

ИЗУЧЕНИЕ АДсорбЦИОННЫХ СВОЙСТВ ПРИРОДНЫХ ГЛИН КОСТАНАЙСКОЙ ОБЛАСТИ В ПРОЦЕССЕ ОЧИСТКИ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ ОТ МАРГАНЦА

Игесенова Ботагоз Садыровна

магистрант КГУ им.А.Байтурсынова, Республика Казахстан, г. Костанай

Щербаков Александр Михайлович

научный руководитель, канд. техн. наук, старший преподаватель. КГУ им.А.Байтурсынова Республика Казахстан, г. Костанай

В Костанайской области с целью улучшения качества питьевой воды изучались адсорбционные свойства природной глины. Исследовали процесс очистки питьевой воды от марганца природной глиной. Адсорбционные свойства анализируемых глин определяли по изменению концентрации марганца в растворе до и после адсорбции фотометрическим методом анализа.

Исследуемые глины, адсорбируя марганец, уменьшают его содержание в питьевой воде.

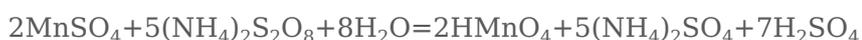
Введение. Содержание марганца в питьевой воде не должно превышать 0,1 мг/л [1]. Превышение ПДК марганца в питьевой воде приводит к анемии, нарушению функционального состояния центральной нервной системы, оказывает мутагенное влияние на организм человека. Особенно опасны отравления марганцем во время беременности: из 100 детей, матери которых во время беременности подверглись отравлению марганцем, 96–98 рождаются умственно неполноценными. Марганец, закупоривая каналы нервных клеток, снижает проводимость нервного импульса. Следствием этого является повышение утомляемости, сонливости, снижается быстрота реакции, работоспособность, появляются головокружение, депрессивные, подавленные состояния. Марганец почти невозможно вывести из организма; очень тяжело диагностировать отравление им – симптомы очень общие и присущи многим заболеваниям [2].

В работе изучены адсорбционные свойства природных глин в естественном виде в процессе коррекции качества питьевой воды.

Экспериментальная часть. Исследовали процесс очистки питьевой воды от марганца природными пестро-цветными глинами – розовой и серо-зеленой Аркалыкского месторождения, белой Узункольского района Костанайской области.

Адсорбционные свойства анализируемых глин определяли по изменению концентрации марганца в растворе до и после адсорбции фотометрическим методом анализа.

В применяемом фотометрическом методе определяемый компонент – марганец (II) – переводили в растворимое окрашенное соединение путем реакции окисления его персульфатом аммония до перманганат – иона малиново-фиолетового цвета в присутствии нитрата серебра как катализатора:



В колбы отмеряли по 200 мл воды с содержанием 0,06 г/л сульфата марганца и вносили по 25 г пестро-цветных глин. Изучение адсорбционного процесса проходило статическим методом. Для ускорения установления адсорбционного равновесия применяли перемешивание

реакционной системы с помощью универсального аппарата для встряхивания жидкости АБУ 6С в течении двух часов. За это время процесс адсорбции марганца на глинах заканчивался. Растворы отфильтровывали от глины. В мерную колбу вместимостью 50 мл наливали раствор после фильтрования, приливали 1 мл концентрированной серной кислоты, добавляли 0,5 мл ортофосфорной кислоты и 15 мл дистиллированной воды. Смесь тщательно перемешивали, после чего приливали 1 мл 0,05 н. раствора нитрата серебра и 1 г кристаллического персульфата аммония [4].

Нагревали содержимое колбы на водяной бане при 70-80°C, до появления устойчивой малиново-фиолетовой окраски растворов. Растворы охлаждали и измеряли их оптическую плотность на приборе КФК-3-01- «ЗОМЗ».

Результаты. Предварительно определяли область максимального свето- поглощения окрашенным раствором. На рисунке 1 представлена спектрофотометрическая кривая раствора перманганата калия в интервале длин волн от 340,7 нм до 610,5 нм.

