

Хмельницький національний університет  
Гуманітарно-педагогічний факультет  
Кафедра екології та біологічної освіти

ДИПЛОМНА РОБОТА  
здобувача першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ВИДОВОГО РІЗНОМАНІТТЯ ІХТІОФАУНИ  
ХМЕЛЬНИЦЬКОГО ВОДОСХОВИЩА

Галузь знань – 10 «Природничі науки»  
Спеціальність – 101 «Екологія»

ДРЕКОЛ.020052.01.14.00




Виконала: здобувачка 4 курсу  
група ЕКОЛ-20-1

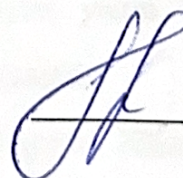
Керівник

Нормоконтролер

До захисту допускаю:  
Зав. кафедри екології  
та біологічної освіти

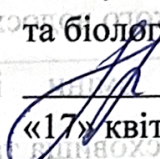
13 серпня 2024 р.

  
Лілія СТАДНІК  
  
Сергій ШЕВЧЕНКО  
  
Сергій ШЕВЧЕНКО

  
Наталія МІРОНОВА

# ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет – Гуманітарно-педагогічний  
Кафедра – Екології та біологічної освіти  
Освітній рівень – перший (бакалаврський)  
Галузь знань – 10 «Природничі науки»  
Спеціальність – 101 «Екологія»  
Освітньо-професійна програма – «Екологія»

			1
	20.02 – 20.02	<b>ЗАТВЕРДЖУЮ</b> Завідувач кафедри екології та біологічної освіти	2
	20.02 – 20.02	 Наталія МІРОНОВА «17» квітня 2024 року	3
	20.11 – 20.11	<b>ЗАВДАННЯ</b> НА ДИПЛОМНУ РОБОТУ	4

Стаднік Лілії Василівні

1. Тема роботи: Екологічна оцінка видового різноманіття іхтіофауни Хмельницького водосховища

керівник роботи Шевченко Сергій Миколайович, к.с.-г.н., доцент.

Затверджено наказом ректора університету від 15 лютого 2024 року № 8.

2. Строк подання студентом роботи на кафедру 12 червня 2024 року.

3. Вихідні дані до роботи: іхтіофауна Хмельницького водосховища.

4. Зміст пояснювальної записки:

4.1 Сучасні проблеми видового різноманіття іхтіофауни України.

4.2 Загальна характеристика природних умов та особливості використання водних ресурсів Хмельницького водосховища.

4.3 Сучасні тенденції зміни іхтіофауни Хмельницького водосховища та розробка заходів з їх охорони та збереження.

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів (розділів) дипломної роботи	Термін виконання етапів	Примітка
1	Сучасні проблеми видового різноманіття іхтіофауни України	10.05 – 16.05	виконано
2	Загальна характеристика природних умов та особливості використання водних ресурсів Хмельницького водосховища	17.05 – 26.05	виконано
3	Сучасні тенденції зміни іхтіофауни Хмельницького водосховища та розробка заходів з їх охорони та збереження	27.05 – 05.06	виконано
4	Оформлення роботи	06.06 – 11.06	виконано

Дата видачі завдання:

«10» травня 2024 р.

Здобувач

  
Лілія СТАДНІК

Керівник

  
Сергій ШЕВЧЕНКО

## АНОТАЦІЯ

ЗМІСТ

Тема – Екологічна оцінка видового різноманіття іхтіофауни Хмельницького водосховища.

Автор – студ. ЕКОЛ-20-1 Л.В. Стаднік.

Керівник – к.с.-г.н., доцент С.М. Шевченко.

Дипломна робота викладена на 55 сторінках, містить 1 таблицю, 16 рисунки та перелік джерел посилання, що включає 30 джерел.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: ІХТІОФАУНА, ХМЕЛЬНИЦЬКЕ ВОДОСХОВИЩЕ, ВИДОВЕ РІЗНОМАНІТТЯ, ІНВАЗІЙНІ ТА ЧУЖОРІДНІ ВИДИ РИБ.

У дипломній роботі наведено сучасні проблеми видового різноманіття іхтіофауни України, вивчено загальну характеристику природних умов та особливості використання водних ресурсів Хмельницького водосховища, досліджено сучасні тенденції зміни іхтіофауни, визначено видове різноманіття іхтіофауни у Хмельницькому водосховищі, встановлено інвазійні та чужорідні види іхтіофауни Хмельницького водосховища, розроблено заходів з охорони та збереження видів.

11.06.2024



Лілія СТАДНІК

## ЗМІСТ

	С.
Вступ.....	5
1 Сучасні проблеми видового різноманіття іхтіофауни України.....	7
2 Загальна характеристика природних умов та особливості використання водних ресурсів Хмельницького водосховища.....	14
2.1 Загальна характеристика річки Південний Буг.....	14
2.2 Природно-кліматичні умови Хмельницького водосховища.....	17
2.3 Історія Хмельницького водосховища.....	20
2.4 Екологічний стан Хмельницького водосховища.....	24
2.5 Особливості використання водних ресурсів Хмельницького водосховища.....	28
3 Сучасні тенденції зміни іхтіофауни Хмельницького водосховища та розробка заходів з їх охорони та збереження .....	30
3.1 Видове різноманіття іхтіофауни у Хмельницькому водосховищі ...	30
3.2 Вплив антропогенних факторів на формування іхтіофауни Хмельницького водосховища.....	40
3.3 Інвазійні та чужорідні види іхтіофауни Хмельницького водосховища.....	42
3.4 Розробка заходів з охорони та збереження іхтіофауни Хмельницького водосховища.....	49
Висновки.....	50
Перелік джерел посилання.....	52

## ВСТУП

Іхтіофауна водойм України є важливим компонентом біорізноманіття, який потребує постійного моніторингу та захисту. Проблеми збереження видового різноманіття риб пов'язані з численними екологічними та антропогенними факторами, які негативно впливають на водні екосистеми. Зокрема, актуальним є вивчення стану іхтіофауни у водосховищах, оскільки вони є важливими для рибного господарства та екологічної рівноваги.

Сучасні проблеми видового різноманіття риб у Хмельницькому водосховищі відображають загальні тенденції деградації водних екосистем України. Втрата видового різноманіття, скорочення чисельності аборигенних видів та зростання популяцій інвазійних видів становлять серйозну загрозу для екологічного балансу водосховища. Окрім цього, якість води у водосховищі безпосередньо впливає на здоров'я людей, та на сільське господарство регіону.

Вивчення сучасного стану іхтіофауни та розробка ефективних заходів з її охорони та збереження є необхідними для забезпечення екологічної стійкості Хмельницького водосховища. Аналіз видового складу риб, їх екологічних характеристик, а також виявлення основних загроз для іхтіофауни дозволять розробити комплексні заходи з охорони водних ресурсів та сприятимуть відновленню популяцій цінних видів риб.

Вивчення сучасних проблем видового різноманіття іхтіофауни Хмельницького водосховища є надзвичайно актуальним завданням, яке може допомогти у збереженні біологічного різноманіття цієї важливої екосистеми.

Метою роботи є дослідження сучасного стану іхтіофауни Хмельницького водосховища та розробка заходів щодо її охорони та збереження. Для досягнення цієї мети були поставлені наступні завдання:

- аналіз видового різноманіття риб у Хмельницькому водосховищі;
- вивчення впливу природних та антропогенних факторів на формування іхтіофауни;

- дослідження інвазійних та чужорідних видів риб;
- розробка заходів щодо охорони та збереження іхтіофауни.

Об'єктом дослідження є іхтіофауна Хмельницького водосховища.

Предметом дослідження є вплив антропогенних факторів на видове різноманіття Хмельницького водосховища.

У процесі дослідження використовувалися такі методи: польові дослідження іхтіофауни, статистичні методи обробки даних, картографічний аналіз та методи екологічного моніторингу.

Практичне значення отриманих результатів. За результатами виконаних досліджень проведено комплексну оцінку стану Дністровського водосховища, що дозволило обґрунтовано розробити рекомендації з раціональної експлуатації рибних ресурсів та окреслити основні напрямки не лише збереження, але й відтворення видового різноманіття риб. Результати роботи та їх узагальнення доповнюють і поглиблюють існуючі уявлення в сфері популяційної екології риб.

Отримані результати досліджень можна використовуються у процесі викладання дисциплін «Моніторинг довкілля» Хмельницького національного університету (м. Хмельницький).

Основні наукові положення та результати досліджень апробовано на щорічній студентській Науково-практичній конференції за підсумками науково-дослідної роботи студентів Хмельницького національного університету (м. Хмельницький, 21 травня 2024 року).

## 1 СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ ВИДОВОГО РІЗНОМАНІТТЯ ІХТІОФАУНИ УКРАЇНИ

Видове різноманіття іхтіофауни України знає численних проблем через низку факторів, а саме:

– забруднення води;

а) скидання промислових і побутових стоків, надходження сільськогосподарських добрив та пестицидів негативно впливають на якість води та здоров'я риби;

б) забруднення ураження до погіршення умов порушення, порушення процесів розмноження та зниження чисельності багатьох видів.

Забруднення води є одним з найбільших чинників, що негативно впливають на видове різноманіття та чисельність іхтіофауни. Основні негативні наслідки забруднення водойм для риб:

– токсичний вплив забруднюючих речовин;

а) важкі метали, інсектициди, нафтопродукти та інші токсичні забруднювачі отруюють риб, порушують їх життєві процеси і можуть призводити до загибелі;

б) хронічне отруєння знижує їх репродуктивну здатність та успішність розмноження.

– евтрофікація водойм;

а) Надлишок біогенних елементів (азоту і фосфору) від стоків активізує «цвітіння» води та розвиток ціанобактерій.

б) Це призводить до дефіциту кисню, отруєння токсинами ціанобактерій та задухи риб.

– порушення екосистемного балансу;

а) забруднення змінює природні трофічні ланцюги та порушує баланс між організмами водойм;

б) це деформує структуру іхтіоценозів, спричиняючи занепад популяцій окремих видів.

– деградація середовищ існування ;

а) відкладення токсичних речовин у донних відкладах руйнують нерестовища.

б) органічні забруднювачі призводять до заморів та зменшення прозорості води.

– фізіологічні порушення у риб;

а) накопичення важких металів та інших токсикантів у тканинах риб може порушувати обмін речовин, спричинювати вади розвитку, онкозахворювання тощо.

Надмірний вилов риби є однією з головних проблем, що шкодить біорізноманіттю іхтіофауни України. Це явище має негативний вплив на екосистеми водойм, харчові ланцюги та стійкість популяцій риб.

