Управление образования Исполнительного комитета

Нижнекамского муниципального района Республики Татарстан

МБОУ «Гимназия №32»

# XI Открытая юношеская научно-исследовательская конференция

# имени С. С. Молодцова

**город Нижнекамск**

**МБОУ «Гимназия №32»**

**Класс 9 Б**

**Секция «Экология»**

**НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА**

**Тема:**

**Исследование качества воды реки Кама**

**Куринов Эмиль**

Руководитель В.В. Давлетшина

учитель биологии

МБОУ «Гимназия №32»

2013 год

ОГЛАВЛЕНИЕ

Ведение ……………………………………………………………………………1

Глава 1. Методы исследования…………………………………………………...5

1. 1. Правила забора образца воды…………………………………………..5
   1. Изучение качественного анализа воды на определение мутности….6
   2. Исследование температуры воды ……………………………………..7
   3. Исследование количества растворенного кислорода воды…………8
   4. Исследование водородного показателя (рН) воды ……………….10

Глава 2. Применение методик для определения качества

воды реки Кама…………………………………………………………….12

2.1. Физико-географическая характеристика р. Кама……………………….12

2.2. Результаты исследования…………………………………………………...14

Заключение……………………………………………………………………....16

Список литературы………………………………………………………………17

Приложение ……………………………………………………………………..18

**Введение**

В результате интенсивного использования человечеством водных ресурсов происходит количественное и качественное изменение гидросферы. Изменяется водный баланс, режим рек, состав воды, что связано с загрязнением природных водоемов сточными водами, а так же с внесением загрязняющих веществ с поверхностным и внутрипочвенным стоком и непосредственно из воздуха.

В результате загрязнения происходит резкое ухудшение качества воды в водоемах, природные водоемы теряют способность к самоочищению. Загрязнение природной воды создает угрозу для жизни и здоровья населения, а так же существованию биосферы в целом. Многочисленные проявления негативного влияния хозяйственной деятельности человечества на водные объекты обусловили необходимость соблюдения экологических приоритетов для сбалансирования требований к охране водных экосистем – с одной стороны, и решения задач рационального хозяйственного использования их водных и биологических ресурсов – с другой стороны. Поэтому оценка состояния водных экосистем под действием антропогенных факторов является одной из наиболее **актуальных задач** для охраны поверхностных водных ресурсов.

**Объектом** исследования выступает качественный состав воды реки Кама. **Предметом**гидрологические методики исследования качества воды.

**Цель работы** – исследовать и проанализировать качество природных вод реки Кама.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие**задачи**:

1. Изучить методики оценивания качества воды природных водоемов;
2. Определить качественные показатели вод р. Кама в различных точках в окрестностях г. Нижнекамска;
3. Сравнить полученные данные с показателями экологического мониторинга Министерства экологии и природных ресурсов Республики Татарстан.

**Структура работы** – данная работа состоит из введения, двух глав, заключения и списка литературы.

**Методы исследования:** полевой, инструментальный, аналитический,

сравнительный.

**Глава 1. Методы исследования**

Исследования проводились в рамках участия Всемирного Дня Мониторинга Воды.Исследования воды — это международная образовательная развивающая программа, направленная на повышение общественной осведомленности и вовлеченности в охрану водных ресурсов путем привлечения граждан к исследованию воды местных водоемов.

Набор по исследованию водыпредоставлен американскими партнерами (Федерация водной среды и Международная водная ассоциация).

1. **1.Правила забора образца воды**

Для забора образца воды нужна закрываемая крышкой стерильная тара с широкой горловиной (объемом около1л). Если возможно, нужно прокипятите тару и крышку в течениинескольких минут с целью их стерилизации и стараться не прикасаться к их внутренней поверхности. Контейнер необходимо полностью заполнить образцом воды иплотно закрыть крышкой, чтобы предотвратить утерю растворенных газов. Тесты производить как можно скорее и не позже, чем через час после забора образца. Если есть возможность, то тест на растворенный кислород проводить на месте, сразу после взятия образца воды.

