

## ЦВЕТКОВЫЕ СТРУКТУРЫ В ЗОНЕ ГЛАВНОГО САЯНСКОГО РАЗЛОМА

(верховья рек Большая и Малая Бирюса)

Тверитинова Т.Ю.

Представления о цветковых структурах, связанных с так называемыми дуплексами растяжения или сжатия в сдвиговых зонах, давно развиваются в геологической литературе [1-4]. Предлагаются некоторые дополнения к концепции цветковых структур – наличие в сдвиговых зонах двух структурных уровней с транстенсивным и транспрессивным типами деформации одновременно, что приводит, с одной стороны к формированию проницаемых каналов миграции флюидов, с другой – экранирующих структур над ними.

Главный Саянский разлом (ГСР) разделяет раннедокембрийские Дербинскую глыбу Алтае-Саянской складчатой области и Бирюсинскую глыбу Сибирской платформы. Вдоль ГСР неоднократно происходили тектонические подвижки и формировалась сложно построенная Колбинско-Удинская шовная зона, насыщенная рифтогенными, коллизионными, транспрессивными и транстенсивными комплексами. Осевую структуру ГСР составляет тектонический шов северо-западного простирания вдоль контакта нижнерифейских и средне-верхнерифейских структурно-вещественных комплексов, характеризующихся сложной интерференционной складчато-разрывной структурой, сформировавшейся в результате многократных тектонических деформаций [5]. Структура зоны выражена складками разного размера и типа, разорванными разрывами различной кинематики (правые и левые сдвиги, сбросы, взбросы, надвиги и покровы). На позднейших этапах развития ГСР развивался в режиме сжатия и правосдвиговой транспрессии, выраженной в формировании присдвиговых складок с вертикальными шарнирами и значительным усложнением структуры разломной зоны. В верховьях рек Большая и Малая Бирюса зона ГСР расширяется за счет складчатой деформации. С присдвиговыми складками связана повышенная кварц-золото-сульфидная минерализация. Наряду с преобладающим вертикальным залеганием крыльев присдвиговых складок и элементов разломной зоны характерно и субгоризонтальное залегание – в виде сохранившихся замковых частей досдвиговых складок, хорошо выраженной дизъюнктивной делимости, сопровождающейся развитием многочисленных зеркал скольжения, а также козырьковых (однонаправленных) и цветковых (дивергентных) структур, наблюдающихся в приповерхностной зоне при вскрытии коренных пород геолого-разведочными канавами.

Среди козырьковых структур на северо-восточном фланге ГСР преобладают козырьки юго-западной направленности, на юго-западном, наоборот, северо-восточной. В центральной же части помимо разнонаправленных козырьковых структур встречаются и дивергентные цветковые структуры.

Наличие сильно сжатых складок и выжатых надвиговых козырьковых и цветковых структур, а также повышенная насыщенность жильным материалом указывает на одновременное проявление в шовной зоне транспрессии и транстенсии в условиях деформации сжатия и правого сдвига. Формирующаяся зона растяжения – структура типа «pull-apart» – приводит к расщеплению ГСР. Продолжающаяся сдвиговая деформация вдоль зоны вызывает увеличение области растяжения и усилению идущего из глубин флюидного, насыщенного рудой потока. Одновременно на верхних структурных уровнях главными условиями деформирования остаются сжатие и правый сдвиг. На концах расщепленных ветвей ГСР возникает существенная взбросовая составляющая деформации с перемещением висячих крыльев в сторону центральной структуры растяжения. Продолжающаяся деформация сжатия и правого сдвига в зоне ГСР в целом приводит к правосдвиговому изгибу всей системы метаморфической сланцеватости, что выражено системой кулисно расположенных сильно сжатых полускладок, ядра которых характеризуются повышенным содержанием сульфидно-кварцевого жильного материала. На литологически контрастных (карбонаты – сланцы) контактах происходит формирование козырьковых и цветковых структур, служащих вместе со взбросовыми структурами на концах сдвигов, экранирующими структурами для возрастающего флюидного потока в связи с продолжающимся развитием глубинной структуры растяжения. Сочетание восходящих флюидов и перекрывающих их козырьков различного типа способствует формированию рудоносных залежей.

