



Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение

Воротынская средняя школа

Направление: Естественно-научные дисциплины

## Исследовательская работа

*«Изучение степени загрязнения воды в реках  
поселка Воротынец, Нижегородской области»*

**Работу выполнил:**

Наумов Василий Сергеевич (16 лет)  
ученик 10 класса

МБОУ Воротынская СШ

**Научный руководитель :**

Недопивцева Татьяна Витальевна  
учитель химии

МБОУ Воротынская СШ

п. Воротынец, 2021 г.

## *Содержание:*

Введение:.....	2
Глава 1 Теоретическая часть.....	3
1.1 Что такое загрязнение вод? .....	3
1.2 К чему может привести загрязнение воды? .....	3
1.3 Советы по обращению с водой .....	4
Глава 2 Практическая часть.....	6
1.1 Опыты по определению чистоты воды:.....	6
1.2 Анализ лабораторных показателей: .....	7
Заключение: .....	9
Список литературы и интернет-источников: .....	10
Приложения.....	11

## **Введение:**

### **Актуальность темы:**

Загрязнения воды является большой проблемой в современном мире, т. к. очень много заводов и фабрик не утилизируют отходы, а сбрасывают их в сточные воды, поэтому необходимо узнать степень загрязнения воды и насколько она может быть опасна, чтобы не отравиться химикатами.

### **Местами для набора материала будут две реки:**

р. Гремячка с разных мест сбора (верх и низ), а также р. Чугунка  
Были взяты именно эти объекты ввиду некоторой деятельности связанными с ними: в р. Гремячку (низ) сбрасывают канализационные отходы, в то время как Гремячка впадает в Чугунку, что так же подвергает её загрязнению.

**Цель:** изучить, насколько загрязнены реки посёлка Воротынца

### **Задачи:**

- Ознакомиться с информацией по данной теме
- Изучить способы анализа воды
- Сравнить загрязнённость рек между собой
- Выявить, какими ионами загрязнены данные реки

**Гипотеза:** Человек оказывает огромное влияние на загрязнение рек

### **Методы исследования:**

-**Статистический метод обработки данных:** качественный анализ полученных результатов

-**Методы презентации данных:** построение таблиц

-**Теоретический:** анализ различных источников и ресурсов сети Интернет по данной теме

-**Эмпирический:** экспериментальный

## **Глава 1 Теоретическая часть.**

### **1.1 Что такое загрязнение вод?**

Загрязнение – это попадание различных загрязнителей в резервуары с водой (природные или искусственные). Происходит при прямом или непрямом попадании загрязнителей в воду в отсутствие качественных мер по очистке и удалению вредных веществ. <sup>[1]</sup>

Большую часть загрязнений не видно из-за того, что вещества растворяются в воде, но есть исключения: Пенящиеся моющие средства, а также плавающие на поверхности нефтепродукты и неочищенные стоки.

Есть несколько природных загрязнителей: продукты взаимодействий соединений алюминия, находящегося в земле, попадают в водоёмы в результате химических реакций.

Однако объём естественных загрязняющих веществ ничтожен по сравнению с производимым человеком.

Загрязнение водных объектов – главная экологическая проблема области. Примерно 88% из них относятся к умеренно загрязнённым, а 12% - сильно загрязненные. Самыми грязными считаются водостоки Волги и Оки около Дзержинска и Нижнего Новгорода. Около 45% сточных вод, сбрасываемых в водоисточники, не проходят предварительную очистку и обеззараживание. Их влияние настолько высоко, что в Волге наблюдается высокая бактериальная загрязненность. <sup>[2]</sup>

В Воротынском районе в основном загрязнение продолжает набирать силу ввиду неиспользования водоочистительных конструкций в Васильсурске и отсутствия их в Воротынце.

