

XXXVII МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ЛАГЕРЬ
(биос-школа)
АСПИРАНТОВ, СТУДЕНТОВ И ШКОЛЬНИКОВ

Специализация: гидрохимия.

Доклад на тему:

« Характеристика экологического состояния бассейна реки Авлоги в районе влияния
«Невской» птицефабрики
по гидрохимическим показателям»

Выполнил: Кирышев Дмитрий
Заклинская СОШ.
Ленинградская обл., г. Луга
Инструктора: Коцарев Михаил
Зайцев Михаил
Преподаватель: Мельник А.А.

Пансионат «Буревестник» (п. Репино)
Лето 2006г.

Содержание:

1. Введение
2. Цель работы
3. Задачи

- 4. Теоретическая часть работы**
- 5. Методическая часть работы**
- 6. Результаты работы**
- 7. Выводы**
- 8. Список литературы**

Аннотация

В данной работе я представил доклад на тему : « **Характеристика экологического состояния бассейна реки Аволги в районе влияния «Невской» птицефабрики по гидрохимическим показателям**». После проведённой мной работы я сделал выводы на данную тему.

Введение

В этом лагере я впервые, но экологией занимаюсь далеко не первый год. За это время я изучил многие водные объекты и многие методы определения степени загрязнённости воды, именно поэтому я выбрал направление «гидрохимия». В данный момент мы вместе с моим другом пишем работу по Нелайскому озеру (одному из озёр Лужского района), это ещё одна из причин выбора этого направления, ну и вообще, я считаю, что оно охватывает большее количество показателей и поэтому создаёт нам более полную картину экологической ситуации наших вод.

Многие водные объекты подвергаются загрязнению промышленными и бытовыми стоками, что отрицательно влияет на качество воды, при этом водные объекты способны к самоочищению благодаря химическим реакциям. Самоочищение может происходить в том случае, если не происходит чрезмерного давления на отдельный водоток. Поэтому в наше время для человека, главной целью является стараться, если не улучшать, то хотя бы не ухудшать состояние водоёмов - источников жизни. В будущем я хотел бы продолжить работать в этой сфере деятельности, так как она интересна и прогрессивна.

Актуальность

В нашем мире по мере развития цивилизации идёт ухудшение состояния окружающей среды. Сейчас пришло время, когда давние и недавние отходы промышленности и жизнедеятельности человека, химические аварии и последствия Второй Мировой войны дают о себе знать в виде заражения и загрязнения окружающей среды и водной экосистемы, поэтому эта проблема актуальна. В связи с этим было бы рационально уделять большее внимание этой нелёгкой ситуации. Одной из проблем водной экосистемы является загрязнение источника жизни различными видами отходов, поэтому на мой взгляд надо строить больше очистных сооружений и создавать новые приборы, которые смогут определять степень загрязнения природных вод. И это будет первый большой шаг к улучшению нашего мира.

Цель работы

Охарактеризовать по некоторым гидрохимическим показателям экологическое состояние реки Аволги в районе «Невской» птицефабрики, влияние птицефабрики и способность реки к самоочищению.

Задачи

- 1) Научится правильно отбирать пробы для гидрохимического анализа.
- 2) Во всех исследуемых объектах определить содержание хлорид-анионов.
- 3) Обобщить данные по участку бассейна реки Аволги, полученные в гидрохимической лаборатории.
- 4) Дать характеристику экологического состояния реки Аволга и её бассейнов.

Теоретическая часть

Отбор проб воды

Отбор проб- операция, от правильного выполнения которой во многом зависит точность получаемых результатов. Отбор проб при полевых анализах необходимо планировать, намечая точки и глубины отбора, перечень определяемых показателей, количество воды, отбираемой для анализа, совместимость способов консервации проб для их последующего анализа, Чаще всего на водоёме отбираются так называемые *розовые пробы*.

