Муниципальное бюджетное учреждение

дополнительного образования «Детский эколого-биологический Центр»

города Каменск-Шахтинский

**Учебное пособие**

**«Исследование водоемов на занятиях»**

Автор: Редкина Елена Владимировна

методист МБУ ДО «ДЭБЦ»

Каменск-Шахтинский, 2021

В учебном пособии в обобщенной форме представлены основные виды проводимых описаний, используемых в рамках занятий. Отобран лишь тот

материал, который является, с точки зрения автора, наиболее важным в процессе проведения занятий в учреждении дополнительного образования.

Пособие предназначено для педагогов дополнительного образования, может представлять также интерес для учителей средних школ (естествознание, окружающий мир, география).

**Введение**

Водные объекты, а особенно реки, являются одной из важнейших экологически значимых составных частей экосистем и изучаются как при проведении экологических исследований, так и в качестве самостоятельного объекта при природоохранных исследованиях. Главную роль в изучении закономерностей функционирования водных объектов играют гидрологические исследования. Методические приемы гидрологии и гидрографии позволяют стандартизировать процесс описания, измерения и составления физико-географической характеристики водоема (родника, озера, реки). В свою очередь это позволяет составить паспорт водоема и на его основании правильно оценивать роль водоема в той или иной экосистеме, допустимый уровень антропогенной нагрузки на водоем, вырабатывать рекомендации по его охране и рациональному хозяйственному использованию.

В данном пособии приводятся основные виды исследования водоемов, которые могут служить основой для составления их паспорта. Приводится конкретный план исследования каждого объекта отдельно.

**Содержание**

|  |  |
| --- | --- |
| Введение | 4 |
| ПЛАН ИССЛЕДОВАНИЯ РОДНИКА | 4 |
| ПЛАН ИССЛЕДОВАНИЯ ОЗЕРА | 5 |
| Общий план изучения реки | 6 |
| ОБЩИЙ ПЛАН ИССЛЕДОВАНИЯ РЕКИ | 7 |
| ОПИСАНИЕ ДОЛИНЫ РЕКИ | 8 |
| ОПИСАНИЕ РУСЛА РЕКИ | 9 |
| ОПИСАНИЕ РЕЖИМА РЕКИ | 10 |
| Список использованной литературы | 12 |

**Введение**

Водные объекты, а особенно реки, являются одной из важнейших экологически значимых составных частей экосистем и изучаются как при проведении экологических исследований, так и в качестве самостоятельного объекта при природоохранных исследованиях. Главную роль в изучении закономерностей функционирования водных объектов играют гидрологические исследования. Методические приемы гидрологии и гидрографии позволяют стандартизировать процесс описания, измерения и составления физико-географической характеристики водоема (родника, озера, реки). В свою очередь это позволяет составить паспорт водоема и на его основании правильно оценивать роль водоема в той или иной экосистеме, допустимый уровень антропогенной нагрузки на водоем, вырабатывать рекомендации по его охране и рациональному хозяйственному использованию.

В данном пособии приводятся основные виды исследования водоемов, которые могут служить основой для составления их паспорта. Приводится конкретный план исследования каждого объекта отдельно.

**ПЛАН ИССЛЕДОВАНИЯ РОДНИКА**

1. Где находится родник, имеется ли у него название?  
  
2. Определите дебит источника (в минуту). Как оборудован родник (сруб, обложен камнями или вытекает из пласта, воронки)?  
  
3. Как используется вода источник местным населением?  
  
4. Какой цвет и прозрачность имеет вода? Есть ли запах и какой? Какую температуру имеет вода?  
  
5. Имеется ли осадок на поверхности камней, веточек, находящихся в роднике? Каков цвет осадка? Состав осадка (известковый, железистый, кремнистый и др.).  
  
6. Характер рельефа, где находится подземный источник. Какие породы слагают местность? Хорошо ли выражены пласты? Замерьте их мощность.  
  
7. Из какого пласта вытекает родник? Характер струи (отдельная струя, многоструйный, вспученная шапка; медленно вытекает из мелких отверстий, углубления, ямки).  
  
8. Замерзает ли источник? В какой месяц? Не выступает ли вода вблизи замерзшего ключа в конце зимы?  
  
