

МОУ ДО «Детский экологический центр»

**Методические рекомендации
«Исследование малых рек Ирбитского района»**

**Подготовила: Жульдикова В.А. –
методист МОУ ДО «ДЭЦ»**

2022 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Оценка состояния малых рек.....	2
Оперативная общественная оценка состояния рек Преамбула.....	3
Проект «Исследования малых рек Ирбитского района»	
Введение. Проблемы водных объектов. Обследование реки.....	4
Выбор объекта и планирование исследования.....	4
Предварительный сбор материалов.....	6
Визуальное обследование.....	6
Изучение гидрологических параметров водного объекта.....	9
Определение органолептических свойств воды.....	14
Оперативная оценка и информирование о проблемах.....	18
Приложение 1. Полевой дневник.....	20
Приложение 2. Условные топографические знаки.....	22
Приложение 3. Знаки антропогенного воздействия на водные объекты.....	22
Приложение 4. Экологический паспорт реки.....	22
Приложение 5. Форма обращения в органы власти и надзора.....	24
Приложение 6. Малые реки Ирбитского района.....	26
Приложение 7. Состав экспедиционного отряда	27

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ МАЛЫХ РЕК. МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ

В настоящее время практически не ведется наблюдение за состоянием рек. В результате, не только общественность, но и органы власти не имеют данных об их действительном состоянии. В тоже время, учебные заведения обладают необходимыми ресурсами, а общественность имеет желанием вести наблюдения. Но для того, чтобы получаемые разными исследователями данные были сопоставимы, следует использовать единую методику, описанную в данном пособии. Методика содержит подробное описание необходимых операций по составлению общественного паспорта рек (схема, географические и исторические данные, современное состояние, источники загрязнения и др.), по выявлению и описанию несанкционированных свалок вблизи рек, а также рекомендации по подготовке обращения в органы власти и надзора.

Методика является простым и не требующим специальной оснастки инструментом общественного мониторинга рек бассейна, и может быть использована учебными заведениями, экологическими организациями, а также всеми жителями, которые хотят участвовать в сохранении водных объектов.

Методика доступна на сайте в сети Интернет по адресу: www.ecomsk.ru **Использованная и рекомендуемая литература**

1. Алексеев С.В., Груздева Н.В., Муравьев А.Г., Гущина Э.В. Практикум по экологии: Учебное пособие/ Под ред. С.В. Алексеева. – М.: АО МДС, 1996. – 192 с.

2. Зайка Е.А., Молчанова Я.П., Серенькая Е.П. Рекомендации по организации полевых исследований состояния малых водных объектов с участием детей и подростков/ Под ред. Е.В. Веницианова. – М., Переславль-Залесский, 2001.

3. Ихер Т.П. Изучаем малые реки: Пособие по комплексному исследованию экологического состояния малых рек./ Под ред. Л.Ф. Тариной.–Тула, 1999. – 35 с.

4. Методические рекомендации для изучения природных вод/ Сост. А.А. Кожухарь, О.В. Мезенцева. – Омск, Детский ЭкоЦентр, 2000. – 43 с.

5. Экспедиции в природу. Исследовательские проекты и задания. Библиотека эколога, выпуск 3-й, серия «Экологическое образование и воспитание детей». – Саратов: ТОО «Водолей-94», 1995. – 80 с.

6. Оперативная общественная оценка состояния рек: Методическое пособие. Составители: С.В. Костарев, Г.В. Ситникова. – Омск: НП «Экологический комитет», 2005. – 28 с.

Оперативная общественная оценка состояния рек

ПРЕАМБУЛА

Известно, что вода – основа жизни на Земле, а человеку вода нужна не только для поддержания жизни, но и для создания нормальных санитарно-бытовых условий и удовлетворения производственно-технологических потребностей.

Проблема обеспеченности водой постоянно присутствовала в истории людей, но в последнее время она особенно обострилась по всему миру. На крупнейших всемирных форумах по воде отмечали, что более полутора миллиардов людей испытывают недостаток в чистой воде, а для более двух с половиной миллиардов не хватает воды для создания нормальных санитарных условий. Именно поэтому охране и рациональному использованию водных ресурсов должно уделяться большое внимание, в том числе и со стороны людей, проживающих на территории бассейнов рек. От людей зависит то, в каких условиях человек будет существовать завтра.

На территории Ирбитского района насчитывается более 40 рек различной протяженности и водности. Казалось бы, воды хватит на долгие годы. Однако с каждым годом поверхностные водоемы все более и более загрязняются промышленными, бытовыми, сельскохозяйственными стоками, несанкционированными свалками бытовых и строительных отходов. Вода становится непригодной для орошения и использования, как в бытовых, так и в технологических целях.

Нам представляется, что роль людей в сохранении водных объектов должна быть реализована не только в виде правильного использования водных ресурсов, но и в организации общественного мониторинга (наблюдения) за состоянием водных экосистем, которые являются «зеркалом» экологического состояния бассейнов рек.

Различные государственные и общественные организации наблюдают за состоянием водоемов. Но сложившаяся государственная система мониторинга и высокие темпы роста числа загрязняющих факторов не позволяют осуществлять мониторинг большого количества природных и искусственных водоемов и иметь полную и динамичную картину их состояния. Выход видится в организации разветвленной системы общественного мониторинга и оценки, в которую могут включаться все желающие, и в первую очередь, учащиеся учебных заведений. Однако главным требованием любого мониторинга и оценки является сопоставимость результатов наблюдений и выводов. Для того чтобы это

обеспечить и предлагается использовать единую методику общественной оценки, с формированием общей базы данных.

Проект «Исследования малых рек Ирбитского района»

ВВЕДЕНИЕ.

В водных объектах содержится много солей, которые вымываются с полей и сельскохозяйственных угодий, где используются минеральные удобрения. Кроме того, в ручьи попадает соль, смытая с поверхности дорог, где она применяется для удаления снега. Чтобы очистить свои воды от солей, река «использует» растения. Наибольшую пользу приносят ольха и ива (в нашей области они занимают незначительные площади, но их можно наблюдать вдоль берегов водоемов). Ветвистая ива «работает» намного эффективнее очистной установки. Прибрежная зелень обогащает слой воздуха над водной поверхностью кислородом, который необходим для процессов самоочищения воды. Кроны деревьев затеняют водную поверхность, что снижает испаряемость воды.

