

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

Біотехнологічний факультет
Спеціальність 207 «Водні біоресурси та аквакультура»

Допускається до захисту:

Завідувач кафедри _____

д. б. н., професор _____ Роман НОВІЦЬКИЙ

„ ____ ” _____ 2022 р.

ДИПЛОМНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня магістра на тему:

“ КОМПЛЕКСНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ВОДНИХ БІОРЕСУРСІВ
УРБАНІЗОВАНИХ ТЕРИТОРІЙ НА ПРИКЛАДІ КАНАЛУ В ЖИТЛОВОМУ
МАСИВІ ЛОМІВСЬКИЙ АМУР-НИЖНЬОДНІПРОВСЬКОГО РАЙОНУ М.
ДНІПРО”

Здобувач вищої освіти _____ Кристина СИДОРЕНКО

Керівниця дипломної роботи,
к. б. н., доцентка _____ Надія ГУБАНОВА

Дніпро – 2022

Міністерство освіти і науки України
Дніпровський державний аграрно-економічний університет
Біотехнологічний факультет
Спеціальність 207 «Водні біоресурси та аквакультура»
Освітній ступінь – «Магістр»
Кафедра водних біоресурсів та аквакультури

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Завідувач кафедри, д. б. н.,
професор _____ Роман НОВІЦЬКИЙ

“ _____ ” _____ 2022 р.

ЗАВДАННЯ

на дипломну роботу здобувачці
Сидоренко Кристини Євгенівни

1. Тема роботи: «Комплексні дослідження водних біоресурсів урбанізованих територій на прикладі каналу в житловому масиві Ломівський Амур-Нижньодніпровського району м. Дніпро»

Затверджена наказом по університету від “ _____ ” _____ 20__ р. № _____

2. Термін здачі здобувачем завершеної роботи “ _____ ” _____ 20__ р.

3. Вихідні дані до роботи:

4. Короткий зміст роботи - перелік питань, що розробляються в роботі:

1. _____

2. _____

5. Перелік графічного матеріалу _____ немає _____

6. Консультанти по проекту (роботі), із зазначенням розділів проекту, що їх стосуються

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
5 Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	Деркач О.В., к.т. н., доц.		

7. Дата видачі завдання: “ _____ ” _____ 20__ р.

Керівниця _____ Надія ГУБАНОВА

Завдання прийняв
до виконання _____ Кристина СИДОРЕНКО

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Етапи дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			

Здобувач вищої освіти _____ Кристина СИДОРЕНКО

Керівниця роботи _____ Надія ГУБАНОВА

АНОТАЦІЯ

Дипломної роботи на здобуття освітнього ступеня «Магістр» студентки ІІ курсу навчання кафедри водних біоресурсів та аквакультури денної форми навчання біотехнологічного факультету ДДАЕУ Сидоренко Кристини Євгенівни «Комплексні дослідження водних біоресурсів урбанізованих територій на прикладі каналу в житловому масиві Ломівський Амур-Нижньодніпровського району м. Дніпро»

Мета роботи – визначення гідроекологічного стану каналу масиву Ломівський за станом різноманіття водних біоресурсів

Об'єкт дослідження — гідробіонти водойми.

Для дослідження даної мети було поставлено наступні задачі:

- провести огляд наукової літератури з даного питання;
- розглянути морфологічні особливості різних груп гідробіонтів;
- визначити стан кормової бази каналу;
- надати рекомендації щодо способів очищення води каналу.

Дипломна робота містить 53 сторінки машинописного тексту, вміщує 5 таблиць, 8 рисунків та 38 джерел (18 англomовних), складається з розділів: вступу, огляду літератури, умов, матеріалів та методів виконання роботи, аналізу гідробіологічних особливостей на основі морфологічних даних власних досліджень, (у тому числі досліджень економічної ефективності біомеліорації за допомогою гідробіонтів), питань удосконалення поліпшення якості води, екологічних заходів та охорони праці на природних водоймах), висновків та пропозицій щодо відновлення та підтримки стану води та водних біоресурсів каналу.

ЗМІСТ

ЗАВДАННЯ НА ДИПЛОМНУ РОБОТУ	2
АНОТАЦІЯ	4
ЗМІСТ	5
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ	6
ВСТУП	7
1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	9
1.1 Забруднення водних біоресурсів як проблема світового масштабу	9
1.2 Функціональне значення каналів	12
1.3 Виникнення евтрофікації у водоймах штучного походження	15
2. МАТЕРІАЛ І МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОБОТИ	19
2.1 Фізико-географічне положення дослідженої ділянки	19
2.2 Методи досліджень гідроекологічного стану каналу на Ломовському житловому масиві	20
3. РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	29
3.1. Формування берегової лінії каналу	29
3.2 Формування природної кормової бази	34
4. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	40
5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	43
5.1. Загальні вимоги охорони праці	43
5.2 Безпека праці при проведенні робіт з відлову гідробіонтів у водоймах	44
ВИСНОВКИ	47
РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	48
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ	49

Перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і
термінів

ТЕС – теплові електростанції

АЕС - атомні електростанції

ОР – органічні речовини

СПАР – синтетичні поверхнево-активні речовини

ГДК – гранично допустимі концентрації

НWR - ризики забруднення річкових вод;

НWS – ризики забруднення донних відкладень

НBSF - ризик деградації співтовариства донної фауни

НBZBT - ризик деградації співтовариства зообентосу

pH – водневий показник середовища

ПО - перманганатна окислюваність

ВЗФ – вугільно збагачувальні фабрики

ІТС – індекс трофічного стану

ВСТУП

Останнім часом житлове будівництво у містах ведеться високими темпами. Все частіше сферою архітектурно-ландшафтних перетворень стають міські занедбані та затоплювані депресивні простори поблизу водних об'єктів (найчастіше рік), які раніше використовувалися як промислові об'єкти або тимчасово використовуються.

Актуальним є питання розгляду ролі водних об'єктів в екологічній системі міста, а також у його структурі загалом. З часом також виявляються принципи перетворення природного простору, що спрямовані на формування цілісного образу міста шляхом гідротехнічних споруд, а також вплив такого просторового розміщення міських та водних об'єктів на безпеку та якість міського середовища.

Створення каналів в містах та виявлення особливостей формування громадського міського простору, а також визначення закономірностей його освоєння, виявлення критеріїв, що відображають характер, масштаб та особливості впливу урбанізації на водний об'єкт є актуальною проблемою сьогодення.

Розглядаються деякі принципи ревіталізації берегових ділянок, і навіть створення системи суспільно доступних, композиційно-виразних просторів, сучасні підходи до розвитку громадських міських просторів, засновані на формуванні єдиного архітектурного середовища, що забезпечує взаємозв'язок міської забудови з водними об'єктами та прилеглим до них територіям. Водні об'єкти є не лише важливою складовою природно-екологічного каркасу, а й є основою каркасу містобудівних природно-техногенних систем загалом. А створення безперервної міської сітки неможливе без організації «водної» лінії забудови, забезпечення композиційного, функціонального та комунікаційного взаємозв'язку відкритого міського та водного просторів, що активно почало впроваджуватися сьогодні в архітектурно-містобудівну практику.

Особливо це стосується степової зони Придніпров'я. Протягом тривалого часу, починаючи ще з кінця вісьмидесятих років 20 століття в м.

Дніпро створювалася сітка штучних водойм у вигляді каналів з метою підвищення частоти та щільності зрошення, підвищення рівня вологи у степу та рекреаційного стану міста. Таким чином з'явився канал на житловому масиві Ломівський.

Метою даної роботи було визначення сучасного стану води, водних біоресурсів каналу та поліпшення його стану різними методами. В зв'язку з вище сказаним в ході роботи було поставлено наступні завдання:

- ознайомитися з літературними джерелами відносно створення каналів у містах стопової зони України;
- визначити видове різноманіття та морфологічні особливості водних біоресурсів в каналі;
- надати пропозиції щодо відновлення гідроекологічного стану каналу.

1 ЛІТЕРАТЕРНИЙ ОГЛЯД

1.1 Забруднення водних біоресурсів як проблема світового масштабу

В даний час існують значні відмінності у проєкціях зміни клімату в межах регіону ЄЕК ООН та широкий діапазон проблем та вразливостей, що відображають різні гідрологічні ситуації (див., наприклад, рисунок 3). Крім того, впливи варіюють в залежності від часу та місця: деякі з них позначаються в межах добового/локального масштабу (наприклад, зниження вмісту кисню у воді), інші – в межах більш тривалого/більшого масштабу (наприклад, цвітіння води протягом кількох тижнів або місяців, зміна у складі видів протягом багатьох років, коливання рівня підземних вод та зміни напрямів потоків підземних вод). Загалом очікується, що в південній частині Європи, на Кавказі та в Центральній Азії зміна клімату приведе до вищих температур, суворіших і триваліших посухам, до скорочення водозабезпеченості, а також до зниження потенціалу гідроенергетики, літнього туризму та врожайності культур в цілому. У Центральній та Східній Європі очікується зменшення кількості опадів у літній час, що призведе до посилення водного стресу. Зміна клімату може мати і позитивний вплив, таке як подовження періоду вегетації у деяких частинах регіону ЄЕК ООН. У Північній Європі, зміна клімату спочатку призведе до позитивним наслідкам, у тому числі і до деяких вигод, таким як зниження потреби в опаленні, розширення літнього туризму, підвищення врожайності культур та прискорене зростання лісів. Разом з тим, у міру подальшої зміни клімату його негативні наслідки, найімовірніше, повністю переважать пов'язані з нею переваги [7].

Існуючі практики управління водними ресурсами можуть бути недостатньо підготовленими, щоб упоратися з майбутнім впливом зміни клімату на надійність водозабезпечення, ризик повеней, здоров'я населення, сільське господарство, енергетику та водні екосистеми. У багатьох місцях водогосподарська діяльність не дозволяє задовільно впоратися навіть із нинішньою гідрологічною мінливістю, що може призвести до істотних збитків

від інтенсивних повеней та посух. Крім того, природні зміни можуть посилюватися незаконною діяльністю, такою як недозволене буріння свердловин, що наголошує на необхідності встановлення суворих правових розпоряджень та їх дотримання.

Таким чином, вплив зміни клімату на прісноводні ресурси становить загрозу для сталого розвитку, економічного зростання, скорочення масштабів злиднів та зниження дитячої смертності, виробництва та доступності харчових продуктів, здоров'я людей та екосистем, тим найбільше підриваючи потенціал досягнення Цілей Розвитку Тисячоліття. Країни з перехідною економікою та найменш розвинені країни відносяться до тих, які найбільше схильні до негативного впливу зміни клімату; крім того, їх здатність до адаптації обмежується поширеною бідністю [10].

