

АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАУК

Для служебного пользования

Экз. № 95

На правах рукописи

МЕЛИКЯН ЛЕВНИК САСУНИКОВИЧ

ГЕОЛОГИЯ И СТРУКТУРНЫЕ УСЛОВИЯ ЛОКАЛИЗАЦИИ
ОРУДЕНЕНИЯ ЗОДСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Специальность 04.00.14 – геология, поиски и разведка
рудных и нерудных месторождений

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

Е р е в а н 1 9 7 7

Работа выполнена в Институте геологических наук Академии наук Армянской ССР.

Научный руководитель - доктор геолого-минералогических наук, профессор Ф.И.ВОЛЬФСОН.

Официальные оппоненты: академик АН Арм.ССР, доктор геолого-минералогических наук, профессор
И.Г.МАГАКЬЯН

Доктор геолого-минералогических наук
С.А.МОВСЕСЯН

Ведущее предприятие - Производственный геологоразведочный трест Управления цветной металлургии при Совете Министров Армянской ССР.

Защита диссертации состоится "29" декабря 1977 г. в 14.00 ч. на заседании специализированного 04.00.14 совета при Институте геологических наук АН Арм.ССР.

Отзывы в 2-х экземплярах просим посылать по адресу: 375019, Ереван, Барекамутян 24а, Институт геологических наук АН Армянской ССР.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке института. Автореферат разослан "25" ноября 1977 г.

Ученый секретарь
специализированного совета,
доктор геолого-минералог. наук,



С.Б.АБОВЯН

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

А к т у а л ь н о с т ь п р о б л е м ы . Армянская ССР, как и Малый Кавказ в целом, ранее относилась к территориям, бесперспективным в отношении золотеносности. В пятидесятых годах указанная область выдвинулась в качестве золоторудной провинции. Одним из месторождений указанной провинции является Зодское. Изучение геологии и структуры этого месторождения имеет большое значение для проведения работ по дальнейшему расширению минерально-сырьевой базы области. Важность проведения таких исследований подчеркнута в решениях XXV съезда КПСС с указанием на повышение эффективности геологических работ в районах действующих или строящихся предприятий.

Необходимость проведения детального изучения Зодского месторождения вызвана также своеобразными геологическими условиями его формирования и оно является крайне интересным объектом для расширения общих представлений по вопросам локализации гидротермального оруденения.

Сведения о геологическом строении месторождения и частично о структурных условиях локализации оруденения содержатся в работах Т.Г. Яшвили, А.В. Потеряхиной, И.Г. Магакьяна, Т.М. Степаняна, А.Т. Асланяна, А.В. Габриеляна, Г.И. Гольденберга, Л.Г. Тер-Абрамяна, Р.М. Мкртчяна, Т.А. Твалчредидзе, Ш.О. Амиряна, Г.А. Саркисяна, Б.Т. Батикяна, М.М. Константинова, автора данной работы и др. Однако эти сведения в основном носят общий характер.

В связи с вышеуказанным детальное изучение геологии Зодского месторождения было включено в план тематических исследований ИГН АН Арм.ССР, а выполнение работы было поручено диссертанту.

Ц е л ь р а б о т ы . Основной целью выполнявшихся исследований явилось выяснение особенностей геологического строения Зодского рудного поля на фоне уточнения сложившихся представлений о геологии юго-восточной части Севанского хребта; выяснение геологоструктурной позиции и структуры рудного поля. Одновременно с этим ставилась задача выяснить: геологию Зодского месторождения и установить место золотого оруденения в общем ходе развития тектоники и магматизма региона; структурные и литологические факторы, обусловившие локализацию золотого оруденения; морфология и внутреннее строение рудных тел, их главные структурные типы. Полученные результаты в совокупности должны были способствовать оценке перспек-

тив золотоносности месторождения и рудного поля, а также выявить и охарактеризовать региональные и локальные поисковые критерии.

Методы исследований и фактический материал. Разрабатывая тему, автор проводил систематические исследования в период 1960-1970 гг. (которые возобновлены с 1975 года). Объем проведенных исследований нарастал по мере развития геологоразведочных работ на месторождении.

Главным методом исследований явилось геологическое картирование территории рудного поля и прилегающих территорий, документация и картирование подземных и легких выработок. Одновременно выполнялись рекогносцировочные геологические маршруты в районе, на площади 200 км², сбор образцов пород и руд, подвергнутых петрографическим и минералогическим исследованиям (изучено более 1100 шлифов), приближенно-количественному спектральному (I400), полному силикатному (60), радиологическому (15), рентгено-структурному (6) анализам, а также выполнялось изучение газово-жидких включений (7) в кварцах. Наряду с этим проведен большой объем работ по изучению физико-механических свойств пород месторождения и рудного поля (в 900 образцах изучена эффективная пористость и водонасыщение, в 10 монолитах выяснены упругие и прочностные свойства). Геологическое картирование рудного поля сопровождалось изучением трещинной тектоники (замерены элементы залегания и нанесены на диаграммы более 25000 трещин).

Камеральная обработка материалов проведена автором в ИГН АН Арм.ССР, где и выполнен основной объем аналитических работ. Упругие и прочностные свойства пород определены в Арминпроцветмете Министерства цветной металлургии СССР, а часть определений пористости и водонасыщения пород выполнена в лабораториях Ереванского государственного университета и Управления геологии Совета Министров Армянской ССР.

В процессе выполнения работы автор пользовался вниманием и содействием чл.-корр. АН Арм.ССР А.Т. Асланяна, доктора геол.-мин. наук А.Е. Кочаряна. Большую помощь автору оказали зав. Варденисской н.-и. базой ИГН АН Арм.ССР Г.А. Казарян, зав. лабораторией структур рудных полей и месторождений ИГЕМ АН СССР Л.И. Лукин, зав. лабораторией абсолютной геохронологии ИГН АН Арм.ССР Г.П. Багдасарян, зав. сектором рудничной геохимии отдела геологии Арминпроцветмета С.У. Варданян, зав. каб. инженерной геологии УТ СМ Арм.ССР С.А. Карибди, старшие научные сотрудники ИГН АН Арм.ССР Р.Л. Мелкоян, Б.М. Меликсетян, Р.Т. Джрба-

ян, Ш.О.Амирян, Г.А.Саркисян и другие, а также сотрудники химической, спектральной, радиологической лабораторий и библиотеки института.

Успешному проведению исследований способствовали сотрудники Зодской экспедиции ПГРТ Управления цветной металлургии при Совете Министров Арм.ССР.

Всем упомянутым лицам автор выражает свою глубокую благодарность.

Особую признательность автор выражает своему научному руководителю — доктору геол.-мин.наук, профессору Ф.И.Вольфсону.

