Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования Борисоглебский центр внешкольной работы Борисоглебского городского округа структурное подразделение «Учебно-исследовательский экологический центр им. Е. Н. Павловского»

Определение качество воды протоки Ерик по донным макро беспозвоночным организмам

Работу выполнил: Стерликов Глеб,

обучающийся МБУДО БЦВР БГО «Учебно-исследовательского

экологического центра им. Е. Н. Павловского», 8 класс

Руководитель: Владимирова Светлана Ильинична

п. д. о. Борисоглебского центра внешкольной работы

Воронежская область

Борисоглебск

2018

**Оглавление**

Введение............................................................................................................................3-6

Методика исследования и оборудование ......................................................................7-8

Результаты исследования..............................................................................................9-11

Выводы...............................................................................................................................12

Заключение.........................................................................................................................13

Библиографический список.........................................................................................14-15

Приложение........................................................................................................................16

Введение

Изучение характеристик воды в водоеме может производиться различными методами – с использованием лабораторного оборудования и специализированных технологий, а также достаточно распространённым и безопасным методом биологического анализа, который является наиболее адекватным и полностью соответствует целям биологического мониторинга – это метод биоиндикации. Этот способ позволяет получит более прямую оценку последствий всей антропогенной нагрузки, оказываемой на тот или иной водный объект, а также гидрохимические характеристики дают всего лишь перечень ингредиентов химического фактора на момент исследования и не отражают всей картины сей совокупности негативных воздействий, оказываемых на гидрообъект. В данной работе в качестве биологических индикаторов использовались бентосные организмы. Бентос (от греч. Benthos - глубина) – совокупность организмов, обитающих на грунте и в грунте морских и материковых водоёмов.

Особо важным является исследование гидрообъекта, который имеет природоохранный статус. Одним из таких водных объектов является протока Ерик, который соединяет два крупных гидрообъекта старичные озера Большое Голое и Малое Голое. Особенностью Ерика является то, что через него проходит маршрут экологической тропы. Степень антропогенного воздействия здесь достаточно высока. Через протоку проложено 2 моста, для закреплений, которых была очищена береговая часть от прибрежной водной растительности. Также достаточно часто туристы спускаются к протоке, оставляя очаги эрозии на берегах протоки. Взаимосвязь живых организмов озер прослеживается в ручье – можно встретить животные организмы, встречающиеся в обоих водоемах.

Озеро Большое Голое (БГО) является одним из крупнейших озер Прихоперья. БГО имеет площадь 12,9 га, относится к пресноводным водоемам, находится на Окско-Донской равнине. Тип питания – смешанный. Сбор полевого материала в течении 2-х летних сезонов проходил с 20.07.2018 – 24.07.2018 на протоке Ерик (географические координаты 51°12ˊ10ˊˊ северной широты 41°43ˊ15ˊˊ восточной долготы от Гринвича), соединяющий 2 водоема. По нему в половодье вода поступает из оз. Большое Голое в оз. Малое Голое, а в период межени вода течет в обратном направлении. Ерик находится на территории Хоперского государственного природного заповедника ХГПЗ – на востоке Воронежской области, в лесостепной зоне, лесостепной провинции Окско-Донской равнин. Географические координаты заповедника 51°04ˊ - 51°20ˊ с.ш. - 41°48ˊ - 42°10ˊ в.д.. Площадь ХГПЗ равна 168,2 тыс. га, протяжённость около 30 км, по изгибам реки – 40 км, ширина от 1,5 до 9 км. Около 84 % площади заповедника составляет пойма. С юго-восточной стороны пойма ограничена склонами первой и второй надпойменных террас, с северо-запада – правобережным, коренным склоном долины Хопра, сложенными мореными отложениями. Река Хопёр несет свои воды от Керенско-Нембарской возвышенности по Пензенской, Воронежской, Волгоградской областям. Протяженность Хопра в пределах Воронежской области – 218 км. Площадь водосбора около 6000 км², в Воронежской области – около 25000 км². В своем среднем течении Хопёр извилистой лентой пересекает вдоль ХГПЗ, составляя водную поверхность площадбю432,4 га.

