

ЕРЕВАНСКИЙ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

На правах рукописи

КАМО АМОСОВИЧ ДАНИЕЛЯН

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ
РАБОТ НА АХТАЛЬСКОМ БАРИТО-ПОЛИМЕТАЛЛИЧЕСКОМ И
ШАМЛУГСКОМ МЕДНОМ МЕСТОРОЖДЕНИЯХ АРМЯНСКОЙ ССР

(работа написана на русском языке)

Специальность 04.00.14

Геология, поиск и разведка рудных месторождений

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

диссертации на соискание ученой степени
кандидата геолого-минералогических наук

Ереван - 1972

ЕРЕВАНСКИЙ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

На правах рукописи

КАМО АМОСОВИЧ ДАНИЕЛЯН

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ
РАБОТ НА АХТАЛЬСКОМ БАРИТО-ПОЛИМЕТАЛЛИЧЕСКОМ И
ШАМЛУГСКОМ МЕДНОМ МЕСТОРОЖДЕНИЯХ АРМЯНСКОЙ ССР

(работа написана на русском языке)

Специальность 04.00.14

Геология, поиск и разведка рудных месторождений

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

диссертации на соискание ученой степени
кандидата геолого-минералогических наук

Ереван - 1972



Ереванский государственный университет направляет Вам автореферат диссертации тов.К.А.Даниеляна на тему: "Пути повышения эффективности геологоразведочных работ на Ахтальском баритополиметаллическом и Шамлугском медном месторождениях Армянской ССР", представленной на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук.

Работа выполнена в Армянском научно-исследовательском и проектном институте цветной металлургии / АРМИПРОЦВЕТМЕТ/.

Научный руководитель - доктор геолого-минералогических наук, профессор Б.С.ВАРТАПЕТЯН

Официальные оппоненты:

1. Доктор геолого-минералогических наук, профессор Э.А.Хачатурян
2. Кандидат геолого-минералогических наук Г.О. Григорян

Работа направлена на отзыв в Управление геологии Совета Министров Армянской ССР.

Автореферат разослан "28" X 1972 г.

Защита диссертации состоится "1" нояб. XII 1972 г. на заседании объединенного Совета по присуждению ученых степеней геологического и географического факультетов Университета.

Ваш отзыв (в двух экземплярах, с заверенной подписью) просим прислать по адресу: 375049, г.Ереван, ул.Мравяна I Ереванский Государственный Университет.

УЧЕНЫЙ СЕКРЕТАРЬ СОВЕТА
УНИВЕРСИТЕТА

Г.М.МНАЦАКАНЯН

Директивами XXI^У съезда КПСС по пятилетнему плану развития народного хозяйства СССР на 1971-75 г.г. предусмотрено проведение геологоразведочные работы в объемах, обеспечивающих расширение минерально-сырьевых баз действующих предприятий и создание резерва разведанных запасов полезных ископаемых для дальнейшего развития промышленности.

Увеличение запасов полезных ископаемых может быть достигнуто как путем непосредственного увеличения капитальных вложений на геологоразведочные работы, так и путем резкого повышения их эффективности. Повышение эффективности геологоразведочных работ должно осуществляться путем внедрения новейших высокоэффективных научно-обоснованных методов поисков и разведки месторождений, применения новейшей разведочной техники, а также постоянного усовершенствования методики разведки месторождений.

Именно этим вопросам и посвящена диссертационная работа, в основу которой положены многолетние исследования автора, проведенные на Ахталском барито-полиметаллическом и Шамлугском медном месторождениях Армянской ССР.

Кроме ежегодных геологоразведочных работ в объеме до 1,0 млн. рублей, специально проведены следующие исследования: В период полевых работ произведено детальное картирование подземных горизонтов горных работ Ахталского (гор. штолен №№ 7, 16, 27 и др.) и Шамлугского (гор. Кап. штолен №№ 1, 2, 3 гор. - 90 м и др.) месторождений масштабов 1:200 - 1:1000, охватывающие более 15 км² площади, уточнено геологическое строение отдельных участков карты Ахталского и Шамлугского месторождений М 1:5000 площадью более 2,5 км², составлена структурная карта кровли кварцевых плагипорфиров Ахталы, охватывающая 1,3 км² и др.

Большое внимание было обращено изучению внутреннего строения рудных тел, для чего проведены целый ряд крупных зарисовок и фотографий в натуре.

Геохимические исследования, выполненные на разведочных горизонтах месторождений и на поверхности охватывают свыше 5 тыс. п.м. горных выработок и 0,9 км² площади. Общее количество отобранных и обработанных проб составляет более 1000 шт.

