

## Отзыв

на автореферат диссертации Афанасовой Анастасии Валерьевны

Разработка эффективных технологических решений переработки золотосодержащих руд с учетом их критериев упорности

по специальности 25.00.13 – Обогащение полезных ископаемых

Диссертационная работа Афанасовой А.В. посвящена актуальнейшей проблеме - исследованиям упорных золотосодержащих руд, содержащих большое количество органического вещества. Автор рассматривает несколько критериев их упорности – наличие органического вещества обладающего высокой сорбционной активностью, наличие золота в виде включений в других минералах (сульфидах). Если в первом случае углеродистое вещество присутствующее в рудах снижает технологические и эксплуатационные показатели при флотации, то извлечение ультрадисперсного золота включенного в сульфидные минералы, также представляет большую проблему и не извлекается традиционными методами. Потери в этом случае достигают очень высокого значения.

Афанасова А.В. для решения этих вопросов поставила комплекс задач: 1) анализ современных методов классификации упорных золотосодержащих руд; 2) изучение особенностей вещественного состава руд и их влияния на технологические свойства руд; 3) разработка методик определения критериев упорности золотосодержащих руд; 4) экспериментальные исследования физических процессов на извлечение золота, разработка эффективной схемы переработки золотосодержащих руд и экономическая оценка ее реализации.

Для решения поставленных задач автором использовался широкий спектр методов исследований вещества включающих термогравиметрический анализ и дифференциальную сканирующую калориметрию, масс-спектрометрию и рентгенофлюоресцентный анализ, электронную микроскопию и анализ органического углерода. Широко использовалось современное обогатительное оборудование.

Постановка и выполнение этих задач позволили сформулировать Афанасовой А.В. следующие защищаемые положения:

1. Методика определения дополнительных критериев упорности для сульфидных золотосодержащих руд на основе интерпретации данных комплекса термических методов анализа продуктов флотационного обогащения, полученных с использованием экспериментально обоснованного реагентного режима, реализация которой позволяет осуществлять селекцию концентратов по упорности.

№ 366-10  
29.10.2019

2. Использование СВЧ-обработки продуктов обогащения упорных сульфидных золотосодержащих руд позволяет повысить извлечение золота за счет термической деструкции битума и укрупнения ультрадисперсных частиц благородных металлов.

Практическая значимость работы заключается в экспериментальном подтверждении определения критериев упорности. Реализация разработанной методики позволит проводить селекцию руд и продуктов обогащения по упорности. Методика рекомендована для разработки новых и модернизации существующих ГОКов по переработке упорных благороднометалльных руд.

Одним из основных достижений данной работы является разработка способа извлечения ультрадисперсных частиц золота из упорных углеродистых руд и получение патента на разработку этого способа (РФ 2648400 от 26.03.2018).

Научные и практические результаты по повышению извлечения золота из упорных руд с применением СВЧ-обработки рекомендованы для использования при переработке руд данного типа.

Результаты исследований используются также в учебном процессе Санкт-Петербургского горного университета при проведении занятий по ряду дисциплин.

Результаты исследований докладывались на международных и российских конференциях. В списке публикаций по теме диссертации 15 печатных работ. Из них 3 работы входят в перечень ВАК и 4 работы опубликованы в изданиях, включенных в базы данных Scopus и WoS.

Диссертация состоит из введения 5 глав, заключения, библиографического списка (147 наименований) и приложений. В работе 148 стр. машинописного текста, 54 таблицы и 76 рисунков.

Рецензент считает, что выдвинутые защищаемые положения доказаны.

Проблема, результаты исследований которой вошли в диссертацию, по мнению рецензента, решена на высоком уровне и демонстрирует высокий научный потенциал автора.

Вместе с тем автором, возможно не учтены результаты исследований связанных с изучением органического вещества в золотосодержащих породах и возможной связи с ним золота. Не упомянуты исследования, результаты которых свидетельствуют о существовании связи органического вещества и благородных металлов (Au, Ag и Pt-металлы) в соляных породах (в нерастворимом в воде остатке этих пород). Разработана технология извлечения этих металлов из отходов переработки соляных пород. Хотелось бы отметить, что возможно с органическим веществом золотосодержащих руд исследованных автором также может быть связано золото и другие благородные металлы.

Иначе говоря, часть золота в исследованных рудах может быть связана с органическим веществом. Из этого следует, что возможен пересчет запасов золота в месторождениях, где наряду с золотом присутствует органическое вещество.

Указанные замечания не следует считать недостатком данной работы, а скорее советом в направлении дальнейших исследований Афанасовой А.В.

Автор продемонстрировала в диссертационной работе владение и экспериментальными методами исследований и методами интерпретации полученных данных и блестящим обобщением полученного материала.

Рецензент считает, что по своей фундаментальной и прикладной значимости рассматриваемая работа может быть с полным правом квалифицирована как отвечающая всем требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям по специальности 25.00.13 (Обогащение полезных ископаемых), а её автор Афанасова Анастасия Валерьевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по данной специальности.

Зав. сектором технологической  
минералогии «Горного института  
Уральского отделения Российской  
академии наук» - филиала Федерального  
государственного бюджетного учреждения  
науки Пермского федерального  
исследовательского центра  
Уральского отделения Российской  
академии наук «ГИ УрО РАН».  
Доктор геол.мин. наук

Сметанников  
Андрей Филиппович

Адрес: 614007, Пермский край, г. Пермь,  
ул. Сибирская, д.78-А

E-mail: [tm\\_djucha@mi-perm.ru](mailto:tm_djucha@mi-perm.ru)  
[smetannikov@bk.ru](mailto:smetannikov@bk.ru)

Подпись А.Ф. Сметанникова заверяю

Главный специалист по кадрам «ГИ УрО РАН»

Еремина Л.А.

21.10.2019

