

**МОУ ОШ №8 г. Фурманов
НИО «Орион»**

ИВАНОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

**«ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ
МАЛЫХ РЕК ВОЛЖСКОГО БАССЕЙНА»**

Автор работы:
Смирнов Илья Романович,
10 класс,
НИО «Орион» МОУ ОШ №8,
МОУ СШ №10, г. Фурманов

Научный руководитель:
Парамонова Наталья Евгеньевна

2018-2019

Содержание работы

1. Введение	2-3
1.1. Актуальность темы исследования	
1.2. Цель и задачи исследования	3
1.3. Материалы и методики исследования	4
1.4. Гипотеза работы	5
2. Обзор литературы	4-6
3. Результат полевых исследований малых рек Волжского бассейна	
3.1. «Географические паспорта малых рек Волжского бассейна на территории Фурмановского района.»	6-20
3.2. «Оценка экологического состояния малых рек Волжского бассейна на территории Фурмановского района.»	21
4. Выводы по результатам исследования	22
5. Рекомендации по результатам исследования	23
6. Список литературы и литературных источников	24
7. Приложения	
Приложение №1	
Приложение №2	
Приложение №3	
Приложение №4	

1. Введение.

1.1. Актуальность темы исследования

«Вода, у тебя ни вкуса, ни цвета, ни запаха, тебя невозможно описать, тобой наслаждаются, не ведая, что ты такое. Ты наполняешь нас радостью, которую не объяснишь нашими чувствами. Ты самое большое богатство на свете...»

Антуан де Сент-Экзюпери

Уже первые доступные нам письменные памятники многих народов отражают представление о воде как главной жизненнообразующей силе, о ее первичности.

В.И.Вернадский писал: «Вода создает всю жизнь». Вода имеет особые свойства, которые определяют ее первостепенное значение в жизни всей планеты и всего живого, в том числе и человека.

1.2. Цель и задачи проекта

Цель проекта:

– Исследовать экосистемы малых рек Фурмановского района с целью составления экологических паспортов рек и выявления основных источников загрязнения водоемов.

Задачи проекта:

1. Изучить экосистемы рек;
2. Сделать оценку экологического состояния рек методом биоиндикации;
3. Определить источники загрязнения экосистемы рек в пределах города Фурманова и Фурмановского района;
4. Разработать систему природоохранных мероприятий с целью изменения экологической ситуации в экосистеме рек.
5. Предложить меры по снижению уровня загрязнения воды в реках в пределах города Фурманова.

1.3. Материалы и методики исследования

Материалы и методики исследования: Работа выполнена по материалам полевых исследований, проведенных в 2016 -2017г. Были использованы методики А.Н.Гусейнова, В.П. Александровой и Е.А. Нифантьевой «Изучение водных экосистем в урбанизированной среде», М. «Вако», 2015г. На первом этапе исследования проводился сбор первичной информации методом полевых исследований, составление паспортов малых рек Волжского бассейна. Второй этап был посвящен изучению глубин рек, построению профилей рек. На третьем этапе определялись степень загрязненности вод в реках методом биоиндикации по методике Николаева. Четвертый этап был посвящен анализу экологических проблем рек Фурмановского района и выработке рекомендаций по их нейтрализации или устранению. На завершающем этапе проводилось обобщение полученных материалов.

1.4. Гипотеза проекта

Малые реки Волжского бассейна на территории Фурмановского района сильно загрязнены в результате антропогенной деятельности.

2. Обзор литературы

Вода рек активно используется городами, обеспечивая нужды населения и хозяйства, в результате чего она сильно загрязняется. К тому же в черте городов реки превращаются в “технические” системы, лишённые признаков “живой” реки. В России преобладает однократное использование воды предприятиями, что усугубляет её дефицит. Во многих пресноводных экосистемах России сложилась тяжёлая экологическая ситуация, например, в густо населённом бассейне Волги, где на 8% территории России проживает 42% населения страны. Реки этого бассейна, и в первую очередь сама Волга, испытывают влияние гидротехнических сооружений, которых только на Волге и Каме – 14 (самое большое из них Куйбышевское водохранилище), и большого числа предприятий в городах, расположенных на Волге и её притоках. Это нефтехимические комплексы, химические предприятия Тольятти и Дзержинска, тепловые электростанции, Астраханской газоперерабатывающий завод и многие другие. Попадают в реку и стоки с полей, содержащие растворённые удобрения и пестициды. В итоге – падает качество воды в великой реке, гибнут ценные виды рыб.

В России более двух миллионов малых рек, значительная часть их уже погибла или гибнет. Подмосковье за последние 130 лет лишилось 20% малых рек. Только в Москве закопано и заключено в трубы 80 речек, а оставшиеся 36 доживают свой век.

Природа, в которой “всё связано со всем” и которая “знает лучше”, не прочь поделиться своими богатствами с Человеком. Но она наказывает его за экологические ошибки, особенно если он пытается получить от Природы “сверхприбыль”.

На территории Ивановской области кроме основной водной магистрали, а именно реки Волги, протекает 1775 рек и ручьев, включая 160 рек, имеющих длину свыше 10 км. Таким образом, основными водотоками Ивановской области являются малые реки. Среднегодовой сток всех рек (95% обеспеченности) оценивается в 2,5 км³. В 1997 году учтенными водопользователями из всех источников водоснабжения было забрано около 0,36 км³, а забор из поверхностных источников составил 0,28 км³. Таким образом, усредненная нагрузка, связанная с забором воды из водотоков относительно среднемноголетнего речного стока, по Ивановской области не превышает 12% и практически не выходит за рамки «беспокоящего воздействия» рек и их живого населения. Исключение составляет река Уводь (основной источник водоснабжения областного центра – г.Иванова), из которой забор воды достигает 50% среднемноголетнего стока.

Качество воды в естественных водотоках Ивановской области определяется множеством факторов, основными из которых являются следующие: характер и свойства ложа дна, а также особенности поверхностного стока; состав и свойства атмосферных осадков, плотность выпадения их, объем дождевого и паводкового стоков; сточные воды хозяйственной деятельности (промышленные, сельскохозяйственные и

коммунально-бытовые). Реки Ивановской области характеризуются небольшой глубиной и малой скоростью течения. Средняя глубина р. Волга по фарватеру составляет 10 м, Уводи – 1,0-1,2 м, Нерли – 1,8 м. Еще меньшими глубинами характеризуются притоки основных водотоков, их глубина колеблется от 0,2 м (р.Вязьма) до 4,5 м (р. Сунжа). Скорость течения не превышает 0,1 м – 0,5 м/с.

Природные особенности формирования вод приводят к тому, что все реки Ивановской области отличаются повышенной цветностью, высоким содержанием биогенных элементов: азота и фосфора, повсеместным наличием железа, марганца, меди и цинка.

Одним из ведущих природных факторов качества поверхностных вод является высокая цветность. Цветность, как правило, связана с наличием гуминовых соединений. Величина цветности зависит от геологических условий, размера торфяников в бассейне водного объекта.

Сверхнормативное содержание марганца и железа отмечено на всех водосборах, причиной такого содержания данных компонентов является разгрузка болотных вод, размыв обрушающихся берегов, процесс разложения водной растительности.

