

Исследовательская работа  
на тему  
*«КИСЛОТНОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ  
ОСАДКОВ»*

Выполнена учащейся 9 «В» класса  
гимназии № 399

Васильевой Александрой

Научные руководители:

Хлебникова Вера Игоревна, учитель географии,

Анацко Ольга Эдуардовна, учитель химии

# Цель и задачи работы

## Цель работы:

исследовать кислотное загрязнение осадков Красносельского района Санкт-Петербурга.

## Задачи:

1. Дать определение кислотности среды.
2. Выяснить какие методы измерения кислотности применяют в различных случаях, и какой метод может использоваться в нашем случае.
3. Исследовать кислотность природных вод.
4. На основе исследования сделать выводы о кислотном загрязнении в нашем районе.

# Кислотность среды

Кислотность водного раствора определяется присутствием в нем положительных водородных ионов  $H^+$  и характеризуется концентрацией этих ионов в одном литре раствора  $C(H^+)$  (моль/л или г/л).

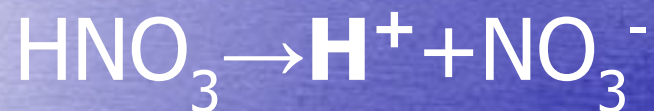
$$C(H^+) = 10^{-pH}$$

# Значение pH в растворах с различной кислотностью

Среда	$C(H^+)$	pH
Кислотная	$>10^{-7}$ моль/л	$<7$
Нейтральная	$10^{-7}$ моль/л	7
Щелочная	$<10^{-7}$ моль/л	$>7$

# Вещества, создающие при растворении кислую среду

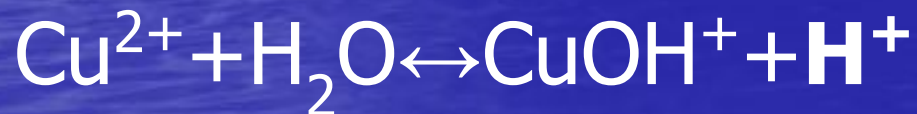
## 1. Кислоты



## 2. Кислотные оксиды



## 3. Соли, подвергающиеся гидролизу по катиону — $\text{CuCl}_2$ :



# Индикаторы

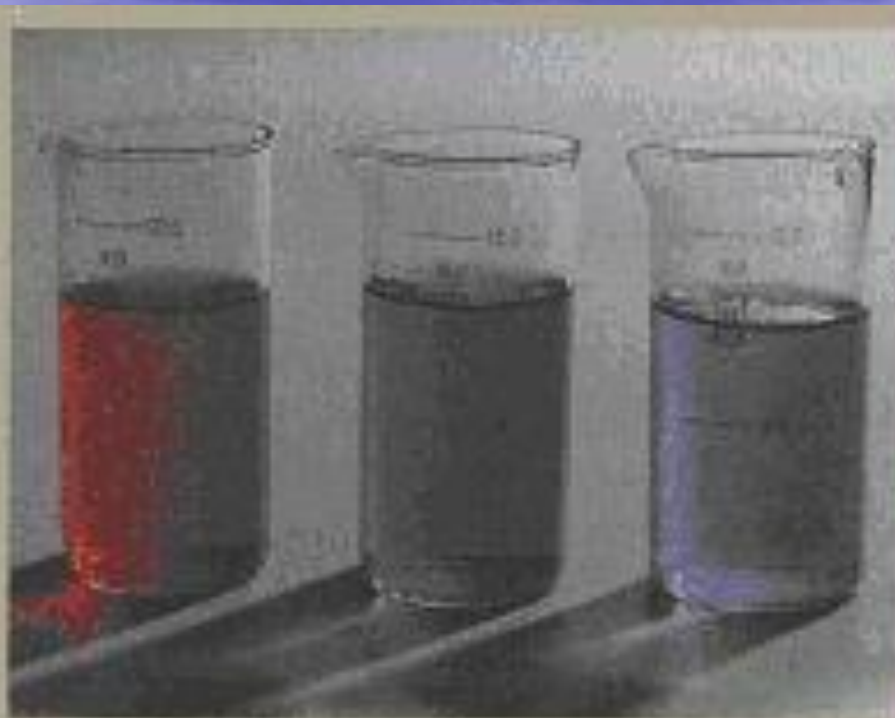
Индикаторы — особые вещества имеющие в разных средах разную окраску.

