

МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР
ЦЕНТРАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫЙ
ИНСТИТУТ ЦВЕТНЫХ И БЛАГОРОДНЫХ МЕТАЛЛОВ " ЦНИГРИ "

На правах рукописи

САРКИСЯН
Рафаэль Акопович

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ И СТРУКТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЛОКАЛИЗАЦИИ
ОРУДЕНЕНИЯ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ КАФАНСКОГО РУДНОГО ПОЛЯ
(Армянская ССР)

04.133 - Геология и разведка месторождений
рудных ископаемых

Диссертация написана на русском языке

А в т о р е ф е р а т
диссертации представленной на
соискание ученой степени кан-
дидата геолого-минералогических
наук

Москва - 1978

Работа выполнена в Институте геологических наук АН Арм. ССР и ЦНИГРИ.

Научный руководитель - доктор геолого-минералогических наук, профессор М.Б.БОРОДАЕВСКАЯ.

Официальные оппоненты - доктор геолого-минералогических наук Т.Н.ШАДЛУН

- кандидат геолого-минералогических наук М.М.КОНСТАНТИНОВ

Ведущее предприятие - ~~Кафанская геологоразведочная экспедиция Производственного геологоразведочного треста.~~ *Ци Арм. ССР*

Автореферат разослан " 1 " сентября 1973 г.

Защита диссертации состоится " 12 " сентября 1973 г. на заседании Ученого Совета Центрального научно-исследовательского геологоразведочного института цветных и благородных металлов "ЦНИГРИ" по адресу: Москва М-430, Варшавское шоссе, 58.

С диссертацией можно ознакомиться в фондах ЦНИГРИ.

Просьба Ваши замечания и отзывы в двух экземплярах, заверенные печатью учреждения, выслать Ученому секретарю Совета.

УЧЕНЫЙ СЕКРЕТАРЬ



В В Е Д Е Н И Е

Кафанское месторождение является одним из древних горно-рудных объектов в Армении и имеет более чем вековую историю разработки.

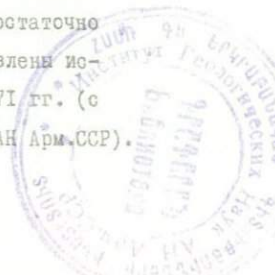
Наиболее ранние исследования Зангезурского региона проведены во второй половине XIX века Г.В.Абигом. В последующие годы в Зангезуре проводили исследования Г.Г.Цулукидзе и Г.Б.Халатов (1867-1868 гг.), А.Коншин (1893), А.Д.Эри (1910), Л.К.Конкшевский (1911).

После установления Советской власти в Армении в пределах Кафанского рудного района работали В.Г.Грушевой, М.П.Русаков, А.Л.Додин и В.Н.Котляр (1934-1936 гг.).

1544
Вопросы стратиграфии юрских и меловых отложений Зангезурского района освещены в работах К.Н.Паффенгольца (1932, 1947, 1951, 1959) и А.Т.Асланяна (1949). Особой детальностью отмечаются работы Ю.А.Арапова (1942-1945), С.С.Мкртчяна (1944-1958), И.Г.Магакьяна (1947, 1958). Большую работу по изучению месторождения выполнили геологи Кафанского комбината Б.С.Вартапетян, С.С.Ванишин (1943-1950).

В последующие годы изучением рудного поля и примыкающих участков занимались Д.Н.Логвин (1948, 1950), Р.А.Аракелян и Г.О.Пиджян (1951-1952), Э.Г.Малхасян, К.А.Леже, В.Т.Акопян, К.Г.Аветисян, Э.В.Ананян, А.Х.Мнацаканян, Р.А.Мандалян и другие.

Несмотря на довольно хорошую изученность месторождения, некоторые вопросы его геологического строения, литологии, генезиса и возраста оруденения оставались все еще недостаточно выясненными. На разрешение этих вопросов были направлены исследования автора, проведенные им в течение 1965-1971 гг. (с 1965-1966 гг. в составе Комплексной экспедиции ИГН АН Арм.ССР).



За это время в крупном масштабе закартированы участки развития дайковых, субвулканических и интрузивных пород и продокументированы все доступные горные выработки на различных горизонтах действующих рудников. При этом, особое внимание было уделено участкам, вскрывающим взаимопересечения рудных жил, дайковых пород и тектонических нарушений.

В результате проведенных работ составлена уточненная геологическая карта района месторождения описано 400 прозрачных и 50 полированных шлифов, причем, последние отобраны главным образом из приконтактовых зон даек и рудных жил. При интерпретации возрастной датировки последних помимо анализа их взаимопересечений, макро- и микронаблюдений, использованы данные декрепитации. Проанализированы результаты 78 полных силикатных и около 300 спектральных количественных анализов. Используются данные замеров трещиноватости пород и микроструктурного анализа.

Диссертационная работа объемом 154 страницы, помимо введения, основных выводов и практических рекомендаций, состоит из 6 глав, иллюстрирована 68 фотографиями обнажений, штуфов, полированных и прозрачных шлифов, схемами, рисунками, и содержит 5 таблиц.

В работе защищаются следующие основные положения.

I. В Кафанском рудном поле выделяются четыре разновозрастных магматических комплекса, различающихся между собой по режиму развития, степени метаморфизма и по отношению к колчеданному оруденению:

- а) нижнебайосский - андезито-базальты, андезиты, габбро плагиограниты;
- б) верхнебайосский - андезиты, андезито-дациты, дациты;
- в) верхнепроко-средневаланжинский - андезиты, дациты, липариты;
- г) неокомский - габбро-диориты, микродиориты.

Нижнебайосский магматический комплекс в рассматриваемом объеме выделяется впервые. В остальных комплексах, выделявшихся и другими исследователями, внесены дополнения и отдельные изменения в отношении

положения дайковых и субвулканических образований.

