УДК 553.411:550.83.02

С.В.СОКОЛОВ
Томский политехнический университет

КОМПЛЕКС ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ ЛОКАЛИЗАЦИИ ОРУДЕНЕНИЯ ЗОЛОТОСУЛЬФИДНОГО ТИПА (ЛЕНСКИЙ ЗОЛОТОРУДНЫЙ РАЙОН)

На примере месторождения Чертово Корыто рассмотрена геофизическая обстановка оруденения золотосульфидного типа в Ленском золоторудном районе. На основании анализа данных площадной геофизической съемки совместно с петрофизическими исследованиями керна разведочных скважин установлена природа геофизических аномалий и сформулирован комплекс признаков локализации месторождения.

Geophysical features of gold-sulfide mineralization in the Lenskiy gold-ore area are reviewed on the example of the Chertovo Koryto gold field. Nature of geophysical anomalies has been established and a complex of gold field localization features has been formulated basing on areal geophysical survey data analysis combined with petrophysical analysis of core samples from prospecting boreholes.

Ленский золоторудный район расположен на северной окраине Байкальской горной области в пределах Байкало-Патомского нагорья. На протяжении более чем 100 лет он занимает лидирующие позиции по добыче золота в нашей стране. Однако в современной практике геолого-разведочных работ прослеживается тенденция снижения поисковой отдачи и Ленский золоторудный район здесь не исключение. В связи с этим необходимость более глубокого геолого-геофизического изучения уже известных золоторудных месторождений для выявления общих черт и особенностей признаков их локализации представляется весьма актуальной с поисковой точки зрения.

Природа геофизических аномалий. Месторождение Чертово Корыто расположено в северной части Ленского золоторудного района в пределах Тонодского поднятия в составе Кевактинского рудного узла. Контроль рудного узла со стороны пликативной тектоники осуществляется Михайловской синклиналью, в южном крыле которой и локализуется месторождение, представляющее собой пологозалегающее (угол падения около 15°) пластообразное тело. Руды и сопутствующие им метасоматиты беризитового профиля развивались по осадочно-терригенным породам первой (PR_1mh_1) и второй (PR_1mh_2) пачек верхней подсвиты михайловской свиты, метаморфизованных в условиях серицит-хлоритовой субфации фации зеленых сланцев.

На месторождении проведены полевые геофизические работы, включающие магниторазведку, гамма-спектрометрию, электроразведку методом естественных полей (ЕП) в площадном и профильном вариантах. Петрофизические исследования заключались в измерении магнитной восприимчивости (κ) и электродных потенциалов сульфидов и углеродистого вещества на керне разведочных скважин.

Совместное рассмотрение аномалий различных геофизических полей, сопряженное с петрофизическими исследованиями, позволяет выявить закономерности выражения продуктивных участков в геофизических полях.

Результаты минералогического исследования кернового материала разведочных

скважин дают возможность однозначно утверждать, что аномальные магнитные свойства пород и руд связаны только с ферромагнитным пирротином. Построенные по буровым профилям петромагнитные разрезы позволили выявить пространственное разделение золоторудной минерализации с высокомагнитными образованиями. Дипольный характер аномалии, вероятно, обусловлен горизонтальным намагничиванием по простиранию рудного тела.

Радиогеохимические аномалии тория и калия пространственно совпадают, что подтверждается их высокой коррелируемостью (коэффициент корреляции по площади более 0,7), тогда как урановые ореолы имеют иную конфигурацию. Природа всех радиогеохимических аномалий связана с метасоматическими преобразованиями березитового профиля, отчетливо проявленными на месторождении.

Область наибольшей сульфидизации, пространственно совпадающая с рудным телом, практически не выражается в аномалиях ЕП, что говорит об их несульфидной природе. Известно, что в породах месторождения присутствует несколько процентов углеродистого вещества (УВ), с которым и связаны аномалии ЕП. Измерение электродных потенциалов на керне бурового профиля № 30, вскрывающего породы, создающие аномалии ЕП, разделило УВ на поляризующееся и неполяризующееся, тем самым, объяснив тот факт, что в центральной части участка УВ присутствует, но не создает аномалий ЕП.

Образцы с неполяризующимся УВ имеют $\kappa = (150 \div 600)10^{-5}$ ед. СИ, тогда как у поляризующихся образцов $\kappa = (5 \div 30)10^{-5}$ ед. СИ. Установлено, что рудная (в частности, пирротиновая) минерализация происходила на завершающем этапе кварц-карбонат-слюдистого метасоматоза. В итоге был сделан вывод, что способность поляризоваться утратили те углеродистые образования, которые подверглись метасоматозу, т.е. произошла деструктуризация минеральных зерен и, как следствие этого, утратилась способность УВ проводить ток[*].

Комплекс геофизических признаков. По результатам исследований можно сформулировать геофизические признаки локализации месторождения:

1) *в магнитном поле*: а) пирротин как один из главных рудных минералов создает интенсивные магнитные аномалии, б) дипольный характер аномалии, в) пространственное разделение зон наибольшей пирротинизации с золоторудными образованиями, которые локализуются в области, выражающейся малоамплитудной отрицательной аномалией;

2) *в радиогеохимических полях*: а) повышенная концентрация природных радионуклидов в пределах минерализованной зоны; калиевый и ториевый ореолы распространяются по всей минерализованной зоне, а урановый ореол тяготеет к области продуктивной минерализации;

3) *в естественном электрическом поле*: а) углеродистые образования создают значительные отрицательные аномалии, б) пространственное разделение аномалий ЕП с магнитными и радиационными аномалиями, в) интенсивные отрицательные аномалии линейного вида, прекращающиеся в области, выраженной магнитными и радиационными аномалиями.

Выводы

- Минерализованная зона месторождения Чертово Корыто отчетливо выделяется в магнитных (дипольная аномалия), радиогеохимических, естественных электрических аномалиях, создавая характерную зональность в геофизических полях.
- На месторождении Чертово Корыто аномалии магнитного поля связаны с одним

[*] *Свешников Г.Б.* Электрохимические процессы на сульфидных месторождениях. Л.: Изд-во ЛГУ, 1967. 159 с.

Семенов А.С. Электроразведка методом естественного электрического поля. Л.: Недра, 1968. 380 с.

из главных рудных минералов – пирротином, радиогеохимические аномалии отвечают породам, подвергшимся метасоматозу березитового профиля, а интенсивные аномалии ЕП создаются поляризующейся частью углеродсодержащих образований.

• Интенсивные естественные электрические поля, резко прерывающиеся в зоне, выраженной магнитными и радиогеохимическими аномалиями, являют собой важнейший поисковый признак. Урановой составляющей радиогеохимических аномалий, в силу приуроченности к рудному телу, необходимо уделить особое внимание при поисках месторождений, аналогичных исследованному.

Научный руководитель доцент *Ю.В.Колмаков*