Как правило, в роли индикаторов выступают слабые органические кислоты или основания, содержащие хромофорные (от греч. «хрома» — «цвет» и «форо» — «несу») группы, которые придают этим веществам яркую окраску.

# Примеры индикаторов

Индикатор	Интервал <i>pH</i>	Изменение окраски
<b>Лакмус</b> (азолитмин)	5,0—8,0	Красная—синяя
<b>Метиловый оранжевый</b>	3,1—4,0	Красная—оранжево-желтая
Тимоловый синий	1,2—2,8	Красная — желтая
<b>Фенолфталеин</b>	8,2—10,0	Бесцветная—красная
Нильский голубой	10,1—11,1	Синяя — красная
Метиловый красный	4,2—6,2	Красная — желтая
Крезоловый красный	7,0—8,8	Желтая — темно-красная

# Лакмус



При переходе от кислой среды к щелочной окраска лакмуса меняется с красной на синюю.



# Метиловый оранжевый



В сильноокислой среде индикатор метиловый оранжевый имеет красную окраску, в слабоокислой и нейтральной — оранжевую, а в щелочной — жёлтую.

# Чай как индикатор

Обычный чай – тоже индикатор. Если в стакан с крепким чаем капнуть лимонный сок или растворить несколько кристалликов лимонной кислоты, то чай сразу станет светлее. Если же растворить в чае питьевую соду, раствор потемнеет (пить такой чай, конечно, не следует). Чай же из цветков («каркаде») дает намного более яркие цвета.

# Чай как индикатор



кислая    нейтральная    щелочная

**Черный чай в различных средах**

# Чай как индикатор



кислая нейтральная щелочная

**Чай «каркаде» в различных средах**

# Универсальный индикатор



# Ионометрический метод

Использование специального прибора — рН-метра — позволяет измерять рН в более широком диапазоне и более точно (до 0,01 единицы рН), чем с помощью индикаторов.