По наблюдениям ФГБУ «Верхне-Волжскводхоз» за качеством воды Горьковского водохранилища в границах Ивановской области и реки Теза. По результатам наблюдений качество воды в отчетном периоде на всем протяжении Горьковского водохранилища в границах области оценивается 3 классом (с разрядами А «загрязненная» и Б «очень загрязненная»). Положительная динамика изменения степени загрязненности воды выявлена при анализе проб, отобранных в створах г. Плес, ниже впадения р. Шохонка, устье реки Сунжа, в створе г. Наволоки. В 2015 году вода в этих створах соответствовала 3Б классу и характеризовалась как «очень загрязненная». При обработке и обобщении результатов анализа химического состава вод снижение степени загрязненности и значения УКИВЗ определены также в 13 створах, в которых в 2015 году вода характеризуется 3А классом («загрязненная»).

Фурмановский район богат реками, озерами, болотами и подземными водами. Малые реки — важнейший компонент природной среды. Река Шача наиболее крупная река на территории Фурмановского района. Имеет протяженность 69 км. Площадь водосбора — 550 км средний годовой расход — 6 м³/сек. Река относится к равнинному типу с малым уклоном и спокойным течением. Начинается в широковских болотах. Характерно преобладание снегового, дождевого, подземного питания. Питание реки определяет характер ее водного режима. Характеризуется река резко выраженным весенним максимумом и двумя минимумами — летним и зимним. Замерзает во второй половине ноября, вскрывается во второй половине апреля. Впадает в Волгу. Змейка — приток Шачи. Маленькая речка Поварня в окрестностях города Фурманова в старину называлась Упа, от названия города—селения Упино. Слово «Упа» с балтийского означает «река». В районе Игнатовского

протекает Вандога и Вошера. Вошера является притоком Вондоги. В районе Дуляпино есть речка Лепига. Ее название с эстонского переводится «лепа» — ольха, «га» — река, вода. Река Солоница отличается чистыми и холодными ключами на дне реки и родниками на ее берегах. Соляные промыслы на ней отмечены в документах 14 века. Источниками водоснабжения являются подземные воды, на территории района 45 артезианских скважин. Пресные подземные воды с минерализацией до 1 г\л распространены на территории до глубин 20-200м, обычно 100-150м. Важнейшими эксплуатируемыми водоносными комплексами являются юрско-четвертичный, первый от поверхности, а также татарско-ветлужский и ассельско-клязьменский.

Минеральные подземные воды (с минерализацией более 1г\л) залегают на территории на глубинах свыше 130-150 м., и лишь на отдельных участках с глубины 30-50 метров и глубже 200-250 м. Фурмановского района. В целом, минеральные подземные воды в естественных условиях имеют хорошую защищенность от загрязнения с поверхности. Однако, в определенных условиях возможно их загрязнение, т.е. в процессе эксплуатации минеральных вод необходим постоянный контроль их качества.

Нарушенный процесс пресных подземных вод характерен для районов с интенсивной хозяйственной деятельностью. Это зоны крупных водозаборов: «Шульгино» для г. Фурманова. Нарушенный гидрохимический режим пресных подземных источников, в первую очередь грунтовых вод в зонах влияния источников загрязнения среди которых как обширные (территории городов), так и локальные (множество свалок бытовых и промышленных отходов, стоки с полей). При этом установлено, что большинство из них, как правило, несанкционированные, организованные в неблагоприятных геолого-гидрологических условиях, что предопределяет возникновение очагов загрязнения подземных вод.

Все реки Фурмановского района относятся к бассейну Волги. На всех реках хорошо выражены прирусловые террасы, на некоторых образовались сплавины, имеются островки, меандры. Зачастую на берегах гнездятся на обрывах ласточки-береговушки, в реках чистая ключевая вода. Реки представляют интерес как объекты географического краеведения, поэтому необходимо способствовать сохранению экосистем рек.

3. Результат полевых исследований малых рек Волжского бассейна

3.1. «Географические паспорта малых рек Волжского бассейна на территории Фурмановского района.»

Река Змейка

1. Описание русла реки.

Характер русла: извилистое, по течению реки образуются островки, почти на всем протяжении реки происходит подмыв правого берега. В районе устья река интенсивно зарастает камышом, образуя сплавины.

2.Режим реки:

Река замерзает в конце ноября, иногда в 1 декаде декабря, т.к. течение реки – быстрое.

Вскрывается – в 3 декаде марта, начале апреля.

Разливается широко, в районе островков ширина реки составляет 25 м.

Окончание половодья – апрель. Летом бывают паводковые наводнения, так в 2007 году в июне месяце река поднялась на 2,5м. В результате были уничтожены посеы в коллективных огородах у.д. Акульцево и подтоплены дома по ул. Некрасовской и ул. Белова.

3.Исток – болото у м. Новино. Устье – река Шача в черте г. Фурманова

4.Характеристика русла

Русло реки – извилистое. По течению реки образуются островки. Ул. Трудовая, 2-я Заречная и п. Земляничный, с.Фряньково, д. Новино.

Так как река имеет очень извилистое русло, на реке образуются меандры, сплавины.

5.Характер берегов:

Правый берег реки выше и обрывистее левого берега.

6.Породы по течению реки – суглинистые.

Рельеф местности, по которой протекает река, равнинный, местами холмистый. Берега реки подмываются течением, особенно правый, поэтому он крутой, а местами обрывистый. Левый берег в основном пологий.

7.Характер поймы:

Пойма реки имеет величину около 8-12 метров. Она занята кустарниками (смородиной, малиной, ивой), травянистыми растениями (осокой, хвощем приречным, камышом, таволгой вязолистной, манжеткой сизовой, хмелем дикорастущим ит.д.). В основном пойма используется для выпаса скота.

8. Качество воды.

Для изучения качества воды были проведены органолептические исследования воды в местах заложения створов .

1 створ – исток реки (Новинские болота)

2 створ – д. Паньково

3 створ – ул. Некрасовская

4 створ – устье реки Змейка.

9.Расход воды, характер течения, скорость течения.

Река на разных участках местности имеет разную скорость течения. Так, в районе улицы Некрасовская течение реки плавное, спокойное. Скорость течения 0, 16м\с. В районе деревни Паньково река больше похожа на горную реку, течение быстрое, шум воды слышно издалека. Скорость течения

0, 7м\с. Средняя скорость течения $(0,58 + 0,6 + 0,5 + 0,543) : 4 = 0,55\text{м/сек.}$

Падение реки равно 18 метров. Его мы высчитывали по формуле: $\Pi = \text{Ви} - \text{Ву.}$

Исходя из данных карты, высота истока 160 метров, высота устья 142 метра.

Уклон реки равен: $(23 \text{ км.} - 23000\text{м.}) \quad \text{У} = \Pi : \text{Д реки} \quad \text{У} = 18 : 23000 = 0,0007\text{м/км.}$

Расход реки $Q = F * V.$

Глубина средняя = $(80 + 140 + 90 + 150) : 4 = 1\text{м}, 15\text{см.}$

Ширина средняя = $(2,3 + 4,5 + 3 + 6) : 4 = 3,95$ м.

$F = 1,15 * 3,95 = 4,54$

$Q = 4,54 * 0,55 = 2,49$ м/сек.

Расход воды 2,49 м/сек.

10. Использование и охрана реки.

