

Осознание того, что природные ресурсы ограничены и необходимо грамотно, бережливо относиться к нашей планете, должно стать основой мировоззрения жителей Земли. Первые шаги в этом направлении нужно делать на местном уровне, начиная с исследования окружающей среды своего дома, улицы, села, города, района. Нас очень волнует экологическое состояние нашей реки Битюг, поэтому мы считаем изучение этого открытого водоёма весьма актуальным.

Природные особенности реки Битюг

**Иван Бурилов,
Валерия Бозюкова,
Максим Фролов,**

учащиеся школы с. Бродовое Аннинского района Воронежской области

Географическая характеристика участка реки

Общие сведения о реке

Битюг — одна из рек Подстепья средней полосы России, протекающая по живописнейшим местам Воронежской области. Исток реки и её верховья в Тамбовской области, среднее и нижнее течение в Воронежской области. Длина реки 379 км. 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, река имеет возвышенный правый коренной берег (от 90 до 200 м) и низменный пологий пойменный левый.

Описание участка реки в селе Бродовом

Для наших исследований наибольший интерес представляет средний участок Битюга в районе села Бродовое Аннинского района. Участок реки на этой территории имеет длину 1,8 км. Ширина реки меняется от 150 м до 50 м в нижнем течении. По левому берегу реки располагается село Бродовое, в четырёх километрах вверх по течению находится Садовский сахарный завод — главный источник загрязнения. 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 и 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 асимметричный поперечный профиль. Правый склон — крутой и высокий, покрытый лесом, левый — более пологий, террасированный, покрытый степной растительностью и смешанным лесом. Выделяются две низкие надпойменные террасы, сложенные на поверхности песками и супесями.

Характерная особенность реки — озёровидные расширения русла. Они имеют ширину от 50 до 70 м, длину от 500 до 900 м и глубину 6–8 м. По форме они линейно вытянутые или серпо-

видные. Расширения реки соединены друг с другом. Одно из сужений расположено у села Бродовое.

Пойма участка реки имеет ширину 2,2 км. Для неё характерны озёра старичного происхождения. Низкая пойма располагается по правому берегу реки, в весенний период она заливается водой. Вода поднимается на 50–80 см, наблюдается весенние половодье.

Наблюдения за ледовыми образованиями ведутся 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: определить экологическое состояние участка реки Битюг в районе с. Бродовое

Задачи:

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

Объект исследования: участок реки Битюг на территории села Бродовое Аннинского района Воронежской области длиной 1,8 км.

На исследуемом участке были выбраны четыре площадки наблюдений:

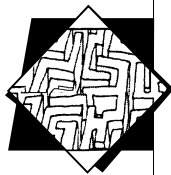
- 1-й пост – 650 метров от моста вверх по течению;
- 2-й пост – мост (шоссе);
- 3-й пост – 1250 метров от моста вниз по течению;
- 4-й пост – с. Большие Ясырки.

Время исследования: с августа 2007 года по апрель 2008 года.

Методы исследования:

1. Сбор информации: статистические данные, материалы СМИ, данные 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: отбирались пробы воды на трёх участках по 1 л воды. Проводили анализ каждой пробы, для этого нам потребовались фильтры, весы аналитические.



Отфильтровали 1 л воды, 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).

- Органолиптический анализ воды. Прозрачность определяется предельной глубиной, на которой ещё виден специально опускаемый диск Секки (белый диск диаметром около 20 см.). С теневой стороны лодки диск опускали на верёвке с нанесёнными метками до тех пор, пока диск не скрылся из поля зрения.

- Биоиндикационные методы исследования участка реки. Методика биоиндикации даёт возможность выявить закономерности изменений сообществ организмов, подверженных антропогенному воздействию, и прогнозировать состояние экосистемы при изменении внешних факторов.

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 наполнения ловушек донным материалом пробы промывались. Отбирались организмы из промытого грунта с помощью пинцета, перекладывались в специальные баночки с 4%-ным раствором формалина. Пробы распределялись по лабораториям школы. В исследуемых пробах были обнаружены: личинки веснянок и подёнок, 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.

- Химические методы.

Результаты исследования

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

Прозрачность воды. Она колеблется в пределах от 90 см до 1,1 м. В осенне-весенний период прозрачность ниже, в летний и зимний периоды выше. Прозрачность зависит от количества взвешенных частиц ила, песка, микроорганизмов, от химических веществ.

Запах воды. Он обусловлен наличием в ней пахнущих веществ, которые попадают в неё естественным путём и со сточными водами. Пробы воды, взятые на четырёх участках, поместили в колбы, закрыли пробкой и встряхивали в течении двух минут, 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 течении двух минут.

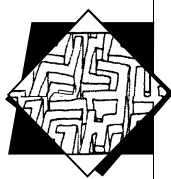
Интенсивность и характер запаха

	№ 1		№ 2		№ 3		№ 4	
	Интенсивность, балл	Характер запаха	Интенсивность, балл	Характер запаха	Интенсивность, балл	Характер запаха	Интенсивность, балл	Характер 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

Определение трофности водотока методами биоиндикации:

Количество и вид пресноводных моллюсков

№ участка	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4
Количество моллюсков, шт.				
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



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 Яссырки относится к олигосапробной зоне, в которой практически нет растворённых органических веществ, много кислорода, вода чистая. Участки № 1, № 2, № 3 на территории села Бродовое относятся к бета-мезасапробной зоне, в которой присутствуют органические загрязнители, кислорода много.

