**Комплексные геофизические работы на золоторудном месторождении.**

В плане сопоставимости работ, выполненных разными методами геофизики, были проведены сравнения результатов зондирования ВЭЗ, дипольных индукционных зондирований (ДИЗ), профилирования методом РадиоКИП, сейсморазведки МПВ и магниторазведки по одному профилю. Работы выполнялись на участке золоторудного месторождения “Свердловское”, разрабатываемого в годы войны. Золото извлекалось из кварцевых жил, в зоне контакта основных пород с гранитоидами Верх-Исетского массива. Коренные породы повсеместно перекрыты слоем глинистых отложений, однако положение контакта в плане можно проследить по линии старых отработок и геоморфологически. Для работ методом ВЭЗ использовалась аппаратура “ЭРА” с частотой 4.88 Гц, ДИЗ проводились аппаратурой “ДЭМП-СЧ” на частоте 80 кГц. В качестве приемника РадиоКИП применялся модифицированный радиоприемник “Россия-303”, передатчиком служила радиовещательная ДВ станция на частоте 260 кГц. Сейсмические исследования выполнялись опытным макетом 2-канальной министанции с Flash-накопителем. Съемка постоянного магнитного поля осуществлялась протонным магнитометром ММП-203.

**Методика исследований.**

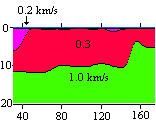
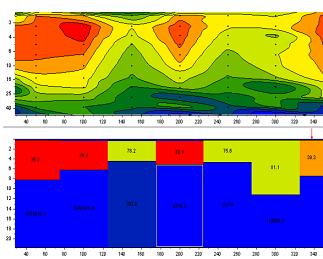
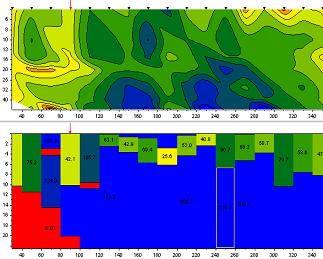
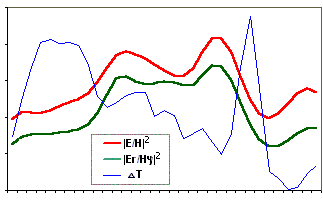
Вертикальные электрические зондирования: стандартная методика работ на постоянном токе с симметричной установкой Шлюмберже. Точки зондирования ВЭЗ располагались через 50м, (АВ/2)max = 50м, длина профиля 350м. По полученным данным рассчитывались значения r к , интерпретация и построение разрезов осуществлялась с помощью специализированного ПО.

Дипольные индукционные зондирования: точки зондирований через 20м, с неподвижным генератором, приемник выносился в одну сторону по ходу движения профиля на расстояния r = 5, 10, 15, 20, 30, 40 и 50м. Измерялись все 3 компоненты магнитного поля. Обработка и интерпретация результатов проводилась с помощью программы подбора теоретических кривых r эфф для вертикального магнитного диполя методом итераций.

РадиоКИП: профилирование через 20м с измерением всех 6 компонент электромагнитного поля радиостанции. Составляющие электрического поля регистрировались с помощью штыревой 1-метровой антенны. Магнитные компоненты определялись посредством встроенной ферритовой антенны. После внесения поправок за дрейф поля станции и сглаживания данных, рассчитывались квадраты импедансов отдельных составляющих поля и квадрат полного импеданса, пропорциональных удельному сопротивлению.

Сейсморазведка: методом преломленных волн (МПВ) по системе встречных годографов. Сейсмоприемники располагались ч/з 2.5м, длина одиночного годографа 40м, общая длина профиля 175м. Источником волн послужила трамбовка для грунта, количество ударов от 3 до 10. Осуществлялась широкополосная цифровая запись сигналов, дальнейшая обработка (суммирование, фильтрация, склейка трасс) проводилась программно. Полученные результаты интерпретировались с помощью программного пакета SeisImager (OYO Corporation).

Магниторазведка: профилирование по стандартной методике магнитной съемки через 5м. Для выхода в нормальное поле профиль продлевался на 150-200м, в каждую сторону.



Результаты работ представлены на картинках (сверху вниз):

Графики квадратов импедансов РадиоКИП и полного вектора магнитного поля.

Качественный псевдоэлектрический разрез и результат количественной интерпретации ДИЗ,

Псевдоэлектрический разрез и результат интерпретации ВЭЗ.

Скоростной разрез начального участка профиля по данным МПВ

Псевдоразрезы ВЭЗ и ДИЗ представлены в логарифмическом масштабе разносов, количественные разрезы– в линейном масштабе глубины.

Сравнивая результаты разных методов электроразведки, можно сказать об их хорошей корреляции, как в качественном, так и в количественном отношении. Даже не смотря на то, что работы проводились в разное время года: ВЭЗы летом, ДИЗ и РадиоКИП ранней весной, в период таяния снега. На разрезе ДИЗ хорошо выделяется зона оттайки (в левом углу профиля) и зона развития сезонной мерзлоты (в центральной части). И зондированиями и профилированием прекрасно выделяется структура, связанная с поднятием коренных пород к поверхности. Средняя мощность рыхлых отложений, по результатам интерпретации электрических зондирований, составляет 8-10 метров, в зоне поднятия – около 4-5 метров.

Сейсморазведочные работы проводились скорее для контроля количественной интерпретации данных электроразведки, поэтому выполнены не по всему профилю. Границы, выделенные по результатам МПВ и зондирований неплохо стыкуются между собой (относительная погрешность 10-20%), уверенно выделяется структурное поднятие.

Контакт габбро и гранитов очень четко отбивается магнитной аномалией D T - порядка 400нТл (в правой части графика, на верхнем рисунке) и перепадом среднего уровня поля, типа “ступеньки”, связанным с различием пород по магнитной восприимчивости. Кроме того, над породами основного состава наблюдаются повышенные флуктуации магнитного поля, гранитоиды характеризуются спокойным пониженным уровнем. Именно в зоне магнитной аномалии, в 10-15м от профиля обнаружен старый шурф. Приконтактовая область выделяется и в геоэлектрических разрезах - увеличением мощности рыхлых отложений (“ослабленная зона”).

**Выводы:**

При небольшой глубине залегания коренных пород, сопоставимость электроразведки на постоянном токе и индукционных методов очень высока, что позволяет проводить электроразведочные работы круглогодично.

По результатам работ, комплекс: магниторазведка + электроразведка, можно рекомендовать для поиска и разведки золоторудных месторождений, приуроченных к контактам пород кислого и основного состава.

Примечание: автор выражает благодарность сотрудникам Института Геофизики УрО РАН Федоровой О., за предоставленные данные по ВЭЗ и Бакаеву В.П. за привязку к местности и совместную работу.