

**ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА**  
**на диссертационную работу Павловой Ульяны Михайловны**  
**«Интенсификация флотационной сепарации черносланцевого сырья**  
**с использованием физико-химических воздействий»,**  
**представленную на соискание учёной степени кандидата технических**  
**наук по специальности 25.00.13 – «Обогащение полезных ископаемых»**

Постепенное истощение запасов полезных ископаемых, особенно имеющих стратегическое значение, требует вовлечения в переработку новых нетрадиционных месторождений и совершенствование режимов флотации, разработки новых подходов, направленных на улучшение качественно-количественных показателей обогащения. В связи с вступлением России в мировой рынок резко повышены требования, как к технологическим, так и к экологическим характеристикам концентратов. Низкое извлечение редких металлов при обогащении коренных редкометалльных руд обусловлено их сложным вещественным составом, высокой массовой долей тонко-вкрапленных рудных минералов и неполнотой их раскрытия при дезинтеграции, близостью физико-химических свойств рудных и породообразующих минералов. В целях разделения минералов с близкими технологическими свойствами необходимо выявление разделительных признаков и создание физико-химических условий для их эффективного использования.

**Поэтому тема** диссертационной работы У.М. Павловой, посвященная интенсификации флотационной сепарации черносланцевого сырья на основе применения физико-химических воздействий является **актуальной**.

**Диссертация состоит** из введения, 5 глав, заключения, списка литературы, включающего 115 источников, и 2 приложений. Работа изложена на 137 страницах машинописного текста, содержит 56 рисунков и 41 таблицу.

Во введении и первой главе соискателем приведены обзор и анализ современной научно-технической литературы в области обогащения черносланцевого сырья и способов интенсификации процессов флотации с применением различных физико-химических воздействий. Обоснована целесообразность и перспективность исследования, определены цели и задачи диссертационной работы.

Во второй, третьей и четвертых главах диссертации приведены результаты изучения вещественных и минералогических особенностей диктионемовых сланцев, обосновано применение механохимоактивации с

№ 345-10  
от 15.11.2018

использованием на стадии рудоподготовки аминокислотной кислоты, разработан способ повышения извлечения платиноидов из нетрадиционного платиносодержащего сырья и рекомендованы режимные параметры углеродистой флотации. Также выполнены анализ и систематизация основных физико-химических и энергетических воздействий на основных физико-химических и энергетических воздействий на минеральное сырье, обоснован выбор эффективных физико-химических воздействий на последовательных стадиях обогащения черносланцевого сырья, спрогнозированы формы нахождения ценных компонентов с помощью термодинамического моделирования, разработан комплексный подход к обогащению черносланцевого сырья с целью извлечения ценных металлов.

### **Научная новизна**

1. Разработана оценка взаимного влияния расхода аминокислотной кислоты и аполярного собирателя на содержание органического углерода и ассоциированных с ним стратегических металлов.

2. Научно и экспериментально обоснован способ повышения извлечения платиноидов из нетрадиционного платиносодержащего сырья, основанный на использовании механохимоактивации с реагентами на стадии рудоподготовки с последующей флотацией, для получения концентрата с повышенным содержанием платиноидов за счет увеличения извлечения ассоциированных с ними металлов.

3. Разработан и обоснован способ флотационного извлечения редких металлов из черносланцевого сырья с использованием фотолиза для модифицирования исходной структуры поверхности, изменения химического и фазового состава приповерхностного слоя на основе интерпретации результатов проведенных исследований и моделирования.

Представленные в диссертации научные положения, выводы и рекомендации достаточно аргументированы и подтверждены проведенными исследованиями.

Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертационной работе, базируется на большом количестве экспериментов, выполненных на современном оборудовании, подтверждается сходимостью теоретических и экспериментальных данных.

**Практическая значимость** работы состоит в интенсификации флотационной сепарации черносланцевого сырья на основе применения физико-химических воздействий, повышающих эффективность извлечения стратегических металлов.

**Подтверждение достаточной полноты публикаций основных положений, результатов, выводов и заключения диссертационной работы.**

Основные результаты исследований, выводов и рекомендаций раскрыты в 10 печатных трудах в том числе в 4 статьях в журналах, входящих в перечень ВАК Министерства образования и науки Российской Федерации (из них 2 статьи в международной базе цитирования Scopus), а также получено 2 патента на изобретение.

Диссертация и автореферат оформлены в соответствии с **нормативными требованиями**, написаны грамотным научно-техническим языком. Автореферат сохраняет логику диссертационной работы, содержит основные результаты и выводы, в полной мере отражает доказательство защищаемых положений. Полученные данные логично и ясно изложены, что свидетельствует о высоком уровне соискателя.

### **Замечания и рекомендации по диссертационной работе**

1. На странице 80 в таблице 3.8 представлены данные площадей удельной поверхности материала, но не указан их расчет. Приведенные на рис. 3.12-3.13 графики гранулометрических характеристик измельченного материала не позволяют получить точные значения.

2. Для эффективного извлечения ценных элементов в концентрат в 4 главе проведена серия экспериментов только по фотолическому воздействию. Автору следовало бы привести дополнительные сравнительные исследования физико-химических воздействий на пульпу в процессе флотационного обогащения.

3. Из текста представленной работы не ясно, рассматривались ли альтернативные реагенты-собиратели для проведения опытов флотационного обогащения

Следует отметить, что высказанные замечания не являются принципиальными, частично имеют характер пожеланий по дальнейшему развитию и применению работы, не снижают ее общую положительную оценку.

### **Заключение о соответствии диссертации критериям «Положения о порядке присуждения ученых степеней»**

Диссертация Павловой Ульяны Михайловны представляет собой законченную квалификационную научно-исследовательскую работу, выполненную на достаточно высоком теоретическом уровне, которая содержит практические рекомендации. Анализ содержания работы

У.М. Павловой позволяет сделать вывод о том, что диссертационная работа отвечает требованиям, которые предъявляются к работам на соискание ученой степени кандидата технических наук п.9 «Положение о порядке присуждения ученых степеней». Автор диссертационной работы Павлова Ульяна Михайловна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук, по специальности 25.00.13 – «Обогащение полезных ископаемых».

Официальный оппонент,  
директор технологического  
департамента ООО «МЭК-  
Майнинг»,  
к.т.н.



Немчинова Лариса Анатольевна

07.11.2018

ООО «МЭК-Майнинг»  
199106, г. Санкт-Петербург, проспект Большой  
В.О., дом 78 литер В, пом. 4с офис 48.  
Телефон.: +7 (812) 644-56-57  
E-mail: [l.nemchinova@mail.ru](mailto:l.nemchinova@mail.ru)

