод і донних відкладень української ділянки Дунаю та Придунайських озер надають комунальні очисні споруди міст, розташовані за течією, діяльність портів, дренажні води зрошувальних систем і рисових чеків, несанкціоновані скиди стічних вод. Дані хімічного аналізу свідчать про стійке забруднення придунайських озер радіонуклідами: цезій — 137, радій — 226, торій — 232, калій — 40 [80].

Згідно з існуючими українськими стандартами, в воді 73 водойм нормою є повна відсутність вишеперелічених показників [81].

Донні відкладення, як один з основних компонентів водної екосистеми, відіграють надзвичайно важливу роль в її функціонуванні. Це і місце існування бентосних тварин і джерело їжі для деяких гідробіонтів, а також головний резервуар накопичення токсичних хімічних речовин у водних екосистемах. При високому ступені накопичення токсикантів у відкладеннях може повністю придушуватися процес самоочищення [81].

Особливо це відноситься до донних відкладень з високим вмістом органічної речовини, які накопичують забруднюючі речовини органічної і неорганічної природи в великих концентраціях [81].

Токсичність води і донних відкладень річки Дунай і Придунайських озер є інтегральним показником їх забруднення. До забруднюючих речовин можуть бути віднесені зважені речовини: іони амонію, надмірний вміст легко окисляємої органічної речовини. Велика їх кількість потрапляє в річку Дунай в результаті аварійних скидів на підприємствах Румунії. Це, поряд з присутністю забруднюючих речовин, призвело до зниження здатності сомоочищення екосистеми [82].

7.1 Токсичність донних відкладень озера Ялпуг

Дослідження екосистем в умовах природної та антропогенної мінливості є одним з важливих напрямків природоохоронної діяльності.

Постійно існуючий антропогенний вплив і його зростаючі масштаби приводять до негативних змін природних біоценозів. Токсичності води і донних відкладень є інтегральним показником забрудненості водойм [82].

Особливо важливим є вивчення біологічних особливостей організмів, що мають фундаментальне значення в екосистемах. У водних біоценозах, одним з таких організмів є одноклітинні водорості. Дослідження токсичності донних відкладень в озері Ялпуг проводили щосезону протягом трьох років. Отримані результати свідчать про наявність в них забруднюючих речовин.

Ці забруднюючі речовини екстрагують у водне середовище і впливають на представників первинних продуцентів [83].

Найбільш характерні тенденції впливу забруднюючих речовин, які перебували в донних відкладеннях озера на тест-об'єкт водорость Ch. vulgaris наведені в табл. 7.1 — 7.4.

Навесні 2006 року найбільшої шкоди репродукції Ch. vulgaris наносили забруднюючі речовини донних відкладень, відібраних поблизу с.Оксамитне і в центральній частині озера навпроти с. Коса (табл. 7.1) [83].

Однак протягом 10-добового випробування тест-об'єкт успішно адаптувався до забруднювачів чисельність клітин в дослідних варіантах досягла контрольних величин

Найбільша кількість речовин, що стимулюють репродуктивні процеси хлорели, знаходилося в донних відкладеннях нижче с. Котловина, поблизу берега протилежного с. Оксамитне, в районі с. Нова Некрасівка і поблизу протилежного берега с. Коса [84].

Виявлено велику кількість біогенів в цих місцях, це мабуть пов'язано з впливом стічних вод від каналізаційних викидів і їх тривалим накопиченням в донних відкладеннях.

Донні відкладення, відібрані в вузький частині озера навпроти міста Болград, містили значно меншу кількість речовин, що стимулюють репродукцію тест-об'єкта [84].

Взимку, як і влітку, 2006 р найбільш забрудненими токсичними речовинами були донні відкладення поблизу с. Нова Некрасівка (табл. 7.2)

Взимку 2006 — 2007 року тут були виявлені гостродіючі токсиканти. За підсумками 10-добового випробування чисельність клітин тест-об'єкта в дослідних варіантах (концентрація 50,0 г/дм^3) становила — 57,4% від контрольних значень [84].

Таблиця 7.1 — Вплив екстрактів донних відкладень озера Ялпуг, відібраних в квітні 2006 р., на размноження Ch. Vulgaris

Місце відбору проб	Концентрація г/дм³	Тривалість експерименту, діб									
		1		3		5		7		10	
		%	pH	%	pH	%	pH	%	pH	%	pH
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
м. Болград	25,0	125	8,05	100	7,45	100	8,00	108	8,20	108	8,25
	50,0	100	7,85	150	7,60	107	8,20	105	8,20	127	8,20
Протилежний берег с.Оксамитне	25,0	125	7,65	128	8,00	111	7,90	108	7,365	116	7,80
	50,0	133	7,60	175	7,80	105	8,05	103	8,15	127	8,15
с.Нова Некрасівка	25,0	125	8,00	128	7,90	111	7,30	108	8,10	108	8,00
	50,0	166	8,20	200	7,35	100	7,60	103	8,10	136	8,15
с.Оксамитне (центральна частина озера)	25,0	75	8,00	85	7,80	89	8,20	91	8,30	100	8,30
	50,0	100	7,80	125	7,75	96	7,30	94	7,40	118	7,80
с. Оксамитне	25,0	125	8,15	114	7,50	111	7,80	100	8,35	108	8,20
	50,0	133	9,05	200	6,78	105	7,90	127	8,00	127	8,12
Нижче с. Котловина	25,0	125	8,25	114	7,65	111	7,38	100	7,65	116	7,60
	50,0	233	7,00	175	7,90	150	7,85	118	7,80	127	7,80
Протилежний берег с. Коса	25,0	100	7,82	100	7,65	100	7,60	100	7,85	125	8,20
	50,0	133	8,35	200	7,50	125	7,60	118	8,18	118	8,18
Нижче с. Коса (центральна частина озера)	25,0	75	8,20	71	7,90	78	7,45	75	8,05	100	8,05
	50,0	100	8,20	175	7,00	137	7,00	118	7,28	118	7,35

