

Отзыв на автореферат диссертации Колковой М.С.
“Минералого- технологические особенности железо-титановых руд
Медведевского месторождения”, представленной на соискание
ученой степени кандидата геолого-минералогических наук, по
специальности 25.00.05 – “Минералогия, кристаллография”

Целью рассматриваемой диссертационной работы является выявление минералого-технологических особенностей вкрапленных титаномагнетитовых и ильменит-титаномагнетитовых руд Медведевского месторождения для обоснования способов их возможной промышленной переработки. Для этого автору данной диссертации было необходимо решить ряд конкретных задач, в том числе: проанализировать особенности состава и условий формирования высокотитанистых вкрапленных руд Медведевского месторождения, установить влияние особенностей их первичного вещественного состава, а также интенсивности изменения его на постмагматических этапах минералообразования - на степень раскрытия сростаний рудных и нерудных минералов при проведении технологических процессов обогащения руд, исследовать поведение рудных минералов в титаномагнетитовых и ильменит-титаномагнетитовых рудах в магнитном поле при разных значениях его напряженности, оценить структурную и фазовую неоднородность рудных микроагрегатов, проявившуюся в результате твердофазных превращений при окислительном обжиге дробленого материала руд разных классов крупности - при температуре 1100°С и во временном интервале равном 24 ч., 48 ч. и 72 ч.

В процессе выполнения перечисленных выше задач автором диссертации были получены следующие важные научные и научно-практические результаты, характеризующие одновременно и научную новизну данной практически значимой научной работы: на примере титаномагнетитовых и ильменит-титаномагнетитовых руд Медведевского месторождения прослежена эволюция продуктов распада твердого раствора ряда магнетит-ильменит, выраженная в изменении состава и строения микроагрегатов титаномагнетита в процессе их собирательной постмагматической перекристаллизации, установлено влияние элементов-примесей на значение спинового магнитного момента магнетита и ильменита титаномагнетита в рудах этого месторождения, во внешнем магнитном поле определено поведение микроагрегатов титаномагнетита разной степени перекристаллизации и мартитизации, экспериментально доказана возможность направленного изменения технологических свойств рудных минералов (титаномагнетита и ильменита) при окислительном обжиге, установлена зависимость структурной и химической неоднородности рудных минералов (и их микроагрегатов) в рамках гранулометрического спектра от временного интервала окислительного обжига и ряд других результатов.

Остановлюсь, с учетом своей научной специализации (петрология и геохимия рудоносных магматических серий) на оценке значимости полученных результатов, изложенных в первом защищаемом научном положении: “Многостадийность процессов минералообразования в габброидах и, прежде всего, явления постмагматического характера предопределили минералого-технологические особенности вкрапленных руд – минеральный состав, типы сростания, морфоструктурный состав рудных минералов и их физические свойства, которые обусловили основные показатели раскрытия зерен минералов (микроагрегатов) и в целом особенности обогатимости руд”. Так, автором диссертации отмечено, что сидеронитовая и интерстиционная структуры в

исследованных технологических пробах характеризуются межзерновым расположением первично обособленных рудных минералов (зерен титаномагнетита и ильменита), с ровной поверхностью границ их срастаний, но и с частичным проникновением друг в друга. Это в целом может положительно влиять на разделение минеральных агрегатов таких первично обособленных генераций титаномагнетита и ильменита - от силикатной составляющей, при последующем получении грубого железо-титанового концентрата.

Вместе с тем, анализируются и многие неблагоприятные факторы, затрудняющие раскрытие зерен рудных минералов и в целом, сильно влияющих на особенности обогатимости исследуемых руд. Так, микроагрегаты титаномагнетита и ильменита характеризуются структурной и фазовой неоднородностью, обусловленной наличием продуктов распада твердого раствора. Морфология и внутреннее строение зерен *титаномагнетита* претерпели наиболее сильное изменение в процессе постмагматической амфиболизации рудоносных габбро-норитов. Такие преобразования сопровождаются очищением магнетитовой матрицы титаномагнетита от элементов-примесей, в первую очередь, от титана (при росте содержания ванадия), с образованием по периферии ксеноморфных разных по крупности зерен позднего сегрегационного ильменита. Нами ранее в серии опубликованных работ [Холоднов и др., 2012,2015,2016] было показано, что этому способствовало значительное содержание хлора (Cl сильный окислитель) в составе постмагматического (субсолидусного) флюида. Минеральные агрегаты титаномагнетита в исследованных пробах подвержены также гипергенному процессу мартитизации с образованием псевдоморфоз гематита.