2. Кафанская антиклинальная структура представляет собой среднеюрское вулканотектоническое поднятие, осложненное более поздними перемещениями по системе синвулканических разломов, многократно омолаживавшихся в дальнейшем.

3. Промышленное колчеданное оруденение имеет доверхнеюрский возраст и связано с очагом верхнебайосского вулканизма, что, помимо ряда геологических данных, устанавливается: а) по наложенности оруденения на дайки нижнебайосского и верхнебайосского комплексов, в том числе на субвулканические тела и дайки кварцевых дацитов, завершающих верхнебайосский магматизм; б) по пострудному возрасту даек диабазов, субвулканических тел дацитов и липаритов верхнеюрско-нижнемелового (ср. валанжин), а также габбро-диабазов и др. жильных пород неокомского магматических комплексов.

Автор признателен всем сотрудникам Зангезурской базы ИГН АН АРМ. ССР, а также геологам Кафанской ГПП и ГРЭ, во многом способствовавшим успешному выполнению поставленной задачи.

Особую признательность и благодарность автор выражает своему научному руководителю, доктору геолого-минералогических наук профессору М.Б.Бородаевской за неоднократные консультации и оказанную эффективную помощь.

ОБЩАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ПОЗИЦИЯ КАФАНСКОГО РУДНОГО ПОЛЯ

Наиболее древними породами, обнажающимися в пределах рудного поля, являются интенсивно эпидотизированные вулканы нижнебайосского возраста, которые залегают на предполагаемых дислоцированных образованиях палеозоя (Мкртчян, 1958). Далее, следуют эффузивно-пирокластические образования пестрого состава с мелкими прослоями и линзами туфоосадочных пород (верхний байос), слагающих Центральную часть месторождения и кварцевые (барабатурские) андезито-дациты с их пирокластикой. Раз-

рез среднеюрских пород завершается вулканогенными и вулканогенно-осадочными образованиями, условно датируемыми байос-ботом, на которых трансгрессивно и с угловым несогласием налегают породы верхнего оксфорда-кимериджа.

В основании разреза вулканогенных и вулканогенно-осадочных пород С.С.Ванишин, Ю.А.Лейе и Э.Г.Малхасян (1957) выделяют эпидотизированную эффузивную толщу, датируя ее как верхи нижней юры, а внутри верхнебайосских эффузивов они выделяют несколько стратиграфических единиц (снизу вверх): нижнюю осадочную серию, толщу плагиоклазовых порфиритов, толщу кварц-плагиоклазовых порфиритов, толщу кварцевых порфиритов и верхнюю осадочную серию. Далее следуют отложения верхней юры.

По представлениям В.Т.Акопяна, свита эпидотизированных пород относится к нижнему байосу, поскольку она перекрывается фаунистически охарактеризованной толщей (барабатумской) верхнего байоса (фауна найдена в туфоосадочных породах, залегающих в основании кварцевых андезито-дацитов и внутри них). Эту толщу он рассматривает как фациальный аналог вулканогенных образований бассейна р.Каварт, поскольку и те, и другие подстилаются нижней свитой и трансгрессивно перекрываются породами верхнего оксфорда-кимериджа.

Вопрос о положении барабатумских пород в стратиграфическом разрезе вызывает много споров. Одни параллелизуют их с породами правобережья р.Каварт, другие (Григорян, 1964) рассматривают их как экструзивные образования, указывая на активные контакты с вышележащими андезитами в районе пос. Ашотаван.

Наши исследования на этом участке не обнаружили следов контактового воздействия на андезиты. Более того, в основании андезитовой толщи были найдены окатанные, реже угловатые обломки подстилающих андезито-дацитов.

Барабатумские андезито-дациты нельзя рассматривать и как фациальные аналоги эффузивно-пирокластической толщи Центрального участка,

так как последние в районе р. Чинар прорываются дайкой кварцевого андезито-дацита. Стратиграфически высшее положение барабатурских пород по отношению к эффузивно-пирокластическим образованиям устанавливается также в подземных горных выработках рудника им. Комсомола.

Верхнеюрские породы многими исследователями подразделяются на две свиты: нижнюю, представленную вулканогенно-осадочными породами оксфорд-кимериджского возраста, и верхнюю, преимущественно сложенную эффузивными образованиями титон-средневаланжинского возраста, общей мощностью 1000-1200 м. В строении нижней свиты принимают участие грубообломочные и крупнообломочные туфоконгломераты и туфобрекчии, вулканомиктовые песчаники, лавы основного и среднего составов со своими пирокластическими аналогами, линзы известняков. Грубообломочные разности этих пород наиболее широко распространены на северо-восточном крыле брахиструктуры, залегая совместно с небольшим количеством различных по составу лавовых потоков; на юго-западном крыле структуры, напротив, лавы преобладают над обломочными породами (район с. Вачаган).

В строении верхней свиты принимают участие диабазы и андезиты, их лавобрекчии и пирокласты с довольно мощными прослоями известняков.

Помимо стратиграфического расчленения пород рудного поля и района, некоторые исследователи выделяли отдельные циклы и магматические комплексы. Так, Э.Г. Малхасян и К.А. Лейе (1965) выделяют следующие эффузивные и интрузивные циклы, включая в них связанные с эффузивами и интрузивами жильные образования: 1. ниже-среднеюрский эффузивный цикл, 2. верхнеюрский эффузивный цикл и 3. меловой интрузивный цикл. А.Х. Мнацаканян (1968) в составе верхнеюрских меловых вулканических образований выделяет верхнеоксфорд-кимериджский и титон-средневаланжинский комплексы, но рассматривает их как единую петрохимическую ассоциацию.

Проведенные нами работы позволяют уточнить приведенные выше схемы и выделить следующие магматические комплексы, различающиеся историей развития, особенностями состава, степенью метаморфизма и металлогенезом: 1. нижнебайосский, 2. верхнебайосский, 3. верхне-юрско-средневаланжинский и 4. неокомский.

