

Российская академия наук
Федеральное агентство научных организаций
Институт геологии им. академика Н. П. Юшкина
Коми научного центра УрО РАН
Российское минералогическое общество

**Современные проблемы теоретической,
экспериментальной и прикладной минералогии
(Юшкинские чтения – 2018)**

Материалы минералогического семинара с международным участием

*Сыктывкар, Республика Коми, Россия
22–24 мая 2018 г.*

**Modern problems of theoretical, experimental,
and applied mineralogy
(Yushkin Memorial Seminar – 2018)**

Proceedings of mineralogical seminar with international participation

*Syktyvkar, Komi Republic, Russia
22–24 May 2018*

Сыктывкар
Геопринт
2018

Современные проблемы теоретической, экспериментальной и прикладной минералогии (Юшкинские чтения – 2018): Материалы минералогического семинара с международным участием. Сыктывкар: ИГ Коми НЦ УрО РАН, 2018. 278 с.

В сборнике представлены материалы минералогического семинара с международным участием «Современные проблемы теоретической, экспериментальной и прикладной минералогии» (Юшкинские чтения – 2018). Рассматриваются фундаментальные проблемы генетической минералогии и кристаллографии, наноминералогии и биоминералогии. Широко представлены материалы по актуальным вопросам рационального использования минерального сырья и экспериментального моделирования процессов минералообразования. Большое внимание уделено минералогии месторождений полезных ископаемых. Сборник представляет интерес для минералогов и специалистов естественно-научного профиля.

Modern problems of theoretical, experimental, and applied mineralogy (Yushkin Memorial Seminar – 2018): Proceedings of the Mineralogical seminar with international participation. Syktvykar. IG Komi SC UB RAS, 2018. 278 p.

The volume contains proceedings of the Mineralogical seminar with international participation «Modern problems of theoretical, experimental and applied mineralogy» (Yushkin Memorial Seminar – 2018). The fundamental problems of genetic mineralogy and crystallography, nanomineralogy and biomineralogy are considered. Data on actual problems of rational usage of mineral raw materials and experimental modeling of mineral formation processes are widely presented. Much attention is paid to the mineralogy of mineral deposits. The volume is of great interest for mineralogists and specialists in the field of natural science.

*Тексты докладов воспроизведены в авторской редакции.
Proceedings have been reproduced in the author version.*

Минералогическое обоснование актуализации классификаций бедных магнетитовых руд Криворожского бассейна

М. А. Шепелюк¹, В. Д. Евтехов¹, Е. В. Евтехов²

¹Криворожский национальный университет; *m.shepeluk@gmail.com*; *evtekhov@gmail.com*

²Северный горно-обогатительный комбинат; *evgen.evtekhov@gmail.com*

Залежами бедных магнетитовых руд (магнетитовых кварцитов) являются железистые горизонты нижнепротерозойской саксаганской свиты криворожской серии. Месторождения этих руд начали разрабатываться в 1955 г. В настоящее время руды добываются в 9 карьерах пяти горно-обогатительных комбинатов (ГОКов). Из исходного сырья с общим содержанием железа ($Fe_{\text{общ}}$) около 35 мас.%, и содержанием железа в составе извле-

каемого минерала магнетита ($Fe_{\text{магн}}$) около 25 мас.% методом мокрой (магнитной) сепарации производят железорудный концентрат с содержанием $Fe_{\text{общ}}$ от 65 до 68 мас.%.

Проведение буровзрывных, добычных, погрузочно-разгрузочных работ, дробления, измельчения, обогащения руд основано на минералого-генетических, минералого-технологических, минералого-технических классификациях, которые

были разработаны при подготовке месторождений к эксплуатации и на протяжении первых лет работы ГОКов. За прошедшие более 60 лет глубина отработки рудных залежей изменилась от +50 м до ниже -400 м, значительно расширились фронты работы карьеров. В отработку постепенно вовлекались руды, все более разнообразного минерального, химического состава, структуры текстуры, то есть показателей, определяющих плотностные, прочностные характеристики руд, их поведение при рудоподготовке и обогащении. В связи с этим разработанные 50–70 лет назад классификации постепенно утратили актуальность. Следствием является увеличение числа случаев отклонения параметров взрывания, дробления, измельчения, обогащения руд от прогнозных. Для всех ГОКов Кривбасса, как и других железорудных районов государств СНГ назрела необходимость актуализации классификаций руд на основе детального изучения вариативности их минералогических показателей.

К комбинатам, исходное сырье которых характеризуется наибольшей минералогической вариативностью, относится Центральный ГОК. На протяжении первых лет его сырьевой базой было Глеватское месторождение, магнетитовые кварциты которого метаморфизованы в условиях зеленосланцевой фации. Эпигенетические процессы, за исключением формирования маломощной коры выветривания, в залежах его руд практически не проявлены. С постепенным исчерпанием руд Глеватского месторождения Центральный ГОК начал обрабатывать Петровское и Артемовское месторождения, руды которых метаморфизованы в условиях эпидот-амфиболитовой фации; в рудных телах активно проявился натриевый метасоматоз, вызвавший эгиринизацию, рибекитизацию магнетитовых кварцитов. Минералогический спектр рудной массы Центрального ГОК стал намного шире. В результате средние показатели обогащения руд стали значительно отличаться от аналогичных их параметров первых лет работы комбината.

Высокая вариативность химического состава магнетитовых кварцитов характерна для Ингулецкого месторождения расположенного в участке за-

мыкания крупной складки – Лихмановской синклинали. Месторождение, разрабатываемое Ингулецким ГОКом, характеризуется уникальным для ГОКов стран СНГ количеством стратиграфических горизонтов в составе его продуктивной толщи: пяти железистых (от второго до шестого) и четырех сланцевых (от третьего до шестого). Руды этих горизонтов различаются как по содержанию $Fe_{\text{общ}}$ (от 25 до 45 мас.%), так и $Fe_{\text{магн}}$ (от 10 до 40 мас.%). В связи с продвижением забоев карьера с юга на север и обусловленным этим постепенным вовлечением в отработку руд от второго железистого до шестого железистого горизонтов – на протяжении более 60 лет происходило закономерное изменение минерального и химического состава рудной массы, поступающей на обогатительные фабрики комбината. Еще одним проявлением направленного изменения химического состава добываемой рудной массы является постепенное увеличение в ней содержания $Fe_{\text{общ}}$ и $Fe_{\text{магн}}$ с продвижением фронта добычных работ от шарнира к крыльям Лихмановской синклинали. Более высокое содержание железа в рудах ее крыльев связано с тем, что в процессе складкообразования метаморфогенные растворы переносили наиболее растворимый компонент магнетитовых кварцитов – кремнезем – из участков максимального сжатия пластов на крыльях синклинали в ее шарнирную часть, вызывая обеднение руд последней.

Особенности сингенетических (седиментация, диагенез, динамотермальный метаморфизм) и эпигенетических (тектогенез, натриевый метасоматоз, гидротермальные явления, гипергенез) процессов, определивших современный минералогический облик магнетитовых кварцитов, являются причиной эволюции состава, строения руд в процессе эксплуатации рудных залежей.

Актуализированные минералого-технологическая и минералого-техническая классификации магнетитовых кварцитов, являющиеся основой оптимизации добычных работ и обогащения рудного сырья, могут быть составлены только на основании их детального минералогического и химического изучения, разработки минералого-генетической классификации руд.