Основні наслідки надмірного вилову:

– зменшення чисельності та зникнення видів: Неконтрольований вилов риби призводить до виснаження запасів, що може призвести до зникнення окремих видів або значного скорочення їх чисельності. В Україні це вже сталося з деякими цінними видами риб, такими як білуга, осетер, вирезуб та інші;

– порушення екосистеми: риба відіграє важливу роль у водних екосистемах, будучи як хижаками, так і здобиччю. Зменшення чисельності риб може призвести до каскадних ефектів, негативно впливаючи на інші види та екосистему в цілому;

– погіршення якості води: Забруднення, що пов'язане з деякими методами риболовлі, може негативно впливати на якість води, роблячи її непридатною для життя риб та інших водних організмів;

– зниження економічних вигод: риболовля є важливою галуззю економіки України, яка забезпечує робочі місця та продовольчу безпеку.

Зменшення запасів риби може призвести до втрати робочих місць та зниження доходів.

Вирішення проблеми надмірного вилову риби є складним завданням, яке потребує комплексного підходу. Важливо, щоб всі зацікавлені сторони, включаючи уряд, рибалок, науковців та громадськість, співпрацювали для пошуку стійких рішень.

Для збереження іхтіофауни необхідно вживати заходів щодо охорони та збереження якості води, обмеження надходження забруднювачів, очищення стоків перед скиданням у водойми та відновлення деградованих річкових екосистем.

Для збереження видового різноманіття іхтіофауни необхідно обмежувати промисловий та аматорський вилов на науково-обґрунтованому рівні, не перевищуючи ліміти та квоти. Також важливо боротися з браконьерством та здійснювати відтворення запасів шляхом розведення цінних видів.

Збереження видового різноманіття іхтіофауни потребує комплексних заходів, таких як боротьба із пошкодженням, раціональне використання рибних ресурсів, відновлення середовищ, контроль над інтродукцією чужорідних видів та моніторинг змін, спричинених кліматичними чинниками.

Водні об'єкти, які знаходяться на урбанізованих територіях, характеризуються підвищеним антропогенним навантаженням, яке безпосередньо впливає на перебіг продукційно-диструкційних процесів у водних екосистемах і, як наслідок звичною мірою визначає умови формування структурно-функціональних характеристик іхтіоценозів. Важливими еколого-господарським аспектом при цьому виступає інтенсивне етрофікування, яке призводить до посилення процесів цвітіння, зростання та замулення водних об'єктів.

Риби представляють найбільшу групу хребетних тварин. За відомими даними, з 28 тисяч видів риб, близько 3 % світової фауни включені до списку видів, що перебувають під загрозою, занесених до «Червоної книги Міжнародного союзу охорони природи» (МСОП). У «Червону книгу СРСР»

було включено 9 видів риб (5 осетрових та 4 лососевих), що становить 3 % від загальної кількості видів. За даними на 1992 рік, кількість видів, які потребують включення, зросла до 13 %. У «Червоній книзі» від України був представлений лише один вид – атлантичний осетер. Головною причиною зменшення чисельності і вимирання видів риб вважається зростаючий антропогенний вплив, включаючи фізичні, хімічні та біологічні аспекти. За даними МСОП, серед різноманітних факторів антропогенного впливу на рибу, найбільша загроза пов'язана зі знищенням їх місць існування (78 %), на другому місці – вплив вселених видів (28 %). Дивно, але надмірний вилов риби складає лише 12 %. Охорона риби та рибоподібних проводиться через збереження водних екосистем та захист окремих видів риби. Загальноприйнятою є думка про необхідність охорони не лише видів риби, але і їх підвидів, екологічних форм, сезонних форм і окремих популяцій.

При складанні списків риби будь-якої водойми враховують усіх представників, які хоча б раз були виявлені у живому стані у її межах. Кількість видів і підвидів риби, зареєстрованих у річках і озерах України та у водах Азовського і Чорного морів, приблизно 200, 100 в солоній воді і в 100 в прісній. Інститут зоології імені І. І. Шмальгаузена НАН України: за даними Інституту, в Україні існує близько 200 видів риби, з яких близько 30 % знаходяться під загрозою зникнення. Українське іхтіологічне товариство: за оцінками УІТ, в Україні близько 50 видів риби можна вважати рідкісними або зникаючими. За даними Міністерства екології та природних ресурсів України, налічувалося близько 90 видів риби, які потребують охорони та збереження. Таким чином, за різними оцінками, кількість рідкісних видів риби в Південному Бузі коливається в діапазоні від 50 видів до 90 видів. Проте, точну цифру важко назвати через брак єдиної всеохоплюючої бази даних.

У Чорноморсько-Азовській водоймі, або у солоних морських водах, припускаються близько ста видів і підвидів риби, так само як і у прісних водах – у річках, озерах, водосховищах. Деякі риби періодично переміщуються з солоних морських вод до прісних і навпаки, їх обліковують як морських і

прісних риб. Багато видів мешкають у осолонених водах – у зоні контакту морських і прісних вод. Деякі види мають життєвий цикл і у солоних, і у прісних, і у осолонених водах. Це виявлено внаслідок вивчення риби водосховищ, що мають штучне походження і можливість регулювати воду залежно від потреб людини. Також, рукотворні річки, канали, де раніше не було риби, сприяли поширенню риб в нові райони. Зокрема, рибне населення деяких регіонів збагатилося на нових видів. Одночасно до водойм потрапляють і види, які не мають важливого господарського значення.

В Україні існують кілька рівнів охорони риб:

- повна охорона риб, які занесені до «Червоної книги України» (34 види);
- неповна охорона риб, які знаходяться в заповідних акваторіях або охороняються за допомогою правил промислового та любительського рибальства України (штрафи, промислові обмеження, обсяги вилову, розміри відпускання та інші). Важливим елементом є іхтіологічні заказники, яких є 35 (таблиця 1.1).

Таблиця 1.1 – Іхтіологічні заказники природно-заповідного фонду України (за Долинським В. Л., 2008 р.)

№ з/п	Назва іхтіологічних заказників	Область	Площа, га км	Рік створення
1	Озеро Соминець	Волинська	46,0	1983
2	Балка Велика Осокорівка	Дніпропетровська	2000,0	1982
3	Балка Ворона		422,0	1985
4	Ріка	Закарпатська	394	1972
5	Кантина		25,0	1984
6	Біла та Чорна Тиса		39,3	1990
7	Усть Чорна		1,3	1990
8	Кісва		400,0	2002
9	Процівський	Київська	563,0	1999
10	Озеро Вербне		31,0	1994
11	Деркульський	Луганська	90,0	1992
12	Донецький		247,0	1995
13	Айдарський		158,4	1998
14	Айдарський		192,0	2002
15	Олександрівський	Миколаївська	62,50	1984
16	Південнобузький		40,00	1984
17	Деражнянський	Рівненська	100,0	1983

18	Кінець таблиці 1.1. Прип'ятський		3155,0	1983
19	Козівський	Тернопільська	2,42	1994
20	Касперівсько-Городокський		36,8	1984
21	Городоксько-Добрівлянський		51,0	1984
22	Роський	Черкаська	123,0	1984
23	Бернівський острів	Чернівецька	25,0	1984
24	Репужинські острови		14,0	1996
25	Сіретський		5019,0	1992
26	Орестовський		156,0	2001
27	Непоротівський		9,0	2001
28	Куютинський		16,0	2001
29	Митківський		369,0	2001
30	Дарабанське плесо		32,0	1994
31	Василівська вирва		7,0	1992
32	Черемошський		3288,0	2001
33	Глиницький		15,6	2002
34	Неполоківецький		26,8	2002
35	Кам'яна гряда	Чернігівська	1,0	1999

Часткова охорона риб передбачає захист всіх видів риб, які знаходяться на місцях нересту під час періоду, коли лов заборонений, що триває трохи більше двох місяців. Види, які занесені до «Червоної книги України», мають найвищий рівень охорони – повну і абсолютну. Згідно з цією книгою, існують 7 категорій:

- зниклі види риб: не має жодних даних про їх присутність після повторних пошуків у типових акваторіях або інших відомих місцях поширення;
- зникаючі види риб: під загрозою вимирання, імовірність їх збереження мала у разі продовження негативного впливу;
- вразливі види риб: можуть бути внесені до категорії «зникаючі», якщо фактори, які впливають на них, продовжать діяти;
- рідкісні види риб: мають невеликі популяції, не входять в категорії «зникаючі» або «вразливі», але піддаються певним ризикам;
- невизначені види риб: можуть бути внесені до категорії «зникаючі», «вразливі» або «рідкісні», але немає достовірних даних для точної класифікації;
- недостатньо відомі види риб: потенційно належать до однієї з вище перерахованих категорій, але відсутні повні дані для визначення;

– відновлені види риб: після заходів з охорони не становлять загрози, але не підлягають лову і вимагають постійного контролю.

Іхтіофауна України, багата на різноманіття, знаходиться під значною загрозою через ряд факторів, таких як:

– забруднення води, скидання промислових і побутових стоків, сільськогосподарських добрив та пестицидів отруює воду, негативно впливаючи на здоров'я риб та екосистеми.

– надмірний вилов, неконтрольований вилов риби веде до виснаження запасів, зникнення видів та порушення екосистем.

– зміна середовища, деградація місць проживання, будівництво дамб та інші зміни руйнують нерестовища та зменшують доступ до їжі.

– інвазійні види, чужорідні риби, завезені з інших регіонів, можуть витіснити або конкурувати з місцевими видами.

– зміна клімату, потепління води, зміни опадів та інші фактори можуть негативно впливати на життєвий цикл риб.

Збереження іхтіофауни України є важливим завданням, яке потребує співпраці уряду, науковців, рибалок та громадськості.

Від цього залежить не лише біорізноманіття наших водойм, але й екосистеми в цілому, а також продовольча безпека та добробут майбутніх поколінь.

## **2 ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИРОДНИХ УМОВ ТА ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ВОДНИХ РЕСУРСІВ ХМЕЛЬНИЦЬКОГО ВОДОСХОВИЩА**

### **2.1 Загальна характеристика річки Південний Буг**

Річка Південний Буг входить до переліку великих річок басейну Чорного моря і є найбільшою, з басейном, що повністю лежить у межах України. Площа її басейну складає 63 700 кілометри квадратні, прилягає до басейнів Дністра (західною межею) та Дніпра (північною та східною межами). Довжина річки становить 806 км. Територія басейну Південного Бугу охоплює сім областей України, з основною площею у Вінницькій (25,7 %), Кіровоградській (24,2 %), Миколаївській (23,2 %) та Черкаській (13,2 %). Невеликі частини басейну розташовані в Одеській, Хмельницькій та Київській областях.

У басейні Південного Бугу протікає 6594 річки, їхня загальна довжина становить 22,4 тисяч кілометрів, переважно це невеликі річки менше 10 км у довжину. Лише 349 річок мають довжину більше 10 кілометрів, з них 15 мають протяжність понад 100 кілометрів – такі як Південний Буг, Рів, Соб, Кодима, Синюха, Гірський Тікич, Гнилий Тікич, Велика Вись, Ятрань, Чорний Ташлик, Мертвовід, Чичиклія, Гнилий Єланець, Інгул та Громоклія. У басейні Південного Бугу є значна кількість водойм: 189 водосховищ і 9640 ставків. Загальний об'єм штучних водойм становить близько 1,5 кілометри кубічні. Річка Південний Буг протікає через території Хмельницької, Вінницької, Кіровоградської, Одеської і Миколаївської областей України, впадаючи в Бузький лиман Чорного моря.

