

ОБОБЩЕННАЯ ФИЗИКО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ (ФГМ) МЕДНОРУДНОГО УЗЛА

Отгонбаяр Сансар

Научный руководитель: Орехов Александр Николаевич,
к.г.м.н., доцент ТПУ

Национальный исследовательский Томский политехнический
университет

На основании установленных закономерностей пространственного размещения рудопроявлений по отношению к плутонам и их вмещающим средам автором предлагается следующая упрощенная физикогеологическая модель меднорудных узлов. Модель не может претендовать на полноту решения всего механизма образования рудных узлов или месторождений. Она лишь преследует цель пространственно увязать участки, перспективные на медно-порфировые проявления, с физическими полями, которые наблюдаются над ними.

Основываясь на известных генетических представлениях о формировании рудно-магматических систем, в которых образуется медно-порфировое оруденение, изложенных в работах И.Г.Павловой, Р.Силлитоу и др, можно отметить, что в сопредельных районах рудно-магматической системы приурочены к определенным уровням глубинности. Этот уровень, возможно, определяется, в основном, двумя факторами: во-первых, температурными условиями застывания гранитоидной магмы и во-вторых, максимальной глубиной проникновения нисходящих поверхностных вод.

Как известно, по работам Е.В.Пучкова, И.М.Голованова, В.С.Павловой, В.И.Ситникова и др, основные минеральные парагенезисы, определяющие "лицо" медно - порфировых месторождений образуются в интервале температур 400°-200°С при резких перепадах давлений. Такие условия могут возникать только на небольшой глубине от поверхности Земли. При остывании излившей магмы как в ней, так и в прорываемых её породах возникают разуплотненные зоны трещиноватости и брекчирования. Это благоприятствует проникновению поверхностных вод из окружающих толщ, которые в последующем смешиваются с рудоносными флюидами, отделяющимися от магмы, и формируют гидротермальную систему. Такой процесс, в первую очередь, произойдет в верхней периферийной части, так как в это же время центральная и нижняя части массы внедрившейся магмы ещё находятся в расплавленном состоянии. Таким образом, в верхней апикальной части образовавшегося интрузива в

первую очередь создаются благоприятные условия активного действия гидротермальной системы, с которой связаны медно-порфировые месторождения.

В зависимости от неоднократных импульсных тектонических подвижек, повлекших за собой поступление новых порций минералообразующих растворов, могут создаваться условия, где гидротермальные растворы проникают вглубь интрузивного массива. В других случаях в зависимости от геотермических, гидрогеологических и других факторов окружающей среды не все приконтактные части массива могут оказаться благоприятным для поступления гидротермальных растворов.

Как известно застывание глубинного магматического очага происходит при более высокой температуре (900°C) и в мало благоприятных гидрогеологических условиях. Здесь могут оказаться лишь вадозные воды. К тому же при застывании магмы возможно и не образуются зоны интенсивной трещиноватости из-за высокой прочности вмещающих пород камеры, внутри которых застывает магма, высокого бокового давления, температуры, длительного процесса застывания и т.д. Это в значительной мере снижает возможность проникновения и без того скудных водных растворов вглубь застывающей магмы.

Представление о гидротермальных системах хорошо увязываются с известной схемой последовательности образования основных рудных и нерудных минералов и их ассоциаций в зависимости от температуры, такая последовательность освещены в работах Н. Г.Павловой, И.М.Голованова.

500 FSp-Q	→	500- 430 Q-Mt или Q-Py	→	430- 360 Q-Mo или Q-Mo- Cr	→	340- 220 Q-Cr или Q-Cr- Vo-En	→	300- 200 Q-Py (Au)	→	200- 100 Q-Se- Ca (Ag)	→	120- 50 Ca- Ze- Anh
--------------	---	------------------------------------	---	---	---	--	---	-----------------------------	---	------------------------------------	---	---------------------------------

Отсюда видно, что при низких температурах от 50°- до 400°, соответствующих сравнительно небольшой глубине застывания гранитоидной магмы, формируются часто сульфидные ангидритовые минералы. С увеличением температуры (более 400°C) и соответственно глубины возрастает роль магнетитовых минералов.

Таким образом, как вначале было отмечено, температурные и гидрогеологические условия, возможно, являются главным фактором в образовании многих минералов и в том числе медных, и определяют гипабиссальный уровень, выше которого формируются месторождения

медно-порфировой формации. Исходя из этого, в поисковой практике весьма важным может явиться оценка глубины формирования интрузива, для которого предлагается настоящая физико-геологическая модель.

Если в момент внедрения рудоносного плутона, окружающие их среды были сложены вулканогенно – осадочными отложениями с типичной повышенной магнитностью, то появление интрузива не должно отразиться на характере магнитного поля (см.рис.1А). В то же время из-за пониженной плотности гранитоидов (2,3-2,5 г/см³), по сравнению с более плотными вмещающими породами (2,4-2,6 г/см³), они должны фиксироваться минимумом гравитационного поля. Теоретическая кривая над моделью приведена на (рис.1 А).

