С. И. Шерман

**СКЛАДЧАТОСТЬ И СТРУКТУРНЫЕ ФАКТОРЫ**

**КОНТРОЛЯ КАЛЬЦИТ-ФЛОГОПИТОВЫХ ЖИЛ НА СЛЮДЯНСКОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ ФЛОГОПИТА[[1]](#footnote-1)\***

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 простиранию, 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 флогопитоносиого 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 простиранием 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[[2]](#footnote-2)1). 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 изоклинальная 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 существенного 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.

**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 разностей, 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 кaльцитoвvю минерализацию. При этом, относительно пониженное давление в образуемых трещино­ватых зонах, влекло за собой своеобразный подсос в эти зоны обогащенных магнием, взятым из вмещающих пород, флогонитообразующих 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 Н2О, F, CO2, С1, S и т. п. Некоторую аналогию можно видеть в процессах образования минералог, пустот в метаморфических 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, простирание 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.3. 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 CCCP» 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.

1. \* Вопросы региональной геологии и металлогении Забайкалья. – Чита, 1966. – Вып. 2. – С. 116–121. [↑](#footnote-ref-1)
2. 1 Цитируется по изданию 1962 г. [↑](#footnote-ref-2)