

УДК 543.33:543.34

АНАЛИЗ ВОДОПРОВОДНОЙ ВОДЫ ДО И ПОСЛЕ ОЧИСТКИ РАЗЛИЧНЫМИ ФИЛЬТРАМИ

*Белотелова Д. С., студентка 1 курса факультета
ветеринарной медицины*

*Научный руководитель – Федорова И.Л., кандидат
химических наук, доцент*

ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им. П.А.Столыпина»

Ключевые слова: *Анализ воды; определение гидрокарбонат- и хлорид-анионов, катионов магния, кальция, алюминия, железа*

Работа посвящена определению в водопроводной воде гидрокарбонат-, хлорид-ионов, катионов магния, кальция, алюминия и железа до и после очистки различными фильтрами. Установлено, что содержание гидрокарбонат-, хлорид-анионов, катионов магния, кальция и алюминия до и после очистки соответствует санитарным нормам. Использование фильтров очистки воды позволяет снизить содержание железа до рекомендуемой нормы.

Определение биогенных элементов в природных и биологических объектах является одной из актуальных задач аналитической химии. Поскольку основным путем их проникновения в организм человека является прием пищи или питьевой воды, контроль содержания различных металлов в этих источниках является важной задачей. Поиск методов определения токсичных веществ в природных объектах ведется в различных направлениях [1,2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9].

Водопроводная вода в студгородке, особенно по содержанию железа, не всегда соответствует санитарным нормам, предъявляемым к питьевой воде [10]. Бытовые системы очистки воды позволяют довести показатели воды до рекомендуемых норм питьевого качества.

Целью настоящей работы был анализ водопроводной воды из студгородка на содержание гидрокарбонат-, хлорид анионов, катионов кальция, магния, железа, алюминия до и после очистки различными фильтрами. Для очистки воды использовались: вата, кувшинный фильтр, стационарные трехступенчатый и пятиступенчатый фильтры.

Определение гидрокарбонат- ионов основано на титровании рас-

твором соляной кислоты в присутствии индикатора метилового оранжевого [11].

Хлорид-ионы определяли по методу Мора титрованием раствором нитрата серебра в присутствии хромата калия в качестве индикатора [12]. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Результаты определения содержания гидрокарбонат- и хлорид-анионов, мг/л

Способ очистки	Гидрокарбонат-ион	Хлорид-ион
До очистки	317	33
Вата	317	33
Кувшинный фильтр	317	33
Трехступенчатый фильтр	317	28
Пятиступенчатый фильтр	317	28
СанПин 2.1.4.1074-01	400	350

Определение катионов кальция и магния основано на титровании раствора, содержащего эти ионы, раствором трилона Б с двумя индикаторами – эриохромом черным Т и мурексидом. С эриохромом черным Т титруется сумма катионов кальция и магния, затем с мурексидом в щелочной среде – только кальций. Разность объемов, затраченных на титрование смеси с разными индикаторами, соответствует содержанию магния в растворе [11].

Определение содержания железа фотометрическим методом с сульфосалициловой кислотой проводилось в аммиачной среде (pH 9-11,5) с образованием желтого комплексного соединения состава 1:3. Оптическую плотность измеряли на спектрофотометре при длине волны 420 нм [13].

Фотометрическое определение алюминия основано на способности этого иона образовывать лак оранжево-красного цвета с алюмином, представляющий собой комплексное соединение. Реакция осуществляется в слабокислом растворе в присутствии сульфата аммония в качестве стабилизатора окраски лака. Оптическую плотность измеряли на спектрофотометре при длине волны 540 нм [14].

Для построения градуировочных графиков готовили серии эталонных растворов. Растворы исследуемых образцов фотометрировали при тех же условиях, при которых был получен градуировочный график.

Полученные результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Результаты определения содержания кальция, магния, алюминия, железа, мг/л

Способ очистки	кальций	Магния	алюминий	железо
До очистки	77,2	16,7	0,312	0,97
Вата	77,2	16,7	0,044	0,16
Кувшинный фильтр	73,5	16,7	0,020	0,26
Трехступенчатый фильтр	71,7	15,6	0	0
Пятиступенчатый фильтр	55,2	13,4	0	0
СанПин 2.1.4.1074-01	30-140	20-85	0,5	0,3

Выводы

1. Содержание гидрокарбонат-, хлорид-анионов, катионов кальция, магния и алюминия в воде до и после очистки соответствует санитарным нормам, предъявляемым к питьевой воде по этим показателям.