ГЕОЛОГО-ПЕТРОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МАГМАТИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ, УЧАСТВУЮЩИХ В СТРОЕНИИ РУДНОГО ПОЛЯ

1. Нижнебайосский магматический комплекс в рассматриваемом объеме выделяется впервые, на основании интенсивного зеленокаменного метаморфизма его пород (эпидот-хлоритовая фация), не проникающего в вышележащие толщи. Возраст региональных зеленокаменных изменений многие исследователи (Саркисян, Налбадян, 1967 и другие) определяют как доверхнебайосский. В составе комплекса выделяются андезито-базальты, андезиты и их пирокластические аналоги, эпидотизированные дайки диабазов и андезито-дацитов, а также мелкие штокообразные тела габбро и плагиограниты.

Породы собственно эффузивной фации этого комплекса, выделялись многими исследователями под названием "нижней вулканогенной свиты" или "эпидотизированных брекчиевидных порфиритов и др.". Они обнажаются в ядре антиклинальной складки и протягиваются в близширотном направлении от Галидзорского ущелья (на северо-западе) через гор. Кафан, до водораздела выс. Бегляр на юго-востоке.

Эффузивная толща представлена зеленокаменно измененными андезито-базальтами, андезитами, лаво- и туфобрекчиями того же состава. В нижней ее части преобладающая роль принадлежит лавовым брекчиям с незначительными потоками андезитов, а в верхах разреза - пирокластическим образованиям того же состава, за исключением завершающей части разреза, где развиты снова лавы.

Эпидот преимущественно приурочивается к периферическим частям обломков, выполняет миндалины в виде радиально-лучистого агрегата, образует прожилки и мелкие гнезда.

Среди даек и интрузивных тел, входящих в состав комплекса наиболее древними являются диабазы (участок Унан). Протяженность их измеряется первыми сотнями метров, мощность 0,5-2 м. Простираение даек северо-восточное при преимущественном северо-западном падении ($65-80^{\circ}$).

Габбро представлены несколькими изолированными штокообразными телами с максимальной площадью выхода 100 x 150 м, прорывающими нижнебайосскую толщу. Возраст габбро определяется тем, что они в одинаковой степени с вмещающими их вулканитами эпидотизированы и пересекаются сильно эпидотизированными дайками андезито-дацитов.

Плагииграниты обнаружены в туфогенноосадочных образованиях верхнего байоса, а также в конгломератах основания верхнеюрских отложений в виде галек и редких валунов. В нижнебайосских вулканитах обнаружены прожилки гранофиов, длиной 5-6 м и мощностью 2-3 см. На современной дневной поверхности коренные выходы плагиигранитов в районе не установлены. Абсолютный возраст плагиигранитов из галек (обр. Г. Саркисяна) дает 164 ± 5 млн. лет.

Андезито-дациты образуют сложно ветвящуюся сеть даек преимущественно близширотного, реже северо-восточного ($20-30^{\circ}$) простираения с крутыми углами ($65-75^{\circ}$) падения в обе стороны. Они пересекают эпидотизированные дайки диабазов и штокообразное тело габбро (участок Унан). Мощность даек колеблется от 2 до 4-5 м, редко до 8-10 м. По простираению они прослежены от первых сотен метров до 1 км. Строгая приуроченность этих пород к нижнебайосским вулканитам и одинаковая с вмещающими породами степень метаморфизма, позволяют определить их возраст и генетически связать с очагом нижнебайосского магматизма.

Последовательность формирования магматических пород нижнебайосского комплекса представляется в следующем виде: 1. извержение андезито-базальтов и андезитов, 2. внедрение даек диабазов, 3. внедрение штоков габбро и возможно, плагиигранитов, 4. Внедрение даек андезито-дацитов.

2. Верхнебайосский магматический комплекс включает эффузивно-пирокластические образования андезитового, андезито-дацитового и дацитового состава, барабатурские кварцевые андезито-дациты, вулканогенно-осадочные породы байос-бата?, а также дайки диабазов, кварцевых андезито-дацитов и кварцевых дацитов. Образования комплекса трансгрессивно и с угловым несогласием перекрываются верхнеюрской вулканогенно-обломочной толщей.

Породы этого комплекса охватывают почти весь Центральный участок и являются основной рудовмещающей толщей.

Нижняя граница пород комплекса проводится по основанию слоистых туфов, которые состоят преимущественно из алевроитовых и алевропсаммитовых разностей андезитового состава.

Эффузивно-пирокластическая толща сложена лавами, агломератовыми, лапиллевыми и алевро-псаммитовыми туфами андезитового и андезито-дацитового состава. Сваренные туфы распространены в районе рудника № 7-10, где они находятся в ассоциации с потоками лав андезитов, андезито-дацитов и реже дацитов.

Туфы содержат как витрокластический, так и литокластический материал, реже кристаллокласты, в различных количественных соотношениях. Преобладающий вид цемента - аповитрокластическая связующая масса, пепловый материал, нередко шлаково-кристаллокластический.

Кварцевые (барабатурские) андезито-дациты, их лавы и пирокласты, распространены вдоль левого берега р.Каварт, в районе с.Барабатур и пос. Шаумян. На большей части территории они имеют тектонический контакт с подстилающими их эффузивно-пирокластическими породами.

Характерной особенностью кварцевых андезито-дацитов порфирового сложения, является наличие в них бипирамидальных кристаллов кварца, размер которых колеблется от долей мм до 4-5 см по длинной оси. Наряду с вкрапленниками кварца развиты также порфировые выделения плагиоклаза и роговой обманки.

Внутреннее строение этой толщи наиболее полно изучено и задокументировано нами в горных выработках участка Тежадин.

