

ЭЛЕКТРОСОПРОТИВЛЕНИЯ ГОРНЫХ ПОРОД НА РУДНЫХ ПОЛЯХ

Берикова Г.К.

*Институт горного дела и горных технологий им.академика У.Асаналиева КГТУ.им.И.Раззакова, г.Бишкек,
Кыргызстан*

В данной статье приводятся некоторые результаты электросопротивления горных пород на рудных полях и методы его измерения.

Some results of resistance of rocks are given in this article on ore fields and methods of its measurement.

Изучая вариацию удельного кажущегося сопротивления можно получить ценную информацию о строении исследуемой территории. Анализ материалов электросопротивления горных пород на рудных полях в пределах Ферганской впадины изучалось

по материалам каротажа КС скважин, параметрическим наблюдением на скважинах и обнажениях, где по геолого-геофизическим данным предполагается значительной мощностью (от поверхности) изучаемой части разреза [4].

Известно что, горная порода – это агрегат, каркас которого состоит из минералов, а поры заполнены газом или жидкостью. Поэтому удельное сопротивление породы зависит прежде всего от удельного сопротивления минералов слагающих каркас, количества, размеров, формы и расположения пор, степени минерализации жидкости [1]. Анализ материалов данных показывает, что электросопротивление горных пород изучаемого района имеет также изменчивый характер. Для одних и тех же геологических разновидностей пород оно изменяется в несколько раз. Поэтому электросопротивление пород в пределах этого района могут быть разделены на три большие группы: высокоомные породы, породы низкого электросопротивления и породы с промежуточными значениями электросопротивления [4].

Основной задачей этих исследований являлось анализ данных полученных методами ВП (электропрофилирование) и ДД-ВП изучение геоэлектрического строения исследуемой территории с определением глубины, прослеживания зон сульфидизированных метасоматически и гидротермально измененных горных пород, участков развития кварцевых жил. Потенциально перспективных на обнаружение золотого оруденения и дифференциации горных пород по электрическому сопротивлению.

При проведении полевых работ на исследуемой территории использовался аппаратный комплекс ЭИН-209М. Где временной режим ВП, длительность импульса тока - 0.8192 секунды, временная задержка - 0.0448 секунды. В качестве источника тока использовался малогабаритный генератор стабилизированных импульсов постоянного электрического тока, запитываемый от аккумуляторных батарей напряжением 12В и разнополярные импульсы тока частотой 0.315 Гц.

В приемных и питающих диполях был использован электроразведочный провод ГПСМПО с сопротивлением 27 Ом на 1.0 км. В качестве заземлителей в приемном диполе применены электроды из нержавеющей стали, а в питающем - из обычной стали.

Полевые работы были выполнены в соответствии с "Инструкцией по электроразведке" Л. Недра, 1984 г. Для оценки качества полевых наблюдений выполнены повторные и контрольные измерения. Наземные геофизические работы методом ДД-ВП проведены по 2 профилям. Этот метод электроразведки использована для изучения глубинного строения разреза участков и выявления в них объектов перспективных для поисков золотого оруденения.

Сущность методики диполь-дипольной электроразведки в модификации вызванной поляризации (ДД-ВП) заключалась в измерении электроразведочных параметров на нескольких

измерительных диполях последовательно удаляющихся от питающего диполя [2].

Измерения проводились по схеме измерений методом ДД-ВП, где от одного питающего диполя размером 20 м наблюдения проводились на 12 приемных диполях последовательно удаленных от питающего диполя. При этом на 6 ближних приемных диполей длиной по 20 метров, перемещались от питающего диполя, а на 6 дальних размером 40 метров. Максимальный разнос питающих и приемных диполей составил 540 метров, что обеспечило максимальную глубину исследования порядка 250 - 270 метров для разрезов кажущихся параметров, а для инверсионных разрезов величину порядка 120÷140 метров. Минимальная глубина исследований при такой расстановке электродов составила величину 10 метров. Анализ данных экспериментальных материалов показывает, что незначительные величины минимальной глубины исследования позволяет достаточно уверенно провести увязку глубинных геоэлектрических объектов с элементами геологического строения обнаженными на дневной поверхности, и оценить мощность зоны гипергенеза коренных пород.

Измерение электрических параметров: поляризуемости и удельного электрического сопротивления, как и при профилировании ВП, проводилось в режиме разнополярных импульсов тока. Измерение "проходящего" напряжения и вызванной поляризуемости на приемных диполях выполнялось тремя (параллельно) измерителями "ЭИН-209М". Временной режим ВП: длительность импульса тока - 0.8192 секунды, временная задержка - 0.0448 секунды [3].

