Известия АН Армянской ССР. Науки о Земле. 2. 63—70. 1976

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 551.243.1:552.123.

С. О. АЧИКГЕЗЯН

ОПЫТ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СМЕЩЕНИЙ ВДОЛЬ РАЗРЫВНЫХ НАРУШЕНИЙ СРЕДИ ОДНОРОДНЫХ ИЗВЕРЖЕННЫХ ПОРОД

Шаумянское золото-полиметаллическое месторождение приурочено к северо-восточному пологопадающему крылу Кафанской брахиантиклинали и локализовано в барабатумских андезито-дацитовых кварцевых порфиритах верхнего байоса, которые прорваны штокообразными телами инъекционных вулканических брекчий аналогичного состава, а также дайками кварцевых андезито-дацитов, диабазовых порфиритов и габбро-диабазов. Верхнеюрские вулканиты средне-основного состава развиты на флангах месторождения; с запада они и рудовмещающие породы верхнего байоса контактируют по Барабатум-Халаджскому крупному сбросу, а с востока—по Тежадинскому разлому (здесь местами контакт этих пород нормальный, стратиграфический, а северное продолжение разлома проходит по барабатумским породам). Следовательно, блок месторождения представляет собой горстообразное поднятие, которое, в свою очередь, разбито на более мелкие блоки Западно-Шаумянским, Центральным и Восточно-Шаумянским разломами (рис. 1), имеющими с.-з. простирание (330—350°) с преимущественным падением на СВ под крутыми углами (65—90°). Вышеупомянутые разрывные нарушения проходят по однотипным андезито-дацитовым кварцевым порфиритам или инъекционным вулканическим брекчиям и, по единодушному мнению всех исследователей, определение характера перемещений по ним не представляется возможным, ввиду отсутствия маркирующих горизонтов.

В настоящей статье нами проделана попытка выяснения характера движений по этим разломам и определения приблизительных значений перемещений блоков месторождения по ним, что имеет важное практическое значение для оценки перспектив обнаружения оруденения в пределах отдельных блоков.

Основой для наших рассуждений послужило детальное изучение изменения размерности зерен минералов (преимущественно плагиоклаз и кварц), слагающих основную массу барабатумских андезито-дацитовых кварцевых порфиритов, которые обнаруживают широкую вариацию этого показателя.

В результате исследований С. А. Зограбяна [6] установлен субвулканический характер барабатумских пород. Следовательно, нами предполагается, что по мере увеличения глубины среза или удаления от контактов секущего тела, размер зерен основной массы пород должен закономерно увеличиваться, и наоборот.

На рис. 1 приведены результаты наблюдений за размерностью зерен основной массы барабатумских пород по восточным и западным крыль-