Однако в последнее время прибрежная растительность уничтожается, особенно в населенных пунктах, а прибрежная полоса застраивается жилыми домами, садовыми участками, заваливается мусором.

Таким образом, состояние водных объектов можно охарактеризовать как напряженное, а следовательно, необходимо привлечение внимания населения и органов власти к экологическим проблемам водоемов.

ОБСЛЕДОВАНИЕ РЕКИ

Представленная методика не ставит своей задачей описание всех известных методов мониторинга и оценки водных объектов. Для широкого внедрения предлагаются те методы, которые позволяют без специальной и сложной оснастки оперативно оценить состояние водного объекта, выявить проблемы и обосновать необходимость применения методов защиты и охраны. Следует помнить, что при работе на воде, необходимо **соблюдать правила безопасности при полевых работах.**

1 Выбор объекта и планирование исследования

Объектом для изучения может стать любой водоем из тех, до которых можно добраться, чтобы была возможность провести неоднократное наблюдение. Однако для того чтобы результаты обследования имели региональное значение, целесообразно согласовать выбор объекта исследования с общим банком данных водных объектов.

2 Целью исследования, как правило, является оперативная оценка водного объекта и описание выявленных проблем. Для этого необходимо проведение наблюдений, описаний и измерений выбранных параметров, достаточных для оценки объекта.

Для анализа ситуации очень важно и полезно собрать всю доступную информацию о предполагаемом объекте исследований и зафиксировать ее не только в форме описательного отчета, но и в виде схем и карт.

Следовательно, при планировании исследования надо выбрать карту исследуемого района, причем, чем подробнее — тем лучше. Можно воспользоваться топографической картой, масштаба 1:200000 (т.е. 1 см на карте соответствует 2 км на местности), которая распространяется в свободной продаже. Можно использовать карты-схемы землепользования или лесных угодий, на которые нанесены водные объекты. Масштабы таких карт-схем обычно бывают от 1:10000 (в 1 см — 100 м) до 1:150000 (в 1 см — 1,5 км), что делает их очень удобными для маршрутных обследований. Однако такие карты-схемы не продаются в свободной продаже, но могут находиться в органах местной власти.

Подобранные карты и схемы необходимо перекопировать на кальку, с нанесением только необходимой графической и семантической информации: контуров водного объекта, населенных пунктов, объектов, которые могут стать ориентирами для описания. Рисунок на кальке необходимо размножить (сделать ксерокопии) в таком количестве, чтобы их было не менее одного экземпляра на 2-х членов вашей исследовательской группы.

На каждой копии обязательно должны быть указаны:

название объекта исследований;

масштаб;

направление север-юг;

названия нанесенных на карту населенных пунктов, рек, водоемов.

Кроме карт и схем, у каждого члена экспедиции (группы исследователей) должен быть свой полевой дневник, в который будут записываться результаты наблюдений.

1.Еще одним этапом планирования является выбор конкретных мест исследования, так как оценка на всем протяжении реки нерациональна. Достаточно подробно описать только отдельные точки и створы.

2.На остальном протяжении отмечаются лишь характерные особенности, которые заметны и без специальных исследований (например, сооружения: плотины, мосты, строения; заметные природные объекты: холмы, обрывы и пр.). По имеющимся картам и схемам заранее намечаются характерные точки и створы для проведения исследования.

При изучении реки целесообразно выбрать положение точек наблюдения следующим образом:

на расстоянии 100-200 м **выше и ниже населенного пункта** или сельскохозяйственного предприятия (считая от крайних домов и других построек), выше и ниже устья впадающих рек и ручьев, выше и ниже пересечения реки с дорогой или трубопроводом.

Если в реку сбрасываются сточные воды, то участок обследования ниже места сброса намечают там, где происходит полное смешивание стоков с речной водой: 500 метров ниже створа, где производится сброс сточных

вод. Для рек с плесами и водоемов (озер, водохранилищ) расстояние от места сброса до створа полного смешивания зависит от характера течения реки и ряда других причин.

Если водный объект находится недалеко от места проживания исследователей, то целесообразно совершить предварительное обследование водоема без использования каких-либо приборов или оборудования.

Предварительный сбор материалов

Когда водоем выбран, необходимо собрать как можно более подробные исторические материалы о природном объекте, включающие сведения о состоянии водного источника в прошлом, его использовании местным населением, событиях произошедших на нем, традициях, обычаях, связанных с ним, о старом названии и т.д. Это исследование можно провести на основании изучения архивных документов, экспонатов местных краеведческих музеев, публикаций в прессе, художественных произведениях, опроса местных жителей.

Учет исторических изменений в каждом случае полевого обследования позволяет оценить правильность регулирования стока и других антропогенных воздействий. Кроме того, выявить и зафиксировать загрязненные участки, установив причины загрязнения и возможности их устранения.

Результатом предварительного сбора материалов должен стать отчет произвольной формы, содержащий копии найденных материалов с указанием их источника. В случае невозможности получения копий необходимо составить конспект первоисточников со ссылками на места их хранения.

Визуальное обследование Визуальное, или, рекогносцировочное обследование осуществляется для получения первоначальной общей картины экологического состояния водного объекта и выбора пунктов наблюдения. Рекогносцировка – предварительное обследование, основанное лишь на визуальном наблюдении и не требующее каких-либо особых инструментов и оборудования.

Форма дневника представлена в Приложении 1

Створы - воображаемые линии на поверхности воды, перпендикулярные направлению течения, на которых проводят серии наблюдений

Оснастка Полевой дневник (см. Приложение 1).

Справочники – определители объектов фауны и флоры.

Карта-схема (копии для каждого участника).

Рулетка или мерная веревка.

Фотоаппарат.

Описание маршрута

Выйдя на местность и продвигаясь по проложенному маршруту, необходимо отмечать на копиях карты все важное, что попадает в поле зрения. Для более удобного и быстрого нанесения всех деталей пользуются условными топографическими знаками (см. Приложение 2) и знаками антропогенного воздействия на водные объекты (см. Приложение 3). При необходимости можно ввести новые знаки и добавить их к общему списку, который должен быть приложен к заполненной карте.

Карты со временем устаревают, так как постоянно меняется обстановка, следовательно, сравнение нескольких карт за прошлые годы поможет увидеть характер изменения использования водного объекта и территории вокруг него. Вполне возможно, это поможет понять причины изменения качества воды и состояния водного объекта.