Изучением бентосных организмов занимались в разные годы, т. к. они входят в рацион питания и являются основной пищей выхухоли. В 1945-1946 годах изучались пойменные озера с точки зрения кормовой базы выхухоли. Много лет посвятила изучению фауны дна пойменных водоемов и учета гидробионта К. И. Шурыгина (1945-1946, 1949, 1952,1955). Из современных работ выделяются исследования, выполненные Зобовой А.М. (1986-2005) – научный сотрудник ХГПЗ, которая использовала метод химического анализа, сотрудниками института биологии внутренних вод им. Папанина РАН и ВГУ Крылова А. В. (2013г.), Прокина А. А., Решетникова А. Н. (2011 г.), Силина А. Е. (2014 – 2015 г. г.), которые занимались изучением видового состава и структуры зоопланктона пойменных озер озере.

На момент исследования серьезной проблемой, во-первых, сохранения чистой пресной воды является антропогенный фактор. Через протоку проходит экскурсионный экологический маршрут №5 «От русла до надпойменной террасы Хопра», наблюдается тенденция к увеличению числа несанкционированных посещений заповедных территорий. Во-вторых, неизбежный контакт с загрязненными водами водотоков может составить угрозы (разного характера) здоровью людей, непосредственно живущих у этого водоема, и вызвать опасения за благополучие последующих поколений. В-третьих, помимо проблем, которые касаются людей, все ранее сказанное может неблагоприятно сказаться на обитателях водоема. Любое негативное воздействие на окружающую среду: загрязнение воздуха, почв, растительности, сброс сточных вод на рельеф и другие неизбежно проявится в виде изменения качества поверхностных вод и, прежде всего, малых и средних рек, сеть которых формирует объем и качество водных масс более крупных рек, озер, водохранилищ.

В свою очередь, загрязнители благодаря гидрологической связи могут вовлекаться в комплексы подводных вод. В связи с этим, отслеживание качества воды гидрообъектов разного статуса и характера является необходимым. Однако, при всей очевидности необходимости контроля качества воды, в виду громадности речной сети Российской Федерации и трудностей экономического характера, связанных с высокой стоимостью химического анализа большого числа загрязнителей этому делу не уделяется должного внимания, поэтому работа на данное время является актуальной.

Практическая значимость работы в ее информационной оперативности о биоразнообразии водоёма, а также в возможности использования технологии определения качества воды юными экологами и гидрологами, которые также озабочены проблемой состояния воды на гидрообъектах нашей области.

Новизна данного исследования в том, что проводится оценка качества воды на водном объекте, вода в котором может иметь показатели 2-х озёр при нарастающей тенденции усиления влияния антропогенного фактор. Также результаты данной работы сравниваются с результатами исследования 2017 года.

Цель исследования: определить качество воды протоки Ерик по макро бентосным организмам методом биоиндикации.

Задачи исследования:

1. Провести рекогносцировочное обследование протоки Ерик, дать физико-географическую характеристику.
2. Выбрать площадки для сбора водных беспозвоночных, провести заборы донных организмов;
3. Определить видовой состав беспозвоночных, выделить виды-индикаторы среди пойманных животных, сравнить результаты 2017 года с результатами 2018.
4. Определить качество воды.

Методы исследования и оборудование.

1. Физико-географическое положение места исследования составлялось по метод. пос. под ред. Т. Я. Ашихминой. Характеристика протоки давалась по уч. пос. Т. С. Комиссаровой, А.М. Макарского, К.И. Левицкой.
2. Выбор места исследования происходил методом оценивания. Сбор происходил на местах с повышенной антропогенной нагрузкой. Сбор материала происходил различными методами:
	1. Метод взмучивания. Ручкой сачка взмучивается донный грунт и растительность, после чего всплывшие насекомые собираются с поверхностной пленки аквариумным сачком. Для сбора видов, обитающих на плавающих растениях, встряхивались непосредственно эти растения, Находящиеся на них насекомые всплывают на поверхность, после чего собираются сачком.
	2. Метод сбора сачком. При проведении сбора полевого материала с помощью, сачка методом кошения сачок опускается в воду на нужную глубину так, чтобы его отверстие было перпендикулярно ее поверхности, и он ведется в сторону, несколько отклонив обруч (плавные восьмерки). При проведении общих сборов водных насекомых проводят сачком по водным объектам (водорослям, макрофитам, корягам), после чего сачок вытаскивается, двигая его на себя. Поднимать сачок на поверхность воды , до тех пор, пока вода не стекла – не следует, так как это может привести к поломке оборудования. При кошении по зарослям макрофитов взмахи производились параллельно берегу, постепенно приближаясь к нему.
	3. Метод осмотра различных погруженных субстратов. Погруженное в воду тело поднималось со дна и осматривался визуально-аналитическим способом.