Н а у ч н а я н о в и з н а р а б о т ы . По данным разных исследователей и собственных наблюдений автором составлена геолого-структурная карта юго-восточной части Амасия-Севано-Карабахской зоны, геолого-структурная и структурно-тектоническая карты рудного поля, геолого-структурные планы основных горизонтов месторождения и геологические разрезы, схематические планы расположения рудных тел в пределах каждого горизонта. Выявлены главные особенности геологического строения района и рудного поля; структурно-геологическая позиция последнего. Установлено положение оруденения в геологическом разрезе региона и его возраст. Охарактеризованы магматические комплексы рудного поля, разноориентированные тектонические швы долгоживущих разломов с установлением последовательности их развития и роли в блоковом строении рудного поля. Установлены структурные и литологические факторы контроля оруденения, роль совокупности этих факторов в локализации рудных тел и формировании их морфологических особенностей. Доказана весьма важная роль серпентинитов (апосерпентинитовых метасоматитов) в локализации главных рудных тел месторождения. Намечена парагенетическая связь золотого оруденения с телами малых интрузий наиболее кислого состава. Установлен характерный Зодский структурный тип локализации гидротермального золотого оруденения в офиолитах. Выявлены и охарактеризованы его поисково-оценочные критерии.

П р а к т и ч е с к а я ц е н н о с т ь р а б о т ы . Установленные закономерности локализации оруденения дают возможность оценить перспективы Зодского месторождения и его рудного поля. Уточнить направление поисково-разведочных работ и наметить участки, перспективные для постановки глубинных поисков. Рекомендации диссертанта частично уже внедрены в практику, на основании

чего выявлено новое промышленное рудное тело № 39, а в настоящее время целеустремленно проводятся разведочные работы на восточном фланге рудного поля и на глубоких горизонтах месторождения. Полученные диссертантом научные результаты могут быть использованы при поисках и оценке вновь выявленных рудопроявлений золота как в пределах офиолитового пояса Малого Кавказа, так и в других регионах со сходным геологическим строением. Анализ Зодского геологоструктурного типа локализации оруденения поможет полному выявлению особенностей других золоторудных месторождений, приуроченных к офиолитам.

А п р о б а ц и я р а б о т ы . Основные результаты исследований доложены в Зодской экспедиции, в арм.отд.ВМО, на всесоюзном совещании "Роль физико-механических свойств горных пород в локализации эндогенных месторождений" (Москва, 1973), на II региональном петрографическом совещании по Кавказу, Крыму и Карпатам (Ереван, 1973), в лаборатории структур рудных полей ИГЕМ АН СССР (Москва, 1975), а также изложены в рукописных работах, защищенных на ученых советах ИГН АН Арм.ССР, Практические рекомендации переданы в соответствующие организации, частично внедрены или находятся в стадии внедрения. Работы автора, отражающие разные стороны геологии и структуры месторождения, использованы в геологических отчетах Зодской экспедиции к подсчетам запасов, а также в работах геологических организаций Армянской ССР и научных сотрудников ряда институтов.

Основные положения, защищаемые в диссертации, нашли отражение в 9 статьях, опубликованных в периодической печати.

О б щ и й о б ъ е м р а б о т ы . Диссертация состоит из введения, 5 глав, заключения и отдельного графического приложения. Работа изложена на 145 машинописных страницах. Текст иллюстрирован 37 фигурами и 31 таблицей. Графическое приложение состоит из 15 листов геологических карт, погоризонтных планов и разрезов. Список использованной литературы насчитывает 264 наименований и отпечатан на 24 страницах.

1. Краткие черты геологического строения района рудного поля

Район Зодского рудного поля находится в пределах центральной части широко известного "Главного (северного) офиолитового пояса Малого Кавказа" или Амасия-Севано-Карабахской (Акеринской) струк-

турно-формационной зоны.

По своему геологическому положению рассматриваемое тектоническое сооружение относится одними исследователями к интрагеосинклинали, другими характеризуется в качестве шовной зоны, либо зоны гетерогенного строения с северо-западной шовной и юго-восточной наложенной частями (это представление разделяется диссертантом).

По геологическим особенностям район делится на две крупные части: северо-западную - Севанскую и юго-восточную - Карабахскую (Тертерскую).

По результатам личных наблюдений и по данным других исследователей установлено, что стратиграфический разрез района включает кембрий-докембрийскую, юрскую, верхнемеловую, палеогеновую и неогеновую системы. При этом автором отрицается существование в его пределах "типичного офиолитового - серпентинитового меланжа триас-юрского или более древнего возраста".

В тектоническом отношении район размещается в осевой зоне эвгеосинклинали области, контролируемой главным Северо-Анатолийским глубинным разломом продольной ориентировки. В строении рассматриваемой территории отмечается ряд синклиналиев и антиклинориев, взаимоотношения которых нельзя считать окончательно выясненными (по этому вопросу автор приводит соображения, исходящие из собственных наблюдений). В тектоническом строении района важную роль играют также поперечные разломы, надвиги, взбросы, сбросы, флексуры, мелкие разрывы и складчатые сооружения.

В районе широко проявлен интрузивный магматизм, представленный глубинными ультраосновными и основными породами, гипабиссальными интрузивами среднего и кислого состава, серией малых интрузивов, экстррузивными и субвулканическими образованиями.

Из рудных ресурсов района основное промышленное значение имеет золото, а частично - ртуть. В дальнейшем промышленное значение могут иметь руды меди и хромита. В последнее время намечаются перспективы района в отношении никеля, кобальта, магния, алмазов и др. полезных ископаемых.

Район на ранней стадии своего развития представлял собой единое целое, а в орогенном этапе наметилось некоторое различие его СВ и ЮВ частей, отличающихся стратиграфическим разрезом, мощностью слагающих толщ и главное - особенностями проявления интрузивного магматизма.

П. Геологическое строение Зодского рудного поля

Зодское рудное поле находится на стыке Севанского, Восточно-Севанского и Мровдагского хребтов. Обладает крайне сложным геологическим строением.

В стратиграфическом разрезе участвуют палеозой-допалеозойские метаморфические породы (разрозненные выходы небольших размеров); вулканогенно-осадочные образования офиолитовой ассоциации (мощностью 2000-3000 м и больше), в составе которых преобладают андезитовые, андезито-базальтовые порфириты и диабазы (турон-коньяк-нижесантонского возраста); осадочные отложения известковой формации (300-1200 м) кампан-маастрихта; эффузивные образования (с резко подчиненными осадочными) липаритовой (5-30 м) и андезитовой (800 м) формаций миоплиоцена. Разрез завершается обломочными образованиями четвертичной системы (до 15 м).

В рудном поле широкое распространение получили массивы интрузивных пород. Среди них выделяются ультрамафиты (апогарцбургитовые серпентиниты) однофазного Караиман-Гейдаринского массива и целая серия пород основного, ультраосновного и кислого состава Зодского многофазного и многофациального габбрового массива. Среди последних преобладающими являются мезократовые габбро.

Породы, слагающие Караиман-Гейдаринский массив, относятся к гарцбургитовой формации (перидотитовой магмы), а Зодский массив включает дифференциаты базальтовой магмы - по комплексам, частью приближающиеся к габбро-перидотитовой и частью к дунит-пироксенит-габбровой формациям. В целом породы указанных формаций являются продуктами раннего этапа. Они сопровождаются жильными образованиями (габбро-порфириты, микрогаббро, микродиорит-порфириты и др.).