1. **2. Изучение качественного анализа воды на определение мутности**

**Цель:**

* проанализировать мутность воды;
* овладеть методикой определения мутности воды.

**Оборудование:**белый контейнер для забора воды;

стикер диска Secchi .

|  |  |
| --- | --- |
| **Фото** | **Ход работы** |
|  | 1. Для проведениятеста на мутность используется белый контейнер.   2. Приклеить к контейнеру стикер диска Secchi за 8-24 часа до использования (чтобы  дать клею засохнуть). |
|  | 1. Наклеить стикерна дно контейнера с   внутренней стороны ичуть-чуть не по центру. |
|  | 1. Заполнить контейнер долинии мутности, указанной наметке. |
|  | 1. Держать Таблицу Мутности у верхнего края   контейнера.  2. Сравнить изображение диска Secchi  на дне контейнера с таблицей.  3. Записать результат  исследования мутности в JTU. |

**Вывод:**мутность может вредно сказываться на водной экосистеме, препятствуя фотосинтезу, дыханию и воспроизводству водной жизни.

Мутность природных вод вызвана присутствием тонкодисперсных примесей, обусловленных нерастворимыми или коллоидными неорганическими и органическими веществами различного происхождения. Качественное определение проводят описательно: слабая опалесценция, опалесценция, слабая, заметная и сильная муть. В соответствии с гигиеническими требованиями к качеству питьевой воды мутность не должна превышать 1,5 мг/дм3 (приложение 1).

* 1. **Исследование температуры воды**

**Цель:**

* проанализировать температуру воды;
* овладеть методикой определения температурыводы.

**Оборудование**: термометр

|  |  |
| --- | --- |
| **Фото** | **Ход работы** |
|  | Надеть защитные перчатки. |
|  | Поместить термометр на глубину 10 см, на одну минуту. |
| C:\Users\Администратор\Desktop\ВЕРОНИКА\ЭМИЛЬ1\температура.JPG | Достать термометр из воды, снять показания записать в градусах по Цельсию. |

**Вывод:**температура воды как индикатор важен, поскольку он влияет на растворенный кислород, фотосинтез и на пищевое обеспечение.Слишком теплая или слишком холодная вода может оказывать свое воздействие на рыб и другие водные формы жизни.

* 1. **Исследование количества растворенного кислорода воды**

**Цель:**

* проанализировать наличие растворенного кислорода в воде;
* овладеть методикой определения наличия растворенного кислорода воды.

**Оборудование**: пробирки с образцами воды из водоема.

|  |  |
| --- | --- |
| **Фото** | **Ход работы** |
|  | Зафиксировать температуру воды в пробе. |
|  | Погрузить маленький флакон в пробу воды. Осторожно доставить его, сохраняя флакон  наполненным докраев. |
| **C:\Users\Администратор\Desktop\2012-02-11_174431.png** | Опуститьдве таблетки TesTabs во флакон. При  этом вода перельется через края флакона. |
|  | Плотно завинтить крышку флакона.  При этом выльется еще немного воды.  Убедиться, чтобы в пробе воды не  осталось пузырьков. |
|  | Переворачивайте флакон до тех пор, пока таблетки полностью не растворятся. Это займет около 4-х  минут. |
|  | Подождите еще 5 минут до образования цвета. |
| **C:\Users\Администратор\Desktop\ВЕРОНИКА\ЭМИЛЬ1\Эмиль фото\РК.jpg** | Сравните цвет пробы с таблицей  цветов РК   1. указать температуру образца воды в   таблице %-а Насыщения.  2. Поместить  результат теста Растворенного  Кислорода в верхней части таблицы.  Процент насыщения пробы воды  находится в точке пересечения строки  температуры со столбцом РК) |

**Вывод:**данный тест является приблизительным и дает лишь ориентировочные показатели плохого, удовлетворительного или хорошего качества воды.Т.к. кислород важен для рыб и других водных форм жизни, то чем выше показания РК, тем больше будет разнообразие видов и здоровее экосистема. Низкий уровень РК может ослабить или даже уничтожить рыб и другие водные формы жизни.