По окончание сбора бентосных организмов они переносились в контейнер, для дальнейшего определения в лаборатории.

1. Определение зообентоса происходило в камеральных условиях с использованием специального оборудования:
	1. Из контейнера в чашечку Петри переносился с помощью пинцета или пластмассовой ложечки пойманный бентосный организм.
	2. Для более точного определения животных использовались: бинокуляр levenhuk Zoom X с увеличением х, бинокуляр BM512 БМ 51-2 с увеличением х, CARL ZEISS JENA. TECHNIVAL 2 Ци с увеличением х20, а также лупа с увеличением х4 рассматривался пойманный образец.
	3. Определение пойманного образца происходило по атласам-определителям [6], []
2. За основу оценки загрязненности водоемов использовалась «Шкала классов качества воды»

Результаты исследования

1. Дата наблюдений: 19.07.2018 – 24.07.2018. Район исследования: п. Варварино, ХГПЗ, 133 квартал местного лесничества. Названия протоки: Ерик. Устье имеет переменное нахождение – в период межени – устье БГО, в период половодья – устье МГО. Направление протоки меняется в период межени и половодья. Ориентировочно: ширина водотока 4,2 м, длина 800 м, 2,3 м/с; глубина на середине: менее 1м. Внешний вид водотока: русло реки закоряжено, цвета чая. Состояние правого берега: пологий, травяной покров не нарушен; заросли ольхи, ивняка сплошные. Пойма: залесенная, выпас скота: не ведется. Состояние левого берега: пологий, травяной покров не нарушен. Пойма: залесенная, выпас скота не ведется. Зарастание водной растительностью: воздушно-водные растения по всей ширине водотока, погруженная растительность по всей ширине водотока. Грунт на середине: отложения черного ила. Обследованы биотопы: середина реки, прибрежные участки.
2. Проведены заборы донных организмов на 6-ти пробных площадках (1 на середине реки в профундальной зоне, 2 на правобережной (1 в профундальной, 1 в литеральной), 3 на левобережной (2 в профундальной, 1 в литеральной).
3. За 2017-2018г.г. определено 126 экземпляров макробентосных организмов, относящихся к 30 видам – *Leucorrhinia pectoralis, Valvata piscinalis\*,**Lymnaea ovata, Ephemera vulgate, Baetidae Cloeon, Sigara fallenoidea, Lithodactylus kucogaster, Atherix ibis, Erythromma najas, Aeshna cyanea, Asselus aquaticus, Planorbarius corneus, Micronecta scholtzi, Hydrometra gracilenta, Notonecta glauca, Haemopis sanguisuga, Aphelochenus aestivalis, Unio pictorum, Anodonta cygnea, Glossiphonia complanata, Dytiscus marginalis, Napa cinerea, Hermetia illucens,* *Planorbarius carinatus,* *Tabanus bovinus,* *Spongillidae Gray, Pisidium amnicum,* *Capniidae Klapálek, Leuctra geniculate, Podura aquatica, Phryganea grandes, Tubifex tubifex, Pisidium amniocum, Gammarus pulex, Sphaerium corneum, Calopteryx virgo, Gomrhus, Coenargion, Hirudinea Lamarck, Chironomus plumosus. И*з них в 2017 году – 15 – виды-индикаторы, в 2018 – 9 – виды-индикаторы. Сравнение видового состава обитателей водоема по годам представлено в таблице 1.