Отже, адаптація до зміни клімату є необхідною і невідкладною, оскільки в деяких аспектах клімат вже змінюється, а ослаблення зміни клімату – надто тривалий процес, щоб його ефект виявився швидко. Напевно, клімат буде змінюватися протягом цього століття і в наступний період, навіть за умови, що глобальні зусилля щодо запобігання змінам клімату будуть успішними. Більше того, розпочинати підготовку до адаптації вже зараз набагато ефективніше з погляду витрат.

На ресурси прісної води впливають багато фактори, що не мають відношення до клімату, наприклад, зміна демографічних показників, моделей споживання та виробництва, зокрема, споживання харчових продуктів, економіка, включаючи ціну на воду, технології та ставлення суспільства до цінності прісноводних екосистем. Таким чином, зміна клімату є одним із багатьох факторів, що впливають на майбутній водний стрес. Проте демографічні, соціально-економічні та технологічні зміни, можливо можуть відігравати більш важливу роль стосовно більшості тимчасових горизонтів та більшості регіонів. Наприклад, у 2050-х роках, на значну частину населення, що проживає в річкових басейнах, схильних до водного стресу, відмінності в демографічних показниках, що прогнозуються за чотирма сценаріями

Спеціальної Доповіді МГЕІК за сценаріями емісій (СДСЕ), надаватиме більш значний вплив ніж відмінності у кліматичних сценаріях [38].

Вразливість до зміни клімату визначається також іншими стресами. Наприклад, якщо зміна клімату може вплинути на інтенсивність та частоту екстремальних погодних явищ, а також на міграцію переносників захворювань, то вплив таких явищ залежить, головним чином, від соціально-економічної вразливості, яка, у свою чергу, відображає цілу низку таких змінних, як демографічні показники, схеми розвитку, економічне зростання та розподіл матеріальних благ, а також місцеві екологічні умови.

Ще одна важлива проблема полягає в тому, що різні фактори стресу тісно взаємопов'язані і чинять один на одного суттєвий вплив. Деякі можливі взаємозв'язки включають: зміни у землекористуванні, сільське господарство, урбанізація, підвищене енергоспоживання, стан інфраструктури [32].

1.2 Функціональне значення каналів

Канали в Україні, в основному, використовуються для зрошення або водопостачання. Більшість із них перебувають у віданні Управління каналів Державного агентства водних ресурсів України. Як і решта водних ресурсів, канали складають Водний фонд України та включені до Водного кадастру України.

Більшість каналів побудовано в басейнах Дніпра, Сіверського Донецька та деяких Дунаїв. Їх основне призначення - водопостачання, зрошення та осушення земель; вони також частково використовуються для рибництва та відпочинку. Вікіпедія.

Територія України є недостатньо забезпеченим регіоном відносно кількості води на душу населення складає 0,57 тис.куб.м води на рік. Цей показник значно відрізняється від європейських стандартів, які складають 15 тис.куб.м, а в межах України - 1,3 тис.куб.м.

Згідно документів та нормативних положень загальний обсяг природних водойм Дніпропетровської області складає 1129 млн куб м, які накопичені в 1560 природних водоймах [17].

Більшість територій України є трансформованими внаслідок антропогенної діяльності та природних умов, що пов'язані з недостатньою кількістю води. На основі проведеного районування території відмічається незадовільний екологічний стан агроландшафтів. Загалом воно напружено-кризове та постійно погіршується, що пов'язано з екологічним станом переважних видів земельних угідь за природно-сільськогосподарськими зонами з недостатньою кількістю водних артерій. В умовах степової зони стан агроландшафтів є напружено-кризовим, що обумовлено наявністю рілля напружено-кризовий, природні кормових угідь (ПКУ), напружений та задовільний. У степовій зоні стан агроландшафтів кризово-напружений (рілля кризовий, ПКУ напружений та задовільний, ліси напружене). Екологічний стан агроландшафтів зумовлений високими антропогенними навантаженнями на екосистеми. Причинами є надмірна розорювання ерозійних дефляційно-

небезпечних земель, скорочення площ ПКУ, високі антропогенні навантаження на ліси. В результаті активізується розвиток ерозійних, дефляційних та інших процесів деградації.

Важливішою річкою країни є Дніпро з його притоками (Оріль, Самара та інші – лівобережні, а Інгулець - правобережна). Більшість із них починаються за межами області: з ділянки Донецької височини тече Самара, Наддніпрянської – Інгулець. Особливої уваги привертають до себе правобережні притоки, що повністю розташовані в Дніпропетровській області, такі як Мокра Сура та Базавлук [20].

Незважаючи на те, що річки Дніпропетровської області загальною довжиною 4926 км, складають водну мережу високого рівня на значних ділянках все рівно залишається проблема нестачі води, яка сприяє подальшому створенні мережі каналів, штучних водойм для зрошення сільськогосподарських земель, рекреаційних заходів, тощо.

На прикладі проектування, будівництва та експлуатації судноплавних каналів у дельтах річок України, за період останніх десятиліть, очевидні дилеми та сумніви щодо оцінки правильності прийнятих рішень. Наприклад, у гирлі на р. Південний Буг знаходиться два великі морські порти, а також ряд приватних терміналів. Технічні характеристики каналу, що підходить до згаданих портів, на момент його будівництва задовольняли вимогам того часу та відповідали можливостям портової інфраструктури. На сьогодні день з розвитком морського транспорту, оптимізації процесу перевезення вантажів, особливо в частині скорочення витрат і підвищення рентабельності, потребують значного удосконалення.

Використання води для зрошення часто призводить до деградації сільськогосподарських земель внаслідок надлишкових поливів. У таких умовах піднімається рівень ґрунтових вод, відбувається вторинне засолення ґрунту, виникає підтоплення господарських об'єктів. Засолені землі випадають із господарського обороту.

Серед антропогенних впливів, особливо небезпечних у аспекті відтворюваності водних ресурсів - надмірний забір води (як з поверхневих, так і підземних джерел), гірничі виробки, меліоративні системи, гідротехнічні споруди, дорожнє будівництво, забруднення водних об'єктів скиданням забруднених стоків, змив полютантів з сільськогосподарських угідь та території міст паводками чи дощами, мольовий лісосплав, повітряне перенесення забруднень. Найважливішим фактором, що зумовлює деградацію водних об'єктів, служить знищення або придушення екосистем, які забезпечують відтворення водних ресурсів у якісному та кількісному аспектах – лісів, верхових боліт, лук, річкових та озерних екосистем. Не можна визнати досить вивченими механізми таких впливів та взаємодій, насамперед, на кількісному рівні, але потрібно цим займатися.

Дефіцит прісної води, поза всякими сумнівами, наростатиме, якщо процес екологічної деградації не буде зупинено. Звідси випливає: необхідною умовою вирішення проблеми дефіциту прісної води є зниження антропогенного впливу на довкілля до безпечного рівня, екологізація виробництва та споживання, збереження та відновлення необхідного для екологічного балансу кількості непригнічених екосистем.

У разі, коли вода виявляється обмеженим ресурсом, виникає конкуренція між споживачами цей ресурс. Основні сторони таких конкурентних відносин – промисловість та сільське господарство. Якщо для виробництва 1 т пшениці потрібно 1000 т води, то використання такої ж кількості води у промисловому секторі може забезпечити випускати продукцію у сумі, в 50–70 разів більшу. Крім того, використання 1000 т води у промисловості забезпечує створення більшої кількості робочих місць, ніж у сільському господарстві.

Практично всі водні об'єкти водозбору річки Дніпро схильні до антропогенного впливу, і якість води в них не відповідає нормативним вимогам. Більшість забруднюючих речовин відноситься до першого та другого класів безпеки. Для верхньої, середньої та нижньої ділянок річки

Дніпро середньорічні концентрації багатьох поллютантів перевищують гранично допустимі [24].

Особливий інтерес має мережа штучних каналів, кожен глибиною шість метрів, які будуть з'єднані один з одним і з Дніпром.

Призначені канали, по-перше, зниження рівня ґрунтових вод, по-друге, відпочинку мешканців масиву. Це створює певний мікроклімат, адже зони відпочинку знаходяться у самому мікрорайоні.

Забруднення Дніпра насамперед спричинене викидами у повітря та воду речовин, концентрація яких перевищує допустиму. Як наслідок, збільшується кількість нітратів у ґрунті, питна вода не відповідає нормам, збільшується доза шкідливих для дихання домішок в атмосфері.

До ТОП-100 підприємств України, які забезпечують найбільш згубні викиди у Дніпрі, увійшли:

Придніпровська теплова електростанція (ТЕС) – обсяг шкідливих речовин, що виробляються, досягає 60 тисяч тонн;

Дніпроводоканал – викидає до 50 тисяч тонн отруєних речовин;

«Дніпросталь» – показник сягає 22 тисячі тонн;

Дніпровський металургійний завод (ДМЗ) порівняно з іншими менш небезпечним – 8 тисяч тонн викидів на рік [20].

1.3 Виникнення евтрофікації у водоймах штучного походження

Евтрофікація це процес підвищення у водоймах різного типу, від річок та озер до морів, біогенних речовин, яке призводиться до різкого підвищенням первинної продукції у водоймах. Евтрофікація може виникати в результаі як природних процесів у воді, так і бути наслідком антропогенного впливу. Основні хімічні елементи, що сприяють виникненню евтрофікаційних процесів є фосфор та азот.

Для евтрофних водойм характерними ознаками є літоральна та субліторальна зелена маса, а також рясний фітопланктон. Порушення

кількості первинної та вторинної продукції може призводити до масової появи водоростей («цвітіння» води), зниження кількості кисню, загибелі риб та інших водних тварин. Вище сказане пояснюється низькою сонячної здатністю променів проникати углиб водойми із-за фітопланктону на поверхні води і, внаслідок цього, відсутністю фотосинтезу у надонних рослин та, відповідно, і кисню. Евтрофікація антропогенного походження являється найбільш розповсюдженим видом забруднення водойм, яке в більшості випадків впливає на стан гідробіонтів та викликає токсикацію, захворювання, замор риби [35].

Головними джерелами антропогенного надходження біогенних речовин являються неочищені стічні води як побутового, промислового, так і сільськогосподарського походження. В розвинених країнах законодавством в останні роки категорично заборонено використовувати ортофосфат натрію в пральних порошках для зменшення евтрофікації водойм.