Периодическое чередование в разрезе лав, лавобрекчий и их пирокластов позволяют рассматривать эту сложно построенную толщу — как сформированную в результате самостоятельной фазы вулканической деятельности.

В составе комплекса рассматриваются внедрившиеся породы, генетически связанные с эффузивной деятельностью верхнебайосского магматизма. К ним относятся кварцевые андезито-дациты, диабазы и кварцевые дациты.

Дайка кварцевого андезито-дацита, обнаруженная нами в 100 м к северу от места слияния Барабатумского ручья с Чинарским, прорывает вулканогенно-осадочные породы верхнего байоса. Она, по-видимому, является одним из подводящих каналов кварцевых андезито-дацитов.

Диабазы и диабазовые порфириты хорошо вскрыты в горных выработках рудников № 1-2 и им. Комсомола, простираются преимущественно в северо-восточном направлении и падают под крутыми углами ($60-80^{\circ}$). Мощность их измеряется 0,4-0,5 м при протяженности в первые сотни метров.

Кварцевые дациты распространены довольно широко и представлены дайкообразными и штокообразными телами. Дайки простираются в северо-западном (район г. Саядкар) и северо-восточном (Банний ручей) направлениях с крутыми углами падений в обе стороны, при мощности от первых до 30-35 м. Кварцевые дациты образуют также штокообразные и воронкообразные тела с раздувами в верхних горизонтах. Среднеюрский возраст этих пород устанавливается на основании того, что они перекрываются породами основания верхней кры (верховье Банного ручья) и секутся габбро-диабазовыми дайками неосомского комплекса. Абсолютный возраст кварцевых дацитов определен как верхний байос (162 ± 5 млн. лет).

3. Верхнеюрско-средневаланжинский магматический комплекс представлен эффузивно-обломочными породами диабазового и андезитового состава и связанными с ними дайками диабазов и андезитов. В составе комплекса рассматриваются также субвулканические тела кварцевых дацитов и липаритов.

Нижняя возрастная граница пород этого комплекса определяется по трансгрессивному их залеганию на среднеюрских образованиях, а верхняя - по налеганию нижнемеловых карбонатных отложений с мелкогалечными конгломератами в основании на фиолетовые андезиты (у с. Агарак).

Жильные породы, принимающие участие в строении этого комплекса в ряде случаев представляют собой корни соответствующих эффузивных покровов, как это было установлено впервые Р.А. Аракеляном и Г.О. Пиджяном (1953) и Ю.А. Лейе (1961).

Диабазы и диабазовые порфириты в большом количестве отмечены в районе ущелья реки Чинар и на Унанском участке, где образуют дайки близширотного и северо-восточного простираний, прослеживающиеся в длину до 1,5 км, при мощности до 3-4 м. Падение преимущественно на север-северо-запад, под крутыми углами ($60-80^{\circ}$).

К этой группе относятся также "полосчатые" диабазы, описанные А.Г. Казаряном и Э.В. Ананяном (1966) и нами.

Андезиты в основном развиты за пределами изученной площади. Дайка андезита установлена в 80 м к северо-востоку от Барабатумского родника среди верхнеюрских пород, простирание ее широтное, при крутом угле падения (80°). Мощность дайки 5-6 м.

Породы субвулканической фации представлены кварцевыми дацитами и липаритами.

Кварцевые дациты развиты севернее исследованной площади в виде сравнительно крупных массивов, прорывающих верхнеюрские вулканогенные породы.

Липариты, имеющие широкое распространение за пределами рудного поля (у сс. Дзорастан, Антарашат, Охтар и др.), на Центральном

участке обнажены в районе г.Саядкар в виде двух изолированных штокообразных тел, прорывающих среднеюрские и верхнеюрские вулканогенные образования.

Общая последовательность образования пород верхнеюрско-нижнемелового (ср.валанжин) магматического комплекса представляется в следующем виде: излияния и выбросы пирокластического материала лав диабазового и андезитового состава; внедрение даек диабазов и андезитов; внедрение штоков кварцевых дацитов и липаритов.

4. Неокомский магматический комплекс представлен штокообразными телами габбро-диоритов, дайками габбро-диабазов, диабазов, диорит-порфиров и микродиоритов.

Габбро-диориты прорывают верхнеюрские вулканогенные породы. Многими исследователями они рассматриваются как комагматичные образования с крупными многофазными меловыми интрузиями Цавского района. Наиболее крупный выход штокообразного тела габбро-диоритов установлен в районе с.Верин-Вачаган, где оно прорывает вулканогенные образования верхнего окофорд-кимериджа.

Габбро-диабазы являются наиболее ранними жильными породами этого комплекса. Они прослеживаются в виде мощных (до 30-40 м) дайковых тел, протяженностью до 1 км, простираясь в основном в близширотном направлении и падая под крутыми углами (65-80°). Дайки габбро-диабазов развиты на левом берегу р.Вохчи, в районе развалины с.Каварт, на правом берегу р.Халадж (Тежадинский участок) и др. местах.

В удаленных районах (бассейн р.Кашуни и др.) В.Т.Акопяном и А.Г. Казаряном (1967, 1969) приводятся факты прорывания титон-средневаланжинской вулканогенной свиты габбро-диабазами, то есть нижний возрастной предел их устанавливается, как неокомский.

Диабазы распространены в районе участка Унан и в верховьях Водопойного ручья. Максимальная их мощность 8-10 м. Они выполняют трещины близмеридионального и субширотного направлений и обычно падают под крутыми углами (70-80°). Дайки диабазов секут габбро-диабазы и сами пересекаются микродиоритами.

Диоритовые порфириды встречаются значительно реже. Обычно их мощность не превышает 1,5-2 м, при протяженности до 300-350 м.