2. Использование фильтров очистки воды позволяет снизить содержание железа до рекомендуемой нормы.

Библиографический список

1. А.с. 1822971 СССР. Способ определения микроколичеств тяжелых металлов / Э.П.Медянцева, С.С.Бабкина, Г.К.Будников, И.Л.Федорова, М.Г.Вертлиб /СССР/. - Опубл. 1993, Бюл. № 23.

2. Определение переходных металлов методом инверсионной вольтамперометрии с модифицированными азакраун-соединениями электродами / Л.Г. Шайдарова, И.Л. Федорова, Н.А.Улахович, Ю.Г.Галяметдинов // Журн.аналит.химии. – 1996. – Том 51, № 7. – С. 746-752.

3. Электрохимическое окисление комплексов переходных металлов с азакраун-соединениями на графитовом электроде / Л.Г. Шайдарова, И.Л. Федорова, Н.А.Улахович, Г.К. Будников // Журн.общей химии. – 1998. – Том 68, вып. 1. – С. 13-19.

4. Аналитические возможности экстракционной вольтамперометрии в определении токсичных металлов / Н.А.Улахович, Е.С. Гиматова, Н.Ю. Пестова, И.Л. Федорова // Труды Ульяновского научного центра «Ноосферные знания и технологии». – Ульяновск, 2002. – Том 5, вып. 1. – С. 144-147.

5. Инверсионная вольтамперометрия биологически активных органических соединений в виде комплексов «гость-хозяин» на электродах, модифицированных краун-эфиром / Л.Г. Шайдарова, И.Л. Федорова, Н.А.Улахович, Г.К. Будников // Журн.аналит.химии. – 1998. – Том 53, № 1. – С. 61-68.

6. Федорова, И.Л. Модифицированные краун-соединениями электроды для вольтамперометрии комплексов гость-хозяин :автореферат канд. химических наук / И.Л. Федорова .-Казань, 1996.

7. Исайчев, В.А. Накопление тяжелых металлов в зерне озимой пшеницы / В.А.Исайчев , Ф.А.Мударисов , О.Г.Музурова // Сборник материалов Международной научно-методической конференции «Актуальные проблемы и перспективы развития агропромышленного комплекса». – Иваново, 2005. – С. 61-63.

8. Исайчев, В.А. Динамика микроэлементов в растениях яровой пшеницы под влиянием регуляторов роста /В.А. Исайчев , Н.Н.Андреев , А.В.Каспировский // Вестник РАСХН. – 2013. - № 4. – С. 8-10.

9. Исайчев, В.А. Влияние регуляторов роста на содержание тяжелых металлов в зерне яровой пшеницы сорта Землячка в условиях лесостепи Поволжья /В.А. Исайчев , Н.Н.Андреев , А.В.Каспировский // Вестник казанского ГАУ. – 2013. – № 1(27). – С. 103-107.

10. СанПиН 2.1.41074-01. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества.

11. Васильев, В.П. Аналитическая химия. Лабораторный практикум/ В.П.Васильев, Р.П. Морозова, Л.А.Кочергина ;под ред. В.П.Васильева.- М.: Дрофа, 2006. - 414 с.

12. ГОСТ 4245-72. Вода питьевая. Методы определения содержания хлоридов. – М.: Изд-во стандартов.- 11 с.

13. ГОСТ 4011-72. Вода питьевая. Методы измерения массовой концентрации общего железа. – М.: Изд-во стандартов. – 14 с.

14. ГОСТ 18165-89. Вода питьевая. Метод определения массовой концентрации алюминия. – М.: Изд-во стандартов. – 9 с.

THE ANALYSIS OF TAP WATER BEFORE AND AFTER CLEANING BY VARIOUS FILTERS

Belotelova D.S., Fedorova I.L.

Key words: Analysis of water; *definition; hydrocarbonate- and chloride-anions, cations of magnesium, calcium, aluminum, iron.*

The study investigates to definition in tap water hydrocarbonate-, chloride- ions, cations of magnesium, calcium, aluminum and iron before and after cleaning by various filters. It is established that the contents hydrocarbonate-, chloride-anions, cations of magnesium, calcium and aluminum before and after cleaning meets sanitary standards. Use of filters of water purification allows to lower the content of iron to recommended norm.