Пробы из рек и водных потоков отбираются для определения качества воды в бассейне реки, пригодности воды пищевого использования, орошения, для водопоя скота, рыбозаведения, купания и водного спорта, установление источников загрязнения. Для определения влияния места сброса сточных вод и вод притоков, пробы отбирают выше по течению и в точке, где произошло полное смешение вод. Следует иметь в виду, что загрязнения могут быть неравномерно распространены по потоку реки, поэтому обычно пробы отбирают в местах максимально бурного течения, где потоки хорошо перемешиваются. Пробоотборники помещивают вниз по течению потока, располагая на нужной глубине.

Пробы из природных и искусственных озёр (прудов) отбирают с теми же целями, что и пробы воды из рек. Качество воды в озёрах часто сильно различается по глубине, причиной которой могут быть фотосинтез в поверхностной зоне, подогрев воды, воздействие донных отложений и др.

Методическая часть

Цветность:

1. Отфильтровать пробу воды.
2. Сполоснуть кюветку анализируемой водой и наружную сторону вытереть насухо.
3. Наполнить кювет до метки пробой.
4. Во второй кювет налить дистиллированную воду и поставить на волну 670 нм.
5. Снять показания с фотоколориметра и рассчитать по формуле.

Запах:

- 1) Налить коническую колбу на 1/3.
- 2) Нагреть до 60с, контролируя температуру термометром.
- 3) Осторожно уловить характер интенсивности запаха, перемешивая пробу в колбе круговыми движениями.

Мутность:

1. Взболтать пробу воды.
2. Сполоснуть кюветку анализируемой водой и наружную сторону вытереть насухо.
3. Наполнить кювет до метки пробой.
4. Во второй кювет налить дистиллированную воду и поставить на волну 400 нм.
5. Снять показания с фотоколориметра и рассчитать по формуле.

pH:

(с использованием тест-комплекта)

1. Сполоснуть пробирку анализируемой водой и налить 5 мл.
2. Пипеткой-капельницей добавить 3 капли раствора универсального индикатора.
3. Пробу перемешать и полученную окраску сравнить со шкалой.

Хлориды

(с использованием тест-комплекта)

- 1) Мерную склянку ополосните несколько раз анализируемой водой. Налейте в склянку 10 мг. анализируемой воды.
- 2) Добавьте пипеткой-капельницей 3 капли раствора хромата калия.
- 3) Закройте склянку пробкой и перемешайте раствор.
- 4) Постепенно, по каплям титруйте содержимое склянки раствором нитрата серебра при перемешивании до появления не исчезающей оранжево-желтой окраски раствора. Определите объем раствора нитрата серебра, израсходованный на титрование (V_{AgNO_3} , мл). Рассчитайте концентрацию хлорид-аниона по формуле:

$$C(Cl) = V(AgNO_3) * 178$$

Гидрокарбонаты

(с использованием тест-комплекта)

- 1) В склянку налейте анализируемую воду до метки «10 мл».
- 2) Добавьте пипеткой 3-4 капли раствора фенолфталеина. Примечание. При отсутствии окрашивания раствора, либо при слабо-розовом окрашивании считают, что карбонат-анион в пробе отсутствует (рН пробы меньше 8,0-8,2).
- 3) Постепенно титруйте пробу с помощью мерной пипетки и шприца раствором соляной кислоты (0,05 моль/л) до обесцвечивания раствора и определите объем раствора соляной кислоты, израсходованный на титрование с фенолфталеином ($V_{ф}$, мл). Раствор после титрования карбонат-аниона оставьте для дальнейшего определения в нем массовой концентрации гидрокарбонат-аниона.

Титрование гидрокарбонат-аниона

- 4) В склянку налейте до метки «10 мл» анализируемую воду либо используйте раствор после определения карбонат-аниона.
- 5) Добавьте пипеткой 1 каплю раствора метилового оранжевого. Примечание. Для более четкого определения момента окончания титрования определение полезно проводить в присутствии контрольной пробы, для чего рядом с титруемой пробой помещают такой же порцию анализируемой воды (во второй склянке), добавляя такое же количество индикатора.
- 6) Постепенно титруйте пробу с помощью мерной пипетки и шприца раствором соляной кислоты (0,05 моль/л) при перемешивании до перехода желтой окраски в оранжевую, определяя общий объем раствора, израсходованного на титрование с метиловым оранжевым (V_{MO} , мл). При использовании раствора после определения карбонат-аниона необходимо определить суммарный объем, израсходованный на титрование карбоната и гидрокарбоната.

