

Міністерство освіти і науки України  
Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка  
Природничо-економічний факультет  
Кафедра екології

Дипломна робота  
бакалавра

з теми: **«ОЦІНКА ЯКОСТІ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД ЗАВОДСЬКОГО СТАВУ  
НА ТЕРИТОРІЇ МАКІВСЬКОЇ ГРОМАДИ  
ЗА ГІДРОБІОЛОГІЧНИМИ ПОКАЗНИКАМИ»**

Виконав: студент групи Ecol1-B19,  
спеціальності 101 Екологія  
**Муляр Іван Іванович**

Керівник: **Федорчук І. В.**,  
к.б.н., доцент

Рецензент: **Любинський О. І.**,  
д.с-г.н., професор

## ЗМІСТ

<b>ВСТУП.....</b>	<b>3</b>
<b>РОЗДІЛ 1. БІОІНДИКАЦІЯ ТА БІОІНДИКАТОРИ .....</b>	<b>5</b>
1.1. Біоіндикація.....	5
1.2. Основні принципи біоіндикації.....	6
1.3. Завдання біоіндикації .....	9
1.4. Біоіндикація водойм .....	10
<b>РОЗДІЛ 2. БІОІНДИКАЦІЯ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД ЗА ДОПОМОГОЮ БЕЗХРЕБЕТНИХ ОРГАНІЗМІВ.....</b>	<b>15</b>
2.1. Загальні відомості про біоіндикацію водойм .....	15
2.2. Біоіндикація водойм за допомогою безхребетних .....	15
2.3. Загальна характеристика біологічних угруповань та їх значення у водоймах .....	18
2.4. Характеристика деяких видів та груп макробезхребетних.....	20
2.5. Переваги способу біоіндикації водойм за допомогою безхребетних організмів .....	24
2.6. Недоліки біоіндикації водойм за допомогою безхребетних організмів .....	26
<b>РОЗДІЛ 3. ХАРАКТЕРИСТИКА МАКІВСЬКОГО СТАВУ ТА МЕТОДИ ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ ВОДИ.....</b>	<b>29</b>
3.1. Об'єкт оцінки .....	29
3.2. Методи збору та обробки даних .....	30
3.3. Техніка безпеки при роботі біля водойми .....	37
<b>РОЗДІЛ 4. РОЗРАХУНОК ІНДЕКСУ САПРОБНОСТІ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД ЗАВОДСЬКОГО СТАВУ .....</b>	<b>39</b>
<b>ВИСНОВКИ .....</b>	<b>45</b>
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....</b>	<b>47</b>

## ВСТУП

**Актуальність роботи:** Водні екосистеми є невід'ємною складовою нашого природного середовища і виконують важливі функції, забезпечуючи життя та розвиток різноманітних організмів. Однак, через зростаючий тиск людської діяльності, поверхневі водойми стають суттєво забрудненими, що має негативний вплив на водні екосистеми і природні ресурси.

У такому контексті виникає необхідність розробки методів, які дозволяють оцінити стан водних систем та виявляти забруднення. Одним з найефективніших підходів є використання біоіндикації, яка базується на використанні живих організмів для виявлення змін у водних середовищах.

З особливою релевантністю стає використання безхребетних організмів в якості біоіндикаторів. Безхребетні, такі як комахи, ракоподібні, черв'яки та інші безхребетні організми, населяють різноманітні водні середовища і є чутливими до змін у якості води. Вони можуть реагувати на забруднення, зміни екологічних умов та інші негативні впливи, що відбуваються в водоймах.

Метою даної дипломної роботи є проведення аналізу поверхневих вод Заводського ставу, який розташований на території Маківської громади, за допомогою безхребетних організмів. Дослідження буде спрямоване на оцінку стану водних екосистем, виявлення забруднень та встановлення взаємозв'язку між якістю води та показниками безхребетних організмів. Крім того, метою роботи є розгляд переваг та обмежень використання безхребетних організмів як біоіндикаторів поверхневих вод.

У роботі будуть розглянуті основні підходи до вибору та класифікації безхребетних організмів, які використовуються в біоіндикації водойм. Будуть розглянуті важливі показники, які можуть бути використані для оцінки якості води, такі як біологічна різноманітність, чисельність та активність безхребетних організмів. Також будуть проаналізовані методи збору та обробки даних, які дозволяють отримати об'єктивну інформацію про стан водойм.

**Мета роботи:** розглянути питання біоіндикації, розглянути безхребетних як індикатор стану водного об'єкта, на основі отриманих даних дати оцінку стану водойми.

**Завдання:**

1. Розглянути питання біоіндикації водойм.
2. Провести дослідження спрямованих на оцінку поверхневих вод за допомогою безхребетних.
3. Встановити індекс сапробності Заводському ставу.