Таблиця 7.2 — Вплив екстрактів донних відкладень озера Ялпуг, відібраних в лютому 2006 р., на размноження Ch. Vulgaris

Місце відбору проб	Концнтрація г/дм^3	Тривалість експерименту, діб									
		1		3		5		7		10	
		%	pH	%	pH	%	pH	%	pH	%	PH
Дамба між озерами Ялпуг та Кугурлуй	25,0	97	9,45	95	9,45	98	9,45	106	9,62	97	11,05
	50,0	113	9,45	98	9,47	100	9,47	96	9,61	82	11,20
с. Плавні (насосна станція)	25,0	105	10,00	104	10,00	76	10,00	68	10,30	71	10,40
	50,0	102	10,15	98	9,9	71	9,9	55	9,90	53	10,10
с. Нова Некрасівка (пристань)	25,0	100	10,15	88	10,10	86	10,10	63	11,40	53	10,70
	50,0	91	10,20	99	10,00	77	10,00	31	11,25	30	10,45
База відпочинку Ізмаїльского порта	25,0	100	10,40	130	10,20	100	10,20	125	10,70	156	11,25
	50,0	126	10,20	105	10,00	126	10,00	82	11,10	78	11,45

Екстракти донних відкладень, які були відібрані поблизу дамби біля с. Плавні (район насосної станції), бази відпочинку Ізмаїльського порту, токсично не впливали на розмноження Ch.vulgaris [84].

Влітку інтенсивність забруднення донних відкладень озера не змінювалася (табл. 7.3).

Токсичність донних відкладень у с.Нова Некрасівка в серпні зберігалася. Чисельність клітин Ch. vulgaris протягом 10 діб випробування в дослідах з екстрактами проб, які були відібрані поблизу с.Нова Некрасівка в серпні 2007, була у варіантах з концентрацією 25,0 г/дм^3 — 66,7% від контрольних величин, а в варіантах з концентрацією 50,0 г/дм^3 — 52,4% [85].

Очевидно, токсичність донних відкладень у с. Нова Некрасівка (район причалу) пояснюється постійним надходженням великої кількості токсикантів, які накопичуються в грунті протягом певного часу [85].

Таблиця 7.3 — Вплив екстрактів донних відкладень озера Ялпуг, відібраних в червні 2007 р., на размноження Ch. Vulgaris

Місце відбору проб	Концнтрація г/дм³	Тривалість експерименту, діб									
		1		3		5		7		10	
		%	pH	%	pH	%	pH	%	pH	%.	pH
с. Новая Некрасівка	25,0	122	8,25	88	8,30	82	7,50	34	7,25	129	8,00
	50,0	78	8,00	68	7,95	67	7,40	51	7,30	43	7,20
с. Озерне	25,0	122	8,10	72	8,10	74	7,20	85	6,95	100	7,90
	50,0	124	8,20	100	7,60	74	7,00	34	6,80	80	8,05

У дослідних варіантах проб з концентрацією 50,0 г/дм³, які були відібрані біля причалу с. Нова Некрасівка, чисельність клітин Ск vulgaris склала 42,9% від контролю в 10-добовому випробуванні [85].

Середовище, де культивувалася водорість, була токсичною. У варіантах з концентрацією 25,0 г/дм³ чисельність клітин тест-об'єкту перевищувала контроль на 28,6%.

Водні екстракти проб, які були відібрані у с. Плавні (район насосної станції) в серпні 2007 р. виявилися менш токсичними, ніж екстракти донних відкладень, відібраних взимку цього ж року [85].

Встановлено відсутність токсичності екстрактів донних відкладень, відібраних в районі м Болграда. У водних екстрактах проб зібраних у с.Озерне чисельність Ch. vulgaris в дослідних варіантах з концентрацією 50г/дм³ була нижче контрольних величин. За результатами випробування виявлено в цій пробі не тільки біогени, але і речовини що надають певну токсичність [85].

Протягом 7 діб випробування чисельність клітин Ch. vulgaris в дослідних варіантах з концентрацією 50,0 г/дм³ склала 33, 9% від контролю. У наступні три доби випробування кількість клітин збільшувалася і досягала до 10-х діб 80% від контролю [86].

Таким чином, результати випробувань свідчать, що донні відкладення в о. Ялпуг в 2007 р. містили досить високу кількість забруднюючих речовин. Особливо велика кількість забруднювачів, що токсично впливають на тест-об'єкт знаходилися в донних відкладеннях поблизу с. Нова Некрасівка. Причому з часом їх кількість збільшується. Найбільш забрудненим є район причалу [86].

Характерно, що донні відкладення ділянок озера, що знаходиться на відстані від населених пунктів (центральна частина або біля протилежного берега від населеного пункту), містять, як правило, значну кількість біогенів. Поблизу сіл донні відкладення містять більше токсичних забруднювачів.

Донні відкладення, які були відібрані поблизу с. Плавні (насосна станція), поблизу бази відпочинку Ізмаїльського порту, в 2007 р. відрізнялися невисоким рівнем вмісту біогенів і токсичних речовин. Їх водні екстракти незначно впливали на життєдіяльність тест об'єкту [86].

Результати вивчення токсичності донних відкладень озера Ялпуг, відібраних в лютому і червні 2008 р, представлені в таблиці 7.4.

Взимку 2008 р найбільш токсичними для тест об'єкта були речовини, що містяться в донних відкладеннях, відібрані в районі насосної станції с.Озерне. Підсумки 10-ти добового випробування показали, що культуральне середовище в дослідних варіантах в обох випробуваних концентраціях була токсичною [87].

