Частное образовательное учреждение

«Школа-интернат №21 ОАО «РЖД»

Тема:

**ИССЛЕДОВАНИЕ ЧИСТОТЫ ВОДЫ**

**МЕТОДОМ САПРОБНОСТИ**

**Выполнила:**

Воронова Ксения,

ученица 7 класса

**Руководитель:**

Краснопевцева Виктория Михайловна,

педагог дополнительного образования

Танхой

2019

Содержание Стр.

Введение 3

Глава 1 Метод сапробности по определению чистоты воды 4

Глава 2 Методика и материалы исследования 6

Глава 3 Результаты исследования и обсуждение 7

* 1. Описание районов забора проб и видовой состав 7

3.2 Видовое разнообразие водорослей 8

3.3 Качество воды по сапробности водорослей 8

Заключение 10

Список использованных источников и литературы 11

**Введение**

Видовой состав и численность обитателей водоема зависят от свойств воды. Главная идея биомониторинга состоит в том, чтобы выяснить, как гидробионты отражают сложившиеся в водоеме условия среды.

Водоросли могут использоваться в качестве индикаторов состояния водоема. Они являются начальным звеном в трофической цепи экосистемы водоема.

**Актуальность**

Местность ДРСУ – в настоящее время - это участок территории в северо-западной части посёлка Танхой на берегу Байкала, между речками Осиновка и Шестипалиха. С 2016 года - Образовательный центр под открытым небом, где проходят летние экологические школьные лагеря, Байкальская Международная Школа. Наше исследование – первый шаг к изучению всех экосистем этой территории.

**Новизна.**Впервые исследуется чистота воды в местности ДРСУ методом сапробности.

**Цель:** определение чистоты водных объектов в местности ДРСУ.

**Задачи:**

1. Провести сбор материала из водных источников территории ДРСУ.

2. Определить видовой состав водорослей и их индекс сапробности.

3. Определить качество воды по сапробным показателям

4. Проанализировать полученные данные и сделать выводы о чистоте воды.

1. **МЕТОД САПРОБНОСТИ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ЧИСТОТЫ ВОДЫ**

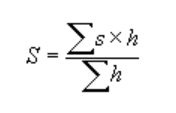
Сапробность (от греч. saprós — гнилой) – это комплекс физиологических свойств данного организма, обуславливающий его способность развиваться в воде с тем или иным содержанием органических веществ, с той или иной степенью загрязнения.

Метод сапробности относится к одному из многочисленных методов биоиндикации, т.е. определения состояния экосистемы с помощью живых организмов [2].

Принцип метода сапробности состоит во взаимосвязи организмов со средой обитания. С одной стороны, понятие сапробности приближается к понятию эвтрофикации, т.к. содержит трофическую характеристику, а с другой стороны, сапробность приближается к токсичности или загрязненности воды, поскольку показывает действие отрицательных факторов в среде, когда органика разлагается и наблюдается дефицит или отсутствие кислорода. Следовательно, понятие сапробности характеризует качество воды [1]. По мере повышения загрязнения водоема повышается и его сапробность.

Всего выделяют 5 зон сапробности: от чистого к загрязненному водоёму: ксеносапробные → олигосапробные → бета-мезасапробные → альфа-мезосапробные → полисапробные [2].

Для оценки степени органического загрязнения водоемов и водотоков в России и странах ближнего зарубежья наиболее широко применяется метод Пантле-Бука (Pantle, Buck, 1955) в модификации Сладечека (1967) по результатам ряда исследований, где проводился сравнительный анализ чувствительности разных индексов (Lafont, 1988; Leynaud, 1975). Можно рассчитать индекс органического загрязнения по сообществу водорослей с использованием формулы:

где S - степень сапробности сообщества водорослей; s - сапробное занчение организма-сапробионта; h - частота встречаемости сапробионта в пробе.

