

**Международная научно-практическая конференция обучающихся
«Экологическое образование в целях устойчивого развития»**

ЦУР 6 - рациональное использование водных ресурсов

**«МЕТОДЫ БИОИНДИКАЦИИ И БИОТЕСТИРОВАНИЯ
ЗАГРЯЗНЕНИЯ РЕКИ ВАЛУЙ В РАЙОНЕ РАЗДОЛЬЯ»**

Румянцев Артем Анатольевич
МОУ «Средняя общеобразовательная школа № 2 с углубленным изучением
отдельных предметов»
11 класс
город Валуйки
Белгородская область
ira30rumjanzev@mail.ru

Руководитель:
Слюсарь Тамара Джонтъевна ,
учитель биологии
МОУ «СОШ №2 с УИОП»

ВВЕДЕНИЕ

Существование человечества немыслимо без жизненно важных природных ресурсов, одним из которых является вода. Вода обладает рядом уникальных свойств, необходимых для поддержания всех форм жизни на земле.

Именно поэтому в настоящее время особенно актуальна проблема сохранения водных ресурсов. Перед человечеством встает реальная угроза жесткого водного голода, который в наиболее развитых промышленных странах запада уже практически наступил. Водный кризис угрожает обществу не потому, что на земле не хватает воды, а потому что человек при современной организации промышленного производства, а также своей непродуманной деятельностью портит огромные количества чистой природной воды.

Роль воды во всех жизненных процессах огромна. Вода в огромных количествах используется в мелиорации, животноводстве, практически во всех отраслях промышленности. Например, электростанция, мощностью 300 тыс. кВт расходует 300 млн. тонн воды в год. При этом во всех приведенных примерах используется только пресная вода.

Запасы пресной воды на планете составляют всего 2,5 % от всей воды планеты. Распределение запасов пресной воды неравномерно: 72,2 % - льды, 22,4 % - грунтовые воды, 0,35 % атмосфера, 5,05 % - устойчивый сток рек и вода озер. Хозяйственная деятельность человека привела к заметному ухудшению качества природных вод.

Оценка качества воды водоемов и водотоков может быть проведена с использованием физико-химических и биологических методов.

Биологический метод оценки состояния водоема позволяет решить задачи, разрешение которых с помощью гидрофизических и гидрохимических методов невозможно. Можно ли использовать речную воду для полива и других хозяйственных целей?

1. АКТУАЛЬНОСТЬ И ПРАКТИЧЕНСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Практическое значение работы заключается в выборе лучших, более удобных методик, которые могут быть использованы как экспресс-метод при разовом обследовании и для проведения мониторинга всех малых водотоков. Достоинствами сравниваемых методов являются: кратковременность сбора, малозатратность, объективность и сопоставимость первичной информации об экологической полноценности и хозяйственной значимости обследованных водотоков.

Актуальность такого рода информации будет возрастать со временем, так как в дальнейшем она явится основой для констатации изменений водных экосистем и принятия обоснованных решений по сохранению и восстановлению качества поверхностных вод.

Цель исследования: провести биоиндикацию и биотестирование воды в реке Валуй различными методами.

Предмет исследования: участок реки Валуй в районе Раздолья.

Задачи:

1. Провести биоиндикацию путем изучения состояния популяции растений семейства рясковые;
2. Определение качества воды по пробе макрозообентоса
3. Определение качества речных вод по сапробности гидробионтов.
4. Биоиндикация токсичности природных вод с помощью дафний
5. Проведение биотестирования по индикаторным таксонам и по классам качества речных вод
6. Биотестирование при помощи альгоиндикации

2. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

О возможности использования живых организмов в качестве показателей определенных природных условий писали еще ученые Древнего Рима и Греции. В трудах М.В. Ломоносова и А.Н. Радищева есть упоминания о растениях-указателях особенностей почв, горных пород, подземных вод. По современным представлениям биоиндикаторы -организмы, присутствие, количество или особенности развития которых служат показателями естественных процессов, условий или антропогенных изменений среды обитания. Биоиндикация — метод, который позволяет судить о состоянии окружающей объектами биоиндикации. Ими могут быть как определенные типы природных объектов (почва, вода, воздух), так и различные свойства этих объектов (механический, химический состав и др.) и определенные процессы, протекающие в окружающей среде (эрозия, дефляция, заболачивание и т.п.), в том числе происходящие под влиянием человека. При выборе биоиндикаторов один из крупнейших американских экологов Ю.Одум предлагает учитывать следующие соображения:

Существуют различные виды биоиндикации. Если одна и та же реакция вызывается различными факторами, то говорят о неспецифической биоиндикации. Если же те или иные происходящие изменения можно связать только с одним фактором, то речь идет о специфической биоиндикации.