Чисельність клітин Ch.vulgaris становила в варіантах з концентрацією донних відкладень 25,0 г/дм^3 — 63,77%, а в варіантах 50,0 г/ м^3 — 65,22% від контрольних значень (табл. 7.4).

Наявність токсичності було також встановлено у верхів'ї озера — в районі парку ім. Пушкіна м Болграда. Чисельність клітин тест-об'єкта за підсумками випробування становила в дослідних варіантах з концентрацією відкладень 25,0 г/дм^3 — 66,7% і варіантах з концентрацією 50,0 г/дм^3 — 71,02% від контролю [87].

Таблиця 7.4 — Динаміка чисельності клітин Ch. Vulgaris під впливом екстрактів донних відкладень оз. Ялпуг, відібраних в лютому 2008 р.

Місце відбору проб			с. Озерне. насосна станція		м. Болград, парк ім. Пушкіна		с. Нова Некрасівка		с. Плавні	
Тривалість випробування, діб	Концентрація г/дм^3		25,0	50,0	25,0	50,0	25,0	50,0	25,0	50,0
	1	Сер. Чис. Клітин х 10^3	243	310	310	304	254	316	304	335
		pH	9,25	9,6	9,15	9,25	10,6	10,0	10,0	9,60
	3	Сер. Чис. Клітин х 10^3	486	626	519	505	640	873	643	737
		pH	9,38	9,25	9,45	9,65	11,0	10,5	10,2	9,92
	5	Сер. Чис. Клітин х 10^3	916	122	875	875	139	125	126	173
		pH	10,4	10,9	10,2	10,1	10,2	9,05	11,3	11,2
	7	Сер. Чис. Клітин х 10^3	198	175	171	1794	246	257	333	383
		pH	9,35	9,25	9,30	9,00	8,85	8,60	10,5	10,4
	10	Сер. Чис. Клітин х 10^3	383	391	400	4268	552	588	611	666
		pH	11,8	11,4	8,35	8.00	9,00	9,10	9,20	8,80

Донні відкладення, відібрані в лютому 2008 р в пониззі озера і в південно-західній частині озера (с. Плавні) містили забруднювачі, які мають незначний вплив на Ch.vulgaris.

За підсумками випробування, чисельність клітин тест-об'єкта в дослідних варіантах з донними відкладеннями, відібраними в районі с. Нова Некрасівка, становила більше на 7,84% (концентрація 25,0 г/дм^3) і 1,96% (концентрація 50,0 г/дм^3) від контрольних значень. Дія забруднюючих речовин на тест-об'єкт простежувалося по коливаннях чисельності клітин Ch.vulgaris [87].

Чисельність клітин Ch. vulgaris в варіантах з донними відкладеннями, відібраними в районі с. Плавні за підсумками експерименту ще більш наблизилася до контрольних значень. Протягом десятих доби кількість клітин в варіантах з концентрацією 25,0 г/дм^3 були дорівнювали контрольним значеням, а в інших випадках з концентрацією 50,0 г/дм^3 перевищували контроль на 9 % [88].

Складні зміни показників кислотності середовища в дослідних варіантах всіх протестованих проб можливо пояснити, враховуючи, як вплив продуктів життєдіяльності культури Ск vulgaris, так і трансформацією в культуральному середовищі забруднюючих речовин, що містяться в донних відкладеннях.

У контрольних варіантах спостерігалося облужніння культурального середовища [88].

7.2 Токсичність донних відкладень озера Кугурлуй і каналу Ріпіда

Результати вивчення токсичності донних відкладень озера Кугурлуйі каналу Ріпіда, відібраних в 2006 р. наведені в табл. 7.5 [89].

Восени 2006 року найбільш забрудненими токсичними речовинами були донні відкладення, відібрані в верхів'ях озера в районі дамби (табл. 7.5).

Велика кількість забруднюючих речовин, що надають токсичну дію на розмноження Ch. vulgaris було в донних відкладеннях, відібраних в районі каналу Ріпіда. В ході проведення випробування встановлено, що в донних

відкладеннях, відібраних в районі каналу Ріпіда, знаходили речовини стимулючі розмноження Ch. Vulgaris, очевидно біогени [89].

Менше токсичними для тест-об'єкта були забруднюючі речовини, що містяться в пробах, відібраних в районі каналу Ріпіда і моста. Взимку 2006 — 2007 рр., як і восени 2007 р, в донних відкладеннях, відібраних поблизу бази відпочинку Українського товариства мисливців і рибалок (УТМР), виявлені речовини, водні екстракти яких були остротоксичні і токсичними для Ch. Vulgaris [89].

Таблиця 7.5 — Вплив екстрактів донних відкладень оз. Кугурлуй відібраних в жовтні 2006р. на размноження Ch. Vulgaris

Місце відбору проб	Концентрація г/дм^3	Тривалість експерименту, діб									
		1		3		5		7		10	
		%	pH	%	pH	%	pH	%	рн	%	pH
Район дамби між озерами Кугурлуй та Ялпуг	25,0	160	11,30	57	10,20	44	10,30	56	10,15	35	9,80
	50,0	200	11,30	79	10,20	56	10,20	75	9,85	45	9,70

Відзначено також забруднення відкладень, відібраних в каналі Ріпіда і моста. Очевидно в районі бази УТМР постійно скидалися остротоксичні стічні води [89].

У літній період 2007—2008 рр.: проби донних відкладень, відібраних в оз. Кугурлуй в районі каналу Ріпіда, біля моста на каналі Ріпіда, на початку каналу Ріпіда, в районі насосної станції каналу Ріпіда і в районі бази відпочинку, містили забруднювачі, які стимулювали репродукцію хлорели.

