

Управление образования администрации
Ростовского муниципального района Ярославской области
Муниципальное образовательное учреждение
дополнительного образования детей Станция юных натуралистов

Областной конкурс водных проектов
(региональный этап Российского национального
юниорского водного конкурса-2013)

номинация «Охрана и восстановление водных ресурсов бассейна
реки Волги»

Исследовательская работа

**«Исследование илистых отложений реки Сара,
протекающей в поселке Поречье - Рыбное»**

Автор: Щербиненко Дмитрий
Александрович, обучающийся 10 класса
МОУ Поречской сош и обучающийся
МОУ ДОД СЮН
Руководитель:
Зайцева Елена Анатольевна –
учитель биологии МОУ Поречской сош
и педагог дополнительного образования
МОУ ДОД СЮН

Ростов, 2013 г.

Содержание:

Введение.....	3
1. Обзор литературы.....	4
2. Методы исследования. Выяснение характера руслового аллювия.....	5
3. Методы исследования. Химический анализ грунта.....	6
4. Анализ результатов проведенного исследования.....	10
5. Вывод.....	12
Использованная литература.....	13

Введение

Человек не может жить без воды. Вода – важный фактор здоровья всего живого на Земле. В последние годы много говорят и пишут о загрязнении рек и озёр. Исходя из этого, считаю актуальным рассмотреть качество воды в реке Сара, так как мы в ней купаемся и используем её в бытовых нуждах. Изучение и анализ илистых отложений позволяет более глубоко судить о качестве воды в водоеме.

Цель работы: Исследовать качество воды в реке Сара, протекающей в поселке Поречье-Рыбное по илистым отложениям.

Гипотеза:

- 1) По илистым отложениям можно определить экологическое состояние реки Сара.
- 2) Предполагаю, что вода в реке умеренно загрязнена.

Задачи работы:

1. Определить количество тяжелых металлов и солей в илистых отложениях реки Сара, в поселке Поречье-Рыбное.
2. На основе произведённого анализа установить экологическое состояние воды в реке Сара, протекающей в поселке Поречье-Рыбное.
3. Сравнить химический анализ илистых отложений с химическим анализом воды реки Сара сделанным ранее моей одноклассницей Натальей Строителевой.

План работы:

- 1) Опыт 1. Обнаружение катионов калия
- 2) Опыт 2. Обнаружение катионов свинца
- 3) Опыт 3. Обнаружение катионов железа
- 4) Опыт 4. Обнаружение хлорид-ионов
- 5) Опыт 5. Обнаружение сульфат-ионов
- 6) Анализ результатов. Вывод

1. Обзор литературы.

В области мониторинга охраны природных вод изучение илистых отложений имеет важное значение, между тем, именно илистые отложения в конечном итоге принимают на себя давление потока промышленных и коммунальных выбросов и отходов, выполняя важнейшую роль буфера. Они аккумулируют тяжелые металлы, пестициды, углеводороды, детергенты и другие химические загрязнители. Минеральное дно реки Сара покрыто донными илами по преимуществу органического происхождения (сапрпель). Эти отложения имеют различную консистенцию, преимущественно темный цвет и отличаются содержанием органических веществ растительного и животного происхождения рознящие вещества.