Для интерпретации данных геофизических исследований, выполненных на обоих месторождениях специализированными институтами и организациями, была подготовлена необходимая геологическая основа

в виде погоризонтных планов, разрезов, графиков, диаграмм и других материалов, охватывающие более 5 км² площади месторождений.

Для апробации рациональной методики разведки месторождений и течение ряда лет произведено опытно-промышленное бурение 130 разведочных скважин различного назначения общим объемом бурения свыше 22 км, произведены экспериментальные исследования по выбору рациональной разведочной сети, включающей в себя проходку до 3 км горных выработок и 8 км буровых скважин ежегодно.

Все эти выработки одновременно служили целям разведки месторождений.

Ахтальский рудник, разрабатывающий вышеуказанные месторождения, заинтересован в увеличении их запасов, что обеспечит значительный рост объема добычи и рентабельности предприятия.

Повышение эффективности геологоразведочных работ было достигнуто:

1. Проведением детальных геолого-структурных, геохимических геофизических и др. видов исследований, результаты которых были использованы в выборе рациональной методики разведки Ахтальского и Шамлугского месторождений.

2. Новыми технологическими и техническими методами производства геологоразведочных работ.

Результаты проведенных нами исследований, а также данные работ ИГН и ИГИС АН Арм. ССР, ВИТР и других геологических организаций позволили дать обоснованную характеристику закономерностей размещения оруденения в пространстве, выделить конкретные условия концентрации оруденения, поисковые критерии и на научной основе выбрать целесообразное направление геологоразведочных работ.

Внедрение глубоких горизонтальных и наклонных скважин станками типа ЗИФ, использование ранее пройденных горных выработок и буровых скважин для аккумуляции бурового снаряда, применение высокопроизводительных станков бескернового бурения, широкое внедрение восходящих и короткометражных скважин перфораторного бурения - вот неполный перечень тех технологических и технических усовершенствований, которые позволили нам форсировать проведение геологоразведочных работ и резко снизить их стоимость.

Диссертационная работа состоит из шести глав, в каждой из которых развиваются тезисные положения диссертации, разработанные преимущественно на основе максимального использования ре-

зультатов личных наблюдений.

В первой главе приводится краткая геологическая характеристика Алавердского рудного района, во второй — основные черты геологического строения Ахтальского и Шамлугского месторождений,

Здесь подробно освещаются вопросы стратиграфии, тектоники, структурного контроля оруденения, морфологии и вещественного состава рудных тел и др.

Третья глава посвящена анализу принятой методики разведки месторождений и приводятся выводы об их эффективности.

В четвертой главе освещаются результаты геохимических и геофизических исследований, выполненных на месторождениях.

Вопросы рациональной методики разведочных работ на месторождениях освещаются в пятой главе.

В шестой главе приводятся результаты внедрения рациональной методики разведки на месторождениях и дается оценка экономической эффективности последней.

Диссертация состоит из 118 страниц машинописного текста, 31 иллюстрации, представляющей собой репродукции карт, схем, графиков и списка литературы в 92 наименования.

Г Л А В А I

КРАТКАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА АЛАВЕРДСКОГО РУДНОГО РАЙОНА

Алавердский рудный район расположен в Северной Армении и занимает площадь бассейна среднего течения реки Дебет.

Его изучением занимались Г.В.Абих, Н.А.Морозов, О.Т.Карапетян, Н.И.Лебедев, К.Н.Паффенгольц, А.Л.Додин, В.Г.Грушевой, А.Т.Асланян, Б.Е.Захаров, В.В.Белюсов, М.Т.Гзовский, Н.Р.Азарян, А.А.Габриелян, О.С.Степанян, И.Г.Магакьян, Б.С.Вартапетян, Э.А.Хачатурян, С.С.Миртчян, П.Ф.Сопко, Н.М.Чернышов, Г.А.Казарян, С.И.Баласаниян, С.В.Казарян, С.У.Вартаниян, Св.С.Миртчян, А.И.Адамян, В.А.Аветисян, М.Л.Лачинян, С.А.Зограбян и другие.

Алавердский рудный район составляет часть единого пояса медно-колчеданного оруденения Малого Кавказа. Как и весь пояс в целом, он сложен в основном вулканогенно-осадочными породами, стратиграфический разрез которых по данным последних исследова-

дований представляется в следующем виде (снизу-вверх).

1. Нижнеахталская свита / $\frac{1}{2} b_{j1}$ / - эпидотизированные и пиритизированные порфириды.

2. Ахталская свита / $\frac{1}{2} b_{j2}$ / - кварцевые плагиопорфиры и их пирокластолиты.

3. Дебетская свита / $\frac{1}{2} b_{j2}$ / - порфириды и их пирокластолиты.

4. Кошабердская свита / $\frac{1}{2} b_{j2}$ / - вулканические брекчи смешанного состава.