Микродиориты являются самыми молодыми жильными образованиями. Они пересекают описанные выше дайки, тогда как сами никакими жильными породами не секутся. Дайки микродиоритов приурочиваются к нижнебайосским и нередко верхнеюрским породам, выполняя трещины северо-восточного и северо-западного направлений. Мощность их небольшая и варьирует в пределах 1-2 м, иногда достигая 4 м.

ПЕТРОХИМИЧЕСКАЯ И ГЕОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МАГМАТИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ

Все магматические образования района относятся к типичным представителям щелочноземельной серии магматических пород, при этом все магматические комплексы района характеризуются существенно натровым составом. Кислые члены комплексов в большинстве случаев отличаются пересыщенностью глиноземом.

В целом составы пород ниже- и среднеюрского возраста закономерно ложатся вдоль линий Пеле-Лассен-Пик. Породы верхнеюрско-средневаланджинского и неокомского комплексов характеризуются повышенной щелочностью (в сумме щелочей).

Для всех магматических пород района характерно нижнекларковское содержание циркония, иттрия, иттербия, бария, стронция, свинца, при повышенных содержаниях ванадия, скандия, молибдена, галлия.

Эффузивы верхней юры - среднего валанджина от более древних отличаются повышенными содержаниями циркония, галлия, иттербия, иттрия, стронция, при более низком - скандия, ванадия.

Образования неокомского возраста характеризуются резко повышенными содержаниями циркония, иттрия, стронция, при пониженном содержании цинка, свинца, кобальта, никеля, ванадия, т.е. отличия, установленные для верхнеюрско-средневаланджинских эффузивов в более молодых породах проявлены еще более отчетливо.

Приводимые комплексы отличаются также по характеру ассоциаций микроэлементов и распределению акцессорных минералов.

ПОЛОЖЕНИЕ РУДНЫХ ТЕЛ В СТРУКТУРЕ КАФАНСКОГО РУДНОГО ПОЛЯ

Кафанский рудный район входит в Сомхето-Карабахскую тектоническую зону (Леонтьев, 1949; Хаин, 1949) и находится на ее южном окончании. По И.Г.Магакьяну (1954) Кафанское рудное поле располагается в пределах Алаверды-Кафанской металлогенической зоны и отделяется от Памбак-Зангезурского пояса Гиратахским разломом на юге и Мисханским нарушением на северо-западе.

Кафанская брахиантиклиналь находится в центральной приподнятой части одноименного брахиантиклинория. Она простирается в северо-западном направлении и имеет асимметричное строение. Северо-западное ее крыло характеризуется пологими углами ($25-35^{\circ}$) падения, а юго-западное — более крутыми ($35-50^{\circ}$).

Породы, слагающие антиклинальную структуру представлены в основном среднеюрскими образованиями, отложения верхнеюрского возраста слагают крылья складки. Есть основания предполагать, что эта пологий структура является вулканотектоническим сооружением, сформированным в обстановке устойчивого воздымания в верхнебайосское время и деформированного в процессе последующих дислокаций. Об этом свидетельствуют следующие факты: 1) накопление среднеюрских вулканогенных и вулканогенно-осадочных образований происходило в субаэральной и прибрежно-морских условиях, на что указывает наличие агломератовых и спелких туфов с обломками типа фьямме; 2) наблюдаемое уменьшение размеров материала вулканогенно-осадочных пород средней юры с удалением от присводовой части структуры; 3) наличие галек и конгломератов пород средней юры в основании верхнеюрских образований и фиксируемое угловое (по-видимому, вулканическое) несогласие между вулканитами средней и верхней юры; 4) значительное уменьшение мощности вулканогенно-обломочной толщи верхней юры у свода поднятия.

По отношению к консолидированной Кафанской брахиантиклинальной структуре разрывные нарушения рудного поля, размещенные на северо-восточном ее крыле, имеют различные направления. Разломы северо-восточного простирания являются поперечными, северо-западного - продольными, а близмеридионального и субширотного - диагональными.

По двум наиболее крупным разломам (Мец-Магаринскому и Барабату-Халаджскому) исследованную площадь условно можно разбить на три блока первого порядка, размером 8-10 кв км каждый. Западный блок опущен относительно центрального блока, а Восточный - поднят относительно Центрального. Далее рассматривается внутреннее строение и морфология разрывных нарушений, разделяющие блоки первого порядка.

1. Западный блок охватывает присводовую часть северо-восточного крыла Кафанской антиклинальной складки и ограничивается с востока Мец-Магаринским разломом. Северо-западными и северо-восточными нарушениями блок расчленяется на мелкие блоки второго порядка. Это блоки, ограниченные Западно- и Восточно-Саядкарскими нарушениями (I блок), Восточно-Саядкарским, Башкентским и Мец-магаринским разломами (II блок), Башкентским и Мец-Магаринским разломами (III блок).

Блок II до уровня 30 м от поверхности сложен верхнеюрскими образованиями, а в блоке III развиты вулканогенно-обломочные породы средней кры.

Поскольку блокировка второго порядка в пределах Западного блока связана в основном с движениями по Западно- и Восточно-Саядкарскими и Башкентским разломами, в работе подробно рассматривается их строение.

2. Центральный блок заключен между Мец-Магаринским и Барабату-Халаджским разломами и сложен рудовмещающей эффузивно-пирокластической толщей и кварцевыми андезито-дацитами верхнего байоса, на большей части площади покрытыми верхнеюрскими вулканитами основного состава.

Продуктивные эффузивно-пирокластические породы слагают узкую полосу, заключенную между Мец-Магаринским и Кавартджурским разломами. На современном уровне эрозионного среза эти разломы представлены почти параллельными зонами раздробленных пород север-северо-западного простирания, удаленными друг от друга от 50-70 до 400-500 м.

В этом разделе рассматриваются Кавартджурское, Каварткарское, Северо-Восточное и другие мелкие нарушения.