Басейн Південного Бугу розташований на правобережній частині України, від північно-західного до південно-східного напрямку, і знаходиться на Східноєвропейській рівнині. Сучасний рельєф території був утворений внаслідок геологічних процесів і включає в себе підвищені і знижені ділянки. Басейн розташований на території трьох геоморфологічних областей: верхня

частина належить до Подільської височини, середня – до Придніпровської височини, а нижня – до Причорноморської низовини.

На території Подільської та Придніпровської височини ландшафт є рівнинним: тут вододіл представляє собою плато з висотами від 120 метрів до 396 метрів, яке сильно розчленоване глибокими річковими долинами глибиною до 150 м. У Причорноморській низовині вододіл характеризується пласким рельєфом з помірною ступенем розчленованості річковими долинами і численними степовими западинами-блюдцями. Висоти коливаються від 120 м до 150 м на півночі та від 10 метрів до 20 метрів на півдні.

Початок річки знаходиться на Волино-Подільській височині біля села Холодець Хмельницького району Хмельницької області. У місті Миколаєві вона впадає в Бузький лиман, утворюючи разом із Дніпровським лиманом Дніпровсько-Бузький лиман Чорного моря. Південний Буг – найбільша річка, басейн якої повністю лежить в межах України.

Річка має довжину 806 кілометрів і площу басейну 63,7 тисяч квадратних кілометрів. Вона живиться переважно дощовими і сніговими водами. Режим рівнів характеризується вираженою весняною повінню, низькою літньою межею, іноді перерivanoю дощовими паводками, а також підйомами рівнів у осени та зимою.

У нижній течії річки спостерігаються припливні явища, що призводить до підняття рівня води в районі міста Миколаєва на 40 сантиметрів. Вплив припливу відчувається до міста Нова Одеса Миколаївської області.

Унікальність басейну Південного Бугу полягає у його повному розташуванні в Україні, що може позитивно впливати на його управління.

Природні особливості басейну Південного Бугу та вплив господарської діяльності призводять до особливостей гідрохімічного режиму. У порівнянні з річками басейнів Дністра та Дніпра, Південний Буг має вищий вміст солей у воді, який збільшується до гирла. Ця тенденція спостерігається і в його притоках.

Ці особливості в значній мірі залежать від геологічних чинників: мінералізація води у тріщинах кристалічного щита менше 500 мг/л, в той час як мінералізація води, що дренує вапняки, перевищує 1000 мг/л. Важливим чинником зростання мінералізації є поширення лесовидних суглинків у південній частині басейну.

Вода Південного Бугу має високий рівень насиченості киснем. Це пов'язано з наявністю порожистих ділянок, де відбувається перемішування води.

Льодостав на річці Південний Буг відбувається з кінця листопада або грудня до лютого, а його розтання відбувається в середині березня. Льодовий режим не стійкий і часто взимку спостерігається повторне танення і замерзання. У нижній течії, особливо в теплі зими, льодостав відсутній. Середньорічна витрата води у пункті біля селища Олександрівка становить 92,1 метрів кубічних за секунду (максимальний об'єм – 5 320 метрів кубічних за секунду, мінімальний – 2,6 метрів кубічних за секунду). У гирлі середньорічна витрата води становить 108 метрів кубічних за секунду. Мінералізація води складає: весняну повінь – 600 мг/дм<sup>3</sup>; літньо-осінню повінь – 674 мг/дм<sup>3</sup>; зимову повінь – 701 мг/дм<sup>3</sup>.

Значні природні припливи до річки Південний Буг включають ліві: Синюха, Інгул (ліва), Соб, Мертвовод, Гнилий Єланець, Десна, Синиця, Бужок, Іква; та праві - Чичикля, Кодима, Рів, Згар, Дохна, Вовк. Водні ресурси цієї річки активно використовуються господарськими комплексами Миколаївської та Вінницької областей для забезпечення водопостачання, виробництва гідроенергії та зрошення.

У 1929 році була запущена в експлуатацію перша гідроелектростанція та водосховище на річці Південний Буг поблизу міста Первомайська. Після цього було споруджено 38 малих гідроелектростанцій на цій річці. До найбільших з них відносяться Ладжинська, Глибочанська, Гайворонська, Олександрівська гідроелектростанції. Водосховища, створені цими ГЕС, є найбільшими у басейні. Наприклад, Олександрівське водосховище, розташоване в каньйоні

Південного Бугу, забезпечує виробництво електроенергії на Олександрівській ГЕС та є нижнім водосховищем для Ташлицької ГАЕС. Південноукраїнська атомна електростанція розташована на лівому березі річки.

У нижній частині Південного Бугу, в Миколаївській області, був створений національний природний парк Бузький Гард у 2009 році. Річка Південний Буг стала важливою рекреаційною зоною, особливо популярним видом відпочинку є сплав на порогах річки, зокрема у районі села Мигія Первомайського району Миколаївської області. Річка є судноплавною в нижній течії (від міста Вознесенськ), за умови підтримання необхідної глибини суднового ходу.

На річці Південний Буг розташовані такі міста: Хмельницький, Летичів, Хмільник, Вінниця, Гнівань, Ладижин, Гайворон, Первомайськ, Вознесенськ, Нова Одеса, Миколаїв.

Загалом, річка Південний Буг, що належить до басейну Чорного моря, відзначається своєю величезною важливістю для України, якій вона повністю належить. Завдяки своєму розміру та впливовості в межах країни, вона є об'єктом уваги для водоуправління та екологічного контролю. Розташування її басейну на території семи областей України вказує на значимість цієї річки для різних регіонів країни. Її географічне розміщення і природні умови глибоко впливають на гідрохімічний режим, що потребує уважного вивчення та контролю, особливо у зв'язку з впливом господарської діяльності. Водні ресурси цієї річки мають важливе значення як для природного середовища, так і для економічного розвитку регіонів, які вона забезпечує водою.

## 2.2 Природно-кліматичні умови Хмельницького водосховища

Хмельницьке водосховище розташоване в зоні помірно континентального клімату. Середня багаторічна температура повітря коливається у межах від 7,1°C до 8,1°C. Максимальна температура влітку сягає 39 °C, мінімальна – до мінус 38°C. Зимовий сезон характеризується опадами у вигляді снігу,

частими туманами. Середня висота снігового покриву становить від 10 см до 15 см. В окремі роки зима буває стійкою й суворою. Весна вирізняється різким переходом від потепління до похолодання, від сухої погоди до дощової. У травні починає розвиватися грозова діяльність. Погодні умови літнього сезону відзначаються значним підвищенням температури, великою кількістю ясних днів, збільшенням кількості опадів, активною грозовою діяльністю. Для осіннього сезону (особливо другої його половини) притаманні часті похмурі дні, тривалі опади й тумани.

Норми випаровування з водної поверхні у верхів'ї й середній частині складають від 530 мм до 625 мм, у пониззі – від 800 мм до 900 мм.

Опади – середньорічна кількість опадів становить 600 мм. Опади розподіляються протягом року нерівномірно, з максимумом улітку та мінімумом узимку.

Вітер – переважають західні та південно-західні вітри.

Гідрологічний режим. Водозбір – водосховище наповнюється за рахунок надходження води з річки Смотрич та її приток.

Рівень води – рівень води у водосховищі протягом року коливається в межах 3 метри.

Льодовий режим – водосховище замерзає в середньому наприкінці грудня, а розкривається наприкінці березня.

Гідрохімічний режим. Вода у водосховищі має гідрокарбонатно-кальцієвий тип мінералізації. Вміст основних мінеральних речовин становить:

- кальцій – від 60 мг/л до 80 мг/л;
- магній – від 10 мг/л до 20 мг/л;
- сульфати – від 50 мг/л до 100 мг/л;
- хлориди – від 10 мг/л до 20 мг/л.
- рН води становить від 7,0 рН до 8,0 рН.

Вплив клімату на екосистему водосховища. Клімат має значний вплив на екосистему Хмельницького водосховища;

- температура води впливає на ріст та розвиток водних організмів. Високі температури води можуть призвести до цвітіння води та загибелі риби;
- опади впливають на рівень води у водосховищі. Надмірні опади можуть призвести до паводків, а посуха – до обміління водосховища;
- вітер впливає на перемішування води у водосховищі. Сильні вітри можуть призвести до утворення хвиль та ерозії берегів.
- заходи з охорони екосистеми водосховища. Для охорони екосистеми Хмельницького водосховища необхідно:
  - зменшити забруднення. Це можна зробити шляхом будівництва нових та модернізації існуючих очисних споруд, а також впровадження заходів з охорони ґрунту;
  - раціонально використовувати водні ресурси: Це означає використовувати воду лише для тих потреб, які дійсно необхідні, та берегти її;
  - підвищити екологічну свідомість населення: Важливо, щоб люди розуміли важливість збереження екосистеми водосховища та використовували його ресурси раціонально.

У природному середовищі можна зустріти різноманітний тваринний світ, який включає в себе земноводних та плазунів. Серед них можна відзначити трав'яних жаб, таких як квакша та червоночерева кумква, а також ропухи, тритони та ящірки, які можуть бути гребнястими або прудкими. Серед плазунів можна відзначити веретінницю, а також вужів, які можуть бути звичайними або водяними, і звичайну гадюку.

Хмельницьке водосховище, розташоване на річці Південний Буг, багате на різноманітну водну та прибережну рослинність.

Водна рослинність – фітопланктон, мікроскопічні водорості, які вільно плавають у воді. Вони є основою харчового ланцюга для багатьох водних організмів.

Фітобентос – водорості, які прикріплені до дна або інших твердих поверхонь. Вони відіграють важливу роль у очищенні води та забезпечують середовище проживання для багатьох водних тварин.

Вищі водні рослини. Ряска, куширка, очерет та інші водні рослини, які ростуть у воді або на її поверхні. Вони забезпечують їжу та укриття для багатьох водних тварин, а також відіграють важливу роль у очищенні води.

Прибережно-водні рослини – осока, рогіз, верба та інші рослини, які ростуть на вологих ґрунтах біля води. Вони закріплюють береги водойм, запобігаючи їх ерозії, а також забезпечують їжу та укриття для багатьох тварин.

Від температурних коливань до опадів та вітрового впливу – кожен аспект клімату має свій відбиток на житті водоймі. Це ставить перед відповідальними місцевими органами завдання збереження та охорони цієї екосистеми. Пропонуються конкретні заходи, такі як зменшення забруднення, раціональне використання водних ресурсів і підвищення екологічної свідомості населення, щоб забезпечити стабільність та збереження унікального біорізноманіття водосховища. Також, зазначається різноманітність тваринного та рослинного світу, який збагачує природний ландшафт цієї території.