Збільшення продуктивності водойм при їх старінні - природний процес евтрофування, що зазвичай триває століття. Однак у останнім часом у деяких озерах, морях відзначено різке зростання швидкості цього процесу - евтрофування здійснюється за десятиліття або навіть за менший період. Підвищення вмісту біогенних речовин у воді призводить до інтенсивного збільшення продуктивності, погіршення якості води, її природних властивостей та зниження естетичної цінності цього природного ресурсу. Подібний негативний процес може бути ослаблений, зупинений і навіть спрямований у зворотний бік за допомогою відповідних методів; зрештою, якість води може бути відновлено. Це прискорене, або «антропогенне», евтрофування викликається переважно збільшенням виносу фосфору та азоту з суші до водойм за рахунок посилення господарської діяльності на водозборах. Інтенсифікація сільськогосподарського виробництва (зростаюче використання) фосфоровмісних добрив) та процеси урбанізації (особливо в зв'язку зі скиданням в озера стічних вод та комунальні стоки міст) [27].

Основні джерела надходження біогенних речовин. Вплив антропогенного евтрофування, в першу чергу, проявляється в озерах та водосховищах, оскільки відносна нерухомість середовища в них сприяє нагромадженню присутніх у водній товщі біогенних речовин. Прісноводні озера та водосховища деградують і зникають з дедалі більшою швидкістю. Діяльність людини та її пасивність – головні причини швидкої деградації водойм.

Антропогенне евтрофування водойм не відбудеться, якщо біогенні речовини, що використовуються людиною, будуть надійно контролюватись. Ефективне управління стоку біогенів запобігатиме також непотрібним витратам на очищення питного водопостачання міст. Всі форми антропогенного перенесення біогенних речовин поверхневими водами можуть бути скорочені до прийнятних рівнів у різний спосіб [3].

Хоча трофічний стан водойм визначається в основному концентраціями біогенних речовин, що містяться у водній масі, регулярні спостереження за зазначеними параметрами проводити важко, і тому часто на практиці використовують як індикатори інші біохімічні характеристики води, які можуть бути тісно пов'язані з трофічним станом водойми. Наприклад, збільшення ступеня трофії, ймовірно, призводить до зростання біомаси, що визначається зміною кількості хлорофілу-А або в якійсь мірі глибини видимості диска Секкі. Найбільш широко використовуваний найстаріший метод наближеної оцінки трофічного стану водойм заснований на використанні диска Секкі [2].

За допомогою цього методу можна виміряти загальну каламутність води озера, що є результатом надходження у водойму як органічних, так і неорганічних речовин. Глибина видимості диска обернено пропорційна щільності популяцій водоростей у воді, так як зважена речовина розсіюватиме падаюче світло, і збільшуватиме його ослаблення.

В даний час для трофічної класифікації водойм використовуються індекси трофічного стану (ІТС) водойм, пов'язані з концентраціями вмісту

хлорофілу-А, загального фосфору, а також ступеня каламутності води, яким належить найбільше істотна роль при складанні об'єктивної характеристики водойми та здійсненні імітаційних розрахунків. Найбільш широко використовуються ІТС, розроблені Р. Карлсон [4].

Таблиця 1.1 Повна шкала індексу трофічного стану та показників трофічного стану водойм

ІТС	ДС	Р; мкг/л	Хл/А; мкг/л
0	63	0,77	0,04
10	31	1,5	0,10
20	17	4	0,32
30	9	6	0,84
40	5	11	2,5
50	3	24	6,2
60	1	46	18
70	0,55	96	56
80	0,35	190	150
90	0,12	384	420
100	0,62	786	1178

Шкала цього індексу є чисельною (табл.1.1), що дозволяє визначати велику кількість індивідуальних класів природних водойм.

2. МАТЕРІАЛ І МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОБОТИ

2.1 Фізико-географічне положення дослідженої ділянки

В основу роботи лягли матеріали 2022 р. Відбір проб на каналі Ломовського масиву Амур-Нижньодніпровського району м. Дніпра (48.52; 35.01).

Пращури залишили у спадок неOMEЖЕНІ степові простори, блакитні хвилі Славутича, зелену прохолодні ділянки байраків. Сьогодні в сфері над живою природою України існує загроза знищення. До значного переліку зникаючих багатств живої цілісної природи відносяться і екосистеми Придніпров'я. Ще відомий Д. І. Яворницький писав про них як літописець козацької слави [21]. Значно вище Катеринослава (нині м. Дніпро) вдоль обох берегів річки Дніпро, зеленими смугами розташовані Діївські, Таромські, Карнаухівські, Обухівські, Миколаївські плавні, які зараз знаходяться в загрозовому становищі. Більшість з них поглинуло гідротехнічне будівництво, деякі - відступили під наступом міста. Старовинних плавнів немає, як немає також і того Дніпра з відомими островами, піщаними косами та порогами.

За рівнем видового біологічного різноманіття Україна поступається на території Європи лише Франції. Цей факт покладає на неї високу відповідальність у питанні його збереження. Видове біорізноманіття - це природний капітал, екологічний стан якого зараз визначає долю держави. Загрозливий негативний вплив техногенних чинників антропогенного походження призвів до значної деградації екосистем та трансформації глобального рівня, екологічної кризи, що пов'язана з нестабільністю метеопроцесів, забрудненням біотопів поллютантами різного походження, важкими металами, нафтопродуктами, хімічними речовинами, радіонуклідами штучного та природного походження, випадінням кислотних дощів і розповсюдженням явища спустелювання, унаслідок чого більше 50% екосистем світу майже повністю знищені або трансформовані.

На території Дніпропетровщини існує близько 60% фауни України та 40% флори. Взаємодія існування функціональної цілісності популяцій тварин та рослин, живої природи взагалі, залежить від можливості збереження екологічної та просторової структури угруповань, а також місць їх існування. Значна концентрація населення, розміщення промислових об'єктів, комплексів, їх об'єднання в конгломерації, єдину систему, шляхом сполучення транспортної мережі, трубопроводів, електричних мереж, дуже істотно змінюють природні ландшафти та місця існування представників флори та фауни у регіоні, що призводить до зникнення популяцій та їх до фрагментації [31].

2.2 Методи досліджень гідроекологічного стану каналу на Ломовському житловому масиві

Гідрохімічні дослідження проводили на водоймах загально-прийнятими методами аналізу поверхневих вод. Визначення кількісного вмісту аніон активних, а також поверхнево-активних речовин (АПАР) у воді проводили з використанням колориметричного методу шляхом вимірювання оптичної щільності фарбованих забарвлених хлороформних екстрактів аніон активних хімічних сполук при 650 нм [10, 11].

Інтегральний показник окислюваності води відбиває рівень забруднення водойм органічними речовинами. Він виражається кількістю кисню ($\text{мг О/дм}^3 \text{H}_2\text{O}$), необхідного для окислення органічних речовин і визначається за біхроматною окислюваністю (хімічне споживання кисню, ГПК). В якості додаткової характеристики використовується показник біохімічного споживання кисню (БПК), це кількість кисню ($\text{мг О/дм}^3 \text{H}_2\text{O}$), що пішла на дихання мікроорганізмів і найпростіших, а також на окислення речовин, що легко окислюються до початку нітрифікації. Зі збільшенням кількості органічних речовин у воді підвищується кількість мікроорганізмів, переважно за рахунок цього збільшується БПК. Витрата кисню за певний проміжок часу

(1; 5; 20 діб) в досліджуваній пробі визначають по різниці між вмістом до і після інкубації води в стандартних умовах. Органічні сполуки, що містяться у воді, в оптимальних концентраціях сприяють підтримці життя у воді, оскільки є джерелом харчування для величезної кількості дрібних гідробіонтів. При цьому значення БПК не перевищує 8-10 мг O/дм³ H₂O та у воді встановлюється рівновага, кисню достатньо для дихання гідробіонтів та окислення органічних речовин.

Важливим критерієм для оцінення якості водного середовища являється жорсткість води. Під жорсткістю води розуміють загальний вміст розчинних солей магнію, кальцію та інших лужноземельних металів. За твердістю розрізняють такі типи води: м'яка - 4 мг-екв/дм³, середньожорстка - 4-8 мг-екв/дм³, жорстка - 8-12 мг-екв/дм³. Для прісноводних риб сприятлива м'яка та середньожорстка вода. Занадто м'яка вода небажана через брак солей кальцію, магнію та інших елементів, тому риби недоотримують ці біогенні елементи через воду. Солі кальцію та магнію регулюють буферні властивості води, пов'язують багато токсичних речовин (важкі метали), переводять їх у нерозчинні опади, а також позитивно впливають на резистентність організму гідробіонтів до деяких хвороб [1].

В останні роки за іонним складом вода залишається гідрокарбонатно-кальцієвою II типу; пройшов лише перерозподіл між окремими іонами зі збільшенням частки хлоридів, сульфатів, іонів натрію. Концентрація кисню у воді варіює в межах 0,2-10,7 мг/л. Влітку вже на глибині 3 м спостерігається кисневий дефіцит, а в придонних шарах з'являється сірководень. Величини рН на дні при цьому знижуються до 6,9. Двоокис вуглецю присутній у воді майже постійно, збільшуючись до максимальних позначок (43 мг/л) у придонних шарах [23, 25].

Вміст біогенних елементів дуже варіює та змінюється за сезонами, глибині та площі. Максимум концентрації амонійного азоту (до 3,0) досягає влітку в придонних шарах, де накопичуються продукти первинної мінералізації органічних речовин (ОВ), а подальше їх окислення погіршено в

зв'язку з дефіцитом кисню. Найбільші концентрації нітритів (до 0,04) припадають на ранньовесняний період, що є результатом мінералізації азотовмісних сполук на протязі зими. Високі концентрації фосфатів (до 0,45) відмічені наприкінці літа, коли масово розкладається занурена водяна рослинність та швидко регенерує органічна речовина.

Визначений вміст хлороформ-екстрагованих речовин, загальний вміст екстрагованих гексаном нафтопродуктів, що містяться у воді та донних відкладах, вимірювали шляхом гравіметрії [6].

Для оцінки токсичності природних вод зручним способом є проведення досліджень шляхом біотестування з використанням у якості тест-об'єктів представників гідробіонтів синхронізованої генетично однородної культури гіллястовусих *Daphnia magna Straus* за методикою [12,17,18,19].

Альгологічні проби одноклітинних водоростей у воді відбирали батометром Молчанова та за допомогою сітки Апштейна. Для стаціонарних досліджень проби води відбирали пошарово із шагом протягом одного метру, поверхня: 1, 2, 3, 4, 5 м. Одночасно визначали температуру води та фізичні властивості, наприклад, прозорість за диском Секкі. Відібрані проби води та гідробіонтів фіксували 40 % формальдегідом.

Камеральну обробку проводили за допомогою традиційних загальноприйнятих в гідробіології методів; біомасу фітопланктону визначали з застосуванням лічильно-об'ємної камери методом прямого розрахунку, видовий склад одноклітинних водоростей – за визначниками прісноводних водоростей, стислим визначником, побудованим за новою системою, яка розроблена О.В. Топачевським [40].