Река не судоходна, она мелководна и русло извито. Речная вода применяется для хозяйственно – бытовых нужд, полива огородов.

На реке имеются гидротехнические сооружения: 7 мостов (2 железнодорожных, 3 бетонных моста с шоссейным покрытием, 2 деревянных пешеходных).

На реке множество родников, которые используются местным населением для забора воды.

Специальных мероприятий по охране экосистемы реки не производится.

Река Шача



1. Описание русла реки.

Правый приток Волги.

Протекает по территории Ивановской области.

Исток находится возле деревни Алексино Фурмановского района. Река сначала течёт на запад, затем поворачивает на север, пересекает Приволжский район и впадает в Волгу на территории Костромской области возле села Сидоровского.

Протяжённость 58 км. На берегах Шачи стоят города Фурманов, Приволжск, Волгореченск. Возле устья построена Костромская ГРЭС. При заполнении Горьковского водохранилища в устье Шачи образовался залив, куда могут заходить речные суда, в частности танкеры, доставляющие мазут на ГРЭС.

2. Режим реки:

Река замерзает в конце ноября, иногда в 1 декаде декабря, т.к. течение реки – медленное.

Вскрывается – в 3 декаде марта, начале апреля.

Разливается широко, в районе островков ширина реки составляет 25 м.

Окончание половодья – апрель.

3. Исток – болото у м. Широково. Устье – река Волга

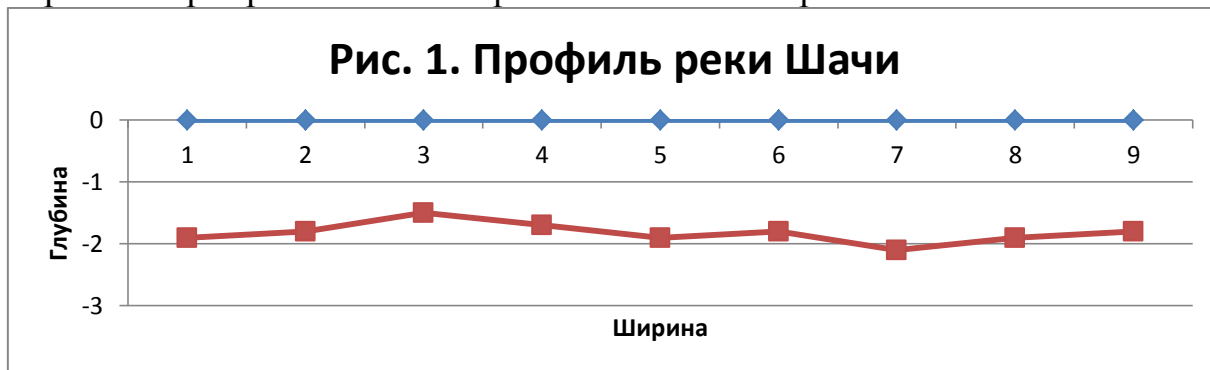
4. Характеристика русла

Русло реки – слегка извилистое. Река сильно заросла.

Так как река имеет не очень извилистое русло, на реке не образуются меандры, сплавины.

5. Характер берегов:

Правый берег реки выше и обрывистее левого берега.



6. Породы по течению реки – суглинистые.

Рельеф местности, по которой протекает река, равнинный, местами холмистый. Берега реки подмываются течением, особенно правый, поэтому он крутой, а местами обрывистый. Левый берег в основном пологий.

7. Характер поймы:

Пойма реки имеет величину около 8-12 метров. Она занята кустарниками (смородиной, малиной, ивой), травянистыми растениями (осокой, хвощом приречным, камышом, таволгой вязолистной, манжеткой сизовой, хмелем дикорастущим ит.д.). В основном пойма используется для выпаса скота.

8. Качество воды.

Для изучения качества воды были проведены органолептические исследования воды в местах заложения створов .

1 створ – исток реки м Широково

2 створ – с.Малое Никольское

3 створ – п.Мирный

4 створ – устье реки Змейка.

5 створ – ОАО Фабрика №2, железнодорожный мост

6 створ – место очистных сооружений

9. Расход воды, характер течения, скорость течения.

Река на разных участках местности имеет разную скорость течения. Так, в районе с.Никольское течение реки плавное, спокойное. Скорость течения 0,3 м/с. В районе п.Мирный река практически стоит ск.т. 0,5 м/с. А в пределах городской черты река практически стоит. Средняя скорость течения $(0,58 + 0,3 + 0,1 + 0) : 4 = 0,2$ м/сек.

Длина реки 58 км. Падение реки равно 14 метров. Его мы высчитывали по формуле: $P = V_{и} - V_{у}$.

Исходя из данных карты, высота истока 148 метров, высота устья 134 метров.

Уклон реки равен: $(58 \text{ км.} - 58000 \text{ м.}) \quad U = P : D \text{ реки} \quad U = 14 : 58000 = 0,0002 \text{ м/км.}$

Расход реки $Q = F * V$.

Глубина средняя = $(90 + 120 + 70 + 185) : 4 = 1 \text{ м, } 16 \text{ см.}$

Ширина средняя= (8+6,7 +9,7+9,5):4= 8,4м.

$F=1,16 * 8,4= 9,7$

$Q=9,7 * 0,2= 1,94$ м/сек.

Расход воды 1,94 м/сек.

10.Использование и охрана реки.

Река судоходна на отрезке 4 км. От с.Сидоровское до устья, она мелководна и русло извито. Речная вода применяется для хозяйственно – бытовых нужд, полива огородов.

На реке имеются гидротехнические сооружения: 8мостов (2железнодорожных, 3 бетонных моста с шоссейным покрытием, 2 деревянных пешеходных).

На реке множество родников, которые используются местным населением для забора воды.

Специальных мероприятий по охране экосистемы реки не производится.



Река Солоница

Правый приток Волги - начинается двумя истоками в Писцовских болотах Фурмановского района Ивановской области и впадает в Волгу в Некрасовском районе Ярославской области. Название реки явно связано с многочисленными и исстари известными в ее долине выходами сильно ми-

нерализованных вод ("солей"). Общая длина реки 138 км, в пределах области - 30 км. реки. Водосборная площадь - 1 420 км²

1. Описание русла реки.

Ширина русла колеблется от 20-60 до 120-150 м в зоне подпора Волги, распространяющегося на 20-25 км. Глубина 2,3 – 12 и 13-16 м в подпоре. На протяжении 10 км (до М.Солей) река судоходна. Для Солоницы характерны красивые подковообразные излучины, четко выраженные террасы и широкая пойма в нижнем течении. В долине реки расположены санатории и дома отдыха, использующие в бальнеологических целях минерализованные подземные источники. Берега реки и ее русло - традиционная зона рекреации, и любительского рыболовства, особенно подводной охоты и зимней рыбалки.

2.Режим реки:

Река замерзает в конце ноября, иногда в 1 декаде декабря, т.к. течение реки – быстрое.

Вскрывается – в 3 декаде марта, начале апреля.

Разливается широко, в районе островков ширина реки составляет 25 м.

Окончание половодья – апрель.

3. Начинается двумя истоками в Писцовских болотах Фурмановского района Ивановской области и впадает в Волгу в Некрасовском районе Ярославской области.