### **1.2 К чему может привести загрязнение воды?**

Рассматривая человека, последствия употребления загрязненной воды для человека, это различные кишечные и инфекционные заболевания — холера, тиф, гепатит, дизентерия. Почки и печень — это те органы, для которых употребление неочищенной воды имеет самые пагубные последствия.

Негативные последствия загрязнения воды, а именно большое содержание в ней тяжёлых металлов (свинец, кадмий, хром) для человека выражаются в резком ухудшении общего здоровья.

Критическое накопление в организме этих вредных элементов зачастую становится причиной появления различных заболеваний, а также расстройств нервной системы.

Кишечные палочки, энтеровирусы — это микроорганизмы, оказывающие зловредное действие на желудочно - кишечный тракт.

Если не подвергать воду дополнительной обработке, то увеличивается риск развития мочекаменной и желчнокаменной болезней, нарушение работы сердечно-сосудистой системы.

В Нижегородской области высокое бактериальное загрязнение, в Волге отмечено в районе Горьковской ГЭС и в створе Ново-Сормовской станции. А на границе Нижнего Новгорода и Кстова было обнаружено превышение предельно допустимой концентрации нитритного азота в 25 раз и признаки вирусного загрязнения. Главными виновниками загрязнения водных объектов на территории Нижегородской области считаются предприятия по машиностроению, металлопереработке и жилищно-коммунальные хозяйства. <sup>[2]</sup>

В Воротынском районе загрязнителями являются жилищно-коммунальные хозяйства, которые скидывают отходы в местные водоёмы, что приводит к отравлению вод.

### **1.3 Советы по обращению с водой**

Осталось совсем немного рек, которые были бы чисты и не загрязнены продуктами жизнедеятельности. В них попадают сливы из канализации и городских канав, заводы сливают в водоемы потоки грязной воды.

Сточная вода несет в реки пестициды и удобрения с сельскохозяйственных земель. Нитраты в течение многих лет просачиваются сквозь землю в русла рек и озер, попадая тем самым в водохранилища. Доподлинно неизвестно, какого качества идёт вода по трубам в дома, поэтому стоит обезопасить себя.

Советы-способы по устранению грязной воды:

- 1) Самый древний метод – Кипячение. Термическое воздействие на воду избавляет её от микроорганизмов. Минусы этого способа в том, что он не убирает окиси различных металлов, хлор и соли тяжелых элементов, которые появляются в воде из-за движения по трубам.
- 2) Отстаивание с кремнем. Очень необычный способ очистки, который не требует ничего кроме самой воды и кремня. Кремний оставляют в воде на сутки, и за это время он очищает воду. Минусы этого способа в том, что он не убирает окиси различных металлов
- 3) Очистка серебром. Ионы серебра прекрасно очищают воду от вредных примесей и соединений. Достаточно положить серебряную ложку и процесс начнётся, но происходит он медленно, потребуется минимум 10 часов. Минус в том, что эта очистка никак не воздействует на микроорганизмы, поэтому стоит комбинировать очистку серебром и, например, кипячение.
- 4) Один из самых надёжных, очистка воды с помощью фильтров. Требуется только место на столе и ежемесячная смена картриджа. Данный метод почти полностью очищает воду, оставляя лишь незначительную часть вредных соединений, поэтому и пользуется большой популярностью.

## Глава 2 Практическая часть.

### 1.1 Опыты по определению чистоты воды:

(Усл. обозначения: ↑- выше точки сброса, ↓- ниже точки сброса)

#### Опыт №1. Определение цвета воды (Органолептический метод)

Чистая вода бесцветная, а если вода имеет оттенок, то это значит, что вода непригодна для питья. Определить присутствие в воде растворенного железа и марганца очень просто - такая вода первоначально прозрачна, но при отстаивании или нагреве приобретает желтовато-бурую окраску, что является причиной ржавчины подтеков на сантехнике.

Берём стакан и наливаем в него по очереди каждый из образцов и с обратной стороны приложим к ним лист бумаги.