У варіантах з донними відкладеннями, відібраними в районі бази УТМР, чисельність тест-об'єкта перевищувала контроль на 71,9%. Тенденція зміни кількості клітин протягом десяти діб випробування свідчить, що

досвідчені варіанти донних відкладень, відібраних в каналі Ріпіда поблизу моста, містили поллютанти, які відрізнялися від таких, які були в донних відкладеннях, взятих на початку каналу і власне в самому каналі. У донних відкладеннях, відібраних на початку каналу Ріпіда і в районі насосної станції, було виявлено велику кількість речовин, які стимулювали розмноження тест-об'єкта [90].

Чисельність клітин Ch. vulgaris за результатами випробування досягла в концентрації 50,0г/дм^3 — 140,6%, в концентрації 25,0 г/дм^3 — 153,1% від контрольних значень [90].

Таким чином, найбільша кількість забруднюючих речовин містили донні відкладення в районі бази відпочинку УТМР. Влітку переважали біогенні речовини, які є стимуляторами процесів життєдіяльності хлорели Ch. vulgaris. В осінньо-зимовий період в донних відкладеннях містилися речовини, водні екстракти яких характеризувалися токсичним і гостротоксічною дією. Залив Шмурига, очевидно, також акумулятором токсичних полютантів. Значно менше токсичних речовин, містилися в донних відкладеннях в районі каналу Скунда [90].

В районі каналу Ріпіда донні відкладення містили також токсичні забруднювачі.

Однак їх токсичність для водоростей була менш виражена завдяки проточности води в каналі. Результати випробувань свідчать, що склад забруднювачів, які перебували в донних відкладеннях біля мосту на каналі Ріпіда і власне самого каналі відрізняються [90].

8 ХАРАКТЕРИСТИКА ДІЯЛЬНОСТІ РИБНИХ ГОСПОДАРСТВ НА ОЗЕРАХ ЯЛПУГ ТА КУГУРЛУЙ

В Придунав'ї зосереджені найбільші рибні запаси України. У 2011 році вилов риби в придунайських водоймах вели цілий ряд рибодобувних організацій, серед яких найбільші в Україні рибоаграрний багатопрофільний кооператив (РАМК) «Новонекрасовський» і аграрно-рибний кооператив (АРК) «Придунайська нива» [91].

Водойми, що знаходяться в зоні контролю Ізмаїльського тервідділа рибоохорони (озера Катлабух, Кагул, Картал, Ялпуг, Кугурлуй, а також 116 км річки Дунай), в 2010 році були зариблені цьоголітками гібрида товстолоба, коропа, білого амура, карася, усього 11 млн 980 тис. особин. Загальною вагою 227 тис. 491 кг [91].

Рибодобувними організаціями за 2011 рік на річці Дунай виловлено 38134 кг водних біоресурсів. На озерах Асоціацією «Перлина Бессарабії» (голова Іван Гергієв) виловлено 435800 кг риби, АРК «Придунайська нива» (голова Федір Паюк) видобуто 345586 кг риби, Ренійським закритим акціонерним товариством «Аква» (голова Михайло Шевченко) виловлено 26 тис. 130 кг риби [91].

У 2011 р РАМК «Новонекрасовський» в період держзаборони на вилов риби випустив в озера Ялпуг та Кугурлуй майже 12 мільйонів підрощених личинок коропа, товстолоба і білого амура [91].

РАМК «Новонекрасовський» (голова Михайло Арешкін). Кооператив багатопрофільний, але основний вид діяльності — рибовиробництво та рибодобування. У підприємства є близько 500 га розплідника, де налагоджений замкнутий цикл від ікринки до товарної риби. Працює в складі Асоціації «Перлина Бессарабії», будучи повноправним членом цієї організації, займається виловом риби в озерах [92].

Виконується і планове зариблення озер. У 2010 році вироблено близько 132 тонн зарибка трьох видів товстолоба, білого амура і двох видів коропа.

У 2012 році РАМК «Новонекрасовський» зариблювати озера Ялпуг і Кугурлуй. На першому етапі зариблення в озера Ялпуг і Кугурлуй було випущено близько семи мільйонів підрощених мальків водних біоресурсів. Під час другого етапу, який тривав до 1 липня, було випущено 11 мільйонів підрощених мальків [92].

В кінці 2012 року рішенням Ізмаільского тервідділа рибоохорони за порушення рибоохоронного законодавства України, а саме відсутність заходів по зарибленню водойм, був припинений режим роботи спеціалізованого товарно—рибного господарства (СТРГ) «Перлина Бессарабії», в якому об'єднані рибодобувні підприємства Ізмаїльського, Ренійського та Болградського районів. Через це протягом першого півріччя 2013 року взагалі припинився вилов риби в озерах Ялпуг і Картал [92].

В даний час, СТРГ «Перлина Бессарабії» не проводить господарську діяльність на озерах Ялпуг та Кугурлуй [93].

З кінця 2013 року в Ізмаїльському районі існує лише одне основне риболовецьке підприємство, яке веде господарську діяльність на озерах Ялпуг та Кугурлуй — товариство (ТОВ) «Репіда». Щорічно воно зарибнює озера Ялпуг та Кугурлуй, випускаючи в воду понад 50 тонн цьоголіток. Водойми поповнюють в основному мальком білого амура, товстолобика і коропа [93].

Контролює процес спеціальна комісія, в яку входить начальник Ізмаїльського територіального відділу рибоохорони, представники управління агропромислового комплексу (АПК) районної адміністрації, екологічної інспекції, а також іхтіолог [93].

Фахівці перевіряють вагу і якість зарибка. В середньому зарибок ТОВ "Репіда" становить 25,4 г при нормі 25 г. Цьоголіток підприємство вирощує самостійно. З цією метою орендуються ставки в селі Матроска [94].

У 2015 році ТОВ «Репіда» було випущено понад 60 тонн риби в озера Ялпуг та Кугурлуй. В озера випустили мальків білого амура, товстолобика і коропа. Перед цим риба пройшла перевірку [94].

