

Учебный центр ЗАО «Крисмас +»

**«Определение содержания катиона аммония с использованием полевого фотоколориметра «Экотест-2020» в работе 42-й Межрегиональной молодежной экологической БИОС-школы»**

Автор исследования:

**Рудаков Всеволод,  
г. Выборг, школа № 6, 11 кл.**

Руководитель:

**Мельник А.А.  
методист учебного центра, к.п.н.**

**Выборг – Санкт-Петербург  
2009 г.**

## Цель:

- охарактеризовать содержание катиона аммония в исследуемых водоёмах с использованием полевого колориметра «Экотест-2020» и тест-комплекта «Аммоний».

## Задачи:

- изучить сведения в литературе и Интернете о катионе аммония и о колориметрических методах исследования
- овладеть методикой отбора проб;
- отобрать пробы на исследуемых объектах;
- изучить методику калибровки фотоколориметра, откалибровать и получить калибровочный график;
- изучить методики анализа проб с помощью колориметра;
- проанализировать пробы и получить результаты;
- по полученным результатам сделать соответствующие выводы.

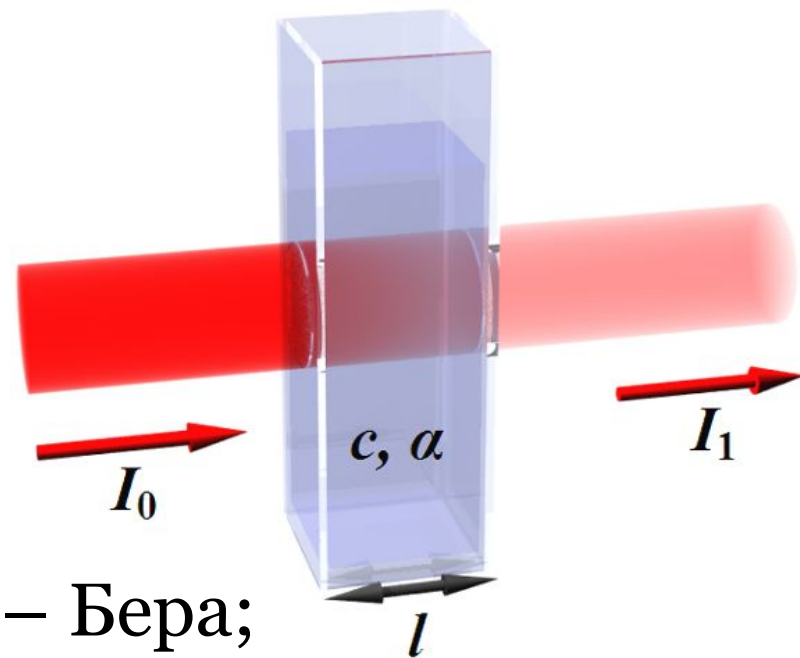
# Катион аммония

Катионы аммония ( $\text{NH}_4^+$ ) являются продуктом микробиологического разложения белков животного и растительного происхождения. Образовавшийся таким образом аммоний вновь вовлекается в процесс синтеза белков, участвуя тем самым в биологическом круговороте веществ (цикле азота). По этой причине аммоний и его соединения в небольших концентрациях обычно присутствуют в природных водах.

ПДК катиона аммония в воде рыбохозяйственного значения равно 0,5 мг/л.

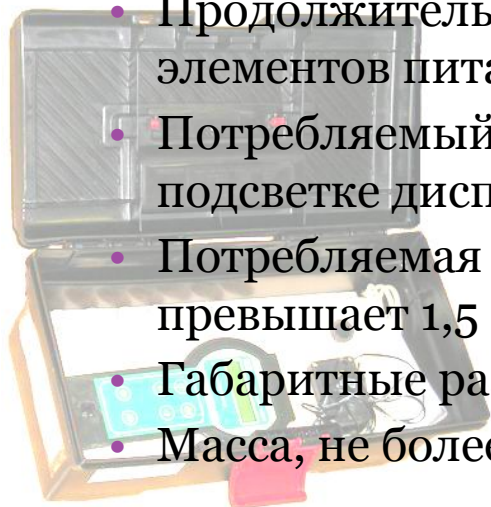
# Основные понятия

- Оптическая плотность;
- Светопоглощение;
- Концентрация;
- Закон Бугера – Ламберта – Бера;
- Закон аддитивности;
- Молярный коэффициент поглощения;
- Градуировочный график.



