

Відділ освіти, молоді та спорту Голопристанської  
районної державної адміністрації Херсонської обл.

Районна станція юнних натуралістів при  
Новозбур'ївській ЗОШ I-III ст. №1

# **«БІОІНДИКАЦІЯ РІЧКИ КОНКА В ОКОЛИЦЯХ СЕЛА СТАРА ЗБУР'ІВКА»**

Виконала роботу :

Керівник роботи

Рибалко Владислава  
вихованка гуртка,  
«Юні екологи»  
учениця 10-Б кл.  
керівник гуртка  
вчитель біології  
Бурлаков Олег Сергійович

|   |   |    |
|---|---|----|
| ■ | ЗМІСТ.  |    |
| ■ |   |    |
| ■ | 1. Вступ .....  | 3  |
| ■ |   |    |
| ■ | 2. Мета і завдання дослідження .....  | 4  |
| ■ |   |    |
| ■ | 3. Актуальність і практична значущість дослідження .....                          | 4  |
| ■ |   |    |
| ■ | 4. Збір і первинна обробка гідробіонтів .....                                     | 5  |
| ■ |   |    |
| ■ | 5. Методика оцінки стану водойми .....  | 6  |
| ■ |   |    |
| ■ | 6. Місце збору матеріалу .....  | 8  |
| ■ |   |    |
| ■ | 7. Результати досліджень .....  | 9  |
| ■ |   |    |
| ■ | 8. Порівняння результатів гідробіологічних досліджень за двома<br>методиками..... | 10 |
| ■ |   |    |
| ■ | 9. Висновок .....   | 11 |
| ■ |   |    |
| ■ | 10. Додаток .....   | 12 |
| ■ |   |    |

## ■ ВСТУП

- У зв'язку з підвищеним антропогенним впливом на природні комплекси в останній час, стає актуальною розробка та апробація методик, що дозволяють оцінювати екологічний стан природних, природно-антропогенних ландшафтів. Так як всі компоненти природи тісно та нерозривно взаємопов'язані між собою, то порушення одного компоненту викликає зміну стану всіх інших. Тому, оцінюючи стан одного, можна прогнозувати зміни інших компонентів. Останнім часом має місце значний антропогенний вплив на поверхневі водойми. Це і різноманітні викиди промислових та побутових вод, і шумове забруднення, і порушення структури водойм при механічному перемішуванні шарів води, а також порушення термічного режиму. Всі ці фактори призводять до різноманітних змін у водних екосистемах, що відображується на загальному стані природи та на людському суспільстві. На жаль, не завжди є можливість проводити комплексні наукові дослідження, які потребують значних матеріальних затрат та спеціального обладнання. В таких випадках можна використовувати метод біоіндикації, що отримав останнім часом широке визнання та розповсюдженість.
- Світова практика оцінки рівня забруднення вод за гідробіологічними показниками існує понад 100 років. За цей період в ній позначився ряд пріоритетних методів, проте жоден з біологічних методів індикації якості вод не може бути застосовний в рівній мірі до всіх існуючих типів водойм, великій різноманітності фауністичних комплексів і природних умов різних регіонів країни. Чим для більш обмеженого району розроблений метод біоіндикації, тим точнішим і зручним він буде у використанні.
- Потребують складного обладнання хімічні та бактеріологічні методи аналізу дають результати, які стосуються тільки до моменту відбору проб. Гідробіологічний метод, тобто оцінка якості води порослинному і тваринному населенню водойм, дозволяє виявити наслідки не тільки постійного забруднення, а й разового, що передував часу аналізу, так як виходить зі стану співтовариств гідробіонтів, існують тривалий час при певному якості середовища.

## **МЕТА І ЗАВДАННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ.**

**Мета роботи:** оцінити екологічний стан річки Конка, використовуючи методи гідробіологічного аналізу.

**Завдання:**

1. Вивчення складу макро- і мікробезпозвоночних в річці Конка в різних створах.
2. Визначення біотичного індексу по Вудівіссу (Індекс річки Трент).
3. Визначення індексу Майера.
4. Порівнявши результати гідробіологічних досліджень за двома методиками, оцінити екологічний стан річки Конка в околицях села Стара Збур'ївка.