Найбільше випустили товстолобика — близько 2 млн. мальків, оскільки він не розмножується в озерній воді. Також Ялпуг і Кугурлуй поповнили близько 50 тис. білих амурів і 450 тис. коропів.

Загальна маса випущених в озера мальків склала 63 тонни [94].

На початку червня 2016 року в селі Коса Болградського району в озеро Ялпуг було випущено більше 2 тонн мальків товстолоба.

Води Ялпуга поповнили майже 90 тисяч цьоголіток, яких рибалки зможуть добувати через 2—3 роки, коли риба досягне товарної ваги [94].

Зариблення проводилося підприємством ТОВ «Репіда» (директор Євгенія Голубчикова), який в даний час є єдиним риболовецьким підприємством, що здійснює офіційне рибодобування на озерах Ялпуг та Кугурлуй [95].

Трохи раніше зариблення провели на території Ізмаїльського району, на стику озер Ялпуг та Кугурлуй. Всього ж цього року ТОВ «Репіда» випустило в озера Ялпуг та Кугурлуй 63 тонни цьоголіток промислових порід риб [95].

Поповнення рибних запасів придунайських водойм — питання актуальне як з екологічної, так і з економічної точок зору: Так як Придунав'є постачає рибну продукцію не тільки по всій Одеській області, а й в центральні регіони України [95].

ВИСНОВКИ

1. Водне живлення озера Ялпуг здійснюється за рахунок водообміну з озером Кугурлуй; з півночі впадає річка Ялпуг, з північного сходу підходить невелика річка Карасулак, що впадає в озеро біля селища Криничне (Болградський район). Також деякий вплив на водний баланс має стік дощових вод по системі яруг, що сходяться до Ялпуга.

Мінералізація води до 1-1,5 г/дм^3. Дно вкрите темно-сірим, на півночі — чорним сірководневим мулом, на мілководді — піщане.

2. Озеро Кугурлуй приблизно круглої форми, діаметр близько 20 км, площа 82 км^2, середня глибина 0,8-1м, максимальна — 2,5м.

Береги низовинні, звивисті, заболочені. Температура води влітку до +28 — +30°С. Взимку озеро замерзає. Мінералізація води 0,8 — 1,5 г/ дм^3. Дно замулене.

3. Через водогосподарькі заходи проведені на прикінці 60-х років максимальні рівні води в озерах понизилися більш ніж на 1м, а коефіцієнти водообміну зменшилися вдвічі, що призвело до збільшення мінералізації води в озерах понад 2,0 г/дм^3 (у м.Болград).

4. В озерах Ялпуг та Кугурлуй було знайдено 146 видів і різновидів представників мікрофітобентосу. Найбільше діатомових водоростей — 115 видів (85,8%), значно менше зелених — 13 видів (9,7%), синьо-зелених — 4 види (3%), евгленових — 2 види (1,5%). В оз. Ялпуг було відзначено 69 видів.

6. У структуру зоопланктону озер Ялпуг та Кугурлуй в районі дамби входить понад 40 видів Найбільшь якісною різноманітністю представників зоопланктону характеризувалося озеро Кугурлуй — 89 таксонів. Основу спільнот становить коловертки — Rotatoria — 75%.

7. У макрозообентосі озер знайдено близько 80 видів: губок — 1 вид, поліїхет — 2, пиявок — 4, олігохет більшь ніж — 10, амфіпод — 7, ізопот — 1, мізид — 2, гумових — 1, личинок подденок, стрекоз, хірономіт, водяних жуків — відповідно 3, 15, 5,2, водяних клопів — 5, павуків — 1, черевоногих молюсків — 15, двустулкових молюсків — 6 видів, а також турбелярії.

8. Мейобентос в озерах Ялпуг та Кугурлуй представлений нематодами, гарпактикойдами, остраподами, водними кліщами. За чисельністю в мейобентосі головну роль відіграють нематоди — від 66% до 98 — 99%. У біомасі — олігохети, нематоди і деякі інші групи.

9. Представників іхтофауни в озері зареєстровано близько 40 видів. Часто зустрічається краснопірка, сом, щука, окунь, лящ, значно рідше — судак, карась і зовсім рідко — язь, чехоня, рибець, та ін. Озеро активно зарибнюють білими і строкатим товстолобом.

10. В теперишній час найбільше промислове значення мають: короп, сазан та білий товстолобик. Також в озері даволі рожповсюджений у любительскому риболовстві вилов окуня та щуки.

11. В останні роки через велике антропогенне навантаження і відсутність заходів щодо пом'якшення її наслідків якість води в Придунайському регіоні значно погіршилася. У природні водойми за рік скидається близько 2 млрд $м^3$ стічних вод, з яких чверть вважаються неочищеними або недостатньо очищеними.

12. Погіршення водообміну між Придунайськими озерами і Дунаєм, інтенсифікація сільськогосподарської діяльності та риборозведення привели до значного зниження якості води Придунайських водойм у зв'язку з надлишком біогенних з'єднань, основними з яких є сполуки азоту і фосфору.

13. В даний час зберігається високий рівень вмісту в дунайських водах і донних відкладеннях нітритів і нітратів, азоту органічного. Дані хімічного аналізу свідчать про стійке забруднення придунайських озер радіонуклідами: цезій — 137, радій — 226, торій — 232, калій — 40.

14. З кінця 2013 року в Ізмаїльському районі існує лише одне основне риболовецьке підприємство, яке веде господарську діяльність на озерах Ялпуг та Кугурлуй — товариство (ТОВ) «Репіда». Щорічно воно зарибнює озера Ялпуг та Кугурлуй, випускаючи в воду понад 50 тонн цьоголіток. Водойми поповнюють в основному мальком білого амура, товстолобика і коропа.

15. Поповнення рибних запасів придунайських водойм — питання актуальне як з екологічної, так і з економічної точок зору: Так як Придунав'є постачає рибну продукцію не тільки по всій Одеській області, а й в центральні регіони України.