# Прибор «Экотест 2020»

- Основные характеристики прибора:
- Рабочие длины волн, нм:  $400\pm 5$ ;  $430\pm 5$ ;  $470\pm 5$ ;  $502\pm 5$ ;  $525\pm 5$ ;  $620\pm 5$ ;  $660\pm 5$ ;  $850\pm 5$
- Максимальная длина оптического пути 10 мм.
- Время установления рабочего режима, не более 30 сек.
- Питание фотоколориметров осуществляется от 4-х гальванических элементов типа АА напряжением 1,5 В каждый или от внешнего блока питания БПС 6 0,35.
- Продолжительность непрерывной работы от одного комплекта элементов питания при выключенной подсветке, не менее 24 ч.
- Потребляемый ток не превышает 0,13 А (при выключенной подсветке дисплея).
- Потребляемая мощность от внешнего блока питания не превышает 1,5 ВА.
- Габаритные размеры, не более  $230\times 120\times 70$  мм
- Масса, не более 0,6 кг



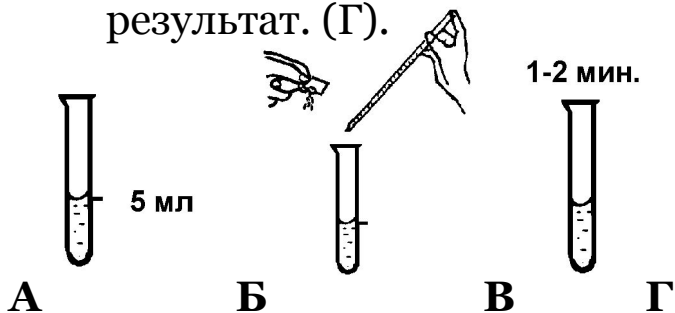
# БИОС-школа.

Межрегиональный экологический клуб аспирантов, студентов и школьников Балтийско-Ладожского региона.

- Гидрохимия.
- Гидробиология.
- Биотестирование.

# Методика проведения анализа

1. Налить анализируемую воду в колориметрическую пробирку до метки «5 мл» (А).
2. Добавить в воду содержимое одной капсулы (около 0,1 г) сегнетовой соли и туда же пипеткой – 1,0 мл реактива Несслера. Содержимое пробирки перемешать встряхиванием (Б).
3. Оставить смесь на 1–2 мин. для завершения реакции (В).
4. Полученный окрашенный раствор перелить в кювету, поместить в гнездо фотоколориметра и закрыть колпачком. В диалоговом окне в нижней таблице в графе «Название» вписать название или номер пробы. Измерение производится следующим образом: в строке выделить мышью графа «А1», нажать на кнопку «Измерить», затем также сделать с графами «А2» и «А3», в графе «С мг/л» появится среднее значение по 3 измерениям. Это и есть результат. (Г).



The screenshot shows the 'Фотокориметр Экостек-2020' software interface. It includes a menu bar (Файл, Инструменты, Помощь), a toolbar with icons for save, print, and help, and a main window with various controls. The 'Данные градуировки' table is highlighted, showing a linear fit with  $a = -1,0142$ ,  $b = 0,0016$ , and  $R^2 = 0,9907$ . Below it is the 'Данные эксперимента' table.

