

# СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ КОМПОНЕНТНОГО СОСТАВА РУДНЫХ ТЕЛ ВОЛКОВСКОГО МЕДНО-ЖЕЛЕЗО-ВАНАДИЕВОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ НА УРАЛЕ

Ю.А.Малютин

Волковское месторождение комплексных медно-железо-ванадиевых руд расположено в Кушвинском районе Свердловской области и известно с 1812 года. Месторождение локализуется в габбро одноименного Волковского массива, который располагается внутри Тагильского синклиория в Тагило-Магнитогорском прогибе Урала. Особенностью внутреннего строения Волковского габбрового массива является “псевдо стратификация”, которое подчеркнута также расположением зон, обогащенных титаномагнетитом. Центральная часть массива сложена кварц содержащими диоритами, являющимися более поздними по отношению к габбро. Минерализованные зоны месторождения повторяют внешние границы интрузивного массива, формировались в процессе остывания магмы и представлены густонасыщенными вкрапленниками апатита, ванадий содержащего титаномагнетита и минералами меди (борнитом, халькопиритом, халькозином), которые и определяют промышленную ценность месторождения. Главную промышленную ценность в рудах месторождения представляют медь, железо, ванадий, фосфор, а также золото, серебро, палладий, селен. Рудные минералы, вкрапленные в габбро в различных количественных соотношениях образуют природные типы руд. Существует гипотеза, что формирование рудных тел происходило в несколько этапов. Сначала формировались железо-ванадиевые руды, представленные апатитом и титаномагнетитом. Минерализация этого типа отвечает апатит-титаномагнетитовой рудной ассоциации. Позднее наложение рудной борнит-халькопиритовой минеральной ассоциации происходило внутри железо-ванадиевых руд в благоприятных для локализации участках. В самый поздний этап пирит-халькопиритовая минеральная ассоциация сформировалась в зонах мелкой трещиноватости, после внедрения кварцевых диоритов и далеко вышла за пределы развития медно-железо-ванадиевых и железо-ванадиевых руд. Железо-ванадиевые и медно-железо-ванадиевые руды, занимают доминирующее положение на месторождении. Медно-сульфидные (борнит-халькопиритовые руды) присутствуют на фланге месторождения. Однако границы между природными типами можно провести только условно, по соотношению рудных минералов, природные типы руд тесно взаимосвязаны и их выделение носит условный характер. Всего на месторождении на основе кондиционных показателей было выявлено более 200 рудных тел, располагающихся в трех субмеридиональных зонах относительно контакта габбрового массива, внешней, средней и внутренней.

Для основных рудных тел, характеризующих типы руд и субмеридиональные зоны были выполнены статистические исследования содержаний компонентов руд в пробах,

отобранных при разведке Волковского месторождения. Анализ статистических характеристик медно-железо-ванадиевых руд и железо-ванадиевых руд, свидетельствует об их схожести. Для железо-ванадиевых руд, характерно некоторое увеличенное содержание железа, пятиоксида фосфора, оксида титана и пятиоксида ванадия. Для рудных тел, расположенных в внутренней и средней зонах, характерны более высокие содержания меди, при остающихся высоких содержаниях железа общего и пятиоксида фосфора, но несколько пониженных по сравнению с рудными телами внешней зоны содержаниями оксида титана и пятиоксида ванадия. При изучении содержаний компонентов медно-сульфидных руд отмечаются высокие содержания меди и низкие содержания железа общего, пятиоксида ванадия оксидов титана и ванадия. Для основных компонентов медно-железо-ванадиевых и железо-ванадиевых руд и медно-сульфидных руд были рассчитаны корреляционные матрицы. Анализ коэффициентов корреляции свидетельствует о сильной положительной связи между основными компонентами медно-железо-ванадиевых рудных тел и железо-ванадиевых рудных тел, что свидетельствует, что разделение на медно-железо-ванадиевые руды и железо-ванадиевые руды носит условный характер и рудные тела этих типов можно рассматривать как единый природный тип. Анализ корреляционной матрицы медно-сульфидных руд показывает, что наблюдается отсутствие корреляции между медью и остальными компонентами, но присутствует слабая корреляция между железом, пятиокисью фосфора, оксидами титана и ванадия. Отмечается высокая корреляционная связь между пятиокисью фосфора и оксидом титана. Дополнительно для выделения медно-сульфидных руд в отдельный тип был проведен кластерный анализ. На дендрограмме основных компонентов медно-сульфидных руд отчетливо видно, что медь практически не имеет корреляции с группой из титана, железа и фосфора, ванадий фактически также слабо связан с группой из железа, фосфора и титана. На дендрограмме основных компонентов медно-магнетит-ванадиевых руд отчетливо видно, железо имеет более низкую корреляцию с группой из титана, и фосфора, ванадия и меди, которые между собой имеют очень высокие коэффициенты корреляции. Наиболее высокая корреляция отмечается между медью и ванадием.

Таким образом в результате статистических исследований было окончательно установлено что на месторождении выделяются только два природных типа руд – медно-железо-ванадиевый и медно-сульфидный.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Волковское месторождение медно-железо-ванадиевых руд на Среднем Урале – Геологический отчет с подсчетом запасов по состоянию на 1.01. 1987 года в 12 томах. Том 1. Г.Верхняя Пышма, 1987 год.