Дослідження вищої водяної рослинності проводились згідно загальноприйнятих методик польових ботанічних та спеціальних гідроботанічних досліджень [31]. Основним методом опису угруповань вищої водяної рослинності був метод профілів. Назви і синоніміка видів приводились згідно зведення Федорчука [20].

Проби зоопланктону відбирали за загальноприйнятою методикою проціджуванням крізь планктонну сітку Апштейна (газ № 71) 50 або 100 л води з послідуною фіксацією 4% формальдегідом. Визначали якісний склад та кількісний розвиток зоопланктону, ступінь органічного забруднення – по чисельності індикаторних видів зоопланктону з використанням індексу сапробності. Кількісна обробка проб велася методом підрахунку у камері Богорова із урахуванням чисельності організмів різних розмірно-вікових груп. Біомасу розраховували за формулою залежності маси від довжини тіла:

$$w = ql^3,$$

де l – довжина тіла,

w - маса,

q - коефіцієнт пропорційності

Ґрунт промивався крізь люмбек з сітки з дрібновічкового млинового газу. Обробку матеріалу здійснювали після консервації організмів упродовж 3-х діб при досягненні постійної формалінової ваги. Зважування проводили на торсіонних вагах за групами.

Іхтіологічні проби відбиралися на одну вудку за допомогою професійної прикормки (Рис. 2.1) восени 2022 р. на різних ділянках каналу, що розташований на Ломовському житловому масиві м. Дніпро.



Рис. 2.1 – Прикормка для коропових риб

Для визначення віку риби застосовують метод визначення віку за особливостями будови луски (Табл. 2.1). Слід відмітити, що морфологічні та вікові особливості кожного виду індивідуальні.

Луска неоднорідна: при уважному розгляді можна побачити її хвилеподібну структуру. При визначенні використовують збільшувальні прилади, якщо скористатися оптикою, що збільшує, можна вразитися дивовижною подібністю лусочки і поперечного зрізу дерева: в обох випадках спостерігаються виражені річні кільця! Ось з них можна дізнатися точний вік конкретної риби.

При вивченні особливостей будови луски враховують декілька її різновидів. Перша луска малька є мініатюрною і практично прозорою пластинкою. Рибка росте, і з кожним роком на лусці з'являються нашарування. В результаті найстаріша пластинка розташована зверху лусочки (вона найменша), а внизу – шар поточного року, наймолодший і найбільший за площею. Кількість цих нашарувань є маркером віку [12].

Межі цих нашарувань утворюють своєрідні річні кільця, іменовані склеритами. На лусці склеріти розташовуються парами: світліший і широкий

чергується з вузькою борозною потемніше. Склерит першого типу позначають сприятливі періоди в житті риби, коли вона добре харчувалася і активно росла. Вузькі темні борозни – це голодний пасивний час, що зазвичай припадає на зимовий період.

Таблиця 2.1 – Наявність річних кілець у різних вікових груп

Вікова група	Число кілець	Позначення
Цьоголітки	Немає	0+
Річники	Одне	1
Двохлітки	Те ж	1+
Двохрічки	Два	2
Трьохлітки	Те ж	2+
Трьохрічки	Три	3

Відібрані особини риб вимірювалися згідно існуючих методик з визначенням меристичних та пластичних ознак (Рис.2.2).

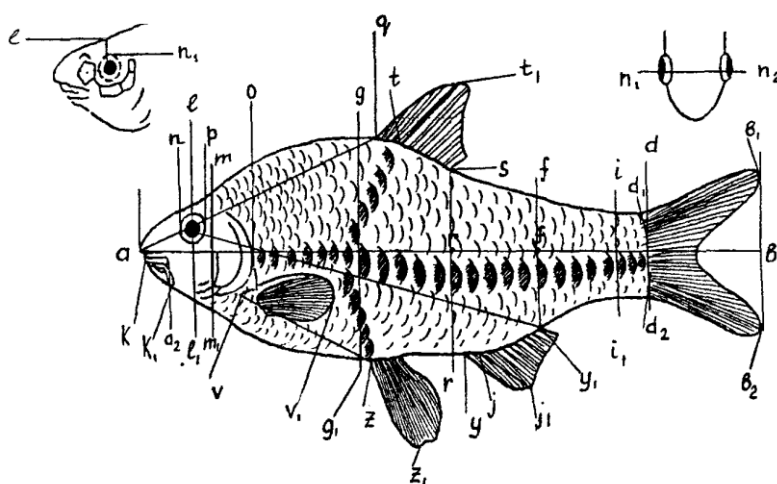


Рис. 2.2 – Схема вимірювань меристичних ознак для родини коропових риб

ab — довжина всієї риби (L); **ad** — довжина без хвостового плавця (стандартна) (1); **od** — довжина тулуба (lcor); **an** — довжина риля (lr); **np** — діаметр ока (do); **po** — позаочна відстань (po); **ln1** — висота лоба (ho); **ln2** — ширина лоба (io); **aa2** — довжина верхньої щелепи (mx); **kk1** — довжина нижньої щелепи (mn); **ao** — довжина голови (1c); **mm1** — висота голови біля потилиці (hc); **ll1** — висота голови через середину ока (hc1); **gg1** — найбільша висота тіла (H); **ii1** — найменша висота тіла (h); **aq** — антедорсальна відстань (**ad**); **zd** — постдорсальна відстань (pD); **fd** — довжина хвостового стебла (pl); **av** — антепектральна відстань (aP); **az** — антевентральна відстань (**av**); **ay** — антеанальна відстань (aA); **qs** — довжина основи спинного плавця (lD); **tt1** — найбільша висота спинного плавця (**hD**); **yy1** — довжина основи анального плавця (lA); **jj1** — найбільша висота анального плавця (hA); **vv1** — довжина грудного плавця (lP); **zz1** — довжина черевного плавця (lV); **vz** — пектровентральна відстань (PV); **zy** — вентроанальна відстань (VA); **d1b1** — довжина верхньої лопаті хвостового плавця (1C1); **d2b2** — довжина нижньої лопаті хвостового плавця (1C2)¶



Рис. 2.3 – Місце проведення досліджень

Відібрані проби розбиралися, визначалися, вимірювалися в лабораторних умовах на базі кафедри водних біоресурсів та аквакультури Дніпровського державного аграрно-економічного університету.



Рис. 2.4 – Морфологічний розгляд краснопірки



Рис. 2.5 – Морфологічний розгляд карася сріблястого

Всі отримані дані оброблялися в програмі Microsoft Excel.

3 РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1 Формування берегової лінії каналу

Береги каналу в теплий сезон року заростають прибережною водною рослинністю, основними представниками якої є очерет звичайний (*Phragmites australis*). Багаторічна рослина з довгими товстими повзучими кореневищами, прямим міцним стеблом з безліччю вузлів і подовженим сірувато-зеленим жорстким листям. Утворює густі зарості на мілководді та по берегах водойм. Після закінчення періоду цвітіння спостерігається значне здеревніння стебла очерету. Листові пластинки даної рослини мають лінійно-ланцетний вигляд та подовжену форму. Адаптацією до водного середовища висока гнучкість стебла, які, навіть при сильному вітрі не ламаються, а як більшість злакових рослин гнучко схиляються до води. Злакові рослини мають суцвіття волоть від світло-сріблястого до фіолетового відтінку. Основним видом запилення є анемохорія. Період активного цвітіння доволі тривалий і відбувається з липня до початка осені. Плоди утворюються з серпня по вересень. Зерновки тривалий час знаходяться на рослинах, слугують кормом для тварин та птахів та привертають увагу незвичайним видом суцвітть.

Обов'язковим компонентом прибережної рослинності, що утворюють зарості разом з очеретом є рогіз широколистий (*Typha latifolia*). Велика багаторічна кореневищна рослина. Кореневище товсте - до 2,5 см, довжиною щонайменше 60 см; повзуче. Стебло 1-2 м заввишки, з вузлами, що не виступають, циліндричний. Листя сірувато-зелене, цілокраї, лінійне (до 2 см шириною).

Макрофіти прибережної зони в водних екосистемах виконують декілька важливих функцій. По-перше, вони завдяки наявності добре розвинених кореневищ додатково стримують береги від розмивів та порушень, що спричинює зміни фізико-хімічних властивостей води та змінює гідрохімічний режим водойми. По-друге, в більшості випадків вища водна рослинність є місцем, де активно ховаються мальки риб, оскільки такі місця краще

прогріваються сонцем, та тут формується максимальна кількість різних груп гідробіонтів, тобто, кормова база, видове різноманіття, тощо.

Серед інших видів макрофітів досліджена водойма відрізняється наявністю папоротникоподібних рослин, що занесені до Червоної книги. Таким представником є сальвінія плаваюча (*Salvinia natans*).

Сальвінія плаваюча або безокоринка дана рослина відноситься до неоціненого виду, є досить поширеним видом у межах заплави Дніпра та річок долини Дніпра. На більшості ділянок це єдиний представник різноспорових водяних папоротей, яка в Європі поширювалася на північ за часів потеплінь. У народі рослину називають безкоринка, голяка, плівник, поплавці. Сальвінія плаваюча відноситься до однорічних рослин. Має вигляд кілець з трьох листків, що розташовані на плаваючих стеблах, дві листові пластинки досить широкі, третій лист має вигляд корене, глибоко занурюється у воду і так утримує рослину. Рослини даного виду здатні швидко розмножуватись вегетативним шляхом завдяки утворенню на стеблі великої кількості бруньок, листків та бічних пагонів.

Наприкінці вегетаційного періоду у сальвінії біля стебла формуються туріони, зимові бруньки, які осідають на дно і зимують. Весною вони піднімаються і розвиваються нові рослини.

Для сальвінії, як для інших папоротей характерне утворення сорусів зі спорами. Вони визрівають восени, випадають на дно, навесні проростають.

Сальвінія плаваюча адаптувалася до життя у водоймах, що вкриті льодом, шляхом утворення зимуючих бруньок. У долині Дніпра даний вид є дуже розповсюдженим. Вона зафіксована на всьому її протязі правого та лівого берегів. Сальвінія плаваюча надає перевагу водоймам глибиною 10-30см, проте підвищення органічних речовин у воді (евтрофікація) сприяє її розвитку. За сприятливих умов сальвінія здатна повністю вкривати поверхню водного дзеркала. Крім сальвінії, значну частину біомаси поверхні води, складають ряска мала або спіродела багатокоренева. Масове розмноження сальвінії спостерігається до кінця літа. Морфологічні показники сальвінії в цей

час набувають максимального розміру, масово утворюються нові розетки листків. Одночасно на їх нижній частині формуються нові молоді туріони. Такі особливості циклу розвитку сальвінії характерні для більшості регіонів Придніпров'я. Даний вид є нейтральним до впливу механічних забруднень у воді. Кількість видів в популяції може змінюватися в залежності від температури, рівня води, тощо.

