

## СТРУКТУРА БЕРИКУЛЬСКОГО РУДНОГО ПОЛЯ (КУЗНЕЦКИЙ АЛАТАУ)

И. В. КУЧЕРЕНКО

(Представлена научным семинаром лаборатории золота)

Проблема структурных условий формирования руд в Бериккульском рудном поле неоднократно обсуждалась исследователями в печати (Гуковский, 1932; Монич, 1937, 1939; Тимофеевский, 1947, 1952). За последние два десятилетия благодаря крупным объемам разведочных и эксплуатационных работ доступная для изучения территория рудного поля значительно увеличилась главным образом за счет южных участков и глубоких горизонтов. Анализ материалов, полученных автором в процессе детального изучения месторождения, и фондовых материалов Бериккульского рудника позволил иначе подойти к объяснению сложных явлений структурообразования в рудном поле, чем это предлагалось исследователями ранее. Краткому изложению новой схемы структурного развития рудного поля посвящена настоящая статья.

Рудные жилы Берикюля залегают в эффузивах бериккульской свиты среднего кембрия, контактирующих на западе с нижнекембрийскими известняками белокаменной свиты. На востоке и юге эффузивы прорваны сравнительно небольшими штоками габбро-диоритов, относимых В. К. Моничем (1937) и другими к интрузивному комплексу каледонского возраста, Б. Д. Васильевым (1966) к Кийскому комплексу девона. Перечисленные породы слагают юго-западное крыло бериккульской синклинали северо-западного простирания. В связи с встречным крутым падением контактов рудовмещающая эффузивная толща постепенно выклинивается с глубиной.

Геологическая позиция рудного поля в общей структуре Бериккульского района характеризуется тем, что оно наряду с другими золоторудными полями, именно — Комсомольским на севере, Ново-Бериккульским, Гавриловским и др. на юге, локализовано в полосе северо-северо-западного простирания, протягивающейся вдоль западной границы крупного Дудетского гранитоидного массива каледонского возраста. На эту особенность пространственного положения рудных полей в районе указывали еще Е. А. Гуковский (1932) и В. К. Монич. Последний, в частности, полагал, что Бериккульский район разделяется крупным девонским разломом северо-западного простирания на две части: западную — грабен, сложенный кембрийскими толщами и габбро-диоритовыми, реже сиенитовыми телами, и восточную — горст, в котором обнажены глубинные части Дудетского массива; при этом золоторудные месторождения локализованы в грабене. Оба исследователя, как и подавляющее большинство других, считали золотое оруденение генетиче-

ски связанным с каледонской гранодиоритовой интрузией. В последние годы интересные результаты получены Б. Д. Васильевым (1966). Им установлено, что положение золоторудных полей контролируется северо-западными структурами (зонами размещения габброидов I фазы Кийского комплекса) и северо-восточными структурами (положением в складчатой структуре девонского этажа), причем зональность оруденения (формация золото-медно-висмутовых руд, с одной стороны, и формация золото-мышьяковых руд, с другой) определяется глубиной формирования девонских интрузий и генетически связанного с последними оруденения.

В структурном отношении рудное поле оформилось в результате одновременных различных по природе и масштабам тектонических процессов. Этапы структурообразования названы по особенностям следующих за структурной подготовкой геологических явлений, таких, например, как внедрение магм и образование дайковых пород различного состава, отложение рудного вещества и т. д., поскольку предполагается, что масштабы этих явлений, формы их проявления и другие особенности находятся в зависимости от степени и характера соответствующей структурной подготовки, а последняя в свою очередь зависит от особенностей глубинной жизни земной коры. Предполагается, таким образом, что тектонические процессы, с одной стороны, магматическая деятельность и процессы рудоотложения, с другой, тесно взаимосвязаны и взаимообусловлены.

В истории тектонической жизни территории рудного поля выделяются дорудный, рудный и послерудный периоды.

Наиболее ранней структурой является бериккульская синклиналь, оформившаяся в результате складчатых процессов каледонского времени. По-видимому, соскладчатыми являются и мелкие трещины разрыва преимущественно согласного с простиранием толщ северо-западного простирания, широко развитые в эффузивных породах и залеченные в дальнейшем, при формировании интрузивных массивов, скарнами.

Следующий этап структурной подготовки, предшествующий внедрению киевской магмы, характеризуется образованием трещин разрыва, в известных случаях пересекающих скарны. Трещины имеют протяженность многие десятки метров и закономерно ориентированы в пространстве — они преимущественно падают по азимуту  $296^\circ$  под углом  $56^\circ$ . Рассматриваемые разрывы образовались в результате растяжения территории и залечены пегматитами и аплитами.

Этап формирования трещин разрыва, возникших также в результате растягивающих усилий и маркируемых диабазами I генерации, характеризуется заметно большей интенсивностью тектонических процессов, что подтверждается более крупными масштабами трещин — протяженность их составляет многие десятки, чаще первые сотни метров. Преимущественная ориентировка трещин близмеридиональная (аз. пад.  $270^\circ \angle 50^\circ$ ) и северо-северо-восточная (аз. пад.  $315^\circ \angle 46^\circ$ ). Время формирования разрывов определяется на основании того, что они пересекают дайки кислых пород, с одной стороны, и пересекаются жильными трещинами и другими разрывами, оформившимися позднее, в предрудный этап, с другой стороны. Кроме того, во всех известных случаях дорудные диабазы гидротермально изменены около руд. Дайки дорудных диабазов II генерации, по предварительным данным, распространены слабо. Наличие их свидетельствует о том, что растягивающие усилия носили пульсирующий характер.