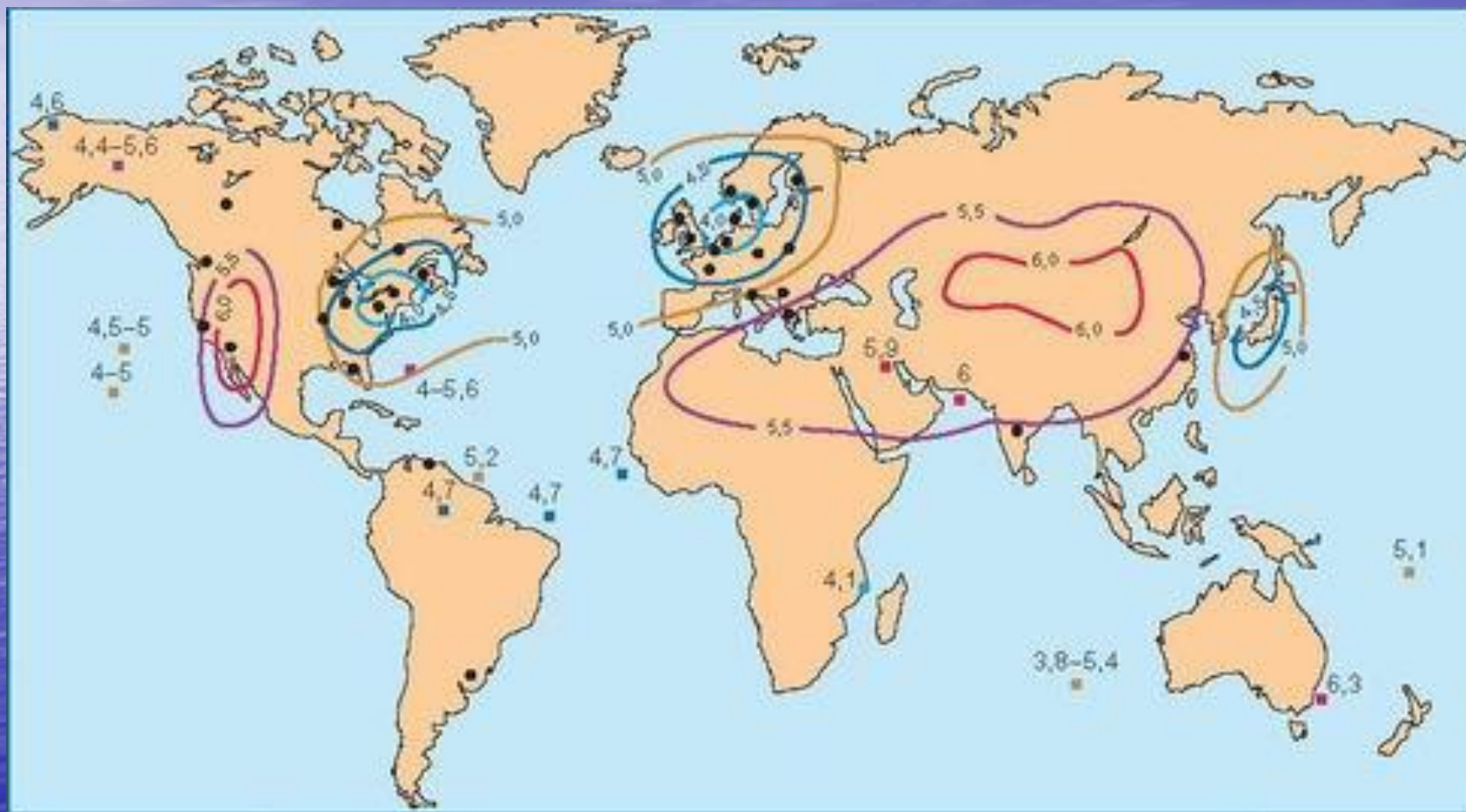
# Классификация природных вод

1. Поверхностные воды
2. Реки, озера
3. Подземные воды
4. моря и океаны
5. Осадки