5. Алаверди-Шамлугская свита / $\frac{1}{2} b_{j2}$ / - кератофиры, их пирокластолиты.

6. Шахтахтская свита / $\frac{1}{2} b_{t1}$ / - андезитовые порфириды, туфопесчаники, глинистые сланцы и др.

7. Бугакярская свита / $\frac{1}{3} c_{c1}$ / - аркозовые песчаники и туфопесчаники.

8. Лалварская свита / $\frac{1}{3} o_{x1}$ / - порфириды и их пирокластолиты.

Указанный комплекс пород слагает Алавердскую антиклиналь, ось которой протягивается в СЗ направлении. В формировании месторождений района важную роль играли разрывные нарушения и сопряженные с ними трещинные структуры.

Разломы, сопровождающиеся зонами дробления пород, были удобными путями для циркуляции рудоносных растворов и рудоотложения.

Вдоль них породы интенсивно изменены и минерализованы и на поверхности своим внешним видом резко выделяются среди окружающих пород.

Широким развитием в районе пользуются интрузивные и жильные породы, прорывающие весь комплекс вулканогенных пород кры.

Эти образования представлены массивами гранитоидов и широко распространенными дайками.

Интрузивы непосредственно на Ахталском, Шамлугском и Алавердском месторождениях не проявляются. Расположены они вокруг них в виде кольца на расстоянии 4-8 км и представлены кварцевыми диоритами, гранодиоритами, гранитами, кварцевыми порфирами и др.

Дачный комплекс пород представлен порфиритами, диабаз-порфиритами, альбитофирами и др.

Оруденение в Алавердском рудном районе имеет вертикальное распространение почти на все горизонты нормального геологичес-

кого разреза. Оно, представленное главным образом серно-колчеданной, медно-колчеданной и барито-полиметаллической формациями, приурочено к приосевой части Алавердской антиклинальной складки.

Г Л А В А П

ОСНОВНЫЕ ЧЕРТЫ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ АХТАЛЬСКОГО И ШАМЛУГСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЙ

А. АХТАЛЬСКОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ

Ахталское барито-полиметаллическое месторождение расположено у среднего течения реки Дебет, в 3 км к СЗ от станции Ахтала ЗКВ ж.д.

В геологическом строении месторождения принимают участие эффузивный и осадочный комплекс пород юрского возраста. Рудоносными породами являются кварцевые плагиопорфиры, на которые налегают плотные темно-зеленые порфириты. Выше разрез представлен красно-бурого цвета дацитовыми порфиритами и туфоосадочными породами. Породы жильной фации имеют здесь широкое развитие и представлены фельзит-порфирами, диабазовыми порфиритами, плагиоклазовыми порфиритами и др.

Породы, слагающие рудное поле разделены на блоки серией субширотных и субмеридиальных разломов, из которых наиболее крупным и важным является "Меридиональный" разлом в центральной части месторождения, контролирующий оруденение.

Рудные тела преимущественно представлены линзами приплюснутой формы, приуроченные к контактовому шву между кварцевыми плагиопорфирами и покровными порфиритами у крупных разрывных тектонических структур.

Сложная структура месторождения, неправильные и в большинстве случаев небольшие размеры рудных тел, разбросанность их как в вертикальном, так и в горизонтальном направлениях создают значительные трудности при поисках и разведке. В связи с этим первостепенное значение приобретает детальное изучение структурного контроля оруденения для рационального направления геологоразведочных работ.

С этой целью автором была составлена структурная карта кровли кварцевых плагиопорфиров масштаба 1:1000 с нанесением

на ней изогипсов кровли рудоносной толщи, проекций плоскостей тектонических структур в пределах соприкасания с контактовой полосой, даечного комплекса и проекций рудных тел на горизонтальную плоскость.

На основании вновь полученных данных, а также данных ранее проведенных работ структурный контроль оруденения характеризуется комплексом следующих факторов:

1. Наличием дорудных разрывных нарушений С-СВ простирания.
2. Сочитанием контакта рудоносных и экранируемых пород с дорудными разрывными нарушениями.
3. Наличием дорудных даек диабазового порфирита такого-же СВ простирания что и рудоподводящие операцие трещины.
4. Вторичным окварцеванием околорудных пород.
5. Наличием пологих и куполовидных форм контактовой полосы и отсутствием вогнутых форм контакта.

Оруденение на Ахтальском месторождении представлено в основном барито-полиметаллическими линзами, верхняя часть которых обычно представлена баритовой шапкой, под которой залегает полиметаллическая руда. Мощность баритовой шапки обычно колеблется в пределах 1-3м, нередки случаи и полного его отсутствия. Полиметаллическая часть линзы сверху представлена массивными рудами с суммой содержаний свинца, цинка и меди более 15%. Мощность этих руд обычно составляет 1-3 мт. Массивные руды к низу переходят в прожилково-вкрапленные, а ниже они сменяются вкрапленными рудами и переходят в безрудные кварцевые плагиопорфиры. Верхняя граница линз неровная и повторяет извилистую форму самого контакта.

