

В. А. КОРЧЕМАГИН, Б. С. ПАНОВ

ОБ ОСОБЕННОСТЯХ ФОРМИРОВАНИЯ БРАХИАНТИКЛИНАЛЬНЫХ СКЛАДОВ НИКИТОВСКОГО РУДНОГО ПОЛЯ

(Представлено академиком А. В. Пейве 5 VIII 1969)

На Никитовском рудном поле, приуроченном к сводовой части Горловской антиклинали Донбасса, давно известен ряд брахиантиклинальных складок, которые играли важную роль в локализации оруденения⁽¹⁻⁴⁾. Одна из таких складок (Софиевский «купол») почти целиком вскрыта карьером, что позволяет изучить детали ее геологического строения и тектонофизические особенности формирования, а также заметить связь между процессами складкообразования и рудообразования.

Шарнир этой складки располагается под углом 50—60° к общедонецкому простиранию складчатости и на большей части полого погружается в юго-западном направлении (рис. 1). С севера и юга участок ограничен продольными разрывами. Углы наклона крыльев к горизонту колеблются от 30 до 50°. На некоторых участках в осевой части структуры наблюдаются зоны дробления мощностью до 20 м, по которым резко соприкасаются крылья складки.

С глубиной происходит затухание брахиантиклинали вплоть до полного ее исчезновения на расстоянии около 1 км от дневной поверхности. Сложена складка песчано-глинистыми отложениями карбона (свита С₂³). На участке складки отмечается увеличение мощности пластов глинистых сланцев на 15—20% по сравнению со смежными площадями⁽³⁾. Оруденение концентрируется главным образом по трещинам в мощном пласте софиевских песчаников.

Приводимые ниже сведения основаны на изучении ориентировки, возрастных взаимоотношений и минерализации пересекающихся непосредственно в бортах карьера сопряженных пар трещин скальвания⁽⁵⁾, у которых отчетливо фиксируются направления относительных смещений и ориентировка штрихов скольжения на их стенках (рис. 2).

По положению в пространстве трещины скальвания обнаруживают тесную связь с шарниром складки и со слоистостью пород. Они прослеживаются на расстояния от 2—3 до нескольких десятков метров, распределяясь в породах очень неравномерно. По совокупности признаков⁽⁵⁾ выявляется три системы разновозрастных сопряженных пар трещин скальвания.

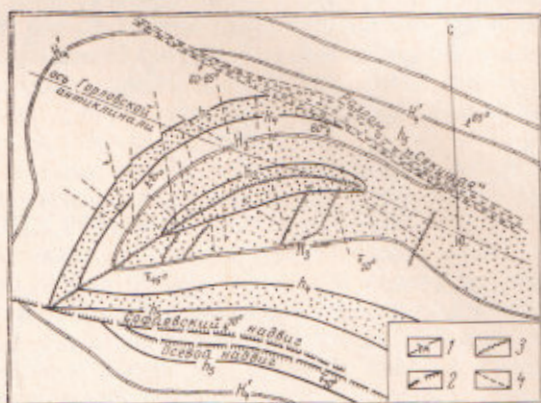


Рис. 1. Геологическая карта Софиевского «купола». 1 — маркирующие горизонты, 2 — тектонические нарушения, 3 — зоны дробления пород, 4 — трещины скальвания

К первой системе принадлежат сопряженные пары трещин скалывания (рис. 2, 1—1а), пересекающиеся по линии, параллельной шарниру складки. Штрихи скольжения на стенках трещин ориентированы по их падению (рис. 2А). Биссектриса острого угла, образованного при пересечении сопряженных поверхностей скалывания, почти совпадает со слоистостью пород и перпендикулярна шарниру складки. Эти трещины, развитые преимущественно на