Интрузивный магматизм в рудном поле завершается формированием штоков и даек разного состава, которые диссертантом объединены в общее семейство малых интрузивов.

Эффузивный магматизм, проявленный в рудном поле, сопровождался близповерхностными внедрениями пород субвулканической фации - кварцевых диабазовых порфиритов (раннего этапа) и андезитовых порфиритов (позднего этапа). Первые из них слагают относительно крупные массивы.

Малые интрузивы рудного поля представлены двумя комплексами - ранним (малхиты, спессартиты, одиниты) и поздним (кварцевые и бескварцевые дацитовые порфиры, кварцевые и бескварцевые диоритовые порфириты и кварцевые липарито-дацитовые порфиры). Относительно

более крупными телами представлены самые поздние разности этих пород.

По особенностям проявления позднего магматизма Водское рудное поле занимает крайнюю северо-западную окраину магматической провинции юго-восточной части Севано-Карабахского сегмента.

Схема тектонического строения рудного поля ранее складывалась из общих представлений о структуре северо-восточного побережья озера Севан и даже всего офиолитового пояса.

Толщи слоистых пород, развитые в районе и на рудном поле, предыдущими исследователями рассматривались в качестве образований, составляющих непрерывную стратиграфическую колонку, начиная от турона-нижнего сенона до эоцена включительно.

Диссертанту удалось проследить четко выраженные угловые несогласия между разными комплексами пород, слагающих рудное поле, и тем самым выделить палеозойский, средне- и верхнеальпийские структурные этажи. Первый из этажей не расчленяется, во втором удается расчленить коньяк (турон)-нижнесантонский и верхнесантон-маастрихтский структурные подэтажи, а в третьем - миоплиоценовый подэтаж.

Складчатые формы средних подэтажей характеризуются общекавказским простиранием, а оси складок нижнего структурного этажа и верхнего подэтажа имеют антикавказское - северо-восточное направление простирания.

Наиболее дислоцированными являются породы нижнего структурного этажа. Образования нижнесенонского подэтажа обладают изоклинальной складчатостью (на современном эрозионном срезе они залегают моноклиально) с северным падением под крутыми углами. Слоистые породы верхнесенонского подэтажа образуют серию симметричных складок с крутым падением, а верхний подэтаж отличается развитием также симметричной, но пологой складчатости.

В рудном поле по С и Ю его краям картируются фрагменты крупной - Караиман-Гейдаринской антиклинали и более мелкие складки верхнесенонского структурного подэтажа. Большая часть рудного поля размещается в юго-западном крыле и приосевой части первой из отмеченных складок. Однако вследствие достаточно глубокого эрозионного среза на его территории вскрывается складчатость нижнесенонского подэтажа.

Из различных нарушений рудного поля к главным относятся про-

Дольные тектонические швы глубинного разлома и поперечные разрывы глубокого заложения (скрытые разломы фундамента). Автор условно назвал первые из них фемагенами, а вторые — салигенами (исходя из составов интрузивных пород, залечивающих их). Обе системы разрывов относятся к долгоживущим — древнего заложения (более древние поперечные). Наиболее интенсивное проявление фемагенов происходило в раннюю стадию развития и частью в орогенную, а салигены с одинаковой интенсивностью проявлялись во всех стадиях, но особенно в орогенную.

Наряду с упомянутыми нарушениями в рудном поле весьма важное значение имеют также продольные и оперяющие зоны дробления и брекчирования, которые совместно с установленными здесь сбросами, взбросами и сдвигами широтной, поперечной и диагональной ориентировки также должны рассматриваться в качестве проявлений главных-долгоживущих разломов.

В ходе тектонического развития рудного поля намечаются последовательные колебания в ориентировке плоскости деформации, при этом в каждый тектонический этап указанные изменения определяются в пределах сектора, составляющего 30° .

Подвижки по крупным разрывам фундамента обусловили блоковое строение рудного поля. К блокам первого порядка относится Зодское горстовое поднятие, в пределах которого выделяются блоки II и III порядков. В целом же в рудном поле в направлении с востока на запад диссертантом выделяются следующие тектонические блоки: "Крайний", "Центральный", "Промежуточный", "Западный", "Тигранасарский", "Асланджурский", "Угольный", "Южный". Наиболее крупные из них развивались как в доофиолитовом этапе, так и в третичном, а более мелкие относительно четко развивались только в третичное время.

Крупные разрывные нарушения, складчатые формы и более мелкие разрывы, прослеживающиеся в рудном поле, характеризуются тесной взаимосвязью, обуславливая широкое проявление общей трещиноватости. При ее изучении диссертант пытался выяснить особенности развития трещиноватости как в зависимости от литологического состава пород, так и от мест проявления в рудном поле. В целом установлено 8 главных систем трещин, образующих отчетливо проявленные максимумы. Произведен анализ пространственной и генетической взаимосвязи максимумов общей трещиноватости и складчатости. Специальное внимание уделено характеристике четко выраженной системе трещин с ЮВ падением (максимум УП), локализирующей рудные прожилки в пределах

10

массива габбро.

Ш. Геолого-структурная позиция Зодского рудного поля.

Рудоносность. Характеристика блоков

Зодское рудное поле в своей позиции сочетает характерные черты рудных полей, приуроченных к областям со сложным геологическим строением. Рудное поле входит в состав Зодской рудной зоны и расположено в средней полосе офиолитового пояса, тяготея к внутренней части его юго-западного ограничения (в современном эрозионном срезе).

Геолого-структурная позиция Зодского рудного поля определяется совокупностью факторов, среди которых главное значение имеют следующие: а) наличие фрагментов пород фундамента; б) сочленение внутренних синклиналиев и антиклиналиев Севано-Аюринского сегмента офиолитового пояса; в) поперечное поднятие этого сочленения с проявлением выдержанной тенденции к воздыманию (по данным автора, амплитуда воздымания только в сенонское время составляла почти 1500 м); г) расположением на направлении погружения одного из крупных антиклиналных сооружений (Карабахского) Сомхето-Агдамской зоны; д) приуроченность к нижнесенонскому структурному подэтажу, регионально выраженному нижнему структурному горизонту района; е) тяготение к швам продольного глубинного разлома и их оперениям; ж) наличием глубоководных скрытых разломов поперечной и диагональной ориентировки; з) приуроченность к присековой полосе и к юго-западному крылу крупной антиклинальной складки верхнесенонского структурного подэтажа; и) изгибом оси и крыла указанной антиклинали; к) наличием и морфологическими особенностями крупных массивов ультрамафитов и габброидов, их контактовой полосой; л) развитием малых интрузивов с концентрированным проявлением их в пределах отдельных блоков; м) непосредственной приуроченностью рудного поля к бортовой части наложенного (по отношению к офиолитам) прогиба с интенсивно проявленным эффузивным вулканизмом; н) широким развитием зон трещиноватости и брекчирования по ветвям продольных и частью поперечных разломов, сопровождающихся широкими полями дорудных метасоматитов.

