

ОСОБЕННОСТИ МИНЕРАЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ТИМАН-СЕВЕРОУРАЛЬСКОГО РЕГИОНА

И. С. Астахова

Институт геологии КомиНЦ УрО РАН, г. Сыктывкар, astakhova@geo.komisc.ru

Анализ кадастров минералов позволяет выявить общую минералогическую тенденцию рудообразования. Формирование рудных комплексов происходит в течение всей истории геологического развития. Эволюция эндогенных и экзогенных комплексов прослежена во многих работах и заключается в следующей последовательности: магматические – карбонатитовые – альбититовые – грейзеновые – скарновые – гидротермальные – колчеданные – субвулканические – телетермальные – стратиформные – вулканогенно-осадочные – зоны окисления сульфидных месторождений – коры выветривания – россыпи – осадочные [Юшкин, 1977; Юшкин, 1982].

Длительная история геологического формирования североуральского региона позволила сформировать все генетические типы рудных формаций. Для Северной части Урала характерны магматические минеральные комплексы как интрузивной, так и эффузивной природы, от кислых до основных, связанные с этими геологическими образованиями гидротермальные, пегматитовые континуумы, метаморфические ассоциации. Полиметаллическое оруденение на Урале связывают с западной зоной, обладающей характерной свинцово-цинковой минерализацией стратиформного типа, которое выражено в породах различного возраста. С севера на юг эти зоны сменяются в следующем порядке: Пайхойско-Вайгачская, Саурейская, Илычская, Полюдовская, Башкирская.

Пайхойско-Вайгачская провинция связана с преобладанием седиментогенных и терригенных комплексов и со слабым развитием магматизма. Раздельнинское сульфидное месторождение является крупным рудным узлом, контролируемое Вайгачским разломом. Район месторождения сложен нижнесилурийскими доломитами и известково-доломитовыми породами. Рудные тела представлены пластовыми и жильными морфологическими формами. Чаще всего пластовые тела сложены прожилковыми, брекчиевидными доломитами. В пределах тектонических блоков происходит переход от сфалеритовой к галенито-сфалеритовой и барит-сфалерит-галенитовой минерализации. В пределах рудоносной территории установлены 67 минералов. Наиболее часто встречаемые являются представители классов силикатов (29 %), оксидов (25 %) и сульфидов (13 %). Широко представлен класс карбонатов (13 %) [Силаев, 1982].

Наиболее крупное вольфрам-медно-молибденовое оруденение расположено на Полярном Урале в пределах Западно-Харбейской рудоносной зоны. Харбейское месторождение сложено породами няровейской свиты и приурочено к южной части антиклинарной структуры, контролируемое зоной субмеридионального разлома. Большая часть месторождения сложена хлорит-плагиоклазовыми сланцами. Магматические комплексы представлены гранитами, дайками диабазов. Рудные тела приурочены преимущественно к бластомилонитовому комплексу вулканогенно-осадочных пород. Минерализация сосредоточена в кварцевых жилах в ассоциации с кальцитом, хлоритом, реже мусковитом и турмалином. В кадастре минералов Харбейского антиклинория установлено более 150 минералов, из них 80 минералов относится к рудной формации. На месторождении широко представлен класс силикатов (34 %), оксидов (15 %), сульфиды (25 %) [Литошко, 1988].

Основным источником хрома является офиолитовый пояс Урала. Ультраосновные породы лерцолит-гарцбургит-дунитового ряда слагают северную часть Урала и входят в три крупных массива – Сымкеуский, Райизский, Войкаро-Сыннинский. Минеральный состав первичных пород насчитывает около десятка минералов. Основные минералы –

оливин, ортопироксен, клинопироксен, хромшпинелиды. Основным рудным объектом для всех массивов является хромитовая минерализация. Различные генетические процессы приводят к усложнению состава. Первичные породы преимущественно метаморфизованы в амфиболитовую фацию. Серпентинизация пород происходит в регрессивную стадию зеленосланцевой фации. В полярноуральских ультрабазитах установлено 172 минерала. Большинство минералов ультрабазитов распределено в четыре класса: силикаты (38 %), сульфиды (25 %), окислы (20 %). Высокие показатели относительно других месторождений по простым веществам (14 %) [Макеев, 1999].

Парнокское месторождение расположено в пределах Пачвожско-Лемвинской эрозионно-тектонической палеодепрессии мезокайнозойского возраста. На месторождении развиты терригенно-карбонатные отложения ордовикско-силурийского возраста. Оруденение является стратиформным оксидно-силикатно-карбонатным. К сингенетическим образованиям относят железистые силициты и силикатно-магнетитовые породы, а сами марганцевые руды – эпигенетические образования гипергенного происхождения. Разнообразие генетических процессов характеризуется разнообразным набором минералов, представляющих все классы минералов. Из 87 минералов наибольшим распространением пользуются силикаты и окислы (по 35 %), наименьше представлены классы халькогенных соединений (10 %) и простые вещества (6 %).

