

ПЕТРОФИЗИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОРОД МЕСТОРОЖДЕНИЯ АКШАТАУ

Е.И. Асабай

Научный руководитель доцент Г. Т. Борисенко

Казахский национальный исследовательский технический университет
имени К.И. Сатпаева, г. Алматы, Казахстан

Введение. В настоящей работе рассмотрены петрофизические характеристики пород месторождения Акштатау. Месторождение Акштатау находится в Агадырском районе Карагандинской области. Месторождение Акштатау является ярким классическим эталоном кварцевожильно-грейзеновой групп редкометалльной формации и объектом научного познания. Полнота геологической и геофизической информации по данному месторождению позволяет построить различные модели, позволяющие разрабатывать научно обоснованные критерии прогнозирования. Петрофизические характеристики пород и руд данного месторождения своеобразны, они связаны пространственным расположением месторождения: оно охватывает юго-восточные части Шетского антиклинория, сложенного песчаниками и сланцами верхнего силура, в том месте, где он переходит в Токрауский синклинорий. Восточная часть месторождения сложена эффузивами нижнего карбона. Породы силура собраны в крутые складки северо-западного простирания, а карбоновые отложения примыкают с востока. Главные рудные минералы: вольфрамит, молибденит, пирит, шешелит, флюорит (представлены хорошо образованными кристаллами и друзами) [1,2,4].

В работе анализируются удельное электрическое сопротивление, плотность, поляризуемость, магнитная восприимчивость пород месторождения для построения геолого-геофизической модели месторождения. Каждый геологический объект обладает комплексом свойств, в том числе и физических. «В природе не существует критериев или позиций, с которых одно качество должно быть выделено среди других как наиболее важное, существенное» (Васильченко, 1968). Понятие существенных или несущественных признаков геологического объекта появляется тогда, когда мы начинаем изучать его с какой-либо целью [4]. Под петрофизической моделью (ПФМ) понимают объемное распределение в геологическом пространстве различных физических параметров, характеризующих главные петрофизические структурно-вещественные комплексы изучаемого геологического объекта. Значимость тех или иных свойств геологического объекта зависит от стадии поисково-разведочного процесса. Таким образом, в зависимости от цели исследования один и тот же геологический объект рассматривается с разных позиций. Абстрактное отображение объекта в отношении некоторых заданных критериев, называется моделью объекта. Форма представления модели зависит от геологической задачи, для которой эта модель создается, сведения могут быть представлены в виде таблиц, текста, графиков и формул [3].

Электрическое сопротивление на данном месторождении изучалось различными организациями методом ВЭЗ и каротажными работами. Породы района месторождения хорошо дифференцируются по электрическому сопротивлению. Наименьшее электрическое сопротивление имеют сплошные сульфидные руды ($\rho_k = 1-50 \text{ Ом*м}$), из рыхлых – неогеновые глины ($\rho_k = 10-70 \text{ Ом*м}$). Наибольшими сопротивлениями отмечены силурийские песчаники ($\rho_k = 50-150 \text{ Ом*м}$). Граниты акштатауского комплекса, а также адамеллиты характеризуются удельным электрическим сопротивлением в пределах 540-1500 Ом*м, измененные их разности, а именно пиритизированные граниты и гранодиориты, отмечаются пониженными электрическими сопротивлениями, где $\rho_k = 50-200 \text{ Ом*м}$. Высокие электрические сопротивления имеют неизменные эффузивы, где $\rho_k = 500-2500 \text{ Ом*м}$. На изменение удельного сопротивления влияет гидротермальное изменение пород (окварцевание приводит к увеличению удельного сопротивления; хлоритизация, серицитизация, пиритизация – к уменьшению удельного сопротивления). Такая возможность электроразведки позволяет выделить зоны сульфидной минерализации, проследить контакты пород, разрывные нарушения, выделить зоны гидротермального изменения пород по электрическому сопротивлению [4].

Поляризуемость интрузивных пород и вторичных кварцитов на данном рудном поле изменяется в пределах 2,5 - 3,5%, т.е. сливается с обычным нормальным фоном.