Рекомендації по підвищенню продукційних можливостей озер Ялпуг та Кугурлуй.

Як показали проведені дослідження літературних даних для підвищення продукційних можливостей озер Ялпуг та Кугурлуй необхідно:

1) Поліпшити і стабілізувати його гідрохімічний режим шляхом забезпечення безприпинного водообміну з Дунаєм протягом усього року. Неухильного дотримання статусу водоохоронної зони, відновлення стоку малих річок.

2) Знизити забруднення озер господарсько-побутовими, промисловими і сільськогосподарськими стоками.

3) Підвищити біологічну різноманітність і чисельність іхтіофауни за рахунок реакліматизації аборигенних видів, оддержанія її чисельності на високому рівні за рахунок комплексу рибоводних заходів.

4) Формування самовідновлюючихся популяцій вселенців і в першу чергу біолого та пестрого товстолоба, а також білого амура.

5) Проведення ряду меліаративних заходів.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Електронний ресурс: http://vuzlib.com.ua/articles/book/34723.html.
2. Енциклопедія українознавства. У 10-х томах./Головний редактор Володимир Кубійович. — Париж; Нью-Йорк: Молоде життя,1954—1989.
3. Паламарчук М.М. Географія України: Підр. для серед. шк. — 2 вид., перероблене і доповнене. — К.: Освіта, 1992. — 159 с.
4. І.Л. Дітчук, О.В. Заставецька, І.В. Брущенко Фізична географія України 8 клас.
5. Електронний ресурс: https://ru.wikipedia.org/wiki/Ялпуг.
6. Електронний ресурс: http://www.ebk.net.ua/Book/synopsis/rovu/part2/003.html.
7. Електронний ресурс: https://ru.wikipedia.org/wiki/Украинские_придунайские_озёра.
8. Електронний ресурс: https://ru.wikipedia.org/wiki/Кугурлуй.
9. Електронний ресурс: http://pidruchniki.com/11510409/geografiya/ozera_vodoshovischa#313.
10. Електронний ресурс: http://bukvar.su/geografija/40841/html.
11. Електронний ресурс: http://librar.org.ua/sections_ load.php.
12. Гопченко Е.Д., Кузниченко С.Д. О моделювання водно-сольового режиму озер Кугурлуй-Ялпуг // Метеорологія, кліматологія та гідрологія. – 2002. – Вип.46. – С.338-345.
13. Кузниченко С. Д. Об експлуатаційному режимі озера Кугурлуй-Ялпуг // Метеорологія, кліматологія та гідрологія.- 2003. – Вип.47. – С.356-361.
14. Кузниченко С. Д. Вплив стоку річки Ялпуг на мінералізацію системи озер Ялпуг-Кугурлуй // Матеріали міжнародної конференції

„Гідрометеорологія і охорона навколишнього середовища-2002”. Одеса, ОДЕКУ, 2002. - С.98-105.

15. Кузниченко С. Д. Моделювання сольового балансу оз.Ялпуг-Кугурлуй по заданним показникам // Матеріали III наукової конференції молодих вчених. – Одеса, ОДЕКУ, 2003. – С.57-61.

16. Е. Гопченко, С. Кузниченко. Оцінка еффективності управління водним режимом оз. Ялпуг-Кугурлуй // Book of abstracts the third International Conference Ecological Chemistry. – Chisinau (Republic of Moldova), 2005. – P.104.

17. Іванов А.І. Фітопланктон гирлових областей річок північно-західного Причорномор'я. - К, 1982.

18. Атлас світу. – К.: Картографія, 2004. – 139 с.

19. Бухтіярова Л.М., Вассер С.П. Діатомові водорості (Bacillariophyta) континентальних водойм України: Конспект флори. – Киев, 1999. – 80 с.

20. Ветрова З.И. Флора водорослей континентальных водоемов Украинской ССР. Эвгленофитовые водоросли. – Киев: Наук. думка, 1986. – Вып. 1, ч. 1. – 347 с.

21. Визначник прісноводних водоростей України. – К.: Вид-во АН України, 1938-1993.

22. Владимирова К.С. Микрофитобентос придунайских лиманов // Вопр. экол. – 1957. – 1. – С. 143-148.

23. Владимирова К.С. Микрофитобентос придунайских лиманов // Тр. Ин-та гидробиологии АН УССР. – 1961. – 36. – С. 242-262.

24. Водоросли: Справочник / С.П. Вассер, Н.В. Кондратьева, Н.Л. Масюк и др. – Киев: Наук. думка, 1989. – 608 с.

25. Герасимюк В.П., Ковтун О.А. Микрофитобентос придунайских озер // Вісн. ОНУ. – 2002. – **7**, вип. 2. – С. 81-87.

26. Герасимюк В.П. Флорістичний аналіз водоростей бентосу придунайських водойм // Там же. – 2003. – **8**, вип. 1. – С. 37-42.

27. Гусляков Н.Е., Закордонец О.А., Герасимюк В.П. Атлас диатомовых водорослей бентоса северо-западной части Черного моря и прилегающих водоемов. – Киев: Наук. думка, 1992. – 112 с.

28. Гусляков М.О., Косенко С.Ю. Видовий склад водоростевого компонента у живленні товстолобиків придунайських озер // Вісн. ОНУ. – 2001. – 6, вип. 1. – С. 81-87.

29. Диатомовые водоросли СССР. Ископаемые и современные. – Л.: Наука, 1974. – Т. 1. – 403 с.; 1988. – Т. 2. – Вып. 1. – 114 с.; 1992. – Вып. 2. – 125 с.

30. Диатомовый анализ. – М.; Л.: Госгеолиздат, 1949. – Т. 2. – 238 с.; 1950. – Т. 3. – 398 с.

