

Чухров Ф.В. Коллоиды в земной коре. М.: АН СССР, 1955. 672 с.

Chernikov A.A. Mineralogical features of uranium ores, large and superlarge deposits of Russia // *Global Tectonics and Metallogeny*, 2006/ 2007. Vol. 9, № 1-4. P. 21-30.

Chernikov A.A., Tolkachev A.E., Kostikov A.T., Nechelustov G.N. Discovery of young minerals from the deep levels of Strel'tsovsk-Antei deposit. Sofia, Bulgaria. 2007. P. 6.

RMS DPI 2008-3-46-0

ТИПОМОРФНЫЕ СВОЙСТВА МИНЕРАЛОВ – ИНДИКАТОРЫ БОГАТОГО ОРУДЕНЕНИЯ

Шнайдер А.А. (Schneider@itig.as.khb.ru)

Дальневосточное отделение. Институт тектоники и геофизики (ИТИГ)

TYPOMORPHIC FEATURES OF MINERALS AS INDICATORS OF RICH CLUSTERS OF MINERALIZATION

Schneider A.A.

Far-East Branch, Institute of Tectonics and Geophysics (ITiG)

Данный вопрос изучен на примере оловорудных месторождений разных формаций на Дальнем Востоке: Хабаровского края, Приморья, Северо-Востока, Камчатки. При всем разнообразии этих объектов по многим признакам: минеральным типам, связи оруденения с магматизмом, вещественному составу, различии в параметрах типоморфных свойств минералов и минерально-парагенетических ассоциаций, они обладают главным конвергентным признаком – наличие зоны массовой разгрузки растворов (ЗМР). Эта зона приурочена к самой богатой области на любом месторождении. ЗМР возникает в результате телескопирования одновременных продуктивных стадий минералообразования в процессе их отложения в рудолокализирующей структуре при проявлении пульсационной минералогической зональности. Эта зона максимального прогрева на месторождении, поэтому для нее характерно максимальное количество жильной массы. В данной зоне локализуются оловорудные столбы. В связи с этим на каждом месторождении очень важно найти ЗМР и установить ее параметры – оконтурить ее на глубину и фланги. Это возможно сделать в процессе минералогического картирования на месторождении по минералогическим и геохимическим признакам (Шнайдер, 2004). Во избежание ошибок в дополнение к перечисленным признакам можно подключить комплекс типоморфных свойств минералов и минерально-парагенетических ассоциаций. Анализу обычно подвергаются различные типоморфные минералы в зависимости от формационной принадлежности месторождения. Для оловорудных месторождений касситерит-кварцевой формации такими типоморфными минералами являются кварц, касситерит, вольфрамит, арсенопирит, сфалерит, слюды. В месторождениях касситерит-сульфидной формации изучаются типоморфные свойства касситерита, станнина, пирротина, сфалерита, арсенопирита, галенита, кварца, пирита, деревянистого олова. В месторождениях, относящихся к касситерит-силикатной формации, анализу подвергаются касситерит, хлорит, кварц, турмалин, флюорит. Во всех месторождениях изучаются температурные свойства и химизм одновременных минерально-парагенетических ассоциаций. Для температурных свойств применяются методы гомогенизации и декрепитации. При декрепитации фиксируется температура декрепитации (T_d , °C) и декрепитационная активность (D_a , усл. ед. – количество импульсов в 1 гр. пробы). Кроме того, можно использовать и другие типоморфные свойства минералов: термоЭДС касситеритов, халькопиритов, пиритов и арсенопиритов; содержания типоморфных элементов в касситеритах (In, Nb, Sc, Ta, Nb/In), пиритах (Ni, Co), пирротинах (Ni, Co, Ag), галенитах (Ag). Высокую информацию несут также кристалломорфологические свойства касситеритов и микротвердость минералов. В ЗМР пириты и арсенопириты имеют смешанный тип проводимости.