3. Восточный блок имеет форму клина, ограниченного Барабатум-Халаджским нарушением, рр. Халадж и Вохчи.

В пределах этого блока развиты образования, как средней, так и верхней юры. Двумя нарушениями северо-восточного простирания блок подразделен на ряд мелких блоков второго порядка, наиболее важным из которых является блок, ограниченный Барабатум-Халаджским и Западно-Тежадинским разломами.

Основными разрывными нарушениями Восточного блока являются Барабатум-Халаджский, Западно-Тежадинский, Безымянный, Чинарский, группа Шаумянских разрывов и др.

Большинство исследователей рассматриваемого района, В.Н.Котлярь (1938, 1966), Б.С.Вартапетян (1948), А.Е.Кочарян (1948), С.С.Ванюшин (1964), Ю.А.Лейе (1961, 1966), В.Т.Акопян, А.Г.Казарян, Э.В.Анамян, крупные разломы рудного поля относят к дорудным и считают их важными элементами структуры, играющими существенную роль для локализации оруденения.

Дорудный возраст главных нарушений устанавливается по приуроченности жильного и прожилково-вкрапленного оруденения преимущественно к их лежащим бокам, экранированием рудных тел, а также по наличию минерализованных участков непосредственно в зонах разломов.

Рудные тела представлены двумя морфологическими типами - жилами и штокверками, минеральный состав которых почти не отличается друг от друга.

Рудные жилы установлены во всех выделенных блоках первого порядка, но они распространены крайне неравномерно и часто образуют скоп-

ления или кусты. Последние отделяются друг от друга слабо оруденелыми участками пустых пород. Небольшое количество жил зафиксировано в пределах Западного блока, в районе действующего рудника № 7-10 (особенно в блоке второго порядка, ограниченном Восточно- и Западно-Саядкарскими нарушениями). Наибольшая концентрация рудных жил отмечается вдоль зоны Мец-Магаринского разлома как в Западном (рудник № 1-2), так и в Центральном блоках. Особенно интенсивно они проявлены в северном фланге зоны, в районе рудника им. Комсомола, где на площади 200х400 м зафиксировано около 45 сложно ветвящихся жил близширотного простирания. Повышенная концентрация рудных жил выявлена также на южном фланге рассматриваемой зоны, (рудник Барабату), в пределах лежащего бока Кавартджурского нарушения.

Большое количество рудных жил, расположенных группами, установлены в пределах Восточного блока, в руднике им. Шаумяна (законсервированного) и на Тежадинском участке.

Основная часть рудных жил имеет широтное и субширотное простирание лишь 2-3% от всей массы жил Кафана приобретают близмеридиональное направление. Протяженность рудных жил колеблется от нескольких десятков метров до 300-350 м, при мощности от нескольких см до 1-2 м (в среднем 0,2-0,5 м), изредка в раздувах их мощность достигает 4-5 м. Жилы по простиранию и по вертикали имеют извилистый контур, что указывает на принадлежность их к трещинам отрыва.

Помимо рудных жил на Центральном участке имеются также штокверки. Они установлены в рудниках № 7-10, 1-2 и им. Комсомола и приурочены либо к лежащим бокам экранирующих структур (Северный и Восточный штокверки), либо к участку стыков крупных разрывных нарушений (Катарский штокверк). Рассмотрим одну из прожилково-вкрапленных зон.

Восточный штокверк рудника им. Комсомола состоит из жил, прожилков и сопутствующих им вкрапленной минерализации. Штокверк, падающий в целом на северо-восток, приурочен к лежащему боку Кавартджурского разлома, где отмечаются окварцованные лавобрекчии и пирок-

класты андезито-дацитового состава, к верху переходящих в монокварциты. С глубиной появляются самостоятельные жилы, сконцентрированные вблизи зоны разлома.

Сочетание благоприятной литологической среды и характера ее трещиноватости служили предопределяющими факторами в размещении морфологии рудных тел.

Наличие крупных штокверковых зон на Центральном участке и значительно слабое их развитие на удаленных от присводовой области участках (рудник им.Шаумяна), вероятно, можно объяснить интенсивным трещинообразованием на стыках крупных нарушений и расположением штокверков в призмковых частях антиклинальной структуры.

Строгая приуроченность рудовмещающих жильных трещин отрыва к среднеюрской вулканогенной толще и полное их отсутствие в вулканитах келловей-оксфорда, свидетельствует о доверхнеюрском возрасте образования этих трещин и о том, что в верхнеюрское время перемещений по ним не происходило.

Наличие выдержанной параллельной субширотной системы рудовмещающих трещин в различных тектонических блоках рудного поля свидетельствует об их сравнительно одновременном образовании вслед за формированием среднеюрской вулканогенной толщи.

В процессе перемещений тектонических блоков происходило не только разрастание и формирование разрывных нарушений, ограничивающих блоки, но и дополнительное их дробление.

Как прежними исследователями, так и нами Кавартджурский, Восточно-Саядкарский и др. разломы отнесены к экранирующим структурам.

В качестве одного из главных разрывных нарушений рудного поля, игравшего важную роль в процессе формирования и локализации оруденения, рассматривается зона Мец-Магаринского разлома.

В работе приводятся данные изучения характера трещиноватости пород на различных горизонтах рудника им. Комсомола и Барабату.

Наряду с дорудными, выделяются нарушения интратрудного и пострудного возраста. Последние представлены часто закрытыми трещинами с тонкой глиной трения и дайками поздних диабазов, микродиоритов и габбро-диабазов. Они устанавливаются вдоль швов крупных дорудных нарушений (Мец-Магаринского, Барабату-Халаджского и др. Пострудные подвижки по дорудным разломам фиксируются смещениями пострудных даек габбро-диабазов.

Таким образом можно заключить, что Кафанская антиклиналь в среднеюрское время представляла собой положительную структуру, которая в последующие фазы складкообразования еще больше осложнилась и ее блоковое строение получила яркое выражение.