Исключительно большая сложность структурно-геологической позиции Зодского рудного поля особенно становится наглядной при попытке параллелизовать ее с достаточно изученными позициями других рудных полей эндогенных месторождений, нашедших отражение в разработанных

различных классификациях (по В.М.Крейтеру, Ф.И.Вольфсону, В.И.Смирнову, А.В.Королеву, А.С.Великому, И.Н.Томсону и др.). Это подчеркивает приуроченность Зодского рудного поля к весьма активному в тектоническом отношении участку земной коры, характерному для центральной части Малого Кавказа.

В пределах рудного поля само же Зодское месторождение находится в четко выраженном блоке, ограниченном со всех сторон разломами. По северной границе блока проходит главный ("Северный") продольный шов глубинного разлома. Западная и восточная его границы совпадают со скрытыми разломами глубокого заложения, места проявления которых соответствуют границам локальной вогнутости оси складки. По южной границе также прослеживается скрытый разлом из системы продольных глубинных швов.

Среди главных факторов, определяющих позицию месторождения, следует указать на его приуроченность к выдержанной контактовой полосе массивов ультрамафитов и габброидов. Блок месторождения отличается концентрированным проявлением тел малых интрузивов различного состава и, в частности, проявленных только в его пределах наиболее кислых и выдержанных их разновидностей — кварцевых липарито-дацитовых порфиров.

Рудноносность Зодского рудного поля определяется гидротермальной золоторудной минерализацией, представленной комплексными рудами. Она с резко различной интенсивностью отмечается в целом ряде тектонических блоков-участков (с востока на запад: "Перевальный", "Центральный", "Угольный", "Западный", "Тигранасарский", "Южный", "Асланджурский") в соответствии с геологическими и структурными их особенностями. Наиболее интенсивное золотое оруденение получило развитие только в блоке-участке "Центральный" — на собственно Зодском месторождении.

В работе приводится краткая характеристика особенностей геологического строения каждого из участков рудного поля и определяется их относительная перспективность.

IV. Структура Зодского золоторудного месторождения

А. Особенности геологического строения

Тектонический блок, включающий собственно Зодское месторождение, отличается от всех других блоков рудного поля наиболее широким развитием пород интрузивных комплексов офиолитовой ассоциации и значительным разнообразием их состава. Среди них резко преобладают

габброиды (в Ю, ЮВ, и ЮЗ частях) и гипербазиты (в северной части). На месторождении отмечаются также незначительные выходы кислых дифференциатов габбрового комплекса, а также жильные образования. Взаимоотношения главных составляющих пород месторождения — ультраосновных и основных весьма сложны: наряду с четкими, резкими контактами между ними наблюдаются и постепенные переходы. Эти взаимоотношения часто осложнены также и разрывными нарушениями. Главная пограничная полоса между массивами габбро и гипербазитов характеризуется проявлением жлообразных тел и линз гранат-пироксеновых пород (родингитов), обособленных в эндоконтактной части гипербазитов.

Характерным для месторождения является относительно широкое развитие экстрезивных образований кварцевых диабазовых порфиритов.

На площади месторождения широким развитием пользуются малые интрузивы. Из них редкие дайки малхитов и одинитов прослеживаются по западной границе центральной части месторождения. Спессартиты и часть одиниты (в виде слабо вытянутых штоков) обнажаются по северной границе месторождения, вдоль северного эндоконтакта массива ультрабазитов. На восточном фланге месторождения, по границе с блоком "Крайний" обнажаются выходы дацитовых порфиров. Для всех отмеченных проявлений малых интрузий весьма характерным является наличие ксенолитов плагиогранитов, слюдястых гранитов (чуждых рудному полю), метаморфических пород и др.

Из серии малых интрузий для месторождения наиболее типичными являются кварцевые липарито-дацитовые порфиры. Они развиты только здесь и представлены вытянутыми дайками меридионального (1500 м) и широтного (600 м) простирания, ограничивая центральную рудоносную часть месторождения. Мощность этих тел колеблется от 0,0 до 40,0 м. Все они обнажаются в пределах Зодского габброидного массива и по широтной границе между габбро и гипербазитами.

В пределах месторождения породы метаморфического комплекса в виде незначительных выходов обнажаются по северной границе блока. Они сохранились также между телами габбро, гипербазитов или останцев вулканогенно-осадочных пород в центральной части месторождения.

В современном эрозионном срезе месторождения породы верхнего сенона и миоплиоцена отсутствуют.

Площадь месторождения изобилует разрывными нарушениями, среди которых по времени проявления могут быть выделены доинтрузивные, додэйковые, непосредственно дорудные и

пострудные. Наиболее разнообразно представлены непосредственно дорудные разрывы, среди которых особенно важными являются зоны дробления, развившиеся в пластинах гипербазитов, ограниченных парными контактами (с севера и юга) габброидов и зоны дробления по непарным контактам между габбро и гипербазитами, или между кварцевыми липарито-дацитовыми порфирами, а также между гипербазитами и другими породами.

По своей ориентировке среди разрывных нарушений месторождения выделяются продольные, поперечные и диагональные соответственно с падением в северные, южные, восточные, западные, юго-восточные и северо-западные румбы. При этом нарушения, прослеживающиеся в гипербазитах, преимущественно падают в северные, а среди габброидов в южные и юго-восточные румбы.

В генетическом отношении все разрывные нарушения месторождения представляют собой сколы и частью представлены трещинами отрыва с признаками последующих подвижек по ним. Отмечаются разрывы со сдвиговыми перемещениями, но направление и амплитуду смещений установить не представилось возможным. Широким развитием пользуются зоны дробления, брекчирования (тектонические, возможно также эруптивные).

Собственно дорудные разрывные нарушения месторождения, или их системы являются выдержанными как по простиранию, так и по падению, при максимальной выдержанности продольных разрывных нарушений. По восстанию наблюдается их разветвление с переходом в общую трещиноватость. По падению нарушения переходят в сосредоточенные разрывы, прослеживающиеся вдоль створов наиболее выдержанных швов глубинных разломов (по зонам дробления парных контактов).

На Зодском месторождении отчетливо проявлена геолого-структурная зональность. Наиболее крупные разрывы широтного и близширотного простирания получили развитие в северной части месторождения. С продвижением к югу интенсивность их развития снижается и вместо них появляется система эшелонированных разрывов северо-восточного простирания с выдержанным юго-восточным падением. Южнее, по мере затухания последних, проявлены мелкие, неправильные трещины и разрывы разноориентированных систем. Указанная закономерность обусловлена тем, что, как уже упоминалось, вдоль северных границ месторождения (блока) прослеживается шов глубинного разлома "Северный" и проходит осевая плоскость Караиман-Гейдаринской антиклинали. Отмеченная структурная зональность соответствует зональному

распространению пород на площади месторождения, и прежде всего ультрамафитов и габбро. По северной части месторождения обнажаются гипербазиты, а южная часть сложена габброидами.