4. Характеристика русла

Так как река имеет очень извилистое русло, на реке образуются меандры, сплавины.

5. Характер берегов:

Правый берег реки выше и обрывистее левого берега.

6. Породы по течению реки – суглинистые.

Рельеф местности, по которой протекает река, равнинный, местами холмистый. Берега реки подмываются течением, особенно правый, поэтому он крутой, а местами обрывистый. Левый берег в основном пологий.

7. Характер поймы:

Пойма реки имеет величину около 8-12 метров. Она занята кустарниками (смородиной, малиной, ивой), травянистыми растениями (осокой, хвощем приречным, камышом, таволгой вязолистной, манжеткой сизовой, хмелем дикорастущим ит.д.). В основном пойма используется для выпаса скота.

8. Качество воды.

Для изучения качества воды были проведены органолептические исследования воды в местах заложения створов .

1 створ – исток реки в Писцовских болотах Фурмановского района

2 створ – с.Марьинское

3 створ – в 5 км. от п.Хромцово

4 створ – 3 км. От с. Марьинское

9. Расход воды, характер течения, скорость течения.

Река на всем протяжении на территории Ивановской области очень быстрая, извитая, широкая. Сохранились на реке бочаги с глубиной 15-17 метров, на правом берегу в районем. Марьинское живут ласточки береговушки.

Средняя скорость течения $(1,87 + 2,3 + 1,7 + 2,1) : 4 = 1,9$ м/сек.

Падение реки равно более 40 метров. Его мы высчитывали по формуле: $P = V_i - V_u$.

Исходя из данных карты, высота истока 162 метра, высота устья 120 метров.

Уклон реки равен: $(138 \text{ км.} - 138000 \text{ м.}) / 138000 = 0,0003 \text{ м/км.}$

Расход реки $Q = F * V$.

Глубина средняя = $(7 + 3,4 + 7,2 + 12) : 4 = 7,4 \text{ м.}$

Ширина средняя = $(24 + 18 + 17 + 16) : 4 = 18,75 \text{ м.}$

$F = 7,4 * 18,75 = 138,75$

$Q = 138,75 * 1,9 = 264 \text{ м/сек.}$

Расход воды 264 м/сек.

10. Использование и охрана реки.

Река судоходна на территории Ярославской области, она широкая и глубокая, русло извито. Речная вода применяется для хозяйственно – бытовых нужд, полива огородов.

На реке, на изучаемой территории, имеются гидротехнические сооружения: 5 мостов (1 железнодорожных, 2 бетонных моста с шоссейным покрытием).

На реке множество родников, которые используются местным населением для забора воды.

Специальных мероприятий по охране экосистемы реки не производится.

Река Вондога

1. Описание русла реки.

Характер русла: извилистое, по течению реки образуются островки, почти на всем протяжении реки происходит подмыв правого берега. В районе устья река интенсивно зарастает камышом, образуя сплавины.



Масштаб 1:2000 (в 1 см. – 20 м.)

2. Режим реки:

Река замерзает в конце ноября, иногда в 1 декаде декабря, т.к. течение реки – медленное.

Вскрывается – в 3 декаде марта, начале апреля. Разливается на 5-7 м, вода заливают пойму с правого берега на 17-18 м.

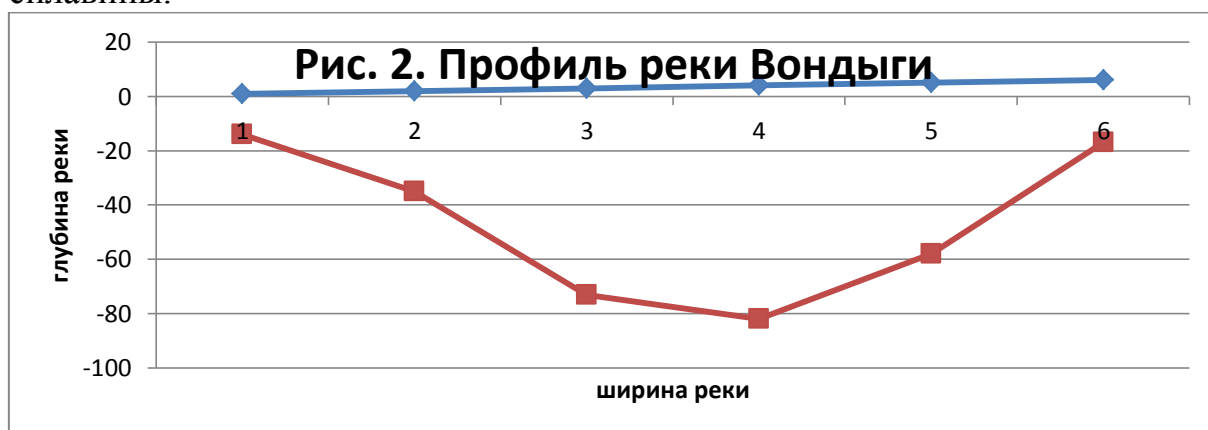
3. Исток – болото на западе д. Фоминское в 13 км. от г. Фурманова. Устье – река Теза на

границе Фурмановского и Родниковского районов.

4. Характеристика русла

Русло реки – извилистое. По течению реки образуются островки.

Так как река имеет очень извилистое русло, на реке образуются меандры, сплавины.



5. Характер берегов:

Правый берег реки пологий и выше левого берега.

6. Породы по течению реки – суглинистые.

Рельеф местности, по которой протекает река, равнинный, местами холмистый. Берега реки подмываются течением.

7. Характер поймы:

Пойма реки имеет величину около 8-17 метров. Она занята кустарниками

(смородиной, малиной, ивой), травянистыми растениями (осокой, хвощем приречным, камышом, таволгой вязолистной, манжеткой сизоватой, хмелем дикорастущим ит.д.). В основном пойма используется для выпаса скота.

8. Качество воды.

Для изучения качества воды были проведены органолептические исследования воды в местах заложения створов .

1 створ – исток реки д.Фоминское

2 створ – 3км. по течению от д.Фоминское

3 створ – район бетонного моста на федеральной автомобильной трассе Фурманов - Каминское

4 створ – 2км. от с.Каминское

9.Расход воды, характер течения, скорость течения.

Река на разных участках местности имеет разную скорость течения.

Средняя скорость течения $(0,5 + 0,3 + 0,2 + 0,1) : 4 = 0,2$ м/сек.

Падение реки равно 15 метров. Его мы высчитывали по формуле: $\Pi = \text{Ви} - \text{Ву}$.

Исходя из данных карты, высота истока 142 метра, высота устья 127 метра.

Уклон реки равен: $(18 \text{ км.} - 18000\text{м.})$ $U = \Pi : D \text{ реки}$ $U = 15 : 18000 = 0,0008$ м/км.

Расход реки $Q = F * V$.

Глубина средняя = $(70 + 140 + 85 + 96) : 4 = 98$ см.

Ширина средняя = $(6 + 4,5 + 5,6 + 7) : 4 = 5,7$ м.

$F = 98 * 5,7 = 5,5$

$Q = 5,5 * 0,2 = 1,14$ м/сек.

Расход воды 1,14 м/сек.

10.Использование и охрана реки.

Река не судоходна, она мелководна и русло извито. Речная вода применяется для хозяйственно – бытовых нужд, полива огородов.

