

# Гидрологические исследования

*Гидрологические исследования составляют основу всех физико-географических исследований водных комплексов. Результаты гидрологических исследований позволяют судить о водных комплексах как о особых экосистемах, играющих важнейшую роль в хозяйственной жизни человека.*

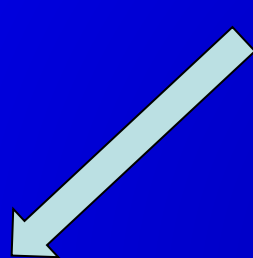
## **Цель:**

- Выявить гидрометрические параметры реки (водного комплекса)**
- охарактеризовать свойства воды**
- охарактеризовать водную растительность**
- Охарактеризовать экологию водного комплекса**

## **Инструменты и снаряжение:**

**Веревка или трос по ширине реки, рулетка, сажень, лотлинь, батометр, диск Секки, гидрометрическая вертушка или поплавки и секундомер, лебедка Луга, плавательное средство (лодка, байдарка, плот), определитель водных растений, квадратная рамка (20смх20см).**

# Гидрологические исследования

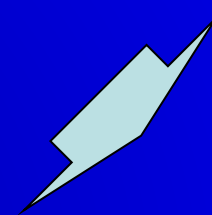


*Гидрометрические работы*



*Экология водного комплекса*

**Свойства воды**



*Изучение водной растительности*

# *Гидрометрические работы*

*Проводятся с целью определения гидрометрических параметров реки (водного комплекса).*

## **План работы**

- 1. Определение площади водного сечения**
- 2. Определение скорости течения**
- 3. Определение расхода реки**
- 4. Определение площади водного зеркала и его емкости (если водоем является озером или прудом).**
- 5. Определение прозрачности воды**