Для примера рассмотрим изменение некоторых типоморфных свойств касситерита в ЗМР: кристалломорфологические свойства, содержание элементов-примесей в нем (In, Nb, Sc, Ta, Nb/In), и термоЭДС. Нами установлено, что вышеперечисленные типоморфные свойства касситеритов не

зависимо от формационной принадлежности месторождений и абсолютных значений этих свойств имеют одинаковую закономерность от верхних горизонтов рудной зоны до глубоких корневых зон (рис. 1). К ЗМР приурочены экстремальные (максимальные или минимальные) значения всех типоморфных свойств касситерита. Поскольку эта зона не устойчивая, формировалась в изменяющихся физико-химических обстановках (давление, температура и химизм растворов резко изменялись во времени и в пространстве), поэтому для ЗМР характерен большой разброс абсолютных значений типоморфных свойств минералов. Например, для любого конкретного месторождения в этой зоне наблюдаются максимальные средние содержания In в касситеритах (рис. 1). Колебания этих содержаний значительные, они перекрывают средние содержания на 1-2 порядка. В грейзеновых месторождениях - от 2 г/т до 103 г/т (при ср. сод. In 16 г/т), в оловянно-полиметаллических - от 9 г/т до 300 г/т (ср. сод. In 42 г/т), в касситерит-силикатных объектах - от 3 г/т до 58 г/т (ср. сод. In 19 г/т). Средние содержания Nb, Ta, Nb/In в касситеритах в ЗМР, наоборот, минимальные для всех объектов в этой зоне. Колебания содержаний перечисленных элементов, также как и для In, значительные. ТермоЭДС касситерита в ЗМР тоже дает низкие абсолютные значения.

Градиенты изменения этих свойств с глубиной и по восстанию рудной зоны не зависят от формационной принадлежности месторождений. На них оказывает влияние развитие процесса минералообразования в пространстве месторождения (вертикальная минералогическая зональность), которая влияет на мощность ЗМР. Чем мощнее ЗМР, тем более низкие градиенты типоморфных свойств касситеритов и наоборот. Сопоставляя данные любого свойства касситерита с идеализированными графиками и учитывая градиенты изменения этого свойства, можно легко рассчитать мощность ЗМР. Абсолютные значения всех типоморфных свойств касситеритов месторождений разных формационных типов существенно отличаются друг от друга и могут быть использованы при отнесении изучаемого объекта к определенной формации.

Высокую информацию для ЗМР дают кристалломорфологические свойства касситерита: форма кристаллов, размер зерен, цвет, балльность, рассчитанная по формуле Н.З. Евзиковой (1980). Каждые перечисленные формационные типы оловорудных месторождений имеют различные кристалломорфологические свойства касситеритов. Однако в ЗМР во всех оловорудных объектах преобладают поздние кристалломорфологические типы касситеритов (IV и V) и имеют максимальные средние значения балльности (см. рис. 1). В этой зоне преобладают кристаллы касситерита пирамидально-призматической формы в виде комбинации призм {110}, {100} и дипирамид {111}, {101}. Также присутствуют кристаллы с гранями {hk0} и {hkl}, относящиеся к V кристалломорфологическому типу. Разброс абсолютных значений балльности в этой зоне существенный: для грейзеновых месторождений от +23 до +183 усл. ед.; для оловянно-