На реке имеются гидротехнические сооружения: 4моста (3 бетонных моста с шоссейным покрытием, 1 деревянный пешеходный).

На реке есть родники, которые используются местным населением для забора воды.

Специальных мероприятий по охране экосистемы реки не производится.

Река Нозыга



1. Описание русла реки.

Характер русла: извилистое, по течению реки образуются островки, почти на всем протяжении реки происходит подмыв правого берега. В районе устья река интенсивно зарастает камышом, образуя сплавины.

2.Режим реки:

Река замерзает в конце ноября, иногда в 1 декаде декабря, т.к. течение реки –

быстрое.

Вскрывается – в 3 декаде марта, начале апреля.

Разливается широко, в районе островков ширина реки составляет 25 м.

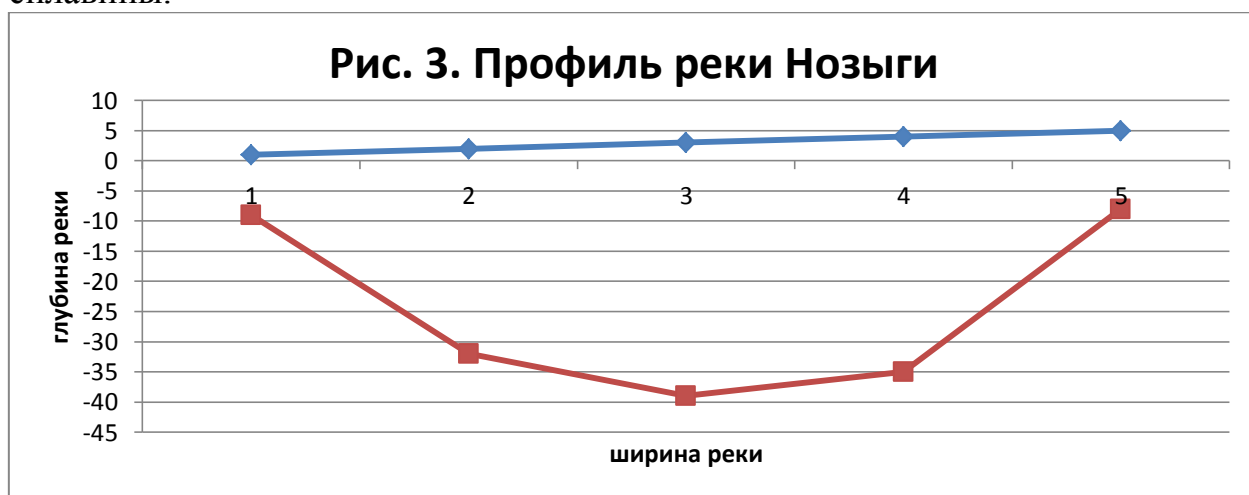
Окончание половодья – апрель. Летом бывают паводковые наводнения, так в 2007 году в июне месяце река поднялась на 2,5м. В результате были уничтожены посевы в коллективных огородах у д. Акульцево и подтоплены дома по ул. Некрасовской и ул. Белова.

3.Исток – болото у д. Олюково в 10км. к ю-в от г.Фурманов у канала Волга –Уводь. Устье – река Теза на границе Фурмановановского и Родниковского районов у с. Каминское.

4.Характеристика русла

Русло реки – извилистое. По течению реки образуются островки.

Так как река имеет очень извилистое русло, на реке образуются меандры, сплавины.



5.Характер берегов:

Правый берег реки выше и обрывистее левого берега.

6.Породы по течению реки – суглинистые.

Рельеф местности, по которой протекает река, равнинный, местами холмистый. Берега реки подмываются течением, особенно правый, поэтому он крутой, а местами обрывистый. Левый берег в основном пологий.

7.Характер поймы:

Пойма реки имеет величину около 6-12 метров. Она занята кустарниками (смородиной, малиной, ивой), травянистыми растениями (осокой, хвощем приречным, камышом, таволгой вязолистной, манжеткой сизовой, хмелем дикорастущим ит.д.). В основном пойма используется для выпаса скота.

8. Качество воды.

Для изучения качества воды были проведены органолептические исследования воды в местах заложения створов .

1 створ – исток реки д.Олюково 2 створ – 8км. от г.Фурманов

3 створ – ул. Некрасовская 4 створ – у с. Каминское

9.Расход воды, характер течения, скорость течения.

Река на разных участках местности имеет разную скорость течения.

Средняя скорость течения $(0,1 + 0,3 + 0,6 + 0,1) : 4 = 0,23$ м/сек.

Падение реки равно 15 метров. Его мы высчитывали по формуле: $\Pi = \text{Ви} - \text{Ву}$.

Исходя из данных карты, высота истока 118 метров, высота устья 93 метра.

Уклон реки равен: $(32 \text{ км.} - 32000 \text{ м.}) \quad \text{У} = \Pi : \text{Д реки} \quad \text{У} = 15 : 32000 = 0,0004 \text{ м/км.}$

Расход реки $Q = F * V$.

Глубина средняя $= (60 + 86 + 48 + 74) : 4 = 67$ см.

Ширина средняя $= (3,5 + 4,8 + 5,2 + 4,8) : 4 = 4,6$ м.

$F = 0,6 * 4,6 = 2,76$

$Q = 2,76 * 0,4 = 1,19$ м/сек.

Расход воды 1,19 м/сек.

10. Использование и охрана реки.

Река не судоходна, она мелководна и русло извито. Речная вода применяется для хозяйственно – бытовых нужд, полива огородов.

На реке имеются гидротехнические сооружения: 5 мостов (3 бетонных моста с шоссейным покрытием, 2 деревянных пешеходных).

На реке есть родники, которые используются местным населением для забора воды.

Специальных мероприятий по охране экосистемы реки не производится.

Общая таблица данных по рекам, относящихся к Волжскому бассейну

Название реки	Длина (км)	Площадь водосборного бассейна	Ширина (м)	Глубина (м)	Средняя скорость течения (м/с)	Расход воды (м/с)	Падение (м)/уклон (м/км)
Шача	58	631 км ²	8,4	1,16	0,2	1,94	14/0,0002
Солоница	138	1470 км ²	18,7	7,4	1,9	264	25/0,0003
Змейка	23		3,5	1,15	0,55	2,49	18/0,0007
Нозыга	32	163 км ²	4,6	0,6	0,23	1,19	15/0,0004
Вондыга	18	72,8 км ²	5,7	0,9	0,2	1,14	15/0,0008

Как видно из таблицы, реки, относящиеся к Волжскому бассейну, обладают сходными данными: падение, уклон, расход воды. Учитывая давность развития речных русел, они все сильно заросли и имеют большой слой ила, что привело к маленькой скорости течения и небольшой глубине. Степень зарастания колеблется от 3 м. до 18 м. Самые заросшие реки – Шача и Вондога. Самая малая степень зарастания у Солоницы, что объясняется быстрым течением и большой глубиной.

Река Шача



Таблица 1.

Описание растительности вдоль береговой линии изученных рек.

