



«УТВЕРЖДАЮ»

Генеральный директор

ФГБУ «ВИМС»

Казанов О.В.

2020 г.

ОТЗЫВ

**ведущей организации Федерального государственного бюджетного учреждения
«Всероссийский научно-исследовательский институт минерального сырья
им. Н.М. Федоровского» (ФГБУ «ВИМС») на диссертационную работу Ковальчука
Олега Евгеньевича «Повышение эффективности рентгенолюминесцентной
сепарации алмазосодержащих кимберлитов на основе модификации
спектрально-кинетических характеристик алмазов люминофорсодержащими
композициями», представленную на соискание ученой степени кандидата
технических наук по специальности 25.00.13 — «Обогащение полезных ископаемых»**

Представленная на рассмотрение диссертационная работа состоит из введения, пяти глав, заключения, списка использованных источников из 130 наименований, изложена на 167 стр. машинописного текста и содержит 49 рисунков, 42 таблицы и 2 приложения.

Актуальность

Развитие основных процессов обогащения алмазосодержащих кимберлитовых руд направлено на достижение максимально полного извлечения алмазов. Наибольший эффект может быть достигнут за счет повышения эффективности извлечения алмазов крупностью более 2 мм, стоимость которых составляет около 75 % от стоимости товарной продукции. Потери алмазов рассматриваемой крупности достигают 5–6 %, что в стоимостном выражении превышает 21 млн долл. в год. На основании литературных данных в диссертации отмечено, что 85 % от всех потерь алмазов с хвостами РЛС обусловлены методическими потерями низкосортных разновидностей алмазов II–VI типов по Орлову и потерями беспримесных алмазов типа IIa ювелирного качества, не обладающих длительной компонентой сигнала рентгенолюминесценции. Исходя из этого, повышение эффективности рентгенолюминесцентной сепарации алмазосодержащих кимберлитов является актуальной и весьма значимой задачей для алмазной промышленности РФ.

Тема диссертационной работы Ковальчука О.Е. посвящена изучению, научному обоснованию и разработке перспективных направлений решения задачи повышения эффективности рентгенолюминесцентной сепарации алмазосодержащих кимберлитов на основе модификации спектрально-кинетических характеристик слабо и аномально люминесцирующих алмазов люминофорсодержащими композициями.

Научная новизна

В диссертации разработан новый научный подход к решению задачи повышения извлечения слабо и аномально люминесцирующих алмазов, заключающийся в нанесении на их поверхность смеси люминофоров, обеспечивающей соответствие получаемых спектрально-кинетических характеристик алмазов характеристикам природных кристаллов, эффективно извлекаемых при стандартных настройках применяемых сепараторов.

Автором разработан механизм и определены закономерности закрепления люминофорсодержащей композиции на алмазах в условиях варьирования компонентного состава органической и водной фазы люминофорсодержащей эмульсии, обеспечивающего

избирательное модифицирование спектрально-кинетических характеристик алмазных кристаллов и последующее их селективное извлечение из алмазосодержащих продуктов.

Практическая значимость

Разработан технологический режим подготовки алмазосодержащих продуктов к процессу рентгенолюминесцентной сепарации с применением обработки люминофорсодержащими эмульсиями, обеспечивающей повышение извлечения алмазов в концентраты.

Реализация результатов работы

Разработанный технологический режим подготовки алмазосодержащих продуктов к процессу рентгенолюминесцентной сепарации с применением обработки люминофорсодержащими эмульсиями прошел полупромышленные испытания, и рекомендован к промышленному освоению на обогатительной фабрике № 14 Айхальского ГОКа АК «АЛРОСА».

Достоверность результатов

Полученные автором научные данные, выводы и рекомендации достаточно хорошо обоснованы, подтверждены большим объемом экспериментальных исследований, выполненных в лабораторном (НИГП АК «АЛРОСА»), укрупнённом и промышленных масштабах на обогатительной фабрике № 14 Айхальского ГОКа и не вызывают сомнений.

Достоверность результатов работы обеспечивается применением современных научно-технических средств и приборов, стандартных методик и подтверждается удовлетворительной сходимостью результатов экспериментальных исследований.

Апробация работы

Содержание диссертации полностью отражено в автореферате и в 14 публикациях, в т.ч. в 5 — в изданиях из перечня ВАК Минобрнауки РФ.

Результаты исследований доложены на различных научно-технических конференциях и совещаниях, обсуждены и одобрены научной общественностью.