## **АКТУАЛЬНІСТЬ І Практична значущість ДОСЛІДЖЕННЯ**

Незважаючи на пильну увагу і зусилля дослідників не одного покоління, з гідробіологічної точки зору водойми нашого краю вивчені недостатньо.

Природа Херсонської області відчуває сильний негативний вплив людини, так як дана територія була заселена і освоєна людиною досить давно. Конка входить до дельти ріки Дніпро на якій розташована велика кількість промислових підприємств. Саме тому стан природних комплексів Херсонської області викликає сильну заклопотаність і велику тривогу.

На жаль, не завжди є можливість проводити комплексні наукові дослідження, що вимагають великих матеріальних витрат і спеціального устаткування. У таких випадках можна використовувати метод біоіндикації, що отримав останнім часом широке визнання і поширеність.

## ЗБІР І ПЕРВИННА ОБРОБКА ГІДРОБІОНТІВ.

- 
- 
- Методи біоіндикації застосовні тільки до водойм, які мають власну біоту. Вони враховують реакцію на забруднення цілих угруповань водних організмів або ж окремих систематичних груп. При цьому дослідники безпосередньо на водоймі враховують факт присутності в ньому індикаторних організмів, їх різноманітність, наявність у них патологічних змін.
- Для виявлення складу спільнот безхребетних мною використовувалися сачок і сито. Діаметр сачка 0.45 м., Довжина металевої ручки змінюється в залежності від цілей дослідження від 0.5м. до 1.5 м. Відбір проб проводився в 5-ти довільно вибраних точках водойми. У кожній точці спочатку обловлювали товща води і прибережні водні рослини. Потім в цій же точці сачком зачерпували донні відкладення з бентосними організмами. Відбір проб проводився на відстані 0.2-1,5м. від берега і на глибині 0.1-0.7м.
- Поклавши на сито порцію ґрунту, я його наполовину занурювала у воду і промивала пробу акуратними рухами до тих пір, поки вода в ситі не ставала прозорою. Тих, хто залишився після цієї процедури організмів разом з не пройшли крізь сито листям, паличками, камінцями і т.д. акуратно струшувала в велику банку з 2-3-сантиметровим шаром води.
- При відборі проб за допомогою сачка, їм виробляла руху, схожі на рухи коси при косінні трави, причому вела сачок проти течії. По можливості проводила їм ближче до дна, по чагарниках водної рослинності, у каменів. Після кожного помаху сачок виймала, вивертала, і спіймані організми витрясала в банку. Якщо в сачок потрапляло значна кількість ґрунту, його я промивала на ситі або в самому сачку.
- Збори водних організмів, зроблені за допомогою сачка, доповнила екземплярами тварин, зібраних на каменях і корчах, піднятих з дна водойми. Каміні з сачка і дрібні корчі перекладала в сито і уважно оглядала з усіх боків.
- Живі організми більш помітні і легше піддаються вибірці. Тому я їх переглянула в кюветі з тонким шаром води в той же день, як їх зловила.
- Визначення безхребетних проводилося по "Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР".



- Найважливішою комплексною характеристикою стану водойми є рівень його сапробності. Сапробність - характеристика водойми, що показує рівень його забрудненості органічними речовинами і продуктами їх розпаду. За наростання кількості органічних речовин розрізняють водойми олігосапробної (практично незабруднені), бета-мезосапробні (слабо або помірно забруднені), альфа-мезосапробні (забруднені) і полісапробної - сильно забруднені органікою. Як правило, високі концентрації органічних речовин у водоймах викликаються скиданням в них стічних вод побутового та сільськогосподарського походження. Під сапробністю будь-якого виду тварин або рослин розуміють його здатність жити в воді з відповідним рівнем органічного забруднення .

