

Река Битюг и её природные особенности

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ
РАБОТЫ
УЧАЩИХСЯ

Проект выполнили:

Бурилов Иван, Бозюкова Валерия, Фролов Максим,
учащиеся МОУ Бродовская СОШ Аннинского района Воронежской области

Руководитель:

Ухина Елена Алексеевна,
учитель химии и географии

Наблюдения за изменениями в состоянии водоёмов очень важны для всего общества и для каждого человека в отдельности. Осознание ограниченности природных ресурсов и необходимости грамотного, бережливого отношения к нашей планете должно стать основой мировоззрения будущего поколения жителей Земли. Первые шаги в этом направлении нужно делать на местном уровне, начиная с исследования окружающей среды своего дома, улицы, села, города, района.

Вот почему нас очень волнует тема изучения открытого водоёма (река Битюг) и его экологического состояния.

Географическая характеристика участка реки

Общие сведения о реке

Битюг — одна из наиболее привлекательных рек Подстепья средней полосы России, одно из живописнейших мест Воронежской области. Исток реки и её верховье — в Тамбовской области, среднее и нижнее течение в Воронежской области. Длина реки 379 км, площадь бассейна — 10 тыс. км², средний расход воды — 19 м³/с. Общее направление течения с северо-востока на юго-запад. Бассейн реки, имеющий площадь 8840 км², располагается на юге лесостепной зоны — в пределах Окско-Донской низменности и частично на Калачской возвышенности. Протекая по Окско-Донской равнине, имеет возвышенный правый коренной берег (от 90 до 200 м) и низменный пологий пойменный левый.

Описание участка реки в селе Бродовом

Наибольший интерес для наших исследований представляет средний участок Битюга в районе села Бродовое Аннинского района Воронежской области. Участок реки на данной территории имеет длину 1,8 км. Ширина реки меняется от 150 до 50 м в нижнем течении. По левому берегу реки располагается село Бро-

довое, 4 км вверх по течению находится главный источник загрязнения — Садовский сахарный завод. Через участок реки проходит трасса Воронеж — Саратов — Волгоград. Основной приток Битюга — р. Курлак.

Река Битюг относится к Битюго-Хоперскому гидрологическому району. Поверхностный и подземный сток очень низкий. Водоносные горизонты маломощные, интенсивность подземного питания низкая. На этом участке много озёрных расширений русла. На северо-западе вверх по течению к воде подступает лес.

Долина реки Битюг, на территории села Бродового 6,5 км, глубина до 50 м. Она имеет ассиметричный поперечный профиль. Правый склон — крутой и высокий, покрытый лесом, левый склон — более пологий, террасированный, покрытый степной растительностью и смешанным лесом. Выделяются две низкие надпойменные террасы, сложенные на поверхности песками и супесями.

Характерной особенностью реки Битюг является наличие озеровидных расширений русла. Они имеют ширину от 50 до 70 м, длину от 500 до 900 м и глубину 6–8 м. По форме они линейно вытянуты или серповидные. Расширение реки соединено друг с другом. Одно подобных сужений расположено у села Бродовое.

Пойма участка реки имеет ширину 2,2 км. Для поймы характерны озера старичного происхождения. Низкая пойма располагается по правому берегу реки. В весенний период низкая пойма заливается водой. Вода поднимается на 50–80 см. Наблюдается весеннее половодье.

Ледовые образования наблюдались с 1 декабря 2007 года. В середине декабря наступает ледостав. Продолжительность ледостава в 2007–2008 году составила 3,5 месяца. Вскрывается река примерно 12 марта. В период с 17 марта по 12 апреля уровень воды снизился. Осенью наблюдается осеннее половодье.



Река Битюг в районе села Бродовое имеет площадь водосбора 3970 км², среднегодовой расход 9,8 м³/с. Однако максимальные весенние расходы здесь достигают 450 м³/с, среднемесячные летние минимумы — 0,88 м³/с, среднемесячные зимние минимумы — 0,92 м³/с. Абсолютный минимум был зарегистрирован зимой и равен 0,63 м³/с (1975 г.).

Цель работы: определение экологического состояния участка реки Битюг в районе с. Бродовое

Задачи:

- изучить природные особенности реки Битюг;
- рассмотреть экологические проблемы реки;
- изучить взаимоотношения человека и данной водной экосистемы.