**Об'єкт дослідження** – якість поверхневих води Заводського ставу.

**Предмет дослідження** – аналіз стану води Заводського ставу за допомогою безхребетних організмів.

**Практичне значення одержаних результатів.** Полягає в розширенні наукової бази досліджень та з'ясування конкретного екологічного стану дослідженої водойми. Практична значимість проведених досліджень визначається можливістю використання одержаних матеріалів при екологічному прогнозуванні, розробці заходів з охорони водойми.

**Структура роботи:** дипломна робота викладена на 49 сторінках основного друкованого тексту та складається зі змісту, вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел, що містить 26 найменування.

## ВИСНОВКИ

Біоіндикація, яка базується на використанні безхребетних організмів для оцінки якості води, є цінним інструментом для визначення стану водних екосистем. Розглянуті показники, такі як біологічна різноманітність, чисельність та активність безхребетних організмів, є важливими метриками для оцінки якості води.

Використання безхребетних організмів як біоіндикаторів дозволяє отримати інформацію про екологічний стан водних екосистем. Зміни у біологічній різноманітності та чисельності безхребетних організмів можуть свідчити про зміни в середовищі, такі як забруднення, зміна водних параметрів або втручання людей. Крім того, активність безхребетних організмів може відображати реакцію на забруднення та інші стресори води.

Для збирання об'єктивних даних про стан водної екосистеми необхідно застосовувати належні методи збору та обробки даних. Це включає стандартизовані протоколи збору проб, моніторинг фізико-хімічних параметрів води, статистичний аналіз та застосування біоіндикаторів. Такий підхід дозволяє отримати комплексну оцінку якості води та виявити потенційні проблеми.

Враховуючи гідрологічні характеристики ставу, такі як розташування, розміри, водозбір, режим водоспоживання, температура та розчинені речовини, можна отримати додаткову інформацію про контекстуальні фактори, що впливають на стан водної екосистеми.

Узагальнюючи, біоіндикація є важливим інструментом для оцінки якості води, оскільки дозволяє зрозуміти вплив людської діяльності на водні екосистеми та виявляти зміни, що відбуваються у цих системах. Використання безхребетних організмів як біоіндикаторів дозволяє проводити моніторинг екологічного стану водних екосистем з використанням живих організмів, які є чутливими до змін у середовищі.

Дані, отримані за допомогою біоіндикації, є об'єктивними, оскільки вони базуються на реальних реакціях організмів на забруднення та інші впливи. Біоіндикатори можуть бути використані для оцінки різних аспектів якості води, включаючи екологічну різноманітність, біомасу, чисельність та активність

організмів. Аналіз цих показників дозволяє виявити зміни, що відбуваються у водних екосистемах та визначити їхні причини.

Однак, для отримання надійних результатів важливо використовувати стандартизовані методи збору та обробки даних, а також проводити моніторинг протягом тривалого періоду часу. Це дозволяє виявити тренди та зміни в якості води та ефективно планувати заходи з її покращення.

За оцінкою трьох зон Заводського ставу, було розраховано такі індекси:

Зона 1 –  $f = 2.33$

Зона 2 –  $f = 2.23$

Зона 3 –  $f = 2.08$

Згідно результатів дослідження Заводського ставу за допомогою методу біоіндикації з використанням безхребетних організмів, було встановлено наявність бета-мезосапробної зони водойми. Бета-мезосапробна зона вказує на помірну забрудненість води, що може бути спричинена різними антропогенними факторами, такими як викиди промислових стоків, використання пестицидів або добрив.

В зоні 1, яка знаходилась у най північнішій частині ставу, був встановлений найбільший індекс сапробності що свідчить про стікання стічних вод по річці яка впадає у став. В зонах 2 і 3 індекс зменшується що свідчить про більш якісну воду в цих місцях.

Наявність бета-мезосапробної зони свідчить про наявність певного ступеня забруднення води в ставу. Бета-мезосапробні організми, які зустрічаються у цій зоні, можуть вказувати на наявність вищої концентрації органічних речовин та біологічної активності, пов'язаної з розкладанням цих речовин.