Какой бы современной ни была аппаратура для контроля загрязнения и определения вредных примесей в окружающей среде, она не может сравниться со сложно устроенным «живым прибором». Правда, у живых приборов есть серьезный недостаток — они не могут установить концентрацию какого-либо вещества в многокомпонентной смеси, реагируя сразу на весь комплекс веществ. В то же время физические и химические методы дают количественные и качественные характеристики фактора, но позволяют лишь косвенно судить о его биологическом действии. С помощью биоиндикаторов можно получить информацию о биологических последствиях и сделать только косвенные выводы об особенностях самого фактора.

Методы биоиндикации не требуют значительных затрат труда, сложного и дорогостоящего оборудования, а поэтому могут широко использоваться в

школьном экомониторинге.

Методы биоиндикации, позволяющие изучать влияние техногенных загрязнителей на растительные и животные организмы на неживую природу являются наиболее доступными.

Биоиндикация основана на тесной взаимосвязи живых организмов с условиями среды, в которой они обитают. Изменения этих условий, например повышение солености или рН воды может привести к исчезновению определенных видов организмов, наиболее чувствительных к этим показателям и появлению других, для которых такая среда будет оптимальной.

Чистые водоемы заселяют пресноводные моллюски, личинки веснянок, поденок, вислокрылок и ручейников. Они не выносят загрязнения и быстро исчезают из водоема, как только в него попадают сточные воды.

Умеренно загрязненные водоемы заселяют водяные ослики, бокоплавцы, личинки мошек (мокрецов), двустворчатые моллюски-шаровки, битинии, лужанки, личинки стрекоз и пиявки (большая ложноконская, малая ложноконская, клепсина).

Чрезмерно загрязненные водоемы заселяют малоцетинковые кольцецы (трубочники), личинки комара-звонца (мотыли) и ильной мухи (крыска).

Существует также метод определения степени загрязненности водоема по индексу Гуднайта и Уотлея, основанный на трофности.

Для исследования рек умеренного пояса используется биотический индекс Вудивисса. Поэтому нами использовался индекс Майера, простой и применяемый для любых типов водоемов.

3. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИКА

3.1. Место и сроки проведения исследования

Исследования проводились на отрезке реки Валуй, протекающей в черте города длиной примерно 10 км. Правый берег реки непосредственно граничит с городскими постройками.

Пробы отбирались в июле месяце на 3-х стоянках, расположенных приблизительно в 3 км одна от другой.

3.2 Краткая технико-экономическая характеристика реки

Гидрографическая сеть территории г.Валуйки включает:

р.Валуй, являющейся левым притоком р.Оскол. Общая длина реки Валуй равна 68 км, площадь водосбора составляет 1340 км². Русло реки извилистое, с изменчивой шириной и глубиной.

Река Валуй берет начало с маленького родничка у пригорка между селами Бирюч и Валуй. Давно появился Валуй на земле. Немного о нем написано в летописях, но кое-что все же встречается. Всем известно, что по Валую плыл на корабле Петр 1. Полноводной значит река была. 50 лет назад говорят старожилы, глубина в отдельных местах достигала 6-8 метров, вода была чистой, использовалась для питья, весной превращалась в море бурное, заливала все вокруг.

Валуй - жизненная артерия города. Её воды используют для полива, заводы - для своих нужд. Это место отдыха валуйчан. Но в настоящее время она испытывает максимальное антропогенное воздействие. Берега усыпаны мусором, вода мутная, по ней плывут растительные останки, дно захламлено битой посудой. Берега заросли камышом, тростником, зеркало реки покрыто ряской, местами реку можно перейти в брод.

4. Результаты исследований и обсуждение

1. По экспресс-оценке качества воды (Приложение 1, табл. №1) выяснилось, что вода в реке Валуй в районе Раздолья - умеренно загрязненная.
2. Пользуясь стандартной методикой, определили биотический индекс по Вудивиссу., он составил от от 4 до 1, что соответствует качеству воды от загрязненной до очень грязной
(Приложение 2, табл. № 2)
3. Качество воды по индексу Майера составляет от 4-7 ККВ, что также соответствует качеству воды – грязная (Приложение 3, табл. № 3)
4. Определение качества воды с помощью дафний показало, что вода обладает критической токсичностью, так как более 50% гибели дафний
(Приложение 4, табл. № 4)
5. Качество воды по индикаторным таксонам колеблется от загрязненной до грязной
(Приложение 5, табл. № 5; Приложение 6 , табл. № 6)
6. Метод альгоиндикации показывает загрязнения воды: естественное загрязнение и органическое загрязнение (Приложение 7, табл. № 7).