Кроме составления карты, следует записывать в полевой дневник все, что показалось важным или интересным. Например: «река стала заметно шире», «в 300 м от берега расположена ферма», «на противоположном берегу - густые заросли кустарника», «посередине реки расположен небольшой остров, длиной около 20 м и шириной около 5 м», «вода очень грязная с запахом (цвет, мутность...), много мусора» и т.п.

При необходимости, можно описывать состояние отдельных элементов речной долины, опираясь на составленный профиль (см. рис. 1).

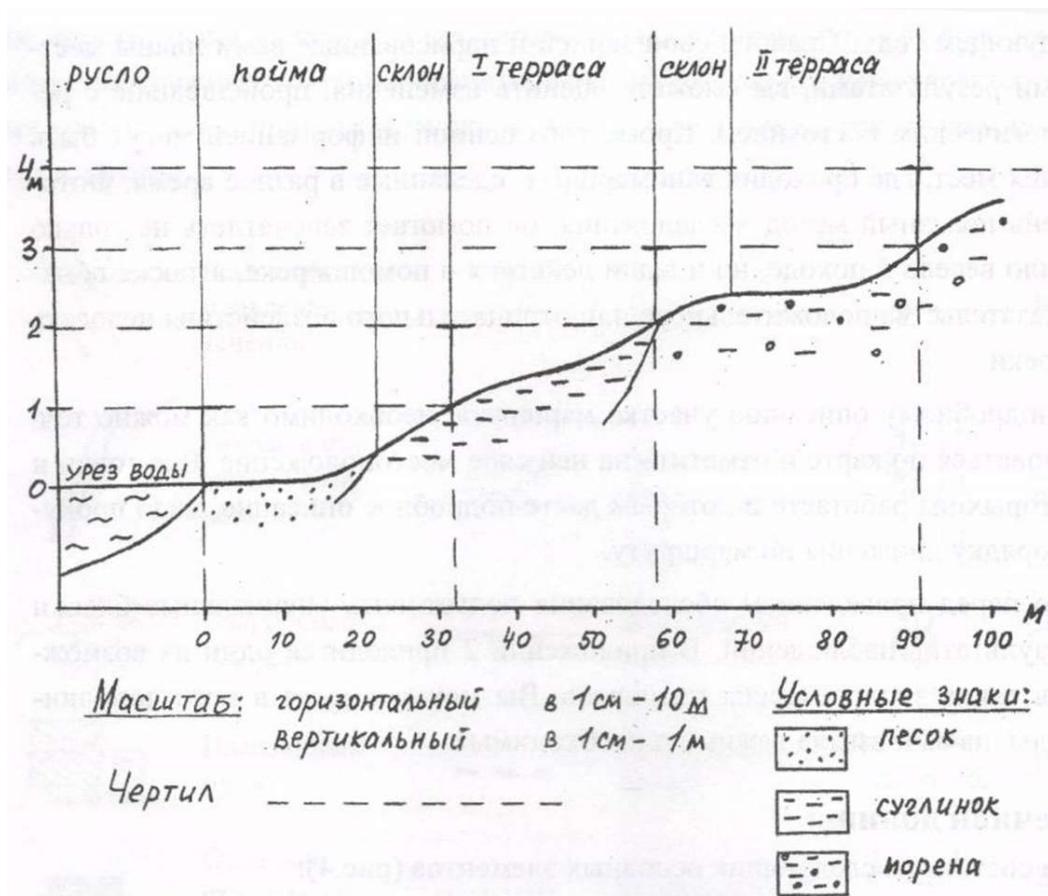


Рис. 1. Профиль речной долины и ее основные элементы

При обследовании долины реки интерес представляют как природные особенности ее строения, так и хозяйственное использование, а также его экологические последствия. Следует отмечать местоположение следующих источников загрязнения:

хозяйственных построек, дорог, мест складирования различных материалов, гаражей, свалок мусора (отходов), пристаней, наличие набережных и бетонированных берегов и др.

Делать записи надо непосредственно на месте, так как многие интересные детали быстро забываются. Особенно полезными окажутся эти записи, если будет организовано повторное обследование через некоторое время (через месяц, через год ...). Сравнив записи и нарисованные планы местности с новыми результатами, можно будет оценить изменения, произошедшие с рекой, с ее экологическим состоянием.

Кроме того ценной информацией могут быть фотографии тех мест, где проходил маршрут, сделанные в разное время. Фотосъемка — очень полезный метод исследования, он помогает запечатлеть обнаруженные доказательства положительного или отрицательного воздействия человека на состояние реки, а также действия в помощь реке.

Описание свалок мусора. Мусор в непосредственной близости от русла реки — одна из наиболее распространенных причин возникновения экологических проблем водного объекта, поэтому необходимо уделять специальное внимание исследованию свалок отходов на берегах.

Для этого в полевой дневник вносятся данные обо всех выявленных мусорных свалках:

местоположение, размер, время образования, возможная причина, описание мусора (с указанием процентного состава отдельных видов отходов), степень влияния мусора на водный объект.

Можно описать характер мусора, так как он говорит о причине возникновения свалок и о том, как можно их избежать в дальнейшем. Например, рядом с местом стоянки туристов вы нашли много мелких свалок консервных банок, фольги, полиэтиленовых пакетов. Чтобы избежать образования таких свалок в дальнейшем, на краю стоянки, подальше от уреза воды, можно вырыть небольшую яму, выложив ее дно и стены глиной или просто уплотнив землю. Если установить рядом табличку, с надписью «место для мусора», то в будущем многие люди будут аккуратно собирать мусор и складывать его в указанное место, а не разбрасывать вокруг.

При обследовании свалок помимо описания необходимо составить схему размещения отходов и указать ее местоположение на карте исследуемого участка. Кроме того, целесообразно сфотографировать свалку, как обзорно в окружающем ландшафте, так и детально, концентрируясь на различных видах мусора и особенностях места.

Любая несанкционированная свалка – это нарушение, которое будет выявлено в ходе обследования. Следовательно, его результатом должно стать обращение в местные органы власти и органы государственного надзора с информацией о выявленных нарушениях (см. Приложение 5), которое сопровождается подробным описанием свалки.

Изучение гидрологических параметров водного объекта

Вид реки, количество воды в ней, скорость ее течения значительно изменяется в течение года. Эти изменения связаны с теми естественными факторами, которые определяют поступление в реку питающих ее вод. Характерные особенности изменения состояния реки во времени называются ее гидрологическим режимом. Высота поверхности воды в сантиметрах, которую отсчитывают от некоторой принятой постоянной отметки, называется уровнем воды.