За наявності сальвінії можна визначити стан мезо- та евтрофної мілководної, малопроточної водойми, що містить значний рівень органічно-мінеральних речовин в донних відкладах та, яка зазнає помірного антропогенного навантаження. У зв'язку з цим реальну загрозу існуванню виду представляє їх забруднення. Це підтверджує відсутність папороті в низці водойм Дніпровської заплави.

Дуже розповсюдженим видом є водяний горіх плаваючий чи чилім (ККУ 2009 р., категорія – неоцінений вид). *Trapa natans L.* вважається реліктовим видом третинного періоду, ареал якого значно змінюється протягом ер існування планети. За літературними даними даний представник водної рослинності є одним із давніх рослин Дніпра. Археологічні рештки плодів роду *Trapa* було знайдено в кайнозойських пластах Європи. Останній представник виду вимер протягом плейстоцену. Історичною знахідкою водяного горіху були листя з крейяних відкладень мезозойської ери, які орієнтовно відносять до ви *Trapa borealis* [22].

Пізніше тут розвивається молода брунька, яка розвивається дуже повільно. Спочатку утворюється одна рослина, потім – кілька інших. Листя, яке розвивається на стеблі під водою, має дуже розсічену пластинку, нагадуючи коріння, хоча справжнє коріння знаходиться в мулі. Це підводне листя вбирає солі з води. Через якийсь над поверхнею води розвертаються розетки плаваючого листя на черешках різної довжини, тому вони розкидано розташовуються на поверхні води.

Квітка горіха чотиричленна, має білі пелюстки, що цвітуть над водою. Запліднення та утворення плодів відбувається на дні водойми після процесу

запилення. Це пов'язано ще й з тим, що, поселяючись у затінках інших гідрофітів занурених та напівзанурених у воду, чилим дуже сильно розростається і може повністю закривати поверхню водойми, що призводить до зниження швидкості течії, збільшення донних осадів, поступового замулення внаслідок відмирання гідробіонтів та їх частин.

Завдяки властивості швидко відмирати та розкладатися, популяції *Trapa natans* L. в більшості випадків є недовговічними та вимагають засвоєння інших ареалів існування для розселення. Але повернемося до успіху позитивного впливу на ділянках водосховищ. На більшості ділянок Дніпровського водосховища, притоках р. Дніпро, каналах та інших штучних водоймах водяний горіх *Trapa natans* L. продовжує пригнічення інших видів та стає однією з причин евтрофікації водойм.

Не менше кормове і господарське значення мають інші водні рослини, повністю занурені в товщу води та закріплені на дні водоймища – гідатофіти. У деяких водних рослин запилення відбувається під водою, в інших квіти та квітконоси височать над водою, де безпосередньо і відбувається запилення. Але більшість водних рослин розмножуються вегетативно, фрагментацією стебла, тому що механічна тканина у водному середовищі розвинена слабо. Саме завдяки вегетативному розмноженню дуже висока швидкість розповсюдження цих видів. При сприятливих умовах з однієї одиниці площі можна зібрати до 5 укосів за сезон, що значно перевищує обсяг біомаси в порівнянні з сухопутними угіддями [9]. Скошені водні рослини в сирому або висушеному вигляді використовують на корм худобі, тому що вони є важливими джерелом необхідних життєдіяльності елементів харчування. Крім цього, істинно водні рослини використовують як добрива для підвищення вмісту гумусу в ґрунті [10].

Водні рослини мають велике значення і для екології річок. Насамперед, вони поглинають розчинені у воді речовини, беручи участь у біологічному очищенні водойми. Відмерлими залишками водних рослин харчуються безхребетні та інші гідробіонти, а насіння та плоди є кормовою базою деяких

птахів. До найпоширеніших корисних гідатофітів середньої течії річки Дніпро відносяться уруть колосиста - *Myriophyllum spicatum* L., уруть мутовчата – *Myriophyllum verticillatum* L., рдест кучерявий – *Potamogeton crispus* L., рдест блискучий – *Potamogeton lucens* L., рдест пронизанолистний - *Potamogeton perfoliatus* L., горець земноводний - *Polygonum amphibium* L. [16].

Глечики жовті (*Nuphar lutea*) являється дуже давньою стародавньою рослиною. Глечики жовті характеризується високою здатністю до розмноження, значним репродуктивним потенціалом. Спостереження за даним видом відбувалися протягом 2020-2022 р., дана рослина регулярно цвіла та плодоносила. В осінній період у глечиків дозріває насіння, розпочинається розклад плодів і велике насіння виду у значній кількості розноситься течією. Така масовість сприяє розселенню виду на нові ділянки та оновлює вже існуючі ареали існування популяцій. Нові поселення *Nuphar lutea* мають значну кількість молодих особин, що утворилися шляхом статевого розмноження. В той же час можна спостерігати процес загибелі кореневищ глечиків жовтих, інтенсивне обривання квіток та листя людиною для виготовлення букетів.

Водойми р.Дніпро відрізняються високим рівнем різноманіття цілої групи вищої водної рослинності, до якої можна віднести латаття біле, різні види жовтецевих рослин, рдести, різні види куширів та інші. Макрофіти на берегах водойм та частково занурені у воді виконують важливе ценотичне значення. Проте головною проблемою їх може бути надмірне заростання берегів каналу та його мілководь [7].

3.2 Формування природної кормової бази

Видове різноманіття гідробіонтів дослідженої водойми представлено не тільки фітокомпонентами, а й зоокомпонентами.

Зоопланктон та зообентос досліджених ділянок каналу відмічаються доволі багаточисельними угрупованнями.

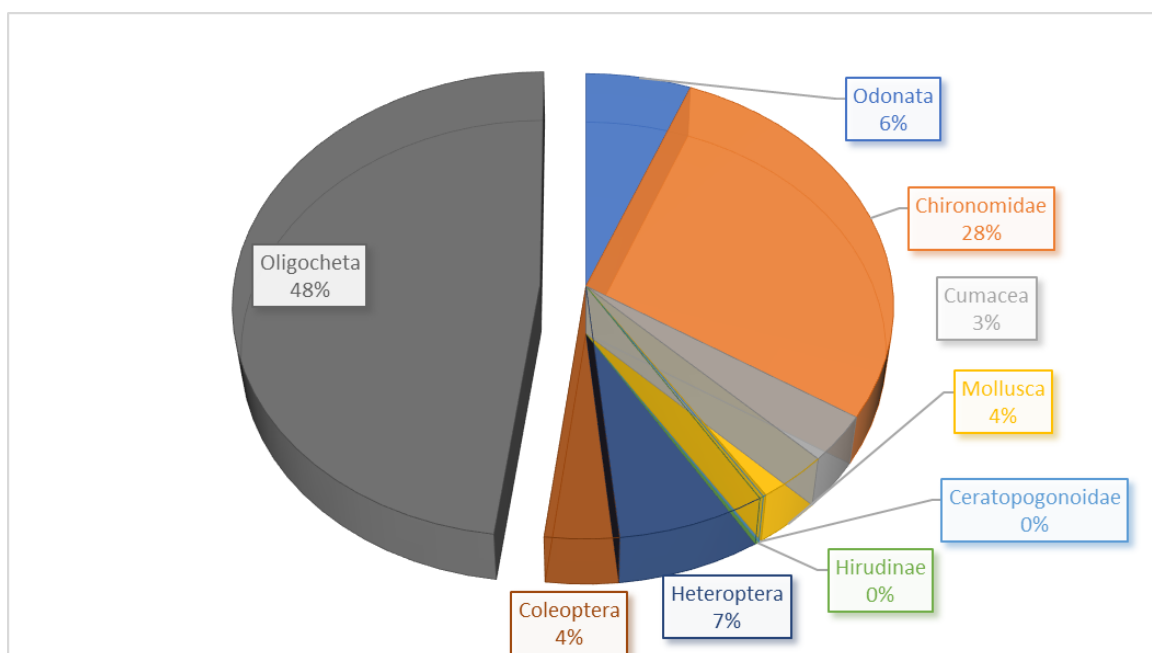


Рис. 3.1 Видовий та кількісний розподіл зоопланктону та зообентосу води Ломовського каналу

Вся проба дослідженої водойми представлена 9 систематичними групами безхребетних тварин. У відсотковому відношенні їх чисельність коливається від 0,5% до 48% [8, 9, 34].

З діаграми розподілу видно, що кормова база дослідженої водойми є досить різноманітною та багаточисельною. Тип *Annelida* представлений двома класами, кількість яких повністю протилежні один одному, клас *Oligocheta* є самим чисельним даної виборки, а клас *Hirudinae* – тут самий малочисельний. Проте домінування представників класу *Oligocheta* свідчить про якість води середнього класу чистоти. Малощетинкові черви, особливо трубочник,

надають перевагу помірно забрудненим та забрудненим водоймам. Личинки *Chironomidae* також група безхребетних тварин, що часто зустрічаються в пробах і є еврибіонтними видами відносно рівня евтрофікації водойми та рівня її загального забруднення.

Тип *Arthropoda* тут представлений класом *Insecta* та *Crustacea*. Комахи складають 17% всієї проби, а ракоподібні 3%. Досить малочисельними є молюски 4%, що може негативно впливати на формування кормової бази та якість водного середовища взагалі, тому що важливою функціональною та середовище утворювальною діяльністю їх є фільтрація та очищення водойм [19].

Обробка іхтіологічних проб вказує на те, що під час проведеної роботи було визначено наступні систематичні групи риб: родина *Cyprinidae* та *Percidae* (Табл. 3.1) [29, 37].

Таблиця 3.1 - Видовий склад угруповань риб Ломовського каналу

Види риб	0+		1+	
	х	у	х	у
Плітка	24,7	35,7	5,5	63,36
Окунь	1,17	3,61	0,83	12,53
Плоскирка	0,67	0,81	0,33	4,36
Карась сріблястий	71,5	117	10,83	175,45
Верховодка	1,5	5,55	5,67	50,46
Краснопірка	3,67	21,25	5	78,5
Чебачок амурський	13,1	10	9,67	8,7

Примітка: х-чисельність, екз/100м²; у-біомаса, кг/100 м²

З таблиці 3.1 видно, що самими багаточисельними в каналі є цьогорічки карася сріблястого та плітки, проте вже через рік їх кількість зменшується в 4 рази. Малочисельними під час проведення гідробіологічних та іхтіологічних досліджень є представники окуня та верховодки. Чисельне відношення між особинами першого та другого років життя має сходне відношення у всіх видів, на другий рік їх стає менше [33].