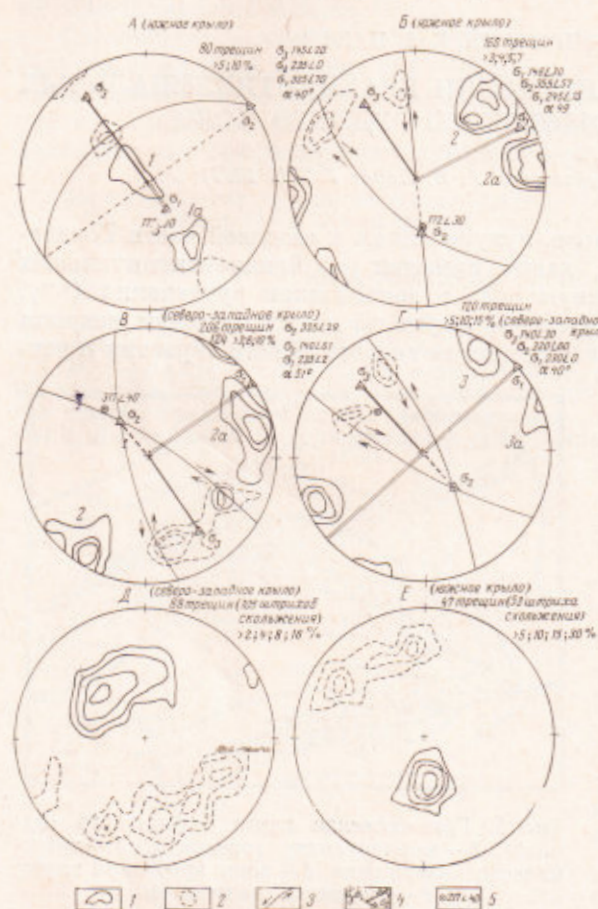


Рис. 2. Диаграммы трещин и штрихов скольжения (проекция на верхнюю полусферу). 1 — изолинии плоскостей нормалей трещин, 2 — то же штрихов скольжения, 3 — проекции плоскостей систем трещин, 4 — оси главных нормальных напряжений (σ_3 — максимальные сжимающие, σ_1 — минимальные сжимающие или максимальные растягивающие, σ_2 — промежуточная ось), 5 — слоистость пород

на южном крыле и в своде брахиантиклинали, нередко смещаются трещинами других систем. Примечательно, что, являясь оруденелыми, они чаще содержат антимонит, чем киноварь.

Вторая система сопряженных пар трещин скалывания (2—2а) ориентирована диагонально к шарниру складки и нормально к наложению пород. Биссектриса острого угла между этими трещинами перпендикулярна шарниру складки и лежит в плоскости напластования, наклоняясь в разные стороны на противоположных крыльях. Штрихи скольжения на поверхностях трещин примерно параллельны линии пересечения плоскостей трещин со слоистостью и, соответственно, также имеют обратный наклон на противоположных крыльях складки (рис. 2 В — северо-западное, В — южное крыло). По характеру микроэлементов на стенках трещин (σ_3 , σ_1) вдоль субмеридиональных трещин устанавливается левое, а вдоль субширотных — правое

сываемые трещины близки к системе трещин 2 — 2а. Однако штрихи скольжения на стенках этих трещин расположены поперек линии пересечения их поверхностей со слоистостью пород. В тех редких случаях, когда на стенках некоторых трещин заметны также продольные штрихи скольжения, характерные для трещин системы 2 — 2а, взаимоотношения полос штриховатости свидетельствуют о более позднем возникновении поперечной штриховки. Амплитуды перемещений вдоль рассматриваемых сколов достигают нескольких метров. При этом по субмеридиональным трещинам опущены западные, а по субширотным — восточные крылья (см. рис. 1).

В соответствии с приведенной характеристикой разновозрастных систем сопряженных трещин скалывания представляется возможным выделение трех этапов развития брахантиклинальной структуры, каждый из которых характеризуется различным напряженным состоянием пород.

На первом этапе формирования складки, судя по характеру смещений вдоль первой системы сопряженных трещин скалывания, ось максимальных сжимающих напряжений (σ_3) перпендикулярна шарниру складки и примерно располагается в плоскости слоистости пород, ось минимальных сжимающих напряжений (σ_1) почти вертикальна, а промежуточная ось главных нормальных напряжений ориентирована вдоль шарнира складки (см. рис. 2А). Таким образом, на этом этапе породы испытывали продольное сжатие вдоль слоистости. В осевой части складки, вероятно, создались условия для возникновения продольного изгиба. Изгибание толщи в антиклинальную складку сопровождалось проскальзыванием слоев пород относительно друг друга, как об этом свидетельствуют штрихи скольжения, наблюдаемые на стенках послойных трещин (рис. 2Д, Е).