## ■ МЕТОДИКИ ОЦІНКИ СТАНУ ВОДОЙМ.

### ■ 1. Біотичний індекс Вудівісса (Індекс річки Трент)

- Індекс Вудівісса враховує відразу два параметра бентосний спільноти: загальне різноманітність безхребетних і наявність у водоймі організмів, що належать до «індикаторним» групам. У ці групи об'єднані тварини, які характеризуються певним ступенем сапробності. При підвищенні ступеня забрудненості водойми представники цих груп зникають з нього приблизно в тому порядку, в якому вони наведені в табл. 2. Для оцінки стану водойми за методом Вудівісса потрібно:
  - 1. З'ясувати, які індикаторні групи є в досліджуваному водоймі. Пошук починають з найбільш чутливих до забруднення індикаторних груп: веснянок, потім поденок, ручейників і т.д. - Саме в такому порядку індикаторні групи розташовані в таблиці. Якщо в досліджуваному водоймі є німфи веснянок (Plecoptera) - самі «чуйні» організми, то подальша робота ведеться по першій або другій рядку таблиці (рис. 1). За першою - якщо знайдено кілька видів веснянок, і по другій - якщо знайдений тільки один.
  - 2. Якщо німф веснянок в наших пробах немає - шукаємо в них німфи поденок (Ephemeroptera) - це наступна по чутливості індикаторна група (рис. 2). Якщо вони знайдені, працюємо з третьої або четвертої рядком таблиці (знову ж за кількістю знайдених видів). При відсутності німф поденщин звертаємо увагу на наявність личинок ручейників (Trichoptera) (рис. 3) і т.д.
  - 3. Оцінити загальну різноманітність бентосних організмів. Методика Вудівісса не вимагає визначити всіх спійманих тварин з точністю до

- ▣ виду. Досить визначити кількість виявлених в пробах «груп» бентосних організмів. За «групу» приймається:
  - ▣ • будь-який вид плоских червів;
  - ▣ • клас малоцетинкові черви;
  - ▣ • будь-який вид моллюсків, п'явок, ракоподібних, водяних кліщів;
  - ▣ • будь-який вид веснянок, сітчатокрилих, жуків;
  - ▣ • будь-який рід поденок крім *Baetis rhodani*;
  - ▣ • будь-яке сімейство ручейників;
  - ▣ • сімейство комарів-звонців (личинки) крім *Chironomus* sp .;
  - ▣ • *Chironomus* sp .;
  - ▣ • личинки мошки (сімейство *Simuliidae*);
  - ▣ • кожен відомий вид личинок інших комах
- ▣ Визначивши кількість виявлених в пробі груп, знаходимо відповідний стовпець табл. 2 (2).
- ▣ 4. На перехресті знайдених нами стовпчика і рядка в таблиці знаходимо значення індексу Вудвісса, що характеризує досліджуваний водойма.
- ▣ Якщо водойма отримує від 0 до 2 балів - він сильно забруднений, відноситься до полісапробної зони, водне співнота перебуває в сильно пригнобленому стані. Оцінка 3-5 балів говорить про середній ступінь забрудненості (альфа-мезосапробний), а 6-7 балів - про незначне забруднення водойми (бета-мезосапробний). Чисті (олігосапробної) річки зазвичай отримують оцінку 8-10 балів, а особливо багаті водними мешканцями ділянки можуть бути оцінені і більш високими значеннями індексу.
- ▣
- ▣



## ■ 2. Індекс Майєра

- Це більш проста методика, основні переваги якої: ніяких безхребетних не потрібно визначати з точністю до виду; методика годиться для будь-яких типів водойм. Метод використовує приуроченість різних груп водних безхребетних до водойм з певним рівнем забрудненості. Організми-індикатори віднесені до одного з трьох розділів (див. Табл. 3).
- Потрібно відзначити, які з наведених у таблиці індикаторних груп виявлені в пробах. Кількість виявлених груп з першого розділу таблиці необхідно помножити на три, кількість груп з другого розділу - на два, а з третього - на один. Утворені цифри складають. Значення суми і характеризує ступінь забрудненості водойми. Якщо сума більше 22 - вода належить до першого класу якості. Значення суми від 17 до 21 говорять про другому класі якості (як і в першому випадку, водойма буде охарактеризований як олігосапробной). Від 11 до 16 балів - третій клас якості (бета-мезосапробная зона). Всі значення менше 11 характеризують водойму як брудний (альфа-мезосапробний або ж полісапробной) .