В годовом цикле жизни реки обычно выделяют такие основные периоды (их называют фазами гидрологического режима):

- половодье;
- паводок;
- межень.

Половодье – это время самой большой водности реки. В Западной Сибири половодье обычно приходится на время после весеннего снеготаяния, когда потоки талой воды со всего водосбора устремляются к руслу главной реки и ее притокам. Количество воды в реке увеличивается очень быстро, река буквально «вспухает», может выйти из берегов и затопить пойменные участки. Половодье регулярно повторяется каждый год, но может иметь различную интенсивность.

Паводок – быстрый и сравнительно кратковременный подъем уровня воды в реке. Паводки происходят, как правило, в результате выпадения дождей, ливней летом и осенью или во время оттепелей зимой. Они обычно случаются каждый год, но, в отличие от половодья, нерегулярно.

Межень – самая маловодная фаза водного режима. На наших реках различают два периода межени — летнюю и зимнюю. В это время атмосферные осадки не могут обеспечить достаточного питания реки, количество воды в ней значительно уменьшается, большая река может превратиться в маленький ручеек и жизнь в ней поддерживается в основном за счет подземных источников питания — родников и ключей.

Для оперативной оценки состояния водных объектов предлагается определение только тех гидрологических параметров, которые помимо своего значения можно достаточно легко определить. В этом случае, без существенных материальных затрат можно выявить проблемные объекты, которые следует подвергнуть более детальному обследованию с применением специальных методик.

Составление профиля живого сечения реки Параметром, который используется для определения расхода воды в реке, является площадь живого сечения. Живым сечением реки называется та часть русла, по которой осуществляется сток воды. Оно ограничено дном реки и уровнем воды (урезом).

Для расчета площади живого сечения, необходимо построить его профиль на основе промера глубин¹, вдоль выбранного створа.

Для этого на прямолинейном участке реки определяется створ, направленный перпендикулярно к течению и количество промерных точек², в зависимости от ширины реки:

для реки или ручья шириной до 1 м достаточно 2-3 промерных точек, на реках шириной 1-10 м — через 0,5 м, на реках шириной 10-50 м – через 1 м, при ширине русла более 50 м промеры производятся не реже чем через расстояние, соответствующее 5-10 % от ширины реки.

Глубина водного объекта – расстояние по вертикали от поверхности воды до дна. Промерные точки – точки на створе, в которых измеряется глубина реки

Порядок измерения глубины и ширины реки

1. На выбранном створе исследуемой реки, поперек течения (это важно!) натягивается размеченная веревка и по ней определяется ширина реки.

2. В соответствии с измеренной шириной определяют число промерных точек и их положение на створе. При этом первая и последняя точки должны находиться непосредственно на урезе воды.

3. Продвигаясь вдоль веревки на лодке, в назначенных точках промерная рейка¹ опускается до дна и фиксируется деление, на уровне которого находится вода — это и есть глубина реки в данном месте.

4. Данные измерений заносятся в виде таблицы в полевой дневник в соответствующий раздел (см. Приложение 1).

Одновременно в дневник обязательно заносят данные о дате и времени выполнения промеров и указывают местоположение створа. Также отмечается характер грунта, наличие и характер растительности в русле реки.

По данным измерений строится поперечный профиль русла реки (см. рис. 2), на основании которого рассчитывается площадь водного сечения, как сумма площадей простых геометрических фигур, образованных промерными вертикалями.

Этими фигурами могут быть прямоугольные трапеции (S2, S3 и S5), прямоугольники (S4) или прямоугольные треугольники (S1), площадь которых определяется по правилам:

Площадь прямоугольной трапеции равняется произведению полусуммы оснований (например, h_1 и h_2) на высоту (b_2): $S_2 = (h_1 * h_2) / b_2$,

Площадь прямоугольного треугольника – половине произведения катетов (b_1 и h_1):

$S_1 = (b_1 * h_1) / 2$, Площадь прямоугольника – произведению двух его сторон (b_4 и h_4): $S_4 = b_4 * h_4$.

В нашем случае, основаниями, катетами и сторонами фигур будут измеренные глубины и расстояния между промерными точками. Полученную площадь сечения необходимо записать в полевой дневник в соответствующий раздел.

Наблюдение за уровнем воды Данные о регулярных измерениях уровня с точным указанием местоположения створа, времени проведения наблюдения и особенностей погоды представляют собой Промерная рейка – деревянный шест с делениями по 0,1 м, длиной до 5 м и диаметром 5-6 см

ценную информацию, которая должна периодически собираться для объективной оценки состояния реки.

В России на некоторых водных объектах устанавливаются государственные посты наблюдений за уровнем, которые состоят из специальных приспособлений для измерения уровней и имеют точную топографическую отметку, что дает возможность сравнивать показания разных постов между собой и оценивать общую ситуацию на территории водосбора, бассейна и т.п. Если в районе наблюдения отсутствует государственный водомерный пост, то можно организовать свой временный водомерный пост.

Конечно, его данные нельзя будет сравнить с данными наблюдений системы государственной службы, тем не менее, можно будет проследить изменение уровня воды в реке от сезона к сезону и от года к году. Пост можно использовать и как место взятия проб при гидрохимических наблюдениях.

Практически для любого водоема может быть организован свайный водомерный пост (см. рис. 3 а). Для его организации изготавливаются специальные сваи: деревянные или металлические, с яркими оголовками, чтобы они были хорошо заметны.

Первой устанавливается свая, расположенная на уровне нуля графика 1 (5 на рис. 3). Затем выше нее, через определенную высоту (0,5 м, 1 м) с помощью нивелира устанавливаются другие сваи. Количество свай зависит от крутизны берега и амплитуды колебания уровня. Для измерения уровней воды применяется металлическая переносная водомерная рейка с делениями 1 см. Для определения уровня водомерную рейку ставят на ближайшую к берегу погруженную в воду сваю, и замечают отметку уровня воды. К относительной высоте сваи прибавляют измеренную высоту воды над сваей и получают отметку уровня воды. Например, свая № 4 находится на высоте 100 см над нулем графика и скрыта под водой на 12 см. Следовательно, уровень воды находится на отметке $H = 100 + 12 = 112$ см.

