

Научно-исследовательская работа

Тема работы:

**«Оценка класса качества воды реки Осетр
методом биоиндикации»**

Выполнил:

Ефимов Алексей Сергеевич

учащийся 11 класса

муниципального бюджетного общеобразовательного

учреждения «Котельниковская средняя

общеобразовательная школа №3»

Московской области

Руководитель:

Романова Оксана Владимировна

учитель физики МБОУ КСОШ №3

г.о.Котельники Московской области

СОДЕРЖАНИЕ:

ВВЕДЕНИЕ	3
ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ	5
2. Методика исследования	8
3. Практическая часть.....	11
ВЫВОДЫ.....	16
ЛИТЕРАТУРА.....	17

ВВЕДЕНИЕ

Четвертый год команда школы «Удача», а ранее команда «Рожденные экологией» выезжает в Луховицкий район Московской области в эколого-биологический лагерь «Росинка». Данный проект финансируется и поддерживается Министерством экологии и природопользования Московской области. На базе летнего эколого-биологического лагеря команды многих районов Московской области участвуют в исследовательской работе, соревнованиях, волонтерской экологической работе. В 2017 году наши исследования велись на территории памятника природы регионального значения «Залесённый овраг у деревни Власьево».

Актуальность данной работы обусловлена тем, что 2017 г. - год экологии. На территории Луховицкого района находится особо охраняемая природная территория – памятник природы регионального значения «Залесённый овраг у деревни Власьево», находящийся около реки Осётр. В центре внимания нашего исследования – оценка качества воды реки Осетр с помощью биоиндикаторов и обеспечение оценки экологических условий среды обитания биологических объектов в реке. В этой связи оценка экологического состояния, проведенная методами биоиндикации, представляется вполне современной и необходимой для построения эффективной системы биомониторинга.

Цель работы: экологическая безопасность водоёмов.

Задачи:

1. Изучить литературу по данному вопросу. Освоить методику оперативного метода биоиндикации классности качества поверхностных вод.
2. Выбрать место створа и сделать его описание. Обследовать участок реки и собрать макробеспозвоночных организмов.
3. Организовать внедрение полученных результатов путём издания буклета и публикации разработанных рекомендаций в местных СМИ

4. Разработать рекомендации поведения человека в природно-охранной зоне.

Методы исследования:

- Сбор и анализ данных литературных источников по теме исследования;

- Экспериментальная часть: вылавливание макрозообентоса и определение его принадлежности к своему классу, выявление уровня загрязнённости водоёма;

- Сравнительный анализ экспериментальных данных и теоретических материалов;

Объект нашего исследования: вода в реке Осётр.

Предмет: макрозообентос (индикаторы таксоны)

Инструментарии: КБ-Ш (комплект биологический школьный), скребок, драга, кюветки, пинцет, перочинный нож, ручная лупа, часы с секундной стрелкой, рулетка, атлас–определитель, методические указания по методике исследования.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

1. Важность биомониторинга: макрозообентос

Проблема сохранения окружающей среды в настоящее время концентрирует на себе внимание исследователей всего мира. В связи с усилением антропогенной нагрузки, испытываемой природными комплексами, становится необходимой разработка и апробация методик, позволяющих оценивать экологическое состояние природно-антропогенных сред. Поэтому проблема развития различных мониторинговых подходов в системе экологического контроля и управлении качеством окружающей среды сегодня наиболее актуальна.

«... Люди, научившиеся ... наблюдениям и опытам приобретают способность сами ставить вопросы и получать на них фактические ответы, оказываясь на более высоком умственном и нравственном уровне в сравнении с теми, кто такой школы не проделал», писал Тимирязев.

Опыт предшествующих научно-исследовательских работ показал, что даже на уровне школьного мониторинга и разрабатываемых рекомендаций, можно достичь положительных результатов в решении некоторых проблем города, связанных с экологией.

К сожалению, не всегда есть возможность проводить комплексные научные исследования, требующие больших материальных затрат и специального оборудования. В таких случаях можно использовать методы биоиндикации, биомониторинга, получивших в последнее время широкое признание и распространённость. Важным представляется не только оценка биоразнообразия и устойчивости природных биоценозов, но и привлечение внимания органов власти к данной проблеме, что особенно актуально в перспективе дальнейшего ухудшения экологической обстановки в нашем регионе.