	Змейка	Шача	Солоница	Нозыга	Вондыга
Древесная растительность					
Осина дрожащая	+	+	+	+	+
Ольха серая			+	+	+
Тополь черный	+	+	+	+	+
Береза повислая		+		+	+
Береза обыкновенная	+	+	+	+	+
Черемуха обыкновенная	+		+	+	+
Рябина обыкновенная				+	+
Ясень обыкновенный		+		+	+
Клен остролистный		+		+	
Ива козья	+	+	+	+	+
Вяз					+
Кустарники					
Лещина обыкновенная			+	+	+
Бересклет бородавчатый		+		+	+
Шиповник обыкновенный	+		+	+	+
Малина лесная	+		+	+	+
Калина				+	+

Вдоль береговой линии реки Змейка обнаружены заросли хмеля европейского, на берегах других рек он нигде больше не растет. На берегах р.Солоницы обнаружены старые деревья ольхи серой и большое количество подроста, что также редкость для лесов нашей полосы. На берегах реки Вондога обнаружены старые березы в районе д.Фоминское среди которых встречаются деревья с обхватом ствола более 3метров.

Роль малых рек в жизни человека чрезвычайно велика, от качества воды в них зависит очень многое и, прежде всего, нормальная жизнь самого человека. Однако отношение к рекам пока невнимательное. Они загрязнены промышленными и бытовыми отходами, сельскохозяйственными стоками, что ухудшает качество воды.

Можно ли помочь рекам? Безусловно, но делать это нужно всем вместе

4. Выводы по результатам исследования

1. Были обследованы малые реки Волжского бассейна: Змейка, Шача, Солоница, Вондыга, Нозыга
2. Составлено географическое описание рек, сделана сравнительная таблица основных параметров показателей характеристик рек.
3. методом биоиндикации определен класс качества малых рек Волжского бассейна
4. Определены источники антропогенного загрязнения рек
5. Предложены рекомендации по устранению или нейтрализации источников загрязнения и мониторинга экологического состояния рек Волжского бассейна.

Реки изменены человеком. Несмотря на большую удалённость некоторых от черты города, они страдают от антропогенных нарушений.

К факторам негативного воздействия по берегам рек относятся следующие: свалки, пожары; забор воды из рек; осушение болот; браконьерство; рекреационные нагрузки; присутствие насекомых вредителей (листоеды, пилильщики и др.); распространение инвазионных растений.

5. Рекомендации по результатам исследования.

На территории береговой линии рек подлежат специальному мониторингу следующие природные *комплексы и объекты*:

- популяции редких растений, включенных в Красную книгу Ивановской области;
- места регистрации редких видов птиц;
- сезонные миграции и численность перелетных птиц.

Специальному мониторингу подлежат следующие *естественные и антропогенные процессы*:

- динамика видового состава водной и прибрежно-водной растительности;
- процессы зарастания рек;
- процессы распространения инвазионных видов растений и внедрение их в природные экосистемы рек;

На территории следует проводить следующие мероприятия:

- изучение гидрологического и гидрохимического режимов рек; периодическое проведение замеров основных параметров;
- проведение мониторинговых наблюдений за состоянием популяций редких видов растений и животных;

- разработка в случае необходимости неотложных мер по защите от негативных антропогенных воздействий, принятие превентивных мер по устранению возникающих негативных воздействий на экосистемы рек;
- уборка локальных загрязнений;
- проведение просветительской работы с населением;
- установка аншлагов (информационных табличек) на берегах рек и в населенных пунктах, со схемой и перечнем запретительных и разрешительных мероприятий;
- информирование в СМИ населения о значении рек и режиме охраны.

Список литературы.

1. Е.Ю. Колбовский. Изучаем природу в городе, - Ярославль: «Академия развития», 2006.
2. А.Г. Муравьев. Оценка экологического состояния природно-антропогенного комплекса, - СПб.: «Крисмас», 2000.
3. Н.М.Мамедов. Экология, - М.: «Школа-Пресс», 2001.
4. И.Н. Пономарева. Экология, - М.: «Вентана-Граф», 2004.
5. А.Г. Озеров Исследовательская деятельность учащихся в природе, Москва: 2005г. ФЦДЮТ и К.
6. А.А. Плешаков «Атлас – определитель», Москва, Просвещение, 2005г.
7. В.И. Сивоглазов «Растения водоема», Дрофа, Москва – 2005г.
8. Боголюбов С. Общественные объединения на страже природы. // Экология и бизнес, 1993, №3.
9. Историко-географический атлас Ивановской области. ООО ИИТ «А-Гриф», Иваново, 2007, 54 с.
10. Сборник законов Российской Федерации. С изменениями и дополнениями на 1 января 2000 года. М., ООО «Фирма издательство АСТ», 2000, 560 с.

Приложения

Список растительности по берегам изученных рек

1	Полевица тонкая (<i>Agrostis tenuis</i>) (все реки)	Злаки (<i>Graminea</i> , или <i>Poaceae</i>)	Отдел цветковые (<i>Angiospermae</i>)
2	Лисохвост коленчатый (<i>Alopecurus geniculatus</i>) (все реки)	Злаки (<i>Graminea</i> , или <i>Poaceae</i>)	Отдел цветковые (<i>Angiospermae</i>)
3	Лисохвост луговой (<i>Alopecurus pratensis</i>) (все реки)	Злаки (<i>Graminea</i> , или <i>Poaceae</i>)	Отдел цветковые (<i>Angiospermae</i>)
4	Вейник наземный (<i>Calamagrostis epigeios</i>)	Злаки (<i>Graminea</i> , или <i>Poaceae</i>)	Отдел цветковые (<i>Angiospermae</i>)
5	Ежа сборная (<i>Dactylis glomerata</i>) (все реки)	Злаки (<i>Graminea</i> , или <i>Poaceae</i>)	
6	Осока ситничковая (<i>Carex juncella</i>) (все реки)	Осоковые (<i>Cyperaceae</i>)	Отдел цветковые (<i>Angiospermae</i>)
7	Осока лесная (<i>Carex sylvatica</i>) (все реки)	Осоковые (<i>Cyperaceae</i>)	Отдел цветковые (<i>Angiospermae</i>)
8	Гнездовка настоящая (<i>Neottia nidus-avis</i>) (Солоница)	Орхидейные, или Ятрышниковые (<i>Orchidaceae</i>)	Отдел цветковые (<i>Angiospermae</i>)
9	Дремлик болотный (<i>Epipactis palustris</i>) (все реки)	Орхидейные, или Ятрышниковые (<i>Orchidaceae</i>)	Отдел цветковые (<i>Angiospermae</i>)
10	Гусинный лук малый (<i>Gagea minima</i>) (шача)	Лилейные (<i>Liliaceae</i>)	Покрытосеменные, или Цветковые (<i>Angiospermae</i>)
11	Хохлатка Маршалла (<i>Corydalis marshalliana</i>) (Шача и Солоница)	Дымянковые (<i>Fumariaceae</i>)	Отдел цветковые (<i>Angiospermae</i>)
12	Гравилат городской (<i>Geum urbanum</i>)	Розоцветные (<i>Rosaceae</i>)	Отдел цветковые (<i>Angiospermae</i>)
13	Лапчатка гусинная (<i>Potentilla anserina</i>) (все реки)	Розоцветные, или Розованные (<i>Rosaceae</i>)	Отдел цветковые (<i>Angiospermae</i>)
14	Лапчатка серебристая (<i>Potentilla argentea</i>) (Солоница и Шача)	Розоцветные, или Розованные (<i>Rosaceae</i>)	Отдел цветковые (<i>Angiospermae</i>)
15	Язвенник обыкновенный, или Зольник (<i>Anthylis vulneraria</i>) (Солоница)	Бобовые (<i>leguminosae</i> , или <i>Fabaceae</i>)	Отдел цветковые (<i>Angiospermae</i>)
16	Ледвенец рогатый (<i>Lotus corniculatus</i>)	Бобовые (<i>leguminosae</i> , или <i>Fabaceae</i>)	Отдел цветковые (<i>Angiospermae</i>)
17	Люцерна хмелевая (<i>Medicago falcata</i>)	Бобовые (<i>leguminosae</i> , или <i>Fabaceae</i>)	Отдел цветковые (<i>Angiospermae</i>)
18	Донник лекарственный (<i>Melilotus officinalis</i>)	Бобовые (<i>leguminosae</i> , или <i>Fabaceae</i>)	Отдел цветковые (<i>Angiospermae</i>)
19	Клевер золотистый (<i>Trifolium aureum</i>)	Бобовые (<i>leguminosae</i> , или <i>Fabaceae</i>)	Отдел цветковые (<i>Angiospermae</i>)
20	Фиалка прибрежная (<i>Viola x contempt(=V. arvensis x</i>		