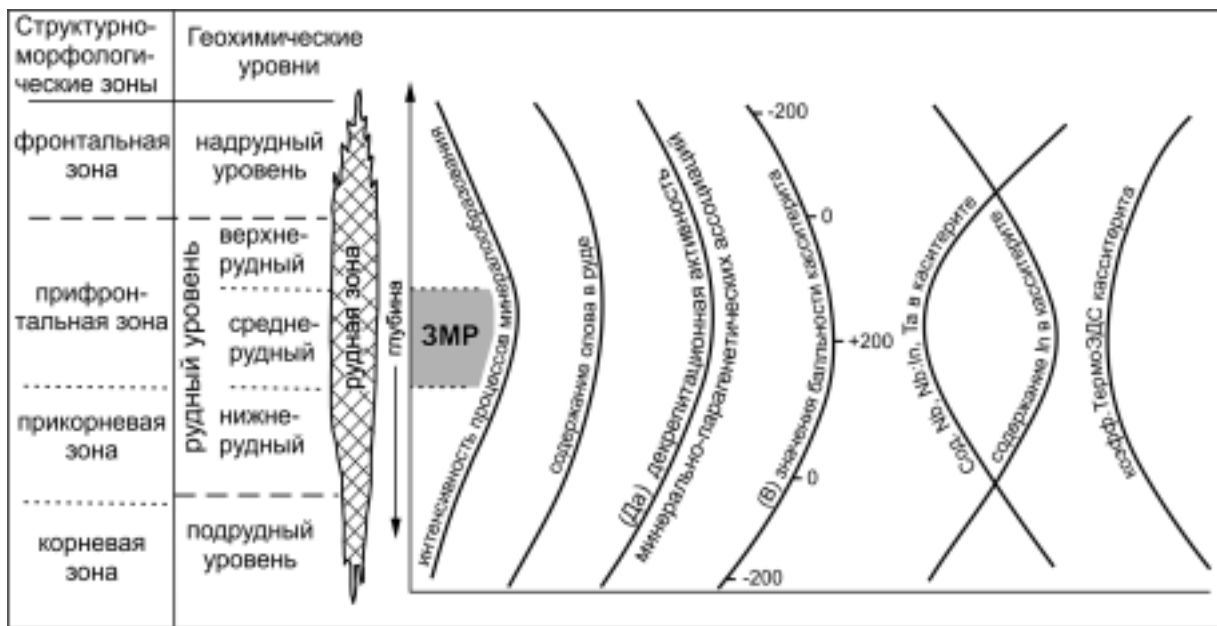


Рис. 1. Идеализированные графики изменения интенсивности оловянного оруднения и различных типоморфных свойств касситерита в вертикальном сечении рудной зоны.

полиметаллических – от +80 до +200 усл. ед.; для касситерит-силикатных объектов от +60 до +140. На глубину и по восстанию рудных зон от ЗМР значения балльности понижаются до -200. Эта закономерность наблюдается на всех оловорудных объектах (Шнайдер, 1988, 2004).

В тех редких случаях, когда мы имеем два этажа оруденения на месторождении, приуроченные к двум уровням глубинности, происходит повторение вертикальной минералогической зональности с наличием ЗМР. Такие закономерности выявлены на одной из рудных зон Индустриального месторождения (Шнайдер, 1988).

Таким образом, типоморфные свойства минералов и минеральных ассоциаций могут служить дополнительным признаком для определения уровня эрозионного среза рудных тел, зон и для выявления самой богатой продуктивной рудной зоны – ЗМР.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект 06-ОНЗ-113).

Список литературы

Евзикова Н.З. Основы поисковой кристалломорфологии. Научные основы и практическое использование типоморфизма минералов. М.: Недра, 1980. С. 57-64.

Шнайдер А.А. Кристалломорфологические особенности касситерита из месторождений Омсукчанского района (СВ СССР) // ЗВМО, 1988. Вып. 4. С. 437-442.

Шнайдер А.А. Прогнозирование оловянного оруденения глубоких горизонтов и флангов месторождений на основе комплексного минералогического изучения руд // ЗВМО, 2004. № 3. С. 25-36.

RMS DPI 2008-3-47-0

ТИПОМОРФИЗМ ЖИЛЬНОГО КВАРЦА КАК КРИТЕРИЙ КАЧЕСТВА И МАСШТАБОВ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ЗОЛОТА

Юргенсон Г.А. (yurgga@mail.ru)

Читинское отделение. ИПРЭК СО РАН

VEINED QUARTZ TYPOMORFISM TO SERVE AS CRITERION THE QUALITY AND PROPERTIONS THE GOLD ORE DEPOSITS

Yurgenson G.A.

Chita branch, INREC SBRAS

Проблема оценки качества руд и масштабов оруденения на ранних стадиях изучения рудных объектов в рыночных условиях является одной из самых актуальных.

Для выявления критериев оценки масштабов оруденения и качества прогнозируемых руд на ранних стадиях изучения месторождений золота проведено сравнительное изучение ряда месторождений различных рудных формаций и с помощью типоморфического анализа определены статистически значимые различия объектов с разными запасами и четко различающимся качеством руд. Под качеством руд автор понимает содержания в них золота или золота и серебра и извлекаемость этих металлов в процессе их переработки, то есть их технологические свойства. Существенным показателем качества руд является их мышьяковистость и трудность отделения минералов мышьяка от золота.

Изучены месторождения глубинных, среднеглубинных и малоглубинных формаций. Объектом исследования в этих месторождениях был жильный кварц, в отличие от минерального вида, являющийся существенно кварцевым минеральным агрегатом, слагающим жилы – рудные и безрудные, хрусталеносные, гранулированного кварца. В жильном кварце, как правило, присутствуют парагенные с ним мелкие включения рудных и других минералов, входящих в состав жильного выполнения. Эти примесные минералы, как правило, при дроблении проб не высвобождаются и находятся в сростках с кварцем и вместе с ним вовлекаются в легкую фракцию при разделении дробленого материала класса -0,25 мм в бромформе.

Месторождения золота среднеглубинных и малоглубинных формаций четко различаются по целому ряду признаков, определяющих их утилитарные свойства, представленные в таблице 1.