## ■ МІСЦЕ ЗБОРУ МАТЕРІАЛІВ.

- Відбір проб в річці Конка проводився в п'яти довільно вибраних точках (далі - створах).
- Створ № 1 – на Голопристанській набережній.
- Створ № 2 - приблизно 500 м від Голопристанського елеватора.
- Створ № 3 - в центрі с. Стара Збур'ївка.
- Створ № 4 – біля комплексу Збур'ївський кут.
- Створ № 5 –приблизно 500 м від с. Стара Збур'ївка.

- **РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ.**
- **Першим етапом** було визначення таксономічних груп хребетних у всіх досліджуваних створах. Результати дослідження занесені в таблицю 1.
- У створі № 1 було визначено 18 видів безхребетних. Серед них личинки одноденок *Ephemera vulgate* і ручейників *Trichoptera* - індикатори чистої води.
- У створі № 2 було виявлено всього 12 видів безхребетних. Серед них личинки одноденок *Ephemera vulgate* і ручейників *Trichoptera* - індикатори чистої води
- У створі № 3 було визначено 14 видів безхребетних. Серед них - личинки одноденок *Ephemera vulgate* і у великій кількості - личинки ручейників *Trichoptera*.
- У створі № 4 мною було виявлено і визначено тільки 10 видів безхребетних. Серед них личинки одноденок *Ephemera vulgate* і ручейника *Trichoptera*- індикаторів чистої води.
- У створі № 5 було виявлено та визначено 13 видів безхребетних, серед яких личинки одноденок *Ephemera vulgate* у великій кількості, личинки ручейника *Trichoptera* і двостулкові молюски *Pisidium arnnicum* - індикатори чистої води.
- **Другим етапом** роботи було визначення якості води в досліджуваному водоймі. Я вирішила, що буду працювати за трьома методиками: визначення біотичного індексу по Вудівісс (Індекс річки Трент), визначення індексу Майєра і метод біологічного аналізу рівня забруднення по Миколаєву.
- Для визначення біотичного індексу (БІ) по Вудівіса були задіяні таблиці №1, № 2. Після всіх розрахунків, я побудувала графік №1 «Біотичний індекс в п'яти створах річки Конка (по Вудівісс)». З графіка видно, що значення біотичного індексу в різних точках річки Сірої коливається незначно. У створі №1 БІ дорівнює 9, що відповідає II класу вод, Олігосапробная зона, вода чиста. У створі №2 БІ дорівнює 8, що відповідає II класу вод, Олігосапробная зона, вода чиста. Створ №3 має БІ рівним 8, що відповідає II класу вод, Олігосапробная зона, вода чиста. Створ №4 має БІ рівне 7. А це означає, що вода тут помірно забруднена, зона бетта-мезосапробная, клас вод – III. Створ №5 маємо такий же показник БІ, як і створ №3.

- Для визначення **індексу Майєра** використовувала таблиці №1 і №3. Організми-індикатори віднесені до одного з трьох розділів (табл. 3). Індекс легко обчислюється.
- Створ №1. Клас води II, Олігосапробная зона, вода чиста.
- Створ №2. Клас води III бета-мезосапробная, вода задовільною чистоти.
- Створ №3. Клас води III, бета-мезосапробная вода задовільною чистоти.
- Створ №4. Клас води III, бета-мезосапробная зона, вода задовільною чистоти.
- Створ №5. Клас води III, бета-мезосапробная зона, вода задовільною чистоти.