9. Нет ли поблизости скрытых ключей (их присутствие указывают внезапно появляющиеся камыши, осоки и другие влаголюбивые растения)?  
  
10. Какое влияние оказывает родник на окружающую местность (нет ли провалов, оседания, оползней, размывов, не образует ли ключ ручья, болотца)? Какая растительность вблизи родника?  
  
11. Как охраняется вода родника от загрязнения?  
  
12. Нанесите на карту местонахождение источников (пронумеруйте их на карте).

#### ПЛАН ИССЛЕДОВАНИЯ ОЗЕРА

1. Местоположение. Название озера (если имеется) его происхождение.  
     
   2. Где имеются удобные подходы к озеру (по сторонам горизонта)?  
     
   3. Если озеро небольшое, то произведите глазомерную съемку береговой линии (расстояния измеряются шагами, а углы поворотов по компасу), зарисуйте детали береговой линии на глаз.  
     
   4. Составьте план озера.  
     
   5. Опишите характер местности, окружающей озеро.  
     
   6. Укажите глубину озера (найдя информацию в литературных источниках, проведя опросы местного населения).  
     
   8. Измерьте температуру воды на поверхности и на равных глубинах (1 м, 2 м, 3 м и т. д., до дна).

9. Определите с помощью белого диска прозрачность воды (определение ведется с теневой стороны лодки). На шнуре диска должны быть метки длины. Как только диск становится невидимым, отмечают длину погружения: поднимая диск, замечают, на какой глубине он вновь стал видимым. Среднее из двух отсчетов будет показателем прозрачности воды.

10. Определите цвет, запах, жесткость воды.  
11. Описание окружающей местности проводится по той же программе, что и описание реки.  
12. Характер берегов озера: возвышенные, низменные, отлогие, крутые, каменистые, песчаные и т. д.  
13. Характер растительности берегов озера.  
14. Обозначьте на плане речки, ручьи, впадающие в озеро и вытекающие из него.  
15. Растительность заливов. Прибрежная и донная растительность озера.  
16. Животный мир озера.  
17. Установите, по возможности, происхождение озера и степень его зрелости (молодое, зрелое, старое).

**Общий план изучения реки**

Подготовительный этап (выполняется до начала полевых работ на основе картографических и литературных материалов):

Определение основных гидрографических характеристик:

1. К бассейну какой речной системы относится.

Бассейном реки называется территория, с которой собирается питающая ее вода. Каждая река, не впадающая непосредственно в море, относится к бассейну более крупной реки. Та, в свою очередь, относится к бассейну более крупной реки, впадающей непосредственно в море [1].

1. Приток какой реки и какого порядка.

Каждая более мелкая рева является притоком более крупной реки. Притоки, впадающие в реку непосредственно, называются притоками первого порядка. Водотоки, впадающие в реки первого порядка, по отношению к главной реке называются притоками второго порядка, и так далее. Например, река Северский Донец является притоком первого порядка р. Дон.

1. Протяженность и извилистость реки.

Протяженность реки (L) определяется по карте (проще всего с помощью курвиметра - простейшего прибора для измерения расстояний по карте) или по литературным данным. Извилистость определяется как отношение протяженности реки (L) к расстоянию между ее началом и концом (истоком и устьем) по прямой (S) - L/S (км). Чем больше этот показатель, тем больше и извилистость [2].

1. Название и протяженность притоков. (Названия и протяженность притоков определяются по картам).
2. Площадь водосборного бассейна. Площадь водосборного бассейна вычисляется по карте. Вначале на карте очерчивается территория водосборного бассейна - территория, с которой поверхностные воды собираются в данную реку по всей ее длине - от точки ее начала (истока) до устья. В эту территорию включаются все притоки, впадающие в данную реку, с их притоками более высоких порядков, озерами и болотами, из которых они вытекают, а также (грубо) - половина водораздельных территорий, окружающих истоки рек, показанные на картах. Площадь бассейна вычисляется методом квадратов - наложения (кальки) или нанесения (карандашом) на карту сетки квадратов с последующим их подсчетом (числа полных и неполных) [2].
3. Физико-географическая характеристика бассейна реки составляется при необходимости по литературным источникам (по учебникам, географическим справочникам, по картам) и включает краткое описание по схеме: геологическое строение, рельеф, климат, общие особенности гидрографической сети, почвенно-растительный покров).