В соответствии с пространственным проявлением особенностей распределения разрывных нарушений и главных разновидностей пород на месторождении можно выделить северную, среднюю и южную структурные полосы. Они по простиранию частично ограничиваются поперечными разломами — "Порфировым" на западе и "Пограничным" на востоке, оставаясь в пределах соответствующей вогнутости оси Караиман-Гейдаринской антиклинали. Упомянутые поперечные разломы в свою очередь способствовали образованию самостоятельных структурных полос меридионального простирания на западном и восточном флангах месторождения. Северная и восточная из указанных структурных полос концентрируют главные рудные тела месторождения, в средней и западной они имеют резко подчиненное развитие, а в южной вовсе не проявлены.

Установленная последовательность раскрытия разрывов на месторождении сводится к тому, что первыми приоткрывались доинтрузивные продольные швы глубинного разлома северной полосы, которые и в дальнейшем сохранили свою мобильность. Позднее фронт раскрытия разрывов перемещался с северной полосы на среднюю и западную. Разрывы южной полосы в процессе рудоотложения оставались закрытыми.

Б. Геолого-структурные условия локализации оруденения

Рудные тела на Зодском месторождении характеризуются различной морфологией, размерами и условиями залегания. Тем не менее, большей частью они являются резко удлинненными по простиранию и по падению, при относительно ограниченных мощностях (рудные тела жильного типа). Более редко проявлены тела, резко вытянутые только в одном направлении или укороченные по одному, но достаточно выдержанные в двух других направлениях (столбообразные и трубообразные).

В промышленных контурах рудные тела в целом прямолинейны, без резких изгибов. Границы рудных тел в пределах геологических контуров большей частью нечеткие.

Главные рудные тела обладают выдержанным простиранием и падением и достаточно концентрированное оруденение прослеживается по

всей их длине и глубине. Более мелкие рудные тела преимущественно являются ответвлениями главных.

Условия залегания рудных тел меняются в различных частях месторождения, а также в различных породах. В частности, в гипербазитах они имеют северное, северо-западное и северо-восточное падение, а в габброидах — преимущественно южное, юго-восточное и восточное. В кварцевых липарито-дацитовых порфирах залегание рудных тел четко подчинено элементам залегания даек.

Руды Зодского месторождения отличаются сложным, многокомпонентным вещественным составом. В целом их можно отнести к кремнисто-карбонатно-золото-сульфидным с теллуридами рудам, при повышенном содержании мышьяка, серебра и висмута. В рудах сочетается несколько парагенетических ассоциаций рудных и нерудных минералов, характерных для гидротермальных золоторудных месторождений различных формационных типов, сформировавшихся в различных условиях.

Вещественный состав руд Зодского месторождения изучен детально работами целого ряда исследователей, в результате чего четко установлен многостадийный характер оруденения. Наиболее обоснованная схема минерализации разработана Ш.О.Амиряном, представления которого с некоторыми дополнениями разделяются нами. Автором на Зодском месторождении выделяются следующие стадии: 1) кварцевая, безрудная; 2) серьсколеданная, незолотоносная; 3) арсенопиритовая (с пиритом, сфалеритом и кварцем), золотоносная; 4) полисульфидная (полиметаллическая), золоторудная. В данной стадии сформировались минеральные ассоциации: а) ранняя — сульфидная с кварцем (из сульфидов преобладают пирит, арсенопирит, сфалерит); б) поздняя — кварцево-карбонатно-сульфидно-сульфосолевая с некоторыми теллуридами и золотом; 5) кварц-золото-теллуридовая с сульфидами, золоторудная; 6) антимонитовая с кварцем и сульфидами, золотоносная; 7) карбонатная (частично с кварцем) — безрудная.

Наиболее широким развитием на месторождении и на рудном поле пользуются продукты полиметаллической стадии.

По внутреннему строению среди рудных тел выделяются сложные и относительно простые. К первым относится основное большинство наиболее важных промышленных рудных тел месторождения. Они представлены сочетанием штокверковых зон, простых и сложных минеральных жил, а также минерализованных зон смятия. Для них часто характерно развитие "магистральных жил" по централь-

ной части рудных тел. Простого строения рудные тела характеризуются участием в их составе единичных минеральных жил или совокупности близко-параллельно расположенных прожилков.

Наиболее сложным строением отличаются рудные - золотоносные столбы, которые имеют гипогенное происхождение и относятся как к морфологическим, так и к концентрационным. На месторождении устанавливается прямая зависимость между сложностью внутреннего строения рудных тел и количеством минеральных парагенезисов в них.

Особенности внутреннего строения рудных тел находятся в прямой зависимости от структурных и литологических условий их локализации, а также от степени развития процессов метасоматоза и выщелачивания. Наиболее сложными оказываются метасоматические рудные тела, приуроченные к гипербазитам, а наиболее простыми - рудные жилы в габброидах.

4. Условия локализации и структурные типы рудных тел

Проведенные исследования позволили установить совокупность факторов, обусловивших локализацию рудных тел, их групп. Интервалы - участки концентрированного проявления суммы главных факторов выделяются автором в качестве рудноносных зон. Они по существу соответствуют "рудоопределяющим контурам" по Н.И.Бородаевскому и отражают геологические границы локализации оруденения. Всего по месторождению выделено 7 рудноносных зон, из которых четыре (I, 2, 3 и 4) находятся в северной части и по одной на восточном фланге (№ 5), средней части (№ 7) и на западном фланге (№ 6). Автором в работе приводится подробная характеристика рудноносных зон и анализируются особенности геолого-структурных факторов, обусловивших локализацию рудных тел в пределах последних.

Рудоносные зоны и находящиеся в их пределах рудные тела подчинены: а) продольным швам глубинного разлома и их ветвям, залеченным гипербазитами. Последние в виде линейно-вытянутых, значительной протяженности пластин ограничены с лежачей и висячей сторон параллельно ориентированными телами габброидов (зоны № I, 2, 5); б) дайке кварцевых липарито-дацитовых порфиров, в свою очередь контролируемой продольным швом глубинного разлома (зона № 4); в) поперечным разломом глубокого заложения с развитыми по ним разрывами и дайками кварцевых липарито-дацитовых порфиров (зона № 6,

в габброидах и мелкие, разобщенные рудные тела и оруденелые участки вне основной зоны № 6 в гипербазитах); г) разноориентированным системам разрывов, относящихся к сколовым нарушениям и трещинам отрыва, из которых главные унаследовали продольное направление крупных разрывов (зоны № 3 и 7) в габброидах; д) в редких случаях наряду с другими решающими факторами также и брекчиями взрыва (интервалы в рудоносных зонах № 6, 4 и I), приуроченным к продольным и поперечным разломам и к узлам их пересечений.

