

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу Ходжизоды Саидмукбила Косима на тему «Физико-химические основы комплексных технологий очистки шахтных и сточных вод от тяжелых и радиоактивных металлов (на примере шахтных и сточных вод Северного Таджикистана)», представляемую на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.17.00 – Химическая технология (05.17.01 – Технология неорганических веществ)

Актуальность исследования обусловлена ключевой ролью воды как природного ресурса в работе большинства промышленных предприятий. В условиях растущего дефицита воды, особенно в водозависимых технологиях, замедляется производственный процесс, а в некоторых случаях возможна полная остановка отраслей промышленности. Усиление нагрузки на водные ресурсы связано с ростом населения и развитием новых производств, что актуально не только для развивающихся стран, но и для развитых регионов.

Особенно остро проблема стоит для Таджикистана, где 93% территории занимают горные районы, усложняющие водоснабжение. Рост горнодобывающей промышленности увеличивает нагрузку на водные ресурсы и повышает риск их загрязнения тяжёлыми металлами и радиоактивными веществами, как, например, на предприятиях ГУП «Таджредмет» и ОАО «Ленинабадский комбинат редких металлов». Загрязнение подземных вод связано с недостаточной очисткой шахтных вод.

Другим источником загрязнений являются промышленные сточные воды, например, на предприятии ООО «Точфилиз», где гальваническое производство приводит к образованию вод с высоким содержанием тяжёлых металлов и химических реагентов, создавая дополнительную нагрузку на водные ресурсы.

Таким образом, одной из важных экологических задач является эффективная очистка шахтных и сточных вод от опасных загрязнителей. Наиболее перспективными методами являются сорбция и коагуляция, обеспечивающие высокую степень очистки и простые в применении. Это исследование важно для защиты водных ресурсов и экологической безопасности Таджикистана, и других стран с аналогичными проблемами.

Степень изученности научной проблемы, теоретические и методологические основы исследований. Исследования очистки шахтных и сточных вод в Таджикистане начались в XX веке, значительный вклад в них внесло ГП «Востокредмет» (ныне ГУП «Таджредмет»). В XXI веке важную роль сыграли учёные, такие как Мирсаидов У., Хакимов Н., Назаров Х. и другие.

Нехватка чистой воды остаётся проблемой для населения г. Истиклол, г. Худжанд и пгт. Чорухдайрон в Согдийской области. Для решения этой проблемы необходимо очистить шахтные воды и наладить систему водоснабжения, что требует современных технологий очистки.

Технология очистки шахтных вод с применением сорбционных и коагуляционных методов зависит от их физико-химических характеристик и эффективно минимизирует экологическое воздействие.

Также стоит проблема сброса сточных вод ООО «Точфилиз» без очистки, что приводит к загрязнению водоёмов опасными примесями, такими как цинк, железо и медь. Для решения этой проблемы требуется разработка технологий очистки с использованием химических и коагуляционных методов. Исследования в этой области ещё не проводились, что делает данную работу уникальной и значимой.

Достоверность и новизна научных результатов, выводов и практических рекомендаций. Для обеспечения достоверности и точности экспериментальных данных в ходе проведения исследований были использованы высокоточные современные приборы, которые прошли тщательную калибровку и тестирование. Каждый прибор был откалиброван для определения конкретных элементов с использованием сертифицированных стандартных растворов, что гарантировало высокий уровень надежности получаемых результатов. Этот процесс калибровки и тестирования позволил исключить возможные погрешности и минимизировать влияние внешних факторов на точность измерений.

Для проведения экспериментов по очистке шахтных и сточных вод от радиоактивных и тяжелых металлов были выбраны только новейшие сорбенты, произведенные в странах с высоким уровнем технологий, таких как Украина, Германия и Англия. Эти сорбенты прошли ряд предварительных испытаний и показали высокую эффективность в процессе очистки воды. Помимо сорбентов, для проведения очистки использовались химические реагенты, которые прошли официальную сертификацию и соответствуют всем требованиям экологической безопасности. В частности, использовались такие вещества, как сульфаты и хлориды железа и алюминия, оксид кальция, гидроксид натрия и карбонат натрия, которые являются признанными и эффективными средствами в процессе очистки воды от загрязняющих веществ.

