**Данг Минь Тхуи.**  
Синтез композиционного адсорбента и исследование его коллоидно-химических свойств : диссертация ... кандидата технических наук : 02.00.11 / Данг Минь Тхуи; [Место защиты: Белгород. гос. технол. ун-т им. В.Г. Шухова]. - Белгород, 2019. - 159 с. : ил.

## Оглавление диссертациикандидат наук Данг Минь Тхуи

ВВЕДЕНИЕ

1 ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР

1.1 Загрязнение воды тяжелыми металлами, их влияние на здоровье людей и окружающую среду

1.1.1 Источники тяжелых металлов, загрязняющих воду

1.1.2 Воздействие тяжелых металлов на здоровье человека

1.2 Способы удаления тяжелых металлов из сточных вод

1.2.1 Химический метод

1.2.2 Ионообменный метод

1.2.3 Электрохимический метод

1.2.4 Адсорбционный метод

1.2.5 Биологические методы

1.2.6 Мембранные методы

1.3 Бентонитовая глина и области ее применения

1.3.1 Химический состав и строение кристаллической решетки монтмориллонита

1.3.2 Адсорбционные свойства бентонитовой глины

Бентонитовая глина и композиционный адсорбент на ее основе как адсорбент

для очистки сточных вод, содержащих тяжелые металлы

1.3.4 Бентонитоподобная глина Вьетнама

1.4 Общие сведения о гидроксилапатите

1.4.1 Методы синтеза гидроксилапатита

1.4.2 Гидроксилапатит как адсорбент для очистки сточных вод

1.5 Адсорбционные композиционные материалы

1.5.1 Композиционные материалы на основе гидроксилапатита как адсорбенты для очистки сточных вод

1.6 Механизм зарождения и роста кристаллов гидроксилапатита при синтезе коллоидно-дисперсного композиционного адсорбента

Выводы

2 МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

2.1 Материалы

2.2 Синтез гидроксилапатита

2.3 Получение коллоидно-дисперсного композиционного адсорбента

2.4 Определение химического состава экспериментальных адсорбентов

2.5 Определение минералогического состава экспериментальных адсорбентов

2.6 Определение гранулометрического состава экспериментальных адсорбентов

2.7 Определение структурно-морфологических характеристик экспериментальных адсорбентов методом растровой электронной микроскопии

2.8 Определение структурно-морфологических характеристик экспериментальных адсорбентов методом просвечивающей электронной микроскопии

2.9 Определение текстурных характеристик экспериментальных адсорбентов

2.10 Инфракрасная спектроскопия

2.11 Термический анализ

2.12 Определение точки нулевого заряда экспериментальных адсорбентов

2.13 Определение адсорбционных и кинетических параметров

2.14 Определение электрокинетического потенциала частиц экспериментальных адсорбентов

2.15 Способ определения параметров уравнения регрессии

2.16 Определение термодинамических параметров адсорбции

2.17 Определение адсорбционной способности разработанных экспериментальных адсорбентов по отношению к катионам РЬ2+

2.18 Определение адсорбционной способности разработанных экспериментальных адсорбентов по отношению катионам Сё2+

2.19 Определение адсорбционной способности разработанных экспериментальных адсорбентов по отношению к катионам 7п2+

2.20 Определение адсорбционной способности разработанных экспериментальных адсорбентов по отношению к катионам Си2+

2.21 Определение поглотительной способности экспериментальных адсорбентов по отношению к катионам метиленового голубого

3 РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

3.1 Вещественный состав экспериментальных адсорбентов

3.1.1 Химический состав экспериментальных адсорбентов

3.1.2 Минералогический состав экспериментальных адсорбентов

3.1.3 Гранулометрический состав экспериментальных адсорбентов

3.2 Коллоидно-химические характеристики экспериментальных адсорбентов

3.2.1 Структурные характеристики экспериментальных адсорбентов

3.2.2 Морфологические характеристики экспериментальных адсорбентов

3.2.3 Текстурные характеристики экспериментальных адсорбентов

3.2.4 Результаты термического анализа экспериментальных адсорбентов

3.2.5 Электрокинетический потенциал экспериментальных адсорбентов

3.3 Влияние физико-химических параметров синтеза на коллоидно-химические характеристики КДКА

3.4 Адсорбционные свойства экспериментальных адсорбентов

3.4.1 Адсорбция ионов ТМ экспериментальными адсорбентами

3.4.1.1 Определение точки нулевого заряда экспериментальных адсорбентов

3.4.1.2 Исследование влияния рН среды на эффективносить адсорбции ионов из модельных водных растворов

3.4.1.3 Исследование способности экспериментальных адсорбентов поглощать ионы ТМ

3.4.1.4 Исследование изотермы адсорбции ионов тяжелых металлов на экспериментальных адсорбентах

3.4.1.5 Сравнение регрессионных моделей для получения параметров уравнения изотермы адсорбции Ленгмюра методом компьютерного моделирования

3.4.1.6 Исследование термодинамики адсорбции ионов тяжелых металлов экспериментальными адсорбентами

3.4.2 Адсорбция метиленового голубого экспериментальными адсорбентами

3.4.2.1 Исследование влияния рН среды на эффективность адсорбции МГ из модельных водных растворов

3.4.2.2 Исследование кинетики адсорбции МГ экспериментальными адсорбентами

3.4.2.3 Исследование изотермы адсорбции метиленового голубого на экспериментальных адсорбентах

3.4.2.4 Исследование термодинамики адсорбции МГ экспериментальными адсорбентами

Сравнение максимальной адсорбционной емкости различных адсорбентов по отношению к ионам ТМ и МГ

3.5 Технологическая и аппаратурная схема производства композиционного адсорбента и оценка его эффективности

Технологическая и аппаратурная схема производства композиционного адсорбента

Оценка экономической эффективности полученных композиционных адсорбентов

3.6 Оценка эффективности очистки сточных вод, содержащих ионы ТМ и МГ, экспериментальными адсорбентами

Испытание КДКА при очистке сточных вод в промышленном районе провинции Фу Иен, Вьетнам

Апробация экспериментальных адсорбентов при очистке технологической воды «Опытно-экспериментального завода «ВладМиВа», г. Белгород от ионов М2+

3.7 Утилизация отходов отработанных адсорбентов

Выводы

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ А

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

ПРИЛОЖЕНИЕ В

ПРИЛОЖЕНИЕ Г