В связи с неравномерным оруденением, значительные пределы колебания коэффициента вариаций содержаний наблюдаются по свинцу (87-150%), а минимальная по меди (88-100%). В полиметаллических рудах обычно преобладает цинк, которому уступает свинец и еще больше медь. Соотношение содержание этих элементов в среднем выражается как 6:2:1.

На месторождении известны порядка 12 рудных тел, самые крупные из которых - линзы № 10 и 11 имеют распространение по падению до 600м., по простиранию до 120м, при мощности до 25м. Общее падение линз северное, простирание - субширотное.

В минеральном составе руд преобладают кварц, пирит, сфалерит, галенит, халькопирит, барит, борнит.

Б. ШАМЛУГСКОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ

Шамлугское медное месторождение находится по соседству с Ахталским месторождением. В геологическом строении месторождения принимают участие среднеюрские эффузивные и туфоосадочные породы. Рудоносный горизонт представлен тремя выдержанными толщами: зеленовато-серыми порфиритами, зеленовато-серыми туфобрекчиями порфиритов и кварцевыми кератофирами. Общее падение пород северное под углом 10-15°.

Выше кератофиров⁴² толща перекрывается безрудными туфопесчаниками, по контакту которых с кератофирами внедрены пологозалегающие силлы кварцевого альбитофира, игравшие в процессе оруденения роль экрана.

На рудном участке широко развиты разрывные нарушения СВ, СЗ и субширотного простираний.

На верхних горизонтах рудные тела представлены штоками и линзами, залегающими горизонтально или полого-наклонно вдоль контакта альбитофировых силлов, а на нижних горизонтах - жилами субширотного простирания.

Протяженность рудных тел составляет по простиранию 50-600 м, а по падению 30-450 м.; мощность варьирует от нескольких см до 40 метров (мощность жил в основном 0,5-0,7 м). Углы падения изменяются от нескольких градусов до 50-85°. Простирание рудных тел субширотное, падение преимущественно в южные румбы. Между рудными телами верхних и нижних горизонтов установлена непосредственная связь - многие штоки и линзы с глубиной переходят в жилы.

На месторождении выявлено свыше 80 рудных тел, значительная часть которых представлена медными рудами, остальная - полиметаллическими.

Содержание меди в рудах колеблется в значительных интервалах и составляет в среднем 2,6%. Коэффициент вариаций для жил 60-85%, для зон, штоков и линз до 140%.

На Шамлугском месторождении наши исследования сводились к детальному изучению этапов формирования месторождения. Установлено, что месторождение формировано в трех основных тек-

тонических этажах, с каждым из которых связано образование определенных систем нарушений - с первым и вторым этапами дорудные СВ, широтные и частично СЗ нарушения, с 3-м этапом - пострудные нарушения различных направлений.

Рудообразование связано со вторым этапом. Дорудные СВ нарушения заполнены дайками альбитофиров и служат критерием для направления геологоразведочных работ.

Наличие этих нарушений и пологих экранов-силлов альбитофиров предопределили формы рудных тел. На месторождении выделяются полого-залегające материнские рудные тела жильного типа. С ними связано образование крупных рудных тел под альбитофировыми силлами и отходящие крутопадающие жилы.

В минеральном составе руд преобладают кварц, халькопирит, сфалерит, галенит, хлорит.

Г Л А В А Ш

АНАЛИЗ ПРИНЯТОЙ МЕТОДИКИ РАЗВЕДКИ НА АХТАЛЬСКОМ И ШАМЛУГСКОМ МЕСТОРОЖДЕНИЯХ

1. АХТАЛЬСКОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ

Принятая методика разведки была обусловлена следующими характерными особенностями месторождения:

1. Сильно пересеченным рельефом и сравнительно большой глубиной залегания рудных тел от дневной поверхности.
2. Наличием как крупных, так и мелких рудных тел с общим северным падением и субширотным простираанием.
3. Неравномерным содержанием главных компонентов в рудах, наличием рудных тел различных размеров и значительной изменчивостью мощности и углов падения рудных тел по падению и простираанию.
4. Приуроченностью рудных тел к контактовой полосе рудоносных и экранирующих пород, пересеченных разрывными структурами. Указанные особенности месторождения предопределили комбинированную горно-буровую систему разведки с расположением разведочной сети вдоль тектонических структур. При этом, если контактовая полоса выходила на горизонт горных выработок или же располагалась выше него, то разведка проводилась преимущест-

венно горными выработками, а если она располагалась под горизонтом, то разведка проводилась бурением подземных вниз направленных скважин. Густота разведочной сети при предварительной разведке составляла в среднем 70 м, при детальном - 35 м.

2. ШАМЛУГСКОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ

Методика разведки месторождения исходит из характерных особенностей его геологического строения и формы рельефа, а именно:

1. Резко пересеченного рельефа и сравнительно большой глубины залегания рудных тел от дневной поверхности.

2. Наличия рудных тел типа штоков и линз на верхних горизонтах, типа жил на нижних горизонтах и установленной связи между ними.

3. Приуроченности рудных тел к дорудным тектоническим структурам и наличия экранирующих альбитофировых силлов.

4. Распространения оруденения в трех рудоносных толщах на значительную глубину.

5. Сравнительно большого колебания содержаний основных компонентов в рудных телах различных морфологий, значительной степени изменчивости параметров и углов падения рудных тел по простиранию и падению.

За двухсотлетний период разведки и эксплуатации Шамлугского месторождения методика разведки прошла эволюционный путь совершенствования от неглубоких уклонов до широко развитой сети горных выработок с глубоким разведочным бурением.

Первоначально разведка месторождения была осуществлена преимущественно скважинами с поверхности земли. В последующем их бурение в центральной части было прекращено и перенесено на фланги, а центральная часть разведывалась горными выработками в сочетании с подземными скважинами, в подавляющем большинстве горизонтальными или наклонными.

Исходя из выявленных структурных и морфологических особенностей рудных тел горные выработки и разведочные скважины в основном проводились в меридиональном или близком к нему направлениях, ориентированных вкрест простирания рудных тел.

Густота разведочной сети при предварительной разведке составляла 150-200 м, при детальной разведке 75-100 м.

3. КРАТКИЕ ВЫВОДЫ ОБ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИНЯТОЙ МЕТОДИКИ РАЗВЕДКИ

Принятая методика разведки на примере вышеописанных месторождений имеет следующие существенные недостатки:

1. Общая громоздкость и дорогая стоимость разведки. Так например, для разведки линз №10 и II Ахтальского месторождения потребовалась проходка 3125 п.м. горных выработок, сооружение 71 камеры и бурение 5634 п.м. скважин, что соответствует затратам средств на один км² площади разведки в 5 млн.руб.

2. Проходка подходных горных выработок и буровых скважин по перекрывающим рудоносные горизонты безрудным породам.

На Ахтальском месторождении они составляют порядка 60% пройденных горных выработок и 75% буровых скважин, а на Шамлугском месторождении - свыше 55% объема пробуренных с поверхности скважин.

3. Недостоверность запасов в рудных телах, разведанных исключительно скважинами с поверхности. На примерах жил № 28, 29, зон № 5, 6 и др. Шамлугского месторождения имеются факты, когда запасы в таких рудных телах при последующей детальной разведке горными работами или вовсе не подтверждаются, или же значительно уменьшаются, причем морфология рудных тел значительно изменяется по сравнению с принятой.

4. Наличие значительного объема бросовых горных выработок и буровых скважин, не установившие оруденения.

5. Искажение геологических результатов при бурении разведочных скважин.

На Ахтальском Месторождении при последующем анализе было установлено, что часть скважин (№ 130, 288, 287, 43, 276 и др.) вместо вскрытия нормального стратиграфического контакта, пересекали плоскость самих тектонических нарушений с аналогичным геологическим разрезом пород, давая ложные данные о характере и местоположении рудоносной контактовой полосы.

По Шамлугскому месторождению имеются примеры, когда скважины попадая в плоскость маломощных крутопадающих жил и проходя

по их падению создали ложное мнение о наличии мощных рудных тел (скв. I68 по жиле № 8 и др.)

Наряду с отмеченными недостатками методики разведки необходимо указать на достоверность полученного прироста запасов при принятой комбинированной горно-буровой системе разведки.

Оценка данных комбинированной системы разведки производится с помощью сопоставления с результатами эксплуатации.

По Шамлугскому месторождению произведено сопоставление по 8 рудным телам (жилы №№ 5, 9, 10, 11, 12, 14, линзы № 5 и шток КЛ), а по Ахтальскому месторождению - по одному из блоков линзы № 10.

В результате сопоставлений установлены следующие относительные расхождения между результатами разведки и эксплуатации.

По Шамлугу - по медной руде +12%, по меди +0,7%, по содержанию меди - 6,3%. По Ахтале - по полиметаллической руде + 11,3%, по свинцу + 2,2%, цинку - 5,5%, меди - 0,6%; по содержанию металлов погрешность составляет: по свинцу - 8,1%, цинку - 15,1%, меди - 10,60%. Это обусловлено значительным увеличением запасов руды при относительно небольших изменениях запасов металлов. Сопоставление контуров подсчета и отработки подтвердило их общую сходимость.