Объект исследования

Участок реки Битюг на территории села Бродовое Аннинского района Воронежской области, длиной 1,8 км.

На исследуемом участке были выбраны три площадки наблюдений:

- 1) пост — 650 м от моста вверх по течению;
- 2) пост — у Мирошника, мост (шоссе);
- 3) пост — 1250 м от моста вниз по течению;
- 4) пост — с. Большие Ясырки.

Время исследования:

август 2007 года по апрель 2008 года.

Методы исследования

1. Сбор различной информации: статистических данных, материала СМИ, данных социологического опроса.

2. Анализ информации по избранной проблеме.

3. Проведение полевых и лабораторных исследований:

- наблюдения и описание открытого водоёма — р. Битюг,
- маршрутная съёмка, нивелирование правого склона речной долины,
- измерение физических показателей воды (температуры, скорости течения).

Содержание взвешенных частиц: отбираются пробы воды на трёх участках по 1 л воды. С каждой пробой проводили анализ, для этого нам потребовались фильтры, весы аналитические.

Отфильтровали 1 л воды, но перед этим взвесили фильтр, затем фильтр высушили естественным путём и снова взвесили фильтр.

Содержание взвешенных веществ в мг/л в испытуемой пробе определили по формуле

$$\frac{(m_1 - m_2) \times 1000}{V}$$

m_1 — масса фильтра с осадком,
 m_2 — масса фильтра до опыта,
 V — объём воды для анализа, л.

4. Органолиптический анализ воды.

Прозрачность характеризуется предельной глубиной, на которой ещё виден специально опускаемый белый диск диаметром около 20 см, так называемый диск Секки. С теневой стороны лодки опускали диск на верёвке, на которой нанесены метки, до тех пор, пока диск скрылся из поля зрения.

5. Биоиндикационные методы исследования участка реки.

Методика биоиндикации даёт возможность выявить закономерности изменений сообществ организмов, подверженных антропогенному воздействию, и позволит прогнозировать состояние экосистемы при изменении внешних факторов.

6. Отбор и обработка проб для анализа.

На четырёх участках реки были разбиты площадки площадью 1 м², на каждом из участков были взяты пробы грунта с обитающими в нём донными организмами с помощью специальных ловушек: закидной драги и сачкового скребка. После накопления ловушек донным материалом пробы промывались. Отбирались организмы из промытого грунта с помощью пинцета, перекладывались в специальные баночки с 4%-ным раствором формалина. Пробы разбирались в лаборатории школы.

В исследуемых пробах были обнаружены: личинки веснянок и поденок, пресноводные моллюски: лужанка настоящая, прудовик обыкновенный, беззубка, роговая катушка. Также в иловых отложениях были обнаружены личинки комара-звонца, которые в народе называются «мотыль».

Показателем качества воды является её трофность, понимаемая как количество органических веществ, накопленных в процессе фотосинтеза в условиях наличия биогенных элементов. Процесс повышения трофности водоёма называется эвтрофикацией. К наиболее заметным проявлениям эвтрофикации относятся летнее «цветение» воды, зимние заморы, быстрое обмеление и зарастание водоёма.

Пресноводные моллюски служат биоиндикаторами степени загрязнения реки органическими веществами.

7. Химические методы.

Результаты исследования

1. Содержание взвешенных частиц.

Средняя масса взвешенных частиц на исследуемом участке равна 4 г в 1 л воды.

2. Прозрачность воды.

Прозрачность воды исследуемого участка колеблется в пределах от 90 см до 1,1 м.

В осеннее-весенний период прозрачность ниже, в летний и зимний периоды выше. Прозрачность зависит от количества взвешенных частиц ила, песка, микроорганизмов, от химических веществ.

4. Запах воды.

Запах воды обусловлен наличием в ней пахнущих веществ, которые попадают в неё естественным путём и со сточными водами.

Пробы воды взяли на четырёх участках, поместили в колбы, закрыли пробкой и встряхивали в течение 2 мин, затем колбы нагревали на водяной бане до 60°, после чего оценивали характер и интенсивность запаха. 100 мл исследуемой воды налили, закрыли плотной крышкой и взбалтывали в течение 2 мин.

5. Определение трофности водотока методами биоиндикации.

Биоиндикаторы — пресноводные моллюски чувствительны к содержанию в воде органических веществ и кислорода.