Диссертация написана хорошим научно-техническим языком, четко и ясно изложена, составлена и оформлена в соответствии с требованиями ВАК Минобрнауки РФ.

Личный вклад автора

Автором выполнен анализ научных информационных источников по теме диссертации, проведены лабораторные исследования свойств и влияния люминофоров на рентгенолюминесценцию алмазов и разработке режима применения люминофорсодержащей эмульсии для модифицирования спектрально-кинетических характеристик алмазов, разработке методик выполнения экспериментальных исследований и апробации технологических режимов подготовки алмазосодержащего материала к рентгенолюминесцентной сепарации, обработке и анализе результатов исследований, формулировании выводов и заключения работы.

Замечания и рекомендации

1. По нашему мнению для определения эффективности предлагаемой технологии целесообразно использовать методику количественной оценки эффективности предлагаемых для данного комплекса минералов разделительных признаков и их совокупности, изложенной в работе. [Прогнозная оценка применимости крупнопорционной сортировки горнорудной массы на рудоконтролирующих станциях (РКС) по данным геологического опробования. Методические рекомендации НСОМТИ № 133. М: ВИМС, 2019. 17 с.].

2. По данным табл. 5.8. прирост извлечения по 1-ой и 2-ой сериям опытов составлял 5,0 и 5,5 %. Для проб № 1 и № 2, содержащих 20 кристаллов алмазов, прирост извлечения на 5,5 % во 2-ой серии опытов может быть получен за счет дополнительного извлечения единичных кристаллов алмаза. Для того, чтобы убедиться в том, что кристаллы со слабой или аномальной рентгенолюминесценцией обеспечили указанный прирост извлечения, необходимо было проанализировать спектрально-кинетические

характеристики алмазов до и после обработки эмульсией всех двадцати кристаллов алмазов, входящих в состав пробы. К сожалению, указанные характеристики и результаты их анализа в работе не приводятся.

3. Результат опытно-промышленных испытаний, по сути, определяется дополнительным извлечением единичных кристаллов алмаза с аномальной и слабой рентгенолюминесценцией. Хотелось бы видеть более убедительную статистику с указанием доли таких кристаллов в массе обогащаемых алмазов и подтвержденного прироста извлечения алмазов для представительных рудных проб

В целом, вышеперечисленные замечания носят частный и не принципиальный характер, не затрагивают сущности диссертационной работы, выполненной на высоком научном уровне и имеющей реальное практическое значение.

Диссертационная работа Ковальчука Олега Евгеньевича «Повышение эффективности рентгенолюминесцентной сепарации алмазосодержащих кимберлитов на основе модификации спектрально-кинетических характеристик алмазов люминофорсодержащими композициями» является законченной научно-исследовательской работой, выполнена на актуальную тему, обладает научной новизной и практической значимостью. Основные положения диссертации были представлены на конференциях и совещаниях и опубликованы в открытой печати в достаточном объеме. Результаты работы целесообразно использовать на предприятиях АК «АЛРОСА» для повышения извлечения алмазов из труднообогатимых руд.

Диссертационная работа соответствует требованиям ВАК к кандидатским диссертациям, паспорту специальности 25.00.13 — «Обогащение полезных ископаемых» и требованиям п. 9 Положения о присуждении учёных степеней, утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, а её автор, Ковальчук Олег Евгеньевич, заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук.

Диссертационная работа и положительный отзыв ведущего предприятия рассмотрены на заседании секции Ученого Совета ФГБУ «ВИМС» (протокол № 3 от 25 ноября 2020 г.).

Заведующий технологическим отделом
ФГБУ «ВИМС», к.х.н.

Ануфриева Светлана Ивановна

Ведущий научный сотрудник
ФГБУ «ВИМС», к.т.н.

Литвинцев Эдуард Георгиевич

Сведения о ведущей организации

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт минерального сырья им. Н.М. Федоровского» (ФГБУ «ВИМС»).