#### □ **ПОРІВНЯННЯ МЕТОДИК біоіндикації ВОДОЙМ.**

- Якщо порівняти отримані дані з досліджуваних методикам, то можна припустити, що при визначенні рівня забруднення водойми по **Вудівісс і Майєру** результати дуже близькі. (Графік 2). За методикою Вудівісса для визначення екологічного стану водойми потрібно визначити безліч видів, які підсумовуються в одну загальну суму таксонів. Це і види, що мешкають тільки в чистій воді, і види, які живуть порівняно брудних водоймах. Виходить, що чим більше кількість видів безхребетних, тим більше чистий водойму. Отже, результати при більш ретельному дослідженні водойми виходять завищеними.
- Визначення **індексу Майєра** - це простіша методика, основні переваги якої: ніяких безхребетних не потрібно визначати з точністю до виду; методика годиться для будь-яких типів водойм. Метод використовує приуроченість різних груп водних безхребетних до водойм з певним рівнем забрудненості. Організми-індикатори віднесені до одного з трьох розділів. Мінімум затрат, максимум достовірності.

- 
- 
-

■ **ВИСНОВОК.**

- 1. Склад гідробіонтів в річці Конка, що протікає в околицях села Стара Збур'ївка наступний за індексом Вудівісса в створах змінюється незначно: від 9 (створ №1), до 7 (створ №4).
- 3. Результати розрахунку сапробності по Майєру вийшли наступні:
  - Створ №1 - вода в даному створі Олігосапробная.
  - Створ №2 - бета-мезосапробная
  - Створ №3 - бета-мезосапробная
  - Створ №4 - бета-мезосапробная
  - Створ №5 - бета-мезосапробная
- 1. У роботі простежено екологічний стан річки Конка, що протікає в околицях селища Стара Збур'ївка.
- 2. Проаналізовано ефективність двох методів біологічного аналізу рівня забруднення водотоку.
- 3. Надалі заплановано проводити моніторинг екологічного стану річки Конка.
- В роботі вивчено стан водних екосистем гідробіологічними методами протягом одного сезону. Надалі планується продовжити дані дослідження з метою організації моніторингу.
- 
- 
- 
- 
- 
-



**ДОДАТОК.**





**Таблиця 1.**



**Таксономічний склад гідробіонтів річки  
Конка**



| Назва<br>безхребет<br>- НИХ                                      | Створ 1 | Створ 2 | Створ 3 | Створ 4 | Створ 5 |
|--|---------|---------|---------|---------|---------|
| Клас: п'<br>явки<br>(Hirudinea)                                  |         |         |         |         |         |
| 1. П'явка<br>псевдокінська<br>велика<br>(Haemoris<br>sanguisuda) | -       | -       | -       | -       | +       |
| 2. Уліткова<br>(Glossiphonia<br>complanata)                      | +       | -       | -       | +       | -       |

| Тип Молюски (Mollusca)                       |   |   |   |   |   |
|--|---|---|---|---|---|
| 3. Котушка звичайна (Planorbis planorbis)    | + | + | + | + | + |
| 4. Бітинія щупальцева (Bithynia tentaculata) | + | - | - | - | - |
| 5. Шаровка рогова (Sphaerium corneum)        | + | + | + | - | - |
| 6. Горошинка річна (Pisidium arnicum)        | + | - | - | - | + |

|   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|
| Клас<br>Ракоподібні<br>(Crustacea)              |   |   |   |   |   |
| 7. Водяний ослик<br>(Asellus aquaticus)         | + | + | + | + | + |
| Клас<br>павукоподібні<br>(Arachnoidea)          |   |   |   |   |   |
| 8 .Водяний кліщ<br>(Hydrorachna geographica)    | + | - | - | + | - |
| Клас<br>Комахи<br>(Insecta)                     |   |   |   |   |   |
| 9.Одноденка звичайна<br>(личинки)<br>(Ephemera) | + | + | + | + | + |

