УДК 550.37

М.А.БЕЗНОСОВ
Читинский государственный университет

ИНФОРМАТИВНОСТЬ ПЕРЕХОДНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК БЫСТРЫХ ПРОЦЕССОВ ВЫЗВАННОЙ ПОЛЯРИЗАЦИИ ПРИ ПОИСКАХ ЗОЛОТОСУЛЬФИДНЫХ РУД

Показаны возможности метода ранней стадии вызванной поляризации применительно к поискам золотосульфидных руд в сложных геолого-геофизических условиях. Анализ временны́х характеристик быстропротекающей вызванной поляризации позволил отделить аномалии поляризуемости, обусловленные безрудными сульфидами, от продуктивной золотосульфидной минерализации.

The possibility to use the early stage of induced polarization technique in prospecting for gold-sulfide ores in complicated geological and geophysical environments is presented. Analysis of time response of the fast-decaying induced polarization allowed distinguishing the chargeability anomalies for non-ore sulfides from those of productive gold-sulfide mineralization.

Основным электроразведочным методом геофизики, применяемым при поисках рудных месторождений, является метод вызванной поляризации (ВП), поскольку большинство рудных минералов, обладающих электронной проводимостью, способны поляризоваться в искусственно создаваемом внешнем электрическом поле. В ряде случаев метод ВП является прямым поисковым методом на руду. Однако в сложных геолого-геофизических условиях, когда рудные тела залегают во вмещающих породах с сульфидами или графитом, выделение объекта поисков на фоне сплошных аномалий ВП становится невозможным. В этом случае требуется дополнительный анализ временных или частотных характеристик процессов поляризации, по которым можно отделить аномалии ВП от углеродисто-графитизированных пород и сульфидов либо выявить участки с различной сульфидной минерализацией в пределах оруденения полисульфидного типа.

В представленной работе на примере одного из золотосульфидных месторождений Забайкалья показаны возможности анализа временных характеристик быстрых процессов ВП при выделении рудных тел в условиях сплошной зараженности вмещающих пород сульфидными минералами.

Месторождение расположено в центральной части Итака-Могочинской зоны. Большую часть территории месторождения слагают архейские метаморфические породы, представленные переслаивающимися разнообразными по составу гнейсами и гранулитами. В южной части месторождения, занимая примерно треть территории, выходят на поверхность магматические горные породы – габбро-диориты.

Рудные тела представляют собой прожилково-вкрапленные жильные зоны кварц-сульфидной, кварц-турмалин-сульфидной минерализации сложной формы. Контуры залежей не имеют четких геологических границ и выявлены в зонах интенсивной сульфидной минерализации только по результатам опробования. Основными рудными минералами, генетически связанными с золотом, являются пирит, халькопирит и пирротин.

На площади месторождения были проведены геофизические исследования методами магниторазведки и ранней стадии вы-

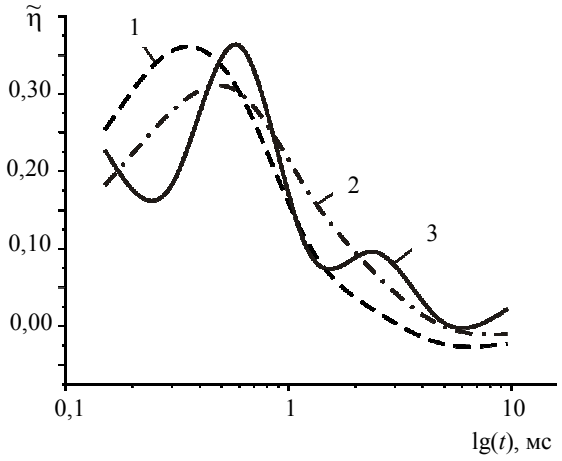


Рис.1. Основные типы кривых дифференциальной поляризуемости сульфидов Амазарканского месторождения

1, 2 – непродуктивная сульфидизация; 3 – золотосульфидное оруденение

званной поляризации (РСВП). Данные магниторазведки были использованы для картирования основных геологических структур, а задачами метода РСВП являлись уточнение пространственного положения известных и выявление новых рудных зон.

Метод РСВП является одной из модификаций метода ВП. Он отличается короткоимпульсным возбуждением геологической среды и изучением процессов становления и спада быстрых процессов вызванной поляризации (БВП) во временном диапазоне 10^{-6}-10^{-3} с. Применяется при поисках и разведке месторождений цветных и благородных металлов в сложных геолого-геофизических условиях, когда традиционный метод ВП мало эффективен. При работе методом РСВП по регистрируемому сигналу рассчитываются кажущееся удельное сопротивление ($\rho_к$), кажущаяся поляризуемость ($\eta_к$) в импульсе и паузе.

Кроме перечисленных параметров анализу подвергаются переходные характеристики нарастания БВП и их производные по логарифму времени (дифференциальная поляризуемость)*. Форма переходной характеристики и кривой дифференциальной поляризуемости (ДП) будет определяться электрохимическими свойствами поляризующегося объекта, т.е. его элементным составом. Это дает возможность разделить аномалии ВП по вещественному составу поляризующихся объектов.

Результаты работ показали, что в полях $\rho_к$ и $\eta_к$ однозначно выделить рудные зоны не представляется возможным. По электрическому сопротивлению картируются тектонические нарушения и области окварцевания и турмалинизации, а аномалии поляризуемости отражают степень зараженности горных пород сульфидами. Содержание золота напрямую не связано с количеством сульфидов в породе, поэтому прямые поиски руды по данным ВП затруднены.