### 2.3 Історія Хмельницького водосховища

Хмельницьке водосховище, велике водосховище на річці Південний Буг в Україні, має за собою цікаву історію, пов'язану із змінами у водногосподарському секторі та розвитком регіону.

Хмельницьке водосховище - одне з найкрасивіших і найпопулярніших місць відпочинку в Хмельничан. Це штучне озеро, створене в 1956 році, розташоване на річці Південний Буг. Водосховище має площу 27 квадратних кілометрів і об'єм 140 мільйонів кубометрів води.

Протягом багатьох століть місцевість на заплаві Південного Бугу, де впадає річка Пłosка, була вкрита болотами. Саме тут на початку XV століття сформувалося селище Пłosкурів, яке розташувалося на суходолі між навколишніми болотами. Дорога, що з'єднувала Кам'янець з Волинню, перетинала Буг у цьому районі. Частина цієї дороги стала вулицею селища, а на місці переходу через річку була споруджена гребля та побудований міст із

шлюзами. Ці гідротехнічні споруди забезпечили два корисних ефекти: по-перше, створили безперервну переправу через річку, а по-друге, формування водосховища за допомогою греблі, яке затопило навколишні болота. Саме селище Плоскирів знаходилося на вузькому суходолі між річкою Пласкою та ставом, і місцевий дерев'яний замок стояв на острові.

Місцева адміністрація уважно слідкувала за станом ставка та переправи через Буг. У першій половині XIX століття було побудовано новий міст і відремонтовано греблю, а в 1820 роках проводились серйозні реконструкції греблі та мосту. У середині XIX століття до Проскурова був запрошений відомий інженер-архітектор фон Міквіц, для будівництва льодорізів при мостах та шлюзах. Причина такого інтересу міської влади очевидна – дамба через Буг і сам Бузький став приносили значний прибуток у скарбницю Проскурова.

З середини двадцятого століття, після завершення Великої Вітчизняної війни, міське водосховище почало виконувати абсолютно нову функцію. Під час боїв за звільнення Проскурова від німецько-фашистських окупантів у березні 1944 року міст та шлюзи були повністю зруйновані. Спочатку інженерні війська організували тимчасову переправу, але питання про відновлення греблі та водосховища залишалося невирішеним. Тільки навесні 1949 року міська рада, затверджуючи план «невідкладних заходів щодо упорядкування міста Проскурова», прийняла рішення про створення в цьому районі величезної зони відпочинку, що передбачало «відновлення Бузького ставу і створення нового міського парку на площі 45 гектарів». Задумка облаштувати водосховище з пляжем у Хмельницькому з'явилася у місцевих керманівців ще у 30-х роках двадцятого століття (рисунок 2.1).

Однак здійснитись планам швидко не судилось – на заваді стала Друга світова війна. Тож до цього питання повернулися тільки у 1947 році. Найцікавіше – проскурівчани його копали вручну. Йдеться про близько шістдесят тисяч кубометрів землі (рисунок 2.2, рисунок 2.3).

Через обмеженість техніки та підтримку громадської праці, багато людей були готові долучитися до будівництва на загальних засадах. Будівництво

тривало понад шість років, а заповнення водосховища водою відбувалося поетапно до 1956 року.



Рисунок 2.1 – На березі Південного Бугу, справа наліво: голова обкому А. Успенко, голова міськвиконкому Д. Криворучко та міський архітектор В. Соболев обговорюють будівництво водосховища 1949 рік



Рисунок 2.2 – На недільнику 1949 роки



*На будівництві водосховища, 1949-50 рр.*

Рисунок 2.3 – Будівництво водосховища 1949 – 1950 роки

У зв'язку з відсутністю вільної землі, її рівномірно розподіляли, створюючи штучний острівець, що отримав прізвисько «Острів кохання». Спочатку цей острів служив місцем відпочинку, особливо популярним серед молоді, яка діставалися до особливого місця за допомогою човнів або металевого містка з боку Заріччя.

На правому березі водосховища знаходиться центральний міський парк культури та відпочинку. Початкові засадження датуються з 1947 р. по 1948 р., а впорядкування почалося у 1949 році. Спочатку парк мав назву Комсомольський на честь комсомольців міста, що брали активну участь у його створенні. У 1967 році він був перейменований на честь 50-річчя Жовтня. У 1993 році парку дали нову назву – ім'я 500-річчя міста Хмельницького. Того ж року парку було присвоєно статус пам'ятки садово-паркового мистецтва місцевого значення. На території парку росте понад 30 видів дерев та кущів, є мережа природних та штучних каналів, а також різноманітні розважальні заклади, зоопарк, кафе, спортивні та дитячі майданчики. Площа парку становить 140 гектарів. У жовтні 2008 року міська рада вирішила знову перейменувати центральний парк, цього разу на честь колишнього мера міста Михайла Костянтиновича Чекмана.

Сьогодні Хмельницьке водосховище стало популярним місцем для відпочинку, де можна купатися, засмагати, рибалити та кататися на човнах. По берегу розташовані численні бази відпочинку. Водосховище стало не лише місцем для риболовлі, прогулянок і активного відпочинку, а й окрасою міста.

Історія Хмельницького водосховища свідчить про те, як водосховище впливає на розвиток регіону, забезпечуючи важливі функції у водно-господарському секторі, а також розширює можливості для соціокультурного розвитку.

#### 2.4 Екологічний стан Хмельницького водосховища

Хмельницьке водосховище стикається з серйозними проблемами, пов'язаними зі забрудненням води, що загрожує екологічному стану регіону. Екологи висловлюють обурення щодо забруднення річок та погіршення їх гідрологічного стану, вказуючи на негативний вплив будівництва та знищення зелених зон на якість води.

Хмельницьке водосховище створене шляхом за регулювання стоку річки Південний Буг і розташований в адміністративних межах міста Хмельницький. Тип водосховища – русловий, вид регулювання стоку – сезонний. Проектне призначення – рекреація водосховище знаходиться в зоні Полісся. Рівень антропогенного навантаження може оцінений як високий. Частина водосховища (84,8755 га) знаходиться в межах об'єкту природно-заповідного фонду (парк пам'ятка садового садово-паркового мистецтва місцевого значення). Довжина водосховища – 4,08 кілометри, середня ширина – 0,35 км, максимальна глибина – 7,1 м, середня глибина – 5,36 м, об'єм НПР 5 м<sup>3</sup>. Придаткова мережа розвинений в незначній мірі.

У відповідності до паспорту водного об'єкту вода Хмельницького водосховища відноситься до гідрокарбонатного класу, групи кальцію, середнім рівнем мінералізації до 500 мг на дециметр кубічний. Реакція середовища слабо лужна, жорсткість від 6,5 мг-екв/дм<sup>3</sup> до 7,4 мг-екв/дм<sup>3</sup>. Вміст легко окислюючих

органічних речовин (за показником БСК та перманганатної окиснюваності) був відносно невисоким. Проте це може бути наслідком впливу періоду відбору проб (грудень). На наявність органічного забруднення, зокрема, вказує високий вміст нітратів (особливо в при гребних ділянках), що може бути наслідком процесів нітрифікації азотовмісних продуктів розкладення. Вміст інших біогенних елементів знаходиться у межах норм. Концентрація азоту амонійного в цілому відповідала нормативам, що враховуючи величину окиснюваності, дозволяє зробити висновок про достатньо високу інтенсивність утилізацію органічних речовин автохтонного походження у водній екосистемі та залучення їх до кругообігу. При цьому рівень вмісту біогенних елементів не лімітує розвиток продуцентів, які формують первинні ланки пасовищних ланцюгів живлення. Тобто, у водоймі утворені потенційні умови для швидкого нарощування чисельності та біомаси фітопланктону та макролітів.

Хімічний склад води формується під впливом ряду чинників, головних з яких є якісний склад поверхневого стоку на водозбірній площі, а також процесами вторинного забруднення внаслідок мулонакопичення. За даними паспорту водного об'єкту та протоколи дослідження води від 30.09.2019 року. (Хмельницький обласний лабораторний центр МОЗ України) вода ставу відноситься до категорія слабо забруднена, з низьким вмістом органічних речовин, причому співвідношення ХСК і БСК свідчить про невисоку частку важко окислюючих органічних речовин алохтонного походження. За гідрохімічною класифікацією водна відноситься до гідрокарбонатного класу, групи кальцію, рівень мінералізації – середній. Вміст розчиненого у воді кисню склав  $8,5 \text{ мгО/дм}^3$  –  $9,8 \text{ мгО/дм}^3$ , що повністю відповідає вимогам для всіх представників прісноводної іхтіофауни України та об'єктів штучного відтворення.

Якість води в водосховищі характеризується значним перевищенням гранично допустимих концентрацій за показниками розчиненого кисню, амонію, солей, БСК<sub>5</sub> та фосфатів. Державна екологічна інспекція у Хмельницькій області, виконуючи свої повноваження, провела обстеження, в

результаті якого було виявлено перевищення гранично допустимих концентрацій забруднюючих речовин у місцях відбору води.

Річка Південний Буг (міст по вулиці Кам'янецькій за шлюзами): перевищення ХСК – 62,3 мг/дм<sup>3</sup> (при нормі 30 мг/дм<sup>3</sup>), БСК<sub>5</sub> – 8,5 мг/дм<sup>3</sup> (при нормі 3 мг/дм<sup>3</sup>), азот амонійний – 2,28 мг/дм<sup>3</sup> (при нормі 2,0 мг/дм<sup>3</sup>).

Річка Південний Буг (міст по вулиці Старокостянтинівське шосе): перевищення ХСК – 74,3 мг/дм<sup>3</sup> (при нормі 30 мг/дм<sup>3</sup>), БСК<sub>5</sub> – 10,2 мг/дм<sup>3</sup> (при нормі 3 мг/дм<sup>3</sup>), азот амонійний – 5,06 мг/дм<sup>3</sup> (при нормі 2,0 мг/дм<sup>3</sup>).

Річка Південний Буг (міст по вулиці Трудова): перевищення ХСК – 70,3 мг/дм<sup>3</sup> (норма 30 мг/дм<sup>3</sup>), БСК<sub>5</sub> – 9,6 мг/дм<sup>3</sup> (при нормі 3 мг/дм<sup>3</sup>), азот амонійний – 2,43 мг/дм<sup>3</sup> (при нормі 2,0 мг/дм<sup>3</sup>).

Показник розчиненого кисню у воді на місцях відбору коливався від 1,6 до 0,9 мг/дм<sup>3</sup> (при нормі – не менше 4 мг/дм<sup>3</sup>). Документація щодо цього факту готується для передачі до Головного управління національної поліції в Хмельницькій області з метою встановлення відповідальних осіб.

Забруднення води характеризується двома основними показниками: хімічним та біохімічним споживанням кисню (ХСК та БСК). За наявності багато органічних речовин у воді потрібно більше кисню для їхнього окислення. Високі показники ХСК та БСК свідчать про високий рівень забруднення водойми.