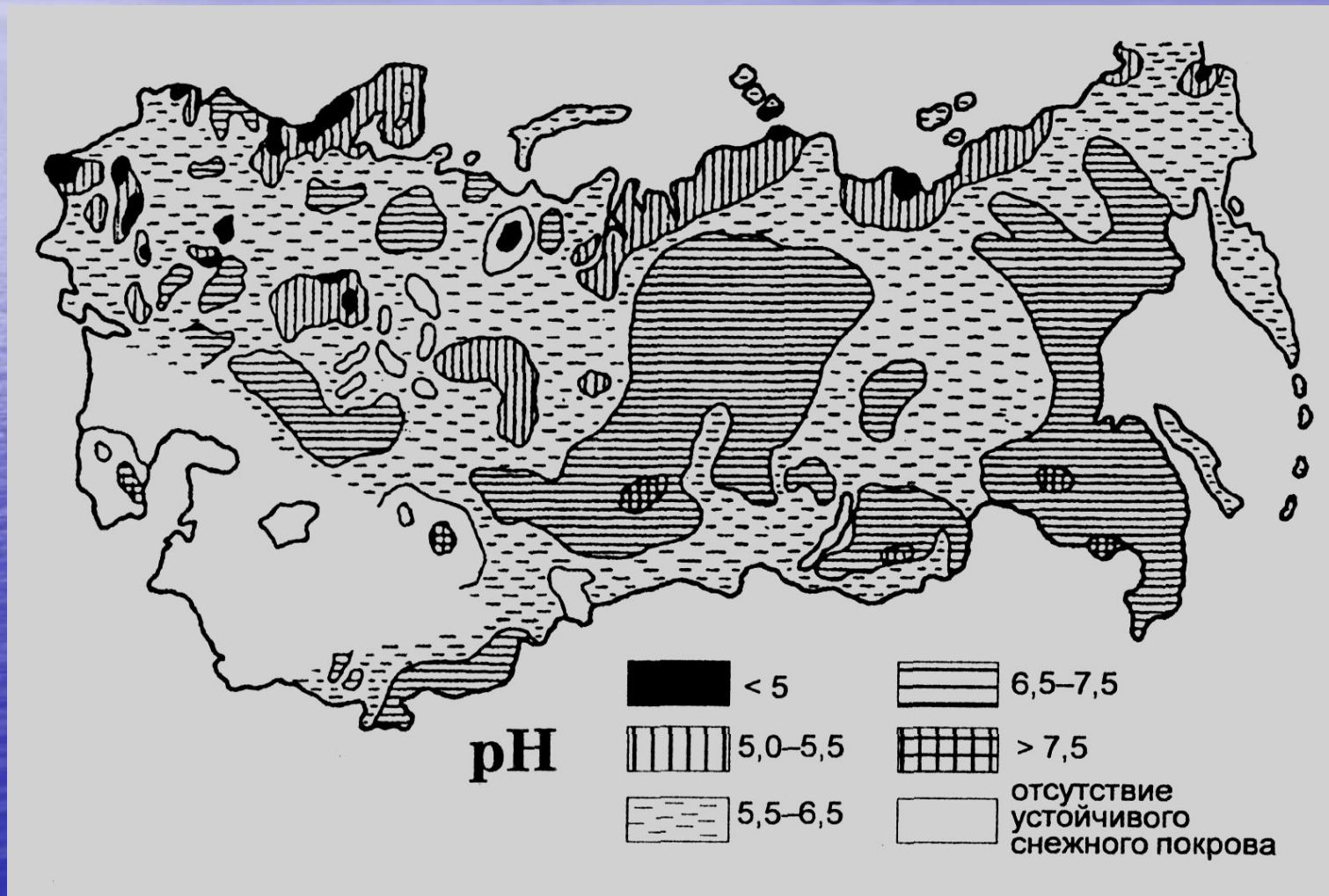




# Распределение рН осадков по Земному шару



# Распределение pH снежного покрова на территории России и ближайшего зарубежья



# Экспериментальная часть

№	Дата	Адрес	Внешний вид	pH	Примечание
1	29.01.06	Придворовая территория	Белый, рассыпчатый	6	Свежевыпавший снег
2	29.01.06	Перекресток ул. П. Германа и пр. Ветеранов	Белый, рассыпчатый	5,5	Свежевыпавший снег
3	11.02.06	Кингисеппское шоссе	Серый цвет	≈4	Лежалый снег
4	15.02.06	Кингисеппское шоссе	Темно-серый цвет	≈4	Лежалый снег
5	04.02.06		Очищенная вода	≈6	

# Экспериментальная часть.

## Места отбора проб



Лигово



Красное Село

# Экспериментальная часть



Внешний вид  
проб

# Вывод

Кислотность — одно из важнейших свойств водных растворов. Кислотность природных вод является одним из важнейших показателей качества воды, наравне с другими показателями: температурой, органолептическими и биологическими свойствами.

Проведенные исследования образцов снега, взятого в Красносельском районе, показали, что:

1. Кислотность свежевыпавшего снега находится в пределах рН 5-6, что является нормой для чистой воды.
2. Кислотность образцов, взятых около оживленных автомобильных магистралей