# Определение площади водного сечения

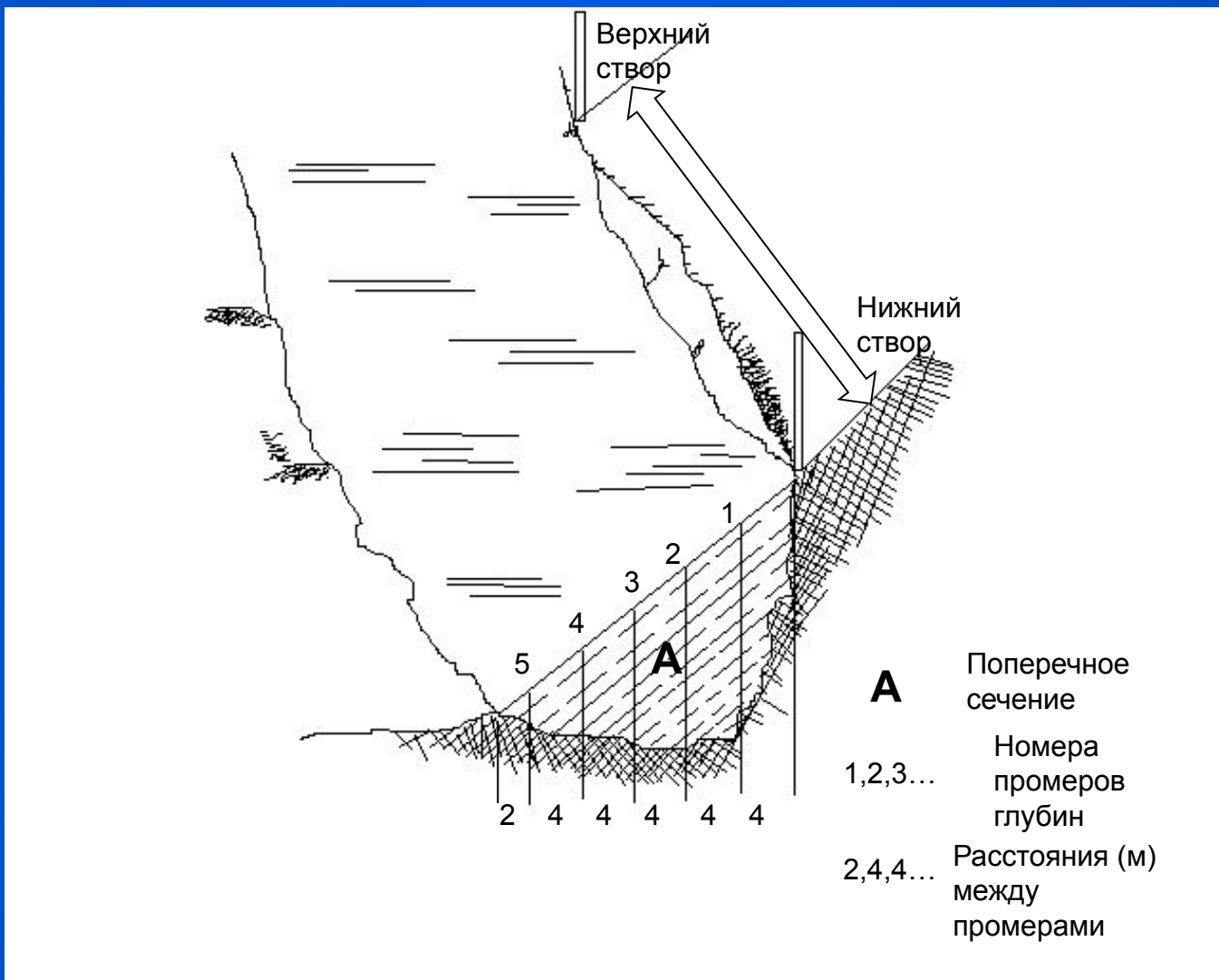


## Алгоритм работ:

1. Перетянуть по ширине реки (по створу) при помощи лебедки Луга трос (если на берегу отсутствует древесная растительность).
2. С помощью лотлиня сделать промеры глубин через каждые 4 метра (если ширина реки в пределах 40-100 м.)
3. Результаты промеров ввести в специальную таблицу.
4. Камеральная обработка данных



# Схема-зарисовка поперечного сечения реки



## Таблица определения площади водного сечения (начальный вариант)

№	Расстояние,м.	Глубина,м	Полусумма соседних глубин	Площадь водного сечения
1	4	1,2		
2	4	1,8		
3	4	2,4		
4	4	3,1		
5	4	3,8		
6	4	4,4		
7	4	3,5		
8...	4	2,7		

