

А. А. КУРДЮКОВ, З. И. КУРДЮКОВА

## О ДВУХ ЦИКЛАХ РУДООБРАЗОВАНИЯ НА МЕСТОРОЖДЕНИИ ТЫРНЫАУЗ (СЕВЕРНЫЙ КАВКАЗ)

(Представлено академиком В. И. Смирновым 5 VIII 1971)

По поводу источников оруденения на Тырнаузе сложилось две точки зрения. В соответствии с одной из них оруденение связывается с формированием эльджуртинских гранитов, прорывающих песчано-глинистые отложения нижней юры и комплекс осадочных и вулканогенных пород среднего палеозоя, слагающих восточную часть мобильной зоны Передового хребта (<sup>1-3</sup>). Сторонники второй точки зрения связывают вольфрамомолибденовое оруденение Тырнауза с лейкократовыми гранитоидами, возраст которых они считают более древним, палеозойским (<sup>4, 5</sup>).

К настоящему времени в результате разведки глубоких горизонтов месторождения Тырнауз и его северного участка получены материалы, позволяющие разделить процесс минерализации на два цикла, проявившиеся с одной стороны, в связи с формированием лейкократовых гранитоидов, с другой — эльджуртинского гранита. В пользу этого свидетельствуют следующие данные.

На северном участке, представляющем собой обособленную область развития роговиков севернее главного рудного тела, минерализация проявлена в форме андрадит-магнетитовых скарнов и штокверка жил с редкометальным полиметаллическим и сурьмяным оруденением. На основе изучения минеральных ассоциаций и соотношений жил процесс минерализации на этом участке разделен на 7 стадий, объединяющих 13 парагенетических ассоциаций минералов (табл. 1).

В приведенной схеме штокверк кварц-молибденитовых жил в биотитовых роговиках по аналогии с тождественными жилами в роговиках главного рудного тела отнесен к первой редкометальной стадии, которая на месторождении Тырнауз является главной. Вместе с тем, есть прямые пересечения кварц-молибденитовыми жилами андрадит-магнетитовых скарнов, отнесенных к последующей, второй, стадии минерализации. Это вносит известную условность в определение первой стадии минерализации и несомненно свидетельствует о наличии редкометальной стадии, проявившейся позже андрадит-магнетитовых скарнов. К этой же стадии относятся богатые гнезда молибденита и шеелита, связанные с флогопит-актинолитовыми метасоматитами. Дальнейшее развитие процесса минерализации на северном участке, схематически представленное в табл. 1, принципиальных пояснений не требует.

В пределах главного рудного тела выделяется период образования скарнов, стадия редкометального оруденения в форме шеелита и молибденита, повторное скарнирование (андрадитовые скарны) и завершающая стадия формирования сульфидных залежей.

Сопоставление приведенных схем (табл. 2) показывает, что процесс минерализации на месторождении Тырнауз отчетливо делится на два цикла. Первый цикл проявился вслед за образованием контактовых роговиков и мраморов, в результате метасоматического замещения которых возникли «роговиковые» и «известняковые» скарны, состоящие преимущественно из диопсида, гроссуляра, волластонита и везувиана, т. е. мине-

Схема минерализации северного участка месторождения Тырныауз

Стадия минерализации	Парагенитические ассоциации минералов
1. Первая редкометалльная	Кварц, молибденит (жилки в роговиках)
2. Скарнирование	Магнетит, андрадит, салит, геденбергит, шеелит
3. Вторая редкометалльная	1. Шеелит, молибденит, ортит, флогопит, актинолит, апатит, санидин, андезин, кварц, кальцит 2. Молибденит, висмут самородный, висмутин, арсенопирит, пирит, амфибол, флюорит, кварц
4. Эпидот-калиншпат-хлоритовая	1. Эпидот, карбонат 2. Калишпат, кальцит, гематит 3. Хлорит, карбонат
5. Полиметаллическая	1. Касситерит, станнин, арсенопирит-II, пирит-II, <sup>3F</sup> сфалерит, галенит, пирротин, халькопирит, мельниковит, мельниковит-пирит, самородное золото, кварц, доломит 2. Пирротин, пирит, халькопирит, сфалерит, мушкетовит 3. Кварц, доломит, манганокальцит, галенит, сфалерит, халькопирит, бурнонит, блеклые руды, буланжерит, меггинит, джемсонит, плагинит, цинкениит, полибазит
6. Сурьмяная	Доломит, бертьерит, антимонит, самородная сурьма
7. Марганцово-сульфидная	1. Манганокальцит, родохрозит, родонит, алабандин 2. Пирит, арсенопирит, марказит, кварц

ралов, содержащих кальций. Затем, в условиях протекающего скарнирования, происходит внедрение лейкократовых гранитоидов, предшествующее последующей редкометалльной стадии, зафиксированной преимущественно в форме рассеянной вкрапленности шеелита и молибденита в скарнах и штокверка кварц-молибденитовых жил в роговиках.