На месторождении автором различаются следующие структурные типы рудных тел: а) развитые по крутопадающим разрывам (сбросо-сдвигам и малоамплитудным взбросо-сдвигам), ориентированным параллельно оси крупной антиклинали, сопровождающимися брекчиями вмещающих пород, зонами дробления и расщепления. Они локализованы вдоль контактов согласных интрузивов гипербазитов и габбро, а в основном залегают в пластинах гипербазитов между двумя парными контактами габброидов; б) приуроченные к крутопадающим, секущим контактам вмещающих пород разрывам, сопровождающимся оперяющимися трещинами скола и отрыва. Они относятся к телам, локализованным в разрывах без перемещений, или с перемещениями и в целом развитыми между двумя параллельными зонами скальвания (тела рудоносной зоны № 3) в габброидах; в) локализованные в дайках кварцевых липарито-дацитовых порфиров и их контактах, тяготеющие к приконтактовым разрывам, мелкой трещиноватости внутри даек и ксенолитам гипербазитов (рудные тела в зоне № 4); г) представленные совокупностью жил и прожилков, развившихся по эшелонированным мелким трещинам и небольшим разрывам диагональной, продольной и поперечной ориентировки по отношению к крутопадающим разрывам и контактам вмещающих пород (тело № I4 в гипербазитах). Это штокверковые тела, вытягивающиеся вдоль взбросо-сдвигов и сопряженных с ними боковых оперяющих трещин, или сложные рудные тела, залегающие в многочисленных трещинах скола и отрыва. Эти тела в целом по своему строению обладают чертами сходства с лестничными жилами, приуроченными однако не к дайкам, а пластинам гипербазитов; д) локализованные в дайках и их контактах в сочетании с крутопадающими согласными, но невыдержанными разрывами поперечной ориентировки, брекчиями и ксенолитами вмещающих пород, мелкой трещиноватостью и трубками взрыва (рудные тела зоны № 6); е) приуроченные к крутопадающим трещинам и мелким разрывам односистемного скола и от-

рыва со строго диагональной ориентировкой (рудные тела зоны № 7).

Главной особенностью структуры месторождения таким образом является приуроченность рудных тел непосредственно к долгоживущим продольным, поперечным и диагональным тектоническим швам, обусловившим локализацию рудных тел вдоль контактов: а) между габбро и гипербазитами (с преимущественным развитием в гипербазитах); б) кварцевыми липарито-дацитовыми порфирами и гипербазитами, или габброидами, размещааясь в дайках и на участках концентрации в них ксенолитов, в экзоконтактах гипербазитов, а также внутри тел однородных мезократовых габбро. Наиболее характерным в локализации оруденения на Зодском месторождении является приуроченность первостепенно важных промышленных рудных тел к линейно-вытянутым пластинам гипербазитов, заключенных между контактами габброидов и частью других пород.

Своеобразие выявленных геолого-структурных особенностей оруденения на Зодском месторождении, четкое и характерное их проявление позволили автору выделить самостоятельный, специфичный структурный тип локализации гидротермального золотого оруденения — **З о д с к и й т и п**, который является комбинированным и сочетает в себе отдельные структурные элементы, определяющие локализацию рудных тел на ряде крупных золоторудных месторождений СССР и других стран (Березовское, Кочкарское, Дарасунское, Материнская жила и другие).

В локализации оруденения на Зодском месторождении особенно отчетливо проявился **литологический фактор**. Большой объем проведенных исследований и их детальность дали возможность автору выявить главное значение указанного фактора. Последний, с одной стороны, влиял на внутреннее строение и морфологию разрывных нарушений и рудных тел, а с другой стороны, что самое главное, обусловил значительную концентрацию промышленных руд золота в породах определенного состава. На Зодском месторождении по своим физико-механическим свойствам наиболее благоприятными для локализации золотого оруденения явились апогипербазитовые метасоматиты (серпентиниты, серпентин-карбонатные и тальк-карбонатные породы). Наравне с ними благоприятными были и кварцевые липарито-дацитовые порфиры, а габброиды оказались относительно менее благоприятными (табл. I). Эта закономерность является несколько своеобразной, поскольку габброиды, будучи более благоприятными для образования разрывных нарушений и возникновения трещин,

на месторождении менее других пород подверглись брекчированию и, что самое главное, оказались менее податливыми к развитию метасоматических процессов.

Полученные результаты показали необоснованность сложившихся ранее представлений о неблагоприятности серпентинитов в локализации промышленно важных рудных тел и об особо важной роли габброидов в размещении оруденения на Зодском месторождении.

Четко выраженная анизотропия физико-механических свойств вмещающих пород на месторождении обусловила четкое же проявление разрывных нарушений, в первую очередь по контактам пород различного состава. Результатом этого явилась тесная приуроченность зон брекчирования и интенсивного дробления именно к контактам пород, вдоль которых и локализовались главные рудные тела (при развитии оруденения, в основном в гипербазитах).

Формирование структуры и развитие золотого оруденения на Зодском месторождении явились результатом сложных процессов геологического развития четко проявленных в следующих этапах: интрузивный, дайковый, предрудный и пострудный. Намеченные этапы развития представляют собой ступени непрерывно-прерывистого, весьма сложного процесса и отличаются друг от друга по характеру, интенсивности и длительности проявления во времени. В целом развитие структуры месторождения и проявление минерализации охватывают время от нижнего сенона (турона) до антропогена включительно. Образование золотого оруденения соответствует олигоценевому веку. Последовало оно после внедрения наиболее поздних кварцевых липарито-дацитовых порфиров и протекало до верхнего олигоцена-нижнего миоцена и предшествовало излиянию лав липаритового же состава, залегающих в основании миоценового структурного подэтажа.

Структура Зодского месторождения развивалась путем многократного проявления (подновления) долгоживущих разломов, деформации ранее возникших складчатых форм и наметившихся тенденций антиклинальных поднятий.

У. Практические предложения

1. Перспективы Зодского месторождения и рудного поля

Для расширения перспектив Зодского месторождения, необходимо проведение геологоразведочных работ на восточном и северном флангах блока месторождения, а самое главное, на глубоких его горизон-

Таблица I

Физико-механические свойства главных разновидностей осадочных и магматических пород
Зодского рудного поля