Плотность. Породы данного месторождения по плотности делятся на три группы: породы с пониженной плотностью – интрузивные (пермские граниты) и эффузивные породы кислого состава (липариты), измененные породы (вторичные кварциты) с плотностью в пределах 2,57 - 2,62 г/см³; породы средней плотности – интрузивные и осадочные породы карбона (адамеллиты, гранодиоритовые порфиры, песчаники, сланцы, алевролиты) с плотностью в пределах 2,65 – 2,74 г/см³; породы повышенной плотности – диоритовые порфириты девона и андезиты карбона с плотностью в пределах 2,77 - 2,92 г/см³.

Магнитная восприимчивость. Породы месторождения по магнитным свойствам делятся на три группы: I группа – немагнитные породы: песчаники, известняки, алевролиты верхнего силура и вторичные кварциты карбона ($1-50 \cdot 10^{-6}$ СГС); II группа – слабомагнитные породы: ороговикованные породы верхнего силура, липариты и дациты карбона ($50 - 550 \cdot 10^{-6}$ СГС); III группа – сильномагнитные породы: диоритовые порфириты девона, андезиты карбона ($550 - 2500 \cdot 10^{-6}$ СГС) [4].

На месторождении выявлено более 300 жильных и грейзеново-жильных тел. Многочисленными исследованиями на месторождении выявлено 95 минералов. Промышленную ценность имеют вольфрамит и молибденит.

Выводы. Подводя итог, можно сделать вывод, что породы района четко дифференцированы по электрическим, плотным и магнитным свойствам, что позволило применить геофизические методы для геологического картирования. Для скважинных геофизических методов при выделении сульфидных руд наиболее важными свойствами являются удельное электрическое сопротивление, поляризуемость и электрохимические свойства

пород и руд, плотностные и магнитные свойства. В таблице приведены сведения о физических свойствах изучаемых пород месторождения.

Таблица

Физические свойства изучаемых пород месторождения

Система	Отдел	Страт. Индекс	Характеристика	Плотность, г/см ³	Магнитная восприимчивость, $\chi \cdot 10^{-6}$	Поляризуемость, η , % СГС	Кажущееся сопротивление, ρ_k , Ом*м
Пермь	Нижний	P ₁	граниты	2,60	160	2,8	1500
Карбон	Средний-Верхний	C ₂₋₃	липариты и фельзит-порфиры	2,62	5-7	0,58	
		C ₂₋₃ kg	гранодиорит-порфиры	2,67	410		540
		C ₂₋₃ kg	липариты и дациты	2,59	350-500	3,5	800
		C ₂	адамеллиты	2,71	2440	2,5	1500
	Средний	C ₂	вторичные кварциты	2,57	20		
		C ₁₋₂	андезиты	2,77	1100		2500
	Нижний	C ₁ v ₃ -nkr ¹	песчаники, сланцы, алевролиты	2,65			
Девон	Средний	D	диоритовые порфириты	2,92	850		1500
Силур	Средний	S ₂ ld ₂	ороговикованные песчаники, сланцы, алевролиты	2,74	550-847		50-150

Литература

1. Гуляев А.П. Акшатауское кварцевожильное-грейзеновое месторождение // Атлас моделей месторождений полезных ископаемых. Алматы: Наука, 2004. – С.82 – 86.
2. Омирсериков М.Ш., Исаева Л.Д., Хайруллин Е.М. Редкоземельные элементы в рудных минералах редкометальных месторождений Казахстана // Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию института геологических наук им. К.И. Сатпаева. – Алматы, 2010. – С.216 – 218.
3. Петрофизика. Справочник. Книга вторая. Техника и методика исследований / Под ред. А.А. Молчанова, Н.Б. Дортман. – М.: Недра, 1992. – 256 с.
4. Рамадан Хатем Саад Бакри. Усовершенствование научной основы прогнозирования перспективности площадей в пределах месторождений и рудных полей на промышленные руды: Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора философских наук (PhD). – Алматы, КазНТУ, 2014. – 123 с.