При формировании Кафанского месторождения исключительно важную роль играли крупные разрывные нарушения и дорудная трещинная тектоника.

Образование параллельной системы рудовмещающих трещин происходило после формирования среднеюрской вулканогенной толщи.

Штокверковые руды приурочиваются к присводовой части антиклинальной структуры. С удалением от свода штокверки почти отсутствуют и рудные тела представлены жилами. С глубиной прожилково-вкрапленные зоны сменяются более выдержанными рудными жилами.

ВЗАИМООТНОШЕНИЯ ДАЕК И ОРУДЕНЕНИЯ КАФАНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Строгая приуроченность колчеданного оруденения и гидротермальных изменений к среднеюрской вулканогенной толще и их слабые проявления в вышележащих породах, различными исследователями трактуется по-разному. Одни считают, что это обусловлено среднеюрским возрастом оруденения, другие решающее значение придают неблагоприятным физико-механическим свойствам верхнеюрских образований, считая возраст оруденения третичным. При наличии таких разногласий особо важное значение приобретают детальные исследования над контактными взаимоотношениями даек и рудных тел, изучение газово-жидких включений, данные радиологических определений и др.

Относительно возраста жильных пород рудного поля в настоящее время имеются следующие основные точки зрения:

1. Все дайки месторождения являются дорудными образованиями (Эрн, 1910; Русаков, Грушевой, 1934; Вартанян и др., 1965).

2. Среди даек, в частности, диабазовых, имеются как дорудные, так и пострудные образования (Кочарян, 1947; Котляр, 1958; Ванишин, 1959).

3. Кроме дорудных и пострудных имеются также интарудные диабазовые дайки (Григорян, 1957; Малхасян, Лейе, 1965; Ванишин, 1964).

Нами детально изучены возрастные соотношения рудных тел с дайками диабазов верхнеюрско-средневалавжинского и габбро-диабазов неокотского магматических комплексов.

На горизонте 1009 м (рудник № 7-10) дайка диабазов мощностью 7-8 м пересекает прожилково-вкрапленную зону медноколчеданных руд. Контакты дайки с рудой четкие, лейсты плагиоклаза в основной массе ориентированы согласно с направлением контакта и повторяют очертания последней. Воздействие диабазов на кварц-сульфидные руды выражено в замещении пирита магнетитом и в частичном превращении в марказит. С удалением от контакта дайки эти минеральные новообразования исчезают.

На горизонте 746 м (рудник им. Комсомола) рудные жилы пересечены многочисленными маломощными (10-50 см) диабазовыми дайками. Местами наблюдаются в дайках тонкие прожилки пиритового (редко пирит-халькопиритового) состава. Детальное изучение контактов даек с рудой показало, что в их внешней зоне наблюдается тонкая зона ра-зубоживания руды, откуда и берут начало "бахромчатые" прожилки сульфидов. Образования аналогичных прожилков в месторождениях Квебек (Stevenson, 1937) и Левиха (Логинов, Русинов и др., 1963) объясняется нагреванием колчеданной руды, без значительного участия гидротермальных растворов.

Описываемые дайки во многих случаях отчетливо секут полосатую и симметрично-полосатую текстуру рудных жил.

Установлены случаи смещения (примерно на 2м) рудной жилы дайкой диабаза на горизонте 924 м (рудник им. Комсомола).

Взаимоотношения габбро-диабазов неокомского возраста и рудных жил изучены на нескольких горизонтах рудника им. Комсомола. Так, в шлифах из экзоконтактовой части дайки с рудной жилой № 29 (гор. 746 м), отчетливо наблюдается диссоциация рудных минералов и развитие минеральных новообразований - гематита, магнетита, пирротина и марказита. Отчетливо выраженные структуры разъедания и замещения пирита и халькопирита магнетитом и гематитом свидетельствует о явно более позднем их образовании, путем метасоматического замещения. С удалением от дайки (~ 30 см) новообразования отсутствуют.

В самой дайке при этом имеются вкрапленность и прожилки пирита с редкими выделениями халькопирита. Образование аналогичных по характеру прожилков в дайке порфиритов Левихинского месторождения В.С.Коптев-Дворников, а также В.П.Логинов и др. объясняют циркуляцией гидротермальных или автометаморфических растворов по контракционным трещинам. Источником этих растворов является магма самих даек, из которых они выделяются в качестве остатка при их кристаллизации.

При изучении декрепитации образцов рудного кварца из контакта с габбро-диабазами и на удалении от нее выяснилось, что количество газово-жидких включений в контактах дайки в три раза меньше, чем на удалении.

Таким образом исследования подтверждают наличие в пределах Кафанского рудного поля как дорудных, так и пострудных даек. К числу последних относятся жильные образования верхне-юрско-средневаланджинского и неокомского магматических комплексов.

ГЕНЕЗИС И ВОЗРАСТ КАФАНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Согласно классификации В.И.Смирнова (1869), И.Г.Магакьяна (1969), В.Н.Котляра (1970) месторождения М.Кавказа отнесены к колчеданной группе субвулканического гидротермального класса, тесно ассоциирующие с субмаринными вулканогенными формациями ранней стадии развития геосинклинали.

Наиболее крупными месторождениями Армении являются Кафанское (юг Арм.ССР) и Алавердское (север Арм.ССР), генезис и время образования которых различными исследователями трактуется по-разному.

Так, одна группа ученых образования колчеданных залежей связывает с вулканогенной толщей средней юры не только пространственно, но и парагенетически (Магакян, 1959, 1967; Котляр, 1960 и др.).

Другие исследователи считают колчеданное оруденение генетически связанным с глубинными магматическими очагами гранитоидных интрузий третичного возраста (Русаков, Грушевой, 1934, 1935, Мкртчян, 1958; Вартапетян, 1965 и др.).