**ОБЩИЙ ПЛАН ИССЛЕДОВАНИЯ РЕКИ**

1. Название реки. Установите происхождение названия.  
2.Где находится исток реки? Куда она впадает? Какие имеет притоки?  
3. Какой характер имеет верхнее, среднее и нижнее течение? Какое направление имеет течение? Особенности истока реки (что порождает реку-ключ: болотце, озеро и др.).

4. Особенности растительности водоема.  
6. Укажите ширину реки. Каков характер берегов (пологие, крутые, обрывистые, оползневые)?  
7. Найдите информацию о глубине, вычертите поперечный профиль речки. Измерьте скорость течения и определите расход воды речки.  
8. Установите, когда и как широко разливается река в половодье, наблюдаются ли паводки. Какой высоты они достигают?  
9. По рассказам местных жителей установите сроки ледостава и вскрытия речки, продолжительность половодья. В какие месяцы наблюдается летний межень?  
10. Определите температуру воды, цвет, запах, жесткость.  
11. Как используется река в хозяйстве? Как велика пойма и чем она занята? Соберите гербарий наземной прибрежной и водной растительности.  
12. Животный мир водоема. Охрана водоема. Сфотографируйте интересные участки реки, ее долину, пойму, берега.

#### ОПИСАНИЕ ДОЛИНЫ РЕКИ

1. В какой части реки исследуется долина (верхнее, среднее, нижнее течение; между какими населенными пунктами)? Обозначьте на карте этот участок долины.  
  
2. Определите ширину долины (в метрах и километрах, на глаз).  
  
3. Определите высоту склонов (в метрах, на глаз).  
  
4. Определите с помощью прибора крутизну склонов (пологие - до 15°, крутые - от 15° до 35°, очень крутые - от 35° до 45°, отвесные - более 45°).  
  
5. Имеются ли четко выраженные (или угадываются с трудом) террасы? На каком склоне долины они расположены - левом или правом? Определите высоту склона террасы, ширину поверхности террасы.  
  
6. Есть ли места выхода грунтовых вод (обозначьте их на карте)? Где выходят грунтовые воды - на склоне или на дне долины?  
  
7. Определите ширину дна долины (в метрах), характер растительности, степень заболоченности, типы грунтов (илистый, суглинистый, супесчаный, др.).  
  
8. Определите пойму реки. По какому берегу она расположена (по левому - левобережная, по правому - правобережная, по обоим берегам - двухсторонняя)?  
  
9. Определите ширину поймы. Каков характер поверхности (ровная, кочковатая, заболоченная)? Какая растительность покрывает ее?  
  
10. Как используется пойма?

#### ОПИСАНИЕ РУСЛА РЕКИ

1. Характер берегов (высокие, низкие; их примерная высота в метрах; крутые, пологие).  
  
2. Какие породы слагают берега (песчаные, суглинистые, глинистые и др.)?  
  
3. Состав растительности берегов (деревья, кустарники, травы).  
  
4. Размываются ли берега рекой? В каких участках?  
  
5. Характер русла (извилистое, прямолинейное; разделяется ли на рукава, образуя острова). Имеются ли отмели, перекаты (быстрое течение), плесы (медленное течение)?  
  
6. Характер растительности (прибрежной и водяной).  
  
7. Цвет воды, прозрачность, запах, прозрачность\*.

\* Данные о прозрачности воды в реках указывают не только на степень насыщения воды взвешенными наносами, но и на глубину проникновения в водоем солнечных лучей. От этих характеристик зависит температура воды и глубина распространения водной растительности.

8. Ширина русла (на глаз в метрах; или произвести измерения на мосту). Где находятся броды? Нанести их на карту, указав глубину и характер дна.  
  
9. Глубина реки (самое глубокое место), если возможно, измеряется с моста или с лодки, либо находится в литературных источниках.  
  
10. Характер дна (илистое, глинистое, песчаное, галечное) определяется с моста или лодки.  
  
11.\* Скорость течения (измеряется самостоятельно, либо находится в литературных источниках).