Однако самым удобным способом обустройства водомерного поста является использование постоянной рейки, закрепленной на опоре моста через реку (рис. 3 б), на которую наносится разметка на деления, желательно яркой масляной краской. Рейка устанавливается на стороне моста, обращенной вниз по течению, чтобы во время ледохода ее не сломало и не сорвало проходящими льдинами.

Ноль графика – минимальный наблюдаемый уровень воды в период летней межени

Измерения уровня надо проводить с точностью до одного сантиметра. За начальную отметку измерений принимают отметку ниже самого низкого уровня. Ее лучше всего отметить в конце лета, в период глубокой межени.

Наблюдения за уровнем воды на гидрологических постах обычно ведутся дважды в день — в 8 и в 20 часов, но можно ограничиться и одноразовым утренним наблюдением. Если нет возможности измерить уровень воды точно в это время, то можно измерять в любое время, отмечая при этом время и дату наблюдения. В период половодья, когда вода в реке прибывает особенно быстро, наблюдения проводятся через 3-6 часов.

То же относится и к периодам сильных дождей и паводков на реке.

Полученные данные записываются в полевой дневник в соответствующий раздел (см. Приложение 1). По полученным данным можно построить график колебания уровня воды за период наблюдений.

Определение скорости течения реки

Наиболее простым и доступным способом измерения скорости течения воды является использование поверхностных поплавков.

Оснастка Полевой дневник (см. Приложение 1).

Поверхностные поплавки.

Рулетка или мерная веревка.

Секундомер или часы с секундной стрелкой.

Поверхностные поплавки могут быть изготовлены в виде деревянных кружков (спилы дерева) диаметром 10-20 см, толщиной 3-5 см, окрашенных в яркий цвет. Поверхностная скорость определяется при известном пройденном поплавком расстоянии и затраченном времени.

Перед началом измерений вдоль берега вверх и вниз от выбранного створа (того, на котором определяли глубину), с помощью рулетки откладывают прямые линии, длина которых примерно в 2 раза больше ширины реки. В концах измеренных отрезков перпендикулярно течению реки приметными вешками размечают два створа — верхний (расположен выше по течению) и нижний (соответственно ниже по течению).

Промерный створ теперь расположен посередине и называется главным (см. рис. 4).

Поплавки запускают в реку в 5-10 м выше верхнего створа, чтобы при прохождении верхнего створа поплавков уже имел скорость речного потока. Количество поплавков зависит от ширины изучаемой реки, для малой реки достаточно 4-5 штук. Их стараются по возможности запускать равномерно по ширине реки, но если у берегов много растительности, прибрежных участков нужно избегать. Поплавки надо нумеровать в порядке их пуска, и каждый последующий запускать лишь после того, как предыдущий поплавок прошел нижний створ.

Порядок измерения скорости течения поверхностными поплавками

1. Наблюдатели занимают места у своих створов. Если створы отмечены вешками, наблюдатель должен стоять так, чтобы при взгляде на противоположный берег одна вешка закрывала другую.

2. Поплавки запускаются в 5-10 м выше верхнего створа. Если река мелкая, то запускать поплавки можно, войдя прямо в реку.

3. При прохождении поплавок через верхний створ запускается секундомер.

4. При прохождении среднего створа фиксирует время, не выключая секундомер.

5. При прохождении нижнего створа фиксируется время, а секундомер выключается.

6. Все данные записываются в полевой дневник.

Процедура повторяется со следующим поплавком, а данные наблюдения записываются в таблицу (см. Приложение 1).

Определив поверхностную скорость течения, можно найти среднюю скорость течения для данной вертикали. Установлено, что для небольших рек она составляет 70% от поверхностной скорости в зависимости от строения дна и берегов.

Определение органолептических свойств

ВОДЫ Органолептическая оценка является важным и наиболее доступным для любых исследователей этапом гидрохимических наблюдений, которые можно осуществить без использования специальных приборов. При этом выполняется предварительная оценка состояния водного объекта, определяются источники воздействия, выявляются причины ухудшения качества воды.

Органолептические характеристики воды:

цветность, прозрачность, запах, вкус и привкус, пенистость, количество взвешенных веществ.

Цветность

Цветность природных вод обусловлена, как правило, присутствием гумусовых окрашенных органических веществ, которые попадают в природную воду вследствие вымывания из почв. Количество этих веществ зависит от геологических условий в долине реки, наличия водоносных горизонтов, характера почв, наличия болот и торфяников в бассейне реки и т.п. Например, реки, вытекающие из болот, имеют желтую, красноватую или коричневую окраску, так как содержат много гумусовых веществ.

Сточные воды красильных, кожевенных и химических производств также могут создавать интенсивную окраску воды.

Определение цветности проводят в разные сезоны гидрологического года: зимнюю межень, половодье (на подъеме, на пике и на спаде), летне-осеннюю межень и во время паводков. Для определения цветности необходима пробирка, которую заполняют водой до высоты 10-12 см. Если вода очень мутная, то перед определением цветности ее следует отфильтровать

Затем воду рассматривают сверху на белом фоне при боковом естественном освещении и определяют цветность в соответствии с общепринятой шкалой:

- слабо-желтоватая;
- желтая;
- интенсивно желтая;
- коричневая;
- красно-коричневая.

Результаты наблюдений записываются в полевой дневник. Нужно учитывать, что в соответствии с санитарными требованиями к качеству воды в зонах отдыха окраска воды не должна обнаруживаться визуально в столбике высотой 10 см. Для питьевой воды это значение составляет 20 см.

Осадок Взвешенные вещества, присутствующие в природных водах, состоят из частиц песка, глины, других нерастворенных неорганических соединений, а также живых микроорганизмов, водных организмов и их отмерших остатков. Количество взвеси зависит от пород и почв, слагающих русло, от размера взвешенных частиц, скорости потока, что связано с сезонными изменениями и режимом стока, а также от влияния хозяйственной деятельности человека. Взвешенные частицы влияют на прозрачность воды и на проникновение в нее света, на температуру и качество поверхностных вод. Они аккумулируют многие загрязняющие вещества, содержащиеся в воде, например, токсичные тяжелые металлы (медь, никель, цинк и другие). Часть взвешенных веществ со временем выпадает в осадок. Таким образом, по осадку можно судить о состоянии воды.