Крупнейшее баритовое месторождение на Урале расположено на западном склоне Полярного Урала в пределах Западно-Уральской структурно-геологической зоны. На Хойлинском месторождении развиты терригенно-карбонатно-кремнистые отложения, главным образом глинисто-кремнистые сланцы среднего и верхнего девона. Баритовое оруденение представляет собой пластовые седиментационно-эпигенетические залежи. Для данного типа месторождений характерен однообразный минеральный состав. Установлено около 16 минералов из них основные минералы из класса силикатов (28 %), карбонатов и оксидов (по 21 %), сульфатов (14 %).

Гидротермальная минерализация широко развита на Приполярном Урале в породах разного возраста и состава. В строении территории участвуют хлорит-мусковит-кварцевые сланцы рифейского возраста, нижнепротерозойские гнейсы, сменяющиеся конгломератами, кварцитами, известняками. Значительное место занимают магматические образования: граниты, гранодиориты, габбро, диабазы. На Кожимском поднятии Приполярного Урала развито палладий-золотое оруденение с попутной редкоземельной минерализацией, залегающее в гематитизированных рассланцованных метариолитах и осадочных породах рифея. В жильном комплексе установлено около 75 минералов. Наибольшим распространением пользуются минералы класса силикатов (20 %), оксидов (15 %) и халькогенных соединений (16 %). В этом же районе широко развиты хрусталеносные гнезда, генезис который многими учеными относится к гидротермально-метаморфогенному. Состав жил наряду с кристаллами кварца довольно разнообразен и насчитывает порядка 122 минералов. Широко представлены классы силикатов (45 %), оксидов и сульфиды (по 16 %), а также выше других месторождений карбонаты (10 %) [Кузнецов и др., 1988].

Распределение минералов по кристаллохимическим классам и сингониям отражает статистические закономерности минеральной организации. Наиболее высоким уровнем обобщения минералогической информации по геологическим объектам служит энтропийная характеристика. Информационная энтропия представляет собой меру сложности и упорядоченности систем. Одним из критериев зрелости планетного вещества является энтропия распределения кристаллохимических классов [Юшкин, 1982]. Вариация энтропийных показателей указывает на стадийность в дифференциации вещества. В орогенно-континентальной области с высокой степенью зрелости вещества зафиксированы магматогенные, сульфидные месторождения, стратиформные и гидротермальные. Месторождения кор выветривания, пегматитовые тела попали в область океаническо-промежуточной коры с низкой степенью зрелости.

Учитывая режимы формирования земной коры и связанные с ними минеральные ассоциации, рудные формации по энтропийным характеристикам можно подразделить на орогенные (магматические, гидротермальные), геосинклинальные (пегматитовые), платформенные (осадочные, коры выветривания) и смешанного типа, характеризующиеся многостадийным образованием (вулканогенно-осадочные, стратиформные).

Минералогическая специфика рудных формаций отвечает различным этапам геологической истории формирования территории. Главнейшей причиной наиболее раннего рудообразования считается магматизм. С раннекаледонским тектоно-магматическим циклом связано формирование харбейского комплекса пород с вольфрам-молибденовой минерализацией. Соотношение магматизма и метаморфизма в формировании хромитового оруденения в ультрабазитах до сих пор не установлено. Для остальных месторождений роль магматического фактора снижается и наибольшим влиянием пользуются гидротермально-метасоматические процессы. К позднекаледонским металлогенитическим комплексам относят полиметаллические месторождения, в частности Саурейское. С вариссийским циклом связано формирование стратиформных месторождений, хрусталеобразование, а также золото-редкометалльная минерализация. С платформенным этапом связан мезо-кайнозойский комплекс, характеризующийся образованием россыпей, кор выветривания на Урале и Тимане [Фишман, 1980].

Таким образом, энтропийные показатели по кристаллохимическому распределению минералов рудных формаций позволяют утверждать, что наиболее рано формировались зрелые комплексы. При переходе от эндогенных к экзогенным образованиям происходит упорядоченность и кристаллохимическое усложнение систем, связанное с большей дифференциацией вещества и с однообразием геологических процессов.

Литература

- Кузнецов С. К., Буканов В. В., Юхтанов П. П.* Топоминералогические закономерности хрусталеобразования (Приполярноуральская субпровинция). Л.: Наука, 1988. 144 с.
- Литошко Д. Н.* Минералогическая изученность Полярного Урала. Сыктывкар: Геопринт, 1996. 39 с.
- Макеев А. Б., Брянчанинова Н. И.* Топоминералогия ультрабазитов Полярного Урала. СПб: Наука, 1999. 252 с.
- Силаев В. И.* Минералогия и генезис стратиформной сульфидной минерализации. Л.: Наука, 1982. 234 с.
- Силаев В. И.* Механизмы и закономерности эпигенетического марганцевого минералообразования. Екатеринбург: УрО РАН, 2008. 385 с.
- Фишман М. В., Юшкин Н. П.* Проблемы металлогении Европейского Северо-Востока // Серия препринтов «Научные доклады». Сыктывкар, 1980. 28 с.
- Юшкин Н. П.* Теория и методы минералогии (избранные проблемы). Л.: Наука, 1977. 291 с.
- Юшкин Н. П.* Топоминералогия. М.: Недра, 1982. 258 с.
- Юшкин Н. П.* Минеральный кадастр минералогических объектов. Методические проблемы и функции // Исследование минералообразующих рудных систем. Свердловск: Наука, 1982. С. 68–82.