Исследования показали, что участок № 4, находящийся вверх по течению от села Бродовое, в селе Большие Ясырки, относится олигосапробной зоне, в которой практически нет растворённых органических веществ, много кислорода, вода чистая. Участки № 1, 2, 3 на территории села Бродовое — бета-мезасапробной зоне, в которой присутствуют органические загрязнители, кислорода много (см. гистограмму № 2, приложение).

6. Химические показатели воды.

Водородный показатель. pH исследуемой воды определяли с помощью универсальной индикаторной бумаги, сравнивая её окраску со шкалой.

Окисляемость — общее количество содержащихся в воде восстановителей (органических и неорганических), реагирующих с сильными окислителями (например, дихроматом, перманганатом) и обуславливающих химический фактор самоочищения водоёма. Поэтому можно сказать, что чем выше значение окисляемости, тем выше способность водоёма к самоочистке. Мы проводили качественное определение с приближённой количественной оценкой: 5 мл исследуемой отфильтрованной воды налили в пробирку, добавили 0,3 мл раствора серной кислоты и 0,5 мл 0,1 н. раствора перманганата калия. Смесь перемешали, оставили на 20 мин. По цвету раствора оценили величину окисляемости. По результатам этих анализов определили среднее значение окисляемости, характерное для реки от 7 до 13 мг/л.

	№ 1		№ 2		№ 3		№ 4	
	Интенсивность, балл	Хар-р запаха	Интенсивность, балл	Хар-р запаха	Интенсивность, балл	Хар-р запаха	Интенсивность, балл	Хар-р запаха
10.09.07 г.	2	Речной	2	Речной	2	Речной	2	Речной
31.01.08 г.	4	Затхлый, застойный	3	Затхлый	3	Затхлый	2	Речной
9.04.08 г.	2	Речной	2	Речной	2	Речной	2	Речной
	2	Речной	2	Речной	2	Речной	2	Речной

№ участка Количество моллюсков, шт.	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4
Катушка обыкновенная	2	3	2	2
Беззубка	2	4	4	6
Прудовик обыкновенный	4	5	5	2
Лужанка настоящая	3	2	3	2
Катушка гладкая	0	1	1	4



Определение аммиака и ионов аммония. В пробирку налили исследуемой воды, прибавили 0,2–0,3 мл 30%-го раствора сегнетовой соли и 0,2 мл реактива Несслера. Дали раствору постоять 10 мин. По окрашиванию раствора определили приблизительное содержание аммиака, оно составило 0,6 мл/л.

Определение нитратов и нитритов в воде по методу А.Л. Рычкова. Для определения нитратов и нитритов по этому методу необходимы следующие медицинские препараты: риванол (этакридина лактат), антипирин, оксафенамид, стрептоцид, гидрокарбонат натрия (питьевая сода), физиологический раствор (0,9% раствор хлорида натрия в дистиллированной воде), а также соляная кислота и дихромат калия.

Определение нитритов. Для контроля нитритов можно воспользовались методом Грисса.

Риванольная реакция. К 1 мл исследуемой воды прибавляют 1 мл физиологического раствора и смешивают с 1 мл риванольного раствора (таблетку растворяют при нагревании в 200 мл 8%-ной соляной кислоты).

Домашняя модификация методов Грисса. К 1 мл солянокислого раствора стрептоцида (таблетки 0,5 г в 50 мл 8%-ной соляной кислоты) прибавляли 1 мл анализируемой воды, предварительно разбавленной вдвое дистиллированной водой или физраствором, и ставили на две минуты в холодильник. Затем смесь понемногу присыпали гидрокарбонатом натрия, пока не перестали выделяться пузырьки газа. Здесь главное не переборщить с содой, так как её избыток мешает цветной реакции. Поэтому следует добавлять её по крупинкам. После

того, как кислота нейтрализована, прибавили 1 мл холодного раствора оксафенамида в 10%-ный раствор гидрокарбоната натрия (в 100 мл физраствора растворяют 20 таблеток по 0,5 гидрокарбоната натрия и 1 таблетку оксафенамида).

