

ИССЛЕДОВАНИЕ БЕНТОСНЫХ СООБЩЕСТВ РЕК ГЛАДЫШЕВКА И РОЩИНКА

Исполнитель работы: Федотов Артем,
г. Гатчина, МОУ «Лицей № 3»

Руководители: Мосур П. М., Федотов К. А.

Ключевые слова:

Бентос, экология, экологические факторы, окружающая среда, экосистема, экологическая ниша организмов, закон толерантности.

Основные понятия

1. *Бентос* – совокупность организмов, живущих на дне водоемов и неспособных длительное время плавать в воде. В систематических отношениях делится на растительный бентос или фитобентос, животный бентос или зообентос.

2. *Экология* – наука об отношениях организмов или группы организмов к окружающей их среде.

3. *Экологический фактор* – любой элемент окружающей среды, способный оказывать прямое или косвенное воздействие на живой организм хотя бы на одном из этапов его индивидуального развития, или особые условия среды, на которые организм отвечает приспособительными реакциями.

4. *Окружающая среда* – это фактический набор воздействующих на организм экологических факторов.

5. *Экосистема* – совокупность всех популяций разных видов, проживающих на общей территории.

6. *Экологическая ниша организма* – совокупность всех его требований к условиям среды, составу режима экологических факторов и места, где эти требования удовлетворяются, или вся совокупность множества биологических характеристик и органических параметров среды, определяющих условия существования того или иного вида преобразования или энергии, обмен информации со средой и себе подобными.

7. *Закон толерантности* (закон В. Шельфорда): любой организм имеет определенные эволюционно унаследованные верхний и нижний пределы устойчивости (толерантности) к любому экологическому фактору.

Введение

Для того, чтобы выявить антропогенные изменения на фоне естественных факторов, необходимы наблюдения и исследования.

Наблюдение за состоянием окружающей среды осуществляется человеком давно как для определения оптимальных условий ведения хозяйст-

ва, так и для принятия мер по предотвращению неблагоприятных воздействий на природу. В состав информации о качестве окружающей среды входят не только данные о существующем состоянии, но и прогнозы изменений природных условий.

Результаты разрушающей деятельности людей часто имеют долговременные последствия, которые не прослеживаются одним поколением. Поэтому результаты исследований необходимо систематизировать и заносить в архивы.

В XXIX Международном экологическом лагере я выбрал направление гидробиологии – зообентос, так как исследование бентоса позволяет дать общую оценку состояния (качества) экосистемы.

Теоретическая часть

Биологическая оценка среды является важной составляющей при комплексном исследовании состояния экосистемы. Гидробиологические исследования бентоса – совокупности организмов, обитающих на дне водоемов (донных отложений) и адаптированных к определенным условиям, являются эффективным, достаточно быстрым и экономически оправданным методом определения качества окружающей среды. Так как нарушение биологического равновесия водоема, а именно, резкое увеличение или уменьшение численности какого-либо организма, а также изменение его морфологических особенностей, свидетельствует об отклонении от нормального состояния всей системы. Неудовлетворительные результаты гидробиологических исследований являются сигналом к тому, что необходимы более детальные токсикологический и химический анализы, которые уже направлены на выявление причин загрязнения.

На направлении «Зообентос» секции «Гидробиология» проводятся исследования сообществ донной фауны. В рамках направления мною работа разбита по принципу изучения организмов в зависимости от их обитания в различных слоях водоема. Изучаемые организмы имеют относительно простое строение и являются очень чувствительными индикаторами какого-либо изменения. Кроме того, многие организмы на соседних этапах своего развития находятся на разных по глубине слоях водоема. В рамках Международного экологического лагеря делается только количественный анализ, то есть исследования направлены на учет численного и видового разнообразия. Идентификация проводится в пределах определенного класса организмов. Кроме того, на направлении предоставляются к ознакомлению навыки по отбору и разборке проб, а обработанные данные по объектам заносятся в архивы экологического клуба и могут быть использованы в докладах.

Цели и задачи

1. Изучить сообщества донных организмов (бентоса) рек Гладышевка и Рощинка.

2. Изучить методики гидробиологических исследований зообентоса.
3. Получить навыки по отбору и разборке проб.
4. Определить качество окружающей среды по результатам проб.
5. Научиться рассчитывать результаты по олигохетному индексу, оценке доминантности, индексу Вудивисса.

Методики и ход работы

Методика отбора проб была стандартной, то есть: специальным сачком извлекаются донные отложения с глубины до 1 м, так как это наиболее прогретая зона водоема, благодаря чему в этой части водоема происходит более интенсивное развитие организмов, процессы разложения или гниения, эта часть водоема подвержена листовому опадению. Пробы берутся с площади 25 см². Пробы лучше брать в запруженных местах с илистым дном. Далее извлеченный бентос помещается в сосуды для транспортировки. В лаборатории пробы обрабатываются формалином для того, чтобы зафиксировать численность организмов. На штативах из проб извлекаются живые организмы, затем их определяют.

Для оценки качества воды исследуемых водостоков использовались следующие методики.

Олигохетный индекс.

ОИ = $a/b \times 100\%$, где a – численность олигохетов; b – численность всех организмов, найденных в пробе.