31. Ковтун О.А., Ткаченко Ф.П. Биоразнообразие макрофитов придунайских озер Ялпуг и Кугурлуй // Вісн. ОНУ. – 2002. – **7**, вип. 2. – С. 70-80.

32. Кондратьєва Н.В. Клас гормогонієві – Hormogoniophyceae. – К.: Наук. думка, 1968. – 523 с.

33. Поліщук В.В. Гідрофауна пониззя Дунаю в межах України. – К.: Наук. думка, 1974. – 419 с.

34. Разнообразие водорослей Украины / С.П. Вассер, П.М. Царенко // Альгология. – 2000. – 10, № 4. – 309 с.

35. Толмачев А.И. Введение в географию растений. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1974. – 244 с.

36. Царенко П.М. Краткий определитель хлорококковых водорослей УССР. – Киев: Наук. думка, 1990. – 208 с.

37. Шмидт В.М. Математические методы в ботанике. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1984. – 288 с.

38. Бенинг А.Л. Кладоцера Кавказа. – Тбилиси: Грузмедгиз, 1941. – 384с.

39. Боруцкий Е.В. Harpacticoida пресных вод // Фауна СССР. Ракообразные. – М.-Л.: Издательство АН СССР, 1952. – Т.3, вып.4. – 426с.

40. Боруцкий Е.В. Степанова Л.А., Кос М.С. Определитель Calanoida пресных вод СССР. – Л.: Наука, 1991. – 504с.

41. Кишинев: Штиинца, 1979. – С. 7–22. Водохранилища мира / отв. ред. Г.В.Воропаев. – М.: Наука, 1979.– 287с.

42. Киселев И.А. Планктон морей и континентальных водоемов. Т.1. – Л.: Наука, 1969. – 656с.

43. Кутикова Л.А. Коловратки фауны СССР. – Л.: Наука, 1970. – 744с.

44. Мануйлова Е.Ф. Ветвистоусыерачки (Cladocera) фауны СССР. – М.-Л.: Наука, 1964. – 327с.

45. Методигідроекологічнихдослідженьповерхневих вод (За ред. В.Д.Романенка). – К.: ЛОГОС, 2006. – 408с.

46. Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях. Зоопланктон и его продукция. – Л.: ЗИН, 1984. – 35с.

47. Мордухай–Болтовской Ф.Д. Методика изучения биоценозов внутренних водоемов. – М.: Наука, 1975. – 240с.

48. Поліщук В.В. Гідрофауна пониззя Дунаю в межах України. – К.: Наук. думка, 1974. – 420с.

49. Швебс Г.І., Ігошин М.І. Каталог річок і водойм України. – Одеса: Астропринт, 2003. – 389с.

50. Електронний ресурс: http://seriesbiology.univer.kharkov.ua/213.pdf.

51. Ковальчук А.А., Воликов Ю.Н. Дыхание личинок хирономид при низких температурах и различных концентрациях кислорода в воде // Гидробиол. журн. – 1990. – 26, №1. – С. 57–61.

52. Харченко Т.А., Воликов Ю.Н. Макрозообентос левобережных водоемов нижнего Дуная в условиях их комплексного использования // Гидробиол. журн. – 1997.– 33, №5. – С. 37–45.

53. Ляшенко А.В., Воликов Ю.Н. Сапробиологическая характеритика экологического состояния озера-лимана Ялпуг по организмам макрозобентоса // Гидробиол. журн. – 2001.– 37, №3. – С. 74–81.

54. Воликов Ю.Н. Антропогенные изменения в составе донной фауны “каспийского” комплекса макрозообентоса придунайских водоемов // Наукові записки Тернопільськ. держ. пед. університету ім. Володимира Гнатюка. Серія: Біологія, № 3 (14) Спеціальний випуск. Гідроекологія. – 2001. – С. 33–34.

55. Харченко Т.А., Воликов Ю.М., Зорина-Сахарова К.Є. Дрейсена у водоймах України та використання її біоресурсного потенціалу // Наукові записки Тернопільськ. держ. пед. університету ім. Володимира Гнатюка. Серія: Біологія, № 3 (14) Спеціальний випуск. Гідроекологія. – 2001. – С. 95–97.

56. Харченко Т.А., Ємельянова Л.В., Ляшенко А.В., Овчаренко М.О., Юришинець В.І, Воліков Ю.М. Використання нетрадиційних біоресурсів внутрішніх водойм на основі підвищення їх біорізноманітності методами культивування та інтродукції – Київ: ВІПОЛ, 2000.– 64 с.

57. Воликов Ю.Н. Об экологическом состоянии придунайских водоемов. Міжнародна конференція. “Гідрометеорологія і охорона навколишнього середовища – 2002”. Одеський державний екологічний університет. С. 83-84

58. Харченко Т.А., Ляшенко А.В., Воліков Ю.Н. Макрозообентос та межі екотонів // І з’їзд Гідроекологічного товариства України, Київ, 16-19 листопада, 1993 р. – К.: Гідроекологічне товариство України. – С. 132

59. Ляшенко А.В., Воликов Ю.Н.Сапробиологическая характеристика озера-лимана Ялпуг по макрозообентосу // Другий з’їзд

Гідроекологічного товариства України. Київ, 27-31 жовтня 1997 р. Тези доповідей. - Київ 1997, т. 1, с. 75-76.

60. Заморов В. В., Джуртубаев М. М., Снигирёв С. М., Олейник Ю. Н., Радионова Н. П. Ихтиофауна и эколого-биологическая характеристика пяти промысловых видов рыб придунайских озер // Причорноморськийекологічний бюллетень. – 2006. – № 3 – 4, ч. 2. – С. 517 – 524.

61. Заморов В.В., Джуртубаев М.М., Олейник Ю.Н., РадионоваН.П. Ихтиологические исследования на придунайских озерах //Наукові записки Тернопільськогонаціональногопедагогічногоуніверситетуім. Володимира Гнатюка. Серія: Біологія. – № 2 (29) – 2006. – С. 19 – 21.