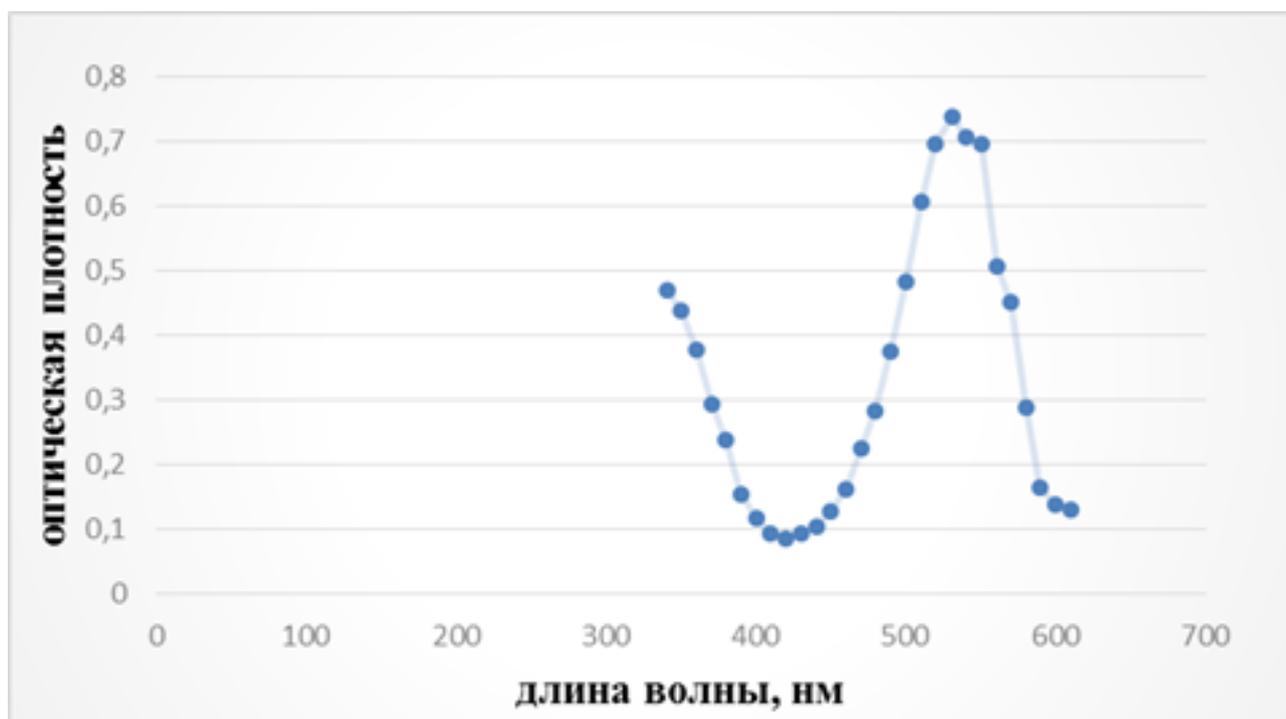


Рисунок 1. Спектрофотометрическая кривая 0,002н раствора перманганата калия

Как видно из рисунка 1, длина волны, соответствующая максимуму поглощения составляет 530,9 нм. Оптические плотности анализируемых растворов измерялись при λ_{max} [3].

Для определения концентрации марганца в анализируемых растворах использовали метод калибровочного графика. По серии стандартных окрашенных растворов с известной концентрацией марганца строили калибровочный график «оптическая плотность- концентрация марганца» (таблица 1).

Таблица 1.

Оптическая плотность стандартных растворов разной концентрации

Содержание марганца(II) в стандартном растворе, г/мл	Оптическая плотность
$17,6 \cdot 10^{-6}$	0,693
$13,2 \cdot 10^{-6}$	0,534

$8,8 \cdot 10^{-6}$	0,285
$4,4 \cdot 10^{-6}$	0,118

По данным таблицы 1 калибровочный график (рисунок 2) для нахождения содержания марганца в анализируемых растворах.