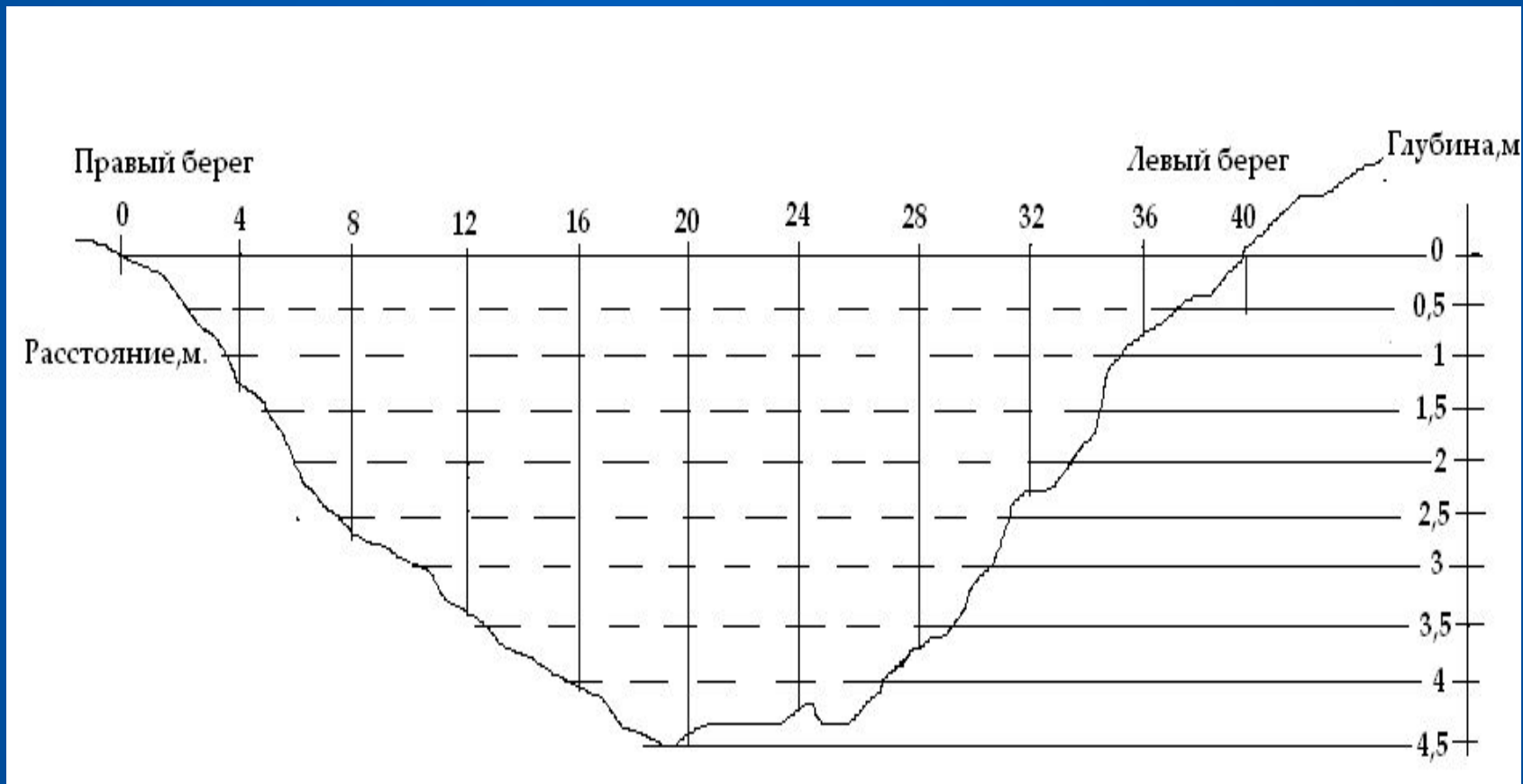


# Таблица определения площади водного сечения (окончательный вариант)

№	Расстояние, м.	Глубина, м	Полусумма соседних глубин	Площадь водного сечения
1	4	1,2	0,6	2,4
2	4	1,8	1,5	6,0
3	4	2,4	2,1	8,4
4	4	3,1	2,25	9,0
5	4	3,8	3,45	13,8
6	4	4,4	4,1	16,4
7	4	3,5	3,95	15,8
8...	4	2,7	3,1	12,4