Химические показатели воды:

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

Окисляемость: это общее количество содержащихся в воде восстановителей (органических и неорганических), реагирующих с сильными окислителями (например, дихроматом, перманганатом) и обуславливающих химический фактор самоочищения водоёма. Чем выше значение окисляемости, тем выше способность водоёмов к самоочистке. Мы проводили качественное определение с приближенной количественной оценкой: 5 мл исследуемой отфильтрованной воды налили в пробирку, добавили 0,3 мл раствора серной кислоты и 0,5 мл 0,1%-го 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.

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 минут. По окрашиванию раствора определили приблизительное содержание аммиака, оно составило 0,6 мг/л.

Определение нитратов и нитритов в воде по методу А.Л. Рычкова. Для этого 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 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%-ой 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 раз-

бавленной 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 исчезала, значит, 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 м 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, быстро содержащая муть свидетельствует о достаточно высоком содержании сульфат-ионов (более 100 мг/л).

Результаты анализа речной воды 31.08.07.

№ п/п	Определяемые показатели	Результаты испытаний, единицы измерений	Нормативы по НД единицы 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 смЗ
3	Запахи	Речной	Не более 2 бал
4	Водородный показатель	7,41 ед.Рн	6,5–8,5 ед. Рн
5	БПК-5	2,9 мгО ₂ /дм ³	Не должно 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 Единицы 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 смЗ
3	Запахи	1 балл (речной)	Не более 2 бал
4	Водородный показатель	6,8 единицы рН	6,5–8,5 ед. рН
5	БПК-5	3,57 мг О2/дмЗ	Не долж. превыш. 4,0 мг О2/дмЗ
6	Растворённый кислород,	5,19 мг/дмЗ	Не мение 4,0
7	Аммиак (по N)	39,6 мг/дмЗ	1,5 мг/л
8	Нитриты	0,04 мг/дмЗ (л)	3,3 мг/л
9	Нитраты (по NO3)	0,02 мг/дмЗ	45,0 мг/л
10	Хлориды	350 мг/дмЗ	

Результаты химического анализа свидетельствуют, что вода в реке Битюг не загрязнена химическими веществами. Однако анализ воды на запах и плавающие примеси показал (проба воды была взята 18.01.08), что вода обладала резким специфическим запахом ароматических углеводородов. При сравнении показателей 2007–2008 гг. видно, что сократилось количество растворённого кислорода. Его содержание зависит от температуры воды. Резкое снижение количества растворённого кислорода в январе произошло из-за сброса барометрических вод Садовского сахарного завода. Управлением по экологии и природопользованию Воронежской области выявлен факт массового мора 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 мёртвой рыбы, что свидетельствует о нехватке растворённого кислорода в воде. В последние годы объём стоков загрязняющих веществ уменьшился. Но главными источниками загрязнения остаются следующие: Аннинская ЦРБ, где остановлено строительство канализационного коллектора, и Аннинский мясокомбинат, который нарушает правила сброса сточных вод в системы канализаций населённых пунктов. ПДК по содержанию жиров, органических веществ, азота аммонийного превышены в десятки раз. В результате нарушается работа станции биологической очистки, что приводит к сбросу в реку неочищенных сточных вод.

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 по мосту над рекой. За час через мост проезжают от 240 до 300 автомобилей. Водитель каждой пятой машины выбрасывает в реку пластиковые бутылки, целлофановые пакеты. В летнее время отдыхающие оставляют бытовой мусор на берегу или выбрасывают в воду, засоряя 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).

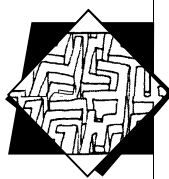
Проведена конференции по биоразнообразию и экологическим проблемам реки.

Взрослое население постепенно привлекается к знакомству с экологической обстановкой на реке и реализации инициатив по защите окружающей среды, что позволит повысить экологическую грамотность и улучшить экологическую обстановку путём уменьшения давления на биоразнообразие пойменной растительности и животных.

Рекомендации:

- органам управления образования: распределить между школами и специальными училищами города сферу контроля над состоянием водоёмов, парков;
- директору 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;
- руководителям сельских поселений: запретить и устранить несанкционированные свалки на берегах реки;
- начальникам службы местной массовой информации: увеличить объём информации в печати, телевидении и на радио об экологическом состоянии района, области, страны, об экологических катастрофах, авариях, о влиянии человеческой деятельности





сти на природу, соблюдении экологического этикета по отношению к природе.

- работникам СЭС: регулярно проводить мониторинговые исследования состояния реки окрестностей села Бродовое, выявлять нарушителей экологической устойчивости водоёмов, определить наказание за нарушение ПДВ, активизировать проведение судебных дел, направлять полученные штрафы на улучшение экологического состояния водоёмов.

- местным законодательным органам: запретить стирку и полскание ковров, мойку машин на берегу реки;

- учащимся: продолжать начатые мониторинговые исследования открытых водоёмов;

- начальникам очистных сооружений: провести срочный осмотр сооружений, выявить и исправить неполадки в очистительной работе, определить процентное содержание загрязнителей в отстоявшейся 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.

2. География Воронежской области (под ред. В.В. Подколзина: Воронеж, ВОИПК и ПРО. 1994 г.

3. *Курдов А.Г.* Реки Воронежской области, 1985.

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

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

6. Доклады о состоянии окружающей природной среды Воронежской области. Государственный комитет по охране окружающей среды Воронежской области г. Воронеж.