Породы	ρ , г/см ³		$W_{из}$, в %		Побш., в %		Пэфф., в %		Упругие свойства			Прочностные свойства						
	от - до	Среднее	от - до	Среднее	от - до	Среднее	от - до	Среднее	V_p , м/сек	V_k , м/сек	V_s , м/сек	$E \cdot 10^5$, кг/см ²	$G \cdot 10^5$, кг/см ²	$R_{ср}$, кг/см ²	$R_{ср}$, кг/см ²	Сцепле- ние	Угол вн. трения град.	
Диабазовый порфирит	2,74-2,76	2,75	0,77-0,91	0,85	2,13-2,83	2,48	2,12-2,49	2,34	5000	2850	3050	0,26	5,91	2,43	1164	1348	300	35
Габбро мезократовое	2,83-2,87	2,85	0,26-0,54	0,40	1,37-2,74	2,05	0,75-1,53	1,15	6300	3000	3307	0,31	8,15	3,12	1105	1318	300	35
	2,76-2,77	2,77	0,11-0,98	0,95	0,73-1,10	0,73	0,30-1,05	0,69	6200	3300	3658	0,24	9,03	3,71	1935	1836	560	30
Пренит-хлоритовая порода, апогаббровая	2,72-2,73	2,73	1,15-1,20	1,18	3,53-3,89	3,53	3,14-3,26	3,22	5200	2800	3120	0,28	6,64	2,77	745	802	200	33
Габбро-норит	2,98-3,00	2,99	0,52-0,87	0,69	3,22-3,87	3,54	1,56-2,59	2,06	6300	3150	3433	0,29	9,06	3,52	725	601	235	26
Пироксенит	3,16-3,17	3,16	0,00-0,08	0,04	0,00-0,31	0,31	0,00-0,25	0,13	7400	3800	4144	0,27	13,85	5,43	1483	1980	360	37
Гарцбургит	2,78-2,82	2,80	0,14-0,28	0,21	0,35-1,77	1,06	0,39-0,78	0,60	5500	2750	3053	0,29	6,75	2,61	958	1776	225	39
	2,82-2,84	2,83	0,06-0,21	0,13	1,04-1,74	1,39	0,16-0,59	0,37	6000	2950	3000	0,33	6,79	2,55	1665	2261	415	37
Серпентинит	2,52-2,56	2,54	2,20-2,83	2,52	5,88-7,35	6,62	5,63-7,13	6,40	4350	2300	2566	0,24	4,07	1,67	928	739	300	24
Серпентин-карбонатная порода	2,45-2,51	2,48	3,53-4,41	3,97	9,06-11,23	10,14	8,86-10,80	9,85	4150	2100	2324	0,27	3,42	1,34	781	1096	200	37
Известняк глинистый	2,43-2,49	2,46	2,42-3,08	2,75	6,74-8,99	7,86	6,03-7,48	6,77	5700	2900	3150	0,28	5,83	2,32	672	947	180	36
	2,71-2,75	2,73	0,19-0,27	0,23	0,72-2,16	1,44	0,52-0,73	0,63	6100	3250	3470	0,22	8,47	3,13	985	1130	260	34
Кварцевый липарито-дацитовый порфир	2,26-2,33	2,27	4,88-6,52	5,72	14-34-16,91	16,54	11-37-14,73	12,8	4700	2450	2679	0,26	4,10	1,63	713	616	200	29

x/ Срез определялся обжатием по образующей цилиндра.

тах.

На восточном фланге, несомненно, перспективной на выявление новых участков промышленного золотого оруденения является рудоносная зона № 5, которая по структурным особенностям близка с рудоносными зонами № 1 и 2. Здесь можно рассчитывать на обнаружение обогащенных золотом участков в рудном теле № 14, а также вполне вероятно обнаружение новых рудных тел. Сказанное в первую очередь относится к месту сочленения ствола штольни № 23 и пройденного из нее штрека № 1, где можно рассчитывать на наличие рудного столба, приуроченного к пересечению продольных и поперечных доинтрузивных разломов (это подтверждается и другими предпосылками). В указанной части месторождения наряду с отмеченными к перспективным относятся также участки окончания рудоносной зоны № 1, где автором установлены брекчи взрыва, включающие угловатые обломки кварцевых липарито-дацитовых порфиров, отсутствующих здесь в коренном залегании. Упомянутые брекчи по составу и строению сходны с брекчиями, вскрытыми на верхних горизонтах месторождения, в пределах рудоносной зоны № 1, слагающие интервалы с высокой золотоносностью.

Не останавливаясь на рассмотрении других практических рекомендаций, изложенных в работе, считаем необходимым подчеркнуть, что наибольшие перспективы дальнейшего расширения сырьевой базы предприятия связаны с глубокими горизонтами месторождения. Совокупность геологических данных позволяет нам прогнозировать распространение промышленного оруденения до значительных глубин от дневной поверхности. Это обосновывается: 1) крайне незначительной эродированностью месторождения; 2) наблюдаемой выдержанностью пространственного распределения минеральных ассоциаций и признаками вертикальной зональности оруденения; 3) благоприятными структурными условиями локализации оруденения и особенностями структурных типов рудных тел.

Оценивая относительную перспективность отдельных площадей рудного поля, за пределами непосредственных флангов месторождения, в работе, однако, подчеркивается, что ни на одном из выделенных участков не выявлен комплекс главнейших геолого-структурных предпосылок локализации оруденения, установленных на Зодском месторождении.

2. Поисковые критерии

В соответствии с детальностью полученных результатов в рабо-

те сформулированы поисково-оценочные критерии на гидротермальное золотое оруденение водского типа. Среди критериев отмечены региональные и локальные. В числе первых рассматриваются морфоструктурные, геолого-структурные, литолого-магматические и минерало-геохимические. Локальные критерии не рассматриваются в отдельности, так как они с достаточной подробностью охарактеризованы при рассмотрении перспектив месторождения и рудного поля.

Из морфоструктурных критериев особое внимание должно быть уделено заметным понижениям водоразделов высокогорных цепей по их простиранию; расширениям амфитеатров верховьев речной сети, ее интенсивному разветвлению и появлению интервалов "U"-образной формы в профиле долин, не характерных для быстроразвивающейся эрозионной сети (для верховьев).

В числе геолого-структурных факторов следует выделить: 1) выдержанный горстовый характер в развитии участков после ранних этапов инверсии; 2) наличие долгоживущих разломов поперечной и продольной ориентировки; 3) образование тектонических блоков более мелких порядков; 4) интенсивная складчатость с четким выражением структурных этажей и подэтажей; 5) наличие крупных антиклиналей орогенного этапа; 6) приуроченность перспективных площадей к приосевым частям крупных антиклиналей и к участкам горизонтальной их вогнутости; 7) непосредственная близость вулканических прогибов орогенного этапа, наложенных на офиолиты; 8) обилие разрывных нарушений, сопряженных как с крупными разломами структурного каркаса, так и со складчатостью; 9) широкое развитие зон брекчирования и трещиноватости.

Литолого-магматические критерии: 1) развитие гипербазитов в сочетании с габброидами и вулканитами. При этом в качестве необходимого условия должно существовать нерезкое преобладание гипербазитов над габброидами; 2) наличие линейно-вытянутых продольных контактовых полос между габбро и ультрамафитами с резкими или переходными взаимоотношениями пород; 3) ярко проявленная анизотропия физико-механических свойств вмещающих пород; 4) развитие широких зон прерудных метасоматитов; 5) как одно из главных следует подчеркнуть наличие различного состава тел малых интрузий и среди них преобладание кислого состава пород и прежде всего кварцевых липарито-дацитовых порфиров.

Автор подчеркивает, что определение перспективности тех или иных площадей можно произвести достаточно обоснованно лишь учиты-

вая весь намеченный комплекс поисковых критериев. Только при таком подходе можно рассчитывать на возможность обнаружения промышленных месторождений и новых рудных полей Зодского типа в офиолитах.

З а к л ю ч е н и е

Подводя итог всему вышеизложенному, приходим к следующим выводам:

I. а) Становление офиолитового Амасия-Севано-Акеринского пояса в пределах центральной части Малого Кавказа происходило в нижнем сеноне (турон-нижний сенон). Офиолиты включают ассоциации вулканогенно-осадочных, ультраосновных и основных интрузивных пород, образованных на месте вдоль глубинных разломов продольной (северо-западной) ориентировки. б) Породы, развитые в рудном поле, образуют структурные этажи: палеозой-допалеозойский, среднеальпийский (с ниже- и верхнесенонскими подэтажами) и верхнеальпийский (в рудном поле, представленном миоплиоценовым подэтажом). в) Установленные на рудном поле главные продольные разрывные нарушения относятся к глубинным, поперечные - к разломам глубокого заложения и являются скрытыми разломами фундамента и относительно древними. Роль последних более заметна при проявлении позднего интрузивного магматизма.