| Личинки<br>стрекоз<br>(Odonata)                        |   |   |   |   |   |
|--|---|---|---|---|---|
| 11.<br>Рівнокриліє                                     | + | + | + | - | + |
| 12. Різнокрилі   | + | - | + | - | + |
| Дорослі<br>клопи<br>(Hemiptera<br>)                    |   |   |   |   |   |
| 13.<br>Хребтоплав<br>(Notonecta)                       | + | + | + | + | + |
| 14. Водомірка<br>велика<br>(Gerris<br>rufoscutellatus) | + | + | + | + | + |



| Дорослі Жуки                        |   |   |   |   |   |
|-------------------------------------|---|---|---|---|---|
| 15.Вертячка (Gyrinus marinus)       | + | + | + | + | + |
| 16 .Плавунець (Dytiscus marginalis) | + | - | - | - | - |
| Личинки двокрилих                   |   |   |   |   |   |
| 17. Мошки (Simullium)               | + | + | + | + | + |
| 18. Комар пискун (Culex ripiens)    | + | + | + | + | + |
| 19.Комар довгоножка ( Tipulidae)    | + | + | + | - | - |

## Таблиця 2. Біотичний індекс Вудівісса

| Наявність видів - індикаторів    | Кількість видів - індикаторів | Загальна кількість присутніх груп бентосних організмів |   |   |   |    |     |
|----------------------------------|-------------------------------|--|---|---|---|----|-----|
| Німфи веснянок (Plecoptera)      | Більш 1                       | -  | 7 | 8 | 9 | 10 | 11- |
|                                  |                               | -  | 6 | 7 | 8 | 9  | 10- |
| Німфи одноденок (Ephemeroptera)  | 1 вид                         | -  | 6 | 7 | 8 | 9  | 10- |
|                                  |                               | -  | 5 | 6 | 7 | 8  | 9-  |
| Личинки ручейників (Trichoptera) | Більш 1                       | -  | 5 | 6 | 7 | 8  | 9-  |
|                                  |                               | 4  | 4 | 5 | 6 | 7  | 8-  |
| Бокоплав                         | 1 вид                         | 3  | 4 | 5 | 6 | 7  | 8-  |
| Водяний ослик                    |                               | 2  | 3 | 4 | 5 | 6  | 7-  |
| Олігохети                        |                               | 1  | 2 | 3 | 4 | 5  | 6-  |
| Відсутні всі названі групи       |                               | 0  | 1 | 2 | 3 | 4  | 5-  |