**Общая площадь водного сечения:**

# Профиль водного сечения



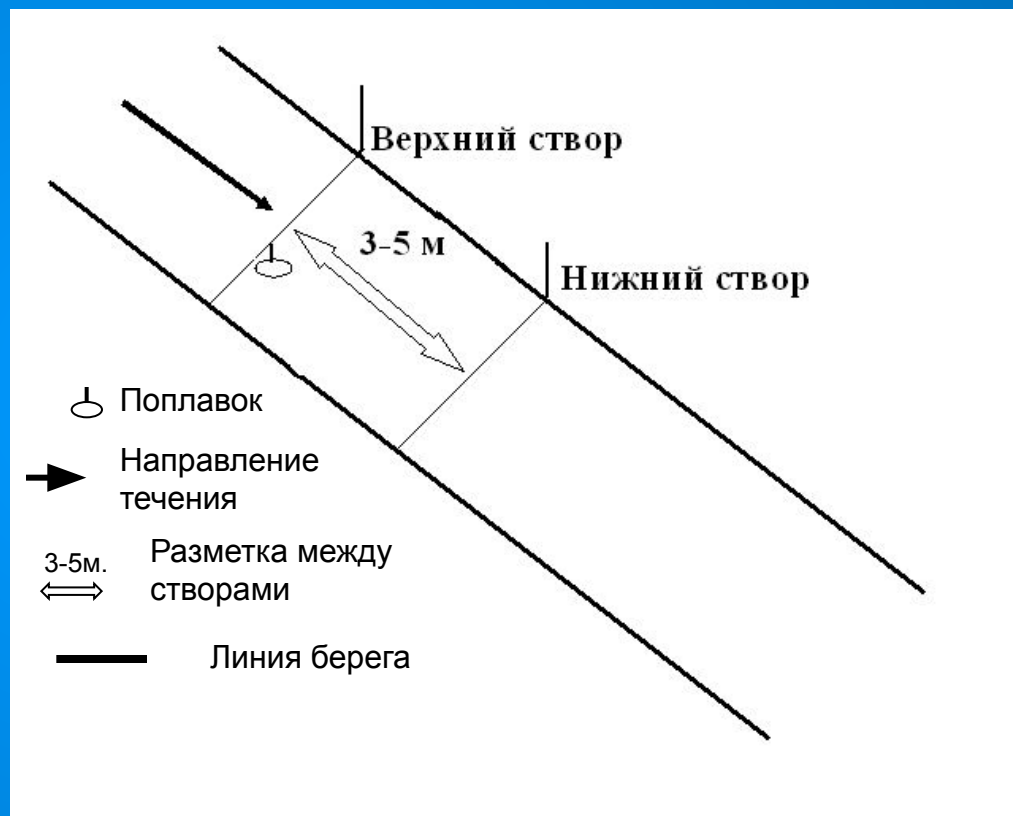
# Определение скорости течения

Алгоритм работы:

1. Разметка створов
2. Пуск поплавка
3. Отсечение времени
4. Внесение результатов в таблицу



Рис.  
Поплавок  
для  
определения  
скорости  
течения реки



# Определение расхода реки

*Расход реки (Q) – это объем воды, протекающая через живое сечение реки в единицу времени (сек.)*

**Расход реки определяется по формуле:  $Q = F \cdot V$  м<sup>3</sup>/с,**  
где **F** – общая площадь водного сечения, **V** – средняя скорость течения

# Определение площади водного зеркала и его емкости (если водоем является озером или прудом).

*Работа ведется в целях более полного представления о хозяйственном значении замкнутых бассейнов.*

## Алгоритм работы:

1. Определяется ширина водоема
2. Определяется длина водоема
3. Определяется глубина у плотины

Площадь водного зеркала определяется по формуле:  $S = BL/2 \text{ м}^2$ ;

Емкость замкнутого водоема (пруда) определяется по формуле:  $W = BHL/6 \text{ м}^3$ , где  $B$  – ширина водоема;  $L$  – длина водоема и  $H$  – глубина у плотины.

# Схема проведения замеров замкнутого водоема



# Определение прозрачности воды

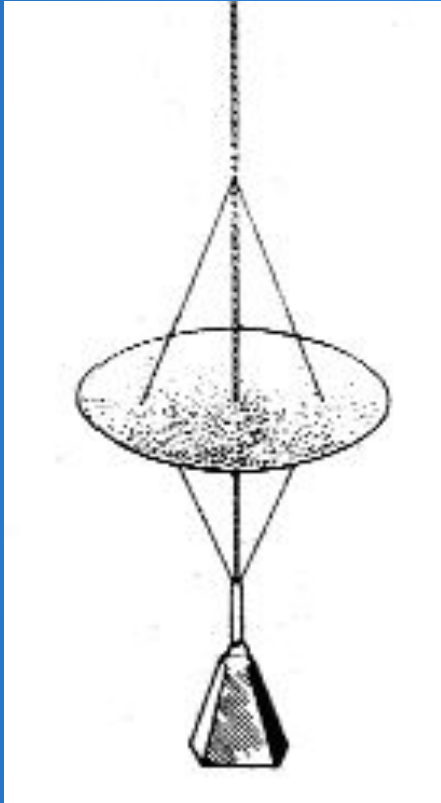


Рис. Диск Секки

В речной воде находятся взвешенные вещества, которые уменьшают ее прозрачность. Существуют несколько методов определения прозрачности воды, одним из которых является определение по диску Секки. Чтобы измерить прозрачность речной воды, применяют диск Секки диаметром 30 см, который опускают на веревке в воду, прикрепив к нему груз, чтобы диск уходил вертикально вниз. Вместо диска Секки можно применять тарелку, крышку, миску, положенные в сетку. Диск опускается до тех пор, пока он не будет виден. Глубина, на которую вы опустили диск, и будет показателем прозрачности воды.