Отримані результати є важливою інформацією для оцінки якості води в Заводському ставу та визначення його екологічного статусу. Далі можуть бути розроблені заходи для зменшення забруднення води та покращення стану водної екосистеми.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Біоіндикація: Навч. посіб. / В. О. Слободян; Ін-т менедж. та економіки «Гал. Акад.». — Івано-Франківськ: Полум'я, 2004. — 194 с. — Бібліогр.: 39 назв.
2. Моніторинг довкілля / М. О. Клименко, А. М. Прищеп, Н. М. Вознюк. — К.: Академія, 2006. — 360 с.
3. Основи біоіндикації / Я. П. Дідух. — К. : Наукова думка, 2012. — 344 с. — (Наукова книга).
4. Біодіагностика // Словник-довідник з екології : навч.-метод. посіб. / уклад. О. Г. Лановенко, О. О. Остапішина. — Херсон : ПП Вишемирський В. С., 2013. — С. 19.
5. Гідроекологічна токсиметрія та біоіндикація забруднень: Теорія, методи, практика використання / за ред. И.Т. Олексієва, Л.П. Брагинського. - Львів: Світ, 1995. -С.7-39.
6. Білявський Г.О., Бутченко Л.І. Основи екології: теорія та практикум. Навч. посібник. – К.: Либідь, 2004.– 368 с.
7. Шевчук В.Я. та ін. Екологічне управління: Підручник. - К.: Либідь, 2004.
8. Федоренко О.І. Моніторинг навколишнього середовища / О.І.Федоренко, О.І.Бондар, А.В.Кудін // Основи екології: підручник / О.І. Федоренко, О.І. Бондар, А.В. Кудін. – К., 2006. – С. 306-318.
9. Сніжко СІ. Оцінка та прогнозування якості природних вод. - К.: Ніка-центр, 2001.
10. Сметана О.М. Зооіндикація антропогенного навантаження на степові біоценози Криворіжжя / О.М. Сметана, Н.М. Сметана // Еколого-біологічні дослідження: наукова конференція. – Кривий Ріг, 2002. – С. 390-396.
11. Сафранов Т.А. Екологічні основи природокористування: навч. посіб. для студ. вищ.навч. заклад. / Т.А. Сафранов. – Львів: Новий Світ-2000, 2003. – 248 с.
12. Руденко С.С., Костишин С.С., Морозова Т.В. Загальна екологія: практичний курс. Частина 1. Чернівці.: Рута, 2003. – 320 с.
13. Мусієнко М.М. Фітоіндикація та фітомоніторинг / М.М.Мусієнко // Екологія рослин: підручник / М.М.Мусієнко. – К., 2006. – С. 344-404.

14. Мусієнко М.М. Екологія. Охорона природи: словник-довідник / М.М. Мусієнко, В.В. Серебряков. – К.: Знання, 2007. – 624 с.
15. Методичні рекомендації «Обстеження та районування території за ступенем впливу антропогенних чинників на стан об'єктів довкілля з використанням цитогенетичних методів» для студентів напряму підготовки 6.040106 / А.І. Горова, С.А. Риженко, Т.В. Скворцова та ін. Д.:НГУ, 2007. - 25 с.
16. Клименко М.О., Прищеп А.М., Вознюк Н.М. Моніторинг довкілля. – К.: Академія, 2006. – 360 с.
17. Клименко М.О., Греховина Ю.Р. Оцінка екологічного стану водних систем річок басейну Прип'ять за вищими водними рослинами. - Рівне: НУВГП, 2005.
18. Калінін М.І., Єлісєєв В.В. Біометрія: Підручник для студентів вузів біологічних та екологічних напрямків. – Миколаїв: Вид-во МФ НаУКМА, 2000. – 204 с.
19. ДСТУ ISO 5667-6-2001 Якість води. Відбір проб. Частина 6. Настанови щодо відбору проб води з річок та інших водотоків.
20. Гриб Й.В., Клименко М.О., Сондак В.В. Відновна гідроекологія порушених річкових та озерних систем (гідрохімія, гідробіологія, гідрологія, управління). - Рівне: ППФ «Волинські береги», 1999.- Т.І, II
21. Горова А.І. Методологічні аспекти оцінки генетичних наслідків техногенезу 3б. наук. праць «Екологія і природокористування». Вип.3, Дніпропетровськ, 2001. – С. 143-152
21. Безхребетні // Біологічний словник / ред. К. М. Ситник. — 2-ге вид. доп. та випр. — К. : Головна редакція УРЕ, 1986.
22. Зоологія безхребетних і водяних ссавців: навчальний посібник / В. І. Марченко, В. В. Просяна. — Київ: Вища школа, 1994. — 161, [1] с. : іл. — ISBN 5110039666
23. Зоологія безхребетних: лабораторний практикум (загальна біологія з основами морфоанатомії): навч. посіб. для студ. біолог. спец. вищ. пед. навч. закл. / В. І. Кваша, Б. Р. Пилявський, С. С. Подобівський. — Тернопіль: Навчальна книга–Богдан, 2005. — ISBN 966-7924-61-0
24. Зоологія безхребетних: підручник для природн. фак. пед. ін-тів / М. П. Савчук. — 2-ге вид. — К. : Рад. шк., 1965.



25. Зоологія безхребетних: у 3-х книгах: підручник для студентів біологічних спеціальностей університетів / Г. Й. Щербак, Д. Б. Царичкова, Ю. Г. Вервес. — Київ: Либідь, 1995—1997. — 3 кн. : іл. — ISBN 5325006630. — ISBN 5325006606 (кн. 1). — ISBN 5325006614 (кн. 2). — ISBN 5325006630 (кн. 3)
26. Підручник зоології безхребетних: підручник для біологічних факультетів університетів і природничих факультетів педагогічних інститутів УРСР: переклад з другого переробленого російського видання / В. О. Догель. — Київ ; Харків: Радянська школа, 1938. — 454, [2] с. : іл.