р. Гремячка (↑)	р. Гремячка (↓)	р. Чугунка
Отсутствуют	Желтизна	Еле заметны

Вывод: чем более загрязнена вода, тем больше в ней преобладают пигменты, окрашивающие её.

#### Опыт № 2. Определение запаха воды (Органолептический метод)

Для этого нужно будет нагреть воду до 50-60С. Когда вода будет нагрета, определим запах.

р. Гремячка (↑)	р. Гремячка (↓)	р. Чугунка
Запах отсутствует	Запах отходов и канализации	Лёгкий запах сточных вод

Вывод: если вода сильно загрязнена, то в ней присутствует много пахучих веществ, которые загрязнили воду.

#### Опыт № 3. Определение рН воды (Физико-химический метод)

Чтобы определить водородный показатель воды, я налил в стаканы образцы воды и опускал лакмусовые бумажки. Потом оценил их цвет.

р. Гремячка (↑)	р. Гремячка (↓)	р. Чугунка
7,5	6,8	7,7

Вывод: Загрязнение сильно влияет на рН из-за сброса в реки техногенных отходов.

(Данные взяты с лабораторных исследований, см. приложение 2)

#### Опыт № 4. Определение жёсткости воды (Физико-химический метод)

Я буду кипятить воду. При воздействии высоких температур будут осаждаться соли кальция и магния, и будет образовываться накипь.

р. Гремячка (↑)	р. Гремячка (↓)	р. Чугунка
Мало накипи	Много накипи	Мало накипи

Вывод: Большое количество солей кальция и магния является признаком сильного загрязнения воды.

См. приложение 1 (Фото опытов)

#### 1.2 Анализ лабораторных показателей:

Обратимся к данным с лабораторного анализа, чтобы конкретно узнать, чем загрязнены реки. Нормы для водоемов по данным СанПин можно посмотреть в приложении 3 (Содержание веществ и их нормы)

Проведём анализ предоставленных нам данных, чтобы выявить наиболее чистую и наиболее загрязнённую реки. (См. приложение 2 – Лабораторный анализ)

(Обозначения: р.Г (↓) – река Гремячка ниже сброса; р.Г (↑) – река Гремячка выше сброса; р.Ч – река Чугунка)

-	(NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	(NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	(NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	(SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	(PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> )	(Cl <sup>-</sup> )	(рН)
<b>р.Г (↑)</b>	0,23	0,80	0,112	<10	0,063	18,1	7,5
<b>р.Г (↓)</b>	1,21	0,49	0,124	10,2	0,41	19,5	6,8
<b>р.Ч</b>	<0,05	2,01	0,061	85	0,32	16,0	7,7



Сделаем вывод по этой таблице:

Самая грязная река – р. Гремячка ниже сброса, ввиду огромной разницы по Аммоний - ионам, что показывает загрязнение хозяйственно-бытовыми стоками, что соответствует действительности.

Так же большая разница в нитрат - ионах свидетельствует о том, что рядом с р. Чугункой предположительно находится ферма, где используют селитру (нитратное удобрение).

Можно сказать о том, что самая горькая вода в Чугунке, из-за  $85 \text{ мг/дм}^3$  Сульфат - иона, который придаёт горьковатый вкус, а самая солёная в Гремячке ниже сброса, из-за  $19,5 \text{ мг/дм}^3$  хлорид - иона.

Фосфаты и азотные соединения влияет на размножение организмов, а конкретно – одноклеточных водорослей. Самый большой показатель этих соединений в Гремячке ниже сброса, однако из-за слабокислотной среды водоросли почти не способны размножаться, поэтому у этой части реки нет «периода цветения».