Европейская комиссия по охране окружающей среды установила минимально допустимое содержание растворенного кислорода в воде 4 мг/л.Показания ниже этого значения свидетельствуют о загрязнении водоема. Данный метод позволяет выполнить анализы в лаборатории и в полевых условиях.

Поступление кислорода в водоем происходит путем растворения его при контакте с воздухом (абсорбции), а также в результате фотосинтеза водными растениями. Содержание растворенного кислорода зависит от температуры, атмосферного давления, степени турбулизации воды, минерализации воды и др. В поверхностных водах содержание растворенного кислорода может колебаться от 0 до 14 мг/л (приложение 2).

* 1. **Исследование водородного показателя (рН) воды**

**Цель:**

* проанализировать рН воды;
* овладеть методикой определения рН воды.

**Оборудование**: пробирки с образцами воды из водоема

|  |  |
| --- | --- |
| **Фото** | **Ход работы** |
|  | Наполнить пробирку водой взятой  пробы до отметки 10 мл. |
|  | Добавить одну таблетку pHWide  RangeTesTabs |
|  | Закрыть пробкой и постоянно переворачивая,  перемешивать, пока таблетка не растворится. |
| **C:\Users\Администратор\Desktop\ВЕРОНИКА\ЭМИЛЬ1\Эмиль фото\рН.jpg** | Сравнить цвет пробы с цветом в таблице цветов pH.  Зарегистрироватьрезультат как pH. |

**Вывод:**pH измеряется по шкале 0-14, где 0 – наивысшая кислотность, 14 – наивысшаящелочность, а 7 – нейтральный уровень. Уровень pH в пределах от 6.5 до 8.5 наиболее предпочтителен для поддержания жизни в естественных водоёмах.

**Группы природных вод в зависимости от значения рН**

Таблица 1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Группы** | **Показатель** | **Факторы воздействия** |
| 1. | Сильнокислые воды | рН < 3 | результат гидролиза солей тяжелых металлов (шахтные и рудничные воды) |
|  | Кислые воды | рН = 3...5 | поступление в воду угольной кислоты, фульвокислот и других органических кислот в результате разложения органических веществ |
|  | Слабокислые воды | рН = 5...6,5 | присутствие гумусовых кислот в почве и болотных водах (воды лесной зоны) |
|  | Нейтральные воды | рН = 6,5...7,5 | наличие в водах Ca(HCO3)2, Mg(HCO3)2 |
|  | Слабощелочные воды | рН = 7,5...8,5 | наличие в водах Ca(HCO3)2, Mg(HCO3)2 |
|  | Щелочные воды | рН = 8,5...9,5 | присутствие Na2CO3 или NaHCO3 |
|  | Сильнощелочные воды | рН > 9,5 | присутствие Na2CO3 или NaHCO3 |

**Глава 2. Применение методик для определения качества**

**воды реки Кама**

Исследование реки Кама проводилось в июле 2011 года по следующим показателям: мутность, температура, рН, РК.

Исследования проводились в окрестностях города Нижнекамска с учетом :

* физико-географической характеристики р. Кама;
* недавних осадков (дождь, морось, град, облачность);
* использования прилегающих земель (сельское хозяйство, промышленность, зона отдыха, жилой район).

**2.1. Физико-географическая характеристика р. Кама**

Река Кама (Kamariver) – одна из крупнейших рек в Европейской части России, является притоком Волги. Общая длина реки составляет 1805 км, площадь бассейна 507 тыс. кв. км. Река находится на четвертом месте по длине, уступая лишь Волге, Днепру, Уралу.

Исток Камы расположен на высоте 331 метр над уровнем моря в селе Кулига, Удмуртской республики. В верхнем течении Кама имеет очень извилистый характер. Многоводной она становится лишь после впадения в нее реки Вишера.