Определение нитратов (риванольная реакция). К 1 мл исследуемой воды прибавили 2,2 мл физиологического раствора. Затем отобрали 2 мл приготовленного раствора, добавляют 1 мл солянокислого раствора риванола и немного порошка цинка (на кончике ножа). Если в течение 3–5 мин жёлтая окраска риванола не исчезла, содержание нитратов в воде не превышает ПДК. В пробирку отбирали 5 мл исследуемой воды и добавили 3 капли 10%-ного раствора нитрата серебра. Приблизительное содержание хлоридов определили по осадку или помутнению. В коническую колбу поместили 100 мл исследуемой воды, прибавили 1 мл 5%-ного раствора хромата калия и титровали 0,05 н. раствором нитрата серебра при постоянном взбалтывании до появления слабо — красного окрашивания.

Определение сульфатов. Качественное определение с приближённой количественной оценкой. В пробирку вносят 10 мл исследуемой воды, 0,5 мл раствора соляной кислоты (1:5) и 2 мл 5%-ного раствора хлорида бария, перемешивают. По характеру выпавшего осадка определяют ориентировочное содержание сульфатов: при отсутствии мути — концентрация сульфат — ионов менее 5 мг/л; при слабой мути, появляющейся не сразу, а через несколько минут, — 5–10 мг/л; при слабой мути, появляющейся сразу после добавления хлорида бария, — 10–100 мг/л; сильная,

Результаты анализа лабораторных исследований речной воды. 31 августа 2007 г.

№ п/п	Определяемые показатели	Результаты испытаний. Единицы измерений	Нормативы по НД ед. измерений
1	Плавающие примеси	Не обнаружено	Не долж. обн плёнки и нефти про, мас, жир и др. примеси
2	Окраска	Жёлтая	Не долж. обнар. в стол. 10,0 см ³
3	Запахи	Речной	Не более 2 баллов
4	Водородный показатель	7,41 ед. Рн	6,5–8,5 ед. Рн
5	БПК-5	2,9 мг О ₂ /дм ³	Не долж. превыш 4,0 мг О ₂ /дм ³
6	Растворённый кислород	6,2 мг/дм ³	Не менее 4,0
7	Аммиак (по N)	0,6	1,5 мг/л
8	Нитриты	0,0	3,3 мг/л
9	Нитраты (по NO ₃)	2,2	45,0 мг/л

Результаты анализа лабораторных исследований речной воды. 31 января 2008 г.

№ п/п	Определяемые показатели	Результаты испытаний Единицы измерений	Нормативы по НД ед. измерений
1	Плавающие примеси	Не обнаружено	Не должно быть пленки и нефти про, мас, жир и др. примеси
2	Окраска	Желтая	Не должно быть обнаружено в стол. 10,0 см ³
3	Запахи	1 балл (речной)	Не более 2 баллов
4	Водородный показатель	6,8 единицы pH	6,5–8,5 ед. pH
5	БПК-5	3,57 мг О ₂ /дм ³	Не должно превышать 4,0 мг О ₂ /дм ³
6	Растворенный кислород	5,19 мг/дм ³	Не менее 4,0
7	Аммиак (по N)	39,6 мг/дм ³	1,5 мг/л
8	Нитриты	0,04 мг/дм ³ (л)	3,3 мг/л
9	Нитраты (по NO ₃)	0,02 мг/дм ³	45,0 мг/л
10	Хлориды	350 мг/дм ³	

быстро содержащая муть свидетельствует о достаточно высоком содержании сульфат – ионов (более 100 мг/л).

Результаты химического анализа показывают, что вода в реке Битюг не загрязнена химическими веществами. Однако анализ воды на запах и плавающие примеси, сделанные нами, показал (проба воды была взята 18.01.08), что вода обладала резким специфическим запахом (запах ароматических углеводородов). При сравнении показателей 2007–2008 гг. видно, что сократилось количество растворенного кислорода (см. приложения, диаграмма 1). Его содержание зависит от температуры воды. Резкое снижение количества растворенного кислорода в январе произошло из-за сброса барометрических вод Садовского сахарного завода. Управлением по экологии и природопользованию Воронежской области выявлен факт массового замора рыбы на реке Битюг. На месте происшествия сотрудниками Управления по экологии и природопользованию было отмечено движение рыбы к лункам и проруби, также отмечено большое количество мертвой рыбы, что свидетельствует о нехватке растворенного кислорода в воде. В последние годы объем стоков загрязняющих веществ уменьшился. Но главными источниками загрязнения остаются Аннинская ЦРБ, где остановлено строительство канализационного коллектора. Аннинским мясокомбинатом нарушаются правила сброса сточных вод в системы канализаций населенных пунктов. ПДК по содержанию жиров, органических веществ, азота аммонийного превы-

шают в десятки раз. В результате нарушается работа станции биологической очистки, что приводит к сбросу в реку неочищенных сточных вод. Но, несмотря на это, объем стоков в водотоки реки Битюг загрязняющих вод уменьшился.

