



000060

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования

«Магнитогорский государственный
технический университет
им. Г. И. Носова»

(ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»)

пр. Ленина, д. 38, г. Магнитогорск, Челябинская обл., 455000

Тел.: 8 (3519) 29-84-02; Факс: 8 (3519) 29-84-26

E-mail: mgtu@mgtu.ru; <http://www.mgtu.ru>

ОКПО 02069384, ОГРН 1027402065437,

ИНН/КПП 7414002238/745601001

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE
OF THE RUSSIAN FEDERATION

Federal State Budgetary
Institution of Higher Education

«Nosov Magnitogorsk State
Technical University»

(FSBIHE «NMSTU»)

38, Lenin Street, Magnitogorsk, Chelyabinsk Region, 455000

Tel.: +7 3519 298 402; Fax: +7 3519 298 426

E-mail: mgtu@mgtu.ru; <http://www.mgtu.ru>

OKPO 02069384, OGRN 1027402065437

INN/KPP 7414002238/745601001

31.01.2018 № 66.04-286

На/To № _____ от/dated _____

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по научной и инновационной работе

ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»



О.Н. Тулупов
2018 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова»

(ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова») на диссертационную работу

Денисовой Юлии Леонидовны

«Научное обоснование использования искусственных геохимических барьеров на основе отходов горнодобывающей промышленности для очистки сточных вод и извлечения цветных металлов»,

представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.13 - «Обогащение полезных ископаемых»

Представленная на отзыв диссертационная работа состоит из введения, пяти глав, выводов, библиографического списка из 158 наименований. Основной текст диссертации изложен на 158 страницах, включает 67 рисунков и 18 таблиц.

Актуальность темы диссертационного исследования

Актуальность темы диссертационного исследования определяется необходимостью повышения комплексности и рациональности использования природных ресурсов, снижения техногенной нагрузки на горнопромышленные территории и в связи с этим поиска эффективного способа очистки крупнотоннажных, неорганизованных стоков сложного состава горнодобывающих предприятий с вторичным использованием отходов и извлечением ценных компонентов.

В качестве такого способа автор рассматривает геохимические барьеры на основе минералов, вскрышной породы, продуктов глубокой химико-металлургической переработки руд и концентратов, отходов обогащения руд, что позволит комплексно использовать минеральные ресурсы за счет извлечения многих ценных попутных металлов и в дальнейшем, включая их в технологические циклы. Создание геохимических барьеров не требует строительства дополнительных очистных сооружений и отделения осадка от остаточного раствора. Способ направлен на решение

важной практической задачи рационального и комплексного использования отходов горнодобывающих предприятий Мурманской области и очистки сточных вод от катионов металлов, что определяет актуальность выбранной темы.

Научная и практическая ценность диссертации

Научная ценность диссертации определяется установлением механизма осаждения цветных металлов из сульфатных растворов при взаимодействии с минералами. Показано, что происходит образование искусственных металлосодержащих гидросиликатов в результате изоморфного замещения. Разработан способ модифицирования хвостов обогащения медно-никелевых руд Печенгского рудного поля. Установлены рациональные параметры для модифицирования и изучены закономерности сорбции ионов никеля органоминеральным сорбентом. Разработан и научно обоснован способ получения аморфного кремнезема, магнийсодержащих соединений и шпинели, легированной цветными металлами. Исследован механизм процесса, заключающийся в образовании легкорастворимых солей металлов, переходящих в раствор, с выделением золя кремниевой кислоты, с его последующей коагуляцией и осаждением в виде аморфного кремнезема.

Практическую ценность диссертации состоит в том, что на основании выполненных исследований разработан способ очистки горнопромышленных вод от катионов цветных металлов и железа с использованием искусственных геохимических барьеров, определении оптимальных условий осаждения с получением металлосодержащих продуктов пригодных для последующего выщелачивания, а также в снижении нагрузки на окружающую среду. Предложен ресурсосберегающий способ получения модифицированных материалов для очистки сточных вод. Разработана технологическая схема получения магниевых соединений с извлечением цветных металлов и железа из хвостов обогащения медно-никелевых руд Печенгского рудного поля.

Получено положительное решение Федеральной службы по интеллектуальной собственности о выдаче патента по заявке №2016111006/05(017367) на изобретение.

Обоснованность и достоверность. Основные положения и выводы работы четко сформулированы и подтверждены большим объемом экспериментальных исследований. Достоверность работы определяется использованием современной приборной базы и апробированных стандартных методик, надежностью исходных данных, стандартных методик и подтверждается удовлетворительной сходимостью результатов экспериментальных исследований.

Личный вклад Денисовой Ю.Л. значителен и заключается в анализе научно-технической литературы, связанной с проблемами очистки сточных вод и переработки отходов горнодобывающей промышленности; в организации и проведении экспериментальных исследований по изучению сорбционных свойств и исследованию взаимодействия геохимических барьеров с растворами сульфатов цветных металлов и железа; в изучении трансформации поверхности минералов и диагностики продуктов взаимодействия; в получении органоминеральных сорбентов с использованием диметилглиоксима; разработке технологии получения сорбционных магнийсодержащих материалов для создания геохимических барьеров и попутного извлечения цветных металлов и железа; обработке и анализе полученных результатов; подготовке публикаций, написании статей и апробации материалов на конференциях различного уровня.