Порядок исследования осадка

1. Набрать в мерный цилиндр1 значительное количество воды (1 литр).
2. Дать воде отстояться в течение часа.
3. Отметить в Полевом дневнике следующую информацию:
объем осадка: незначительный, заметный, большой (с помощью линейки можно измерять высоту осадка);
характер осадка: хлопьевидный, илистый, глинистый, песчаный;
цвет осадка: серый, коричневый, бурый.
4. После выпадения осадка описать состояние воды: осветление незначительное, слабое, сильное; вода стала прозрачной.

Мутность

Мутность воды обусловлена наличием в воде очень мелких частиц и микроорганизмов, способных рассеивать свет. Для определения мутности необходимо набрать воду в пробирку и поместите ее перед источником света.

Посмотрев сквозь пробирку перпендикулярно направлению лучей света, можно определить мутность пробы, в соответствии со следующей шкалой:

- прозрачная;
- слабо мутная;
- мутная;
- очень мутная.

Данные наблюдений записываются в полевой дневник.

Мерный цилиндр можно заменить любым прозрачным сосудом с ровным дном

Прозрачность

Прозрачность (или светопропускание) природных вод обусловлена их цветом и мутностью, то есть содержанием в них различных растворенных и взвешенных органических и минеральных веществ. Это очень важная характеристика качества воды.

Менее прозрачная вода сильнее нагревается у поверхности (в случае, когда нет интенсивного перемешивания воды за счет ветра или течения). Так как теплая вода имеет меньшую плотность, то нагретый слой располагается

над холодной и поэтому более тяжелой водой. Этот эффект расслоения воды называется стратификацией водного объекта (обычно водоема - пруда или озера). Стратификация приводит к снижению содержания кислорода на глубине, что в свою очередь губительно для водоема.

Определение прозрачности

1. С использованием мерного цилиндра Исследуемую воду понемногу наливают в мерный стеклянный цилиндр диаметром 2,5 см и более, высотой около полуметра (не менее 30 см), и взбалтывают. Цилиндр располагают на высоте около 4 см над хорошо освещенным четким черным текстом средней жирности высотой 3,5 мм на белом фоне. При этом определяют высоту столба жидкости, через который удается прочесть текст сквозь воду в цилиндре.

2. Непосредственно в водном объекте.

Мерой прозрачности в этом случае служит высота столба жидкости, с которой можно видеть медленно опускаемый в воду диск Секки¹ или различать на помещаемой в водную толщу белой бумаге шрифт средней жирности высотой 3,5 мм. Диск Секки – белый металлический диск диаметром 30 см со шнуром, который имеет метки через известные равные расстояния (можно изготовить из пластика или фанеры с добавлением груза)

Диск опускают в воду с лодки с теневой стороны и замеряют глубину, на которой диск исчезает из поля зрения. Измерение следует проводить несколько раз, определяя среднюю глубину как меру прозрачности.

Результаты определений выражают в сантиметрах с указанием способа измерения и записывают в Полевом дневнике. Вода считается непригодной для питья без специальной подготовки, если прозрачность составляет менее 30 см.

Запах

Запах воды вызывают летучие пахнущие вещества, поступающие в воду в результате процессов жизнедеятельности водных организмов, при биохимическом разложении органических веществ, а также с промышленными, сельскохозяйственными и хозяйственно-бытовыми сточными водами.

На запах воды оказывают влияние многие факторы: состав содержащихся в ней веществ, температура, величина рН, степень загрязненности водного объекта, биологическая обстановка, гидрологические условия и т.д. Различают запахи искусственного и естественного происхождения.

Запахи естественного происхождения Ароматический: огуречный, цветочный;

Болотный: илистый, тинистый;

Гнилостный: фекальный, навозный;

Древесный: мокрой щепы, древесной коры;

Землистый: прелый, свежеспаханной земли;

Плесневой: затхлый;
Сероводородный: тухлых яиц;
Травянистый: сена, скошенной травы;
Неопределенный.

Запах воды характеризуется интенсивностью, которую измеряют в баллах.

Таблица . Балльная оценка запаха

Балл	Интенсивность	Качественная характеристика
0	Никакого	Отсутствие запаха
1	Очень слабый	Обнаруживается при нагревании
2	Слабый	Обнаруживается только при тщательном обследовании
3	Заметный	Легко обнаруживается
4	Отчетливый	Заставляет воздерживаться от питья
5	Очень сильный	Вода не годится для любого употребления без специальной подготовки

Определение интенсивности и характера запаха

1. В колбу вместимостью 250-350 мл (или другой чистый сосуд) наливается 100 мл исследуемой воды и ёмкость закрывается пробкой.

2. Несколько раз вращательными движениями перемешивается содержимое колбы.

3. Колба открывается и осторожно, неглубоко вдыхая воздух, определяется характер и интенсивность запаха (температура воды должна быть около 20°C).

4. Если запах слабый, то воду в колбе следует нагреть до температуры 50-60 °С, подержав колбу на горячей водяной бане.

5. Повторить действия, указанные в пунктах 1 – 3.

6. Записать результаты в полевой дневник.

Для того чтобы найти источник и причины появления запаха, следует определение запаха проводить в различные сезоны года и на разных участках водного объекта.

Интенсивность запаха можно также определять разбавлением исследуемой пробы дистиллированной водой (или водой, не имеющей

собственного запаха). Разбавление осуществляют до тех пор, пока запах не исчезнет. Кратность разбавления определяет интенсивность запаха.

Внешний вид водного объекта

Внешний вид водного объекта можно охарактеризовать следующим образом:

наличие или отсутствие пленок и пятен на поверхности воды, нефтяных пятен на берегу, на водных и прибрежных растениях;

наличие и состав плавающего мусора или мусора на дне и берегах реки;

искусственные или естественные запруды из веток или упавших деревьев;

наличие омутов, отмелей и др.

Наличие или отсутствие нефтяных пленок (обычно радужных) и пятен на поверхности воды, нефтяных пятен на берегу и растениях характеризуют уровень загрязнения водного объекта, который можно выразить в баллах (см. Приложение 1).

Следует отметить, что причиной возникновения пленки на поверхности водного объекта могут быть и естественные природные факторы (например, торфяники), что относится к уровню загрязненности в 2 балла. Поэтому следует внимательно изучить вид пленок. Торфяные (естественные) пленки не сплошные, а разделены, как будто на осколки. Нефтяные пятна обычно сплошные, радужные, причем под разным углом зрения они переливаются разными цветами.