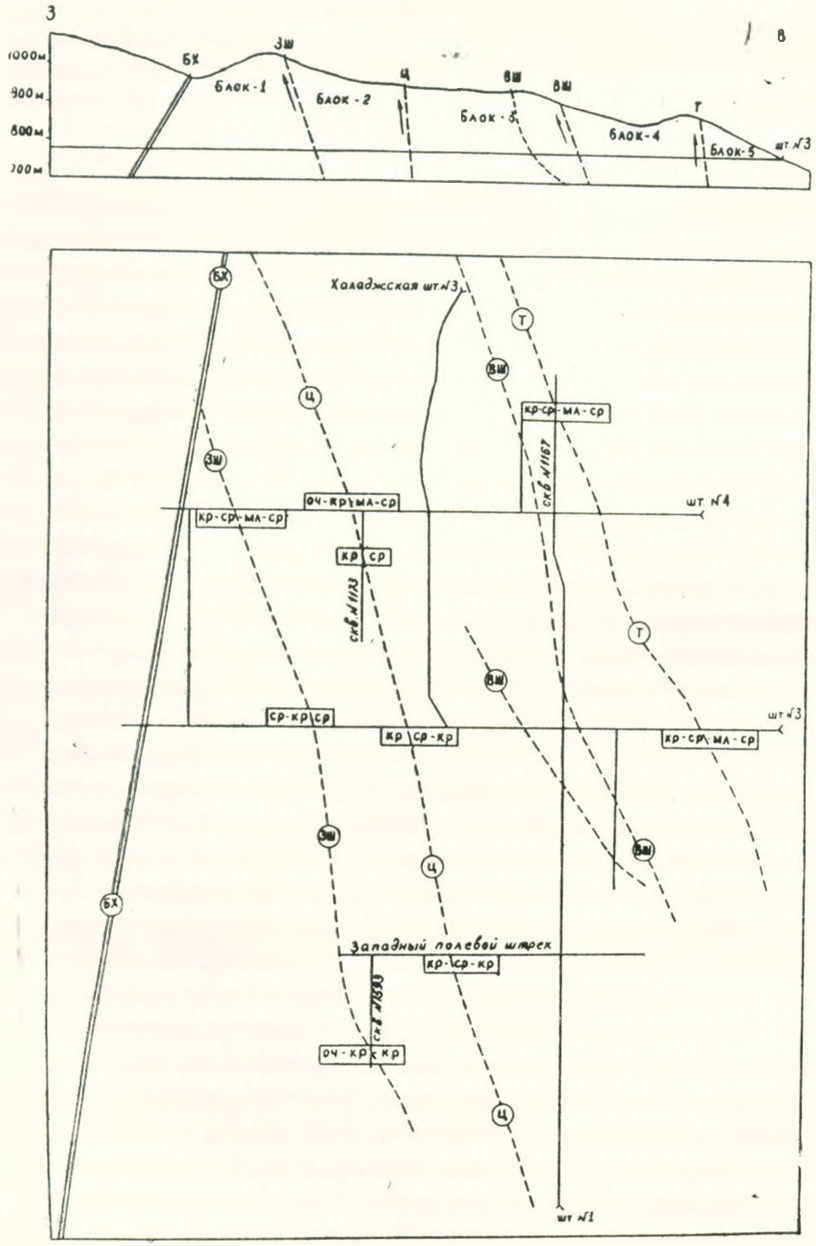

Рис. 1. Схематический план развития разрывных нарушений на горизонте 780 м Шаумянского месторождения и разрез по трассе штольни № 3. На плане в кружочках — разрывные нарушения: БХ—Барабатум-Халаджское, ЗШ—Западно-Шаумянское, Ц—Центральное, ВШ—Восточно-Шаумянское, Т—Тежадинское. В прямоугольниках—разновидности основной массы барабатумских андезито-дацитовых кварцевых порфиритов (объяснение сокращений и средние значения размеров зерен приведены в тексте). На разрезе стрелками указаны направления движений блоков.

ям Западно-Шаумянского, Центрального и Тежадинского разломов, подсеченных горными выработками главного горизонта (780 *м*) Шаумянского месторождения. Помимо приведенных, эти разрывные нарушения пересекаются и другими выработками, однако нередко околоразломные участки пород в разных крыльях интенсивно гидротермально переработаны или осложнены внедрением дайкообразных тел кварцевых андезито-дацитов, обладающих очень мелкозернистой основной массой, а также инъекционных вулканических брекчий [5], обломки которых сложены преимущественно барабатумскими породами, имеющими различные размеры зерен основной массы. Вследствие этого, нами не изучен характер Восточно-Шаумянского разлома, который на своем протяжении, в основном, проходит по инъекционным вулканическим брекчиям.