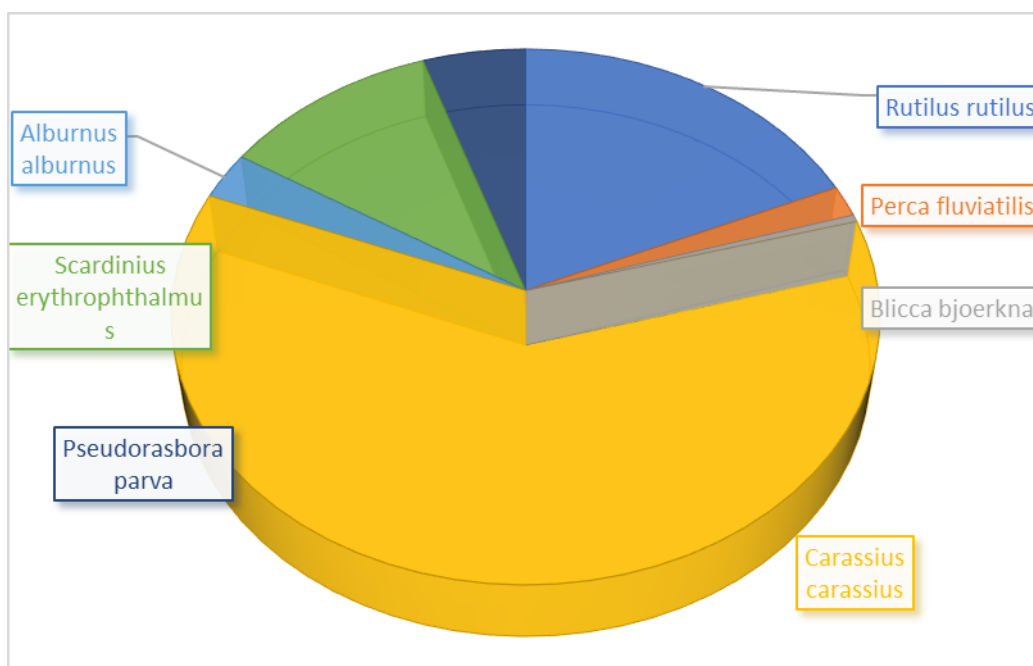


Рис. 3.2 – Біомаса цьогорічок Ломовського каналу; кг/100м²

З діаграми видно, що основну частину біомаси складають цьогорічки карася сріблястого, а найменший рівень біомаси відмічено у цьогорічок плоскирки.

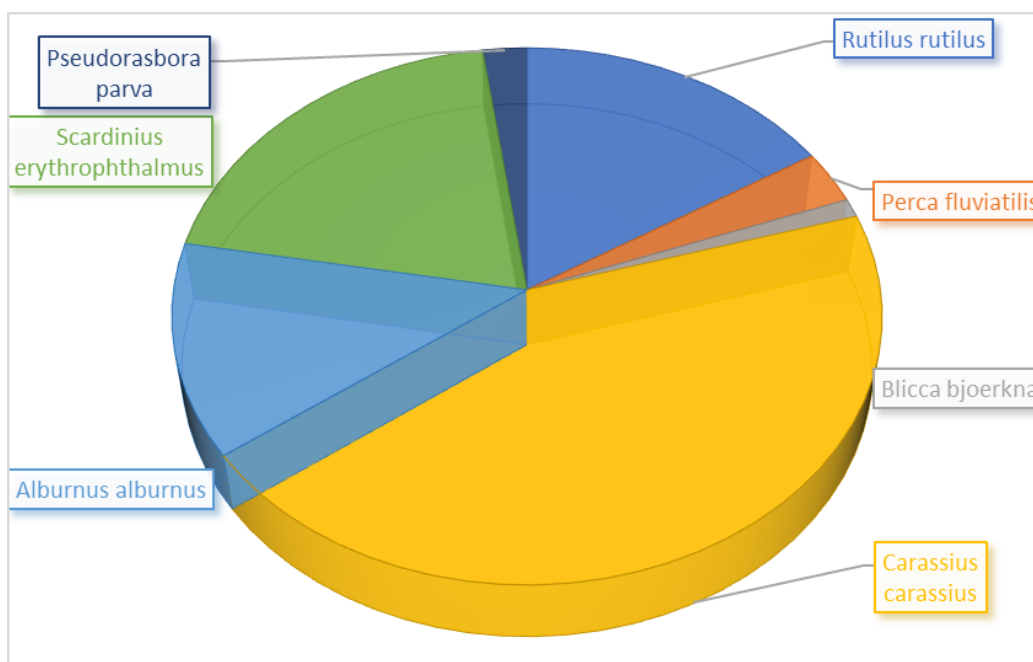


Рис. 3.3 – Біомаса однорічок Ломовського каналу; кг/100м²

Через рік тенденція розподілу дещо змінюється, проте молодь карася сріблястого так само залишається на першому місці, а малочисельними є мальки окуня річкового.

Було проведено морфометричний аналіз 15 особин карася сріблястого. Серед досліджених меристичних ознак виходячи з аналізу коефіцієнта варіації Пірсона видно, що найбільш нестабільними у ростовому відношенні є найбільша висота тіла, довжина верхньої лопаті хвостового плавця, довжина хвостового стебла та довжина основи спинного плавця. Ознаками, які зазнають найменших відхилень при морфометричному аналізі, є антеанальна відстань та довжина грудного плавця. Такі важливі показники як загальна довжина тіла та промислова довжина зазнають незначних відхилень від середнього (Табл. 3.2) [13, 18].

Таблиця 3.2 – Меристичні ознаки карася сріблястого із Ломовського каналу м. Дніпра (N=15)

№ з/п	Ознака	M±m	δ	Cv	Mdif	P
1	L	119,1±0,24	2,54	1,66	0,18	<0,95
2	L cor	73,4±0,14	1,4	3,14	1,12	<0,95
3	H	39,1±0,22	3,32	8,70	3,8	>0,95
4	H	14,35±0,12	2,7	1,1	0,6	<0,95
5	iH	13,43±0,3	2,2	1,46	1,93	<0,95
6	C cor	85,4±0,02	2,9	4,66	2,82	<0,95
7	aD	51,4±0,14	3,1	1,76	0,65	<0,95
8	pD	18,1±0,32	2,01	3,65	2,78	>0,95
9	aP	30,2±0,05	3,25	2,53	0,84	<0,95
10	aV	52,3±0,13	0,18	2,12	0,12	<0,95
11	aA	77,14±0,24	0,27	0,79	1,66	<0,95
12	pL	19,40±0,13	0,64	6,57	5,46	<0,95
13	PV	23,4±0,3	3,2	6,56	4,08	<0,95
14	VA	29,5±0,05	1,97	5,98	4,34	>0,95>
15	ID	38,8±0,14	1,08	2,68	1,88	<0,95
16	hD	14,39±0,21	0,86	4,34	4,42	<0,95
17	IA	11,12±0,16	0,84	1,7	0,24	<0,95
18	hA	15,6±0,33	1,68	3,67	1,2	<0,95
19	IP	20,27±0,25	0,95	0,98	0,82	<0,95

20	IV	17,6±0,2	1,78	1,54	1,4	<0,95
21	IC ₁	32,3±0,2	1,2	8,89	2,37	<0,95
22	Ic	27,4±0,32	1,34	2,42	1,67	<0,95

При аналізі лінійно-вагових показників молоді досліджених видів у Ломовському каналі, коефіцієнт вгодованості у цьогорічок коливався від 1,6 у верховодки до 3 у окуня. У особин другого року життя коефіцієнт вгодованості коливався від 1,5 у окуня до 2,8 у плоскирки (Табл. 3.3) [2, 15, 25, 30].

Таблиця 3.3 - Лінійно-вагові показники молоді деяких вид риб Ломовського каналу

Види риб та коефіцієнт вгодованості	0+		1+	
	Довжина, см	Маса, гр	Довжина, см	Маса, гр
Плітка	<u>4,15</u> 2,7-5,4	<u>1,31</u> 0,33-2,93	<u>8,78</u> 7,7-10,7	<u>11,51</u> 7,08-22
K _в	1,83		1,84	
Окунь	<u>6,56</u> 4,2-6,8	<u>4,45</u> 1,26-5,05	<u>12,56</u> 9,5-13,8	<u>22,4</u> 13,7-24,4
K _в	3,01		1,5	
Плоскирка	<u>5,46</u> 3,4-6,2	<u>2,9</u> 0,7-2,3	<u>8,3</u> 8,5-9,9	<u>18,2</u> 16,92-22
K _в	2		2,8	
Карась сріблястий	<u>4,3</u> 3,2-6,8	<u>5,2</u> 0,4-5,7	<u>10,8</u> 10,3-12,8	<u>19,2</u> 10,3-12,8
K _в	2,28		1,8	
Верховодка	<u>3,46</u> 2,4-4,2	<u>2,6</u> 0,4-1,3	<u>6,3</u> 4,5-6,9	<u>11,2</u> 15,22-19
K _в	1,6		2,5	
Краснопірка	<u>8,36</u> 6,8-8,4	<u>9,7</u> 5,6-14,72	<u>8,23</u> 6,5-9,4	<u>13,42</u> 8,52-22,12
K _в	1,83		1,86	
Чабачок амурський	<u>4,10</u> 2,7-3,3	<u>1,38</u> 1,12-1,6	<u>9,3</u> 9-11,10	<u>11,2</u> 10,5-13,2
K _в	1,83		1,86	

Примітка: чисельник – середній показник, знаменник – це мінімальний та максимальний показники визначеного окремого виду.

Коефіцієнт вгодваності досліджених видів риб у особин першого та другого років життя суттєво не відрізнявся та носив інваріантний характер.

Морфологічні особливості у вигляді довжини тіла особин першого року суттєво відрізнялися у краснопірки, що складало 8,36 см з $\text{min}=6,8$ см, а $\text{max}=8,4$ см та окуня, де середній показник довжини тіла складав 6,56 см з $\text{min}=4,2$ см, а $\text{max}=6,8$ см. Найвіщі показники маси мають такий же розподіл, що свідчить про кореляційну залежність між масою та довжиною тіла.

Морфологічні особливості у вигляді довжини тіла особин другого року суттєво не відрізняються у досліджених видів з $\text{min}=6,3$ см у верховодки, а $\text{max}=12,6$ см у окуня. Відносно біомаси розподіл між видами відповідає довжині тіла з мінімумом у верховодки, чебачка амурського та плітки та максимальним показником у окуня.