Сегрегационный *ильменит* в титаномагнетитовых рудах преимущественно встречается как продукт распада твердого раствора ряда ильменит-магнетит, первично обособленный ильменит имеет здесь подчиненное значение. Ильменит-титаномагнетитовые руды сложены как индивидуализированными зернами первичного магматического ильменита, так и сегрегационными продуктами распада твердого раствора. Эти две основные генерации ильменита (ранняя и поздняя) заметно различаются не только морфологией зерен, но и по составу. Поздний ильменит обогащается титаном и марганцем, при снижении содержания железа и магния.

На основании обобщения данных по минералогии исследованных автором типов руд сделано общее заключение “в основных операциях обогащения, учитывая сложное строение микроагрегатов титаномагнетита, *физическими методами возможно выделить титаномагнетитовый, сложенный непосредственно микроагрегатами титаномагнетита, и ильменитовый продукты.* Дальнейшая переработка титаномагнетитового продукта требует целенаправленного изменения фазовой и структурной неоднородности микроагрегатов с учетом уже запущенного природного процесса окисления магнетита (мартитизации)”. Такие возможности представляют данные, которые легли в обоснование второго и третьего защищаемых положений, с определением параметров необходимых для создания перспективной технологической схемы переработки высокотитанистых руд Медведевского месторождения.

Таким образом, исследования Марии Сергеевны Колковой наряду с научными имеют и важную практическую значимость. Полученные экспериментальные данные о характере раскрытия минеральных агрегатов вкрапленных железо-титановых руд Медведевского месторождения могут быть использованы для обоснования крупности их измельчения в процессе рудоподготовки. Анализ распределения рудных микроагрегатов в продуктах

магнитной (электромагнитной) сепарации, полученных при разных значениях напряженности магнитного поля, позволяют определить оптимальные параметры селективной магнитной сепарации для выделения титаномагнетитового и ильменитового продуктов. Результаты окислительного обжига дробленого материала на воздухе свидетельствуют, что такой процесс приводит к уменьшению степени неоднородности минерального и химического составов и позволяет повышать раскрываемость вновь образованных железо- и титансодержащих минеральных фаз в технологических продуктах, способствуя повышению извлечения титана в такие технологические продукты.

Представленная Марией Сергеевной Колковой к защите кандидатская диссертация “Минералого- технологические особенности железо-титановых руд Медведевского месторождения “, по специальности 25.00.05 – “Минералогия, кристаллография” является законченным научным исследованием. Поставленные задачи выполнены, защищаемые научные положения хорошо сформулированы и обоснованы новым фактическим материалом. Опубликованные работы в центральной печати по списку ВАК полностью отражают результаты проделанной работы. Практическая значимость данного исследования вполне очевидна. Не вызывает сомнений актуальность, достоверность и научная новизна этой работы. Судя по автореферату, данная работа полностью соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Ее автор, Мария Сергеевна Колкова, несомненно заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.05 – “Минералогия, кристаллография”.

Доктор геолого-минералогических наук,
главный научный сотрудник лаборатории
петрологии магматических формаций
Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Института геологии и геохимии имени академика А.Н.Заварицкого
Уральского отделения Российской Академии наук (ИГГ УрО РАН)

05 ноября 2020 года

 Холоднов Владимир Васильевич.

Подпись д.г.-м.н. Холоднова Владимира Васильевича заверяю

Зав. Отделом кадров Института

Верхоглядова Светлана Владимировна

Почтовый адрес ИГГ УрО РАН
620016, Екатеринбург, ул. Академика Вонсовского, 15
holodnov@igg.uran.ru
тел. 8-922-2160-730
тел.(343) 287-90-49



Я, Холоднов Владимир Васильевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку.