

БИОИНДИКАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ

Дребезгина Н.С.

МБУ ОДО «Сивинский ДТ» Сивинского района Пермского края

Одной из эффективных форм работы по экологии является исследовательская деятельность, в ходе которой происходит непосредственное общение учащихся с природой, приобретаются навыки научного эксперимента, развивается наблюдательность, пробуждается интерес к изучению конкретных экологических вопросов.

На базе Сивинского дома творчества уже более 20 лет ведётся экологический кружок «АкваЭко», который ориентируется на воспитание детей по экологии в природной обстановке. Это позволяет учащимся активно приобщаться к исследовательской работе по изучению природных сред и экосистем своего родного края.

В пределах Пермского края насчитывается более 30 тысяч больших и малых рек. Голубыми артериями густо покрыта вся наша пермская земля. Проживая на западе Пермского края, у подножия восточных склонов Верхнекамской возвышенности, природа создала для нас уникальную возможность наличия большого количества малых рек, ручьёв, выходов подземных вод, озёр, болот. А с развитием сельского хозяйства и промышленности искусственных водоёмов – водохранилищ, прудов, скважин и колодцев.

Изучение водных объектов своей территории мы начинаем с паспортизации. Основными пунктами в описании представлены месторасположение водного объекта, его морфометрические, гидрологические параметры, история создания и степень использования в хозяйственной деятельности. А также исследуем физические свойства воды, используя доступные методики. На данном этапе мы не проводим исследования по экологическому состоянию водоёмов.

Следующий этап в исследовании – создание картографического материала. Сначала с помощью маршрутной и глазомерной съёмки, затем с помощью GPS-навигатора и Интернет.

Проблема загрязнения вод является одной из ключевых экологических проблем многих регионов России, в том числе и Пермского края.

Исследование экологического состояния водоёмов стал необходимостью, так как местное население всегда интересуется качеством воды тех источников, из которых они

пьют воду, или используют в хозяйственной деятельности. Существует множество различных методик определения степени загрязнения вод, основанных преимущественно на физико-химических методах, которые ввиду своей трудоемкости и высокой стоимости, недоступны большинству учащихся.

К тому же, применяемые в настоящее время методы химического, физического и санитарно-микробиологического анализа не могут дать полной оценки воздействия человека на окружающую среду. Во-первых, эти методы отражают ситуацию непосредственно в период взятия проб, биологический же метод позволяет обнаружить воздействия на водоем, предшествующие времени анализа. Во-вторых, невозможно определять все известные и искать неизвестные виды загрязнителей воды, биологические объекты реагируют на все виды загрязнений независимо от их природы и дают интегральный показатель качества воды как среды обитания.

Поэтому для комплексной оценки экологического состояния водоемов, водотоков и их водосборов, находящихся под воздействием целого комплекса разнообразных антропогенных воздействий, совершенно необходимо использование методов биологического анализа, наиболее полно отражающих качество окружающей природной среды. В комплексном экологическом мониторинге состояния окружающей среды гидробиологический мониторинг водных объектов является важной составляющей.

Таким образом, наиболее доступными методами исследования экологического состояния для школьников, были выбраны – биоиндикационные методы исследования. Методы биоиндикации основаны на том, что об изменениях в среде, в том числе о присутствии и концентрации загрязнителей судят по наличию, состоянию и поведению существующих в природе групп особей одного вида или сообществ (биоиндикаторов).

«Биоиндикатор – вид или сообщество, которое указывает на характерные особенности среды...» (по Н.Ф. Реймерсу).

Биоиндикация – это метод выявления загрязнений по индикаторным организмам и функциональному состоянию популяции и биоценозов.

Использование биоиндикации в процессе эколого-краеведческих, мониторинговых исследований позволяет учащимся получить более полное представление о взаимосвязях и взаимоотношениях живых организмов с косной средой, более наглядно увидеть зависимость живого мира от степени антропогенного воздействия на него.

Кроме того, методы биоиндикации развивают наблюдательность, способствуют формированию навыков аналитической деятельности.

Любая водная экосистема, находясь в равновесии с факторами внешней среды, имеет сложную систему подвижных биологических связей, которые нарушаются под воздействием антропогенных факторов. Прежде всего, влияние антропогенных факторов и, в частности, загрязнения, отражаются на видовом составе водных сообществ и соотношении численности слагающих их видов. Биологический метод оценки состояния водоема позволяет решать задачи, разрешение которых с помощью гидрофизических и гидрохимических методов невозможно. Оценка степени загрязнения водоема по составу живых организмов позволяет быстро установить его санитарное состояние, определить степень и характер загрязнения и пути его распространения в водоеме, а также дать количественную характеристику протекания процессов естественного самоочищения.

В работах учащихся в качестве индикаторных организмов рассматриваются макробеспозвоночные донных сообществ, имеющие длительные жизненные циклы, ведущие малоподвижный образ жизни и легко определяемые по специально разработанному для данных методических указаний атласу – определителю.

Макрозообентос – это совокупность беспозвоночных животных (с размером тела свыше 2 миллиметров), населяющих дно водоёмов (бенталь), а также другие субстраты, в том числе гидротехнические сооружения.

Донные беспозвоночные и их сообщества являются чувствительными индикаторами экологического состояния водных объектов.

Санитарное состояние воды в неизвестном водоёме может быть определено по видовому составу и численности гидробионтов. Все водоёмы могут быть разделены условно на такие группы, как – чистые, умеренно чистые, загрязнённые и чрезмерно загрязнённые.

Чистые водоёмы заселяют личинки веснянок, поденок, вислокрылок и ручейников. Они не выносят загрязнения и быстро исче-

зают из водоёма, как только в него попадают сточные воды.

Умеренно загрязнённые водоёмы заселяют водяные ослики, бокоплавы, личинки мошек (мокрецов), двустворчатые моллюски – шаровки, битинии, лужанки, личинки стрекоз и пиявки (большая ложноконская малая ложноконская, клепсина).

Чрезмерно загрязнённые водоёмы заселяют малощетинковые кольцецы (трубочники), личинки комара-звонца (мотыли) и ильной мухи (крыска). Наиболее достоверными показателями качества вод являются личинки насекомых (ручейников, поденок, хирономид, веснянок). Они наиболее чувствительны к загрязнению, особенно свободноживущие, без домиков, с жабрами без крышек.

Поэтому надёжными показателями качества воды являются соотношение обилия указанных групп зообентоса к суммарному обилию всех донных животных на единицу площади.

Наиболее распространённой для мониторинговых исследований является разработанная еще в начале XX века система Р. Кольквитца и М. Марссона. Авторы предложили водоёмы и водотоки или их отдельные зоны в зависимости от степени загрязнения органическими веществами разделить на поли-, мезо(альфа и бета)- и олигосапробные. Обилие видов живых существ, населяющих водоем, сложность их взаимодействия, как между собой, так и с окружающей средой, послужили причиной создания многочисленных вариантов методов оценки состояния природных вод. Большинство этих методов основано на оценке совокупности показателей: числа видов, численностей и биомасс популяций, населяющих водоем. А также на определении таких биотических индексов, как индекс сапробности, биотический индекс Вудивисса, олигохетный индекс Гуднайта и Уитлея, индекс Шеннона, индекс Майера, индексы Жаккара и Серенсена и др.

Учащиеся вполне осваивают и применяют на практике биоиндикационные методы исследования водоемов. Но надо заметить, что для таких исследований нужно определенное оборудование, доступные атласы-определители и разработанные методики, доступные для учащихся.

Оборудование для отлова донных беспозвоночных – сребки, дночерпатели были заказаны на заводы и оплачены на деньги грантов, с помощью грантов приобреталось и оборудование для исследования зообентоса: бинокляры, торсионные весы, лабораторная посуда и химические препараты для хранения проб зообентоса. Огромную

помощь для учащихся оказывают преподаватели Пермского государственного национального исследовательского университета, биологического факультета, кафедры зоологии беспозвоночных и водной экологии. Алексеева М.С. разработала для учащихся сборник «Методика сбора и обработки зообентоса водоемов и оценка их экологического состояния по биологическим показателям», Пахоруков Н.М. – учебное пособие полевой практике «Биоразнообразие и экология беспозвоночных животных. Водная фауна». Педагоги университета организуют работу в краевой очно-заочной школе естественно-математических наук, проводят консультации и помогают в определении зообентоса до вида.

Практически с 2000 года учащиеся Сивинского Дома творчества принимают участие в различных уровнях конференциях и конкурсах исследовательских работ, представляя результаты своих исследований, которые проводят с помощью биоиндикационных методов.

Список литературы

1. Алексеева М.С. Методика сбора и обработки зообентоса водоемов и оценка их экологического состояния по биологическим показателям. Пермь 2003.
2. Ашихмина Т.Я. А-98 Школьный экологический мониторинг. Учебно-методическое пособие / Под ред. Т.Я. Ашихминой. – М.: АГАР, 2000.
3. Летние школьные практики по пресноводной гидробиологии. Методическое пособие. Сост. С.М. Глаголев, М.В. Чертопруд. Под ред. М.В. Чертопруда. М.: Добросвет, МЦНМО, 1999
4. Озеров А.Г. Исследовательская деятельность учащихся в природе. Учебно-методическое издание. – М.: ФЦДЮТиК.
5. Основы аутоэкологии. Учебное пособие для факультативного курса / Автор составитель А.А. Наумов. – Пермь, 2003.
6. Рекомендации по организации полевых исследований состояния малых водных объектов с участием детей и подростков. Москва – Переславль-Залесский 2001.
7. Николаев С.Г. Оперативный метод биоиндикации уровня загрязнения малых рек центральных областей России, М., 1996.
8. Пахоруков Н.М. Биоразнообразие и экология беспозвоночных животных. Водная фауна: учеб. Пособие полевой практике / Н.М. Пахоруков, М.Я. Лямин; Перм. ун-т. – Пермь, 2007. – 156 с.