Почтовый адрес: 119017, г. Москва, Старомонетный пер., д. 31

По новому адресу: 119517, г.
Телефон: (495) 951-50-43

<http://vims-geo.ru>

E-mail: vims@vims-geo.ru

Собственноручную подпись сотрудника ФГБУ «ВИМС»

УДОСТОВЕРЯЮ:

Помощник генерального директора

ФГБУ «ВИМС»

30. 11. 2020



Список публикаций ведущей организации

1. Лихникевич Е.Г. Лебедева Ю.И., Ануфриева С.И. Минералогические аспекты сульфатизации пирохлоровых концентратов с повышенным содержанием силикатных и алюмосиликатных фаз // Разведка и охрана недр. М., 2014 -№ 11 - С. 42-46
2. Курков А.В., Ануфриева С.И. Технологические проблемы комплексной переработки редкометально-редкоземельных руд и пути их решения // Сборник докладов Международного совещания «Прогрессивные методы обогащения и комплексной переработки природного и техногенного минерального сырья» Плаксинские чтения 2014, 16-19 сентября. Республика Казахстан, г. Алматы, 2014 - С.29-33
3. Соколова В.Н., Лосев Ю.Н., Ануфриева С.И., Сладкова Г.А. Влияние способов подготовки тонкодисперсного марганцевого и железомарганцевого сырья на эффективность процесса кучного выщелачивания // Сборник материалов Международного совещания «Прогрессивные методы обогащения и комплексной переработки природного и техногенного минерального сырья» (Плаксинские чтения - 2014). Алматы, 16-19 сентября 2014 г.. Алматы, ТОО «Арко», Караганда, 2014 - С. 228-230.
4. Аликберов В.М., Броницкая Е.С., Ануфриева С.И. Перспективы развития железорудной базы Северо-Запада России // Сборник материалов III Международной конференции «Горнодобывающая промышленность Евро-Арктического региона», 2014 С. 54-57
5. Быховский Л.З., Спорыхина Л.В., Ануфриева С.И. Техногенные образования и месторождения редких металлов России // Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции «Повышение инвестиционной привлекательности комплексных редкометальных месторождений с целью подготовки их к лицензированию и освоению», ИМГРЭ, М., 2014 - С.37-39
6. Ануфриева С.П., Потанин С.Д. Повышение инвестиционной привлекательности редкометальных месторождений // Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции «Повышение инвестиционной привлекательности комплексных редкометальных месторождений с целью подготовки их к лицензированию и освоению», ИМГРЭ. М. 2014 - С.68-69
7. Ануфриева С.П., Броницкая Е.С., Рябкин В.К., Лихникевич Е.Г., Петрова Н.В. Современные подходы к решению технологических задач комплексной переработке редкометальных руд // Сборник тезисов докладов с всероссийской научно-практической конференции «Повышение инвестиционной привлекательности комплексных редкометальных месторождений с целью подготовки их к лицензированию и освоению», ИМГРЭ, М., 2014-С. 15-20
9. Лихникевич Е.Г., Петрова Н.В., Ануфриева С.И. Апатитовый концентрат Белозиминского месторождения - Потенциально-промышленный источник получения редкоземельных металлов в России // Сборник материалов международной научно-практической конференции «Актуальные вопросы получения и применения редкоземельных металлов», М., 2014 - С.39-40
10. Ануфриева С.И., Броницкая Е.С., Иванова М.В. Современные технологические решения переработки титаномагнетитовых руд // Сборник докладов Международного совещания «Современные процессы комплексной и глубокой переработки труднообогатимого минерального сырья», Плаксинские чтения, Иркутск, 2015 - С. 25-27
11. Ануфриева С.И., Броницкая Е.С., Сладкова Г.А. Ермолов В.М. Новые технологические решения комплексной переработки некондиционных марганцевых руд. // Международная научно-техническая конференция «Комбинированные процессы переработки минерального сырья: теория и практика» Сборник научных трудов, Санкт-Петербург, 2015 - С. 125-126
12. Курков А.В., Рогожин А.А.. Ануфриева С.И., Лихникевич Е.Г. Современные подходы к созданию рациональных технологий переработки руд редких и редкоземельных

металлов. Современные процессы комплексной и глубокой переработки минерального сырья (Плаксинские чтения 2015): Материалы международного совещания, Иркутск, 2015-С. 35-42

13. Курков А.В., Ануфриева С.И., Лихникович Е.Г., Рогожин А.А. Современные подходы к созданию рациональных технологий переработки руд редких и редкоземельных металлов // Материалы Плаксинских чтений «Современные процессы комплексной и глубокой переработки труднообогатимого минерального сырья». Иркутск, 2015-С. 32-35

14. Лихникович Е.Г., Ануфриева С.И. Особенности выделения редкоземельных элементов при комплексной переработке редкоземельно-ниобиево-фосфатных руд // Сборник материалов международной научно-практической конференции «Актуальные вопросы получения и применения РЗМ-2015», М., 2015 - С. 73-75

15. Ануфриева С.И.. Сладкова Г.А. Извлечение бериллия из сернокислых растворов. Тезисы Международной конференции, посвященной 100-летию института «Механобр»: «Ресурсосбережение и охрана окружающей среды при обогащении и переработки минерального сырья (Плаксинские чтения -2016). Санкт-Петербург, 2016 - С.280-281.

