

Наиболее перспективным нам представляется подход, ориентированный на составление и решение систем уравнений, описывающих показания различных методов ГИС. Для старых месторождений водородосодержание пород может быть оценено по кривой нейтронно-гамма каротажа, а в качестве второго параметра, чувствительного как к пористости, так и к газонасыщенности [1], может быть использовано сопротивление ближней зоны пласта (УЭС). С учетом глинистости отложений система будет иметь вид:

$$\begin{cases} GK = f(K_{гЛ}) \\ W = dW_{СК} + W_{ГЛ} \cdot K_{гЛ} + K_{п} \cdot (W_{Г} \cdot K_{Г} + W_{Ж} \cdot (1 - K_{Г})) \\ K_{Г} = \left(1 - \frac{n \sqrt{a \cdot b \cdot \rho_{Ж}}}{K_{п}^m \cdot УЭС}\right) \cdot \left(1 + \frac{K_{гЛ}}{K_{п}} \cdot \frac{\rho_{Ж}}{\rho_{ГЛ,р}}\right) \end{cases}$$

где $K_{Г}$ – коэффициент газонасыщенности, д. ед.; $\rho_{Ж}$ и $\rho_{ГЛ,р}$ – сопротивление жидкости и агрегатов глинистых частиц, находящихся в породе в рассеянном состоянии, Омм; a, b, m, n – коэффициенты уравнения Арчи-Дахнова. Такая система имеет аналитическое решение только при $n=m=2$, в то время как графическое решение может быть получено и для других коэффициентов (рисунок 1 б). Достоверность оценки свойств породы снижается в зоне слабой газонасыщенности. Необходимо отметить большую чувствительность расчетных величин к глинистости отложений и, следовательно, к качеству ее определения.

Пример использования всех описанных подходов приведен на рисунке 3. Отмечается хорошая сходимость величин пористости, полученных различными методами.

Таким образом, для оценки пористости газонасыщенных пластов в качестве базового можно рекомендовать комплекс ГК-НК-ГГКп, характеризующийся наибольшей стабильностью получаемых результатов и наименьшей чувствительностью к погрешностям исходных данных. Для определения пористости в скважинах с ограниченным объемом ГИС может быть использован комплекс ГК-НК-УЭС и статистические зависимости, что позволит увеличить объем петрофизической информации при построении геологических и гидродинамических моделей месторождений и значительно улучшить качество последних.

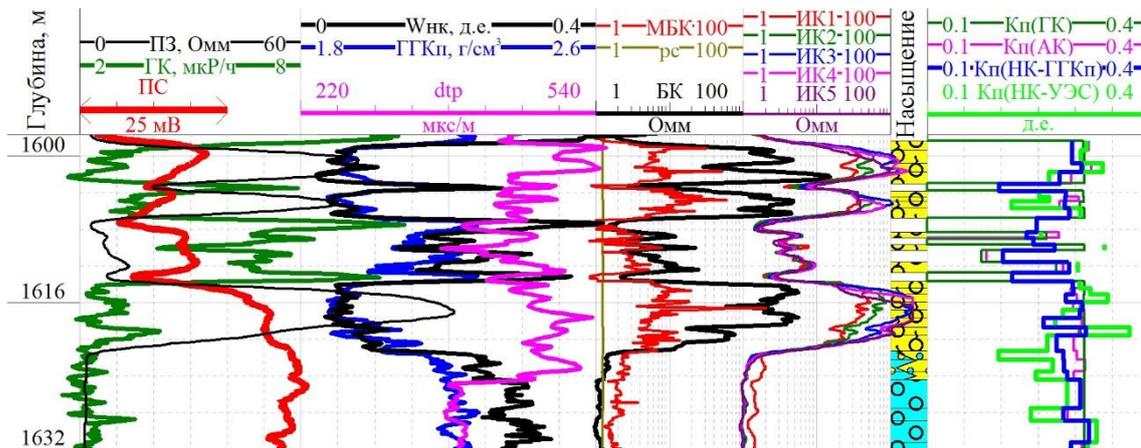


Рис. 3 Пример расчета пористости газонасыщенных пластов различными методами.

Литература

1. Вендельштейн Б.Ю., Золоева Г.М., Царева Н.В. и др. Геофизические методы изучения подсчетных параметров при определении запасов нефти и газа. – М.: Недра, 1985. – 248 с.
2. Головацкая И.В., Гулин Ю.А., Ручкин А.В. Методика определения пористости газоносных пород по комплексу ГГК, НК, ПС // Геология нефти и газа. – 1982. – №12. – С. 6–9.
3. Quintero L.F., Bassiouni Z. Porosity determination in gas-bearing formations // SPE Permian Basin Oil and Gas Recovery Conference. – Midland, Texas, 1998. – p. 212–218.

ФИЗИКО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ МЕДНО-ПОРФИРОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ МОНГОЛИИ

Отгонбаяр Сансар

Научный руководитель доцент Орехов.А.Н

Национальный Исследовательский Томский Политехнический Университет, г. Томск, Россия

В связи с возрастанием потребностей в медном сырье в Монголии возникает необходимость в расширении его сырьевой базы. До настоящего времени проведен большой объем геолого-геофизических исследований, в результате чего выявлено более шестисот рудопроявлений меди.