Сульфаты

(с использованием тест-комплекта)

1. Поместите в отверстия мутномера две пробирки с рисунком на дне. В одну из пробирок налейте анализируемую воду до высоты 100 мм (20-30 мл).

2. Добавьте к содержимому пробирки пипетками 2 капли раствора соляной кислоты и 14-15 капель раствора нитрата бария. Соблюдайте осторожность: нитрат бария токсичен!
3. Герметично закройте пробирку пробкой и встряхните, чтобы перемешать содержимое.
4. Пробирку с раствором оставьте на 5-7 мин. для образования белого осадка (суспензии).
5. Закрытую пробирку снова встряхните, чтобы перемешать содержимое.
6. Пипеткой переносите образовавшуюся суспензию во вторую (пустую) пробирку до тех пор, пока в первой пробирке появится изображение рисунка на дне. Измерьте высоту столба суспензии в первой пробирке (h_1 , мм). Наблюдение проводите как показано на рисунке (направляя свет на вращающийся экран мутномера, установленный под углом 45°).
7. Продолжайте переносить суспензию во вторую пробирку до тех пор, пока в ней не скроется изображение рисунка. Измерьте высоту столба суспензии во второй пробирке (h_2 , мм).
8. Рассчитайте среднее арифметическое измерений высоты столба суспензии (h) по формуле:

$$h = \frac{h_1 + h_2}{2}$$

Если изображение на дне мутномерной пробирки возникает при высоте столба суспензии менее 40 мм, пробу разбавляют дистиллированной водой в 2 раза и определение повторяют. Если и в этом случае суспензия окажется слишком концентрированной, определение повторяют при разбавлении анализируемой воды в 4 раза.

Нитраты

(с помощью тест-комплекта)

1. Отберите 6 мл пробы в градуированную пробирку, предварительно ополоснув ее анализируемой водой. Доведите объем дистиллированной водой до 11 мл, перемешайте.
2. Добавьте к содержимому пробирки 2,0 мл свежеприготовленного реактива на нитрат-анионы, закройте пробирку пробкой и встряхните для перемешивания раствора.
3. Прибавьте в пробирку 0,2 г порошка восстановителя, используя шпатель (0,2 г порошка заполняют $1/3$ объема шпателя без горки). Закройте пробирку пробкой и тщательно перемешайте.
4. Оставьте пробирку на 5 минут для полного протекания реакции, периодически встряхивая содержимое пробирки.
5. Перелейте раствор из пробирки в склянку для колориметрирования до метки «10», стараясь не допустить попадания осадка в склянку.
6. Проведите визуальное колориметрирование пробы. Для этого мерную склянку поместите на белое поле контрольной шкалы и, освещая склянку рассеянным белым светом достаточной интенсивности, определите ближайшее по окраске поле контрольной шкалы и соответствующее ему значение концентрации нитрат-анионов в воде в мг/л.

Ортофосфаты

(с помощью тест-комплекта)

1. Отберите в мерную склянку 20 мл анализируемой воды (пробы), предварительно ополоснув склянку 2-3 раза анализируемой водой.

2. Добавьте к пробе пипеткой-капельницей 10 капель раствора для связывания нитритов и затем - другой пипеткой 1 мл раствора молибдата аммония. Слянку закройте пробкой и встряхните для перемешивания раствора.

Раствор молибдата аммония содержит серную кислоту. Соблюдайте осторожность при выполнении данной операции!

3. Оставьте пробу на 5 мин для полного протекания реакции.

4. Добавьте к пробе пипеткой-капельницей 2-3 капли раствора восстановителя. Слянку закройте пробкой и встряхните для перемешивания раствора. При наличии в воде ортофосфатов раствор приобретает синюю окраску.