*Таблица 1*

Водные беспозвоночные протоки Ерик (июль, 2017, 2018 гг.)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Бентосный организм | Год | № | Бентосный организм | Год |
| 2017 | 2018 | 2017 | 2018 |
| 1. | *Leucorrhinia pectoralis* | - | + | 21. | *Dytiscus marginalis* | + | + |
| 2. | *Valvata piscinalis* | - | + | 22. | *Napa cinerea* | + | + |
| 3. | *Lymnaea ovata* | - | + | 23. | *Hermetia illucens* | - | + |
| 4. | *Ephemera vulgate* | - | + | 24. | *Planorbarius carinatus* | + | + |
| 5. | *Baetidae Cloeon* | - | + | 25. | *Podura aquatica* | - | + |
| 6. | *Sigara fallenoidea* | - | + | 26. | *Pisidium amnicum* | + | + |
| 7. | *Lithodactylus kucogaster* | - | + | 27. | *Capniidae Klapálek* | - | + |
| 8. | *Atherix ibis* | - | + | 28. | *Leuctra geniculata* | - | + |
| 9. | *Erythromma najas* | - | + | 29. | *Tabanus bovinus* | + | + |
| 10. | *Aeshna cyanea* | - | + | 30. | *Phryganea grandes*  | + | - |
| 11. | *Asselus aquaticus* | + | + | 31. | *Tubifex tubifex* | + | - |
| 12. | *Planorbarius corneus* | + | + | 32. | *Spongillidae Gray* | + | + |
| 13. | *Micronecta scholtzi* | - | + | 33. | *Pisidium amniocum* | + | - |
| 14. | *Hydrometra gracilenta* | + | + | 34. | *Gammarus pulex* | + | - |
| 15. | *Notonecta glauca* | + | + | 35. | *Sphaerium corneum* | + | - |
| 16. | *Haemopis sanguisuga* | - | + | 36. | *Calopteryx virgo* | + | - |
| 17. | *Aphelochenus aestivalis* | - | + | 37. | *Gomrhus* | + | - |
| 18. | *Unio pictorum* | + | + | 38. | *Coenargion* | + | - |
| 19. | *Anodonta cygnea* | + | + | 39. | *Hirudinea Lamarck* | + | - |
| 20. | *Glossiphonia complanata* | + | + | 40. | *Chironomus plumosus* | + | - |

1. Сделаны расчеты оценки качества воды протоки Ерик по макро бентосным организмам в таблице 2.

*Таблица 2*

Расчеты по определению качества вод

|  |  |
| --- | --- |
| Перечень индикаторных таксонов | Классы КВ  |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Бадяга речная (губки) |  | + | + |  |  | макробентоса нет |
| Плоские пиявки |  |  | + | + |  |
| Перловица |  |  | + | + |  |
| Беззубка |  | + | + |  |  |
| Горошинки | + | + | + |  |  |
| Вилохвостка | + | + |  |  |  |
| Веснянка | + | + |  |  |  |
| Затворки |  | + | + |  |  |
| Водяной ослик  |  |  | + | + | + |
| Средняя индивидуальная классовая значимость таксонов | 20 | 6 | 5 | 7 | 20 |
| Суммарная классовая значимость | 3 | 6 | 7 | 4 | 1 |
| ∑ | 60 | 36 | 35 | 28 | 20 |

Сделаны расчеты оценки качества воды протоки Ерик по макро бентосным организмам. К первому классу относятся 3 таксона (*Valvata piscinalis, Podura aquatica, Capniidae Klapálek, Leuctra geniculate*) → 3\*20=60 (баллов). Ко второму классу относятся 6 таксонов(*Podura aquatica, Capniidae Klapálek, Leuctra geniculate Spongillidae Gray, Anodonta cygnea, Valvata piscinalis, Pisidium amnicum)* → 6\*6=36 (баллов). К третьему классу относятся 7 (*Glossiphonia complanata*, *Unio pictorum, Anodonta cygnea, Spongillidae Gray, Pisidium amnicum*) таксонов → 7\*5=35 (баллов). К четвертому классу относится 3 (*Anodonta cygnea, Asselus aquaticus, Spongillidae Gray)* таксонов → 3\*7=21 (баллов). К пятому классу относится 1 (*Asselus aquaticus)* таксон → 1\*20=20 (баллов). Максимальная сумма 60 баллов.

Выводы

1. Рекогносцировочное обследование водоема показало, что по сравнению с результатами 2017 года протока Ерик, находящийся на территории ХГПЗ, возле пос. Варварино, испытывает меньше антропогенной нагрузки. Возможно, это связанно с произошедшими весной половодьями.
2. Видовой состав животных организмов в протоке Ерик за 2 года не отличался стабильностью в 2018 году отмечено на 17.9% меньше, что возможно связано с сильным и долговременным разливом реки Хопер, активным процессом вымывания грунта и части растений, которые являются местами обитания макробентосных организмов.
3. В собранном биологическом материале 2018 году были обнаружены новые виды-индикаторы (*Atherix ibis,* *Leuctra geniculata, Capniidae Klapálek* ), хотя по общему количеству индикаторных организмов этот год отличался меньшим разнообразием. присутствуют виды-индикаторы, что говорит о благоприятной среде.
4. Согласно максимальной значимости таксонов (60 баллов), протока Ерик в 2018 году относится к первому классу качества поверхностных вод – это холодные, не содержащие биогенов группы азота и фосфора и антропогенных загрязнителей воды - «ксено-сапробные» в соответствие с сапробной классификацией поверхностных вод. В 2017 году водоем соответствовал третьему и четвертому классам качества поверхностных вод. Исходя из полученных данных, ситуация на протоке по сравнению с 2017 годом улучшилась, что говорит о снижении антропогенной нагрузки на водный объект.