Размеры зерен основной массы барабатумских андезито-дацитовых кварцевых порфиритов колеблются в широких пределах—от 0,002 *мм* до 0.14 *мм*. Нами выделяются 6 разновидностей пород, характеризующихся различными величинами средних значений размеров зерен основной массы (по 100 замеров из каждой разновидности), высчитанных при помощи методов математической статистики [9]: очень крупнозернистая (оч-кр)—0,058 *мм*, крупнозернистая (кр)—0,041 *мм*, средне-крупнозернистая (ср-кр)—0,035 *мм*, крупно-среднезернистая (кр-ср)—0,029 *мм*, среднезернистая (ср)—0,023 *мм* и мелко-среднезернистая (мл-ср)—0,015 *мм*. Ошибка средних значений, определенная с 95%-ной вероятностью, составляет около 0,002 *мм*.

При анализе полученных данных (рис. 1) в первую очередь бросается в глаза сравнительная крупнозернистость основной массы пород, слагающих западные (преимущественно лежачие) крылья разломов, в то время, как породы восточных крыльев характеризуются более мелкозернистой основной массой. Более крупные размеры зерен основной массы пород в лежачих крыльях разломов в соседстве с более мелкозернистой основной массой в висячих, указывает на приподнятость лежачих крыльев. Это явление свидетельствует о том, что вышеназванные разломы представляют собой ступенчатые взбросы с приподнятыми западными крыльями, смещения по которым затухают с запада на восток.

Отметим, что взбросовый характер этих нарушений рассмотрел В. Н. Котляр [7], объяснив их образование тангенциальными усилиями, действующими в направлении СВ—ЮЗ. Последними исследованиями Э. Б. Ананяна [1,2] установлено, что Кафанская брахиантиклинальная структура сформирована в результате поперечного изгиба пород силами, направленными вертикально вверх.

Формирование горстообразного поднятия крупного блока Шаумянского месторождения на северо-восточном крыле брахиантиклинали, вероятно, обусловлено воздыманием метаморфического фундамента и гипотетического интрузивного тела средне-кислого состава (рис. 2), предполагаемого Г. Р. Мкртчяном и Р. А. Саркисяном на основании анализа геофизических данных. Этот интрузив ограничен Барабатум-Халаджским

и Тежадинским разломами, переместившими метаморфический фундамент. Образование взбросов по Западно-Шаумянскому, Центральному и Восточно-Шаумянскому разломам, вероятно, обусловлено неравномерным поднятием блока месторождения—более значительным воздыманием западной части, примыкающей к Барабатум-Халаджскому наруше-

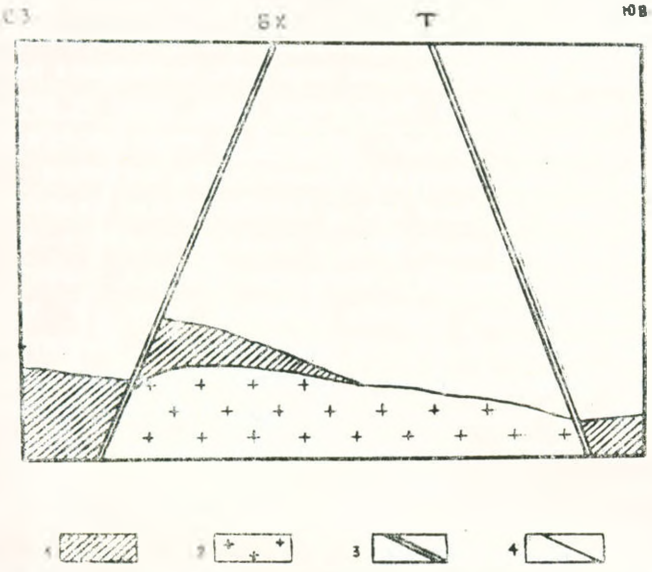

Рис. 2. Схематический разрез вдоль р. Халадж (район Шаумянского месторождения) (по *Г. Р. Мкртчяну* и *Р. Л. Саркисяну*). 1—метаморфические породы, 2—интрузивные породы средне-кислого состава, 3—разрывные нарушения: БХ—Барабатум-Халаджское, Т—Тежадинское; 4—границы пород.

