

С. И. ШЕРМАН

(Институт земной коры СО АН СССР)

СКЛАДЧАТОСТЬ И СТРУКТУРНЫЕ ФАКТОРЫ КОНТРОЛЯ КАЛЬЦИТ-ФЛОГОПИТОВЫХ ЖИЛ НА СЛЮДЯНСКОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ ФЛОГОПИТА

В 1923 г. район Слюдянских флогопитовых месторождений посетил С. С. Смирнов. В опубликованной им после этого работе (Смирнов, 1962) отмечаются некоторые структурные особенности этого района. В отличие от других исследователей (Мейстер, 1916), которые здесь выделяли два разновозрастных дислокационных направления складчатости — северо-западное (саянское) и северо-восточное (байкальское), С. С. Смирнов отмечал, что «наличие двух направлений проще всего объясняется погружением осей складок». Что же относится к структурным факторам локализации кальцит-флогопитовых жил, то их положение целиком контролируется тектонической трещиноватостью, которая обусловлена причинами общего тектонического характера.

После работы С. С. Смирнова неоднократно появлялись публикации, так или иначе рассматривающие проблемы генезиса Слюдянского флогопитового месторождения (Барабанов, 1954; Елизарьев, 1959; Коржинский, 1947; Калинин, 1939; Роненсон, 1957 и некоторые другие). Особое внимание структурным факторам контроля кальцит-флогопитовой минерализации уделяли при своих исследованиях П. В. Калинин и Б. М. Роненсон (1957), которые считали места развития изоклинальной складчатости весьма перспективными для образования трещинных полостей, вмещающих кальцит-флогопитовые жилы.

Детальное изучение в течение ряда лет структуры Слюдянского флогопитового поля позволило автору (Шерман, 1963) убедиться в справедливости высказанных в свое время С. С. Смирновым (1928 г.) взглядов на тектонику месторождения и структурные факторы локализации некоторых типов кальцит-флогопитовой минерализации.

О морфологических типах и дислокационных направлениях складчатости

Слюдянский флогопитоносный район расположен на юго-западном крыле крупного архейского антиклинория. Общая вытянутость пород в районе в северо-западном направлении и повторение в плане некоторых пластов говорят об отчетливом развитии складчатых форм второго порядка, оси которых простираются на северо-запад. Складки не выдержаны по простираанию, а шарниры их испытывают довольно частое погружение и воздымание. Ундуляция шарниров выражается в плане в замыкании отдельных горизонтов или в изменении их видимой мощности и чаще всего тяготеет к определенным зонам. Это приводит к появлению поперечных структур, которые очень слабо вырисовываются на геологических картах и схемах. Как было отмечено, ряд исследователей (Мейстер, 1916; Роненсон, 1957, 1960; Сулоев, 1939 и др.) связывает это явление со вторичной, поперечной складчатостью, происходившей также в архее, но позже «основной».

Специальное изучение ориентировки стрессминералов в гнейсовых разностях пород показало, что последняя выдержана для всего флогопитоносного поля и ориентирована в плане на северо-запад — юго-восток с углом погружения на северо-запад в северо-западной части района, на юго-восток — в восточной части района и является почти горизонтальной в центральной части флогопитоносного поля. Параллельную ориентировку эти минералы могли получить в результате одного из последних динамических актов, главный вектор которого был ориентирован с северо-востока на юго-запад (Клоос, 1958), т. е. в период главной фазы слюдянского (архейского) складкообразования. Более того, поперечная складчатость, если она формировалась существенно позже, должна была вызвать определенное изгибание «ребристой», складчатой поверхности. Известно, что ребристая

поверхность является довольно жесткой конструкцией в целом и на перпендикулярные «ребрам» напряжения реагирует образованием расколов. Пока не известно ни одного надвига или взброса с простираем плоскости сместителя на северо-восток, т. е. заведомо связанных с поперечной складчатостью.