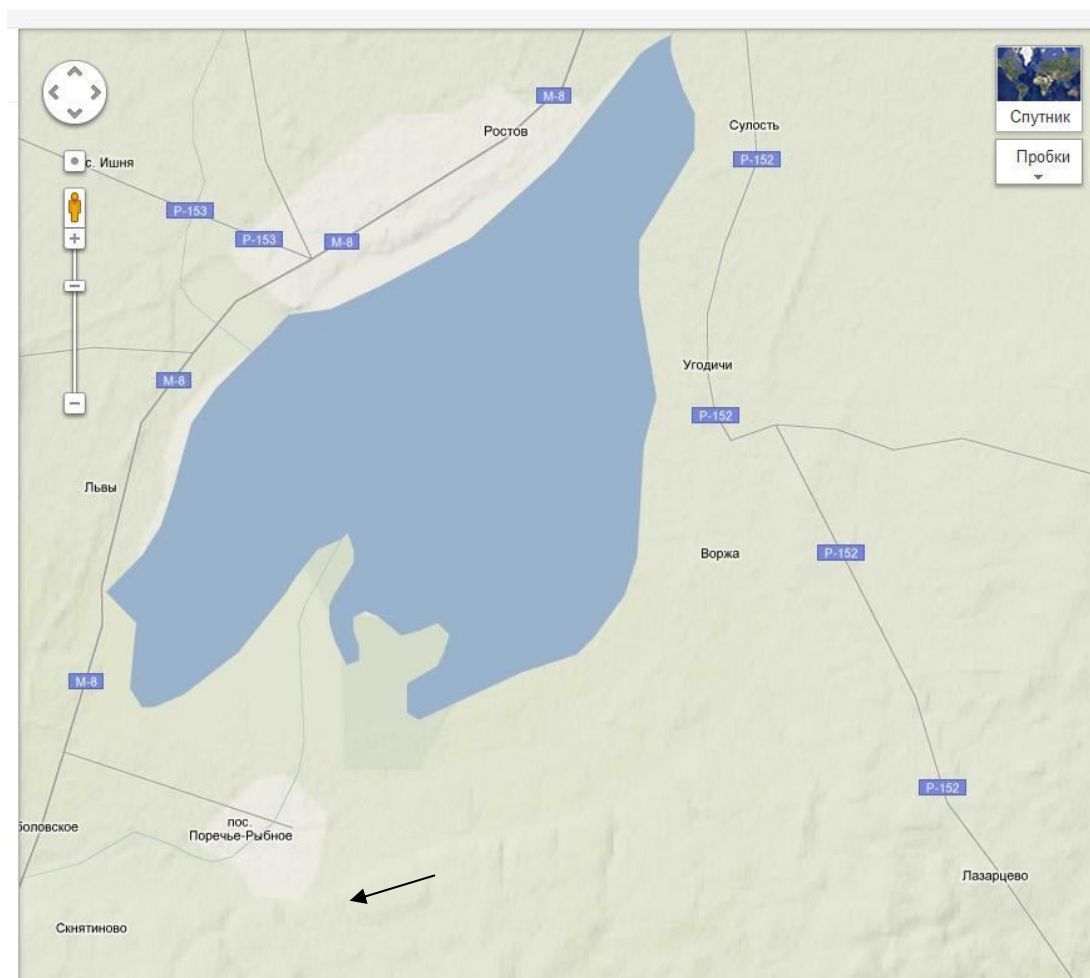
Аллювий – это общее название для наносов и отложений речного русла и поймы. Характер этих отложений во многом определяет и жизнь реки, и её экологическую устойчивость по отношению к различным воздействиям, и многое другое. Состав руслового аллювия зависит от множества различных факторов, среди которых – характер четвертичных отложений в бассейне реки и на склонах её долины, тип и характер пойменных отложений, наличие торфяных болот в истоках реки или на её пойме, и так далее.

2. Методы исследования: Выяснение характера руслового аллювия.

Для выяснения характера руслового аллювия мне потребовался простейший *грунтоотборник*. Я взял крепкий деревянный шест, к которому закрепил консервную банку с отрезанной крышкой. Привязал её «намертво» к шесту таким образом, чтобы, опустив шест на дно, я смог касательным скребущим движением захватить (как совком) пробу грунта. Так как приходилось брать грунт со дна, глубиной 3,5 – 4 м. то к банке приходилось подвешивать груз. Всё это сооружение опускал с лодки на дно и проволакивал на полметра-метр, затем аккуратно поднимал на борт.

Взятые со дна реки пробы сразу же промаркировал и высушил на берегу на куске полиэтиленовой плёнки. Просушенные пробы рассмотрел, пересыпав их на белый лист бумаги.

Всё разнообразие образцов, которое я достал со дна можно отнести к лёгким и суглинистым почвам.