62. Електронний ресурс: http://www.fgids.com/manual/24/83/349.html

63. Електронний ресурс: http://hunterrussia.ru/na-rybalke/karp/392-ryba-karp-photo-obraz-jizni-biologiya.html.

64. Електронний ресурс: http://www.activestudy.info/karp-biologicheskie-osobennosti-xozyajstvennye-kachestva.html.

65. Електронний ресурс: https://www.manorama.ru/tolstolobik. html.

66. Електронний ресурс: http://www.ribalovu.ru/letnyaya-rybalka/leshh-obyknovennyj-osnovnye-xarakteristiki.html.

67. Електронний ресурс: http://www.ruboman.ru/2013/12/23/osnovnye-xarakteristiki-soma.html.

68. Семенов Д.Ю. Экология окуня (Percafluviatilis L.) центральной части Куйбышевского водохранилища: Автореф. дис. канд. биол. наук. Ульяновск, 2004. 21 с.

69. Семенов Д.Ю., Назаренко В.А. Морфологическая характеристика окуня (Percafluviatilis L.) Центральной части Куйбышевского водохранилища // Бюллетень Самарская лука. Самара, 2004. С.312-319.

70. Бровкина Е.Т. , Сивоглазов И.В. Рыбы наших водоёмов. М.: Дрофа, 2004. 105с.

71. Електронний ресурс: http://www.ecosystema.ru /08nature/fish.htm.

72. Електронний ресурс: http://ru.osvita.ua/vnz/reports/biolog/2701.htm.

73. Електронний ресурс: http://www.fish-cooking.ru/xarakterist.-shhuki.

74. **Шекк, П. В.** Ретроспективный анализ и современное состояние ихтиофауны и рыбных промыслов дельты Дуная / П. В. Шекк // Вісник Одеського національного університету = Вестник Одесского национального университета . – 11/2003 . – Том 8 Вип.11:Екологія . – С. 55-85.

75. Електронний ресурс: http://liber.onu.edu.ua/pdf/Vest_ekol_03.pdf.

76. Електронний ресурс: http://fs.onu.edu.ua/clients/fish_dunai_lake.pdf

77. Електронний ресурс: http://www.chaspik.info/bodyfull/2912.htm.

78. Електронний ресурс: http://www.crs.org.ua/data/buklet_iwm_3.pdf.

79. Електронний ресурс: http://ukr-tur.narod.ru/fisgeo/fisukr/vnutrvody/ozera/prydunay/jalpug/jalpug.htm.

80. Дятлов С.Е., Дятлова О.С., Петросян С.Є., Тарасенко А.О. Біотестування як метод експрес-оцінки токсичності грунтів // Вісник Одеського націрнального університету. – 2002. – Т. 7, вип. 1. – С. 139 – 145.

81. Дятлов С.Е., Петросян А.Г. Токсикодиагностика загрязнения украинского участка Дуная цианидами и тяжелыми металлами весной 2000 г. // Наукові записки Тернопільского державного педагогічного університету. – Серія: Біологія. – 2001. - №4 (15) Спецвипуск: Гідроекологія. – 127–128.

82. Електронний ресурс: http://dspace.onu.edu.ua:8080/handle/1234567.

83. Електронний ресурс: http://base.dnsgb.com.ua/files/journal/V-Odeskogo-NU-Biologia/VONU-2006_11-9/2006_11-9_102-110.pdf.

84. Количественные показатели и распространение мутагенного потенциала в придунайских озерах / Т. В. Васильева, В. И. Мединец, И. Ю. Васильева, Н. Н. Панченко, О. А. Ковтун, Я. И. Ляликов // Вісник Одеського національного університету. — 2002. — Т. 7, вип. 2. — С. 54-61.

85. ГориапП., МединецВ. И. Интегральный экологический мониторинг придунайских озер и бассейна их водосбора: стратегия,

программа и методология // Наукові записки. Серія: Біологія. Спеціальний випуск: Гідроекологія. Тернопільський педуніверситет ім В.Гнатюка. — 2001. — Т. 4 (14). — С. 207-209.

86. Дятлов С. В. Оценка токсичности воды и донных отложений придунайских озер // Вісник Одеськ. націон.ун-ту. — 2002. — Т. 7, вип. 2. — С. 44-53.

87. Брагинский Л. П., Щербань Э. П. Биологическое тестирование токсичности воды Килийского рукава // Гидробиология Дуная и лиманов северо-западного причерноморья. — К.: Наук.думка, 1986. — С. 119-133.

88. Щербань Э. П. Экспериментальная оценка токсичности дунайской воды для // Гид-робиол. журн. — 1982. — Т. 18. — № 2. — С. 82-88.

89. Килийская часть дельты Дуная весной 2000 г. Состояние экосистемы и последствия техногенных катастроф в бассейне / Под ред. Б. Г. Александрова, НАН Украины, Одесский филиал Ин-та биол. южн. морей. — О., 2001. — 128 с.

90. Васильова Н. Ю., Панченко Н. Н., Васильова Т. В.Комплексний мікробіологічний контроль вод полігону "Балай" // Вісник Одеського національного університету. — 2001. — Т. 6, вип. 1. — С. 111-116.

91. Електронний ресурс: http://topor.od.ua/v-bolgradskom-rayone-zarblyayut-ozero-yalpug.

92. Електронний ресурс: http://www.izmacity.com/zhizn/ html.

93. Електронний ресурс: http://slovo.odessa.ua/news/7611-ozera-yalpug -i-kugurluy-izmailskogo-rayona-popolnili-ryboy-na-60-tonn.html.

94. Електронний ресурс: ryblenie-ozer-startovalo-v-izmailjskom-rajone-26152.html.

95. Електронний ресурс: http://eho-ua.com/zaryblenie_ozera_jalpug.