С каждым годом возрастает дефицит пресной воды, связанный с загрязнением водоёмов промышленными и бытовыми стоками. Особенно сильно загрязняют поверхностные воды отходы целлюлозно-бумажных, химических, металлургических, нефтеперерабатывающих предприятий и сельского хозяйства. Возникает вопрос: как отследить и выявить нахождение в воде опасных веществ? В этом могут помочь сами речные обитатели, а конкретно макрозообентос. Макрозообентос – макроскопические (длиной более 2 мм) беспозвоночные животные, обитающие на дне водоемов и в зарослях водных растений. Чаще всего ими становятся водные личинки и имаго насекомых, высшие ракообразные, моллюски, пиявки, и малощетинковые черви .

Процесс определения меры загрязнения водоёмов называется биомониторингом.

Биомониторинг является наиболее удобным и безопасным способом определения меры загрязнения воды, так как основывается на биологической составляющей всего животного мира: приспособленности к своим особым условиям обитания. Это даёт возможность определить и предсказать особенности условий обитания на данной территории. Присутствие или отсутствие макрозообентоса (таксонов) является индикатором качества данной среды.

Сравнивая состав сообществ в водоеме в разные моменты времени, можно составить диаграмму изменения условий обитания в нём. **Это позволит рассчитать экологические риски фауны разных водоемов.** Для текучих водоемов (рек и ручьев) наиболее точные результаты дает изучение донных организмов (бентоса) и обитателей укоренившихся на дне водных растений (перифитона), которые, не перемещаясь вместе с потоком, лучше отражают общее качество протекающей над ними воды. В стоячих водоемах наряду с бентосом перспективно использование организмов – обитателей толщи воды (планктона). При биологическом анализе важно знать меру загрязнения, чем именно она загрязнена не так важно. Применение любой методики

биомониторинга заключается в определении таксономической принадлежности найденных организмов.

Нахождение в воде ядов, органических веществ и болезнетворных микробов сложно определить непосредственно, а наблюдая за изменением численности вида или его полным исчезновением можно вовремя предпринять необходимые меры. Другие факторы жизни в воде (течение, тип грунта, глубина и т.п.) можно оценить с помощью подручного инвентаря. Популяции живых организмов одновременно реагируют на многие факторы, определяющие качество воды, и суммируют эффекты смешанных загрязнений.

2. Методика исследования

Методика «Биоиндикация классности качества поверхностных вод» (С.Г.Николаев, Л.А.Смирнова, Э.И.Извекова)

Исследования реки Осетр проводился с 30.06.2017 г. по 03.07.2017 г. Река Осетр относится к категории малых рек, поэтому мы использовали оперативный метод биоиндикации классности качества поверхностных вод.

Живые организмы обладают различной чувствительностью к качеству воды, поэтому по разнообразию живущих в водоеме организмов можно судить о его состоянии, степени загрязненности. Этот способ оценки состояния природной среды называется биоиндикацией. Существует много различных методик, основанных на применении биоиндикации. Некоторые из них дают точные результаты, но работать по этим методикам могут лишь специалисты, хорошо разбирающиеся в водных организмах.

Водоемы, загрязненные органическими стоками, и организмы, которые способны в них жить, называются сапробными.

По степени загрязнения различают водоемы:

- полисапробные (нет кислорода и много органики).
- мезосапробные водоемы, среди которых выделены
 1. Альфа-мезосапробные (умеренно загрязненные, кислорода мало)
 2. Бета-мезосапробные (нет неразложившихся белков)
- олигосапробные (нет органических веществ, кислорода много).

Качество воды в водоеме принято оценивать по классам с расчетом специального показателя – ККВ (Класс Качества Воды). Существует семь классов качества: 1 – очень чистая вода, 2 – чистая, 3 – умеренно загрязненная, 4 – загрязненная, 5 – грязная, 6 – очень грязная, 7 – чрезвычайно грязная.

