

Учреждение Российской академии образования «Институт теории и истории педагогики»
Московский государственный институт электроники и математики
Первичная профсоюзная организация студентов МГИЭМ
Московская областная общественная организация «Экологический Союз Подмосковья»

XV МЕЖДУНАРОДНАЯ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ МОЛОДЕЖИ «ЭКО–2009»

Сборник работ

Часть 2

**Москва
2010**

РАБОТЫ ШКОЛЬНИКОВ И СТУДЕНТОВ

Сравнение качества воды Ладожского озера в парке «Ладожские шхеры» и вблизи города Сортавала

*Андреев Алексей, Подлужный Илья, Картавенко Алексей
Руководитель Мельник Анатолий Алексеевич*

Цель работы: сравнить качество воды по гидрохимическим показателям в Ладожском озере в парке «Ладожские шхеры» и около города Сортавала.

Задачи:

1. Изучить информацию о Ладожском озере и парке «Ладожские шхеры» в литературных источниках и Интернете.
2. Подобрать гидрохимические показатели, необходимые для исследования.
3. Исследовать гидрохимические показатели в разных точках на территории парка «Ладожские шхеры» и около города Сортавала
4. Сравнить полученные результаты и сделать выводы.

Ладожское озеро – крупнейший водоем Европы и один из самых северных среди великих озер мира. Оно занимает площадь 18 329 км², из которых 457 км² приходится на острова. Длина береговой линии озера без учета длины береговой линии островов составляет 1570 км, объем водной массы – 838 км³

В конце июня 2007 года мы стали участниками экспедиции по островам Ладожского озера. В нашу группу входило 17 человек из них 6 руководителей. Передвигались мы на морских ялах. Ял – это шестивесельное судно с экипажем, состоящим из 8 человек. Также на ял можно установить парус или мотор, но у нас был парус. При хождении на ялах каждый член экипажа должен координировать свои действия с остальными членами экипажа.

У нас существовал определённый маршрут передвижения. По маршруту у нас были определенные места стоянок. Во время стоянок у нас была определенная программа. На каждой стоянке мы разбивали палаточный лагерь, заготавливали дрова, разводили и поддерживали костер, дежурили по кухне. Мы получили большой опыт по управлению ялом на веслах и под парусом, обращению с принадлежностями, приобрели навыки жизни на природе.

Важная часть нашей работы – это исследование химического состава растворенный в воде веществ. У нас были специальные полевые лаборатории производства «Крисмас +». С помощью них мы определяли показатели качества воды и продуктов питания. Пробу воды мы брали на каждой стоянке и данные, которые мы получили, представлены в нашей работе. Каждая лаборатория предназначена для определенного показателя воды: водородный показатель рН, общая жесткость, железо общее (2 и 3 валентное), аммоний, нитраты, хлориды, а также цветность воды. Эти показатели мы определяли визуально-колориметрическим и титриметрическим методами. В каждом наборе были все необходимые принадлежности и реактивы, поэтому с лабораториями было легко работать.

Исследования воды в районе города Сортавала были проведены в начале сентября 2007 года во время краткосрочных выходов совместно с участниками.

Точки отбора проб воды в Ладожском озере в парке «Ладожские шхеры» представлены на рис. 1.



Рис. 1. Точки отбора проб воды в Ладожском озере в парке «Ладожские шхеры»

Исследования воды в районе города Sortavala были проведены в начале сентября 2007 года во время краткосрочных выходов совместно с участниками. Точки отбора проб в Ладожском озере близ города Sortavala обозначены на рис. 2.



Рис. 2. Точки отбора проб воды в Ладожском озере близ города Sortavala.

Результаты гидрохимических исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1. Результаты исследования проб воды в Ладожском озере

Точки отбора проб	Показатели						
	цветность	pH	ОЖ	NH4+	NO3-	Cl-	Fe об
1.Лагерь №1 на о-ве Риеккалансари	бесцветная	7,5-8	1	0	1	14	0-0,1
2.Остров Карнетсаари	бесцветная	8,5	1	0	1	14	0-0,1
3. Остров Орьятсаари	бесцветная	7,5	1,5	0	1	15	0-0,1
4.Родник на о-ве Орьятсаари	бесцветная	6,5	0,5	0	0	18	0-0,1
5.Песчаный пляж на о-ве Орьятсаари	бесцветная	7	1	0	1	18	0,1-0,3
6.Залив Ляппиярви	серая	8,5	2	3	20-45	25	0,3
7.Озеро Тухкалампи	серая	9	1,5	2-3	20-45	25	0,1

Цветность

Естественная цветность природной воды обусловлена наличием гуминовых веществ катионов железа.