# Изучение водной растительности

*Проводится с целью определения силы и формы зарастания водоема, а также флористического состава высшей водной растительности.*

Сила зарастания характеризуется двумя показателями:

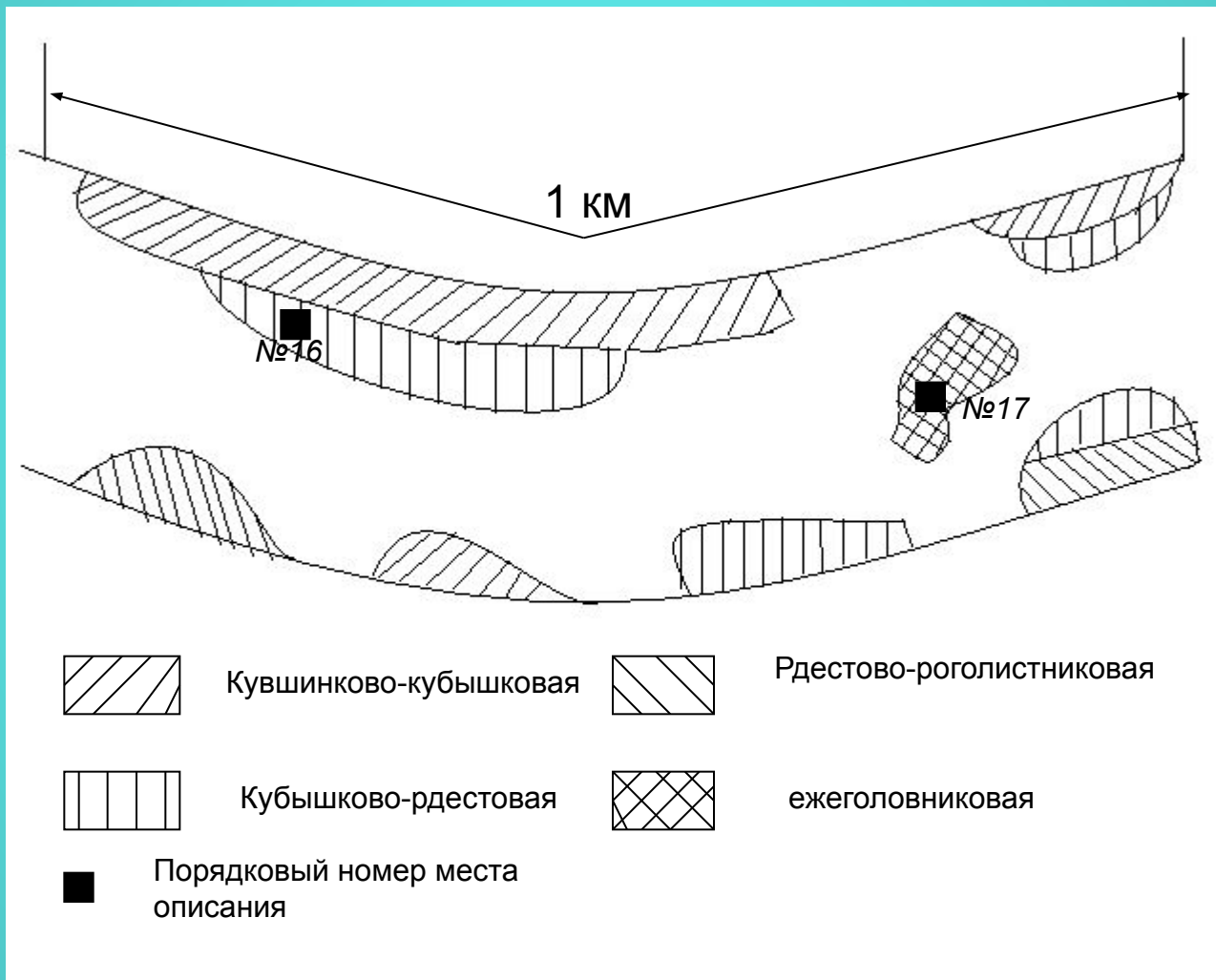
1. Коэффициентом плотности растений на  $1 \text{ м}^2$
2. Коэффициентом биомассы на  $1 \text{ м}^2$

Форма зарастания – это тип распределения растительности на данном участке реки. Выделяют следующие типы зарастания:

1. Сплошные (располагаются по всей ширине реки) с различной площадью покрытия.
2. Прибрежные – растительность располагается вдоль двух или одного берега (односторонние и двусторонние зарастания).
3. Пятнисто-прибрежное зарастание – смешанный тип зарастания, когда есть четкая прибрежная линия зарослей и вместе с тем растительность располагается куртинами по остальной части реки.