При рассмотрении особенностей временных характеристик БВП было выявлено, что кривые дифференциальной поляризуемости классифицируются на три основных типа (рис.1). Кривые различаются по положению абсциссы максимума (T_0) на временной шкале и по интенсивности и количеству максимумов на кривой. Кривые первых двух типов характеризуются наличием одного максимума с $T_0^1 = 0{,}35$ мс и $T_0^2 = 0{,}47$ мс. На кривой третьего типа в изучаемом временном диапазоне отмечается два максимума разной интенсивности. Первый – при 0,58 мс, второй – при 2,3 мс.

При сопоставлении мест проявления того или иного типа ДП с априорной геологической информацией было установлено, что первые два типа кривых ДП наблюдаются при поляризации непродуктивного пирита. Третий тип ДП выявлен в зонах с продуктивной минерализацией.

Анализ временных характеристик быстрых процессов ВП позволил произвести разбраковку аномалий вызванной поляризации и выделить на площади исследований участки с золотосульфидной минерализацией (рис.2). По графику $\rho_к$ повышенными сопротивлениями выделяются зоны окварцевания и турмалинизации. График $\eta_к$

* *Карасев А.П.* Быстрые переходные процессы вызванной поляризации / А.П.Карасев, А.Б.Птицын, Е.Ю.Юдицких. Новосибирск: Наука, 2005. 291 с.

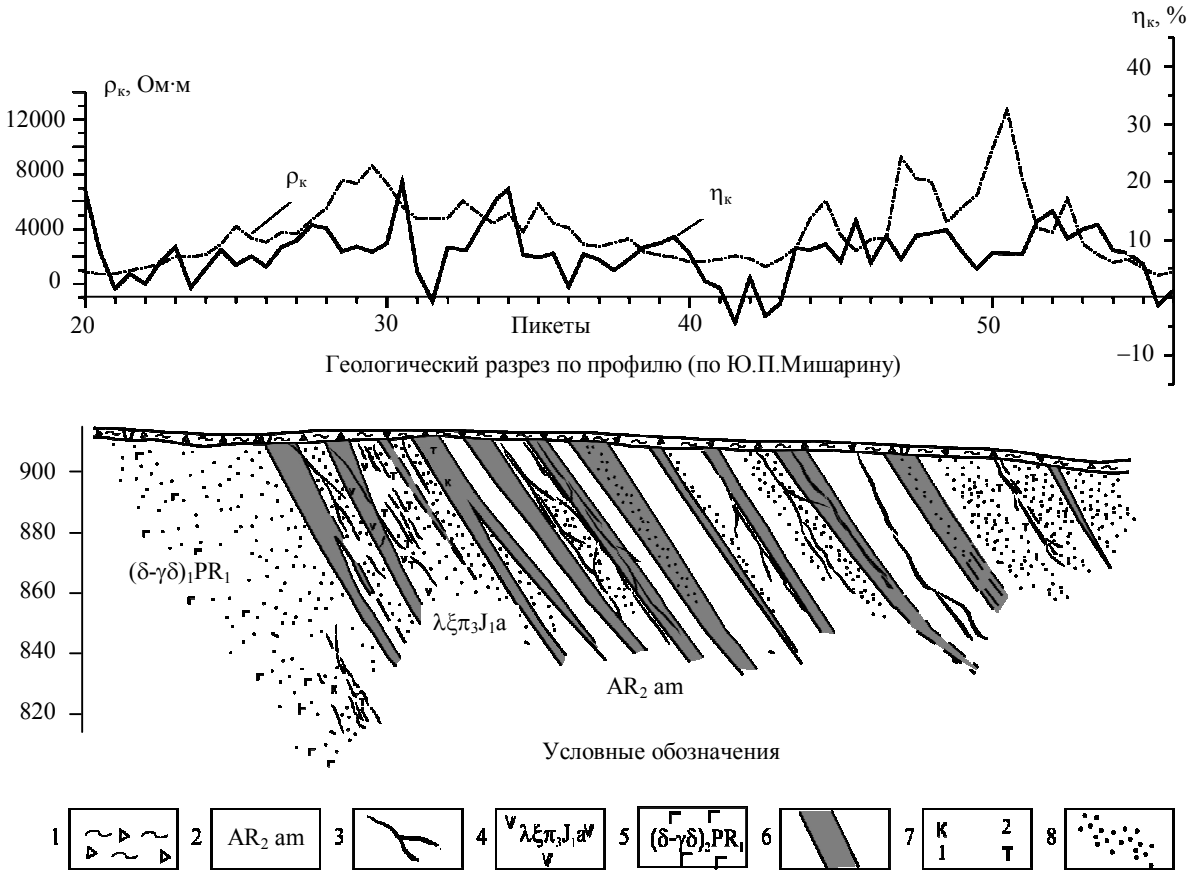


Рис.2. Графики параметров РСВП по одному из профилей наблюдения Амазарканского рудного поля

1 – песчано-глинистые отложения с обломками пород; 2 – гнейсы и сланцы различного состава; 3 – кварцевые и кварц-турмалиновые жилы; 4 – андезитодацитовые порфириты; 5 – диориты, кварцевые диориты, габбро-диориты; 6 – зоны и участки золото-кварц-сульфидной минерализации по данным РСВП; 7 – метасоматические изменения (1 – каолинизация, 2 – турмалинизация); 8 – интенсивно дробленные породы

отражает неравномерное распределение содержания сульфидов по профилю. Аномальные повышения поляризуемости отвечают участкам их скопления, в которых часто не обнаруживается продуктивной минерализации. Рудные интервалы по профилю выделены при анализе временных характеристик БВП.

Научный руководитель доц. *В.В.Оленченко*