Г Л А В А IV

РАЦИОНАЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС ПОДЗЕМНЫХ ГЕОХИМИЧЕСКИХ И ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

I. ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

В результате проведенных геохимических исследований месторождений приводятся главные особенности эндогенных ореолов: элементный состав, концентрация, форма, размеры и зональность. Особенности геохимических ореолов элементов-индикаторов Ахтальского месторождения сводятся к следующему:

1. Элементный состав ореолов отражает состав рудных тел, вокруг которых они развиты (свинец, цинк, медь, барий, висмут, мышьяк, сурьма, серебро, молибден, никель, кобальт и др.)

2. Концентрация элементов в ореолах различна: повышенные значения фиксируются вблизи рудных тел, далее по мере удаления

от них постепенно понижаются и в неизмененных разностях вмещающих пород доходят до местного геохимического фона.

3. Основными элементами-индикаторами барито-полиметаллического оруденения являются: медь, свинец, цинк, барий, йод, молибден, кобальт, мышьяк, сурьма, серебро.

4. Форма первичных ореолов совпадает в основном с морфологией рудных тел. Вертикальная протяженность эндогенных ореолов от рудных тел составляет: в рудовмещающих породах 40-150м, в экранирующих 90-140м.

5. Наблюдается следующая зональность в строении первичных ореолов:

Внутренняя зона - молибден, серебро, кобальт

Средняя зона - мышьяк, сурьма, висмут

Внешняя зона - свинец, цинк, медь, барий, йод.

Основные параметры геохимических ореолов Шамлугского месторождения следующие:

1. Вокруг рудных тел развиты эндогенные геохимические ореолы со следующим элементным составом: медь, цинк, свинец, барий, мышьяк, молибден, сурьма, висмут, серебро, йод и др.

2. Вещественный состав ореолов находится в строгой зависимости от состава рудных тел. Рудные тела окаймляются ореолами с повышенными концентрациями элементов. В удалении от рудных тел содержание понижается.

3. Минералогический анализ, а также результаты корреляционного анализа (построение графиков распределения, расчет порядковой корреляции) позволяют выделить основные элементы-индикаторы: медь, свинец, цинк, барий, молибден, серебро и др.

4. Изучение первичных ореолов показало, что размеры ореолов элементов-индикаторов больше в подстилающей толще, чем в перекрывающей альбитофировой толще. Такое положение объясняется тем, что альбитофиры стерильны в отношении свинца и цинка.

Ореолы рассеяния меди и бария вверх от контакта с рудным телом в альбитофирах не превышают 30-40м.

Размеры ореолов рассеяния в рудоносной толще не превышают 80-90м., наименьший размер ореола у свинца - не более 40м.

5. Форма ореолов в общих чертах повторяют конфигурацию рудных тел, вокруг которых они развиты.

На концентрацию, форму и размеры ореолов на месторождениях существенным образом влияют физико-механические свойства пород. В породах с оптимальными для локализации рудных тел физическими и механическими свойствами (истинная пористость до 6,5%, эффективная пористость до 4,02%, пределе прочности на сжатие до 1650 кг/см²) развиваются широкие и протяженные ореолы с повышенными концентрациями химических элементов.

Таким образом, эндогенные геохимические ореолы элементов индикаторов Ахтальского и Шамлугового месторождений являются прямыми поисковыми признаками барито-полиметаллического и медного оруденений, что можно использовать при поисках новых скрытых рудных тел как в пределах глубоких горизонтов, так и смежных участках Ахтальского и Шамлугового рудного поля.

2. ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Разведка Ахтальского и Шамлугового месторождений в настоящее время осуществляется исключительно подземными горными выработками и скважинами. В этом случае подземная геофизика своими многочисленными методами может оказать неоценимую помощь в повышении эффективности геологоразведочных работ.

В работе подробно приводятся результаты работ проведенных подземных геофизических исследований выполненных на Ахтальском и Шамлуговом месторождениях и возможность применения той или иной методики в зависимости от поставленных задач.

Результаты геофизических исследований сводятся к следующему:

1. Метод вызванной поляризации (ВП) приемлем при подземных исследованиях. Успешному применению метода ВП в подземных горных выработках способствовала четкая дифференциация значений поляризуемости руд и вмещающих пород.

2. Методом сопротивления достаточно четко отмечаются контакты пород и местонахождение тектонических структур.

3. Метод естественного электрического поля может быть использован как для поисков ^{рудных} тел, так и для изучения геологического строения участков, а также решения гидрогеологических задач.

4. Метод радиоволнового просвечивания с успехом можно применять при оценке блоков пород между выработками или скважинами, с целью обнаружения новых скрытых рудных тел.