Многообразие живых организмов в водоеме зависит от многих условий: времени, месяца, состояния берегов, дна, воды, характера хозяйственной деятельности в водосборе.

Организмы, обитающие в воде (растения, животные, бактерии) и развивающиеся в водной массе донных отложений водоёмов, называются гидробионтами.

Одни гидробионты обитают только в очень чистой воде (например, личинки ручейников), другие чаще в загрязненной воде (Трубочник). По наличию тех или иных видов можно определить качество природных вод.

Методика определения качества природных вод заключается в отборе водной фауны по ряду проб, расположенных в различных частях исследуемого водоема. Далее производится определение основных присутствующих в водоеме таксонов, составляется список всех встреченных таксонов (отрядов, семейств, родов, видов). При этом определения можно вести только до того уровня, который указан в таблице для данного таксона (в рамках данной методике нет смысла определять организмы более дробно). Нахождение хотя бы одного организма того или иного таксона принимается за его наличие в водоеме.

Далее, составленный фаунистический список найденных организмов сравнивается с таблицей. При этом стараются найти таксоны, соответствующие верхним графам таблицы, т.е. чистым водам. При наличии в исследуемом водоеме хотя бы одного из организмов верхней части таблицы, данному водоему автоматически присваивается класс чистоты не ниже выявленного. Наличие других организмов (характерных для более грязных вод) не учитывается.

Оперативный метод биоиндикации классности качества поверхностных вод основан на учете индикаторных организмов, в качестве которых принимаются отдельные виды и более крупные систематические ранги макробеспозвоночных донных сообществ (бентоса). Как одно из сообществ водных экосистем, бентос не только информативнее, в индикаторном смысле, но и превалирует в биотических процессах речных экосистем над планктонными и другими сообществами.

Для их сбора нужен простой бентосный сачок, скребок, драга и пинцет; определить их место нахождения можно невооружённым взглядом. При их рассмотрении желательно воспользоваться лупой. Распределение донных макробеспозвоночных в реках приурочено к определенным местообитаниям – биотопам, тип которых определяется скоростью течения. Глубиной, особенностями грунта, наличием растительности и другими факторами.

3. Практическая часть

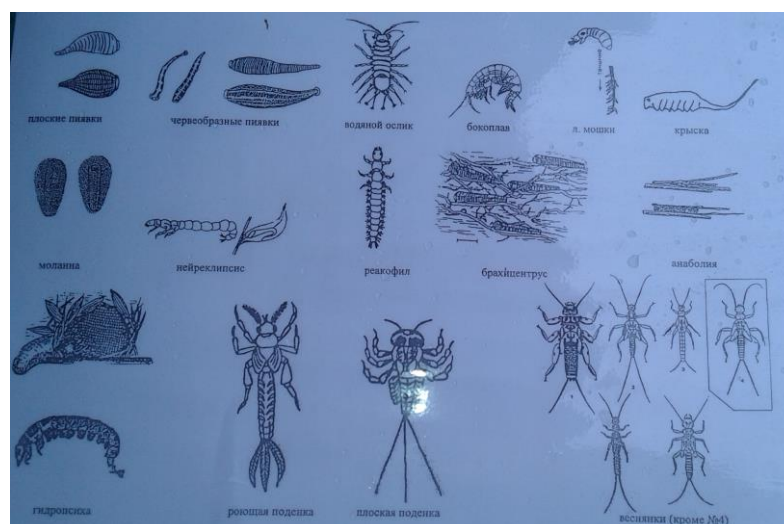
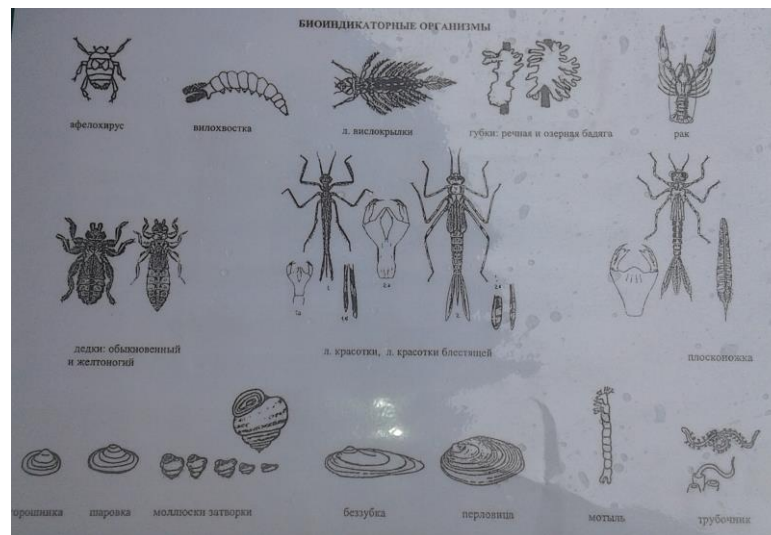
1. 30.06.2017 г. выбрали участок реки Осетр, относящийся к ООПТ – памятник природы регионального значения «Залесённый овраг у деревни Власьево».