16. Ануфриева С.И., Лихникович Е.Г., Томашев А.В., Астахова Ю.М. Комплексный подход к технологической оценке редкometалльных руд Томторского рудного поля // Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием «Роль геохимии в развитии минерально-сырьевой базы ТПИ. Прогноз, поиски, оценка и инновационные технологии освоения редкometалльных объектов», ИМГРЭ, М., 2016 С. 26-29

17. Броницкая Е.С., Иванова М.В., Ануфриева С.И., Чепрасов И.В. Современное состояние и перспективы развития технологии обогащения шеелитовых руд России // Сборник материалов Международной научно-практической конференции «Рений, вольфрам, молибден. Научные исследования, технологические разработки, промышленное применение». М.: ОАО «Институт «ГИНЦВЕТМЕТ», 2016-С. 67-69

18. Курков А.В., Ануфриева С.И., Серегин А.Н. Современные комбинированные технологии - новые возможности переработки черных и легирующих металлов. Ресурсосбережение и охрана окружающей среды при обогащении и переработке минерального сырья. (Плаксинские чтения 2016). Материалы международной конференции - М: АО «Издательский дом «Руда и Металлы». 2016 - С. 69-71

19. Соколова В.Н., Ануфриева С.И. Кучное выщелачивание - перспективное направление переработки труднообогатимого бедного марганцевого сырья // Сборник трудов научно-практической конференции с международным участием «Геотехнологические методы освоения месторождений твердых полезных ископаемых». М., 2016-С. 201-208.

20. Соколова В.Н., Ануфриева С.И., Быховский Л.З., Лихникович Е.Г., Броницкая Е.С. Техногенные образования - перспективный источник получения редких металлов // Сборник материалов XXI Международной научно-технической конференции «Научные основы и практика переработки руд и техногенного сырья». Екатеринбург: Таилс КО, 2016-С. 15-19

21. Курков А.В., Ануфриева С.И., Лихникович Е.Г., Рогожин А.А. Новые возможности развития производства лития на основе современных технологий // Тезисы доклада в материалах Плаксинские чтения -2017, Красноярск, 2017 - С. 252-254.

22. Лихникович Е.Г., Ануфриева С.И., Фатов А.С. Выбор способа рациональной гидрометаллургической переработки комплексных труднообогатимых редкоземельно-редкometалльных руд // Тезисы доклада в материалах Плаксинские чтения - 2017, Красноярск, 2017 - С. 309

23. Ануфриева С.И., Лихникович Е.Г., Кузьмин В.И., Пермякова Н.А., Отрубянников Ф.И. Комплексный подход к технологической оценке пирохлор-монацит-

гётитовых руд // Сборник материалов международной научно-практической конференции «Актуальные вопросы получения и применения РЗМ и РМ -2017». М., 2017 - С. 67-70

24. Пермякова Н.А., Лихникович Е.Г., Ануфриева С.И., Фатов А.С. Обоснование метода извлечения РЗЭ при гидрометаллургической переработке пирохлор-монацит-гётитовых руд // XI Конгресс обогатителей стран СНГ. Сборник материалов, М., 2017 - С.111-114.

25. Соколова В.Н., Быховский Л.З., Ануфриева С.И. Редкие металлы из техногенного сырья // Металлы Евразии. 2017. - № 5. - С. 40-43.

26. Троицкий А.В., Петкович-Сочинов Д.Г., Ануфриева С.И., Луговская И.Г. Новые тенденции технологических исследований глубоководных полиметаллических сульфидов // Разведка и охрана недр. М., 2018 -№ 5 - С. 53-59

27. Броницкая Е.С., Ануфриева С.И., Иванова М.В., Лаптева А.М. Современное состояние и основные направления развития технологии переработки шеелитовых руд // Разведка и охрана недр. М., 2018 - № 6 - С. 36-42

28. Курков А.В., Ануфриева С.И., Лихникович Е.Г., Рогожин А.А. Комплекс современных технологических решений переработки сподуменовых руд // Разведка и охрана недр. М,, 2018 - № 9 - С. 44-52