нию, по отношению к восточной. Это явление, возможно, связано с тем, что давящая по вертикали жесткая поверхность фундамента и интрузива ближе к Барабатум-Халаджскому разлому выпуклая, а в восточном направлении (в сторону Тежадинского разлома) постепенно выполаживается (рис. 2). Следовательно, вертикальные амплитуды формирующихся взбросов также должны несколько уменьшаться с запада на восток.

Таким образом, блок, ограниченный Барабатум-Халаджским и Западно-Шаумянским разломами, наиболее приподнят; следующий за ним в восточном направлении блок, заключенный между Западно-Шаумянским и Центральным разломами, менее приподнят и так далее. У нас нет данных относительно характера движений по Восточно-Шаумянскому нарушению (по указанным выше причинам), однако можно предположить о наиболее вероятном взбросовом характере и этого разлома.

Подчеркнем, что заложение вышеупомянутых разрывных нарушений произошло в дорудное время, однако эти разломы, вероятно, подверглись омоложению, и в послерудное время по ним произошли значительные вертикальные перемещения. Это мнение противоречит существующим представлениям о незначительности (максимум до 10 *м*) послерудных

смещений. Нами предполагается, что исследователями более или менее четко наблюдалась лишь горизонтальная составляющая смещений, которая и должна быть сравнительно небольшой при крутых углах падения и разломов, и рудных тел, а также в случае близких к нормали углов пересечения нарушений и жил. Следует отметить, что Р. А. Саркисяном [8] допускается возможность существенных послерудных подвижек по ряду нарушений, приведших к омолаживанию и разрастанию зон древних разломов.

Переходя к предположительным значениям вертикальных амплитуд смещений по взбросам, отметим, что наши данные опираются преимущественно на приблизительной оценке вертикальных мощностей развития отдельных типов гидротермально измененных пород, которые также подверглись вертикальным перемещениям в послерудное время. Наша оценка вертикальных перемещений по разломам была бы значительно точнее, если бы мы располагали керновым материалом скважин глубокого заложения, заданных на барабатумских породах. В этом случае можно было бы вывести более или менее точные эмпирические закономерности зависимости размеров зерен основной массы пород от глубины остывания отдельных срезов субвулканического тела.

Используя опыт изучения вертикальной зональности вторичных кварцитов и пропилитов, а также имеющиеся в нашем распоряжении материалы геолого-петрографической съемки поверхности и четырех горизонтов (700, 780, 820, 860 *м*) Шаумянского месторождения, вертикальный размах развития вторичных кварцитов (алунитовых, каолинитовых, диаспоровых и серицитовых) нами оценивается примерно в 100 *м*. Пропилиты хлорит-серицитовой фации, развитые глубже, также имеют мощность порядка 100 *м*; мощность следующих за ними хлорит-карбонатовых пропилитов нами принимается около 150 *м*, а о мощности расположенных ниже эпидот-хлоритовых метасоматитов трудно судить, однако их вертикальное развитие не должно превышать первые сотни метров, ибо в пределах самого западного блока месторождения (заключенного между Барабатум-Халаджским и Западно-Шаумянским нарушениями—блок 1) в соседстве с ними уже развиты барабатумские породы, очень слабо затронутые пропилитизацией (наблюдается незначительная хлоритизация и карбонатизация). Интересно, что в пределах этого блока крупных, выдержанных жил не обнаружено[1].

В блоке 2, ограниченном Западно-Шаумянским и Центральным разломами, преимущественным развитием пользуются хлорит-карбонатовые пропилиты. Следовательно, мы здесь имеем дело с более высоким срезом, нежели в блоке 1. В этом блоке обнаружено некоторое количество рудных жил, которые, однако, не отличаются выдержанностью.

Расположенный между Центральным и Восточно-Шаумянским разломами блок 3 месторождения характеризуется наиболее широким

[1] Особенности распределения оруденения и гидротермальных метасоматитов в пределах отдельных блоков приведены исходя из анализа данных, имеющихся, в основном, по главному горизонту (780 *м*) месторождения.