## **Заключение:**

В результате данной работы мы установили:

1. Одна из самых грязных рек в Воротынском районе, над которыми проводились исследования, – это Гремячка, ниже сброса, а самая чистая – это Гремячка, выше сброса.
2. Выявили, какими ионами загрязнены реки.
3. Загрязнения бывают не только со стороны человека, но и со стороны природы, но в незначительном количестве.
4. Употребление грязной воды может привести к множеству заболеваний.
5. Загрязнённая вода способствует ускоренному росту растений-паразитов, которые мешают работе некоторым системам человека.
6. Убедились, что гипотеза о том, что человек оказывает огромное влияние на загрязнение рек, подтвердилась.
7. Наши исследования – это только начальный этап в изучении проблемы загрязнения водных ресурсов.

## Список литературы и интернет-источников:

1. Влияние сульфатов и хлоридов на вкус воды.

<https://diasel.ru/article/hloridy-i-sulfaty-v-vode/>

2. Загрязнение воды. <sup>[1]</sup>

[https://ru.wikipedia.org/wiki/Загрязнение\\_пресных\\_вод](https://ru.wikipedia.org/wiki/Загрязнение_пресных_вод)

3. К чему может привести употребление загрязнённой воды.

<https://bitly.su/Qs2A6o>

4. Нормы иона Нитрита.

<https://bitly.su/5XoTdTxv>

5. Нормы ионов. (кроме Нитрита)

<https://bitly.su/T3A1>

6. Опыты по анализу загрязнение воды.

<https://eco.rosuchebnik.ru/history/lyubimye-vodoemy-dolzny-byt-chistymi-356690/>

7. Почему большинство рек небезопасны.

<https://sites.google.com/site/ecojournal/eco-bezopasnost/voda>

8. Состояние воды в Нижегородской области. <sup>[2]</sup>

<https://bitly.su/8FFMgL>

9. Способы очистки воды дома.

<https://m.roomble.com/ideas/soveti-i-idei/gid-po-vyboru/8-effektivnyh-sposobov-ochistki-vody-vozmite-na-zametku/>

10. Фосфор и азот как причина «цветения рек».

<https://ecosoft.ua/blog/fosfaty-v-vode/>

Приложение 1. (Фото опытов)

Образцы воды:



Эксперимент 1:



Эксперимент 2:

Эксперимент 4:



## Приложение 2. (Лабораторный анализ)

№ п/п	Определяемый компонент	Шифр НД на МВИ*	Единица измерения	Результат измерения**	Погрешность измерения
1	2	3	4	5	6
1	Аммоний-ион	ПНД Ф 14.1:2:4.262-10	мг/дм <sup>3</sup>	0,23	0,08
2	Биохимическое потребление кислорода (БПК <sub>5</sub> )	ПНД Ф 14.1:2:3:4.123-97	мгО <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	3,5	0,9
3	Водородный показатель (рН)	ПНД Ф 14.1:2:3:4.121-97	ед. рН	7,5	0,2
4	Нитрат-ион	ПНД Ф 14.1:2:4.4-95	мг/дм <sup>3</sup>	0,80	0,14
5	Нитрит-ион	ПНД Ф 14.1:2:4.3-95	мг/дм <sup>3</sup>	0,112	0,016
6	Растворенный кислород	ПНД Ф 14.1:2:3.101-97	мг/дм <sup>3</sup>	10,3	1,6
7	Сульфат-ион	ПНД Ф 14.1:2.159-2000	мг/дм <sup>3</sup>	<10	-
8	Фосфат-ион	ПНД Ф 14.1:2:4.112-97	мг/дм <sup>3</sup>	0,063	0,010
9	Химическое потребление кислорода (ХПК)	ПНД Ф 14.1:2:3.100-97	мг/дм <sup>3</sup>	22	4
10	Хлорид-ион	ПНД Ф 14.1:2:3.96-97	мг/дм <sup>3</sup>	18,1	2,9

Гремячка(выше)