В точках в Парке Ладожские Шхеры и в роднике цветность воды отсутствует, а в заливе Ляппиярви и в озере и в озере Тухкалампи цвет воды серый. Это объясняется тем, что в этих точках производится сброс сточных вод, а в Ладожском озере сброс сточных вод отсутствует.

Водородный показатель рН. ПДК = 6,5-8,5

рН воды в Ладожском озере от 7 до 8,5 (слабощелочная реакция).

В озере Тухкалампи и в заливе Ляппиярви от 8,5 до 9 (рис. 10).

Такие значения рН объясняется разным химическим составом воды.

Во всех пробах значение рН не выходит за пределы нормы.

Общая жёсткость. ПДК = мягкая до 4 мг-экв/л

В исследованных точках, жесткость воды от 0,5 до 2 мг-экв/л (рис. 11).

Значение общей жёсткости во всех пробах показывает, что вода мягкая.

Аммоний. ПДК = 2 мг/л

Катионы аммония являются продуктом микробиологического разложения белков, поэтому аммоний в небольших количествах присутствует в природных водах. Существуют 2 основных источника загрязнения окружающей среды аммонийными соединениями: минеральные удобрения в избытке и нечистоты.

Концентрация катиона аммония в Ладожском озере равна 0 мг/л, а в заливе Ляппиярви и в озере Тухкалампи – 3 мг/л (рис. 12). Это объясняется сбросом сточных вод в последних двух точках.

Нитраты. ПДК = 45 мг/л

Нитраты относятся к биогенным веществам, то есть в больших количествах они вызывают бурное размножение водорослей, что приводит к негативным последствиям.

Содержание нитратов в воде парка «Ладожские Шхеры» от 0 до 1 мг/л, а около города Сортавала около 45 мг/л (рис. 13). Это объясняется сбросом сточных вод.

Хлориды. ПДК = 350 мг/л

Хлориды являются преобладающими анионами в природных водах. Повышенное содержание хлоридов ухудшают вкусовые качества воды, делают её непригодной для хозяйственно-бытового использования, в ней невозможна жизнь пресноводных организмов.

Содержание хлоридов в Парке Ладожские Шхеры от 14 до 18 мг/л, а вблизи города Сортавала 25 мг/л (рис. 14). Это можно объяснить сбросом сточных вод.

Общее железо. ПДК = 0,3 мг/л

Содержание в воде Ладожских Шхер в заливе около 0,1 мг/л, у песчаного пляжа около 0,3 мг/л. Это объясняется тем, что в этом месте наблюдается выход горных пород с повышенным содержанием железа.

Вблизи города Сортавала концентрация железа равна 0,1-0,3 (рис. 15).

Вывод по результатам

В воде Ладожского озера возле города Сортавала мы обнаружили повышенное содержание катиона аммония, нитрат-ионов, хлорид-ионов, и железа общего. Это связано со сбросом сточной воды.

Заключение и выводы

В ходе написания работы изучена информация о Ладожском озере и парке «Ладожские шхеры» в литературных источниках и Интернете.

Для исследования качества воды были выбраны такие гидрохимические показатели, как рН, общая жесткость, аммоний, нитраты, хлориды, железо общее.

Проведены исследования гидрохимических показателей в 7 точках: 5 точек находилось в парке «Ладожские шхеры» и 2 точки в городе Сортавала.

Сравнение полученных результатов позволило сделать вывод о наличии антропогенного воздействия на Ладожское озеро вблизи города Сортавала, а также о необходимости продолжения этой работы и увеличения количества точек отбора в черте города для выявления более полной информации о влиянии города на качество воды в озере.

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

*Рудаков Всеволод, МОУ ДОД «Станция юных натуралистов», г. Выборг, 11 класс
Руководитель: к.п.н. Мельник А.А., учебный центр ЗАО «Крисмас+», Санкт-Петербург*

В настоящее время проводится достаточное большое число школьных экологических лагерей и слетов, многие, из которых занимаются исследованиями природных объектов. Применяемые в них методики анализа могут давать большую погрешность, а для имеющихся физико-химических приборов не всегда удается найти методики и реактивы. Некоторые лагеря занимаются мониторингом исследуемых объектов. При этом крайне важным становится критерий точности анализа. Но учитывая то, что в лаборатории разбор проб может занять большое количество времени следует задуматься о портативных приборах для полевых исследований.