4 ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Канали створюються людиною з різними цілями, проте вони потребують постійного догляду за станом води в них. Надмірне заростання берегів вищою водною рослинністю, поступове замулення та погіршення фізико-хімічних властивостей води, процеси евтрофікації різного рівня із-за надмірної кількості біогенних речовин, надходження до каналів продуктів діяльності людини різного характеру, від побутово-стічних вод до промислових стоків та інше. Все це призводить до погіршення екологічного стану будь-якої водойми та потребує проведення постійних заходів для їх очищення.

При очищенні каналів від наносів одноковшових загальнобудівельних екскаваторів доцільно застосовувати розширені ковші більшої місткості. З урахуванням того, що щільність наносів та опір їх копанню невеликі, стійкість екскаваторів під час роботи не порушується. Необхідно застосовувати спеціальні ковші, призначені для робіт у вузьких каналах. Так, для очищення каналів у поздовжньому напрямку застосовують профільні ковші з шириною в основі відповідної ширини дна каналу. У разі поперечного копання наносів доцільно застосовувати короткі уширені ковші. Процес очищення каналу часто проходить з черпанням ґрунту і наносів з-під води, і в цьому випадку бажано застосовувати решітчасті ковші або ковші з сепарацією [3, 11, 14].

Механічні очищення каналів можуть проводитися регулярно, проте на сьогоднішній день не менш ефективним та актуальним є застосування біологічних методів відновлення природних та штучних екосистем. Такими методами є біоремедіація та біомеліорація.

Біомеліорація водойм являється ефективним заходом для відновлення та поліпшення стану водойм [34].

Під час проведення біомеліоративних заходах на водоймах, туди штучно заселяють види риб-біомеліорантів. Насамперед, це рослиноїдні види, які шляхом живлення виїдають надлишок фітомаси і тим самим попереджають процес «цвітіння» води, евтрофікації тощо. Основними видами

біомеліорантами є короп, товстолобик та білий амур. При проведенні біомеліоративних заходів обов'язково проводиться гідроекологічне обстеження водойми, визначаються види, які будуть виконувати головну роль в очищенні, тобто шляхом виїдання водоростей риба фільтрує воду. Це сприяє очищенню водойми.

Зарибок для біомеліоративних заходів вирощується в штучних умовах. Для нього використовуються різні вікові групи риби: від личинкових стадій до мальків першого або другого років життя. Найбільш зручним для зарибку є особини другого та третього віку життя.

Рекомендовані обсяги щорічного зариблення за видами:

1. Білий товстолобик, вікова група 0+, 1 – від 85 до 110 екз/га; вікова група 1+, 2 – від 55 до 75 екз/га;
2. Строкатий товстолобик, вікова група 0+, 1 – від 15 до 22 екз/га; вікова група 1+, 2 – від 10 до 15 екз/га;
3. Білий амур, вікова група 0+, 1 – від 23 до 37 екз/га; вікова група 1+, 2 – від 11 до 15 екз/га;
4. Короп, вікова група 0+, 1 – від 10 до 16 екз/га; вікова група 1+, 2 – від 10 до 14 екз/га.
5. Сом звичайний, вікова група 0+, 1 – 5-6 екз/га.
6. Щука, вікова група 0+, 1 – 4-5 екз/га.
7. Лин, вікова група 0+, 1 – 4-5 екз/га.

Крім риби до видів-біомеліорантів в природних системах, у ролі відновлювачів та очищувачів можна використовувати інші види організмів як царства тварин так і рослин. В помірних кількостях вища водна рослинність має такі здатності, яким дослідники приділяють важливе значення. Вища водна рослинність може активно поглинати забруднюючі речовини, накопичувати їх і бути субстратом для розвитку бактеріопланктону, що може нейтралізувати значну частину забруднювачів, що надходять з поверхневим стоком у природні водойми. Завдяки поглинанню забруднюючих речовин

рослинами, очерет звичайний (*Phragmites australis* (Cav.)), рогіз вузьколистий (*Typha angustifolia* L.) і рогоз широколистий (*Typha latifolia* L.), очерет озерний (*Scirpus lacustris* L.) найчастіше використовуються для очищення стічних вод [17]. За підрахунками вчених з 1 га площі за вегетаційний період, наприклад, звичайний очерет може витягти з води до 500 кг азоту, 170 кг фосфору, 210 кг калію та 310 кг хлору [4].

Активними біомеліорантами також можуть бути представники типу молюски класу двостулкові, у яких процес травлення полягає у здатності відфільтрувати органічні та неорганічні частинки із води, виконують роль природних очищувачів.

5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

5.1. Загальні вимоги охорони праці

Загальні правила з охорони праці та техніки безпеки під час роботи на водоймах під час визначення гідрохімічного стану води у водоймі.

До роботи допускаються лише особи після ознайомлення з організацією роботи на воді та правилами техніки безпеки. Працювати одному на ділянці водойми та у лабораторії забороняється.

Цілорічно рибу в Україні можна ловити вудками, спінінгами, донками, гумками та іншими знаряддями лову, що офіційно продаються, з використанням рибальських гачків.

На водоймах загального користування:

у літній період:

донкою (гумкою), вудкою, спінінгом із загальною кількістю гачків не більше 5 на одного рибалки

у зимовий період:

зимовими вудками з блешнею для вертикального блиснення та гачком розміром не більше №10, із загальною кількістю – не більше 5 гачків на одного рибалки

На водоймах, що використовуються у спеціальному режимі або закріпленими за громадськими організаціями:

у літній період:

донкою (гумкою), вудкою, спінінгом із загальною кількістю гачків не більше 10 на одного рибалки

у зимовий період:

зимовими вудками з блешнею для вертикального блиснення та гачком розміром не більше №10, із загальною кількістю – не більше 10 гачків на одного рибалки

Лов ракоподібних в Україні дозволено лише у світлий час доби, такими способами:

креветка, гаммарус – сачком, діаметром до 70 см
 мотиль – дорогою, не механічною, діаметром до 70 см
 молюски, мідії та рапани – сачком, діаметром до 70 см, щипцями,
 підводним ловом, без аквалангу
 раки – раколовкою, діаметром до 70 см, осередок не більше 22 см,
 донкою з приманкою, на одного рибалки – максимум 5 снастей.

5.2 Безпека праці при проведенні робіт з відлову гідробіонтів у водоймах

Замах для закидання і закидання «не дивлячись», може призвести до травмування приманкою (вантажем) людей, що знаходяться поряд з рибалкою або самого рибалки. роблячи закидання з-за спини в незручних або стиснених умовах, можна зачепити і самого себе, і добре, якщо далі одягу або екіпірування гачок не проникне, а от якщо встромиться зі спини та ще й у важкодоступному місці, то мало того, що без сторонньої допомоги його не вдасться витягти, то ще й рани комусь треба буде обробити, а може, й кров зупинити. Риболовля в такому разі точно закінчена.

Потрапляння до рибалки приманки, яка при зачепі відскочила під дією натягнутої волосіні.

Попадання снасті на електричні дроти, натягнуті над місцем лову.

Серйозні порізи про надводну та берегову рослинність. Щоб уникнути порізів, можна користуватися легкими рукавичками та надягати капюшон, пробираючись через очерет/тростин.

Потрапляння в боброву нору чи хатку. Пробираючись берегом, провалитися однією ногою в тріщину, яка перетворюється на боброву нору, і одержати вивих чи перелом. Можна провалитися до пояса і також отримати травми. Також можна провалитися ногами або всім тілом, при цьому потривоживши тих, хто піклується про потомство і агресивних бобрів, які можуть напасти на рибалки.

Травми при падінні з крутого берега. Високі розмиті береги з сильним ухилом особливо часто трапляються на невеликих річках, які в повільно розмиває великою водою. Підходити до краю таких берегів дуже небезпечно, адже підмитий і берег, що обсипається, може впасти разом з рибалкою. Ще можна оступитися і, падаючи з висоти, зламати руку чи ногу або натрапити на гілку дерева.

Попадання гачка в руку. Риба може махнути головою або стрепенеться, а буває, тримаєш приманку в руці, а спінінг упирається у що-небудь і від натягу волосіні гачки встромляються в руку.

Порізи від щучих зубів. У роті у щуки знаходиться безліч різних за розміром зубів. Вони гострі, як бритва, і більшість загнута всередину. Щелепи щуки дуже потужні і здавлюють все, що в них трапиться, наче лещата. Рани від щучих зубів бувають у вигляді проколів, порізів та подряпин. Найчастіше це глибокі порізи, які дуже болючі та довго затягуються. Найчастіше при упійманні щуки навіть не помічаєш, коли натикаєшся на зубасту пащу. Завжди намагаєшся уникнути травми, але трапляється, що на пальцях з'являються смужки порізів. Особливо велика ймовірність їхньої появи при звільненні хижачки від гачків.

Прокол чобота та ноги гострим предметом. На берегах річок крім природного сміття (гілки, сучки, раковини молюсків) часто перебуває і сміття, залишене людиною (пляшки, як цілі, і колоті, дріт, арматура, битий шифер тощо. п.). Деякі види сміття обох категорій можуть просто проткнути чобіт рибалки і пошкодити ногу. У своїх рибальських чоботях я часто знаходжу різні предмети, благо підошва посилена додатковим шаром щільної гуми. Чоботи з ЕВА знаходяться в особливій зоні ризику. Погіршує ситуацію той факт, що при протиканні чобота і ноги простіше простого занести в організм інфекцію, адже в береговому бруді якоїсь погані не водиться.

Застрявання (засмокування) чобіт біля води намертво. Рибалка, наступивши, як йому здається, на тверду частину берега, провалюється в мул вище щиколотки. Іл стискає чобіт з усіх боків і не дає можливості вийняти з

нього ногу, а якщо обидві ноги в пастці, то вже залишається тільки кликати на допомогу. Себе з такого полону я одного разу визволив, розвернувши купу бруду рукояткою спінінга, і то згодом довелося однією ногою без чобота м'яти жижу. Тримайтеся подалі від злегка піднятих острівців-кочок на межі води та берега.

Травма при натисканні або хльосткому ударі гілками дерев. Отримати удар в обличчя, а ще гірше – в око, вкрай небезпечно. Молоді пагони вільхи, верби, верби та інших берегових дерев гнучкі та тонкі. Пробираючись по заростях поодинці або за товаришем, що йде попереду, обов'язково зловиш пару-трійку ударів.

Зустріч з дикими тваринами (небезпека укусів та ін.), можна спіткнутися на рівному місці, впасти та отримати травму.

ВИСНОВКИ

В результаті проведеної роботи встановлено, що канал на житловому масиві Ломівський виконує життєві важливі функції для населення в якості рекреаційної водойми, зони відпочинку та в якості водної артерії для зрошення частини сільськогосподарських земель.