5. Практические рекомендации

Чтобы улучшить экологическое состояние р.Валуй , нужно:

1. Произвести качественную очистку русла реки.
2. Улучшить очистку сточных вод, поступающих в реку.
3. Контролировать сбросы вредных веществ.
4. Убрать с окружающей территории промышленные объекты, гаражи, мойки, автосервисы и т.п.
5. Ввести огромные штрафы за нанесение экологического загрязнения, в том числе и за выброс бытового мусора.
6. Проводить разъяснительную работу среди населения о сохранении реки для данной местности.
7. Организовать выступление о результатах исследования реки по телевидению, радио, газете.

Заключение

Экологическое состояние реки Валуй крайне тяжелое. Причиной этого является как предприятия сбрасывающие отходы в реку или загрязняющие ее каким-либо другим образом, так и местные жители, которым безразлично состояние того места, где они живут. Следствием этого являются и маслянистые пленки на поверхности реки, и плывущие по реке клочья пены, и характерный неприятный запах, и бытовой мусор на берегах

Произведя оценку экологического состояния водоема, получили по Индексу Майера не более 11 баллов, то есть эти значения характеризуют водоем как грязный, неблагополучный (4-7 класс качества вод). Таким образом, воду из реки Валуй можно использовать в технических целях, а также для ограниченной рекреации и ограниченного рыболовства.

2. Источники загрязнения.

Произведя исследование состояния реки, установлены источники загрязнения . Вот некоторые из наиболее возможных причин и источников столь интенсивного загрязнения:

- «Комбинат Растительных Масел» , который сбрасывает использованную в производстве воду в реку Валуй
- Многочисленные автомобильные мойки, автосервисы, гаражи и бензоколонки,
находящиеся в непосредственной близости от реки.
- Местные жители. Хотя общеизвестно, что река не пригодна для купания, они все равно остаются популярным местом отдыха среди населения, поэтому сама река и прилегающие к ним территории сильно замусорены, на дне скопилось огромное количество бытового мусора. На берегах реки появилось большое количество свалок бытового мусора, который с вешними водами попадает в реку; на берегах - производится мойка автомобилей.
- Возделывание поймы реки. В течение нескольких лет пойма реки распахивается под огороды жителями города, верхний пахотный слой весной смывается и в реку попадает большое количество органики

Список литературы

1. Алексеевнина М.С. Методика сбора и обработки зообентоса водоемов и оценка их экологического состояния по биологическим показателям. Пермь, 1996 г. - С.51.
2. Байкалова А.С., Стрельников Е.Г. и др. Юганский заповедник. Х-М; 1998 г.- С. 15-23.
3. Жизнь животных. Т. 1,2,3 под ред. Полянского Ю.И. МЛ 987 г.
4. Кочетова Н.И., Акимушкин М.И. Редкие беспозвоночные животные, Агропромиздат, М.1986г.-С.45-68.
5. Кузьминых С.В. Сравнение качественного видового состава гидробионтов р.Сайма и протоки р.Обь. Сургут. 1997 г.-24с.
6. Котов А.А. Экосистема МЛ1997 Г.С145.
7. Кутикова Л.А., Старобогатов Я.И. Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР . Гидрометеиздат. Ленинград. 1977 г. - С. 453.
8. Константинов А.С. Общая гидробиология. М.Высшая школа. 1979 г. - С. 356.
9. Методы исследования зообентоса и оценки экологического состояния водоемов.Методическое пособие. Состав. Боголюбов А.С. Экосистема М. 1997г. - С.23.
10. Методы исследования пресноводного зоопланктона: Методическое пособие. Сост.Боголюбов А.С. Экосистема, М., 1997. - С.24.
11. Николаев С.Г. Биоиндикация уровней загрязнения водотоков. Госкомгидромет. 1992 г. - С.18.
12. Плавильщиков Н.Н. Определитель насекомых. М. Топикал. 1984 г. - С.428.
13. Райков Б.Е., Римский-Корсаков М.Н. Зоологические экскурсии. М. Топикал. 1994 г.
14. Симаков Ю.Г. Жизнь пруда. М.Колос. 1982 г. - С.78.
15. Хейсин С.М. Определитель пресноводной фауны. Учпедгиз. 1962 г. - С.89.
16. Шерфиг Ханс. Пруд. Гидрометеиздат. 1978 г.
17. Экология ХМАО. Сост.Добринский А.Н., Плотников В.В. Х-М. 1997. - С.78-90.