Бассейн реки насчитывает 73718 рек. Основными притоками Камы считаются реки: Чусовая, Колва, Вишера, Кельтма, Сылва, Белая, Ик, Уфа, Зай, Обва, Коса, Вятка. Все правые притоки реки имеют равнинный характер, левые берут начало на склонах Уральских гор.

Кама имеет 3 водохранилища, Камское, Воткинское, Нижнекамское, все они были образованы в связи со строительством плотин. Река питается преимущественно за счет подземных вод, так же имеет снеговую и дождевую подпитку.

Нижнекамск расположен на левом берегу Камы (недалеко от места впадения в неё реки Зай), между Куйбышевским, Нижнекамским и Заинским водохранилищами, на севере Бугульминско-Белебеевской возвышенности. Для района вокруг города характерно множество небольших островков и озёр, которые являются остатками речек, а также хвойно-широколистные леса (особенно сосновые боры), таежные и степные виды растений. Кама протекает только по северной окраине города [9].

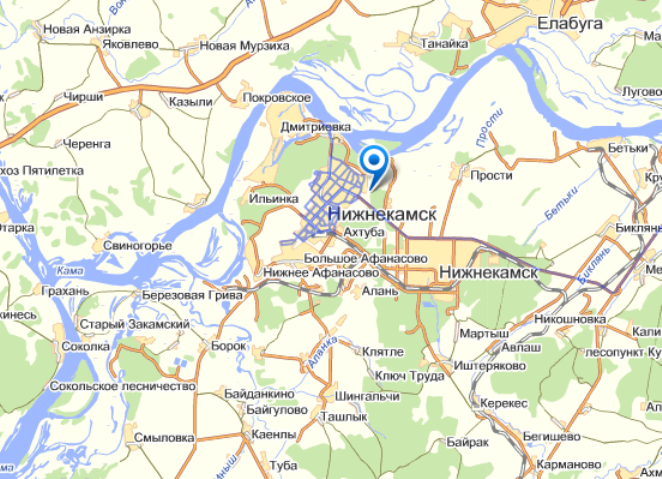
На реке очень неблагоприятная экологическая ситуация, это связано со сбросом большого количества сточных вод в Каму.

Отборы проб проводились в 3 точках:

**1 точка:** левый берег нижнего течения Камы вблизи села Соболеково;

**2 точка:**северо-восток г. Нижнекамска, лодочная станция (Каймановский лес);

**3 точка:**вниз по течению вблизи д. Березовая Грива.



Точки 1 и 2 находятся ниже промышленной зоны и результаты проб, полученные по ним, показывают влияние промышленности. Точка 3 расположена в нижнем течении реки Кама, в сельской местности.

Практически на всем протяжении реки на обоих берегах расположены населенные пункты. К ним приурочены заборы воды на орошение и поверхностный сток с угодий. Кроме того, вблизи дачных поселков имеются свалки бытовых отходов около подъездных дорог.

**2.2. Результаты исследования**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Показатели** | **Результаты** | **Нормы СаНПиН**  **2.1.4.1074-01**  **не более** | **1 точка** | **2 точка** | **3 точка** | **Средний показатель** |
| **Дата** |  |  | 1-15 июля | 1-15 июля | 1-15 июля |  |
| **Погодные условия** |  |  | Облачно, мелкий дождь | облачно | облачно |  |
| **Использование прилегающих земель** |  |  | На расстояниии 3 км свиноферма, зона отдыха (несанкционированный пляж). | Зона отдыха (несанкционированный пляж), дачные участки. | Населенный пункт, дачные участки. |  |
| **Мутность** | C:\Users\Администратор\Desktop\ВЕРОНИКА\ЭМИЛЬ\Эмиль фото\мут.jpg | 15мг/л | 10 | 9,8 | 9,7 | 9,8 |
| **Температура** | C:\Users\Администратор\Desktop\ВЕРОНИКА\ЭМИЛЬ\Эмиль фото\темп.jpg |  | 16 | 16,5 | 16 | 16,2 |
| Растворенный кислород | C:\Users\Администратор\Desktop\ВЕРОНИКА\ЭМИЛЬ\Эмиль фото\РК.jpg | От 0 до 14 мг/дм3 | 4 (если температура пробы  воды равна 16°C, а растворенный  кислород составляет 4 ppm, **то %**  **насыщения будет равен 41),** *(см. приложение)* | 4 | 4 | 4 |
| Водородный показатель (рН) | C:\Users\Администратор\Desktop\ВЕРОНИКА\ЭМИЛЬ\Эмиль фото\рН.jpg | 6.0-9.0 | 7 | 7 | 7 | 7 |