	<i>V. tricolor</i>) (Шача)		
21	Вербейник обыкновенный (<i>Lysimachia vulgaris</i>) (Нозыга, Вондыга)	Первоцветные (Primulaceae)	Покрытосеменные, или Цветковые (Angiospermae)
22	Живучка Хиосская (<i>Ajuga chia</i>) (Все реки)	Губоцветные (Labiatae, или Lamiaceae)	Покрытосеменные, или Цветковые (Angiospermae)
23	Зеленчук жёлтый (<i>Galeobdolon Luteum</i>) (Шача)	Губоцветные (Labiatae, или Lamiaceae)	Покрытосеменные, или Цветковые (Angiospermae)
24	Пикульник красивый, или Зябра (<i>Galeopsis speciosa</i>) (Солоница)	Губоцветные (Labiatae, или Lamiaceae)	Покрытосеменные, или Цветковые (Angiospermae)
25	Марьянник луговой (<i>Malephyrum pratense</i>) (Шача)	Норичнековые (Srophulariaceae)	Покрытосеменные, или Цветковые (Angiospermae)
26	Наперстянка крупноцветковая (<i>Digitalis grandiflora</i>) (Вондыга)	Норичнековые (Srophulariaceae)	Покрытосеменные, или Цветковые (Angiospermae)
27	Льнянка обыкновенная (<i>Linaria vulgaris</i>)	Норичниковые (Srophulariaceae)	Покрытосеменные, или Цветковые (Angiospermae)
28	Мытник Кауфмана (<i>Pedicularis kaufmannii</i>) (Шача)	Норичниковые (Srophulariaceae)	Покрытосеменные, или Цветковые (Angiospermae)
29	Коровяк чёрный (<i>Verbascum nigrum</i>) (Солоница)	Норичниковые (Srophulariaceae)	Покрытосеменные, или Цветковые (Angiospermae)
30	Черёда трехраздельная (<i>Bidens tripartita</i>)	Сложноцветные (Compositae, или Asteraceae)	Покрытосеменные, или Цветковые (Angiospermae)
31	Пупавка красильная (<i>Anthemis tinctoria</i>) (Солоница, Шача)	Сложноцветные (Compositae, или Asteraceae)	Покрытосеменные, или Цветковые (Angiospermae)
32	Житняк гребневидный (<i>Agropyron cristatum</i>)	Злаки (Graminea, или Poaceae)	Отдел цветковые (Angiospermae)
33	Кострец безострый (<i>Bromopsis inermis</i>)	Злаки (Graminea, или Poaceae)	Отдел цветковые (Angiospermae)
34	Вейник тростниковидный (<i>Calamagrostis arundinacea</i>)	Злаки (Graminea, или Poaceae)	Отдел цветковые (Angiospermae)
35	Ежовник обыкновенный , или куриное просо (<i>Echinochloa crusgalli</i>)	Злаки (Graminea, или Poaceae)	Отдел цветковые (Angiospermae)
36	Луговик дернистый , или Щучка (<i>Deschampsia cespitosa</i>)	Злаки (Graminea, или Poaceae)	Отдел цветковые (Angiospermae)
37	Овсяница овечья (<i>Festuca pratensis</i>)	Злаки (Graminea, или Poaceae)	Отдел цветковые (Angiospermae)
38	Овсяница красная (<i>Festuca</i>	Злаки (Graminea, или Poaceae)	Отдел цветковые

	rubra)		(Angiospermae)
39	Бор развесистый (<i>Mulium effusum</i>)	Злаки (Graminea, или Poaceae)	Отдел цветковые (Angiospermae)
40	Зубровка душистая (<i>Hierochloë odorata</i>)	Злаки (Graminea, или Poaceae)	Отдел цветковые (Angiospermae)
41	Двуклосточник тростниковидный (<i>Phalaroides arundinacea</i>)	Злаки (Graminea, или Poaceae)	Отдел цветковые (Angiospermae)
42	Щетинник зелёный (<i>Setaria viridis</i>)	Злаки (Graminea, или Poaceae)	Отдел цветковые (Angiospermae)
43	Тимофеевка луговая (<i>Phelium protense</i>)	Злаки (Graminea, или Poaceae)	Отдел цветковые (Angiospermae)
44	Осока лесная (<i>Carex sylvatica</i>)	Осоковые (Cyperaceae)	Отдел цветковые (Angiospermae)
45	Полынь обыкновенная, или Чернобыльник (<i>Artemisia vulgaris</i>)	Сложноцветковые (Compositae, или Asteraceae)	Покрытосеменные, или Цветковые (Angiospermae)
46	Ромашка пахучая (<i>Chamomilla suaveolens</i>)	Сложноцветковые (Compositae, или Asteraceae)	Покрытосеменные, или Цветковые (Angiospermae)
47	Тысячелистник мелкоцветный (<i>Achillea micrantha</i>)	Ворсянковые (Dipsacaceae)	Покрытосеменные, или Цветковые (Angiospermae)

Список растительности в изученных реках

№\п	Название растения	Семейство	Отдел
1	Сальвиния плавающая (Вондыга)	Сальвиниевые	Папоротникообразные
2	Хвощ ветвистый (<i>Equisetum ramosissimum</i>), Хвощ приречный (<i>Equisetum fluatile</i>), Хвощ зимующий (<i>hyemale</i>), Хвощ лесной (<i>sylvaticum</i>) (все реки)	Хвощёвые (Equisetaceae)	Хвощеобразные (Equisetophyta)
3	Ежеголовник простой (<i>Sparganium simplex</i>)	Ежеголовниковые (Sparganiaceae)	Покрытосеменные, или Цветковые (Angiospermae)
4	Рогоз Лаксмана (<i>Typha Laxmannii</i>) (все реки)	Рогозовые (Typhaceae)	Покрытосеменные, или Цветковые (Angiospermae)
5	Рдест плавающий (<i>Potamogeton natans</i>) (все реки)	Рдестовые (Potamogetonaceae)	Покрытосеменные, или Цветковые (Angiospermae)
6	Рдест блестящий (<i>Potamogeton lucens</i>) (все реки)	Рдестовые (Potamogetonaceae)	Покрытосеменные, или Цветковые (Angiospermae)
7	Рдест пронзеннолистный (<i>Potamogeton perfolliatus</i>) (все реки)	Рдестовые (Potamogetonaceae)	Покрытосеменные, или Цветковые (Angiospermae)
8	Триостренник болотный (<i>Triglochin palustre</i>) (все реки)	Ситниковидные (Juncaginaceae)	Покрытосеменные, или Цветковые