Содержание диссертации достаточно полно отражено в 22 научных работах, в том числе 4 в изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки России. Основные положения диссертации докладывались и обсуждались на различных, в том числе международных научно-технических конференциях, симпозиумах и совещаниях.

Диссертационная работа написана грамотным научно-техническим языком.

Соответствие содержания диссертации паспорту специальности.

Разработанные соискателем в диссертации научные положения соответствуют паспорту научной специальности 25.00.13 - «Обогащение полезных ископаемых».

Пункт 3 паспорта «Физические и химические процессы разделения, концентрации и переработки минералов природного и техногенного происхождения» отражен в главах 4, 5. Пункт 4 паспорта «Физические и химические процессы извлечения полезных компонентов из природных и техногенных вод» отражен в главе 3. Пункт 5 паспорта «Кондиционирование и очистка сточных вод обогатительного производства» отражен в главе 3.

Автореферат достаточно полно отражает содержание диссертации. Диссертация и автореферат написаны научным языком.

По работе следует высказать следующие замечания:

1. В третьем защищаемом положении заявлено, что «обоснованы рациональные параметры модифицирования отходов горнодобывающей промышленности...», но не указано каких именно отходов и что является модификатором что является модификатором или в чем состоит это модифицирование? Следовало конкретизировать положение.
2. В методике проведения сорбционных экспериментов не указаны необходимые для полноценного представления об исследовании параметры, такие как: диаметр сорбционной колонки, высота сорбционного слоя, скорость фильтрации раствора через сорбент. Нет ссылок на методическую литературу. Является ли данная методика оригинальной, авторской или существующей, адаптированной или общеизвестной?
3. Методом планирования эксперимента Бокса и Уилсона получены зависимости извлечения металлов сорбентом, однако не проведено, как предполагает метод, крутое восхождение для поиска оптимума. В соответствии с уравнениями область высокого извлечения металлов соответствует области высоких температур более 80 градусов Цельсия, что требует подогрева вод и значительных энергетических затрат, а, следовательно, при промышленной реализации процесса скорее всего высокое извлечение металлов не будет достижимо.
4. Из материалов диссертации и автореферата не понятно, какими экспериментальными результатами и их иллюстрациями в диссертации (расчетами, графиками, таблицами) подтверждена емкость хвостов обогащения медно-никелевых руд до и после обжига соответственно 28 и 38 мг/г, представленная в таблице 17 (стр.101 дисс.)? В этой таблице дана, вероятно, полная динамическая емкость «...сорбентов разной природы...», которая названа автором «сорбционная характеристика». Учитывая существование двух показателей емкости сорбентов: статической и динамической, такое обезличивание показателя считаем некорректным.
5. Чем обоснован выбор в качестве вяжущего вещества при изготовлении окатышей лигносульфоната, основной принцип работы которого в смесях основан на механизме адсорбции и пленкообразовании за счет высокодисперсных гидратных фаз и который после нагрева при охлаждении до температуры ниже 20°C становится хрупким, что должно снизить срок службы окатышей.

В диссертации также присутствуют некоторые упущения при изложении и представлении материала, которые, впрочем, не являются принципиальными или существенно значимыми. Например, не понятна формулировка пятого вывода к главе 3 (стр. 86 дисс): «...При моделировании возможности добавления вещества барьеров использовали шахтные воды рудника «Северный» АО «Кольская ГМК». Вода содержала, мг/л: никеля – 0.808, меди – 0.078, железа – 1.215, уровень pH – 9.6. ...». Рисунки 7 и 8 диссертации не являются информативными и не дают представления об изменениях характеристик сорбентов полученных обжигом при 650 и 700 °C.

Общая оценка работы положительная.

На основании ознакомления с содержанием диссертации, автореферата и опубликованных автором работ можно сделать следующее заключение: диссертация Денисовой Юлии Леонидовны «Научное обоснование использования искусственных геохимических барьеров на основе отходов горнодобывающей промышленности для очистки сточных вод и извлечения цветных металлов» является завершенной научно-квалификационной работой, в которой получены новые научно-обоснованные решения задач, имеющие важное практическое значение, а именно, на основании выполненных исследований разработан способ очистки горнопромышленных вод от катионов цветных металлов и железа с использованием искусственных геохимических барьеров, также предложен ресурсосберегающий способ получения органоминеральных сорбентов. Разработана технология переработки хвостов обогащения медно-никелевых руд Печенгского рудного поля с получением различных соединений магния и микрокремнезема, при этом достигается попутное извлечение цветных металлов и железа в промпродукт до 94 %.

Диссертационная работа соответствует требованиям п. 9 Положения о порядке присуждения ученых степеней (утверждено постановлением Правительства Российской Федерации от 24