Значения даны в таблице (Таблица 1)

Таблица 1

**Система оценки качества вод по сапробным показателям**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Зона сапробности | Обозначения | Интервалы  индекса | Класс чистоты  воды |
| Ксеносапробная | χ | 0-0,50 | I |
| Олигосапробная | о | 0,51-1,50 | II |
| Бетамезосапробная | β | 1,51-2,50 | III |
| Альфамезосапробная | α | 2,51-3,50 | IV |
| Полисапробная | ρ | 3,51-4,50 | V |

**I класс** – очень чистые воды, в которых преобладают виды ксеносапробионты (c); **II класс** – практически чистые воды, в которых преобладают виды ксено - и олигосапробионты (o), редко могут встречаться бетамезосапробионты; **III класс** – слабо загрязненные воды, в которых преобладают виды, активно вегетирующие при слабой степени органического загрязнения, доминируют бетамезосапробионты (b), но могут встречаться также олиго - и альфамезоспробионты; **IV класс** – сильно загрязненные воды. Здесь преобладают организмы, обладающие способностью выдерживать значительную степень органического загрязнения - альфамезосапробионты (a). Могут встречаться бетамезо - и полисапробионты; **V класс** – грязные или сточные воды. Преобладают полисапробионты (r) - организмы, способные вегетировать в сточных водах, реже могут встречаться альфамезосапробионты.

1. **МЕТОДИКА И МАТЕРИАЛЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

Работы проводились с 6 по 13 августа 2018 года в 2 этапа: полевые выходы и камеральные работы.

Отборы проб производили в местах с наибольшей антропогенной нагрузкой, описание точек сбора вносили в полевой дневник. Предварительное обследование делали только на основании визуального наблюдения.

Скопления водорослей на поверхности воды собирали в емкости, перифитонные водоросли отбирали вместе с субстратом.

Каждую пробу просматривали в бинокулярный микроскоп (max. Х 200). С помощью полевого определителя, источников в интернете и электронных справочников определяли виды, делали зарисовки и фотографировали.

Так как у нас отсутствовала планктонная сеть, то водоросли получалось брать с 2 местообитаний: с поверхности донных предметов: водные растения, ветки и т.д. (перифитон) и со дна водоема (бентос)

Частота встречаемости вида в пробе (h) учитывается по 6-ти балльной шкале:

единично (1) - 1-5 экз. в препарате

редко (2) - 10-15 экз. в препарате

нередко (3) - 25-30 экз. в препарате

часто (4) - по 1 экз. в каждом ряду покровного стекла при увеличении около 10 раз

очень часто (5) - несколько экз. при тех же условиях

масса (6) - несколько экз. в каждом поле зрения при тех же условиях.

Список определителей приведен в списке литературы.

Некоторые водоросли-макрофиты засушили, сделав гербарий. Также сделали атлас с фотографиями для определения водорослей.

1. **РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ОБСУЖДЕНИЕ**

**3.1. Описание районов забора проб и видовой состав**

Таблицы с индексами сапробности водорослей представлены в приложении 2.

**Проба №1 р. Шестипалиха.** Горная речка.Сильное течение, цвет прозрачный, запах отсутствует, протекает под федеральной трассой №55 и ж\д мостом. Дно каменистое, берег каменистый. Ширина реки – 2,3 м. Наблюдаемая максимальная глубина – 25 см. Налет обрастания – коричневато-зеленый. Индекс сапробности – 1,79.

**Проба №2 р. Осиновка.**  Горная река, Течение сильное, но есть заводи с достаточно медленным течением и малой глубиной. Глубина максимальная – 45 см, ширина – до 10-12 м., протекает под федеральной трассой М55 и ж\д мостом, в непосредственной близости свалки ТБО, нередко моют машины на берегу. Налет обрастания - коричнево-зеленый, темно-зеленый. Индекс сапробности – 1,57

**Проба №3 оз. Байкал.** Прибрежная часть. Пробы брали до глубины 50 см. Яркая зеленая окраска обрастаний. Берег и дно крупнокаменистые. Антропогенная нагрузка присутствует – место нравится туристам, местному населению. Виден мусор (пластиковая тара). Из-за недавно прошедших сильных дождей уровень поднялся, поэтому основные обрастания камней на большой глубине. Индекс сапробности – 1,33.

**Проба №4 Временные водоемы (лужи).** Старый Московский Тракт, между рр. Осиновка и Шестипалиха. Достаточно крупные временные водоемы на дороге. Обрастание дна – серо-зеленое. Периодически проезжает транспорт. Хорошо прогреваются в солнечные дни, максимальная глубина до 12 см. Индекс сапробности - 2.