3. Методы исследования. Химический анализ грунта.

Химический анализ проводил с помощью водной вытяжки, то есть раствора, полученного с помощью дистиллированной воды. Затем полученный результат мы сравнили с таблицей, где указаны предельно допустимые концентрации данных веществ в илистых отложениях реки Сара.

Методика исследования

Опыт 1. Обнаружение катионов калия

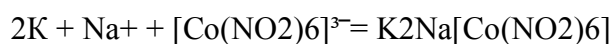
Реагент: гексанитрокобальтат (III) натрия (40 г $\text{Na}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$ растворить в 100 мл H_2O).

Условия проведения реакции

1. $\text{pH}=4-5$ (поддерживают введением уксусной кислоты).
2. Температура комнатная.
3. Осадок растворим в кислотах.

Выполнение анализа

В пробирку помещаю 10 мл пробы ($\text{pH}=4-6$). Прибавляют 5 мл реагента. Через 2-3 мин. проводят визуальное наблюдение. Если выпадает желтый осадок, то концентрация ионов калия более 0,1 мг:



Если при встряхивании пробирки заметно помутнеет раствор, то концентрация ионов калия больше 0,01 мг.

Опыт 2. Обнаружения катионов свинца

Реагент: хромат калия (10 г K_2CrO_4 растворить в 90 мл H_2O).

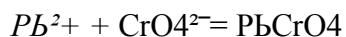
Условия проведения реакции

1. $\text{pH}=7,0$.
2. Температура комнатная.

3.Осадок нерастворим в воде, уксусной кислоте и аммиаке.

Выполнение анализа

В пробирку помещают 10 мл пробы воды, прибавляют 1 мл раствора реагента. Если выпадает желтый осадок, то содержание катионов свинца более 100 мг/л:



желтый

Если наблюдают помутнение раствора, то концентрация катионов свинца более 20 мг/л.

Опыт 3. Обнаружения катионов железа

Реагенты: тиоцианат аммония (20 г NH_4CNS растворить в дистиллированной воде и довести до 100 мл); азотная кислота (конц.); перекись водорода (ω (%))=5 %).

Условия проведения реакции

1. $pH < 3,0$.

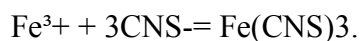
2. Температура комнатная.

3. Действием пероксида водорода ионы $Fe(II)$ окисляют до $Fe(III)$.

Выполнение анализа

К 10 мл пробы воды прибавляют 1 каплю азотной кислоты, затем 2-3 капли пероксида водорода и вводят 0,5 мл тиоцианата аммония.

При концентрации ионов железа более 2,0 мг/л появляется розовое окрашивание, при концентрации более 10 мг/л окрашивание становится красным:



красный

Опыт 4. Обнаружения хлорид-ионов

Реагенты: нитрат серебра (5 г $AgNO_3$ растворить в 95 мл воды); азотная кислота (1:4).

Условия проведения реакции

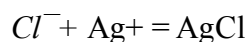
1. pH < 7,0.

2. Температура комнатная.

Выполнение анализа

К 10 мл пробы воды прибавляют 3-4 капли азотной кислоты и приливают 0,5 мл раствора нитрата серебра.

Белый осадок выпадает при концентрации хлорид-ионов более 100 мг/л.



Помутнение раствора наблюдается, если концентрация хлорид-ионов более 10 мг/л.

При добавлении избытка аммиака раствор становится прозрачным.

Опыт 5. Обнаружения сульфат-ионов

Реагент: хлорид бария (10 г BaCl₂ · 2H₂O растворить в 90 г H₂O); соляная кислота (16 мл HCl (ρ=1,19) растворить в воде и довести объем до 100мл).

Условия проведения реакции

1. pH < 7,0.

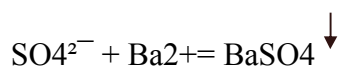
2. Температура комнатная.

3. Осадок нерастворим в азотной и соляной кислотах.

Выполнение анализа

К 10 мл пробы воды прибавляю 2-3 капли соляной кислоты и приливают 0,5 мл раствора хлорида бария.