распространением хлорит-серицитовых пропилитов. В пределах этого блока развита подавляющая масса рудных тел месторождения, отличающихся как сравнительно большими мощностями, так и выдержанностью по простиранию.

В блоке 4, расположенном восточнее и заключенном между Восточно-Шаумянским и Тежадинским разломами, широко развиты как хлорит-серицитовые, так и кварцево-серицитовые метасоматиты; это свидетельствует о том, что здесь имеется более высоко расположенный срез гидротермально измененных пород. В пределах этого блока рудных жил немного, но очень много подсечений рудных прожилков.

К востоку, за Тежадинским разломом (блок 5) развиты алунитовые, каолинитовые, диаспоровые и серицитовые кварциты, а также верхнеюрские породы, следовательно, этот блок тоже опущен относительно западного.

Таким образом, от Барабатум-Халаджского разлома к востоку мы наблюдаем более или менее закономерную смену развития как преобладающего типа метасоматитов, так и характера оруденения. Значит, можно сделать вывод о ступенчатом характере развития взбросов с образованием блоков, постепенно опущенных с запада на восток.

Следовательно, в пределах блока 1, приподнятого по отношению к блоку 2 примерно на 150 *м*, на уровне горизонта 780 *м* мы имеем дело с проводниками рудных жил, которые должны быть расположены гипсометрически выше—в пределах абсолютных высот 800—1000 *м* (вертикальный размах развития рудных жил в Кафанском рудном поле не превышает 250 *м*). Блок 2 менее приподнят (около 120 *м* относительно блока 3); здесь мы имеем дело с нижними частями рудных жил, следовательно, наиболее благоприятными, на наш взгляд, окажутся абсолютные высоты 750—950 *м*. В блоке 3, приподнятого, примерно, на 100 *м* по сравнению с блоком 4, мы наблюдаем основное количество рудных жил месторождения; вероятно, здесь подсечены средние части жил, и оруденение будет сконцентрировано в пределах абсолютных высот 650—850 *м*. Блок 4 приподнят над блоком 5 приблизительно на 100 *м*. В этом блоке много разноориентированных рудных прожилков, которые, вероятно, являются окончаниями расположенных глубже рудных жил, которые кверху расщепляются, образуя при этом зону штокверкового оруденения. Для этого блока наиболее перспективными, вероятно, окажутся абсолютные высоты 600—750 *м*. В блоке 5 развиты алунитовые и другие кварциты, под которыми ожидается прожилково-вкрапленное оруденение, с глубиной переходящее в жильный тип (на уровне высот 450—650 *м*), о чем нами было отмечено ранее [4].

Резюмируя вышеприведенное, можно сделать вывод о бесперспективности блоков 1 и 2 на глубину, в то время как блоки 3, 4 и 5 в глубоких горизонтах, вероятно, будут обладать значительными запасами руды. На наш взгляд, дальнейшие разведочные работы следует направлять в сторону изучения площадей горизонтов 820, 860 *м* и выше для

блоков 1 и 2 (частично и для блока 3), а для блоков 3, 4 и 5 нужно вести разведку глубоких горизонтов (700 *м* и ниже).

В заключение приведем некоторые данные, косвенно подтверждающие сделанные нами выводы о характере перемещений по разрывным нарушениям Шаумянского месторождения.

Изучение широко распространенных в пределах месторождения инъекционных вулканических брекчий [5] показало, что эти породы в разрезе имеют, в основном, расширяющуюся кверху грибообразную форму. В пределах горизонта 780 *м* брекчии развиты преимущественно в блоках 3, 4 и 5 (мощностями до первых сотен метров), а в блоках 1 и 2 наблюдаются лишь маломощные (максимум до 10 *м*) дайкообразные тела. Значит, в западных блоках подсечены корневые части этих тел, в то время как в пределах восточных блоков мы имеем дело со средними и верхними частями секущих тел эксплозивных брекчий.