**Проба №5 р. «Дружный».** Временный водоток, образуется после продолжительных дождей, исток – небольшое низинное осоковое болото. Берег мелко каменистый, заросший высшими сосудистыми растениями, мхом, дно мелко каменистое, максимальная ширина на момент наблюдения – 45 см, глубина до 10 см. Обрастания камней коричневато-зеленого цвета, вода прозрачная, запаха нет. Индекс сапробности – 1,18

**Проба №6 р. Осиновка. С**тарица р. Осиновка, слабопроточная вода, достаточно хорошо прогревается в солнечные дни. Дно песчано-каменистое, берег из крупного и среднего размера камней, присутствует водная растительность (осоки, рдест, водный лютик и т.д.), много водных беспозвоночных, глубина до 90 см, обрастания камней и растительности от светло-зеленого до коричневато-зеленого цвета. Индекс сапробности – 1,33.

* 1. **Видовое разнообразие водорослей**

Из 46 водорослей, рассмотренных с 6 точек отбора до вида удалось определить 11, до рода 35 видов. Список видов представлен в приложении 1. Качественный и количественный показатели можно рассмотреть на графиках в приложении №3 .

* 1. **Качество воды по сапробности водорослей**

Таблица 2

Качество воды по сапробности водорослей

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № пробы | Показатель сапробности | Индекс чистоты воды |
| Проба №1 р. Шестипалиха | 1,79 | III, Бетамезосапробная |
| Проба №2 р. Осиновка, обрастания камней | 1,57 | III, Бетамезосапробная |
| Проба №3 оз. Байкал. Прибрежная часть | 1,33 | II, Олигосапробная |
| **Проба №4 Временные водоемы** | **2** | **III, Бетамезосапробная** |
| Проба №5 р. «Дружный» | 1,18 | II, Олигосапробная |
| Проба №6 р. Осиновка, старица | 1,33 | II, Олигосапробная |

Наиболее чистая проба - №5. Скорее всего, это связано с тем, что водоток временный, зависит от количества осадков и берет начало в болотистой местности, рядом нет источников загрязнения.

Наиболее грязная - №4. Это лужи на дороге. В летний период трафик значительно увеличивается, на полотно попадают горюче-смазочные материалы от проезжающих машин.

Пробы 3 и 6 по чистоте оказались одинаковы.

Пробы 1 и 2 хотя и взяты из горных рек, но они проходят под федеральной трассой, ж/д путями, в непосредственной близости от русел есть несанкционированные свалки мусора, нередки случаи, когда в воде моют автомобили.

**Заключение**

Наибольшее разнообразие водорослей (как видов, так и отделов) найдено в старице р. Осиновка, что обусловлено несколькими причинами: медленным течением, вода прогревается достаточно хорошо, антропогенное влияние сведено к минимуму.

Наиболее чистая вода по показателю сапробности оказалась в пробе 5 (р. Дружный), наиболее грязная в пробе № 4 (временные водоемы - лужи), но мы посчитали, что эти данные нельзя считать абсолютно достоверными, т.к. пробы были взяты однократно на протяжении всего сезона (только в рамках Байкальской Международной Школы). Для качественных результатов необходимо подробное изучение альгофлоры в течение всего сезона, что возможно сделать летом 2019 года в рамках 2 экспедиций: ОД «Байкальский Клуб» и «Байкальская экспедиция».

Все пробы воды оказались практически чистые, либо слабо загрязненные.

**Список использованных источников и литературы:**

1. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование / Ред. О.П. Мелехова, Е.И. Сарапульцева. М.: Академия. 2010. 288 с.
2. Баринова С.С., Медведева Л.А. Атлас водорослей-индикаторов сапробности (Российский Дальний Восток). Владивосток: Дальнаука, 1996, 364 с.
3. Жизнь растений. В 6 томах. Том 3. Водоросли, Лишайники. М., Просвещение, 1977. 487 с.
4. Поповская Г.И., Белых О.И. Массовые, Эндемичные и индикаторные виды планктонных водорослей озера Байкал: Учеб. Пособие – Иркутск:

ИГУ, 2002. – 56с.

1. Руководство по гидробиологическому мониторингу пресноводных экосистем / под ред. проф. В. А. Абакумова. СПб.: Гидрометеоиздат. 1992.
2. Судакова Е.А., Чатта Е.Н. Водоросли Прибайкалья (краткий определитель), Иркутск: ИГУ, 2003. 76с.
3. Флора и фауна заповедников. Вып, 92. Флора и фауна водоемов и водотоков Байкальского заповедника. М.: Академия. 2001. 84с.
4. <http://herba.msu.ru/algae/materials/book/text/part2/t-2.pdf>
5. <https://pandia.ru/text/80/191/35922.php>