**Вывод:**примененные нами методики позволили установить, что в различных точках по большинству показателей отличия несущественны. Показатель мутности вов точках разный (от 9.7 до 10 мг/л),  количество растворенного кислорода в точке 2 ниже, чем в остальных (это результат эффективности работы очистных сооружений). Из полученных показателей следует, что вода в реке Кама, находится в удовлетворительном состоянии, наблюдается умеренное загрязнение реки.

**Заключение**

Проблема качества воды актуальна для большинства поверхностных водных объектов, а они в республике остаются основным источником воды и обеспечивают 80% потребности в воде. Результаты государственного экологического контроля за эффективностью работы очистных сооружений, осуществляемого министерством, указывает на то, что более 30% проверенных очистных сооружений сбрасывают сточные воды разной степени токсичности.

По химическому составу воды р. Кама ее относят к категории 4. (геоглобус.ру).

В процессе исследования мы:

* изучили методики оценивания качества воды природных водоемов и применили при оценивании вод реки Кама;
* Определили качественные показатели вод р. Кама в различных точках в окрестностях г. Нижнекамска и сделали вывод о степени загрязненности р. Кама;
* Сравнили полученные данные с показателями экологического мониторинга Министерства экологии и природных ресурсов Республики Татарстан и пришли к выводу, что р. Кама умеренно загрязненная.

**Список используемой литературы**

1. Ашихмина, Т..Я. Школьный экологический мониторинг / Т.Я. Ашихмина. – М.: Агар, 2000 . – ISBN 5-8053-0334-5.
2. Груздева Э.В. Практикум по экологии / – М. 1996.
3. Иванов, А.В. Оценка экологических условий в водоемах и водотоках /А.В. Иванов. - Хабаровск: Этнос - ДВ, 1996.
4. Константинов, А.С. Общая гидробиология /А.С. Константинов. - М.: Высшая школа, 1979 .
5. Муравьев, А.Г. Руководство по определению показателей качества воды полевыми методами /А.Г. Муравьев. - 2-е изд., перераб и доп. – СПб.: Крисмас+, 1999.
6. Новиков, Ю.В. Методы исследования качества воды водоемов /Ю.В. Новиков. – М.: Медицина, 1990 .
7. Практическое руководство по комплексному исследованию экологического состояния малых рек . – Тула: ТОЭБЦ, 2001 . – ISBN 978-5-7057-1644-9.
8. http://fratria.ru/ontour/russia/nizhnekamsk/

Приложение 1

**Определение мутность**

|  |  |
| --- | --- |
| Степень  загрязнения |  |
| Очень чистые | ≥2 |
| Чистые | 2-1 |
| **Умеренно загрязненные** | **1-0.3** |
| 3агрязненные | 0.3-0.1 |
| Грязные | 0.1-0.02 |
| Очень грязные | 0.02 |

Приложение 2

**Химические показатели состояния водоемов**

**(Растворенный кислород)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Степень**  **загрязнения** | **Лето** | **Зима** |
| Очень чистые | 9 | 14—13 |
| Чистые | 8 | 12—11 |
| Умеренно загрязненные | 7—6 | 10—9 |
| **3агрязненные** | **5—4** | 5—4 |
| Грязные | 3—2 | 3—1 |
| Очень грязные | 0 | 0 |

*Система классификации качества воды по А.А. Былинкиной и С.М. Драчеву*

Приложение 3