№ п/п	Определяемый компонент	Шифр НД на МВИ*	Единица измерения	Результат измерения**	Погрешность измерения
1	2	3	4	5	6
1	Аммоний-ион	ПНД Ф 14.1:2:4.262-10	мг/дм <sup>3</sup>	1,21	0,36
2	Биохимическое потребление кислорода (БПК <sub>5</sub> )	ПНД Ф 14.1:2:3:4.123-97	мгО <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	4,3	1,1
3	Водородный показатель (рН)	ПНД Ф 14.1:2:3:4.121-97	ед. рН	6,8	0,2
4	Нитрат-ион	ПНД Ф 14.1:2:4.4-95	мг/дм <sup>3</sup>	0,49	0,09
5	Нитрит-ион	ПНД Ф 14.1:2:4.3-95	мг/дм <sup>3</sup>	0,124	0,017
6	Растворенный кислород	ПНД Ф 14.1:2:3.101-97	мг/дм <sup>3</sup>	7,5	1,2
7	Сульфат-ион	ПНД Ф 14.1:2.159-2000	мг/дм <sup>3</sup>	10,2	2,0
8	Фосфат-ион	ПНД Ф 14.1:2:4.112-97	мг/дм <sup>3</sup>	0,41	0,07
9	Химическое потребление кислорода (ХПК)	ПНД Ф 14.1:2:3.100-97	мг/дм <sup>3</sup>	25	5
10	Хлорид-ион	ПНД Ф 14.1:2:3.96-97	мг/дм <sup>3</sup>	19,5	3,1

Гремячка(ниже)

№ п/п	Определяемый компонент	Шифр НД на МВИ*	Единица измерения	Результат измерения**	Погрешность измерения
1	2	3	4	5	6
1	Аммоний-ион	ПНД Ф 14.1:2:4.262-10	мг/дм <sup>3</sup>	<0,05	-
2	Биохимическое потребление кислорода (БПК <sub>5</sub> )	ПНД Ф 14.1:2:3:4.123-97	мгО <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	2,2	0,6
3	Водородный показатель (рН)	ПНД Ф 14.1:2:3:4.121-97	ед. рН	7,7	0,2
4	Нитрат-ион	ПНД Ф 14.1:2:4.4-95	мг/дм <sup>3</sup>	2,01	0,36
5	Нитрит-ион	ПНД Ф 14.1:2:4.3-95	мг/дм <sup>3</sup>	0,061	0,012
6	Растворенный кислород	ПНД Ф 14.1:2:3.101-97	мг/дм <sup>3</sup>	8,1	1,3
7	Сульфат-ион	ПНД Ф 14.1:2.159-2000	мг/дм <sup>3</sup>	85	13
8	Фосфат-ион	ПНД Ф 14.1:2:4.112-97	мг/дм <sup>3</sup>	0,32	0,05
9	Химическое потребление кислорода (ХПК)	ПНД Ф 14.1:2:3.100-97	мг/дм <sup>3</sup>	24	5
10	Хлорид-ион	ПНД Ф 14.1:2:3.96-97	мг/дм <sup>3</sup>	16,0	2,6

Чугунка

Приложение 3. (Содержание веществ и их нормы)

<b>Аммоний-ион (<math>\text{NH}_4^+</math>)</b>	не более 2 мг/дм <sup>3</sup>
<b>Нитрат-ион (<math>\text{NO}_3^-</math>)</b>	не более 45 мг/дм <sup>3</sup>
<b>Нитрит-ион (<math>\text{NO}_2^-</math>)</b>	не более 2 мг/дм <sup>3</sup>
<b>Сульфат-ион (<math>\text{SO}_4^{2-}</math>)</b>	не более 500 мг/дм <sup>3</sup>
<b>Фосфат-ион (<math>\text{PO}_4^{3-}</math>)</b>	не более 3,5 мг/дм <sup>3</sup>
<b>Хлорид-ион (<math>\text{Cl}^-</math>)</b>	не более 350 мг/дм <sup>3</sup>
<b>Водородный показатель (рН)</b>	Чистая вода – 7,0 Питьевая – 6,5–8,5 (Норма РФ)