

УДК 543.3

Студ. А.В. Карпицкая, И.А. Коваль

Науч. рук. проф. Э.Т. Крутько

(кафедра полимерных композиционных материалов, БГТУ)

МОНИТОРИНГ СОДЕРЖАНИЯ СОЛЕЙ ХЛОРИСТОГО КАЛИЯ И ХЛОРИСТОГО НАТРИЯ В ПРЕСНЫХ ВОДАХ СВЕТЛОГОРСКОГО РАЙОНА

Ионы натрия и калия входят в число основных компонентов растворённого минерального вещества поверхностных вод суши. Источниками поступления этих металлов в водные объекты являются изверженные породы и продукты процессов их химического разложения - осадочные породы и растворимые соли (хлориды, сульфаты, карбонаты), а также бытовые и промышленные сточные воды и смывы с сельхозугодий.

Качество природных вод определяется, как известно, их химическим составом, формирование которого в настоящее время обусловлено как природными, так и техногенными факторами.

В поверхностных водах суши концентрация натрия и калия колеблется в диапазоне 1 - 1000 мг/л и 0,6 - 300 мг/л соответственно в зависимости от физико-географических условий и геологических особенностей расположения водного объекта и интенсивности антропогенного воздействия на него. Обычно содержание калия существенно ниже, чем натрия и не превышает 20 мг/л. Содержание натрия и калия в воде нормируется в зависимости от характера использования водного объекта. ПДК натрия для водных объектов хозяйственно-питьевого назначения составляет 200 мг/л, рыбохозяйственного - 120 мг/л. ПДК калия для питьевой воды составляет 12 мг/л.

Поверхностные воды страны испытывают химическую нагрузку не только от сбрасываемых сточных вод, но и вследствие смыва загрязняющих веществ с сельскохозяйственных и урбанизированных территорий, а также от автотранспорта, складов хранения отходов и загрязнения выпадающих осадков.

В промышленно-городских агломерациях загрязнение подземных вод происходит, прежде всего, на промплощадках, в местах хранения промышленных отходов, в районах очистных сооружений, свалок и утечек из очистных сооружений, свалок и утечек из промышленных и бытовых канализаций.

Натрий (катион натрия) поступает в организм человека в составе поваренной соли при употреблении пищи и жидкости. Он выполняет важнейшие функции поддержания водно-солевого баланса организма, влияющего на осмотическое давление; воздействует на процесс снабже-

ния тканей кислородом и транспортировку глюкозы и аминокислот через клеточные мембраны; способствует усвоению питательных веществ и нормальной работе нервных окончаний. Таким образом, обойтись без этого элемента невозможно, тем не менее суточная норма поваренной соли для человека ограничивается 12 г. Переизбыток натрия в организме вызывает задержку жидкости, как следствие - отеки и нарушение водно-солевого баланса, которое, в свою очередь, дает рост артериального, внутричерепного и внутриглазного давления.

Калий является основным регулятором многих процессов в нашем организме. Он нормализует выделительную функцию почек, поддерживает в норме кровяное давление, регулирует кислотно-щелочной баланс крови и водно-солевой баланс внутри и вне клеток, участвует в синтезе белка, некоторых ферментов, углеводном и белковом обмене. Недостаток этого микроэлемента в организме приводит к нервному истощению и депрессии, мышечной слабости, ухудшению работы почек и сердца, снижению иммунитета, сухости кожи и ломкости волос, учащению дыхания, репродуктивным нарушениям. Токсической дозой для человека считаются 6 г калия, а летальной – 14 г. Симптомами избытка калия могут служить раздражительность, возбудимость, потливость, аритмия, колики, нарушение мочеиспускания, повышение уровня сахара в крови.

Из этого следует, что натрий и калий являются важными микроэлементами, необходимыми для организма человека. Поэтому актуальным является определение содержания ионов натрия и калия в природных и питьевых водах, а также сравнение его с требованиями предельно допустимых концентраций. Объектом исследования в данной работе являются природные и питьевые воды Светлогорского района. В работе проводится исследование содержания ионов калия и натрия в различных пробах, а затем - анализ полученных результатов и сравнение их с требованиями предельно допустимых концентраций.

Для проведения анализа был выбран метод эмиссионной фотометрии пламени. Этот метод основан на измерении интенсивности монохроматического резонансного излучения атомов, возбужденных в пламени. В пламени при достаточно высоких температурах соединения диссоциируют на атомы, а валентные электроны атомов переходят с основного энергетического уровня на возбужденные. Затем валентные электроны самопроизвольно, спонтанно возвращаются на основной энергетический уровень. При этом в соответствии с законом Планка атомы излучают свет строго определенной частоты, которая и называется резонансной. Резонансные частоты придают спектру пламени данного элемента линейчатый вид, т.е. спектр элемента состоит из отдельных, строго определенных

узких линий. Иными словами, излучения атомов любого элемента очень характерны и присутствие других элементов в пробе и их атомов в пламени не влияет на положение резонансной линии данного элемента в спектре. Поэтому по интенсивности резонансной линии при определенных условиях можно определять содержание элемента в пробе.

Одним из преимуществ метода эмиссионной фотометрии пламени является 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 определения концентраций натрия и калия был использован метод серии добавок. Это позволило исключить влияние других ионов, находящихся в воде, на результаты анализа. Для анализа были взяты следующие пробы природных и питьевых вод: водопроводная вода, вода из колодца, вода из реки Березина.

Таблица – Содержание ионов натрия и калия в пробах воды

Образец	Содержание ионов натрия, мг/л	Содержание ионов калия, мг/л
Водопроводная вода	10,53	3,57
Вода из колодца	17,09	3,56
Вода из реки	33,65	6,80

Результаты анализа показали, что в пробе из реки содержание натрия и калия имеет наибольшие значения, но во всех образцах оно соответствует установленным ПДК.

Результаты наблюдений за состоянием рек и водоемов свидетельствуют о том, что качество поверхностных вод в последние годы остается стабильным. В значительной степени это является следствием проводимой работы по сокращению сброса в водные объекты загрязненных сточных вод, объем которых по сравнению с 1995 г. сократился почти в 3 раза.

ЛИТЕРАТУРА

1. Полуэктов Н.С. Методы анализа по фотометрии пламени. - Москва: Госхимиздат, 1959. – 232 стр.
2. Физико-химические методы анализа. Лабораторный практикум / Е.В. Радион [и др]; под ред. Е.В. Радион.– Минск: БГТУ, 2010. – 110 стр.
3. Кузяков Ю.Я. Методы спектрального анализа : [Учеб. пособие для хим. спец. ун-тов] / Ю. Я. Кузяков, К. А. Семененко, Н. Б. Зоров. - Москва : Изд-во МГУ, 1990. – 212 с.