Предрудный этап рудного периода характеризуется наивысшей интенсивностью структурообразования. В результате тектонических процессов этого этапа были подготовлены структурные условия для отло-

жения руд. Тектоническая жизнь в этот этап определяется зарождением Главного нарушения (пад.  $215^\circ$  под углом  $80^\circ$ ) трех систем трещин скола и одной системы трещин разрыва. Основная масса промышленных жил маркирует трещины скола северо-северо-восточного простирания (аз. пад.  $291^\circ \angle 45^\circ$ ); эти трещины развиты обычно в контактах даек кислых пород и диабазов I генерации, т. е. унаследовали ранние структурные направления, являвшиеся наиболее ослабленными в рудовмещающей толще. Представляется, что по этой причине жильные трещины оформились несколько ранее основной массы трещин скола северо-западного простирания двух других систем. Северо-западные трещины (падение под углом  $70-90^\circ$  на северо-восток и юго-запад) предрудного этапа развиты слабее, чем аналогичные трещины рудного этапа. Последние залечены конечными продуктами гидротермальной деятельности — карбонатами, местами с арсенидами никеля и кобальта, и золотом. Трещины разрыва (жила № 4) одновременны с трещинами скола предрудного этапа, имеют в целом близширотное простирание и пологое (до  $20^\circ$ ) падение на юг.

Из анализа перемещений по крупным нарушениям и пространственного положения близкоодновременных трещин скола и разрыва вытекают представления об ориентировке главных осей деформаций в предрудный этап. Ось *C* была ориентирована в северо-северо-западном направлении со склонением к юго-юго-востоку, ось *A* — к древней дневной поверхности со склонением к северо-северо-западу. Выклинивание трещин разрыва (жила № 4), формировавшихся в результате реакции вмещающих пород на растягивающие напряжения вдоль оси *A*, с глубиной обусловлено возрастанием в этом направлении давления горных масс, которое компенсировало на более глубоких горизонтах упомянутые выше растягивающие напряжения.

Формирование трещин разрыва и скола сопровождалось интенсивным дроблением эффузивных пород в контакте их с известняками, в результате чего создались благоприятные структурные условия для образования метасоматических сульфидных тел.

В рудный этап при сохранении в общем плане деформаций предрудного этапа при сжатии продолжалось образование трещин скола северо-западного, в меньшей степени северо-восточного, простирания и подовление старых разрывов.

Послерудный период в ранний этап сжатия характеризуется слабым развитием сколовых трещин северо-западного простирания и впоследствии в условиях растяжения — образованием трещин разрыва, залеченных послерудными диабазами.

Из изложенного вытекают следующие основные выводы:

1. В истории формирования структуры рудного поля выделяется несколько этапов. Для раннего этапа дорудного периода характерны сжимающие тектонические напряжения, обусловившие формирование складчатых структур и соскладчатых трещин разрыва, впоследствии залеченных скарнами. В поздние этапы дорудного периода имели место неоднократные растягивающие усилия, в результате которых возникали трещины разрыва, причем каждый импульс образования трещин сопровождался внедрением магмы соответствующего состава; при этом более ранние трещины залечены кислыми породами, а более поздние — диабазами не менее чем двух генераций. Дайки кислых пород и диабазов I генерации имеют однообразное преимущественно запад-северо-западное падение под углами  $40-60^\circ$ ; с другой стороны, существовали ослабленные направления, соответствующие северо-западному простиранию потоков эффузивных пород. Эти обстоятельства определили ориентированную анизотропию среды к предрудному этапу и в определенной

степени обусловили образование в этот этап при соответствующем плане деформаций трещин скола аналогичной упомянутым направлениям ориентировки.

2. В предрудный этап рудного периода в условиях сжатия северо-северо-западного направления оформились трещины скола главным образом запад-северо-западного и в меньшей степени юго-западного и северо-восточного падения, а также трещины разрыва, полого падающие на юг. Напряжения рудного этапа при сохранении плана деформаций предрудного этапа разрешались главным образом образованием северо-западного простирания трещин и подновлением старых.

3. Для послерудного периода характерно затухание тектонических движений. После рудоотложения возникло небольшое количество трещин скола северо-западного простирания, пересекающих рудные тела, а также трещин разрыва, вмесивших послерудные диабазы.

4. В истории тектонической жизни территории имело место усиление интенсивности тектонических процессов к этапу рудоотложения и ослабление после него.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Б. Д. Васильев. Закономерности размещения и прогнозирования золоторудных месторождений в северной части Кузнецкого Алатау Изв. ТПИ, т. 151, 1966.

2. Е. А. Гуковский. Элементы геологии золоторудных месторождений Мариинской тайги. Вестник Зап. Сиб. геол. треста, № 5, 1932.

3. В. К. Монич. Геологический очерк Беркульского золотопромышленного района. Тр. треста «Золоторазведка» и ин-та НИГРИзолото, вып. 7, 1937.

4. В. К. Монич. Колчеданные залежи Беркуля. Тр. ТГУ, т. 96, изд. Томского университета, 1939.

5. Д. А. Тимофеевский. О структуре рудного поля золоторудного месторождения Старый Беркуль. Тр. ин-та НИГРИзолото, вып. 16, 1947.

6. Д. А. Тимофеевский, П. И. Щеглов, С. С. Боришанская. Беркульское золоторудное месторождение. Тр. ин-та НИГРИзолото, т. 5, 1952.