Заключение

Исследование по данной тематике будут продолжены в ближайший год так, как собранные материалы ложатся в основу мониторинга за зообентосным разнообразием Прихоперья. Исходя из полученных результатов, можно дать следующие рекомендации администрации заповедника:

1. Повесить информационный щит, с указанием особенностей гидрологического режима протоки;
2. Усилить природоохранный режим;
3. Ввести жесткий контроль, так как несанкционированный туризм приводит к загрязнению самого водоема;
4. Запретить автомобильный проезд через ручей.

Хочется выразить благодарность за предоставленную помощь в работе Владимировой Светлане Ильиничне, а также директору заповедника Головкову Александру Владимировичу, начальнику отдела охраны Задорожному Александру Васильевичу.

Библиографический список

1. Головков А. В. о факторах и угрозах негативного воздействия на природные комплексы Хоперского заповедника. Труды Хоперского государственного заповедника [Текст] ̸ [под ред. Н. А. Карпова] ; Министерство природных ресурсов и экологии РФ, Департамент государственной политики регулирования в сфере охраны окружающей среды , ФГБУ «Хоперский государственный заповедник». – Воронеж : Издательско-полиграфический центр «Научная книга», 2014. – Вып. VIII.стр. – 44-83
2. Коллекции насекомых: сбор, обработка, и хранение материала. – М.: Товарищество научных изданий КМК. – 339.с, 224 ил.
3. Комиссарова, Т.С., Макарский, А.М., Левицкая, К.И. Полевая геоэкология для школьников: учебю Пособие/ Т.С. Комиссарова, А.М. Макарский, К.И. Левицкая. – СПб.: ЛГУ им. А.С. Пушкина, 2010. – 296 с.
4. Комплексная экологическая практика школьников и студентов. Программы. Методики. Оснащение. Учебно-методическое пособие. Под редакцией проф. Л.А. Коробейниковой. Изд. 3-е, прераб. и дополн. - СПб.: Кримас+. 2002. 268 с.
5. Крылов А.В. видовое разнообразие зоопланктона. Труды Хопреского государственного заповедника/ [под. ред. Н. А. Карпова]; Министерство природных ресурсов и экологии РФ, Департамент государственной политики регулирования в сфере охраны окружающей среды , ФГБУ «Хоперский государственный заповедник». – Воронеж : Издательско-полиграфический центр «Научная книга», 2013. – Вып. VIII.стр.54-71
6. Ласуков Р. Ю. Обитатели водоемов. Карманный определитель. - М.: Лесная страна, Изд. 3-е, изм., 128с., с илл. – (Полевые справочники определители. Средняя полоса Европейской части России)
7. Прокин А.А. Количественные и структурные характеристики сообществ макрозообентоса пойменных озер Хоперского заповедника. Труды Хоперского государственного заповедника [Текст] / [под ред. Н. А. Карпова] ; Министерство природных ресурсов и экологии РФ, Департамент государственной политики и регулирования в сфере охраны окружающей среды, ФГБУ «Хопёрский государственный заповедник». – Воронеж : Издательско-полиграфический центр «Научная книга», 2014. – Вып. IX. – 286 c.
8. Словарь биологических терминов: Учебное пособие. – М.: Издательство Московского университета, 2013. – 288 с.
9. Чертопруд М. В., Чертопруд Е. С. Краткий беспозвоночных пресных вод центра Европейской России. 4-е изд., испр. и доп. М.: Товариществонаучных изданий КМК, 2011. 219 с., ил.
10. Шурыгина К.И. Гидробиологическая характеристика пойменных водоемов р. Хопер, заселенных выхухолью. Хоперского государственного заповедника. Выпуск VI. – Воронеж: Центрально- Черноземное книжное издательство, 1971. – С. 16-129
11. Экологический мониторинг: Учебно-методическое пособие/ Под. ред. Т. Я. Ашихминой. – Изд. 4-е – М.: Академический проект; Альма Матер, 2008. - 416 с.