Таким образом, зона ГСР – сложно построенная зона правосдвиговой транстенсии, в которой формируются сильно сжатые крутопадающие зоны со структурной основой по метаморфической сланцеватости и одновременно при сдвиговых перемещениях возникают структуры растяжения, что приводит к формированию кинематически контрастных структурных узлов пересечения продольных к ГСР зон сжатия, сопровождающихся формированием моновергентных (козырьковых) и дивергентных (цветковых) структур, и поперечных структур растяжения, в сторону которых и выдавливаются «козырьки». В результате над главной зоной растяжения формируется главная бивергентная цветковая структура; внутри же этой сложной структурной зоны развиваются моновергентные и дивергентные козырьковые структуры, усиливающие структурную неоднородность разломной зоны и определяющие перераспределение флюидного и в том числе рудного компонента (рис. 1).

Литература:

1. Знаменский С.Е. Сдвиговые дуплексы Ганеевского месторождения золота (Южный Урал) // Георесурсы. 2014. №3 (58). URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/sdvigovyie-dupleksy-ganeevskogo-mestorozhdeniya-zolota-yuzhnyy-ural>

2. <http://www.geosci.usyd.edu.au/users/prey/Teaching/Geol-3101/Wrench/IV.html>
3. [http://www.glossary.oilfield.slb.com/Terms/f/flower\\_structure.aspx](http://www.glossary.oilfield.slb.com/Terms/f/flower_structure.aspx)
4. <http://structuralgeologyof.weebly.com/contractional/the-seattle-fault-zone>

5. Галимова Т.Ф., Пашкова А.Г., Поваринцева С.А., Перфильев В.В. и др. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1:1 000 000 (третье поколение) Серия Ангаро-Енисейская. Лист N-47 – Нижнеудинск. Объяснительная записка. – СПб.: Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2012. 652 с.

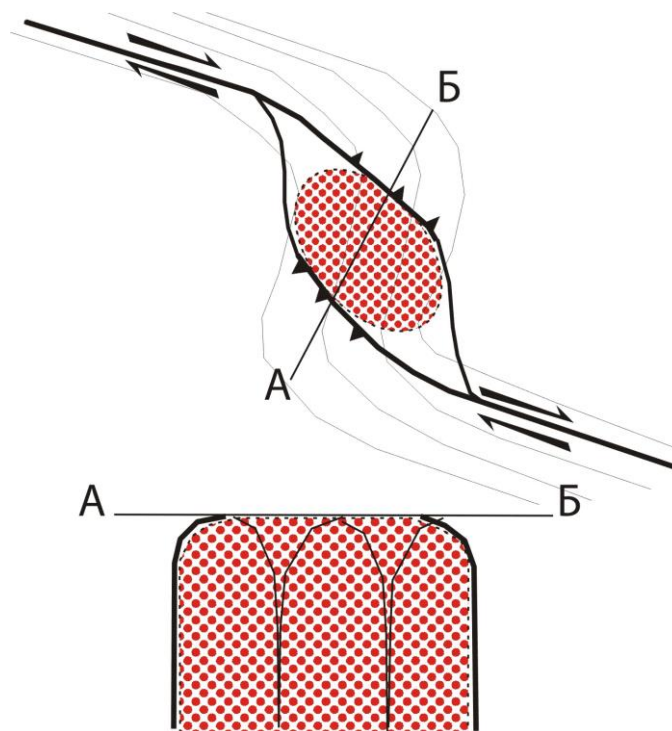


Рис. 1. Строение Главного Саянского разлома в зонах полускладок как наложение транспрессивной и транстенсивной деформации (схематический план и разрез). Условные обозначения: черные жирные линии – основные ветви разлома: со стрелочками по разные стороны – правосдвигового типа, с треугольниками – взбросы, возникшие на концах расщепленных ветвей ГСР над зоной растяжения (структурой типа “pull-apart” basin); тонкие изогнутые линии – условные линии метаморфической сланцеватости в зоне правосдвигового изгиба (полускладки); красные точки – структура отрывного типа (“pull-apart”), возникшая в зоне растяжения на концах сдвиговых отрезков основного разлома.