# Пример составления схемы зарастания реки





# Экология водного комплекса

Основной целью изучения экологии водного комплекса является определение степени загрязненности, а также выявление основной биоты и их сложных систем взаимодействий.

Лучшими «приборами», оценивающими качество воды, являются сами водные обитатели. Конечно, эти «приборы» тоже не идеальны: например, у них нет стрелок и шкал. Поэтому с помощью методов биоиндикации мы можем оценить только общий уровень загрязненности, но не узнаем точных концентраций того или иного вещества. Зато эти методы относительно дешевы и не требуют специального оборудования. Многие из них довольно просты и могут быть использованы в работе юными исследователями. А главное, биологические методы дают комплексную оценку качества воды, учитывают взаимодействие разных загрязняющих веществ и могут помочь нам в том случае, когда источник загрязнения имеет переменную мощность или непостоянный химический состав.

# Биондикация водоемов по присутствию беспозвоночных (по индексу Майера).

## Индекс Майера

Обитатели чистых вод	Организмы средней степени чувствительности	Обитатели загрязненных водоёмов
Нимфы веснянок	Бокоплав	Личинки комаров-звонцов
Нимфы поденок	Речной рак	Пиявки
Личинки ручейников	Личинки стрекоз	Водяной ослик
Личинки вислокрылок	Личинки комаров-долгоножек	Прудовики
Двустворчатые моллюски	Моллюски-катушки	Личинки мошки
	Моллюски-живородки	Малощетинковые черви

# Свойства воды

*определяются с целью оценки качества воды с точки зрения его влияния на здоровье человека и применения в хозяйственных целях.*

К основным свойствам воды относятся:

**Температурный режим** - Температура воды и динамика ее изменений — важнейший экологический фактор для всех обитателей водоемов. Ведь температура не только непосредственно воздействует на гидробионтов, регулирует скорость жизненных процессов, но и определяет важнейшие физико-химические свойства воды.

**Кисотно-основные свойства воды.** Кисотно-основные характеристики воды природных водоемов обычно не испытывают сильных изменений. Они зависят прежде всего от характера питания водоема, от того, какими породами сложено его ложе, а также от некоторых происходящих в нем химических и биологических процессов. Вода с рН ниже 6,95 является кислой. Нейтральной считается вода с рН от 6,96 до 7,3. Природные воды с более высокими значениями рН называются щелочными.

**Соленость, минеральный состав.** **Соленость** — сумма концентраций всех растворенных в воде минеральных веществ. Пресной считается вода, имеющая соленость ниже 0,5 г/кг (эта единица называется **промилле**). Кроме пресных водоемов и соленых морей существуют водные объекты с промежуточным уровнем солености, **солонатоводным олигогалинным** (от 0,5 до 5 промилле) или **мезогалинным** (5-18 промилле) водоемом. Сумма концентраций в воде ионов магния и кальция называется **жесткостью**. Если для вашего региона залежи известняков и других легкорастворимых горных пород нехарактерны, вода большинства ваших водоемов будет «мягкой» — т. е. содержать мало ионов  $\text{Ca}^{2+}$  и  $\text{Mg}^{2+}$ .

### **Мутность воды**

Повышенную мутность вода имеет за счет содержания в ней грубодисперсных неорганических и органических примесей. Определяют мутность воды весовым методом, и фотоэлектрическим колориметром. Весовой метод заключается в том, что 500-1000 мл мутной воды профильтровывают через плотный фильтр диаметром 9-11 см. Фильтр предварительно высушивается и взвешивается на аналитических весах. После фильтрования фильтр с осадком высушивают при температуре 105-110 градусов в течение 1,5 - 2 часов, охлаждают и вновь взвешивают. По разности масс фильтра до и после фильтрования рассчитывают количество взвешенных веществ в исследуемой воде.