На современном эрозионном срезе в зависимости от интенсивности тектонических подвижек существенно преобразуется палеорельеф и вместе с ним изменяются физические поля, которые наблюдаются над интрузией. На рис.1 приведены три возможных вариантов.

Первый вариант: Интрузив, который формировался на умеренных глубинах при сравнительно небольшой температуре (200-430С), оказавшись на поверхности Земли должен фиксироваться минимумами поля (рис.1Б,а). При его формировании отсутствовали условия для образования ферромагнитных минералов, таких как магнетит, титаномагнетит и др, но были благоприятными для халькофильных элементов. Такое сочетание геолого-геофизических факторов может являться весьма подходящим для поисков медно-порфириковых месторождений. При чем под влиянием эрозионного среза часто могут оказаться перспективным только его перифирийные части, где более интенсивно проявилось действие гидротермальных процессов. Типичным примером данной модели являются районы Эрдэнэтского, Цаган-субургинского и Хунгутского рудных районов.

Второй вариант: для интрузива, который формировался на значительных глубинах, как раньше отмечалось, характерно преобладание магнетитовой минерализации. Это приводит к тому что при выведении плутона на дневную поверхность он характеризуется повышенной магнитностью и возможно максимумом поля (рис.1Б,в). Этот случай мало перспективен для поисков меднорудных месторождений. Подобные сочетания полей, как известно, встречаются довольно часто и в их пределах ещё не установлены какие-либо существенные рудопроявления, представляющие промышленный интерес.

Третий вариант: Формирование крупных по площади плутонов, уходящих своими корнями на большую глубину, происходило, по-видимому, в течении длительного периода при постепенном увеличении

времени и температуры кристаллизации от апикальных до нижних их частей. При таких обстоятельствах в пределах одного интрузива могут создаться условия для формирования и карбонатных и халькофильных и магнитных минералов.

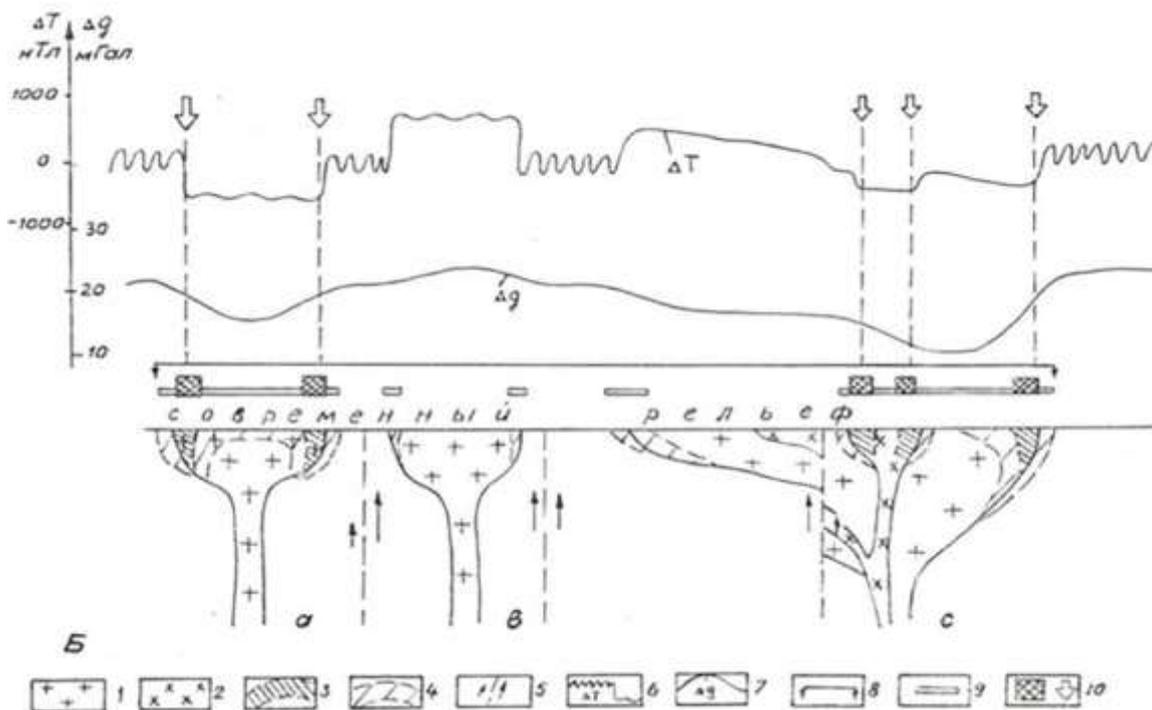


Рис.1 Обобщенная геолого-геофизическая модель формирования меднорудных районов.