Собранные нами данные позволяют представить еще одно доказательство связи колчеданного оруденения со среднеюрским вулканизмом: оно заключается в установлении пострудного возраста диабазовых, габбро-диабазовых даек верхнеюрско-средневаланджинского и неокомского возрастов.

Таким образом, строгая приуроченность колчеданного оруденения и гидротермальных изменений к среднеюрской вулканогенной толще, данные абсолютного возраста предрудных серицитовых кварцитов (153 ± 2 млн. лет) и околорудных серицитов, сингенетических с формированием руд полиметаллической стадии, завершающей общий процесс медноколчеданного оруденения; факты нахождения рудных обломков (Аракелян, Пиджян, 1956; Котляр, Сейранян, 1971) и гидротермально измененных пород с пиритовой минерализацией в основании верхнеюрских образований в ряде районов Алаверди-Кафанской металлогенической зоны (в Кафане, Шемлуге), а также вышеприведенный фактический материал о пострудности габбро-диабазовых и других даек верхнеюрско-средневаланджинского и неокомского возрастов, позволяют связать промышленное медно-полиметаллическое оруденение Кафанского рудного поля с очагом среднеюрского магматизма.

ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ И ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

В результате анализа большого фактического материала и проведенных исследований по уточнению геологического строения, выяснению структурных особенностей локализации оруденения и расчленению дайковых пород Кафанского рудного поля можно сделать следующие выводы:

1. Выделены четыре разновозрастных магматических комплекса:

- а) нижнебайосский - андезито-базальтов, андезитов, габбро и плагиогранитов;
- б) верхнебайосский - андезито-дацитов, дацитов;
- в) верхнеюрско-средневаланжинский - андезитов-дацитов, липаритов;
- г) неокомский - габбро и диоритов.

2. Верхнебайосские вулканогенные образования бассейна р.Каварт представляют собой преимущественно обломочные породы и являются продуктами деятельности субаэрального вулканизма. Это положение впервые отмечено М.А.Сатианом и Л.С.Чолахян и подтверждено нашими детальными работами.

3. Кварцевые андезито-дациты, известные под названием барабатурских порфиритов и являющиеся важной составной частью рудовмещающего верхнебайосского комплекса, представляют сложно построенную толщу лав, лавобрекчий и пирокластов. Они залегают в разрезе выше эффузивно-пирокластической толщи андезитов, андезито-дацитов бассейна р.Каварт, с которыми они были параллелизованы некоторыми исследователями, и не представляют собой экструзивное тело, как это предполагалось другими.

4. Установлены разновозрастные субвулканические и дайковые породы кварцевых дацитов-верхнебайосского и послеверхнеюрского времени.

5. Рассматриваемые породы рудного поля являются типичными представителями щелочноземельной серии, характеризуюсь существенно натровым составом, умеренной железистостью с преобладанием магния над кальцием в феррических компонентах. В геохимическом отношении эффузивы верхней юры - среднего валанжина и неокомские образования от более древних отличаются повышенными содержаниями циркония,

галлия, иттрия, иттербия, стронция, при более низком - цинка, скандия, ванадия.

6. Кафанская антиклинальная структура рассматривается как среднеюрское вулкано-тектоническое сооружение, характеризующаяся сложной и длительной историей развития. Основной рудоконтролирующей и рудоподводящей структурой является зона Мец-Магаринского разлома. Рудомещающие структуры представлены самостоятельными трещинами отрыва близширотного простирания, образовавшие вслед за формированием среднеюрских пород в результате активизации субширотной тектонической зоны. Исследованная площадь по двум наиболее крупным нарушениям подразделяется на 3 тектонических блока первого порядка, в пределах которых размещены несколько отличающиеся по морфологии рудные тела.

7. Анализ контактовых взаимоотношений руд, диабазов и габбро-диабазов верхнеюрско-средневаланджинского и неокомского возрастов, а также установление фактов новообразованных минералов в рудной массе у непосредственных контактов этих даек, позволяют рассмотреть последние, как пострудные образования. Это представление подтверждается также данными декрепитации, термоэдс и др. Учитывая все геологические данные, мы считаем, что формирование промышленных медно-полиметаллических руд происходило в доверхнеюрское время и оруденение генетически связано с очагом верхнебайосского вулканизма.

8. На основании проведенных исследований в качестве наиболее перспективной площади выдвигается северное продолжение Мец-Магаринского разлома (в районе с.Норашеник) на участках, где обнажены среднеюрские породы и лежащее крыло Барабатур-Халаджского нарушения, где подсечены серии параллельных жил и вкрапленная минерализация в кварцевых андезито-дацитах.

Реальные возможности увеличения запасов руды следует ожидать на флангах (северо-западный и северо-восточный) месторождения. В работе приведены и конкретные участки, в пределах которых должны быть проведены разведочные работы.

С П И С О К

опубликованных работ по теме диссертации

1. О наличии разновозрастных образований субвулканических дацитов кварцевых порфиров в Кафанском рудном поле. Изв.АН Арм. ССР, Науки о Земле, № 2, 1970.

2. Об особенностях формирования кварцевых андезито-дацитов (барабатумских) Кафанского рудного поля. Изв. АН Арм.ССР. Науки о Земле, № 6, 1970.

3. Возрастные взаимоотношения оруденения и некоторых даек на Кафанском месторождении. Материалы I-й Научной конф. мол. ученых, ЕрГУ, 1971.

4. К литологии вулканокластов верхнего байоса правобережья р.Каварт. Изв. АН Арм. ССР, Науки о Земле, № 1, 1972, (в соавторстве с Л.С.Чолахян и М.А.Сатианом).

1544

Отпечатано в картмастерской ЦНИГРИ
Д-70025 от 26/1-1978 г.
Зак. № 45 Тираж 155 экз. 1978г.