	реки)		(Angiospermae)
9	Элодея канадская, или Водная чума (<i>Scheuchzeria Canadensis</i>) (все реки)	Водокрасовые (Hydrocharitaceae)	Покрытосеменные, или Цветковые (Angiospermae)
10	Камыш лесной (<i>Scirpus sylvaticus</i>) (все реки)	Осоковые (Cyperaceae)	Отдел цветковые (Angiospermae)
11	Камыш укореняющийся (<i>Scirpus radicans</i>) (все реки)	Осоковые (Cyperaceae)	Отдел цветковые (Angiospermae)
12	Рогоз широколистный (<i>Typha latifolia</i>) (все реки)	Рогозовые (Typhaceae)	Покрытосеменные, (Angiospermae)
13	Кубышка желтая (<i>Nuphar lutea</i>)	Кувшинковые (Nymphaeaceae)	Покрытосеменные, или Цветковые (Angiospermae)
14	Жырушник земноводный (<i>Rorippa amphibia</i>) (Шача)	Крестоцветные (Cruciferae, или Brassicaceae)	Отдел цветковые (Angiospermae)
15	Кизляк кистоцветный (<i>Naumburgia thysiflora</i>) (Вондыга)	Первоцветные (Primulaceae)	Покрытосеменные, или Цветковые (Angiospermae)
16	Шейхцерия болотная (<i>Scheuchzeria palustris</i>)	Шейхцеривые (Scheuchzeriaceae)	Покрытосеменные, или Цветковые (Angiospermae)
17	Манник большой (<i>Cyperia maxima</i>)	Злаки (Graminea, или Poaceae)	Отдел цветковые (Angiospermae)
18	Перловник трансильванский (<i>Melica transsilvanica</i>)	Злаки (Graminea, или Poaceae)	Отдел цветковые (Angiospermae)
19	Тростник южный (<i>Phragmites australis</i>)	Злаки (Graminea, или Poaceae)	Отдел цветковые (Angiospermae)
20	Многокоренник обыкновенный (<i>Spirodela polyrhiza</i>)	Рясковые (Lemnaceae)	Отдел цветковые (Angiospermae)

Обитатели рек Фурмановского района

№/п	Название насекомого	Отряд	Семейство
1	Личинка стрекозы (<i>Odonata</i>)	Равнокрылые (<i>Homoptera</i>)	Стрекозоподобные (<i>Archodonata</i>)
2	Водяной скорпион (<i>Nepidae</i>)	Полужесткокрылые (<i>Hemiptera</i>)	Клопы (<i>Heteroptera</i>)
3	Водяной клещ (<i>Hydrachnidae</i>)	Тромбидиформные (<i>Trombidiformes</i>)	
4	Водомерки (<i>Gerridae</i>)	Полужесткокрылые (<i>Hemiptera</i>)	Водомерки (<i>Gerridae</i>)
5	Паук серебрянка (<i>Argyroneta aquatica</i>)	Пауки (<i>Araneae</i>)	Пауки-цибеиды (<i>Cybidae</i>)
6	Водомерка (<i>Gerridae</i>)	Полужесткокрылые (<i>Hemiptera</i>)	Водомерки (<i>Gerridae</i>)
7	Водяной палочник (<i>Ranatra linearis</i>)	Полужесткокрылые (<i>Hemiptera</i>)	Водяные скорпионы (<i>Nepidae</i>)
8	Водяной скорпионы (<i>Nepidae</i>)	Полужесткокрылые (<i>Hemiptera</i>)	Клопы (<i>Heteroptera</i>)

9	Клещ(<i>Acari</i>)		
10	Прудовики (<i>Lymnaeidae</i>)	Легочные моллюски (<i>Pulmonata</i>)	Прудовики (<i>Lymnaeidae</i>)
11	Плавунец(<i>Dytiscidae</i>)	Жесткокрылые (<i>Coleoptera</i>)	Плавунцы (<i>Dytiscidae</i>)
12	Пиявки(<i>Hirudinea</i>)	Щетинковые пиявки (<i>Acanthobdellida</i>)	Пиявки (<i>Hirudinea</i>)

Фотоприложение

Река Вондыга

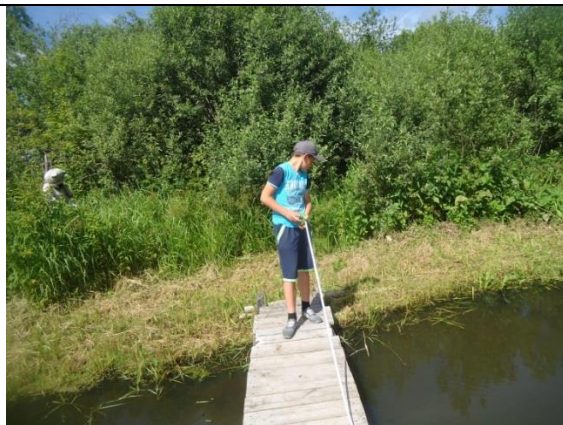


Фото 1: Измеряем ширину Вондыги



Фото 2: Ловим гидробионтов



Фото 3 и 4: Измеряю глубину



Фото 5



Фото 6 Зона зарастания на Вондыге.



Фото 7 Свалка рядом с рекой

Река Нозыга



Фото 8 и 9: Измеряю глубину Нозыги.



Фото 10



Фото 11: Ищу гидробионтов.

Река Солоница



Фото 12 и 13: Измеряем ширину Солоницы.



Фото 14.

Река Шача



Фото 15: Измеряем ширину Шачи «Маяк»



Фото 16. Измеряем ширину зарастания



Фото 17: Ищем гидробионтов



Фото 18. Сбор гидробионтов



Фото 19. река Шача зарастает



Фото 20. Источники загрязнения

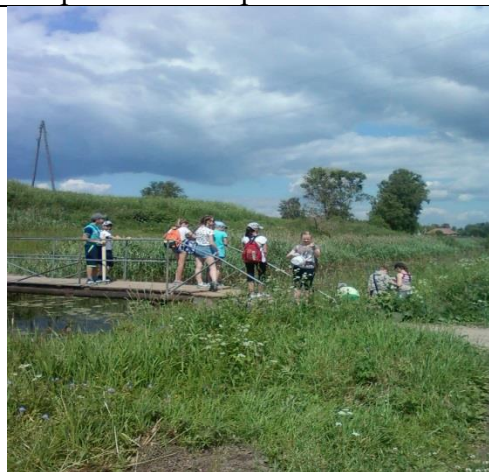


Фото 21: Проводим исследование Шачи
в малом Никольском



Фото 22. Ловим гидробионтов