В начале второго цикла произошло внедрение эльджуртинского гранита, отчетливо секущего кварц-молибденитовые жилы и скарны первого цикла. Затем намечается стадия повторного скарнирования, проявившаяся в виде пригранитных скарнов на контакте с мрамором, скарновых жил (6) и обособленных залежей существенно андрадитового граната с магнетитом и геденбергитом, приуроченных к зонам дробления в скарнах первого цикла и в роговиках. Скарнирование сменилось стадией повторного редкометалльного оруденения (шеелит, молибденит, ортит), а затем образованием серии сульфидов, цементирующих обломки эльджуртинского гранита (2).

Научное и прикладное значение выделенных циклов рудогенеза во многом зависит от того, насколько велик интервал, разделяющий периоды их формирования. Суждение об этом можно составить на основе следующих данных:

1. Эльджуртинский гранит прорывает скарны, образовавшиеся путем замещения роговиков и мраморов. Следовательно, внедрение гранита произошло позже контактового метаморфизма, вызвавшего образование роговиков по осадочным и вулканогенным породам палеозоя.

Сопоставление стадий формирования рудоносных участков Тырнауза

Стадия формирования рудоносных участков	Главное рудное тело	Северный участок
1. Контактный метаморфизм	Образование биотитовых, андалузитовых, кордиеритовых и корундовых роговиков	
2. Скарнирование	Образование «роговиковых» и «известняковых» скарнов	Практически не проявлено
3. Внедрение лейкократовых гранитов		
4. Редкометалльное оруденение	Шеелит и молибденит в скарнах; кварц-молибденитовые жилы в роговиках и гранитоидах	Кварц-молибденитовые жилы в роговиках и гранитоидах
5. Внедрение эльджуртинского гранита		
6. Повторное скарнирование	Образование пригранитных и андрадитовых скарнов	Образование андрадит-магнетитовых скарнов
7. Повторное редкометалльное оруденение	Шеелит и молибденит в пригранитных скарнах	Кварц-молибденитовые жилы в андрадит-магнетитовых скарнах и роговиках. Флогопит-актинолитовые метасоматиты с шеелитом и молибденитом
8. Мышьяковое оруденение	В отчетливой форме не проявлено	Жилки арсенопирита в роговиках и гранитоидах
9. Полиметаллическое оруденение	Формирование существенно пирротиновых залежей в зонах дробления скарнов	Пирротиновые руды и обособленные полиметаллические жилы с зонами сульфосолей
10. Сурьмяное оруденение	Не установлено	Жилы с антимонитом, бергтеритом и самородной сурьмой
11. Марганцовое оруденение	Не установлено	Жилы с алабандином, родонитом, родохрозитом и манганокальцитом
12. Заключительная минерализация	Кварц, халцедон, опал	

2. Песчано-глинистые отложения нижней юры под воздействием эльджуртинского гранита в приконтактной с ним зоне метаморфизованы до стадии биотитовых роговиков и андалузитовых сланцев. Следовательно, в пределах рудного поля контактный метаморфизм проявился в две стадии — до эльджуртинского гранита и в связи с ним; признаки двухстадийного метаморфизма описаны в (7).

3. На границе палеозойских пород и нижнеюрских отложений мукуланской свиты прослеживается горизонт конгломератов, в составе которых есть гальки роговиков. Следовательно, первая стадия контактового метаморфизма проявилась еще в доюрское, возможно верхнепалеозойское, время.

4. Формирование скарнов первого цикла, скорее всего, можно рассматривать как составную часть последующей эволюции контактового метаморфизма в период остывания ранее прогретой толщи пород. Следовательно, первый цикл минерализации, сопряженный с лейкократовыми гранитоидами, следует относить к доюрскому (возможно, верхнепалеозойскому) времени. Второй цикл минерализации проявился значительно позже, в посленижнеюрское время, в связи с формированием эльджуртинского гранита.

Новочеркасский политехнический  
институт

Поступило  
3 VIII 1971

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

<sup>1</sup> В. И. Смирнов, В кн. Матер. по геол. и металлоген. Централы. и Западного Кавказа, Ставрополь, 1960. <sup>2</sup> А. В. Пэк, Геологическое строение рудного поля и месторождения Тырнауз, Изд. АН СССР, 1962. <sup>3</sup> С. С. Кузнецов, В кн. Геол. и полезн. ископ. срединной части Сев. Кавказа, М., 1956. <sup>4</sup> С. А. Шафранов, Уч. зап. Кабард. н.-и. инст., Нальчик, 3 (1948). <sup>5</sup> Н. А. Хрущов, Сов. геол., № 2 (1958). <sup>6</sup> А. А. Курдюков, З. И. Курдюкова, Изв. высш. учебн. завед., Геол. и разв., № 12 (1969). <sup>7</sup> А. В. Пэк, Е. А. Снежко, А. А. Курдюков, В кн. Очерки по геологии и геохимии рудных месторождений, М., 1970.