Надходження забруднювальних речовин від підприємств різних галузей у водосховище (рисунок 2.4).

У звичайних умовах концентрація розчиненого кисню у водоймах змінюється широко, 1 мг О<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> – 60 мг О<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>. Раптове збільшення рівня розчиненого кисню у воді, зазвичай, є результатом її забруднення побутовими стоками, що робить цей показник важливою гігієнічною характеристикою води.

БСК<sub>5</sub> є важливим екологічним показником стану природних водойм. З високим вмістом органічних речовин у воді швидко розмножуються аеробні бактерії, для яких необхідний кисень. Це може призвести до зменшення рівня розчиненого кисню і загибелі деяких видів організмів, що постійно проживають

у водних середовищах. Чим більше органічних речовин у воді, тим вище рівень показника БСК<sub>5</sub>. Звичайно природні водойми мають значення БСК<sub>5</sub> в межах від 0,5 мг O<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>. до 2 мг O<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>.

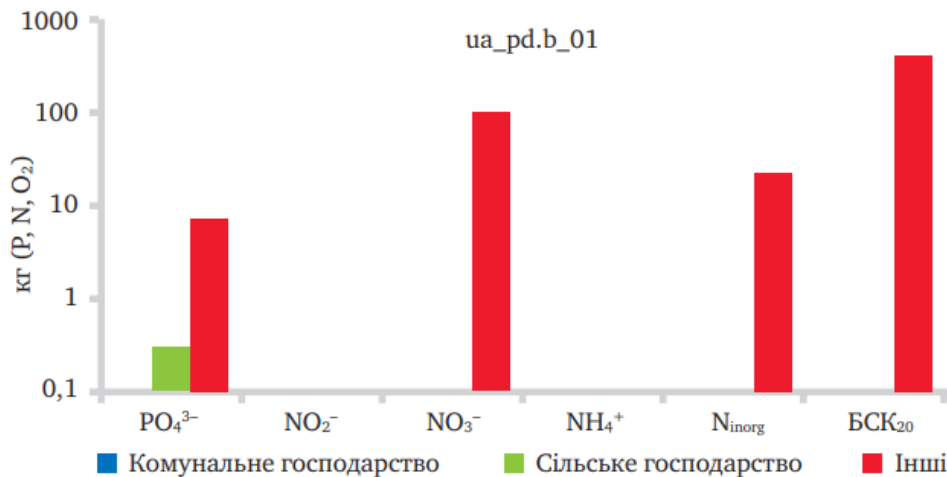


Рисунок 2.4 – Надходження забруднювальних речовин від підприємств різних галузей у водосховище

Амонійний азот – це аміак і амоній, які містяться у воді. Ці речовини погіршують органолептичні характеристики води і можуть свідчити про можливість бактеріального зараження середовища.

Після оцінки хімічних та токсикологічних показників води, можна зробити висновок, що Хмельницьке водосховище відноситься до III класу, п'ята категорії якості води. Екологічні проблеми, що виникають у зв'язку з цим, включають значний вплив на водні екосистеми та біорізноманіття. Незважаючи на те, що річка має певний рівень самоочищення, загальний стан водних екосистем знаходиться під загрозою, що впливає на флору, фауну і доступність чистих водних ресурсів для екосистем та людей.

Для подолання екологічних проблем Хмельницького водосховища необхідні невідкладні заходи з охорони природи та відновлення екологічної рівноваги водойми та навколишніх територій. Зусилля щодо збереження та відновлення мають вирішальне значення для пом'якшення цих проблем. Комплексні стратегії збереження, враховуючи взаємозв'язок водних систем,

біорізноманіття та діяльності людини, є необхідними для ефективного управління цими водними ресурсами. Спільні зусилля місцевих громад, екологічних організацій та урядових органів грають ключову роль у впровадженні стійких практик для збереження та відновлення екологічної рівноваги.

## 2.5 Особливості використання водних ресурсів Хмельницького водосховища

Хмельницьке водосховище є популярним місцем для риболовлі. Рибалка на річці Південний Буг у Хмельницькому – це дуже зручно, тому що рибалка знаходиться у самому місті та їхати далеко нікуди не потрібно. Можна організувати собі рибалку відразу після закінчення роботи або будь-якого вільного дня спонтанно запланувати рибалку.

У 2012 році водойму навіть зариблювали сомом. Тут водиться багато видів риб для риболовлі, таких як карась, лящ, щука, окунь, сом та інші. Риболовля може бути як аматорською, так і промисловою.

Рекреація. Хмельницьке водосховище є популярним місцем відпочинку. Тут можна купатися, засмагати, рибалити, кататися на човнах та яхтах.

На березі водосховища розташовані численні бази відпочинку. Є кілька кафе та ресторанів, де можна перекусити або пообідати. З деяких кафе відкривається чудовий вид на річку.

Зайнятися спортом. На березі Південного Бугу є кілька спортивних майданчиків, де можна пограти у волейбол, баскетбол або футбол. Також можна покататися на велосипеді або пробігтися. На пляжі водосховища проводять турніри з пляжного волейболу, а по самому водосховищу змагання з веслування.

Здійснити екскурсію на катері. З центру Хмельницького ходять екскурсії на катері по Південному Бугу. Це чудовий спосіб побачити місто з іншого ракурсу та помилуватися краєвидами річки.

Важливо зазначити, що використання водних ресурсів Хмельницького водосховища повинно здійснюватися раціонально та з урахуванням екологічних наслідків.

### **3 СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ ЗМІНИ ІХТІОФАУНИ ХМЕЛЬНИЦЬКОГО ВОДОСХОВИЩА ТА РОЗРОБКА ЗАХОДІВ З ЇХ ОХОРОНИ ТА ЗБЕРЕЖЕННЯ**

#### **3.1 Видове різноманіття іхтіофауни у Хмельницькому водосховищі**

Іхтіологія як самостійна галузь знань, наука і навчальна дисципліна відокремилась від зоології хребетних, спрямувавши увагу на окрему групу найбільш низькоорганізованих хребетних тварин, що об'єднуються у класи круглороті (рибоподібні), хрящові і кісткові риби.

У водосховищі Хмельницького розмаїття іхтіофауни досить значне. Серед видів риб, які можна зустріти тут, зустрічаються як місцеві, так і інтродуковані. До місцевих видів належать, наприклад, короп звичайний, плітка, окунь, краснопірка, йорж звичайний, лин, сом звичайний, щука та судак. Ці види мають велике значення як для місцевих господарств, так і для рекреаційного рибальства.

Однак, окрім місцевих видів, водосховище також населяють інтродуковані види, які були завезені з метою покращення рибного господарства або для споживчої мети. Серед них можна зустріти такі види, як карась звичайний, гірчак європейський, головешка-ротань, амур білий, колючка триголкова, товстолобик білий і товстолобик строкатий та інші.

За даними спостережень у верхній течії Південного Бугу мешкають карась звичайний, короп, лин, плітка звичайна, краснопірка, гірчак європейський, щука, окунь звичайний, йорж звичайний, судак звичайний, сом канадський, головешка-ротань, йорж звичайний, товстолоб білий, товстолоб строкатий та амур білий та колючка триголкова.

Більшість представників іхтіофауни Хмельницького водосховища є консументами другого та третього порядків; частка хижаків, загальній іхтіомасі достатньо висока – 10,2 %. Домінуюча положення як за чисельністю, так і

іхтіомасою, серед промислових видів займають риби-бентофаги, які в частині біологічної меліорації відіграють другорядну роль.

Сумарну продукцію споживачів автотрофної ланки була незначною, тобто, враховуючи співвідношення первинної та вторинної продукції, за інтенсивністю новоутворення органічної речовини річка характеризується високим рівнем трофічності. Достатньо високі показники продукції бентофагів свідчать про інтенсивне спрямування потоків енергії та речовини в екосистемі по детритних ланцюгах живлення, що, враховуючи наведені вище дані з гідрохімічного режиму, свідчить про певне накопичення органічних речовин в екосистемі.

Характеристика основних видів риб Хмельницького водосховища.

Короп звичайний – це прісноводна риба, яка належить до родини корошових. Короп має видовжене тіло, яке може бути трохи стиснуте з боків. Його тіло вкрите малими лусочками, які можуть мати різне забарвлення, таке як сріблясте, золотисте або буре. Голова зазвичай досить велика в порівнянні з тілом, і має великий рот.

Короп – всеїдна риба (рисунок 3.1). Він живиться рослинною та тваринною їжею, яка знаходиться у водоймах, такою як водорості, дрібні безхребетні та деякі види риб.



Рисунок 3.1 – Короп звичайний

Короп зазвичай живе у річках, озерах та інших прісноводних водоймах з мінливим дном. Він може зустрічатися як у мілководних, так і в глибоких місцях, залежно від умов середовища.

Короп досягає статевої зрілості зазвичай протягом перших трьох років життя. Він розмножується шляхом ікроплідіння, де ікра прикріплюється до рослин або інших предметів у водоймах. Плодючість коропа може бути дуже великою, від декількох тисяч до сотень тисяч ікринок від однієї самки.

Короп часто є об'єктом рибальства та рибного господарства. Він вирощується у штучних водоймах та використовується як джерело їжі та розваг для людей.

Плітка (рисунок 3.2), яка є членом сімейства коропових, є однією з найбільш різноманітних груп риб, що населяють прісні водойми. Хоча деякі з них можуть переносити і осолонення води. Особливість коропових полягає у тому, що вони не мають зубів у роті, але замість цього мають глоткові зуби, що розташовані в горлі на нижньоглоткових кістках, які допомагають подрібнювати або навіть перетирати їжу.



Рисунок 3.2 – Плітка, тараня

Ця група риб є дуже різноманітною: деякі живуть у холодних, багатих на кисень водах, тоді як інші віддають перевагу теплим водам з низьким вмістом кисню. Тіло плітки покрите великою кількістю луски, бічна лінія трохи вгнута

у напрямі черева, рот кінцевий. Колір спини зазвичай сріблясто-сірий, а боки – червоно-білі. Тарань можна відрізнити від плітки за наявністю темних смужок на кінцях плавців.

Краснопірка - це риба, яка належить до родини лососевих (рисунок 3.3). Краснопірка має струнке тіло з великою головою. Її назва походить від видовжених, червоних плям або смуг на боках та животі. Зазвичай має сріблясте або блакитне забарвлення спини.



Рисунок 3.3 – Краснопірка

Довжина краснопірки може сягати від кількох десятків сантиметрів до кількох метрів. Її розмір залежить від умов середовища та інших факторів.

Краснопірка водиться в холодних водах північних морів та океанів. Вона є мігруючою рибою, яка проводить більшу частину життя у відкритому морі, але приходить у прісноводні річки для нересту.

Краснопірка – хижа риба. Вона живиться в основному рибою, креветками, крабами та іншими водними безхребетними.

Краснопірка має великий міграційний інстинкт, і приходить до прісноводних річок для нересту. Цей процес часто відбувається весною або раннім літом.