При концентрации сульфат-ионов более 10 мг/л выпадает осадок



белый

Опыт 6. Обнаружение нитрат-ионов

Реагент: дифениламин (1г. $(C_6H_5)_2NH$ растворить в 100 мл H_2SO_4 ($p=1,84$))

Условия проведения реакции:

1. $pH < 7,0$.
2. Температура комнатная.

Выполнение анализа

К 1 мл пробы воды по каплям вводят реагент. Бледно-голубое окрашивание наблюдается при концентрации нитрат-ионов более 0,001 мг/л, голубое – более 1 мг/л, синее – более 100 мг/л.

Опыт 7. Обнаружение фосфат-ионов

Реагент: молибдат аммония (25г $(NH_4)MoO_4$ растворить в дистиллированной воде и профильтровать, объём довести дистиллированной водой до 1 литра; азотная кислота(1:2); хлорид олова 56,4г $SnCl_2 \cdot 2H_2O$ растворить в 25 мл HCl ($p=1,19$) и довести дистиллированной водой до 100мл, поместить в него кусочки оловянной фольги и хранить в плотно закрытой склянке)

Условия проведения реакции:

- 1 $pH < 7$
- 2 Температура комнатная.
3. Наличие восстановителя.

Выполнение анализа

К 10 мл подкисленной пробы воды прибавляют 2,0 молибдана аммония и по каплям (6 капель) вводят раствор хлорида олова. Окраска раствора синяя при концентрации фосфат-ионов более 10 мг/л, голубая – более 1 мг/л, бледно-голубая – более 0,01 мг/л.

4. Анализ результатов проведенного исследования

В конце работы я сравнил полученные результаты с ПДК, приведенными в таблице

Наименование вещества	Контроль ПДК, мг/л	Опыт Анализ илистых отложений р.Сара мг/л	Опыт Анализ воды р.Сара Мл/г
K ⁺	300	310	310
Pb ²⁺	0.03	0.09	0,05
Fe ³⁺	0.5	0.8	0,9
СГ	300	295	300
SO ₄ ²⁻	400	360	360
PO ₄ ³⁻	45,0	47,0	46,5
NO ₃ ⁻	45,0	49,0	46,5

Результаты исследования:

Проведя анализ илистых отложений на нахождения в них различных катионов и анионов, я получил следующие результаты:

- ✓ Концентрация катионов калия более на 10 мг на 1 л.
- ✓ Концентрация катионов свинца более 0.03 мг на 1 л.
- ✓ Концентрация катионов железа более на 0.3 мг на 1 л.

- ✓ Концентрация сульфат-ионов менее на 30мг. на 1л.
- ✓ Концентрация хлорид-ионов менее на 2 мл. на 1 л.
- ✓ Концентрация фосфат-ионов более на 4 мг на 1 л.

5.Вывод.

По илистым отложениям можно определить экологическое состояние реки Сара. Оказалось, что концентрация свинца и железа превышает ПДК. Это возможно объяснить тем, что проба грунта была взята на участке реки, протекающей по Поречью-Рыбному, в которую попали сельскохозяйственные стоки с окрестных огородов и полей, в которые жители посёлка вносили минеральные удобрения и сапрпель. Превышение концентрации фосфат-ионов можно объяснить тем, что многие хозяйки полощут бельё в реке и моющие средства, содержащие фосфаты оседают на дно.

2) Вода в реке умеренно загрязнена.

Используемая литература

1. Орлов Д.С., Малинина М.С. И др. Химическое загрязнение почв и их охрана, словарь-справочник, М., Агропромиздат, 1991.
2. Харьковская Н.Л., Асеева З.Г., анализ воды из природных источников, журнал «Химия в школе», №3, 1997.
3. Алексеев С.В., Груздева Н.В., Муравьев А.Г., Гущина Э.В., Практикум по экологии, М., АО МДС, 1996.
4. Е.Ю.Колбовский ,Изучаем малые реки Ярославль Академия развития 2004.