II. Структурно-геологическая позиция рудного поля определяется: а) наличием клинзев пород фундамента в его пределах; б) сочленением ряда синклиналиев и антиклиналиев пояса. Приуроченностью Зодского поперечного поднятия к этому сочленению; в) наличием блока с антиклинорными тенденциями развития; г) присоевой частью крупной антиклинальной складки; г) узлом пересечения продольных и поперечных разломов; е) изгибом продольных разрывов и оси крупной антиклинальной складки, а также другими факторами.

III. а) Промышленное золотое оруденение приурочено к приподнятому тектоническому блоку, ограниченному разломами; б) оруденение локализовано в рудоносных зонах: I - брекчирования останцев пластин гипербазитов среди габброидов; 2 - брекчирования по контактам интрузивных пород (гипербазитов и габбро) и даек кварцевых липарито-дацитовых порфиров; 3 - развитых по разноориентированным, либо эшелонированным системам разрывов и трещин (со строгой ориентировкой) в габброидах; 4 - включающих дайки кварцевых липарито-дацитовых порфиров. в) Рудовещающие разрывы унаследова-

ли древние ослабленные швы, многократно проявившиеся в верхнем меле, эоцене, олигоцене и позднее.

IV. На месторождении рудные тела относятся к следующим структурным типам: а) Развитые по крутопадающим разрывам (взбросо-сдвигам) и малоамплитудным сбросо-сдвигам, ориентированным параллельно оси крупной антиклинали и продольным швам глубинного разлома, сопровождающиеся брекчиями вмещающих пород, зонами дробления и расщепления. Они локализованы вдоль контактов согласных интрузивов гипербазитов и габбро, а в основном залегают во внутренних частях пластин гипербазитов между двумя парными контактами габброидов (рудные тела рудоносных зон № 1 и 2); б) развитые по крутопадающим, секущим контактам вмещающих пород разрывам, сопровождающимся оперяющимися трещинами скола и отрыва. Они относятся к телам, локализованным в разрывах без перемещений или с перемещениями и в целом развиты между двумя параллельными зонами скалывания (тела рудоносной зоны № 3); в) представленные совокупностью жил и прожилков, развившихся по эшелонированным мелким трещинам и небольшим разрывам диагональной, продольной и поперечной ориентировки по отношению к крутопадающим разрывам и контактам вмещающих пород (тело № 14, в рудоносной зоне № 5). Это штокверковые тела, вытягивающиеся вдоль взбросо-сдвигов и сопряженных с ними боковых оперяющих трещин, или сложные рудные тела, залегающие в многочисленных трещинах скола и отрыва. Указанного типа рудные тела по своему строению местами обнаруживают черты сходства с лестничными жилами; г) локализованные в дайках кварцевых липарито-дацитовых порфиров и их контактах, тяготея к приконтактовым крутопадающим разрывам разной протяженности, мелкой трещиноватости внутри даек, брекчиям, ксенолитам, вмещающих пород и трубкам взрыва (рудные тела рудоносных зон № 4 и 6); д) приуроченные к крутопадающим трещинам и мелким разрывам односистемного скола и отрыва — строго диагональной ориентировки и юго-восточного падения (тела рудоносной зоны № 7).

V. Локализация промышленного богатого оруденения наряду со структурными факторами проявляет тесную взаимосвязь с особенностями литологических свойств пород рудного поля. Наиболее благоприятными оказались гипербазиты (апогипербазитовые серпентиниты), кварцевые липарито-дацитовые порфиры, а относительно подчиненно — габброиды и другие породы. Четко устанавливается роль региональных и предрудных метасоматитов в локализации оруденения.

УІ. Формирование структуры Зодского месторождения явилось результатом сложных процессов геологического развития, проявленных в следующих этапах: интрузивный, дайковый, предрудный, рудный и пострудный. Они в целом охватывают время от нижнего сенона (турона) до антропогена включительно. Образование золотого оруденения соответствует олигоценовому веку. Последовало оно после внедрения кварцевых хипарито-дацитовых порфиров и протекало до верхнего олигодена – нижнего миоцена и предшествовало излиянию лав хипаритового же состава, залегающих в основании миоплиоценового структурного подэтажа.

УІІ. Возможности дальнейшего увеличения промышленно-сырьевой базы связаны: а) с перспективами прослеживания оруденения в известных рудных телах Зодского месторождения на глубину; б) с доразведкой восточной и северной частей блока Зодского месторождения; в) с выявлением промышленного оруденения на других участках рудного поля, в первую очередь – на Тигранасарском; г) с выявлением новых рудоносных площадей в пределах Амасия-Севано-Акеринского офиолитового пояса Малого Кавказа, и особенно в пределах центральной его части.

Опубликованные работы автора по теме диссертации

1. Меликян Л.С. К вопросу о тектоническом строении северо-восточного побережья оз.Севан. Изв.АН Арм.ССР, Науки о Земле, т.19, № 1-2, 1966.
2. Меликян Л.С., Паладжян С.А., Чибухчян З.О., Вартазарян К.С. К вопросу о геологической позиции и возрасте офиолитовой серии Ширако-Севано-Акеринской зоны Малого Кавказа. Изв.АН Арм.ССР, Науки о Земле, т.20, № 1-2, 1967.
3. Меликян Л.С. Возраст и условия формирования верхнетретичной вулканогенно-осадочной толщи Зодского рудного поля. Изв.АН Арм.ССР, Науки о Земле, т.20, № 4, 1967.
4. Вартамян С.У., Меликян Л.С. Результаты сравнительного анализа методов определения плотности скальных горных пород. Изв.АН Арм.ССР, Науки о Земле, т.22, № 4, 1969.
5. Меликян Л.С. О выделении Зодской рудной зоны в пределах Севанского рудного района. ДАН Арм.ССР, т.50, № 4, 1970.

6. Меликян Л.С. Физико-механические свойства рудовмещающих пород и некоторые вопросы локализации гидротермального оруденения на Зодском золоторудном месторождении (Арм.ССР). В сб. "Роль физ.-мех. свойств горных пород в локализации эндогенных м-ний", М., "Наука", 1973.
7. Меликян Л.С. Геолого-тектонические особенности становления офиолитов Амасия-Севано-Карабахской ветви Малого Кавказа и "Проблема офиолитов". Изв.АН Арм.ССР, Науки о Земле, т.27, № 3, 1974.
8. Меликян Л.С. Геолого-структурная позиция Зодского рудного поля. Изв.АН Арм.ССР, Науки о Земле, т.29, № 5, 1976.
9. Меликян Л.С. Геологические особенности локализации и структурные типы рудных тел на Зодском месторождении. ДАН Арм.ССР, т.64, № 2, 1977.

Заказ 22

Тираж 100

Отпечатано на роталитном участке Сектора научной информации
и Фундаментальной библиотеки АН Арм. ССР. Ереван, Абовян 15.

1751