По этим и некоторым другим факторам очень слабо выраженную в районе поперечную складчатость автор считает результатом одного процесса — процесса главного складкообразования. Еще ранее об этом же писал С. С. Смирнов: «Мне думается, что наличие двух направлений [складчатости в Слюдянке — С. Ш.] проще всего объясняется погружением осей складок» (Смирнов, 1928, стр. 185*). Попутно заметим, что наличие поперечных перегибов является характерной чертой громадного большинства складчатых комплексов различных масштабов. Линейные складки, в строгом понимании этого слова, являются скорее исключением, чем правилом (Ажгирей, 1956).

Сложному строению складчатых форм второго порядка отвечает и ряд других явлений, и прежде всего мелкая складчатость. Последняя по ориентировке своих шарниров и морфологическим особенностям подразделяется на три группы: а) с шарниром, перпендикулярным основной складчатой структуре района — поперечная волнистость; б) с шарниром, параллельным основной складчатой структуре — симметричная остроугольная и изоклиальная складчатость; в) с шарниром неопределенного положения — дисгармоничная складчатость.

Анализ генетических особенностей всех типов пликативных структур показывает, что все складчатые формы района обязаны своим происхождением позднеархейскому этапу тектогенеза, являются суть одновременными образованиями и в процессе постархайского периода тектонического развития территории не испытывали сколько-нибудь существенно-го пликативного усложнения. Анализ структуры района позволяет предполагать, что в основе образования крупных и мелких складок лежит **единый последовательный процесс деформации**, обусловивший возникновение общих закономерностей в развитии складчатых форм.

*. Цитируется по изданию 1962 г.

О генезисе полостей, вмещающих промышленную кальцит-флогопитовую минерализацию

Кальцит-флогопитовые жилы — главный источник флогопита Слюдянского месторождения. Жилы залегают в виде отдельных или небольшой группы сближенных, субпараллельных тел, ориентированных в северо-восточном направлении. Падение жил крутое на СЗ или ЮВ. По форме жилы чаще всего обладают неправильными очертаниями как по простиранию, так и по падению. Морфологические формы их разнообразны, сильная степень вариации мощности, тупое выклинивание или наоборот очень длинное по простиранию продолжение жилы в виде тоненькой ленточки говорят о том, что вмещающие их полости образовались в результате растягивающих напряжений и представляют собой типичные трещины отрыва. Характерно, что жилы не изменяют своего простирания и морфологии даже в тех случаях, когда оси складок поворачивают или фиксируется небольшая ундуляция шарниров. Детальный анализ трещиноватости показывает, что трещины, вмещающие кальцит-флогопитовую минерализацию, являются наложенными на архейскую складчатую структуру и генетически с нею не связаны. Их образование обязано развитию куполовидного поднятия территории в этап протерозойского тектогенеза.

Напряжения растяжения, возникающие вследствие поднятия территории и развития свода, вызвали образование полостей, вмещающих кальцитовую минерализацию. При этом, относительно пониженное давление в образуемых трещиноватых зонах, влекло за собой своеобразный подсос в эти зоны обогащенных магнием, взятым из вмещающих пород, флогопитообразующих флюидов.

В свое время почти такой же механизм образования кальцит-флогопитовых жил Слюдянского месторождения представлял себе С. С. Смирнов (1962).

«В конечные фазы метаморфизма, — писал С. С. Смирнов (стр. 216), — в некоторых пунктах возникали трещиноватые ослабленные зоны; поперечные к направлению складчатости. Вероятно пониженное давление в этих зонах привело к тому, что из окружающих пород в них стали проникать растворы, представляющие как бы «выжимки» этих пород и крайне обогащенные летучими составными частями, такими как H_2O , F , CO_2 , Cl , S и т. п. Некоторую аналогию можно видеть в процессах образования минералов пустот в мета-