По сообщению пресс-службы Главного управления природных ресурсов и охраны окружающей среды по Воронежской области, в реке Битюг обнаружен вирус, который поражает не только желудочный тракт, но и дыхательные пути.

Загрязнение реки бытовым мусором

Через село Бродовое проходит трасса Воронеж-Саратов, мост расположен над рекой. За 1 час через мост проезжают от 240 до 300 автомобилей. Водитель каждой пятой машины выбрасывают в реку пластиковые бутылки, целлофановые пакеты. В летнее время отдыхающие оставляют бытовой мусор на берегу или выбрасывают в воду, тем самым засоряют прибрежную зону реки.

Выводы

Экологическое состояние реки благоприятное, вода относительно чистая и по большинству показателей соответствует нормам для водоёмов культурно-эстетического назначения.

Заключение

Разработана и внедрена в практику программа экологического просвещения учащихся по водному объекту реки Битюг.

Школьники приняли участие в экологических общественно значимых мероприятиях: силами учащихся школы проведены три экологические акции по очистке



от мусора прибрежных территорий реки Битюг в селе Бродовое. Участвовало 80 школьников (с 1-го по 11-й класс).

Проведена конференции по биоразнообразию и экологическим проблемам реки.

Осуществляется постепенное привлечение взрослого населения к знакомству с экологической обстановкой на реке и реализации инициатив по защите окружающей среды, что позволит повысить экологическую грамотность и улучшить экологическую обстановку за счёт снижения пресса на биоразнообразие пойменной растительности и животных.

Рекомендации:

- органам управления образования — распределить между школами и специальными училищами города контроль за состоянием водоёмов, парков;

- начальнику Садовского сахарного завода — провести ревизию всех выбросов, производимых предприятием, и сверить их со значениями предельно допустимых; по возможности выплачивать все требуемые платы за выбросы и сбросы, превышающие ПДВ;

- проводить лекции и дискуссии, вести просветительную работу среди рабочих на темы экологической безопасности и личной гигиены и гигиены рабочего места, соблюдать гигиену рабочего места трудящихся;

- руководителям сельских поселений запретить и устранить несанкционированные свалки на берегах реки;

- начальникам службы местной массовой информации — стремиться к большему количеству информации в печати, телевидении и на радио об экологическом состоянии района, области, страны, об экологических катастрофах, авариях, о влиянии человеческой деятельности на природу, соблюдении экологического этикета по отношению к природе и т.д.;

- работникам СЭС — регулярно проводить мониторинговые исследования со-

стояния реки окрестностей села Бродовое, проводить выявление нарушителей, отрицательно влияющих на экологическую устойчивость водоёмов, определить наказание за нарушение ПДВ, активизировать проведение судебных дел, направлять полученные штрафы на улучшение экологического состояния водоёмов и др.;

- местным законодательным органам — запретить стирку и полоскание ковров, мойку машин на берегу реки;

- учащимся — продолжать начатые мониторинговые исследования открытых водоёмов;

- начальникам очистных сооружений — провести срочный осмотр исправности сооружений, выявить и исправить неполадки в очистительной работе, определить процентное содержание загрязнителей в отстаившейся и очищенной сбрасываемой воде, увеличить мощность очистителей и повысить качество очистки воды.

Концентрирование усилий разных организаций в сфере защиты окружающей среды и, в частности, защиты реки, поможет восстановить и нормализовать экологическое состояние всего района. 📌

Литература

1. *Ашихмина Т.Я.* Школьный экологический мониторинг. Учебно-методическое пособие / под ред. Т.Я. Ашихминой. М.: АГАР, 2000. 376 с.

2. География Воронежской области / под ред. В.В. Подколзина. Воронеж: ВО-ИПК и ПРО. 1994. 110 с.

3. *Курдов А.Г.* Реки Воронежской области. 1985. 345 с.

4. *Никаноров А.М., Цыркунов В.В.* Системы мониторинга поверхностных вод. СПб.: Гидрометиздат, 1994.

5. Материалы санэпидемнадзора по Аннинскому, Панинскому, Эртильскому районам.

6. Доклады о состоянии окружающей природной среды Воронежской области.