### Определение запаха воды

Запахи в воде могут быть связаны с жизнедеятельностью водных организмов или появляться при их отмирании - это естественные запахи. Запах воды в водоеме может обуславливаться также попадающими в него стоками канализации, промышленными стоками - это искусственные запахи. Сначала дают качественную оценку запаха по соответствующим признакам: болотный, землистый, рыбный, гнилостный, ароматический, нефтяной и т.д. Силу запаха оценивают по 5 балльной шкале. Колбу с притертой пробкой заполняют на 2/3 водой и тотчас закрывают, интенсивно встряхивают, открывают и тотчас отмечают интенсивность и характер запаха.

### Определение цветности воды

Качественную оценку цветности производят, сравнивая образец с дистиллированной водой. Для этого в стаканы из бесцветного стекла наливают отдельно исследуемую и дистиллированную воду, на фоне белого листа при дневном освещении рассматривают сверху и сбоку, оценивают цветность как наблюдаемый цвет, при отсутствии окраски вода считается бесцветной.

# Паспорт реки

- 1.Название.
- 2.Место, откуда берет начало.
- 3.Водоем, в который впадает данная река.
- 4.Притоки (левые, правые).
- 5.Высший уровень половодья. Определяется по мусору на кустах, темным кольцам на деревьях, не просохшим после половодья, и т. д.
- 6.Расход воды. Измеряется скорость течения и площадь сечения воды в разных местах. Определяется расход воды (м/сек) путем умножения скорости течения (м/сек) на площадь сечения (м<sup>2</sup>). Площадь сечения определяют, умножив ширину реки на ее глубину в данном месте.
- 7.Характер течения на отдельных участках (верхнем, среднем, нижнем).
- 8.Вода: цвет, температура, прозрачность, вкус, запах, жесткость.
- 9.Прилегающая местность: рельеф (равнинный, холмистый, горный), характер берегов (полные, крутые, обрывистые), грунты (песчаные, глинистые, торфяные, скальные), растительность (деревья, кустарники, травянистые растения).
- 10.Описание родников в долине реки.
- 11.Характер русла: извилистое или прямое, наличие плесов, рукавов, отмелей и перекатов, водопадов и порогов.
- 12.Животный и растительный мир (типичные представители). Особо отмечают редкие и исчезающие виды.
- 13.Хозяйственное использование. Наличие гидротехнических сооружений, источники загрязнения.
- 14.Составляется карта-схема реки, вычерчивается ее поперечный профиль в разных местах.



# Паспорт озера

- 1.Название.
- 2.Местоположение.
- 3.Размер озера и характер береговой линии (возвышенные или низменные, пологие или крутые, каменистые или песчаные берега, наличие заливов и т.д.).
- 4.Характеристика грунта на отмелях, мощность иловых отложений.
- 5.Температура воды на поверхности и на разных глубинах в различные сезоны.
- 6.Цвет, прозрачность и другие характеристики воды.
- 7.Промеры глубин с лодки.
- 8.Данные о пересыхании, промерзании, заморах, наибольших и наименьших уровнях воды.
- 9.Характер водной и прибрежной растительности.
- 10.Животный мир.
- 11.Наличие притоков, истоков, прилегающих болот, ключей. Количество воды, поступающей из притоков за сутки, и расход ее в реках и ручьях, вытекающих из озера.
- 12.Наличие насосных станций, рыбозаводных и других хозяйственных сооружений.
- 13.Источники загрязнения и меры защиты озера.
- 14.Карта-схема озера.

# Паспорт родника

- 1.Название.
- 2.Местоположение.
- 3.Тип по способу выхода воды на поверхность (одни начинаются на крутом склоне, ниспадающие, другие - выбиваются на дне небольшого бассейна, третьи - просачиваются через более или менее толстый слой земли, превращая этот слой в род болота).
- 4.Характеристика грунта.
- 5.Температура воды.
- 6.Расход воды в л/сек.
- 7.Физические и химические показатели воды.
- 8.Растительность.
- 9.Животный мир.
- 10.Использование.
- 11.Источники загрязнения и меры защиты.