Цель работы:

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

Исследование содержания катиона аммония проводилось в два этапа:

- 1) Получение окрашенного раствора с помощью реактива Несслера ;
- 2) Определение концентрации катиона на откалиброванном фотоколориметре при длине волны 400 нм (подробная методика на слайде и в работе).

Практическая значимость:

В ходе выполнения работы показана возможность проведения гидрохимических исследований с помощью полевого фотоколориметра в школьном экологическом лагере; снят видеосюжет, сделана фотогалерея.

Катионы аммония 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.

Для определения катиона аммония используются различные методы. В зависимости от того, в какой мере определение химического состава вещества основано на использовании химических реакций или физических и физико-химических процессов методы анализа называют химическими, физическими или физико-химическими.

Физико-химические и химические методы называют инструментальными, так как они обычно требуют применения приборов, измерительных инструментов. Принцип определения химического состава любыми методами один и тот же: состав вещества определяют по его свойствам. Поглощение раствора, несущее информацию о концентрации поглощающего вещества, подчиняется физическим законам, связывающим поглощение и концентрацию – закону Бугера – Ламберта – Бера и закону аддитивности.

Концентрацию веществ определяют, пользуясь тем, что между ней и значением поглощаемым веществом сигналов всегда существует зависимость. Зная эту зависимость, можно находить концентрацию данного вещества по значению сигнала, указывающего на его присутствие. Соотношение между составом и одним из аналитических свойств вещества устанавливают опытным путём и выражают графически в виде градуировочного графика.

Прибор «Экотест 2020» предназначен для определения коэффициента пропускания и оптической плотности растворов. Может использоваться в химико-технологических, агрохимических, экологических и аналитических лабораториях промышленных предприятий, научно-исследовательских учреждений, органах контроля, инспекции надзора для анализа природных и сточных вод, технологических растворов и экстрактов проб растительной и пищевой продукции, как в лабораторных, так и в полевых условиях. Прибор работает совместно с ПК и ноутбуком, где установлено соответствующие ПО, которая делает работу простой и удобной.

Экологические БИОС-школы проходят три раза в год во время осенних, весенних и летних каникул. Организатор БИОС-школ – Межрегиональный экологический клуб аспирантов, студентов и школьников Балтийско-Ладожского региона.

БИОС-школы включают в себя теоретические и практические занятия по различным направлениям экологических исследований:

1. Гидрохимия.
2. Гидробиология.
3. Биотестирование.

В течение смены организуются выезды на исследуемые объекты, где производится отбор проб участниками всех направлений, производится визуальный осмотр окружающей местности, предварительное исследование некоторых показателей прямо на месте. Окончательный разбор проб проводится в лабораториях.

На направлении «Гидрохимия» идет изучение качества природной воды по гидрохимическим показателям.

Исследование содержания катиона аммония проводилось в два этапа:

- 1) Получение окрашенного раствора с помощью реактива Несслера ;
- 2) Определение концентрации катиона на откалиброванном фотоколориметре при длине волны 400 нм.

В ходе работы получен калибровочный график, на основе которого была измерена концентрация катиона аммония отобранных проб. В озёрах Серебряное и Блюдечко концентрация катиона аммония равна приблизительно 0,43 мг/л. Концентрация катиона аммония в озерах близка к ПДК, видимо, по причине его естественного поступления и накопления. Содержание катиона аммония в р. Приветной у шоссе 0,1034 мг/л, а к устью незначительно возрастает (0,1640 мг/л). После впадения в Финский залив концентрация уменьшается до 0,0347 мг/л, в самом Финском заливе (в 30 м от берега) концентрация равна 0 мг/л. Данные, полученные в Смолячковом ручье, свидетельствуют о наличии смыва и попадания в него удобрений с дачных участков, а также негативном влиянии очистных сооружений у дома отдыха «Театральный». В Смолячковом ручье концентрация катиона аммония превышает ПДК (0,7901 мг/л и 1,4066 мг/л). Содержание катиона аммония во всех исследованных точках, кроме Смолячкова ручья, не превышает ПДК=0,5 мг/л.



Результаты определения содержания катиона аммония в природных объектах с помощью фотоколориметра «Экотест-2020» (красным цветом показано превышение ПДК).

Выводы:

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-комплексом «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 маловажно, сохранить (а во многих случаях и повысить) точность анализа.