5. Методом СДВ- радиосип в подземных условиях хорошо выявляются аномалии напряженности поля, обусловленные наличием тектонических нарушений.

6. Глубинность рудничных вариантов геофизических исследований, опробованных на месторождениях составляет 20-120 м.

7. Дальнейшее развитие методов подземной геофизики целесообразно направить по пути применения подземного-скважинного варианта наблюдений с использованием как вертикальных и наклонных, так и горизонтально разбуренных скважин.

Г Л А В А У

ВЫБОР РАЦИОНАЛЬНОЙ МЕТОДИКИ РАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ НА АХТАЛЬСКОМ И ШАМЛУГСКОМ МЕСТОРОЖДЕНИЯХ

1. ВИДЫ РАЗВЕДОЧНЫХ ВЫРАБОТОК И РАЗВЕДОЧНЫЕ СЕЧЕНИЯ

В разведке Ахтальского и Шамлугского месторождений важнейшую роль играют ее предварительная и детальная стадии. Работы этих стадий проводятся исключительно подземным дорогостоящим способом и их результаты в конечном итоге определяют эффективность геологоразведочных работ. Основной целью предварительной разведки является развитие сети подземных горных выработок и буровых скважин на благоприятных геолого-структурных участках, установление наличия рудных тел и проведение комплекса геолого-структурных, геофизических и геохимических исследований.

Сценка ожидаемого прироста запасов в этой стадии как правило, производится по категории C_2 .

В стадии детальной разведки проводится дальнейшая детализация ранее установленных рудных тел или аномальных участков путем проходки дополнительных горных выработок и буровых скважин.

В этой стадии производится подсчет запасов преимущественно по категории C_1 .

В условиях вышеописанных месторождений положительно себя оправдала комбинированная горно-буровая система разведки.

Такая система позволяет получить исчерпывающие данные об

элементах залегания вскрытых рудных тел, тектонических нарушений, контактов пород, даек и на основе этих данных рационально направить сеть разведочных работ.

Принимая комбинированную горно-буровую систему в основу разведки месторождений, густоту разведочной сети нами принимается с учетом максимального использования результатов геолого-структурных, геохимических и геофизических исследований. Помимо этого расположение разведочных выработок и последовательность их проходки должны создать условия для усовершенствования буровых работ и обеспечить необходимую достоверность подсчета запасов.

Вышеуказанные сводятся к следующему:

На Ахтальском месторождении в стадии предварительной разведки вдоль рудоконтролирующих тектонических структур в общесеверном направлении проходятся основные горные выработки, а из них в субширотном направлении полевые штреки. Из последних также в общесеверном направлении бурятся горизонтальные или слабонаклонные скважины на глубину 400-500 м. При закладке разведочного горизонта, если позволяет геологическая обстановка и рельеф местности, разведочную сеть необходимо максимально расположить по рудоносным породам, при этом для разведки контактовой полосы рекомендуется широко применить бурение вверх направленных скважин.

После проведения комплекса геолого-структурных, геохимических и геофизических исследований по пройденным горным выработкам и пробуренным скважинам, обнаруживаются новые аномальные участки, их основные параметры, а также характер ожидаемого оруденения и др.

В стадии детальной разведки более густой разведочной сетью разведуются ранее установленные рудные тела или аномальные участки. В целях исключения получения искаженных геологических результатов при бурении скважин у тектонических структур рекомендуется бурить скважины не вертикально, а наклонно, параллельно падению самих структур. При такой методике бурения скважин независимо от угла падения контакта и его амплитуды смещения, скважины, вскрыт нормальный стратиграфический контакт

пород или имеющиеся рудные тела.

Расстояние между профилями бурения скважин в стадии предварительной разведки исходя из размеров геофизических и геохимических аномалий и параметров известных рудных тел рекомендуется принимать 80-100м, а между полевыми штреками 0,8-1,0км. В стадии детальной разведки выбор разведочных сечений производится с учетом получения прироста запасов в основном по категории C_I и исходя из достоверности данных разведки и наличия сети предварительной разведки принимается равным 40-50м.

В этой стадии в целях сокращения объемов подходов горных выработок рекомендуется широко практиковать веерное бурение скважин из одной камеры. Примерное соотношение объема горных выработок к буровым скважинам в предварительной и детальной стадиях разведки составляет 1:2.

На Шамлугском месторождении в стадии предварительной разведки в общесеверном направлении проходится основные горные выработки, направленные вквост простирания рудных тел. По мере продвижения выработок для площадного развития геологоразведочных работ, на участках пересеченных рудных тел или на новых перспективных участках в субширотном направлении проходится рудные или полевые штреки, из которых также в субмеридиальном направлении проходится квершлагаи и бурятся горизонтальные направленные скважины глубиной 400-500м.