Каждый этап проведения эксперимента был задокументирован, и результаты были зафиксированы в актах испытания, что обеспечивает прозрачность и высокую степень достоверности полученных данных. Эти акты испытаний служат официальным подтверждением эффективности применяемых методов очистки и соответствия полученных результатов установленным нормам.

Выводы базируются на полученных докторантом экспериментальных данных и аргументировано обоснованы.

Научная новизна исследования включает в себя:

1. Исследование физико-химического состава шахтных и сточных вод различных промышленных предприятий.
2. Изучение процессов сорбции радиоактивных и тяжелых металлов в шахтных водах как в статических, так и в динамических условиях, а также кинетики сорбции и десорбции металлов.

3. Анализ процесса обезжелезивания сточных вод, образующихся на производстве крепежа.

4. Определение зависимости степени очистки от различных факторов и параметров.

5. Установление влияния различных параметров на эффективность очистки шахтных и сточных вод от радиоактивных и тяжелых металлов с использованием сорбционного, химического и коагуляционного методов.

6. Разработка новых комплексных технологических схем для очистки шахтных и сточных вод от радиоактивных и тяжелых металлов.

Личный вклад соискателя в выполнение диссертационной работы заключается в нескольких ключевых аспектах:

1. Соискатель самостоятельно провел детальный анализ существующих научных источников, исследуя актуальные работы по теме, что позволило выявить недостатки и пробелы в существующих исследованиях и сформулировать актуальность данной работы.

2. На основе проведенного анализа литературы была четко сформулирована основная цель и задачи диссертационного исследования, которые направлены на решение ключевых экологических и технологических проблем очистки шахтных и сточных вод от радиоактивных и тяжелых металлов.

3. Соискатель разработал подходы и методы решения поставленных задач, выбрав наиболее подходящие технологии очистки вод с учетом специфики загрязнений и условий, а также учитывая последние достижения в области сорбции и коагуляции.

4. Соискатель занимался проведением всех экспериментальных исследований, включая подготовку опытных образцов, проведение лабораторных и полевых испытаний, а также контроль за соблюдением всех необходимых условий и стандартов.

5. Соискатель выполнил анализ экспериментальных данных, использовал современные методы статистической обработки, что позволило получить достоверные и обоснованные результаты.

6. Результаты экспериментов были обобщены и интегрированы в контексте существующих теорий и подходов, что позволило выработать новые рекомендации для применения на практике.

7. Соискатель сформулировал основные выводы, которые были предложены как теоретические, так и практические рекомендации, и выработал основные положения для диссертации, которые стали основой для научных публикаций.

Публикация результатов диссертации. По теме диссертации опубликована монография, 26 статей в журналах, рекомендованных ВАК при Президенте Республики Таджикистан, ВАК РФ и ВАК Узбекистан, а также 25 статей в сборниках научно-практических конференций. Получены два малых патента Республики Таджикистан на изобретение.

Под руководством автора диссертации защитились 3 молодых ученых, ставших кандидатами технических наук по специальности 25.00.27 – Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия.

Во введении диссертации рассматриваются актуальность темы, цель и задачи исследования, а также научная и практическая значимость работы, подчеркивающая вклад в развитие очистки вод от радиоактивных и тяжелых металлов.

Первая глава включает анализ литературных источников по технологическим основам очистки шахтных и сточных вод, с акцентом на состав воды, влияющий на эффективность методов очистки. Глава завершена формулировкой задач исследования.

Во второй главе представлены характеристики четырех исследуемых объектов, результаты комплексных анализов физико-химических параметров шахтных вод ГУП «Таджредмет» и ОАО «Ленинабадский комбинат редких металлов», а также данные о химическом составе замутнителя.