Приложение 1

Таблица 1

«Виды ряски и их состояние»

| № стоянка | Вид ряски | Число растений | Число щитков | Число щитков с | %щитков с повреждения |
|-------------|---------------------|----------------|--------------|----------------|-----------------------|
| Стоянка № 1 | Многокоренник белый | 32 | 63 | 9 | 14% |
| | Ряска малая | 203 | 402 | 68 | 17% |
| Стоянка № 2 | Многокоренник белый | 30 | 62 | 10 | 16% |
| | Ряска малая | 207 | 401 | 66 | 16% |
| Стоянка № 3 | Многокоренник белый | 28 | 58 | 11 | 19% |
| | Ряска малая | 207 | 408 | 69 | 17% |

Приложение 2

Таблица № 2

«Оценка качества воды по биотическому индексу»

| Номер контрольной точки | Показательный организм | Значение БИ в баллах | Качество воды |
|-------------------------|------------------------|----------------------|---------------|
| 1 | Бокоплав | 4 | Загрязненная |
| | Личинки двукрылых | 2 | Очень грязная |
| | Личинки двукрылых | 1 | Очень грязная |
| | Личинки двукрылых | 2 | Очень грязная |
| 2 | Бокоплав | 3 | Грязная |
| 3 | Бокоплав | 3 | Грязная |
| | Личинки комаров | 1 | Очень грязная |
| | Личинки двукрылых | 2 | Очень грязная |

Приложение 3

Таблица № 3

« Оценка качества воды по индексу Манера»

| Номер контрольной точки | Показательный организм | Индекс Майера | Качество воды |
|-------------------------|--|---------------|--------------------|
| 1 | Личинки комаров-звонцов Пиявки Прудовики Личинки стрекоз | 8 | 4-7 ККВ грязная |
| 2 | Бокоплавцы Пиявки Водяной ослик | 9 | 6 ККВ грязная |
| 3 | Личинки комаров-звонцов Моллюски – катушки Водяной ослик Малощетинковые черви | 8 | 6ККВ грязная |

Приложение 4

Таблица № 4

«Определение качества воды с помощью дафний»

| Номер контрольной точки | Время /час | % гибели дафний |
|-------------------------|------------|-----------------|
| 1 | 24 | 49% |
| 2 | 24 | 51% |
| 3 | 24 | 53% |

Шкала загрязнений по индикаторным таксонам

| Номер контрольной точки | Индикаторные таксоны | Классы качества воды |
|-------------------------|---|----------------------------|
| 1 | Шаровки, дрейсена, плоские пиявки, личинки стрекоз при отсутствии плосконожки и красотки, водяной ослик | загрязненная |
| 2 | Масса трубочника, мотыля, червеобразные пиявки при отсутствии плоских, крыски, масса мокрецов | Грязная |
| 3 | Шаровки, дрейсена, масса трубочника, мотыля, масса мокрецов | От загрязненной до грязной |

Приложение 6
Таблица № 6

Классы качества речных вод (по Николаеву)

| Номер контрольной точки | Индикаторные таксоны | Классы качества воды |
|--------------------------------|--|-----------------------------|
| 1 | Водяной ослик (<i>Asellus aquaticus</i>) | 345 |
| | Трубочник (<i>Tubificidae</i>) | 45 |
| | Мотыль (<i>Chironomus</i>) | 45 |
| | Личинка мухи (крыска) (<i>Eristalis</i>) | 45 |
| 2 | Червеобразные пиявки (<i>Eprobde</i>) | 34 |
| | Горошинки, шаровки (<i>Pisidiidae</i>) | 34 |
| | Водяной ослик (<i>Asellus aquaticus</i>) | 45 |
| | Трубочник (<i>Tubificidae</i>) | 45 |
| | Мотыль (<i>Chironomus</i>) | 45 |
| 3 | Горошинки, шаровки (<i>Pisidiidae</i>) | 34 |
| | Водяной ослик (<i>Asellus aquaticus</i>) | 34 |
| | Трубочник (<i>Tubificidae</i>) | 34 |
| | Мотыль (<i>Chironomus</i>) | 45 |
| | Личинка мухи (крыска) (<i>Eristalis</i>) | 45 |

Приложение 7**Таблица № 7**

Определение качества воды методом альгоиндикации

| Номер контрольной точки | Виды водорослей | Индекс сапробности | Качество воды |
|-------------------------|--|--|-----------------------------|
| 1 | Кладофора Мелозира зернистая Осциллятория Клостериум игольчатый | Альфа - мезосапробные Бета- мезосапробные | Естественное загрязнение |
| 2 | Спирогира Мелозира | Бета- мезосапробы | Органическое загрязнение |
| 3 | Спирогира Хламидомонада | Бета- мезосапробы | Органическое загрязнение |

Река Валуй