5. Оставьте пробу на 5 мин для полного протекания реакции.

6. Проведите визуальное колориметрирование пробы. Для этого мерную слянку поместите на белое поле контрольной шкалы и, освещая слянку рассеянным белым светом достаточной интенсивности, определите ближайшее по окраске поле контрольной шкалы и соответствующее ему значение концентрации ортофосфатов в мг/л.

Аммоний:

1) К 25 мл фильтрованной пробы добавляют 0,5 мл Трилона Б с гидроксидом натрия и 1 мл реактива Несслера.

Затем закрыть пробкой и перемешать.

3) Через 10 минут на приборе КФК-2 измеряют светопоглощение при длине волны 425 нм в кюветах с толщиной слоя 5 см.

Определяют содержание ионов аммония в мг/л по формуле:

$$X=1000 \cdot C/V, \text{ где}$$

X- содержание ионов аммония в мг/л

C- содержание ионов, найденное по калибровочному графику

V- объем пробы в мл

Растворенный кислород

1. Растворённый кислород с помощью прибора оксиметра.
2. Дистиллят насыщается кислородом интенсивным встряхиванием в бутылке.
3. Немного дистиллята налить в ёмкость и опустить туда электролит оксиметра.
4. Слегка помешивая воду электродом наблюдать за изменением температуры, как только температура перестанет колебаться нажать на кнопку «калибровка», прибор готов к работе.
5. С помощью лота электрод опускать в воду на соответствующую, снять показания, когда температура перестанет колебаться.

Результаты работы

Были проведены исследования участков р. Аволги. Мы выявили антропогенное влияние предприятий на качество воды и способность реки к самоочищению. Кроме того в качестве сравнения был взят пруд, расположенный на частной территории усадьбы. Было замечено, что, течение реки в 3 точках медленное (р. Аволга у моста, 100 м. ниже моста и 2 км. выше Птицефабрики), а в 4 точке быстрое (р. Аволга 4 км. ниже Птицефабрики). Таким образом самоочищение в 4 точке происходит быстрее. Река Аволга протекает по болотистой местности. По данным сельских жителей в день исследования реки, река ещё была довольно в хорошем состоянии, бывает, что вода гораздо мутнее и по поверхности плавают птичья

перья. После очистных сооружений цветность возрастает и уменьшается до 42,862 КПШ через 4 км по течению после Птицефабрики.

Цветность:

Значение цв. – от 42,862 до 57,629 КПШ

Мах цв. – 57,629 КПШ (100 метров ниже моста)

Min цв. – 42,862 КПШ (ниже П.ф 4 км.)

Цветность в пруду – 23,648 КПШ.

Запах:

Интенси́вность запаха – от 0 до 3

Мах – 3 (100 метров ниже моста)

Min – 0 (4 км. ниже П.ф)

Пруд – 3

Характер запаха землистый, естественного происхождения. Сбросов на кануне сбора проб не происходило, поэтому запах средне-выраженный. Интенсивность запаха возрастает от моста до удаления на 2 км. от Птицефабрики и резко перестаёт отсутствовать в 4 месте (4 км. ниже Птицефабрике).

Мутность:

Шкала мутности – от 54 до 66 Емф

Мах – 66 Емф (100 м. ниже моста)

Min – 54 Емф (у моста)

Пруд – 102 Емф

Мутность на всей протяженности реки сильно не менялось.

pH:

Единицы pH – 6 – 7,5 ед. pH

Мах – 7,5 (4 км. ниже Птицефабрики) – в точке 1, 2 ПДК не соответствует (6,5 – 8,5)

Min – 6 “точка № 1; 2” (у моста; 2 км. ниже моста)

Пруд – 7,5

pH воды меняется от 6 (слабокислая), связанная с болотистой местности, до 7,5 (слабощелочная).

НСО₃- :

Концентрация гидрокарбонатов – от 37 до 305 мг / л.