2. При обследовании намеченного створа реки обратили внимание на состояние прилегающей территории к реке и заполнили Протокол обследования.

3. Отловили индикаторных организмов с помощью закидной драги.

4. Сделали несколько отловов макрозообентоса для уверенности в наличии и отсутствии индикаторных таксонов качества воды.

5. Использовали атлас-определитель:



Были собраны следующие макробеспозвоночные:

- моллюски : шаровка, перловица, затворка
- ракообразные: речной рак, афелохирус, гидрopsisа;
- пиявки: пиявка плоская и пиявка червеобразная;
- личинки насекомых: поденка плоская, поденка роющая,

плосконожка, детка и мотыль.

6. Заполнили протокол биоиндикационных исследований водоема:

№	Индивидуальная классовая значимость	Перечень индикаторных исследований водоемов					
		1	2	3	4	5	6
		20	6	5	7	20	-
1.	Перловица			+	+		
2.	Горошинка	+	+	+			
3.	Шаровка		+	+			
4.	Затворка		+	+			
5.	Плосконожка		+	+			
6.	Беззубка		+	+			
7.	Подденка роющая		+	+			
8.	Поденка плоская		+	+	+		
9.	Детка			+	+		
10.	Водяной ослик			+	+	+	
11.	Мотыль				+		
12.	Плоская пиявка			+	+		
13.	Червеобразная пиявка			+	+	+	
14.	Речной рак		+	+			
15.	Афелохирус		+	+	+		
16.	Гидрopsisа			+	+		
ИТОГО		20	54	70	63	40	0

Использовали Шкалу классов качества воды:

Шкала классов качества воды

Перечень индикаторов таксонов	Классы качества воды					
	1	2	3	4	5	6
Губки		*	*			
Плоские пиявки			*	*		
Червеобразные пиявки			*	*	*	
Трубочник в массе					*	
Трубочник				*		
Перловица			*	*		
Безубка		*	*			
Шаровки		*	*	*		
Горошинки	*	*	*			
Затворки		*	*			
Бокоплав	*	*	*			
Водяной ослик			*	*	*	
Речной рак		*	*			
Водяной клоп – афелохирус		*	*	*		
Риакофил	*	*				
Нейроклипсис, Моланна, Брахицентрус		*	*			
Гидропсиха, Анаболия			*	*		
Роющая личинка поденки		*	*			
Плоская личинка поденки		*	*	*		
Веснянки, кроме р. Немуры	*	*				
Красотка и Плосконожка		*	*			
Дедки			*	*		
Вилохвостка	*	*				
Личинки мошки		*	*	*		
Личинка вислоккрылки			*	*		
Мотыль				*		
Мотыль в массе				*	*	
Крыска				*	*	
Индивидуальная классовая значимость	20	6	5	7	20	-

Вода из реки Осётр по нашим расчётам (70 единиц) достигла третьего класса качества воды – удовлетворительной чистоты.

С экологических позиций, это нормальное, естественное, но теперь уже редкое для окультуренных ландшафтов, качество воды равнинных рек. Оно характерно для достаточно продуктивных водных экосистем б-мезотрофного уровня, с хорошо развитыми ассоциациями высшей водной растительности, фитопланктона, сообществами зоопланктона и зообентоса.