СЕКЦИЯ 5. ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ЗЕМЛИ И ПОИСКОВ И РАЗВЕДКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ. ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

Практическая ценность многих проявлений меди не полностью определена, в связи с чем необходим значительный дополнительный объем геолого-геофизических работ для решения вышеуказанной задачи и определения рационального комплекса методов поисков медно-молибденовых месторождений.

Автором проанализированы результаты большого количества ранее проведенных поисковых геолого-геофизических работ на медь в Монголии и произведены их сопоставление с данными аналогичных работ в других районах мира, в результате чего сделаны следующие основные выводы.

В региональном плане на территории Монголии наиболее перспективными районами для проведения общепроисловых работ на медь являются области развития гранитоидных интрузий, характеризующихся в физических полях незначительной магнитной интенсивностью, гравитационными минимумами и повышенными содержаниями калия по данным аэроспектрометрической съемки. Такое сочетание полей свидетельствует о том, что формирование гранитоидных интрузий происходило на незначительных глубинах при сравнительно небольшой температуре (порядка 200-430°C) что является благоприятным условием для образования месторождений медных руд.

Наличие интенсивных магнитных аномалий, повышенных гравитационных полей и пониженное содержание калия над областями развития интрузивных образований свидетельствует о том, что в их составе преобладают более плотные магнитосодержащие минералы основного состава и эти районы являются мало перспективными для постановки поисковых работ на медь.

В свете вышеизложенного, наиболее рациональным комплексом геофизических методов на начальной стадии поисков оруденений и месторождений меди является проведение площадных гравиметрических исследований в масштабе 1:100000-1:200000 и комплексной аэрогеофизической съемки масштаба 1:50000.

После выполнения региональных поисковых геолого-геофизических исследований на выявленных перспективных участках в пределах интрузивных комплексов необходимо проведение более детальных работ. Рациональный комплекс геофизических исследований при этом должен включать себя наземные площадные методы ВП, ЕП и магниторазведку в более детальном масштабе. Аномалий повышенной поляризуемости в сочетании с пониженными значениями поля T_0 и удельного электрического сопротивления, а также с повышенными значениями естественного электрического потенциала свидетельствуют о высокой вероятности обнаружения в пределах интрузивных комплексов медно-порфировых месторождений. По мере отсутствия какого-либо из этих признаков (f_k , J^*k , ΔT , U_k) поисковая ценность изучаемого объекта соответственно снижается.

Вулканогенные, субвулканические, вулканогенно-осадочные и осадочные комплексы в Монголии малоперспективны в отношении обнаружения в их пределах медно-порфировых оруденений и месторождений. Кроме того, разрешающая способность геофизических методов при этом резко снижается.

Физические свойства пород и руд на территории Монголии, как и в других регионах мира, изменяются, в основном, в зависимости от их литологического состава. Магнитная восприимчивость и плотность интрузивных и эффузивных образований постепенно возрастает от кислой до основной разновидности, а естественная радиоактивность уменьшается. Электрическое сопротивление и поляризуемость пород изменяются в определенных интервалах в зависимости от литологического состава. Все аномальные отклонения физических свойств пород вулканоплутонического комплекса от вышеуказанной закономерности связаны с вторично-магматическими или постмагматическими процессами. Так, например, магнитная восприимчивость и электрическое сопротивление пород, в зависимости от степени их вторичного изменения (независимо от литологического состава) вначале возрастают, а затем становятся минимальными. В тоже время поляризуемость и радиоактивность их по калию постепенно возрастают.

Для медно-порфировых месторождений и рудопроявлений на территории Монголии характерна строго определенная взаимосвязь физических полей со стадиями рудообразования.

Предрудная стадия характеризуется повышением значений магнитного поля до первых тысяч нТл и удельного электрического сопротивления. Поляризуемость пород в этой стадии остается почти без изменения.

В начальной рудной стадии значения амплитуд магнитного и электрического полей достигают максимума, а поляризуемость пород начинает возрастать до 4-9%.

В средней и поздней рудной стадии с замещением магнитных минералов на сульфидные происходит обратное изменение некоторых физических полей т.е интенсивность магнитного и электрического полей уменьшается до минимума, а поляризуемость продолжает возрастать до 20%.

В послерудной и в гипергенной стадии рудообразования физические поля в основном остаются без изменения. Однако, с выделением вторично сульфидных минералов в зоне застойных подземных вод, возможно, появляется непрерывная гальваническая связь электропроводящих минералов в разрезе в результате чего могут вызваться естественный электрический потенциал с интенсивностью до 250 мВ.

Опираясь на все вышеперечисленные факты и установленные закономерности, можно делать предварительную оценку перспективности рудопроявлений меди на начальной стадии поисковых работ.

Литература

1. Вахромеев Г.С., Дэндэвчулуун Б. Физико-геологическая модель медно-порфирового месторождения и перспективная оценка геофизических аномалий в Монголии. Применение геофизических методов при поисках и разведке меднорудных месторождений. – Свердловск, 1984. –125 с.
2. Геология Монгольской Народной Республики. Т. 3: Полезные ископаемые. // М.: Недра. – 1977 г.