Обработка результатов и выводы Определение органолептических показателей лучше проводить нескольким участникам. Результат в этом случае должен отражать точку зрения большинства или быть записан после общего обсуждения. Для более объективной оценки качества воды обычно отбирается не одна, а несколько проб. Это дает возможность уменьшить неизбежные случайные погрешности при отборе проб и измерениях.

После выполнения всех определений, обязательно внесите полученные результаты для каждой исследуемой пробы в полевой дневник (см. Приложение 1).

В процессе камеральной обработки результатов необходимо попытаться сделать вывод об экологическом состоянии водного объекта. Если же дать оценку качества воды трудно, то надо повторить исследование в разные сезоны года при этом проводить измерения одинаковых параметров качества воды. Это позволит сравнивать результаты и делать более интересные и полезные выводы.

ОПЕРАТИВНАЯ ОЦЕНКА И ИНФОРМИРОВАНИЕ О ПРОБЛЕМАХ

Собранные и записанные в полевой дневник (см. Приложение 1) данные подвергаются камеральной обработке с целью сравнения с предыдущими сведениями о водном объекте (если такие есть), а также для выявления экологических проблем.

Целесообразно подготовить подробное письменное описание результатов исследования или **Паспорт реки** (см. Приложение 4), используя всю собранную информацию, а также фотографии и другие иллюстративные материалы. Кроме того, необходимо составить сводную карту обследования, на которой специальными знаками (см. Приложения 2, 3) отмечаются все выявленные проблемные места, а также места, в которых проводилось исследование.

Если загрязнение воды или берега водоема обнаружено, то надо постараться определить его причину. Как правило, причина загрязнения – хозяйственная деятельность человека (антропогенное загрязнение). В то же время, многие свойства воды определяются естественными причинами, и важно, чтобы эти причины не путали, так как от этого зависят меры по защите водного объекта.

Следует помнить, что главной целью общественной оценки является не просто изучение водного объекта, а выявление проблем, вызванных деятельностью человека, и их решение. Следовательно, необходимо информировать органы власти о проблемах и контролировать ход их решения. Для этого, подготовленное описание реки или паспорт реки с указанием выявленных проблем надо направить в органы надзора и местного самоуправления, сопроводив материалы специальным письмом (см. Приложение 5).

Использование методики оперативной общественной оценки позволяет собирать данные о разных водных проблемах, но при этом получаемые сведения могут быть включены в единый банк данных рек нашего региона.

Рекомендуем также широко использовать полученные в ходе оценки результаты в учебной и научной деятельности. Собранные материалы должны стать основой для подготовки рефератов, статей и выступлений на конференциях. Все это способствует привлечению внимания к проблемам рек, а в конечном счете – сохранению бесценных природных объектов.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Полевой дневник

Визуальное обследование Дата наблюдений (число, месяц, год)

Тип (река, ручей, озеро) и название водного объекта

Место наблюдений (город, поселок, район)

Размеры водоема (если обследуется весь водоем) или его участка:

Ширина (м) Длина

Описание прилегающей к водоему территории (расположение, размер, состояние):

1. Лес

2. Луг

3. Сельскохозяйственные угодья

4. Промышленная зона

5. Селитебная территория (размещение жилых домов, администр. зданий и т.д.)

Наземная флора береговой зоны:

1. Деревья (ива, тополь, ольха, береза, ель ...)

2. Кустарники (черемуха, бузина, боярышник ...)

3. Травы (клевер, лабазник, ежа, кострец, осот ...)

Прибрежно-водная растительность (рогоз, камыш, тростник...)

Высшая водная растительность (ряска, элодея, стрелолист)

Фауна вблизи водоема

Грунт на дне водоема (песок, глина, ил, галька ...)

Грунт на берегу водоема (песок, глина, галька ...)

Органолептическая характеристика воды:

1. Цвет (зеленоватый, желтый, серый ...)

2. Запах («рыбный», нефтепродукты, тухлый ...)

3. Наличие пленок, пятен на поверхности

4. Наличие плавающих скоплений пены

5. Наличие перифитона, внешний вид (налет на камнях, растениях ...)

Источники загрязнения водного объекта:

1. Сброс (промышленных стоков, коммунально-бытовых стоков)

2. Мойки транспортных средств

3. Несанкционированные свалки отходов

4. Складирование минеральных удобрений и ядохимикатов

Описание свалок мусора

Местоположение и общее описание свалки:

Населенный пункт и водный объект...

Окружающая экосистема (лес, луг, пастбище, болото, овраг и т.п.)

Размер (длина, ширина, высота, форма)

Время образования (новая, старая неэксплуатируемая, старая эксплуатируемая).....

Возможная причина образования (деятельность или событие)

Состав мусора (в процентах):

Бытовой мусор (бумага, бутылки, банки, упаковка и т.п.)

Промышленные отходы (лом, стружка, опилки, ткань, кожа, пластмасса)

Строительный мусор (кирпич, шифер, рубероид, доски, цемент, стекло и т.п.).....

Химические отходы (удобрения, краски, растворители, нефтепродукты и т.п.).....

Степень влияния мусора на водный объект

Предполагаемые нарушители.....

Результаты замеров глубин реки Дата.....Время начала работ..... Время окончания работ

Местоположение створа

№ точки Расстояние от начала створа, м Расстояние между точками, м Глубина, м Характер грунта Растительность

Характер грунта (аббревиатура):

Илистый (и), Песчаный (п), Каменистый (к).

Растительность (аббревиатура):

«отсутствует» (нет), «есть в прибрежной зоне» (приб.), «по всему руслу реки» (есть), «густая» (г), «редкая» (р).

Площадь поперечного сечения Дата

Ширина русла реки

Местоположение створа Площадь сечения, м² Уровень воды в реке Название водного объекта

Местонахождение поста

Дата Время (час, мин) Уровень воды над нулем графика Н, см Изменение уровня $\pm h$, см* * изменение уровня по сравнению с предыдущим наблюдением.