Краснопірка має велике промислове значення, особливо як об'єкт рибальства та аквакультури. Вона також є популярною рибою для споживання через свій смачний м'ясистий смак та високий вміст омега-3 жирних кислот.

Звичайний окунь, або просто окунь – це прісноводна риба, яка належить до родини окуневих (рисунок 3.4). Ось кілька характеристик цієї риби. Окунь має видовжене тіло з округлою головою. Його тіло зазвичай вкрите малими лусочками, які можуть мати забарвлення від зеленуватого до сірого або коричневого. На тілі можуть бути помітні темні плями або смуги.



Рисунок 3.4 – Окунь звичайний

Розмір окуня може коливатися від кількох сантиметрів до декількох десятків сантиметрів, в залежності від віку та умов середовища. Дорослі екземпляри можуть досягати довжини до 40 см – 50 см.

Окунь – хижак, він активно полює на дрібних риб, ракоподібних та інших безхребетних. Він має добре розвинені зуби, що допомагають йому у захопленні та поїданні здобичі.

Окунь може зустрічатися у прісних водоймах, таких як річки, озера, ставки та канали. Він часто перебуває поруч з рослинністю або підводними перешкодами, де може приховуватися в очікуванні здобичі.

Нерест окуня зазвичай відбувається навесні. Самиця відкладає ікру на підводні об'єкти, такі як водорості або підводні кущі, а самець запліднює ікру. Після нересту обидва батьки можуть залишити ікру без догляду.

Окунь є популярною рибою для риболовлі, а також має значення у комерційному використанні. Він вважається смачною рибою та часто використовується у кулінарії.

Серед окуневих риб варто виділити особливо цінний вид – судак звичайний. Його зовнішній вигляд свідчить про те, що він є хижаком за природою. Тіло судака вузьке і подовжене, покрите малими лусочками, які тісно прилягають до шкіри. Голова має клиноподібну форму з великим ротом і великими іклами на обох щелепах. Забарвлення спини зеленувато-сіре, а на боках можна помітити буро-чорні поперечні смужки, а також темні плями на плавцях.

Судак звичайний (рисунок 3.5) переважно живе на значній глибині біля корчів, але виходить на полювання на мілководні ділянки з піском або пісчано-гальковим дном, особливо активний у ранкові та вечірні години. Він може навіть виходити близько до берега або навіть вискакувати з води у пошуках здобичі. Судак є дуже ефективним хижаком, який атакує табуни риби, включаючи молодь верховодок та інших дрібних риб.



Рисунок 3.5 – Судак звичайний

Цікаво, що судак виявляє певну турботу про своє потомство, нерестячись у заплавах і відкладаючи ікру на рослинах. Самці очищають гнізда від ґрунту та мулу, створюючи сприятливі умови для витривалості ікри та розвитку личинок. Вони також захищають гнізда від ворогів, проявляючи агресію проти наближаючихся риб зі звуками погрози та атакуючи їх.

Серед риб родини щукових особливе місце займає щука звичайна (рисунок 3.6). Ця риба має видовжене тіло та велику плоску голову. Рот, що займає половину голови, оснащений довгими щелепами і сильними зубами. Тіло покрите малими лусочками, що тісно прилягають до шкіри. Спинний плавець розташований на задній частині тіла, що дозволяє щуці здійснювати швидкі та різкі рухи. Серед прісноводних риб щука є визнаним хижаком, часто порівнюють її з «прісноводною акулою». Розміри щуки можуть перевищувати 1,5 метра, а вага сягати 30 кг і навіть більше. Вони можуть жити понад двадцять років, хоча існують легенди про щук, які прожили навіть кілька століть.



Рисунок 3.6 – Щука

Забарвлення тіла щуки плямисте і залежить від умов середовища, таких як тип водойми, рівень розвитку рослинності та колір води. Зазвичай спина щуки темна, черево світле, а на боках можна помітити жовтуваті плями та поперечні смуги. Плавці мають буре забарвлення з чорними плямами, утворюючи смуги, тоді як парні плавці мають жовтувато-червонуваті відтінки.

Щука поширена у річках та озерах, переважно на рівнинах, де вона утримується біля берегів серед рослинності. Вона веде в основному одиночний спосіб життя, хоча табуни щуки можна спостерігати під час періоду перед зимівлею узимку та перед нерестом навесні. Нерест щуки відбувається рано весною, зазвичай після розливів. У цей час риби переселяються з великих водойм у менші річки та заплави, де вони збираються на дернистих ділянках з глибиною до 1 метра. Нерест відбувається при температурі води від 1 °C до 10°C, іноді при більш високій температурі. Самку супроводжує від 5 самців до

7 самців, які постійно рухаються по місцю нересту. Плодючість самок щуки дуже різноманітна і може коливатися від 1,6 тисячі до 260 тисяч ікринок.

Йорж звичайний – це невелика риба з сімейства окуневих, поширена в Європі та Азії (рисунок 3.7).



Рисунок 3.7 – Йорж звичайний

Йорж звичайний зазвичай сягає від 8 см до 12 см завдовжки від 15 грам до 25 грам вагою. Найбільші особини можуть досягати 20 сантиметрів завдовжки.

Тіло йоржа подовжене, трохи стиснуте з боків. Голова конусоподібна, з великим ротом. Спино темна, з зеленуватим або коричневим відтінком, боки світліші, з жовтими або сріблястими смугами. Плавці темні, з чорними цятками.

Йорж звичайний є всеїдною рибою. Він харчується дрібними безхребетними, такими як рачки, молюски та комахи, а також мальками інших риб.

Йорж звичайний нереститься навесні, коли вода прогрівається до десяти градусів за Цельсія. Нерест відбувається на мілководді, на твердому ґрунті. Самка відкладає від 100 ікринок до 2000 ікринок, які запліднюються самцем.

Місця проживання: йорж звичайний водиться в прісних водах, таких як озера, річки, канали та ставки. Він віддає перевагу місцям з твердим ґрунтом та рясною рослинністю.

Ареал: йорж звичайний поширений в Європі та Азії. Він зустрічається в багатьох країнах, включаючи Україну, Білорусь, Польщу, Німеччину, Францію та інші.

Йорж звичайний є важливою ланкою харчового ланцюга. Він є здобиччю для багатьох хижих риб, птахів та ссавців. Йорж також є популярним об'єктом спортивного та любительського рибальства.

Цікаві факти:

- може жити до 10 років;
- є однією з найпоширеніших риб в Європі;
- добре пристосовується до різних умов проживання;
- є важливим індикатором якості води.

Йорж звичайний – це невибаглива, але цікава риба, яка відіграє важливу роль у екосистемі.

Лин – це риба, що відноситься до родини лососевих. Він має витягнуте тіло зі стрункою головою і великими щелепами (рисунок 3.8). Шкіра лина покрита дрібною лускою, яка має сріблястий або сіро-зелений відтінок. Голова зазвичай трохи злегка зігнута, з великими очима. Луска лососевих забарвлення залежить від середовища, в якому вони живуть.



Рисунок 3.8 – Лин звичайний

Лин водиться у прісних водах, переважно у річках, озерах та водосховищах з чистою або слабо забрудненою водою. Він віддає перевагу

тихим, повільно текучим водоймам з багатою рослинністю. Лин – хижа риба, що харчується переважно іншими рибами, ракоподібними та безхребетними.

Ця риба має велике спортивне значення для рибалок, оскільки вона відома своєю силовою боротьбою під час ловлі. Також лин є предметом промислового рибальства, особливо в країнах з великими річками та озерами.

Сом звичайний – це велика прісноводна риба з родини ікталурових, яка поширена в багатьох регіонах світу (рисунок 3.9). Він має витягнуте тіло з торпедоподібною формою і великою головою. Шкіра сома покрита слизом, що надає йому додаткового захисту і допомагає в русі в воді.



Рисунок 3.9 – Сом звичайний

Головне характеристичне риса сома – його великий рот, оснащений сильними зубами. Він має також чотири пари вусів, які допомагають рибі в орієнтації та пошуку їжі в темних водах.

Соми звичайно віддають перевагу стоячим або повільно текучим водоймам з багатою рослинністю та густими заростями, де вони можуть знаходити сховище та легко полювати на свою здобич. Вони активні в нічний час, виходячи на полювання під час темряви.

Щодо харчування, соми звичайно всеїдні, вони споживають як тваринну, так і рослинну їжу. Вони можуть полювати на рибу, ракоподібних, моллюсків та навіть маленьких ссавців, а також живляться водоростями та органічними рештками.

Сом звичайний є предметом комерційного рибальства і промислового рибогосподарства, а також популярним об'єктом для любителів спортивного риболовлі. Вони також використовуються для акваріумів та зоопарків через свій великий розмір і цікаве зовнішнє оформлення.

Хмельницьке водосховище є досить різноманітним серед іхтіофауни, яке об'єднує як місцеві, так і інтродуковані види риб. Місцеві види, такі як короп звичайний, плітка, окунь, краснопірка, йорж звичайний, лин, сом звичайний, щука та судак, мають велике значення як для місцевих господарств, так і для рекреаційного рибальства. Однак наявність інтродукованих видів, таких як карась звичайний, гірчак європейський, головешка-ротань, амур білий, колючка триголкова, товстолобик білий і товстолобик строкатий, може призвести до змін в екосистемі водосховища. Більшість видів іхтіофауни є консументами другого та третього порядку, а хижаки складають близько 10% від загальної маси риб. Характеристика основних видів риб, свідчить про їхнє значення як для екологічного балансу водойм, так і для промислового рибальства та рибного господарства.

### 3.2 Вплив антропогенних факторів на формування іхтіофауни Хмельницького водосховища

Хмельницьке водосховище, як і будь-яка інша водойма, зазнає впливу антропогенних (тобто викликаних діяльністю людини) факторів, що безпосередньо позначається на формуванні його іхтіофауни (видового складу риб). Вплив антропогенних чинників на біорізноманіття ґрунтується на двох основних факторах: техногенному та рибогосподарському. Перший з них пов'язаний зі створенням штучних водойм, екосистеми яких характеризуються нестабільністю та формуються під впливом інвазійних процесів.

Порівняно з річковим періодом існування водосховища до його регулювання, кількість рибних видів залишилася на тому ж рівні. Проте структура і видовий склад іхтіофауни відмінно змінилися через відходження деяких видів та появу нових, які могли бути як бажаними, так і небажаними переселенцями.

Зменшення числа видів пов'язане з кількома обставинами. По-перше, скиди неочищених або недостатньо очищених стічних вод з промислових підприємств, комунальних об'єктів і сільського господарства.

Надходження забруднюючих речовин з поверхневим стоком з сільськогосподарських угідь (добрива, пестициди). Це призводить до евтрофікації (цвітіння) водойми, зменшення вмісту кисню та загибелі деяких видів риб.

Зарегулювання стоку річок негативно впливає на міграції риб.

Інтенсивне промислове та любительське рибальство призводить до виснаження запасів окремих видів риб. Рекреаційне навантаження. Забруднення берегів, звуковий вплив, хвильове навантаження від човнів та іншого.