*Определение скорости течения реки.*

*Скорость течения представляет собой путь, пройденный частицами воды за единицу времени, и измеряется в метрах за одну секунду (м/с). Знать скорость течения необходимо для вычисления расхода воды.*

*Для измерения скорости используются поплавки и гидрометрические вертушки. Поплавками можно измерять скорость как в поверхностном слое, так и на различных глубинах. В связи с этим поплавки делятся на две группы: поверхностные и глубинные.*

*Поверхностные поплавки могут иметь вид кружков диаметром 10 - 15 см и толщиной 3 - 5 см, отпиленных от бревна. Поверхностными поплавками могут быть также бутылки, частично наполненные водой и закупоренные пробкой с цветным флажком. Размер и форму поплавков следует подбирать так, чтобы они как можно меньше возвышались над водой, не обладали большой парусностью и хорошо были видны с берега. Для лучшей видимости поплавка на реке его окрашивают в белый или красный цвет. При небольших размерах можно ограничиться 3 -5 поплавками.*

*Измерение скорости течения поверхностными поплавками рекомендуется проводить при безветренной погоде. Выбирается прямой участок реки и разбивается на створы. Необходимо иметь четыре створа: главный, по одному выше и ниже главного и пусковой. На каждом из створов устанавливают по 4 вехи, попарно на одном и другом берегах. Каждая пара*

*вех должна быть поставлена перпендикулярно к направлению течения реки. Расстояние между вехами у всех пар берется одинаковым (например, 5 м). Створы также должны находиться на равном расстоянии друг от друга, составляющем от 1 до 3 ширины реки каждое . Поплавки забрасываются с пускового створа последовательно: сначала ближе к левому берегу, потом на середине реки, затем ближе к правому берегу. Каждый последующий поплавок пускается после того, как предыдущий прошел все три створа. Время прохождения поплавков через низовой и верховой створы отмечается на секундомере по сигналам, подаваемым наблюдателями, стоящими на каждом створе. Для определения скорости поплавка путь поплавка делится на время его движения [3].*

#### ОПИСАНИЕ РЕЖИМА РЕКИ

По опросу местных жителей-рыбаков установите:  
  
1. Откуда река берет начало (из ключей, озера, болота)? Куда впадает? Какие имеет притоки? Какие районы пересекает?  
  
2. Когда начинает прибывать вода весной (декада, месяц)? Вскрытие реки ото льда (сроки ранние, средние, поздние). Максимальный подъем воды в реке (в метрах, декада, месяц).  
  
3. Как широко разливается в половодье (установить границу разлива: максимальная, средняя, минимальная)?  
  
4. Когда заканчивается половодье (декада, месяц)?  
  
5. Бывают ли паводки летом (как часто, какой высоты достигают)? Затопляется ли при паводках пойма?  
  
6. Как сильно понижается уровень воды летом (месяц)? Как изменяется уровень воды осенью (декада, месяц)?  
  
7. Какой высоты достигает подъем воды осенью?  
  
8. Установите, когда образуется ледостав (декада, месяц, средние сроки, ранние сроки, поздние). Имеются ли полыньи (почему)?  
  
9. Какова толщина льда к концу зимы? Имеются ли замерзшие рыбы (когда, при какой зиме)?  
  
10. Как используется река (сплав, орошение, судоходство, полив и пр.)?  
  
11. Какая рыба водится?  
  
12. Какие гидротехнические сооружения имеются на реке (мельницы, плотины, и др.)?

**Список использованной литературы**

1. Андреева М.А., Дзикович В.А., Дмитриева В.Т., Матвеев Н.П. Полевая практика по общему землеведению: для ст.-заочников геогр. фак. пед. ин-тов; МГЗПИ. - М.: Просвещение, 1991
2. Близняк Е.В. Водные исследования. - М., 1952
3. Богословский Б.Б. Основы гидрологии суши. - Минск, 1974
4. Матвеев Н.П., Сераев Н.А. Полевая практика. М., 1963
5. Методы гидробиологических исследований: проведение измерений и описание рек. М. Экосистема. 1996.
6. Методы гидробиологических исследований: проведение измерений и описание озер. М. Экосистема. 1996.
7. Орлова В.В. Гидрометрия. - Л., 1974