морфических породах альпийской области (альпийский тип жил)». Что же касается тектонических причин, энергетического источника образования вмещающей кальцит-флогопитовые жилы, трещиноватости, то их С. С. Смирнов видел в механизме складкообразования. Он считал, что «в конечные фазы складкообразования в некоторых пунктах возникли трещиноватые зоны, поперечные к направлению складок; отдельные трещины этих зон являлись мелкими и короткими, но глубина самих зон была, вероятно, значительной» (стр. 215). Как известно, поперечная трещиноватость, связанная со складкообразованием, наиболее интенсивно образуется в местах ундуляционных перегибов шарниров складчатых структур. Если бы в Слюдянском районе трещины, вмещающие кальцит-флогопитовые жилы, были образованы за счет ундуляции шарниров, то наиболее богатыми участками рудного поля были бы те места, где складчатая структура испытывает наиболее резкие изгибы в вертикальной и горизонтальной плоскостях. В действительности же, максимальная густота слюдоносных жил характерна для участков, где складчатая структура почти не испытывает ундуляционных перегибов и виргации, т. е. для тех мест, где трещиноватость, если она действительно связана со складчатостью, должна быть наименее развита. Следовательно, представления С. С. Смирнова о связи трещиноватости с механизмом складкообразования не опирались на достаточное количество наблюдений. Между прочим, сам С. С. Смирнов указывал, что «за немногими исключениями, простираение флогопитовых жил северо-восточное, падение почти вертикальное. Такие координаты сохраняются вне зависимости от характера вмещающих пород, и можно думать, что трещиноватость обусловлена не какими-либо частными причинами, а причинами более общего характера». Следует думать, что С. С. Смирнов понимал недостаточную обоснованность приводимых им материалов о связи трещин, вмещающих кальцит-флогопитовую минерализацию, со складчатыми структурами и только отсутствие достаточного фактического материала не позволило ему прийти к более однозначному выводу.

Более сорока лет отделяют сегодняшние результаты исследований Слюдянского флогопитоносного района от выводов С. С. Смирнова. Прошедшее время подтвердило его смелые научные прогнозы.

Литература

- Ажгирей Г. Д. Структурная геология. Изд. МГУ, М., 1956.
- Барабанов В. Ф. К вопросу о генезисе Слюдянского флогопитового месторождения. Зап. Мин. о-ва, ч. 83, вып. 2, 1954.
- Елизарьев Ю. З. К вопросу о генезисе Слюдянского флогопитового месторождения. Тр. Иркутск. ун-та, т. 14, сер. геол. Иркутск, 1959.
- Калинин П. В. Генезис флогопитовых месторождений. В сб.: «Флогопит. месторожд. Слюдянск. района. Тр. ВИМС, вып. 150. М., 1939.
- Калинин П. В., Роненсон Б. М. Геолого-структурные особенности и генезис Слюдянских флогопитовых месторождений. Сов. геол., сб. 58, 1957.
- Клоос Э. Линейность. В сб.: «Вопр. структурн. геологии». ИЛ, М., 1958.
- Коржинский Д. С. Биметасоматические флогопитовые и лазуритовые месторождения архея Южного Прибайкалья. Тр. Ин-та геол. наук АН СССР, вып. 29, петрогр. серия, 10, М., 1947.
- Мейстер А. К. Предварительный отчет об исследованиях в районе рч. Слюдянки в 1914 г. Изв. Геол. ком., 34, 1916.
- Роненсон Б. М. Особенности геологической структуры Слюдянского месторождения и условия локализации флогопитовых тел. Тр. МГРИ, т. 31, М., 1957.
- Роненсон Б. М. Структура Слюдянского месторождения флогопита. В сб.: «Осн. вопр. и методы изуч. структур рудн. полей и месторожд.». Госгеолтехиздат, 1960.
- Смирнов С. С. Материалы к геологии и минералогии Южного Прибайкалья (район Слюдянки). В сб.: «Академик С. С. Смирнов. Рудные месторождения и металлогения Восточных районов СССР». АН СССР, М., 1962.
- Сулоев А. И. Петрология кристаллического комплекса Слюдянского флогопитового района. В сб.: «Флогопит, месторожд. Слюдянск. р-на». Тр. ВИМС, вып. 150, М., 1939.
- Шерман С. И. О генезисе главных направлений тектонических трещин Слюдянского флогопитоносного района. Мат. конф. молодых научн. сотр. Ин-т земной коры СО АН СССР. Иркутск, 1963.