Обладея максимальным видовым разнообразием гидробионитов. Водотоки с качеством воды 3-ого класса проявляют высший уровень самоочищающей способности. Их воды содержат органические вещества и биогены природного происхождения и после неглубокой очистки пригодны для питьевых целей и без ограничений могут использоваться для рекреации, орошения и рыбоводства.

Сравнительный анализ полученных данных с данными за 2014 год

№	Перечень индикатор. таксонов							2014	2017
		1	2	3	4	5	6		
	Индивидуальная классовая значимость	20	6	5	7	20	-		
1	Перловица			+	+			нет	есть
2	Шаровка	+	+	+				нет	есть
3	Гидропсиха			+	+			есть	есть
4	Затворка		+	+				нет	есть
5	Плосконожка		+	+				есть	есть
6	Беззубка		+	+				нет	есть
7	Подёнка роющая		+	+				есть	есть
8	Подёнка плоская		+	+	+			нет	есть
9	Детка			+	+			есть	есть
10	Водяной ослик			+	+	+		есть	есть
11	Мотыль единичный				+			есть	есть
12	Плоская пиявка			+	+			есть	есть
13	Червеобразная пиявка			+	+	+		есть	есть
14	Речной рак		+	+				есть	есть
15	Афелохирус		+	+	+			есть	есть
16	Бронхицентрус							есть	нет
17	Личинки мошек							есть	нет

18	Трубочник							есть	нет
19	Горошина							есть	нет
20	Красотки							есть	нет
21	Бокоплав							есть	нет
	Результат за 2014		48	65	63	40			
	Результат за 2017	20	54	70	63	40			

Выводы: В период с 2014 по 2017 были обнаружены новые биоиндикаторы организмы, характеризующие 4-5 класс загрязненности: перловица, шаровка, затворка, беззубка, подёнка плоская. Таких биоиндикаторы организмов как бронхицентрус, личинки мошек, трубочника, горошины, красотки и бокоплава не стало. Данные виды могут проживать в водоёмах, где уровень загрязненности не превышает трёх классов, а это значит, что, несмотря на то, что класс загрязнения в течение трех лет остается неизменным, водоем продолжает загрязняться.

ВЫВОДЫ

1. Изучили литературу по данному вопросу. Освоили методику экологического анализа воды на основе биоиндикации.

2. Описав место створа получили следующие данные: пологий правый берег, заросший редким ивняком. Левый – высокий, травяной покров не нарушен, присутствуют сплошные заросли ивняка. Источников загрязнения замечено не было. Определили класс качества воды в реке Осетр. Он оказался равен третьему классу загрязнения водоёма.

3. Организовали внедрение полученных результатов путём издания буклета и публикации разработанных рекомендаций в местных СМИ

4. Сформулировали следующие правила поведения человека в природно-охранной зоне:

☞ Придя в заповедник, прежде всего, отказывайтесь от естественного потребительского желания все увидеть и потрогать!

☞ Берите меньше вещей и еды, чтобы не оставлять после себя мусор, а если увидели, то поднимите!

☞ Рассматривайте растения и насекомых через лупу – не берите их в руки и не рвите растения – это может быть вид. Занесенный в Красную книгу!

☞ Не разводите костры и не оставляйте пепелище!

☞ Купайтесь в водоемах только в специально отведенных местах!

ЛИТЕРАТУРА

1. Алексеев С.В., Беккер А.М. Изучаем экологию – экспериментально. Санкт-Петербург, 1993.
2. Николаев С.Г., Смирнова Л.А., Извекова Э.И. Методика «Биоиндикация классности качества поверхностных вод»/ Москва, 2017
3. Биоиндикация загрязнений наземных экосистем / Под редакцией Р.Шуберта. Пер.с нем. / М.: Мир, 1988.
4. Ботаническая география с основами экологии растений. М.: Агропромиздат, 1986.
5. Загрязнение воздуха и жизнь растений. Л.: Гидрометеоздат, 1988.
6. Криволицкий Д.А. Почвенная фауна в экологическом контроле. М.: Наука, 1994.
7. Реймерс Н.Ф. Природопользование (Словарь-справочник). М.: Мысль, 1990.