

УДК 543.33

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ НЕКОТОРЫХ ТОКСИЧНЫХ МЕТАЛЛОВ В ПРИРОДНЫХ ВОДАХ

*Белотелова Д.С., студентка 2 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 тяжелых металлов, алюминия

*Работа посвящена определению содержания некоторых токсичных металлов в водоемах Ульяновска и Ульяновской области. Установлено, что содержание алюминия, меди, никеля, цинка ниже предельно-допустимых концентраций для этих металлов в воде водоемов. Содержание марганца в Калмаюрке, железа в Волге, Свияге, Калмаюрке больше предельно-допустимой концентрации.*

Металлы играют важную роль в жизни водоемов. Некоторые металлы являются микроэлементами, которые необходимы всем живым организмам. В качестве примера можно привести: алюминий, медь, цинк, железо марганец, никель. Когда содержание этих металлов становится слишком высоким, из полезных микроэлементов они превращаются в опасные загрязнители. Поиск методов определения токсичных металлов в природных объектах ведется в различных направлениях [1-3].

Цель работы – определить содержание некоторых металлов в водоемах Ульяновска и Ульяновской области.

Определение содержания ионов металлов проводилось спектрофотометрическим методом.

Определение алюминия основано на способности этого иона образовывать лак оранжево-красного цвета с алюминоном, представляющий собой комплексное соединение. Реакция осуществляется в слабокислом растворе в присутствии сульфата аммония в качестве стабилизатора окраски лака. Оптическую плотность измеряли при длине волны 540 нм [4].

Термин «тяжелый металл» относится к металлическому химическому элементу, который имеет плотность более 5 г/см<sup>3</sup>. Тяжелые металлы опасны, потому что они имеют тенденцию к биоаккумуляции. Специалистами по охране окружающей среды среди металлов-токсикантов выделена приоритетная группа. В неё входят: кадмий, медь, мышьяк, никель, ртуть, свинец, цинк и хром, как наиболее опасные для здоровья человека и животных [5].

Определение меди основано на взаимодействии ионов двухвалентной меди

с диэтилдитиокарбаматом натрия в слабоаммиачном растворе с образованием диэтилдитиокарбамата меди, окрашенного в желто-коричневый цвет. В разбавленных растворах диэтилдитиокарбамат меди образует коллоидные растворы, для большей устойчивости которых добавляют раствор крахмала. Для устранения мешающего влияния железа и жесткости воды добавляют раствор сегнетовой соли [6].

Метод определения никеля основан на образовании окрашенного в коричнево-красный цвет комплексного соединения никеля с диметилглиоксимом в щелочной среде в присутствии окислителя надсернистого аммония. Оптимальный интервал pH 8-10 [7].

Определение цинка основано на образовании окрашенного в красный цвет соединения цинка с дитизоном с дальнейшим извлечением дитизоната цинка в слой четыреххлористого углерода при pH 4,5-4,8 [8].

Определение железа проводилось с сульфосалициловой кислотой в аммиачной среде с образованием желтого комплексного соединения [9].

Определение содержания марганца основано на окислении соединений марганца до перманганат-иона. Окисление проводили в кислой среде персульфатом аммония в присутствии серебра в качестве катализатора, при этом появляется розовое окрашивание. Фотометрировали при длине волны 530 нм [10].

Полученные результаты представлены в таблице.

**Таблица - Результаты определения содержания металлов в воде, мг/л**

Металл	алюминий	медь	никель	Цинк	железо	марганец
р.Волга	0,37	0	0,08	0,21	0,38	0,05
р.Свияга	0,12	0,040	0,05	0,82	0,94	0,05
р.Калмаюрка	0,12	0,006	0,06	0,29	0,58	0,31
ПДК <sub>н</sub>	0,5	0,1	0,1	1,0	0,3	0,1

#### **Выводы:**

1. Содержание алюминия, меди, никеля, цинка, марганца (в реках Волга и Свияга) ниже предельно-допустимых концентраций для этих металлов в воде водоемов.

2. Содержание марганца в Калмаюрке и железа в Волге, Свияге, Калмаюрке выше предельно-допустимой концентрации.

#### **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. Шайдарова, Л.Г. Определение переходных металлов методом инверсионной вольтамперометрии с модифицированными азакраун-соединениями электродами/ Л.Г. Шайдарова, И.Л. Федорова, Н.А. Улахович, Ю.Г. Галяметдинов // Журнал аналитической химии. – 1996. – Т.51, № 7. – С. 746-752.
3. Улахович, Н.А. 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. – Т. 5, Вып. 1. – С. 144-147.
4. ГОСТ 18165-89. Вода питьевая. Метод определения массовой концентрации алюминия. – М.: Изд-во стандартов. – 9 с.
5. Будников, Г.К. Тяжелые металлы в экологическом мониторинге водных систем. – URL: [http://www.o8ode.ru/article/planetwa/heavy\\_water.htm](http://www.o8ode.ru/article/planetwa/heavy_water.htm) Дата обращения: 01.04.2015
6. ГОСТ 4388-72. Вода питьевая. Методы определения массовой концентрации меди. – М.: Изд-во стандартов.- 8 с.
7. ПНД Ф 14.1.46-96. Количественный химический анализ вод. Методика выполнения измерений массовой концентрации никеля в сточных водах. - Москва, 1996.- 10 с.
8. ГОСТ 18293-72. Вода питьевая. Методы определения содержания свинца, цинка, серебра. – М.: Изд-во стандартов.- 16 с.
9. ГОСТ 4011-72. Вода питьевая. Методы измерения массовой концентрации общего железа. – М.: Изд-во стандартов. – 14 с.
10. ГОСТ 4974-72. Вода питьевая. Методы определения содержания марганца. – М.: Изд-во стандартов.- 6 с.

## DETERMINATION OF THE CONTENT OF SOME TOXIC METALS IN NATURAL WATERS

*Belotelova D.S.*

**Key words:** *Analysis of water; definition of heavy metals, aluminum*

*The aim of this work is to evaluate the content of some toxic metals in the water of the Ulyanovsk region and Ulyanovsk. It was estimated that the content of aluminium, copper, nickel, zinc is below the allowable concentration of these metals in water reservoirs. Content of manganese in the Kalmaurka and iron in the Volga, Sviyaga, Kalmaurka excel dramatically the allowable concentration.*