Інвазійні та чужорідні види. Випадкове або навмисне інтродукування нових видів риб може порушити природний баланс іхтіофауни.

У зв'язку з впровадженням рибогосподарських заходів, до водосховища було внесено білого товстолобика та його гібриди, білого амура та карася сріблястого.

Для збереження цінних промислових видів риб та підтримання біорізноманіття іхтіофауни необхідно контролювати та мінімізувати антропогенний вплив, дотримуватись режиму охорони водойми та проводити заходи з її розчищення і реабілітації.

Хмельницьке водосховище, як і багато інших водойм, піддається впливу антропогенних факторів, що в значній мірі впливає на його іхтіофауну. Техногенні та рибогосподарські чинники створюють нестабільність у екосистемі водосховища та призводять до змін у видовому складі риб. На наявний рибний фон впливають такі фактори, як забруднення водойм

неочищеними стічними водами, зміни в струмуванні річок, евтрофікація та інші. Ці чинники сприяють зменшенню чисельності та різноманітності риб у водоймах.

### 3.3 Інвазійні та чужорідні види іхтіофауни Хмельницького водосховища

Інвазія риб – це процес природного або навмисного розповсюдження видів у природних водоймах, що не є їхнім природним середовищем, внаслідок різних факторів, таких як природні флуктуації, антропогенна діяльність або несанкціоноване поселення. Інвазійні види риб, такі як головешка-ротань, сомик каналний (канадський), потрапляють у нові середовища, виходячи за межі їхнього природного ареалу через зміни у кліматі, геологічні процеси або людську діяльність.

Наслідком інвазії може бути зменшення кількості та зникнення цінних місцевих видів риб, що може мати серйозні економічні наслідки.

Цей процес впливає на водні екосистеми, змінюючи структуру та функції середовища. Інвазійні види можуть конкурувати або ставати хижаками для місцевих видів, що може викликати їх витіснення. Вони також можуть бути переносниками різних захворювань.

Однак впровадження нових видів у аквакультуру супроводжується проблемами, пов'язаними з розумінням загроз, що приховуються в чужорідних видів-вселенців. Численні випадки неконтрольованого впровадження чужорідних видів призводять до витіснення місцевих видів.

Світове співтовариство розробило та прийняло ряд угод для захисту і відновлення біорізноманіття, таких як Конвенція ООН про біорізноманіття (Ріо-де-Жанейро, 1992 р.) та Пан-Європейська Стратегія охорони біорізноманіття (Софія, 1995 р.). Також був прийнятий «Порядок Денний XXI сторіччя», принципи якого відображені в книзі «Caring for the Earth» (2004 р.). Рада Європи схвалила Європейську Стратегію відносно інвазійних чужорідних

видів. Згідно з цими конвенціями країни, що їх підписали, зобов'язані запобігати введенню чужорідних видів, які загрожують екосистемам, місцям перебування або видам, і, за можливості, сприяти їх знищенню.

До інвазійних та чужорідні видів іхтіофауни Хмельницького водосховища належать такі види риб: сом канальний (канадський), карась срібний, гірчак європейський, головешка-ротань, товстолоб білий, товстолоб строкатий, амур білий, колючка триголкова.

Сом канальний, також відомий як сом канадський, є видом ікталурових риб, який є чужорідним для багатьох водойм, де він був випущений. Цей вид вперше був завезений до Європи з Північної Америки у другій половині 19-го століття.

Сом канальний є шкідливим в тому сенсі, що він може викликати деякі негативні наслідки для місцевих видів риб і екосистем. Він може конкурувати з аборигенними видами за ресурси та укладати собі нішу в нових середовищах, що може призвести до зменшення різноманіття і природного балансу.

Сом канальний (канадський) – це велика риба сімейства ікталурових, є промисловим видом, поширеним у багатьох рибо-господарствах різних регіонів (рисунок 3.10). Він представляє собою граційного представника свого сімейства, з довгим і струнким тілом, яке нагадує торпеду. У нього немає луски, а спина часто темна інколи чорна, боки мають сріблясто-сірий колір з темними плямами. Голова середніх розмірів, рот великий, і він має чотири пари вусиків.



Рисунок 3.10 – Сом канальний (канадський)

Сом каналний всеїдний хижак, який споживає різні види їжі, включаючи рибу, маленьких безхребетних, комах, рослинну їжу тощо. Зустрічається у водоймах з повільним течією, включаючи річки, озера і водосховища. Він віддає перевагу глибоким місцям з укриттям, таким як коряги, де ґрунт може бути піщаним або кам'янистим. Свою активність проявляє переважно у нічний час. Харчується як рослинною, так і тваринною їжею, яку знаходить біля дна. Під час розмноження самець будує гніздо та оберігає ікру від хижаків. Ця риба активна в теплий період року і ловиться з використанням відповідних снастей, таких як міцна волосінь, легкий поплавок та довга цівка гачка. Сом каналний активно полює вранці та ввечері, але може клювати й у денний час, якщо їжа знаходиться близько.

Канальний сом широко використовується у промисловому, аматорському та спортивному рибальстві, а також є предметом розведення в різних рибних господарствах.

На сьогоднішній день сріблястий карась практично витіснив золотого карася, який колись був дуже поширеним у першій половині ХХ століття. У 1950-х роках в Україну завезли велику кількість сріблястого карася. Ця риба поширилася дуже швидко через свою невибагливість до умов і більший спектр живлення порівняно з золотим карасем. Також важливо відзначити, що сріблястий карась може утворювати гібриди з золотим карасем. У результаті цих факторів золотий карась поступово зникає, і зараз його занесено до Червоної книги України.

Карась срібний – це прісноводна риба, яка відома своєю спокійною натурою та здатністю до життя в різних умовах водойм. Ось деякі характеристики цієї риби:

Карась срібний має звичайно стрімку, округлу форму тіла. Його шкіра зазвичай має сіре або сіро-зелене забарвлення, яке може залежати від середовища, у якому він живе. Живлення та інші фактори також можуть

впливати на колір. Величина цієї риби зазвичай коливається від кількох десятків сантиметрів до кількох десятків кілограмів.

Карась срібний може жити як у ставках і озерах, так і у повільних річках з м'яким течією. Він досить адаптивний і може виживати в різних умовах середовища.

Ця риба є всеїдною і споживає різноманітну їжу, включаючи рослинну та тваринну їжу. Вона може харчуватися водоростями, молюсками, комахами, рослинами, падаючою органічною речовиною та іншими дрібними організмами. Карасі срібні зазвичай мають велику кількість ікри, яка відкладається в різних умовах. Вони можуть розмножуватися вже в ранньому віці, що сприяє швидкому народженню нащадків та збільшенню популяції.

Карась срібний часто використовується для акваріумів, аквакультури та рибного господарства. Він також став об'єктом риболовлі для спорту та харчування.

Гірчак європейський – це невелика риба з родини коропових, поширена в Європі та Азії (рисунок 3.11). Її легко впізнати за сріблястим тілом з темними смугами на спині та боках, а також за яскраво-червоним плавцем на животі у самців під час нересту.



Рисунок 3.11 – Гірчак європейський

Гірчак європейський природно зустрічається в басейнах Чорного, Каспійського та Аральського морів.

Він також був завезений до інших регіонів, включаючи Україну, де тепер широко поширений. В Україні гірчак європейський був завезений наприкінці XIX століття для акваріумістики.

Він випадково або навмисно був випущений у природні водойми, де швидко розселився. Зараз його можна знайти в річках, озерах, ставках та каналах по всій країні.

Головешка-ротань – це невелика риба з родини окунеподібних, родом з Далекого Сходу. Тіло коротке, товсте і вкрите дрібною лускою. Голова велика, з великим ротом. Забарвлення варіюється від зелено-коричневого до темно-сірого з темними плямами.

Дорослі особини зазвичай виростають до 15 сантиметрів, але можуть досягати 25 см. Вага – до 300 грам. Зустрічається в прісних водоймах, включаючи річки, озера, ставки та канали. Віддає перевагу водоймам з мулистим дном і густою рослинністю. Всеїдна риба, яка харчується дрібними рибами, ракоподібними, комахами та личинками. Нереститься навесні, коли вода прогрівається до 15 °С. Самець будує гніздо з рослин і захищає кладку ікри. Тривалість життя, до 7 років.

Початкове поширення ротана було зареєстроване в Далекому Сході, зокрема в басейні річки Амур у середній і нижній її течії, а також на північному заході острова Сахалін, на півночі Кореї та на північному сході Китаю. Починаючи з 1916 року, цей вид риби поширився за межі свого природного ареалу на території 15 країн.

Вважається, що попадання ротана в басейн озера Байкал у XX столітті було спричинене біологічним забрудненням. У 1916 році ротан був випущений у водоймища Петербурга, після чого поширився по всій Північній Євразії, охопивши значну частину європейської території та деякі країни Європи.

З початку 1970-х років в Україні спостерігається поширення ротана, коли він потрапив до водойм західної частини країни разом з рибами, які харчуються рослинами. Пізніше його було виявлено у басейні річки Латориці на Закарпатті. Останнім часом його поширення відзначено у басейні верхнього Дністра, Прута

та Дніпра. Недавно також були зафіксовані випадки його поширення в нижньому Дунаї поблизу Вилкова, а також підтвердження присутності у басейні Південного Бугу, зокрема в річці Гірському Тікичі.

Риби китайського походження, такі як білий товстолоб, товстолоб строкатий і білий амур, були введені у великі кількості в дану водойму. Ця необдумана інтродукція призвела до появи чужорідних видів риб, які мали негативний вплив на загальний стан місцевої рибної фауни Хмельницького водосховища.

Завезення цих видів відбувалось планово зусиллями рибогосподарських установ за погодженням з науковцями. Метою було поліпшення екологічного стану водойми та підвищення її рибопродуктивності.

Товстолоб строкатий – велика прісноводна промислова риба з родини корошових (рисунок 3.12). Тіло товсте, високоспинне, трохи здавлене з боків, голова масивна, з маленьким присмоктувальним ротом, луска дрібна, товста. Забарвлення тіла темно-сіре, спина майже чорна, черево біле. Звідси назва «строкатий».



Рисунок 3.12 – Товстолоб строкатий

Досягає великих розмірів від 1 м до 1,2 м завдовжки і ваги понад 30 кг. Мешкає у великих річках, водосховищах, озерах. Тримається поверхневих шарів води. Живиться планктоном, відфільтровуючи його з води. Дуже плідний, самка відкладає до 1 млн ікринок.

Колючка триголкова – це маленька риба, довжина якої зазвичай не перевищує 8 см (рисунок 3.13). Її тіло вкрите великими кістковими пластинками, при цьому на спині можна виявити 3 колючки (іноді їх може бути 2 або 4), а на місці черевних плавців – по одній колючці. Загалом, спина має темно-сірий колір з блакитним відтінком, тоді як боки і тіло мають сріблястий, блискучий вигляд. Ця рибка поширена майже по всій території України і зазвичай зустрічається в річках, озерах, ставках і канавах. Вона віддає перевагу стоячим та слабопроточним зарослим місцям. Розмножується зазвичай в період з квітня по червень в зарослях водної рослинності.