Таблица 1

Макро-индексная диаграмма

Ключевые организмы		Количество групп				
		0-1	2-5	6-10	11-15	>15
		Биотический индекс				
Личинки веснянок	Более 1 вида	–	7	8	9	10
	1 вид	–	6	7	8	9
Личинки поденок	Более 1 вида	–	6	7	8	9
	1 вид	–	5	6	7	8
Личинки ручейников	Более 1 вида	–	5	6	7	8
	1 вид	4	4	5	6	7
Бокоплавы	Все вышеупомянутые виды отсутствуют	3	4	5	6	7
Водяной ослик	Все вышеупомянутые виды отсутствуют	2	3	4	5	6
Красные личинки хирономид	Все вышеупомянутые виды отсутствуют	1	2	3	4	–
Трубочник	Все вышеупомянутые виды отсутствуют	1	2	3	–	–
Длиннохвостые двукрылые	Все вышеупомянутые виды отсутствуют	0	1	2	–	–
Живые существа отсутствуют		0	–	–	–	–

Если обнаружены только виды веснянки *Nemura* и отсутствуют образцы ручейников, то необходимо смотреть строку «Ручейники, 1 вид».

Если обнаружены только личинки поденки *Baeti rhodani* и отсутствуют образцы ручейников, то смотреть строку «Ручейники, 1 вид».

Зная биотический индекс, можно определить параметры, характеризующие качество воды пробы по следующей таблице.

Таблица 2

Определение качества воды

Биотический индекс	Экологическое состояние воды	Загрязненность	Зона загрязнения
10	Отлично	Загрязнений нет	1
9	Очень хорошо	Очень легкое загрязнение	1–2
8	Хорошо	Легкое загрязнение	1–2
7	Сравнительно хорошо	Сравнительно небольшое загрязнение	2
6	Умеренно	Умеренное загрязнение	2
5	Среднее	Среднее загрязнение	3
4	Довольно плохо	Довольно сильное загрязнение	3
3	Плохо	Сильное загрязнение	3
2	Очень плохо	Очень сильное загрязнение	3
1	Чрезвычайно плохо	Чрезвычайно сильное загрязнение	4
0–1	Отравлено	Токсичное загрязнение	4

Мы брали пробы в трех местах: у истока реки Гладышевка и две под автомобильными мостами на реках Рощинка и Гладышевка. Следует отметить, что это неглубоководные, узкие реки, вытекают из озер и, сливаясь, образуют речку Черную, которая, в свою очередь, впадает в Финский залив.

При изучении донных отложений нами были обнаружены следующие организмы.

Таблица 3

Обнаружение организмов в различных пробах

Виды	Количество организмов		
	Проба № 1 (р. Гладышевка, 150 м от истока)	Проба № 2 (р. Рощинка под автомобильным мостом)	Проба № 3 (р. Гладышевка под автомобиль- ным мостом)
1. Двухсторчатый моллюск	10	–	–
2. Водяной ослик	5	–	–
3. Хирономида	–	5	–
4. Олигохета	–	1	2
5. Ручейник	–	7	–
6. Катущка	–	2	–
7. Бокоплав	–	–	2
8. Веснянка	–	–	2
9. Личинки мокреца	–	–	1
10. Личинки подёнки	1	–	5

Оценка доминантности показала, что в донных отложениях реки Гладышевка подёнка и двухсторчатый моллюск являются доминирующими организмами (их доминантность (d) – 22,2), субдоминантами являются

водяной ослик ($d = 9,26$), олигохета, бокоплав, веснянка ($d = 3,7$) и мокрец ($d = 1,85$).

В донных отложениях реки Рошинка доминантами являются ручейник ($d = 46,7$), хирономида ($d = 33,9$) и катушка ($d = 13,3$); олигохета субдоминантна ($d = 6,7$).

Олигохетный индекс реки Гладышевка равен 7,4, а реки Рошинка – 6,7. Такие низкие показатели могут быть вызваны тем, что дно этих рек песчаное, а течение – достаточно быстрое, то есть донные отложения вымываются.

Индекс Вудивисса показал, что биотический показатель реки Гладышевка равен 18, что говорит о том, что экологическое состояние реки Рошинка – отличное, загрязнений нет, а реки Гладышевка – хорошее, присутствует легкое загрязнение.

Заключение

Нами была выполнена оценка рек Рошинка и Гладышевка по гидробиологическим параметрам. Выявлено, что тестовые участки – районы с относительно постоянными гидробиологическими и морфологическими характеристиками. Из сравнения с предыдущими исследованиями можно сделать вывод, что для бассейнов рек Гладышевка и Рошинка характерно постоянное присутствие организмов с фильтрационным типом питания (двухстворчатый малюк, жемчужница, прудовики), они характерны для водоемов, способных к самоочищению.

По классу – качество воды этих рек относится к чистому. Это связано со значительной удаленностью от оживленных транспортных магистралей, плотно заселенных жилых массивов, отсутствием серьезных водопользователей, а также с малой протяженностью рек.

Использованная литература

1. Макрушин А. В. Биологический анализ качества вод / под редакцией Г. Г. Винберга. Л.: АН СССР, 1974, 60 с.
2. Методы биоиндикации и биотестирования природных вод. Вып. 2. Л.: Гидрометеоздат, 1989, 276 с.
3. Руднева Л. В. Зообентос горных водотоков бассейна верхней Оби: автореферат. дисс. канд. биол. наук. Красноярск, 1995, 24 с.
4. Руководство по гидробиологическому мониторингу пресноводных экосистем / под ред. В. А. Абакумова. СПб.: Гидрометеоздат, 1992, 318 с.
5. Цаломохин С. Я. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. СПб., 1994.
6. Цветков Л. И. Экология. Учебник для технических вузов. М. Изд. АСВ, 1999.
7. Яковлев В. Н. Водные сообщества и биология гидробионтов. – Л.: Наука, 1985.