1-гранитоиды ранней фазы; 2-гранитоиды поздней фазы; 3-зона интенсивного воздействия гидротермальной системы; 4- зона ослабленного воздействия гидротермальной системы; 5- разрывные нарушения, направления движений и амплитуды перемещений блоков в условных масштабах; 6- графики магнитной интенсивности в условных единицах; 7- локальные аномалии силы тяжести в условных единицах; 8- рудный узел; 9-рудное поле; 10- наиболее вероятное место для выявления крупных медно-порфировых месторождений.

А-схема формирования плутонов в палеорельефе, Б- также схема в современном эризионном срезе, а.б.с- возможные варианты внедрения гранитоидной магмы.

Примечание: I,II,III-температурный интервал формирования основных минеральных ассоциаций: I-температура $t=50^{\circ}-200^{\circ}$, - минеральная ассоциация Q-Ca-ZI-An; II- $t=200^{\circ}-430^{\circ}$, - Q-Mo-Cr-Py (или Q-Mo-Cr-Bo-Ep-Py); III- $t>430^{\circ}-500^{\circ}$, - Sp-Q-Mt.

В результате последующих тектонических движений на современный срез могут быть выведены различные части таких крупных плутонов соответствующей им минерализацией (рис.1Б,с)

Сравнительно высокая магнитная активность поля над интрузивом возможно свидетельствует принадлежности его к абиссальной фации или глубоком эрозионном срезе и об отсутствии условий для формирования халькофильных элементов. Для этих интрузивов может быть характерно незначительное понижение поля силы тяжести. Явно выраженные минимумы поля и которые отмечаются над отдельными зонами, вероятно, свидетельствуют о неглубинном формировании интрузивов и эти участки могут оказаться более перспективными для поисков медного оруденения. Примером данного случая являются крупные Мандахские и Шутэнские гранитоидные массивы, распространенные в пределах Южно- Монгольского металлогенического пояса, имеющие в контактовых частях ряд рудопроя в лений (Гунсайн худаг, Мандах, Цаган-Обо и др) и одно мелкое месторождение (Нарийн худаг).

Вывод: Известные меднорудные районы Монголии достаточно сходны по геолого-геофизическим характеристикам. Это позволяет создать обобщенную модель рудных полей (или узлов) характерную для всей территории страны.

Наиболее перспективным на медь являются гранитоидные интрузии сравнительно небольшого размера, характеризующиеся незначительной магнитной интенсивностью и локальными гравитационными минимумами. Точки медной минерализации, установленные на таких участках, могут служить признаком существования целого рудного поля или группы.

Высокие значения ΔT и Δg над интрузивом, возможно, свидетельствуют о его малоперспективности на медное оруденение. Минерализованные точки, обнаруженные в их пределах, могут оказаться одиночными.

Крупные плутоны, охватывающие площади сотни и более квадратных километров не могут быть равноценными в отношении меденосности по всей их территории. В их пределах, прежде всего необходимо обращать внимание на также участки, которые характеризуются локальными понижениями поля ΔT и Δg .

Предлагаемая модель создана для рудных узлов, связанных только с интрузивными комплексами, и является обобщенной, отражающей самые общие черты формирования медных месторождений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Б. Дэндэвчулуун, Д. Товуудорж Физико-геологическое моделирование меднорудных узлов по результатам региональных геофизических исследований. Тязисы докладов научно-практического семинара, посвященного 50 летию геологической службы МНР. Улан-Батор, 1989 124 с.
2. И. Г. Павлова Закономерности размещения медно-порфировых месторождений орогенных поясов. Москва, 1981

СПЕКТРАЛЬНО-КИНЕТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КОМПОЗИЦИЙ ПММА/CDS:EU:TB

У Маохуа, В.П. Смагин, С.С. Вильчинская

Научный руководитель: Вильчинская Светлана Сергеевна,
к.ф.м.н., доцент ТПУ

¹ Томский политехнический университет, г. Томск

² Алтайский государственный университет, г. Барнаул

Композиты на основе полиметилметакрилата, модифицированного сульфидом кадмия и редкоземельными элементами являются перспективными материалами для светотехники, оптики, электроники [1-4]. В зависимости от состава металлсодержащих модификаторов композиции могут избирательно поглощать или пропускать электромагнитное излучение, люминесцировать, проводить ток и т.д. Введение в композиции совокупности модификаторов формирует комплекс свойств, которые могут проявляться одновременно, либо независимо, соответственно условиям их возбуждения. В качестве модельных композиций, предоставляющих такие возможности, могут выступать композиции на основе оптических полимеров. Однако, исследований оптических полимеров, одновременно модифицированных полупроводниками и лантаноидами недостаточно.

В работе исследовали стеклообразные, оптически прозрачные полимерные композиции на основе полиметилметакрилата (ПММА), модифицированного сульфидом кадмия (CdS), CdS и европием (Eu), CdS и тербием (Tb), CdS и смесью Eu и Tb толщиной 4 мм. Образцы, содержащие сульфид кадмия, имеют желто-зеленую окраску, характерную для сульфида кадмия. Образцы были синтезированы профессором Алтайского государственного университета,