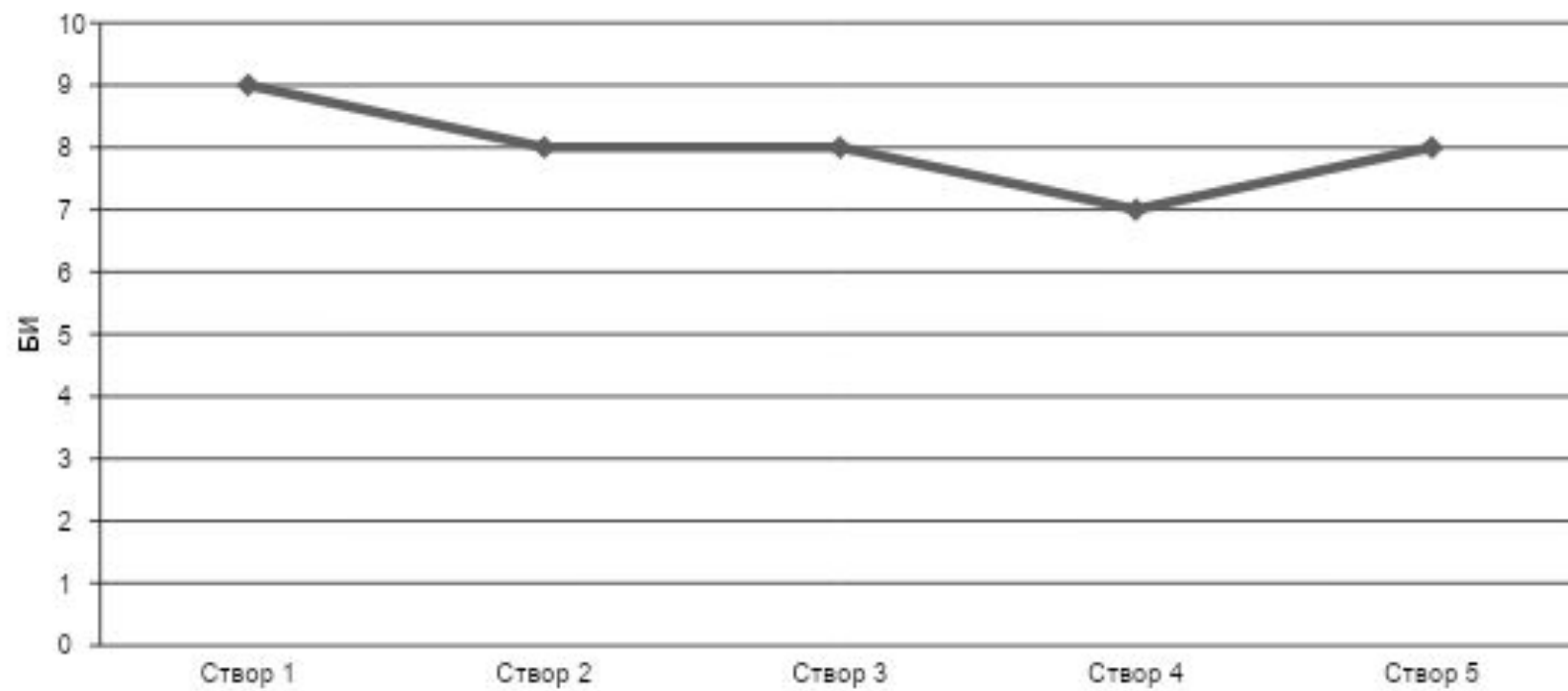
# Таблиця 3. Індекс Майєра

| Мешканці чистих вод | Організми середнього ступеня чутливості | Мешканці забруднених водойм |
|---------------------|---|-----------------------------|
| Німфи веснянок      | Бокоплав                                | Личинки комарів-дзвінців    |
| Німфи одноденок     | Річний рак                              | Піявки                      |
| Личинки ручейників  | Личинки стрекоз                         | Водяний ослик               |
| Личинки веслокрилок | Личинки комарів-довгоножок              | Прудовики                   |
| Двостулкові молюски | Молюски-котушки                         | Личинки мошки               |
|                     | Молюски-живородки                       | Малоцетинкові черви         |

Таблиця №4. Розрахунки визначення якості води по Миколаєву.

| Клас якості води                          | 1  | 2        | 3            | 4          | 5  |
|---|----|----------|--------------|------------|----|
| Індивідуальна класова значимість таксонів | 33 | 6        | 5            | 9          | 20 |
| Створ 1                                   | -  | ////     | ////<br>//// | ////<br>// | /  |
| Сума значущості таксонів                  | -  | 24       | 40           | 54         | 20 |
| Створ 2                                   | -  | -        | -            | -          | /  |
| Сума значущості таксонів                  | -  | -        | -            | -          | 20 |
| Створ 3                                   | -  | //       | ////         | ///        | /  |
| Сума значущості таксонів                  | -  | 12       | 20           | 27         | 20 |
| Створ 4                                   | -  | ////     | ////<br>///  | ////       | -  |
| Сума значущості таксонів                  | -  | 24       | 30           | 36         | -  |
| Створ 5                                   | -  | /<br>/// | ////<br>//// | ////<br>// | -  |

Графік №1. Биотический индекс в п'яти створах річки Конка (по Вудівіссу)





# Якість вод в двох створах річки Конка. Графік №2.