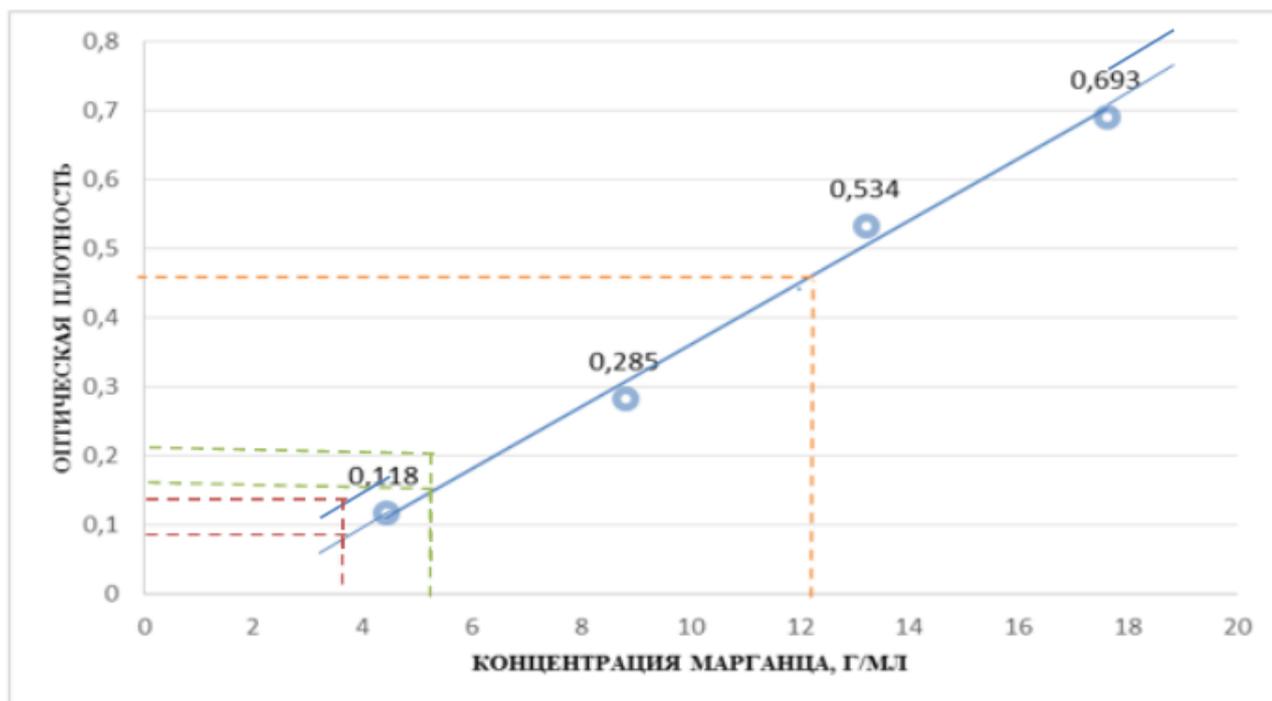


Рисунок 2. Калибровочный график для фотометрического определения марганца в растворах

Таблица 2.

Изменение содержание марганца в исследуемых растворах до и после адсорбции глинами

Тип глины	Условия опыта		Оптическая плотность растворов		Содержание марганца(II) в	
	Масса навески глины, г	Объем пробы воды, мл	до адсорбции	после адсорбции	до адсорбции, г/мл	после адсорбции, г/мл
белая	25	200	0,634	0,450	16,2	12,2
розовая	25	200	0,634	0,159	16,2	5,1
серо-зеленая	25	200	0,634	0,085	16,2	3,1

Как следует из таблицы 2, обработка растворов глинами приводит к уменьшению оптической плотности и, что свидетельствует уменьшению концентрации марганца в растворах вследствие адсорбционного процесса. Применение белой глины для коррекции качества воды уменьшает оптическую плотность раствора в 1,41 раз, розовой глины - в 3,99 раз, серой глины - в 7,46 раз.

В таблице 3 представлены экспериментальные данные по адсорбционной способности глин

различной химической природы.

Таблица 3.

Адсорбционная способность пестро-цветных глин

Тип глины	Адсорбционная способность, %	Относительная адсорбционная способность
белая глина	24,1	1
розовая глина	67,9	2,8
серо-зеленая глина	78,4	3,3

Как видно из данной таблицы 3, наибольшей адсорбционной способностью обладает серо-зеленая глина, наименьшей – белая глина. Адсорбционная способность серо-зеленой глины в 3,3 раз превышает белую глину и 1,18 раз – розовую глину [5].

Заключение. Установлено, что исследуемые глины, адсорбируя марганец, уменьшают его содержание в питьевой воде. По адсорбционной способности глины можно расположить в ряд: серо-зеленая глина > розовая глина > белая глина. Для коррекции качества воды возможно использование природных дешевых пестро-цветных глин месторождений Костанайской области, что является экономически эффективным направлением в процессе очистки воды.

Список литературы:

1. СанПиН 2.1.4.1074-01 Вода питьевая. Контроль качества.
2. Фомин Г.С. Вода. Издательство «Протектор», 2010. – 1008 с., 314–319 с.
3. Фрог Н.П. Водоснабжение. Пособие по модернизации. – М.: 2010. – 185 с.
4. Цитович И.К. Курс аналитической химии: Высш. шк. 1994 г. 352–353 с.
5. Daschner F.D. Drinking water filters // Deutsche medizinische Wochenschrift 1996, V 121, № 17, P. 574.