Мах – 305 мг / л (у моста)

Min – 37 мг / л (4 км. выше птицефабрики)

Пруд – 37 мг / л.

В естественном состоянии 98 мг / л (у моста), после сбросов П.ф. соединения гидрокарбонатов увеличиваются в 3 раза, а затем незначительно снижаются до 37 (4 км. выше П.ф.)

СL- :

Концентрация хлоридов – от 14 до 203 мг / л.

Мах – 203 мг / л (у моста) – Это значение близко к ПДК (300 мг / л)

Min – 14 мг / л (2 км. выше птицефабрике)

Пруд – 25

В точке 1 (14 мг/л-2 км. выше птицефабрике), после сброса П.ф. резко возрастает до 203 мг / л (у моста) и немного снижается в точке 3 (2 км. выше П.Ф), а через 4 км. резко снижается до 21 мг / л в точке 4 (4 км. ниже П.ф)

Общая жёсткость:

Концентрация – от 2 до 4

Мах – 4 мг экв / л (у моста)

Min - 2 мг экв / л (2 км. выше птицефабрики; 4 км. ниже птицефабрики)

Пруд – 2 мг экв / л.

Общая жёсткость увеличивается только в точке 2 до 4 мг экв / л (у моста), в 3 точки уменьшается до 3,5 (100 м. ниже моста) и в точке 4 снова становится 2 мг экв / л (4 км. ниже птицефабрики)

Сульфаты:

Концентрация – от 0 до 72 мг / л.

Мах – 72 мг / л (у моста; 100 м. метров ниже моста)- Это значение близко к ПДК (100 мг / л)

Min – 0 мг / л (2 км. выше птицефабрики)

Пруд – 59 мг / л.

В первой точки сульфатов не было обнаружено, содержание сульфатов в 2-3 точках 72 мг / л (у моста; 100 м. метров ниже моста), а точке № 3, 53 мг / л (2 км. выше птицефабрики). Содержание сульфатов в пруду 59 мг / л.

Аммоний:

Концентрация – от 0,3 до 0,92 мг N / л.

Мах – 0,92 мг N / л (у моста)

Min – 0,3 мг N / л (4 км. ниже птицефабрики)

Пруд – 0,4

Содержание аммония в первой точке 0,4 мг N / л (2 км. выше птицефабрики), во 2, 3 точках содержание резко подскакивает до 0,92 (100 м. ниже моста; у моста) и сразу же после птицефабрики снижается до минимума 0,3 мг N / л (4 км. ниже птицефабрики). Содержание аммония в точках 2-3 значительно превышают ПДК.

Нитриты:

Концентрация – от 0,04 до 0,09 мг N / л.

Мах – 0,09 мг N / л (100 м. ниже моста)

Min – 0,04 мг N / л (4 км. ниже птицефабрики)

Пруд – 0,017 мг N / л

Нитриты в 1 точке равны 0,05 мг N / л (2 км. выше птицефабрики), с приближением к птицефабрике содержание увеличивается до 0,09 мг N / л (4 км. ниже птицефабрики) и с удалением от неё снова становится нормально-допустимой 0,04 мг N / л (4 км. ниже птицефабрики). Содержание нитритов в точках 2-3 значительно превышают ПДК.

Нитраты:

Концентрация – от 1 до 10 мгN/л

Мах – 5-10 мг/л (к моста)- Привышение ПДК нет (40 мгN/л)

Min – 1 мг/л (2 км. выше птицефабрики; 100 м. ниже моста; 4 км. ниже птицефабрики)

Пруд – 0-1 мг/л.

Ортофосфаты:

Содержание – от 0 до 3,5 мг/л

Мах- 3,5 мг/л (100 метров ниже моста; у моста) – Это значение на уровне ПДК

Min- 0 мг/л (2 км. выше птицефабрики) -

Пруд- 0 мг/л

В точке 1 концентрация ортофосфатов равно 0 (2 км. выше птицефабрики), в точке 2 концентрация резко увеличивается от 5 до 10 мг/л (у моста), через четыре километра после птицефабрики концентрация падает до 0,2 –1 (4 км. ниже птицефабрики). В пруду концентрация ортофосфатов равна 0 мг/л.

