

УДК 543.3

Студ. Д.Д. Ключенович

Науч. рук. проф. Э.Т. Крутько, ст. преп. Г.Н. Супиченко
(кафедра нефтегазопереработки и нефтехимии, БГТУ)

МОНИТОРИНГ ОБРАЗЦОВ ВОДЫ В РЕГИОНЕ СОЛИГОРСКОГО РАЙОНА НА СОДЕРЖАНИЕ ХЛОРИДОВ КАЛИЯ И НАТРИЯ

Щелочные металлы имеют огромное биологическое значение. Натрий и калий – это элементы, которые постоянно содержатся в организме животных и растений. Актуальным является определение содержания ионов натрия и калия в природных водах и сравнение его с требованиями предельно допустимых концентраций (ПДК).

Объект исследования: природные и питьевые воды Солигорского района. Предмет исследования: содержание ионов натрия и калия в различных водах Солигорского района.

Целью данной работы являлось определение содержания ионов натрия и калия в природных и питьевых водах Солигорского района.

Для осуществления поставленной цели были сформулированы следующие задачи: провести обзор литературы о свойствах щелочных металлов (натрия и калия); освоить метод эмиссионной фотометрии пламени определения совместного содержания ионов натрия и калия; экспериментально определить содержание ионов натрия и калия в пробах различных источников природных вод; сравнить полученные результаты с требованиями ПДК.

Натрий и калий относятся к числу довольно распространенных элементов. В свободном виде калий и натрий в природе не встречаются. Эти щелочные металлы входят в состав различных соединений. Наиболее важным является соединение натрия и калия с хлором $\text{NaCl}\cdot\text{KCl}$ – сильвинит, которое образует залежи калийной соли. Крупнейшие залежи калийной соли разведаны и эксплуатируются в г. Солигорске. Натрий – один из основных элементов, участвующих в минеральном обмене животных и человека. Содержится главным образом во внеклеточных жидкостях; участвует в поддержании осмотического давления и кислотно-щелочного равновесия. Суточная потребность человека в хлористом натрии колеблется от 2 до 10 г и зависит от количества этой соли, теряемой с потом.

Калий – один из биогенных элементов, постоянная составная часть растений и животных. Суточная потребность в калии у взрослого человека (2–3 г) покрывается за счет мяса и растений.

Многие морские организмы извлекают калий из воды. Растения получают калий из почвы. В растениях калий распределяется неравномерно: в вегетативных органах растения его больше, чем в корнях и семенах. При недостатке калия в почвах замедляется рост растений, повышается заболеваемость.

Для проведения анализа был выбран метод эмиссионной фотометрии пламени. Этот метод состоит в том, что анализируемый образец переводят в раствор, который затем с помощью распылителя превращается в аэрозоль и подается в пламя горелки. Растворитель испаряется, а элементы, возбуждаясь, излучают спектр. Анализируемая спектральная линия выделяется с помощью светофильтра, а интенсивность ее свечения измеряется фотоэлементом. Из-за невысокой температуры в пламени возбуждаются элементы с низкими потенциалами возбуждения в первую очередь щелочные элементы, для определения которых практически нет экспрессных химических методов. Всего этим методом определяют более 70 элементов.

Главное преимущество этого метода по сравнению с другими методами анализа – быстрое определение натрия и калия при совместном присутствии, поскольку резонансные линии в эмиссионных спектрах натрия и калия достаточно удалены друг от друга и легко разделяются при помощи светофильтров.

Для практического применения метода прямой эмиссионной фотометрии пламени были выбраны следующие образцы природных вод: колодезная вода (Солигорский район, п.г.т Старобин); река Случь (Солигорский район); Солигорское водохранилище; Родник (Солигорский район); водопроводная вода; скважина (Поселок Погост-2) и шламонакопитель.

Исходя из данных ПДК: для ионов Na^+ ПДК = 200 мг/л; для ионов K^+ ПДК = 12 мг/л.

Анализируя полученные данные можно сделать следующие выводы (см. табл. 1): шламонакопитель содержит наибольшее количество ионов натрия и калия – 57 300 и 143 000 мг/л соответственно; река Случь является источником с наименьшим содержанием ионов калия – 2,9 мг/л; наименьшее содержание ионов натрия наблюдается в водопроводной воде – 6,1 мг/л; скважина поселка Погост-2 – источник с наибольшим содержанием ионов натрия и калия после шламонакопителя – 54,6 и 39,1 мг/л соответственно.

Относительная ошибка эксперимента $\pm 3-5 \%$.

**Таблица 1 – Содержание ионов натрия и калия
в исследуемых образцах**

Название источника	Содержание ионов натрия, мг/л	Содержание ионов калия, мг/л
Водопроводная вода	6,1	3,2
Колодезная вода (Солигорский район, п.г.т Старобин)	29,2	31,8
Река Случь	13,8	2,9
Родник (Солигорский район)	19,6	3,9
Скважина (Поселок Погост-2)	54,6	39,1
Солигорское водохранилище	38,5	35,2
Шламонакопитель	57 300	143 000

В ходе исследования установлено, что значения определяемых величин по содержанию натрия и калия лежат в диапазоне требований ПДК, кроме шламонакопителя. Но и это входит в диапазон нормы, так как шламонакопитель используется по своему прямому назначению: для хранения и осаждения вымываемых солей натрия и калия.

Также можно сделать следующий вывод: чем удалённее речная система от Солигорских солеотвалов и шламонакопителей, тем содержание ионов натрия и калия меньше.

Если учитывать среднюю суточную норму потребления ионов натрия и калия организмом человека, можно сделать вывод, что водопроводная вода пригодна для каждодневного питья. Вода содержит около 35% от суточной нормы потребления данных ионов. Но обязательно необходимо учитывать, что продукты питания, которые человек употребляет ежедневно, также содержат натрий и калий, а переизбыток приводит к различным проблемам со здоровьем.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия. — Москва: Высшая школа, 2001.
2. Физико-химические методы анализа. Лабораторный практикум / Е.В. Радион [и др.]; под ред. Е.В. Радион. – Минск: БГТУ, 2010. – 110 с.
3. Физико-химические методы анализа: Тексты лекций по дисциплине «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа» для студентов химико-технологических специальностей заочной формы обучения / А. Е. Соколовский, Е. В. Радион. – Минск.: БГТУ, 2007. – 128 с.
4. Таубе П.Р., Баранова А.Г. Химия и микробиология воды. – Москва: Высшая школа, 1983. – 275 с.