Видове різноманіття гідробіонтів відрізняється високим ступенем майже всіх систематичних груп, серед яких чисельними є макрофіти прибережної групи та повністю зануреної у воді рослинності.

Іхтіофауна представлена рядом видів. Під час відбору проб визначені види карась сріблястий, верховодка, чебачок амурський, окунь звичайний, краснопірка та плоскирка.

Відновлення та поліпшення стану води у Ломовському каналі слід підтримувати механічним способом шляхом використання техніки та очищування ручним способом або за допомогою біомеліоративних заходів шляхом зариблення рибами-біомеліорантами.

ПРОПОЗИЦІЇ

З врахуванням економічної рентабельності найбільш оптимальними та зручними є заходи зариблення шляхом біологічної меліорації з використанням зарибку. Види-біомеліоранти визначаються в залежності від екологічного стану водойми, гідрохімічного складу води та видового біорізноманіття гідробіонтів. Їх кількість розраховується відповідно гідрологічних показників водойми та її характеристик.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Арсан О.М. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод / О.М. Арсан, О.А. Давидов, Т.М. Д'яченко, В.Д. Романенко та ін. – Київ, 2000. – 409 с.
2. Бігун В. К. Інвазійні види риб та їх вплив на аборигенну іхтіофауну річково-озерної мережі Західного Полісся України // Автореф. дис. ... канд. біол. наук. – Київ, 2012. – 22 с.
3. Водні ресурси та якість річкових вод басейну Південного Бугу / За ред. В. К. Хільчевського. – К.: Ніка -центр, 2009. – 184 с.
4. Волкова О . М. Техногенні радіонукліди у гідробіонтах водойм різного типу: автореф. дис. ... доктора биол. наук. – К.: ТОВ «Видавництво «Сталь», 2008. – 34 с
5. Гоч І. В. Загальна біологічна характеристика чебачка амурського *Pseudorasbora parva* Temminck et Schlegel, (Cyprinidae) з водойм Західного Придністров'я // Матеріали наук.-практ. конф. з міжнар. участю [«Актуальні проблеми охорони здоров'я риб та інших гідробіонтів»] (26-29 травня, 2008, Феодосія). – С.123-127.
6. Гринжевський М.В. Наукове обґрунтування вселення цінних об'єктів аквакультури у внутрішні водойми України для підвищення їх рибопродуктивності / М.В.Гринжевський, А.І. Андрющенко, А.Н. Третяк та інші. – К.: ІРГ УААН, 1998. – 26с.
7. Грубінко В . В. Принципи організації та функціонування біо-екосистем. – Тернопіль: Вид-во ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2012. – 112 с.
8. Губанова Н.Л. Формування зообентосу на різних ділянках Дніпровського (Запорізького) водосховища. *Agrology*, 2019, 2 (3), 156-160
9. Жадин В.И. Методика изучения донной фауны водоемов и экология донных беспозвоночных / В.И. Жадин // Жизнь пресных вод СССР. – М.: Наука, 1956. – Т.4. – Ч.1. – С. 279–382.

10. Коробов Р. Тромбицкий И., Сыродоев Г., Андреев А. Уязвимость к изменению климата: Молдавская часть бассейна Днестр. – Кишинев: Есо-TIRAS, 2014. – 336 с.
11. Малі річки України: Довідник / А. В. Яцик, Л. Б. Бишовець, Є. О. Богатов та ін. за ред. А. В. Яцика. – К. : Урожай, 1991. – 296 с.
12. Мовчан Ю . В. Риби України (таксономія, номенклатура, зауваження) // Збірник праць Зоологічного музею. – 2008-2009. – № 40 – С. 47-78.
13. Новицкий Р. А. Аннотированный список рыб Днепровского водохранилища и его притоков /Р. А. Новицкий, О. А. Христов, В. Н. Кочет, Д. Л. Бондарев //Вісник ДНУ. Біологія, екологія. – 2005. – Вип. 13. Том 1. – Д.: ДНУ. – С. 185–201.
14. Новицький Р. О. Перспективи впровадження біомеліоративних робіт на гідротехнічних каналах України (на прикладі каналу «Дніпро–Донбас») // Сучасний стан та перспективи розвитку водного господарства: тези Міжнар. науково-практ. конф. (19–20 травня 2016 р., Дніпропетровськ). – Д.: ДДАЕУ, 2016. – С. 33–35.
15. Оксіюк О.П., Жукинський В.М., Лаврик В.І. Методики екологічної оцінки та нормування якості поверхневих вод України // Екологія довкілля та безпека життєдіяльності. – 2003. - №3. – С. 18-28.
16. Озінковська С . П., Єрко В . М., Коханова Г. Д. та ін. Методика збору і обробки іхтіологічних і гідробіологічних матеріалів з метою визначення лімітів промислового вилову риби з великих водосховищ і лиманів України. – К.: ІРГ УААН, 1998. – 47 с
17. Паламарчук М. М. Водний фонд України: Довідниковий посібник / За ред. В. М. Хорева, К. А. Алієва. – К. : Ніка-Центр, 2001. – 392 с.
18. Правдин И . Ф. Руководство по изучению рыб. – М.: Пищевая промышленность, 1966. – 375 с.

19. Романенко В . Д., Жукинський В . М., Оксіюк О . П. та ін. Методи екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями. – К.: СИМВОЛ - Т, 1998. – 28 с.
20. Яцик А. В. Екологічна безпека в Україні / А. В. Яцик. –К. : Генеза, 2001. – 216
21. Arbačiauskas K., Novitskiy R. Recent mysid fauna (Mysida) of the Dnieper reservoir, South-Eastern Ukraine // Zoocenosis–2015: Біорізноманіття та роль тварин в екосистемах: мат-ли VIII Міжнар. наук. конф. (м. Дніпропетровськ, 21–23 грудня 2015 р.). – Д.: ПБВ ДНУ ім. О. Гончара, 2015. – С. 67–68.
22. Bogutskaya N. G., Naseka A. M. An overview of nonindigenous fishes in inland waters of Russia // Proc. Zool. Inst. Russ. Acad. Sci. – 296. – 2002. – P. 21–30
23. Bondarev D., Fedushko M., Hubanova N., Novitskiy R., Kunakh O., Zhukov O. Temporal dynamics of the fish communities in the reservoir: the influence of eutrophication on ecological guilds structure // Ichthyological Research. 2022. <https://doi.org/10.1007/s10228-021-00854-x> Scopus (Q2 <https://www.resurchify.com/impact/details/22014>)
24. Cooper MJ, Ruetz CR, Uzarski DG, Shafer BM (2009) Habitat use and diet of the round goby (*Neogobius melanostomus*) in coastal areas of Lake Michigan and Lake Huron. *Journal of Freshwater Ecology* 24: 477–488.
25. Fedushko M., Bondarev, D., Gubanova, N., & Zhukov O. (2021). Effects of eutrophication on the long-term dynamics of juvenile fish communities. *Agrology*, 4(4), 149-164. <https://doi.org/10.32819/021018>
26. Gasso V., Novitsky R., Afanasyev S., Son M. Research priorities for freshwater biodiversity in Ukraine // Water for life: Research priorities for sustaining freshwater biodiversity. – EPBRS Meeting. Executive summary. Brdo (Slovenija), 16–18.01.2008. – P. 78.
27. Hubanova N., Horchanok A., V. Bomko, O. Kuzmenko, R. Novitskiy, O. Sobolev, M. Tkachenko, N. Prisjajzhnjuk Influence of chelations on dairy

productivity of cows in different periods of manufacturing cycle // Ukrainian Journal of Ecology. 2019. №1.

28. Kunakh, O. M., Bondarev, D. L., Gubanova, N. L., Domnich, A. V., & Zhukov, O. V. (2022) Multiscale oscillations of the annual course of temperature affect the spawning events of rudd (*Scardinius erythrophthalmus*) // Regulatory Mechanisms in Biosystems, 13(2), 180-188 <https://doi.org/10.15421/022223>

29. Makarenko A.A., Shevchenko P.G., Sytnik Yu.M. The morphometric performance of one year old hybrids of silver carp and bighead carp // Scientific bulletin of National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine «Production and reprocessing technology of livestock products» Series. Kyiv, 2018. Vol. 289. P. 110 – 119

30. Monitoring of the Topmouth Gudgeon, *Pseudorasbora Parva* (Actinopterygii: Cypriniformes: Cyprinidae) in a Small Upland Ciemięga River, (2011) Poland *Acta Ichthyologica Et Piscatoria* 41(3):193-199

31. Mykolenko S. Presence, mobility and bioavailability of toxic metal(oids) in soil, vegetation and water around a Pb-Sb recycling factory (Barcelona, Spain) / S.Mykolenko, V.Liedienov, M.Kharytonov, N.Makieieva, T.Kuliush, I.Queralt, E.Marguá, M.Hidalgo, G.Pardini, M.Gispert // *Environmental Pollution*. 2018. № 237. P. 569–580.

32. Năstase A., Oțel V. Researches on the fish fauna in some SCIs Natura 2000 from Romania, *AAFL Bioflux*. Vol. 9, Issue 3, 2016. 14 p.

33. Novitskiy R., Manilo L., Gasso V., Hubanova N. Invasion of the common percarina *Percarina demidoffii* (*Percidae, Perciformes*) in the Dnieper River upstream // *Ecologica Montenegrina*. 2019. Vol. 24. P. 66–72. <https://www.biotaxa.org/em/article/view/58414/58732>

34. Novitskyi, R. O., Khristov, O. O., Hubanova, N. L., Horchanok, A. V., Prysiazniuk, N. M., & Porotikova, I. I. (2020). Zooplankton products on certain sections of the «Dnipro-Donbas» canal. *Theoretical and Applied Veterinary Medicine*, 8(2), 96-100. doi: 10.32819/2020.82013 <https://bulletin-biosafety.com/index.php/journal/article/view/269/27>

35. Peter M.C. The role of thyroid hormones in stress response of fish / M.C. Peter // Gen. Comp. Endocrinol. – 2011. – Vol. 172, № 2. – P. 198-210.
36. Ponepul M.C. Effect of phenol intoxication on some physiological parameters of perca fluviatilis and pelophylax rudibundus / M.C.Ponepul, A. Paunesen // Current trend in Natural sci. – 2014. – Vol. 3, (3). – P. 82-87
37. Ramesh M. Hormonal responses of the fish, *Cyprinus carpio*, to environmental lead exposure / M. Ramesh, M. Saravanan, C. Kavitha // Afr. J Biotechno – 2009. – Vol. 8. – P. 4154-4158.
38. Zaki S.A.H., Jordan W.C., Reichard M., Przybylski M., Smith C. A morphological and genetic analysis of the European bitterling species complex // Biol. J. Linnean Soc. – 2008. – N.95. – P.337–347