Скорость течения реки и расхода воды в ней Дата.....Время начала работ..... Время окончания работ

Местоположение створа

Ширина реки (длина главного створа)

№ поплавка Расстояние между верхним и нижним створами, L, м Верхнего створа Время прохождения, с Среднего створа Нижнего створа

Разница во времени, t, с Скорость, м/с Площадь сечения реки, w, м² Расход воды в реке, Q, м³/с Состояние русла

Погодные условия

Результаты исследования органолептических свойств воды Номер пробы, дата, время и место отбора

Уровень загрязнения водного объекта по внешнему виду Балл Внешний вид загрязнения 1 Отсутствие пленок и пятен на поверхности воды 2 Отдельные

пленки и пятна, в том числе нефтяные, на поверхности воды 3 Пленки нефти на водных растениях 4 Пятна и пленки нефти на большей части поверхности и берегах водного объекта 5 Поверхность воды покрыта нефтью даже во время волнения ____

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Условные топографические знаки

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Знаки антропогенного воздействия на водные объекты

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Экологический паспорт реки

I. Общие сведения о реке

1. Название
2. Речная система (к какому водосбору принадлежит водный объект)
3. Главная река или приток (какого порядка)
4. Исток (начало реки)
5. Устье (место впадения)
6. Длина реки
7. Протекает по территориям (районы, населенные пункты)
8. Притоки: правые.....левые
9. Плотины, запруды (местоположение)
10. Для искусственных водотоков (каналы, канавы):
Характер водотока (копанный, бетонные берега и др.)
Когда он был создан? Зачем он был создан?

II. Характеристика реки и ее долины в месте исследования

1. Описание местоположения исследуемого участка реки:
(в верхнем течении/ближе к истоку, среднем, нижнем/ближе к устью)
2. Местоположение створа наблюдений
3. Особенности речной долины:
Ширина и форма
Наличие террас, их количество, какими породами сложены
Растительность по берегам реки и на склонах речной долины
Пойма реки: ширина, растительность, слагающие породы
4. Родники в долине реки (количество, расположение)
5. Русло реки:
Ширина и глубина (максимальная, средняя)
Наличие островов, бродов, протоков, перекатов и их расположение
Особенности грунта дна
Скорость течения
Расход воды
6. Оценка качества воды:

мутность
цвет
осадок
прозрачность
запах
температура

III. Жизнь в реке и у реки

1. Прибрежная растительность (преобладающие и редкие виды)
2. Водная и донная растительность (преобладающие и редкие виды)
3. Степень зарастания русла (% площади)
4. Рыба (обычные и редкие виды).....
5. Раки (наличие и количество).....
6. Донные организмы
7. Звери, птицы, их следы
8. Беспозвоночные животные на берегах реки

IV. Использование реки и ее долины

1. Населенные пункты в долине реки и по берегам и расстояние до реки
2. Промышленные и сельскохозяйственные предприятия, их расположение
3. Тип и площадь сельскохозяйственных угодий (поля, луга для выпаса скота).....
4. Объекты для отдыха (дома отдыха, детские лагеря, пляжи и т.п.)
5. Наличие судоходства или сплава леса
6. Ведение рыболовства (способы ловли рыбы)
7. Использование для водоснабжения и хозяйственно-бытовых нужд

V. Источники загрязнения реки

1. Природные источники и причины изменения качества воды
2. Антропогенные источники загрязнения реки
3. Места сброса неочищенных вод.....
4. Места сброса очищенных сточных вод (способ очистки)
5. Ширина водоохранной зоны реки..

VI. Заключение

1. Выявленные экологические проблемы
2. Предпринятые меры
3. Дата составления паспорта и авторы

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

Обращение

Уважаемые,
(указываются ФИО)!

В ходе оперативной общественной оценки состояния водного объекта _____ (указывается наименование объекта) на территории _____ (указывается район или населенный пункт), _____ (указывается организация, школа или инициативная группа) и проведенной _____

(указываются даты проведения), нами выявлены следующие нарушения:

1.

2.

... Обращаемся к Вам с просьбой принять соответствующие меры по контролю указанных нарушений, их ликвидации и недопущению в будущем.

Со своей стороны, мы готовы содействовать в выполнении необходимых мероприятий в рамках наших полномочий и возможностей.

Материалы общественной оценки приложены к настоящему обращению.

Надеемся на вашу поддержку.

Приложение: Результаты оперативной общественной оценки - _____ стр.

(Подпись руководителя организации или инициативной группы)
(Контактная информация: адрес, телефон)

Школа	Большая река	Малая река	Маленькая река	
--------------	---------------------	-------------------	-----------------------	--

Приложение 6

Малые реки Ирбитского района

Рудновская	Ница	Кубасовка Боровая Татарка		
Пионерская Фоминская	Ирбит	Вязовка	Ячменевка Буланиха Травянка Каменка	
		Горемыка		
Гаевская	Ница	Язиха(Кекур) Курья		
Бердюгинская (Ветерок)	Ница	Винокура		
Килачевская	Ирбит	Ляга	Камышевка Ольховка	
Стриганская	Ирбит	Липовка Соловей Грязнуха		
Черновская	Ница	Кирга	Черная	Шавушка
Новгородовская	Ница	Кирга	Березовка	Комарье
			Липовка Морозовка	
Харловская (Галишева)	Ница	Кирга	Трестовка	
Зайковская (Скородум)	Ирбит	Меленка Мележик Бобровка Страшная Боровая		
Килачевская (Якшинская)	Ирбит	Камышка Медведка Чернушка Кузейха		
Пьянковская	Ирбит	Боровая		
Знаменская	Ница	Ольховка		
Дубская (Гуни)	Ница	Мурза		
Кирилловская	Ирбит		

Приложение 7.

Состав экспедиционного отряда

	Обязанности	Руководитель
Топографы	Готовят карты, схемы, проводят съёмку местности, вместе с руководителем выбирают и наносят на карту маршрут, следят за правильностью прохождения по нему.	
Гидрологи	Исследуют русло реки, проводят измерение скорости течения, определяют расход воды, выясняют условия питания и особенности водного режима реки, заполняют раздел I, а вместе с геоморфологами - раздел II экологического паспорта на реку.	
Биологи	Исследуют водную и околоводную растительность, описывают обитателей реки и побережий, выясняют состав ихтиофауны, в паспорте на реку заполняют раздел III.	
Гидрохимики	Проводят качественную оценку воды и выполняют химический экспресс-анализ воды на содержание хлора, нитратов и нитритов, определяют общую жесткость, общую щелочность, реакцию среды, берут пробы речной воды для лабораторного анализа на содержание кислорода и окисляемости, заносят данные в паспорт реки.	
Экологи	Выясняют, как используются река и её долина, какие последствия это влечет, каковы источники загрязнения воды и где они находятся, какие водоохранные мероприятия проводятся и какова их эффективность. Высказывают предложения по охране и рациональному использованию реки и речной долины	