Рисунок 3.13 – Колючка триголкова

Колючка триголкова є шкідником з певних причин. По-перше, вона може конкурувати з аборигенними видами риб, консумуючи ту ж саму їжу та займаючи той же екологічний нішу. Це може призвести до зменшення чисельності або навіть витіснення місцевих видів.

Друга причина полягає в її репродуктивній потужності. Якщо колючка триголкова має високу швидкість розмноження і велику кількість потомства, вона може швидко збільшувати свою популяцію, витісняючи інші види риб та завдаючи шкоди екосистемі.

Також харчується ікрою інших риб, що призводить до скорочення місцевих видів.

### 3.4 Розробка заходів з охорони та збереження іхтіофауни Хмельницького водосховища

Для охорони та збереження іхтіофауни Хмельницького водосховища можна розробити ряд заходів.

Моніторинг і контроль. Проведення систематичного моніторингу стану рибиництва та водних екосистем дозволить вчасно виявляти проблемні аспекти та вживати необхідні заходи для їх вирішення. Контроль за рибальством та іншими антропогенними діями також є важливим аспектом.

Відновлення середовища. Проведення заходів з реабілітації та відновлення водних екосистем може включати в себе очищення водойм від забруднень, відновлення берегових зон, встановлення штучних укриттів для риби та інше.

Обмеження інтродукції інвазійних видів. Контроль за інтродукцією нових видів риби до водойм, особливо тих, які можуть стати інвазійних, може значно зменшити ризик втрати біорізноманіття та зберегти місцеві види.

Екологічна освіта та усвідомлення. Залучення громадськості до питань охорони водних екосистем та рибного ресурсу через проведення навчальних заходів, семінарів та інформаційних кампаній може допомогти усвідомити важливість збереження природних ресурсів.

Збереження місцевих видів. Розробка програм та заходів з метою збереження місцевих видів риби та їх природного середовища, включаючи відтворення умов для нересту та збереження природних умов їх існування.

Міжнародне співробітництво: Співпраця з іншими країнами та міжнародними організаціями для обміну досвідом та розробки спільних стратегій з охорони водних екосистем та рибного ресурсу.

Ці заходи можуть сприяти збереженню різноманіття іхтіофауни Хмельницького водосховища та забезпечити стійкий розвиток рибальства та водних екосистем у цьому регіоні.

## ВИСНОВКИ

Іхтіофауна України, знаходиться під значною загрозою через ряд факторів, таких як:

- забруднення води, скидання промислових і побутових стоків, сільськогосподарських добрив та пестицидів отруює воду, негативно впливаючи на здоров'я риб та екосистеми.
- надмірний вилов, неконтрольований вилов риби веде до виснаження запасів, зникнення видів та порушення екосистем.
- зміна середовища, деградація місць проживання, будівництво дамб та інші зміни руйнують нерестовища та зменшують доступ до їжі.
- інвазійні види, чужорідні риби, завезені з інших регіонів, можуть витіснити або конкурувати з місцевими видами.
- зміна клімату, потепління води, зміни опадів та інші фактори можуть негативно впливати на життєвий цикл риб.

Річка Південний Буг, що належить до басейну Чорного моря, відзначається своєю величезною важливістю для України, якій вона повністю належить. Завдяки своєму розміру та впливовості в межах країни, вона є об'єктом уваги для водуправління та екологічного контролю. Розташування її басейну на території семи областей України вказує на значимість цієї річки для різних регіонів країни.

Після оцінки хімічних та токсикологічних показників води, можна зробити висновок, що Хмельницьке водосховище відноситься до III класу, п'ята категорії якості води. Екологічні проблеми, що виникають у зв'язку з цим, включають значний вплив на водні екосистеми та біорізноманіття. Незважаючи на те, що річка має певний рівень самоочищення, загальний стан водних екосистем знаходиться під загрозою, що впливає на флору, фауну і доступність чистих водних ресурсів для екосистем та людей.

Хмельницьке водосховище, як і багато інших водойм, піддається впливу антропогенних факторів. Склад іхтіофауни змінюється в наслідок антропогенних факторів, як наслідок з'являються інтродуковані види риб, такі як карась звичайний, гірчак європейський, головешка-ротань, амур білий, колючка триголкова, товстолобик білий і товстолобик строкатий. На наявний рибний фон впливають такі фактори, як забруднення водойм неочищеними стічними водами, зміни в струмуванні річок, евтрофікація та інші. Ці чинники сприяють зменшенню чисельності та різноманітності риб у водоймах. Представлене таке корінне видове різноманіття Хмельницьке водосховище : короп звичайний, плітка, окунь, краснопірка, йорж звичайний, лин, сом звичайний, щука та судак, мають велике значення як для місцевих господарств, так і для рекреаційного рибальства. Однак наявність інтродукованих видів, призводить до змін в екосистемі водосховища. Більшість видів іхтіофауни є консументами другого та третього порядку, а хижаки складають близько 10 % від загальної маси риб. Характеристика основних видів риб, свідчить про їхнє значення як для екологічного балансу водойм, так і для промислового рибальства та рибного господарства.

Інвазія риб є серйозною проблемою, що виникає через різноманітні фактори, включаючи природні флуктуації, антропогенну діяльність та навмисне поселення. Цей процес може призвести до зменшення чисельності та зникнення цінних місцевих видів риб, що має серйозні економічні та екологічні наслідки. Інвазійні види риб можуть змінювати екосистеми водойм, конкурувати з місцевими видами та бути переносниками різних захворювань.

Моніторинг та контроль дозволять вчасно виявляти проблеми та вживати необхідні заходи для їх вирішення. Відновлення середовища, обмеження інтродукції інвазійних видів, а також залучення громадськості до екологічної освіти та усвідомлення важливості збереження природних ресурсів є ключовими аспектами у збереженні біорізноманіття водосховища.

## ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Хомич В.В. Сучасний видовий склад іхтіофауни річок Полісся та Лісостепу / В.В. Хомич, І.С. Митяй, П.Г. Шевченко // Київ. – С. 160–162.
2. Методи іхтіологічних досліджень / Ю.В. Пилипенко, П.Г. Шевченко, В.В. Цедик // Навчальний посібник. – Херсон, 2017. – 432 с.
3. Шерман І.М. Загальна іхтіологія / І.М. Шерман, Ю.В. Пилипенко, П.Г. Шевченко: підручник. – Київ, 2009. – 454 с.
4. Жукінський В.Н. Вплив абіотичних факторів на різноякісність і життєздатність риб у ранньому онтогенезі / В.Н. Жукінський. Агропромиздат. – 1986. – 248 с.
5. Белінг Д.О. Бентос нижньої течії Північного Буга / Д.О. Белінг // Труды гідробіологічної станції АН УРСР. – 1937. – № 14. – С. 177–224.
6. Вишневський В.І. Гідрологічні характеристики річок України / В.І. Вишневський, О.О. Косовець // Ніка-Центр, 2003. – 324 с.
7. Марковский Ю.М. Зоопланктон Південного Бугу / Ю.М. Марковский, О.З. Мирошніченко // Збірник праць Дніпровської Станції. – 1927. – С. 277–309.
8. Оцінка екологічного стану річки Південний Буг у відповідності до вимог Водної Рамкової Директиви ЄС // С.О. Афанасьєв, Т.О. Васильчук, О.М. Лєтицька, О.П. Білоус – Київ : НВП «Інтерсервіс», 2012.
9. Комарова Г.В. Промислова іхтіологія / Г.В. Комарова // Навчальний посібник. – Київ : Видавництво АГТУ, 2006. – 192 с.
10. Маркевич О.П. Визначник прісноводних риб України / О.П. Маркевич, І.І. Короткий. – 1954. – 276 с.
11. Алимов С.І. Рибне господарство України: стан і перспективи / С.І. Алимов. – Київ : Вища освіта, 2005. – 336 с.
12. Мовчан Ю.В. Риби України (визначник довідник) / Ю.В. Мовчан // Національний науково-природничий музей НАНУ. – Київ, 2011. – 444 с.

13. Раціональне використання водних ресурсів як фактор забезпечення національної безпеки України [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://seu.org.ua/wp-content/uploads/2013/12/voda.pdf> (дата звернення: 05.05.2024).

14. Яцик А.В. Стратегія реформування водного господарства України для збалансованого екологічнобезпечного використання та збереження водних ресурсів / А.В. Яцик // Навчальний посібник – Київ : Університет «Україна», 2011. – 45 с.

15. Закон України: Про тваринний світ [Електронний ресурс] – Режим доступу: [zakon.rada.gov.ua/laws/show/2894-14](http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2894-14) (дата звернення: 11.05.2024).

16. Шерман І.М. Еколого-технологічні основи рибогосподарської експлуатації малих водосховищ України / І.М. Шерман, Ю.В. Пилипенко // Проблеми відтворення аборигенних видів риб. – Київ, 2005. – С. 166–173.

17. Петрук А.М. Гідроекологічний моніторинг водних екосистем з огляду на сучасні європейські напрямки у природоохоронній діяльності / А.М. Петрук // Вісник Національного університету водного господарства та природокористування, 2013. Вип 3(63). – С. 24–34.

18. Щербуха А. Роздуми над рибальськими реаліями / А. Щербуха // Лісовий і мисливський журнал, 2002. – № 4. – С. 46–47.

19. Третьяков Д.К. Визначник круглоротих і риб УРСР / Д.К. Третьяков. – Київ : Вид-во АН УРСР, 1947. – 112 с.

20. Водний фонд України: Штучні водойми – водосховища і ставки: Довідник / В.В. Гребінь, В.К. Хільчевський, В.А. Сташук, О.В. Чунарьов, О.Є. Ярошевич// Київ : «Інтер-прес ЛТД», 2014. – 164 с.

21. Закон України: «Про рибне господарство, промислове рибальство та охорону водних біоресурсів» [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3677-17> (дата звернення: 09.05.2024).

22. Kottelat M. Handbook of European freshwater fishes / M. Kottelat, J. Freyhof. IUCN, 2007. – 646 p.

23. Правила промислового рибальства у рибогосподарських водних об'єктах України [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0326-99> (дата звернення 10.05.2023).

24. Червона книга України. Тваринний світ / за ред. І.А. Акімова. – Київ : Глобалконсалтинг, 2009. – 623 с.

25. Худий О.І. Зміни в іхтіофауні під впливом антропогенних чинників / О.І. Худий. – Гідробіологічний журнал, 2002. – Т. 38. – № 6. – С. 33–39.

26. Щербуха А.Я. Природні ареали аборигенних видів риб / А.Я. Щербуха // Розбудова екомережі України. – Київ : Програма розвитку ООН (UNDP), 1999. – С. 76–79.