На втором этапе развития складки наибольшие сжимающие напряжения, как и на первом, ориентируются перпендикулярно шарниру, но вместе с пластами пород наклонены к горизонту несколько круче и на противоположных крыльях, соответственно, в разных направлениях (рис. 2Б, В). В отличие от первого этапа, вдоль шарнира складки теперь располагается ось σ_1 , а перпендикулярно к пластам напряжения возросли и стали средними. При достижении определенной интенсивности данное поле напряжений привело к возникновению нормально секущих трещин, смещения вдоль которых вели к дальнейшему сжатию слоев в складку. Примечательно то, что подобные перемещения сопровождалось также заметным проскальзыванием слоев пород друг относительно друга. Эта особенность отчетливо проявляется при сопоставлении диаграмм ориентировок штрихов скольжения, наблюдавшихся на стенках послойных трещин (рис. 2Д, Е), и, с другой стороны, на стенках нормально секущих трещин (рис. 2Б, В). Создается впечатление, что в процессе развития структуры на втором этапе крылья рассекались нормально секущими трещинами на отдельные блоки, которые, смещаясь поочередно вдоль этих трещин, в то же время, прочерчивали следы своих движений на стенках послойных трещин.

В течение третьего этапа складкообразования, происходившего, судя по морфологии складки и величине угла скалывания (40—55° для песчаников) на незначительных глубинах, расположение осей σ_2 и σ_3 по отношению к предыдущему этапу меняется местами. Напряжения, ориентированные нормально к слоям, достигают максимума, и это приводит к образованию новых сопряженных пар трещин скалывания (система 3—3а). Но иногда разрядка напряжений происходит по ранее заложенным трещинам системы 2 — 2а, о чем свидетельствует поперечная штриховка на стенках некоторых из этих трещин.

Таким образом, характерной чертой развития рассматриваемой структуры является нарастание интенсивности напряжений, нормальных к слоистости пород. В завершающий этап эти напряжения становятся максимальными, и это приводит к развитию складки уже по типу поперечного изгиба. Последовательное увеличение напряжений, нормальных к слоистости, к завершающему этапу может быть связано с процессом нагнета-

ния пластичного глинистого материала толщи в сводовую часть антиклинали (2), о чем свидетельствует увеличение здесь мощности пластов глинистых сланцев по сравнению со смежными участками (3).

Изучение особенностей минерализации описанных разновозрастных систем трещин указывает на то, что рудообразующие процессы протекали в основном синхронно с развитием элементов брахиантиклинальной складки. Образование стибнитно-киноварной минерализации в течение первого этапа сменяется отложением основных масс киновари в течение второго этапа. С завершающим, третьим, этапом связана дальнейшая эволюция гидротермального процесса, когда из остаточных растворов происходило незначительное выделение рудных минералов.

Отмеченные выше особенности формирования Софиевского «кушала» могут быть распространены на остальные брахиантиклинальные структуры Никитовского рудного поля.

Донецкий политехнический
институт

Поступило
2 VII 1969

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Е. Е. Захаров, Н. И. Королев, Структура рудного поля, Минералогический состав и генезис Никитовского ртутного месторождения в Донбассе, М., 1940.
² И. Л. Никольский, Ртутные месторождения Донецкого бассейна, Донецк, 1959.
³ А. М. Добрянский, ДАН, 155, № 1, 82 (1964). ⁴ Б. С. Панов, Зап. Всесоюз. мин. общ., 2-я сер., 86, в. 3 (1957). ⁵ М. В. Гзовский, Основные вопросы тектонофизики и тектоники Байджансайского антиклинория, 3—4, М., 1963. ⁶ В. А. Корчагин, В сборн. Степановские чтения, 2-я геологическая конфер., Артемовск, 1968, стр. 43. ⁷ H. D. T u i a, Geologie en Mijnbouw, 46, № 11, 392 (1967).