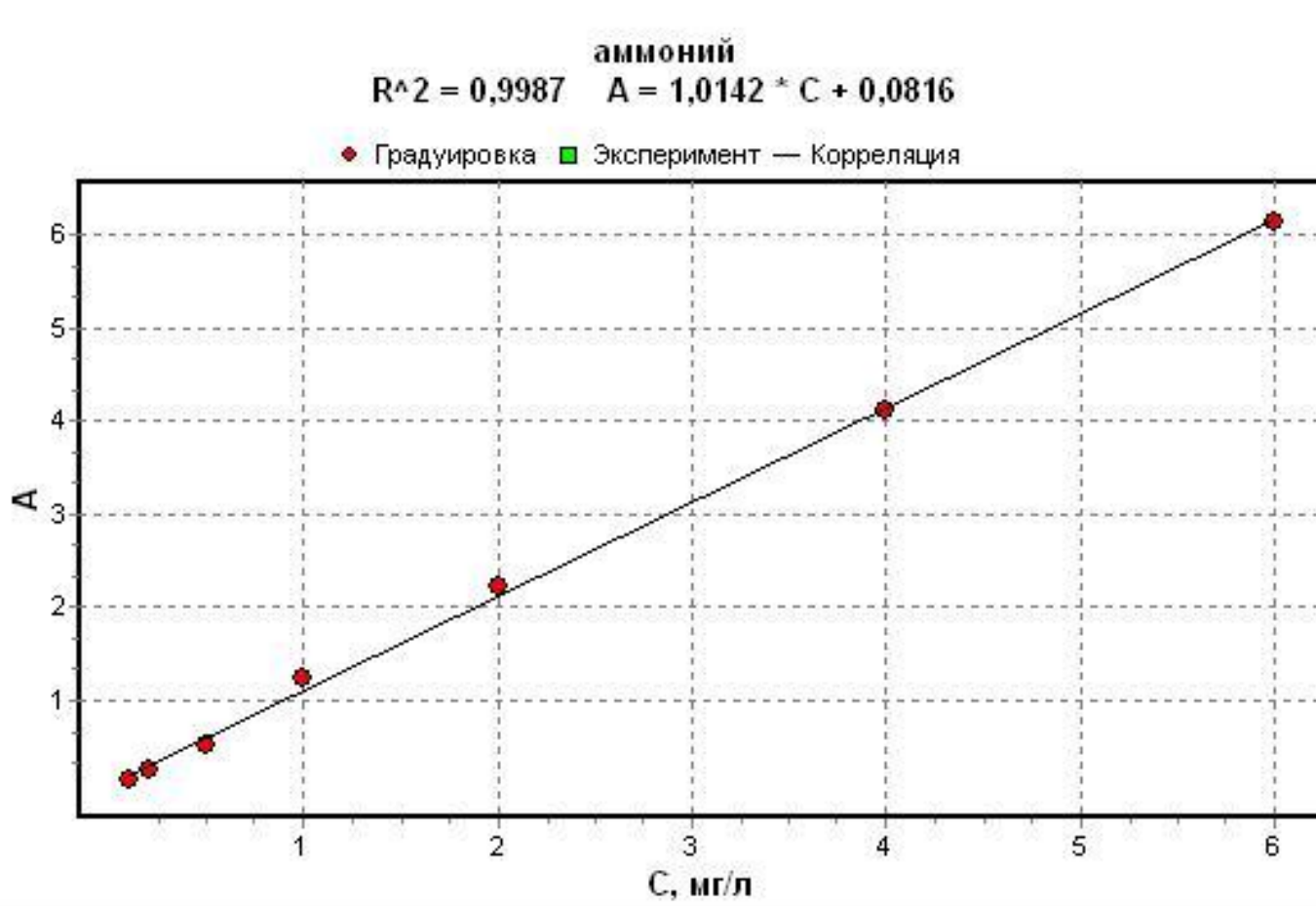
№	С, г/л	Асп	А1	А2	А3
Фон	0	0	0	0	0
Раствор N 1	0,1	0,1336	0,1332	0,1336	0,1339
Раствор N 2	0,2	0,2336	0,2332	0,2336	0,2339
Раствор N 3	0,5	0,5104	0,5099	0,5104	0,5109
Раствор N 4	1,0	1,22	1,2195	1,2199	1,2205
Раствор N 5	2,0	2,22	2,2195	2,2199	2,2205

№	Название	С, г/л	Асп	А1	А2	А3
Раствор N 1						
Раствор N 2	проба 63	0,2219	0,3065	0,3061	0,3062	0,3071
Раствор N 3	проба 61	0,0456	0,1279	0,1263	0,1277	0,1293
Раствор N 4	проба 25	0,6986	0,7901	0,7856	0,7906	0,794
Раствор N 5	проба 24	1,3064	1,4066	1,3959	1,4088	1,4151
Раствор N 6	проба 64	-0,0753	0,0052	0,0049	0,0051	0,0055

# Результаты исследования.

Калибровочный график для определения катиона аммония.





# География исследования

Выборгский район  
Ленинградской области



Курортный район  
Санкт-Петербурга



# Результаты исследования.

Содержание катиона аммония в природных объектах.



# Выводы по работе:

- 1. Изучены в источниках информации сведения о катионе аммония и колориметрических методах анализа.
- 2. В ходе работы изучена методика отбора проб.
- 3. Для исследования были отобраны 10 проб из различных природных объектов: в Финском заливе у пансионата «Восток-6», в реках Малая Сестра, Чёрная, Приветная, в Смолячковом ручье, в озёрах Блюдечко и Серебряное.
- 4. В соответствии с методикой калибровки получен калибровочный график, который использовался при определении концентрации катиона аммония в отобранных пробах.
- 5. Освоена методика анализа проб с помощью полевого колориметра «Экотест-2020» совместно с тест-комплект «Аммоний».
- 6. Проанализировано данной методикой 10 проб. По ним получены результаты.
- 7. Полевой фотоколориметр «Экотест-2020» и тест-комплект «Аммоний», используемые для проведения инструментальной части исследования, идеально подходят для исследовательских работ школьников в экологических лагерях. Компактность, мобильность, продолжительность работы прибора и удобный интерфейс программного обеспечения к нему позволяют многократно упростить, и что не мало важно, сохранить (а во многих случаях и повысить) точность анализа.