O₂ :

Концентрация – от 1,64 до 9,03 мг/л

Max- 9,03 мг/л (2 км. выше птицефабрики)

Min- 1,64 мг/л (100 м. ниже моста)

Пруд - 9,73 мг/л.

Таким образом мы видим влияние очистных сооружений на воды реки Аволги; Незначительное увеличение цветности увеличение рН увеличения уровня гидрокарбонатов, хлоридов, сульфатов, нитратов и ортофосфатов, также снизилось содержание кислорода. Цветность несколько уменьшилась вместе с гидрокарбонатами, а запах полностью; рН увеличилось, из-за действия притоков; содержание хлоридов уменьшилось до исходного уровня; количество сульфатов уменьшилось, но не сильно; нитраты уменьшились до исходного уровня вместе с ортофосфатами и кислородом исчез. Через четыре километра после птицефабрики река подверглась самоочищению, потому что разбавляется притоками.

Вывод

В ходе проведённой работы, я получил результаты. Проанализировав их я заметил некоторую закономерность: большинство из них изменилось в худшую сторону, особенно это заметно на таких показателях, как HCO₃⁻, Cl⁻, SO₄⁻², NO₃⁻, NO₂⁻, PO₄⁻³, все эти показатели возрастают на том участке реки, выше которой находится птицефабрика. Большинство этих показателей изменяются в результате человеческой деятельности. По данным результатам я могу сказать, что сброс сточных вод не проходит для реки бесследно. Хотя если посмотреть на пробу взятую в точке (4 км. ниже птицефабрики), то можно увидеть, что эта река склонна к самоочищению, а именно все высокие концентрации загрязняющих веществ снижается до уровня фонового створа (2 км. выше птицефабрики), это скорее всего связано большим количеством притоков, которые впадают по её течению. По проведённым мной исследованиям по реке Аволга, я могу сказать, что её состояние удовлетворительно.

Список литературы

1. Унифицированные методы анализа вод СССР; Вып. 1 гидрохимический институт; 1978 год
2. «Методы определения вредных веществ в воде водоемов» М, медицина, 1981 год
3. Муравьев А.Г. Руководство по определению показателей качества воды полевыми методами // серия «экологический мониторинг реки в образовательных учреждениях» вып. 2, СПб: Крисмас+ 2004 год
4. Новиков Ю.В., Ласточкина К.О., Богдина З.Н. «Методы определения вредных веществ в воде водоемов // Под ред. Профессора Шицковой А.П. медицина, 1981 год

Сводная таблица химических показателей определённых с помощью полевой лаборатории по р. Аволге.

			Цветн.	Мутн.	Запах	Характер запаха	Ж об.	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻	NO ₂ ⁻	NH ₄ ⁺	PO ₄ ³⁻	pH	O ₂	
№ п/п	№ пробы	Единицы измерений	КПШ	Е мф	балл		мгЭ/л	мг/л	мг/л	мг/л	мгN/л	мгN/л	мгN/л	мг/л	ед.pH	MgO ₂ /л	
		ПДК															
		Места отбора проб															
39	А	р. Аволга (2 км выше птицефабрики)	44,34	60	2	Землист.	2	98	14	0	1	0,05	0,4	0	6	9,03	
40	6	р. Аволга (у моста)	53,2	57	2	Землист.	4	305	203	72	5-10	0,06	0,92	3,5	6	2,09	
41	В	р. Аволга (100 м ниже моста)	57,7	66	3	Землист.	3,5	171	142	72	1	0,09	0,82	3,5	7	1,64	
42	50	р. Аволга (4 км ниже птицефабрики)	42.82	60	0	Нет	2	37	21	53	1	0,04	0,3	0,2-1	7-7,5	6,31	
43	65	Пруд	23,65	102	3	Травенист.	2	37	25	59	0-1	0,01	0,4	0	7-7,5	9,73	