На Шаумянском месторождении вопрос взаимоотношений даек диабаза и габбро-диабаза с разрывными нарушениями с-з. простирания слабо изучен, ввиду отсутствия горных выработок на узловых участках. В настоящее время господствует мнение о более молодом возрасте даек по отношению к этим разломам. По нашему мнению, дайки габбро-диабаза образовались позже заложения разломов, однако, при омоложении последних, они подверглись смещениям. Об этом свидетельствует значительное изгибание даек по простиранию при пересечении их Восточно-Шаумянским разломом в районе орта № 1 и 1-го северного квершлага штольни № 4, а также тупое выклинивание дайки у Центрального разлома в районе сочленения штольни № 4 с Халаджской штольней № 3; продолжение этой дайки к СЗ за Центральным разломом горизонтальной скважиной № 1324 не подсечено, что, очевидно, говорит о значительном смещении дайки.

Анализ результатов изучения размеров зерен основной массы барабатумских андезито-дацитовых кварцевых порфиритов вдоль разрывных нарушений указывает на очень любопытную деталь. Наблюдается почти повсеместное относительное увеличение размеров зерен в направлении СЗ-ЮВ[1], в то время как с запада на восток зернистость основной массы в общем уменьшается. Это говорит о том, что в северной и восточной частях Шаумянского месторождения мы приближаемся к контактам андезито-дацитовых кварцевых порфиритов, а к юго-востоку, наоборот,— к центральным частям субвулканического тела, которое, вероятно, составляет единое целое с выходом кварцевых андезито-дацитов, расположенным в правобережной части р. Вохчи.

Институт геологических наук
АН Армянской ССР

Поступила 7. VII 1975.

[1] Составляют исключение лишь породы лежачего бока Центрального разлома в штольне № 4; здесь обнажаются очень крупнозернистые породы, которые к юго-востоку сменяются крупнозернистыми разностями, что, вероятно, можно объяснить шарнирным движением блока 2, то-есть северо-западная часть блока приподнята значительно больше, чем остальные.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Ананян Э. В.* Тектонофизические исследования разрывных нарушений (на примере Кафанского района Арм. ССР). Известия АН Арм. ССР, Науки о Земле, № 3, 1968.
2. *Ананян Э. В.* Тектонические поля напряжений в пределах Кафанского брахиантиклинория в мезозое. Известия АН Арм. ССР, Науки о Земле, № 2, 1969.
3. *Асланян Л. С., Амбарцумян Г. А.* Особенности структуры Шаумянского месторождения. Известия АН Арм. ССР, Науки о Земле, № 4, 1972.
4. *Ачикгёзян С. О.* О перспективах обнаружения золото-серебряного оруденения прожилково-вкрапленного типа, связанного со вторичными кварцитами. Тезисы докл. республ. науч.-техн. конф. молод. науч. сотр. Армении, Секция наук о Земле, Ереван, 1973.
5. *Зограбян С. А.* Эксплозивные брекчии кварцевых андезито-дацитов Кафанского месторождения. Известия АН Арм. ССР, Науки о Земле, № 1, 1975.
6. *Зограбян С. А.* О субвулканической природе барабатумских кварцевых андезито-дацитов Кафанского рудного поля. Известия АН Арм. ССР, Науки о Земле, № 1, 1975.
7. *Котляр В. Н.* Структура Зангезурского рудного поля. Известия АН СССР, отд. матем. и естеств. наук, № 2, 1938.
8. *Саркисян Р. А.* К вопросу о структуре и особенностях локализации оруденения Кафанского месторождения. Известия АН Арм. ССР, Науки о Земле, № 3, 1973.
9. *Шарапов И. П.* Применение математической статистики в геологии. «Недра», М. 1971.