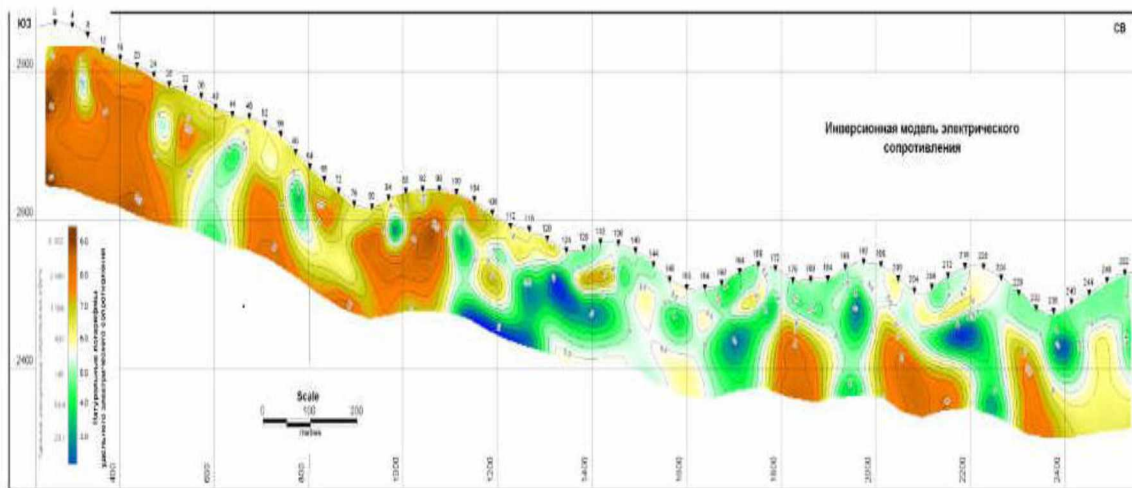
Таким образом, данные экспериментальных исследований и анализ результатов позволил выявить, что к высокоомным породам следует относиться известняки и доломиты, сопротивление которых стабильно очень высокое - более первых тысяч Ом*м.

Терригенные породы района в целом имеют меньшее сопротивление, чем карбонаты. По этому параметру они могут быть разделены на две большие группы. К первой относятся существенно глинистые отложения с сопротивлением в первые десятки - первые сотни Ом*м, а ко второй - преимущественно песчанниковые разновидности терригенных пород, характеризующихся диапазоном изменения электросопротивления от первых сотен Ом*м до 1000-2000 Ом*м. Сопротивление вулканитов может изменяться в пределах сотен Ом*м. Вторичные изменения существенно влияют на сопротивление низкоомных горных пород и приводят, обычно, к еще большему его уменьшению.

Рудные образования, насыщенные в той или иной мере сульфидами, в общем, обладают пониженным электросопротивлением. Джаспероиды, признаки которых известны в

районе ртутного рудопроявления Шаабас [4], в свою очередь, обладают высоким сопротивлением, сопоставимым с сопротивлением известняков. Выделение джаспероидов, от их насыщенности киноварью и антимонитом, по электросопротивлению практически невозможно. К снижению электрического сопротивления пород приводит их тектонизация. А окварцевание и

кальцитизация, напротив, увеличивает сопротивление горных пород, особенно терригенных, при их ороговиковании. Хорошим примером является данные и анализ материалов который позволяет оценить электрическое сопротивление горных пород по проведенным электроразведочным работам ВП и ДД-ВП в верховьях реки Карабука (рис. 1) [3].



Условные обозначения

- Арпапаятская свита - туфосланцы и туфопесчаники, туфы кислого и основного состава, глинистые сланцы, горизонты кислых и основных эффузивов
- Джесылькульская свита - песчаники, сланцы глинистые, конгломераты, алевриты, туфы, туфопесчаники, органогенные известняки
- Полиризующиеся горные породы - графитизированные и сульфидизированные образования
- Пункты наблюдения геофизических работ методами электроразведки ДД-ВП, магниторазведки, газортутной съемки и их номера *
- Линии равных значений физических параметров
- Изоомы натуральных логарифмов кажущегося электрического сопротивления в $\Omega \cdot m$ по данным ДД-ВП
- Изолинии кажущейся вызванной поляризуемости в % по данным ДД-ВП

* С отбором проб рыхлых пород через 20 метров

Примечание:

Золото в пробах определено спектрофотометрическим анализом в лаборатории КГФЭ методом испарения

Рис. 1 Схематический геоэлектрический разрез в верховьях реки Карабука (Овсянников Л.С).

Разрез электрического сопротивления этой части Карабукинской площади довольно-таки дифференцирован. Сопротивление изменяется от первых десятков $\Omega \cdot m$ до многих тысяч $\Omega \cdot m$. То есть здесь имеет место изменчивость электрического сопротивления в разрезе на 2.0 - 2.5 порядка. Здесь электросопротивление варьирует в пределах первых десятков - первых сотен $\Omega \cdot m$. Но отдельные блоки пород на глубине обладают сопротивлением более высоким - до 1000 и более $\Omega \cdot m$.

Анализ материалов показывает, что породы арпапаятской и карабукинской свит обладают высоким сопротивлением, более 1000 $\Omega \cdot m$, карабукинская свита представлена

преимущественно карбонатами, а арпапаятская - вулканитами.

Литература

1. Захарова В.П., Геофизические методы поисков и разведки. Л., Недра, 1982 г.
2. В.К. Хмелевской. Геофизические методы исследования земной коры. Кн.2: Региональная, разведочная, инженерная и экологическая геофизика. Учебное пособие.- Дубна: Международный университет природы, общества и человека «Дубна». -1999 г.
3. Инструкция по электроразведке. Л., Недра, 1984 г.
4. Овсянников Л.С. "Результаты геолого-геофизических исследований на Карабукинской площади". Отчет Алайской ГФП по работам, проведенным в 2007 и 2008 г.г..