Третья глава охватывает физико-химические исследования сточных вод на производстве крепежа в ООО «Точфилиз», включая результаты анализов и исследование состава замутнителя, что важно для понимания процесса очистки.

В четвертой главе анализируются процессы сорбции и десорбции радиоактивных и тяжелых металлов, ключевые факторы, влияющие на очистку шахтных вод, и приводятся эффективные технологические схемы, включая сорбционные и коагуляционные методы.

Пятая глава посвящена обезжелезиванию сточных вод, с данными о применении реагентного и коагуляционного методов для удаления тяжелых металлов. Приведены сравнительные результаты и эффективные схемы очистки.

В шестой главе рассматриваются результаты извлечения урана и очистки воды от тяжелых и радиоактивных металлов, с предложением наилучших методов очистки для каждого объекта исследования.

Результаты диссертационной работы опробованы в лабораторных условиях. Имеется соответствующий акт испытания.

Следует отметить, что выполненная огромная исследовательская работа не лишена некоторых замечаний, которые были замечены в процессе ознакомления с диссертацией и её авторефератом. К этим замечаниям относятся:

1. В тексте диссертации и автореферата присутствуют технические ошибки.

2. Рекомендуется предоставить более чёткое описание используемых методов для каждой задачи.

3. Отсутствует подробная информация о сорбентах. В нескольких задачах исследования упоминается использование различных сорбентов, но не приводятся их характеристики.

4. Неопределённость в условиях исследования процессов десорбции. Было бы лучше более подробно описать условия проведения этого эксперимента.

5. Не сравниваются результаты применения местного сорбента и Lewatit DW 630.

6. Отсутствует обсуждение возможных ограничений сорбционных методов. Для задачи разработки технологических схем очистки шахтных вод важно указать ограничения сорбционных и коагуляционных методов (например, долговечность сорбентов, проблемы с восстановлением, высокие затраты на реагенты и т. п.).

7. Недостаточное внимание к альтернативным методам очистки. В ряде задач, таких как очистка сточных вод с использованием химических осадителей или коагулянтов, не рассматриваются альтернативные методы, на пример биологические или мембранные технологии. Было бы полезно добавить сравнительный анализ этих методов.

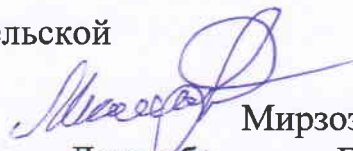
Внесённые замечания и рекомендации не умаляют достоинств диссертационной работы и не уменьшают безусловной научной и практической ценности полученных результатов.

Диссертационная работа Ходжизода Саидмукбила Косима на тему: «Физико-химические основы комплексных технологий очистки шахтных и сточных вод от тяжелых и радиоактивных металлов (на примере шахтных и сточных вод Северного Таджикистана)» является завершённой научно-исследовательской работой, которая по актуальности поставленных целей и задач, уровню их решения, достоверности, научной новизне, выводам и практическим рекомендациям соответствует требованиям «Порядка присуждения ученых степеней и Порядка государственной регистрации защищённых диссертаций», утверждённого Постановлением Правительства Республики Таджикистан от 30.06.2021 №267, предъявляемым к докторским диссертациям ВАК при Президенте Республики Таджикистан.

Её автор, Ходжизода С.К., заслуживает присуждения учёной степени доктора технических наук по специальности 05.17.00 – Химическая технология (05.17.01 – Технология неорганических веществ).

Официальный оппонент:

доктор технических наук,
старший научный сотрудник отдела науки,
инноваций, международных связей и издательской
деятельности филиала МГУ
имени М.В. Ломоносова в г. Душанбе
Адрес: 734003, Республика Таджикистан, город Душанбе, улица Бохтар, 35/1.
Тел.: +992 77 1775777, E-mail: mirzoyev.1952@mail.ru



Мирзозода Б.

Подпись д.т.н. Мирзозода Б. заверяю:
Начальник отдел кадровой политики
и специальных работ филиала МГУ имени
М.В. Ломоносова в городе Душанбе



Пирназар С.М.

29.08.2025