Параметры разведочной сети в стадии предварительной разведки исходя из размеров геофизических и геохимических аномалий, а также параметров известных рудных тел рекомендуется принять:

при меридиальном расположении выработок и скважин 120-150м;

при широтном расположении выработок (штреков) 0,8-1,0км

Соотношение объема горных выработок к скважинам в этой стадии в среднем выражается как 2:1.

В стадии детальной разведки проводится детализация пересеченных вскрытых рудных тел или аномальных участков проходкой дополнительных выработок и скважин. В этой стадии проводится оконтуривание рудных тел и подсчет запасов, в основном по категории C_I .

Густоту разведочной сети исходя из достоверности данных разведки и наличия сети стадии предварительной разведки рекомендуется принять равной 60-75м. В этой стадии объемы буровых скважин резко возрастают и их примерное соотношение к горным выработкам выражается как 2:1. При оконтуривании рудных тел в целях сокращения объемов подходов горных выработок рекомендуется широко практиковать бурение вверх или вниз - направленных скважин из рудоносных пород. Направление разведочной сети у СВ альбитофировых даек должно выбираться вдоль них.

Как на Ахталском, так и на Шамлугском месторождениях, параллельно с проведением комплекса подземных разведочных работ на отдаленных флангах в структурно-благоприятных участках с поверхности рекомендуется бурить одиночные разведочные скважины для общего направления геологоразведочных работ из подземных горизонтов.

2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ БУРОВОЙ РАЗВЕДКИ АХТАЛЬСКОГО И ШАМЛУГСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЙ

1514
Технологические усовершенствования разведки буровыми скважинами обеспечивают увеличение скорости проходки и снижение ее стоимости. В условиях вышеуказанных месторождений рекомендуется следующее:

а) использование буровых станков типа ЗИФ для бурения глубоких подземных горизонтально и наклонно-направленных скважин. Применение станков типа ЗИФ для бурения скважин на глубину до 500м осуществляется небольшой модернизацией шпинделя станка, что позволяет переставить его в горизонтальное и наклонное положения. Подъем и спуск наряда осуществляется системой двух противоположно расположенных блоков. Бурение таких скважин позволяет значительно сократить проходку квершлагного типа горных выработок и охватить большие глубины и площади.

б) повышение времени чистого бурения. Исходя из благоприятной геологической обстановки, с целью сокращения времени на спуско-подъемные операции рекомендуется при бурении подземных глубоких горизонтальных скважин противоположно направленные скважины расположить строго по одной линии, что позволяет ис-



пользовать пробуренную ранее скважину для аккумуляции удлиненных свеч бурового снаряда.

Аналогичным способом рекомендуется осуществить бурение скважин из забоев кварцплажных выработок с аккумуляцией в них снаряда.

в) экономия расхода алмазных коронок и улучшение технологии бурения скважин.

Рекомендуется осуществить бурение скважин одним малым диаметром и частой сменой алмазных коронок. Это позволит избежать фактов изгиба и образования вибрации колонны штанг, что обычно приводит к авариям, а также исключит применение дорогостоящих алмазных расширителей. Экономия алмазных коронок осуществляется также заменой интервалов kernового бурения бескernовым бурением станками типа НКР-100 на участках перекрывающих рудные зоны пустых пород.

г) применение скважин перфораторного бурения при поисках смещенных частей рудных тел.

Рекомендуется широкое применение скважин перфораторного бурения обычными перфораторами при поисках смещенных частей рудных тел взамен проходки короткометражных дорогостоящих горных выработок. Глубина бурения скважин 5-10м.

Г Л А В А У I.

РЕЗУЛЬТАТЫ ВНЕДРЕНИЯ РАЦИОНАЛЬНОЙ МЕТОДИКИ РАЗВЕДКИ И ОЦЕНКИ ЕЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ

Параллельно с проведенными исследованиями и выдвинутыми рекомендациями по рациональной методике разведки месторождений автором было осуществлено практическое применение большинства из них на производстве. Они сводятся к следующему:

1. Для детального изучения структуры Ахтальского месторождения была составлена структурная карта кровли кварцевых плагиопорфиров, что позволило предварительно определить, а в последствии выработками установить наличие новой крупной линзы № 14, южного продолжения линзы № II, а также избежать фактов попадания скважин в плоскости тектонических нарушений.

2. Бурение скважин с восходящим углом заложения было осуществлено при разведке зоны оруденения штольни № 28, линзы

№ 14 из штреков № 11, 54 шт. № 16 Ахталынского месторождения, а также при разведке жил № 6, 6а, 20а и др. Шамлугского месторождения. К настоящему времени пробурены 45 скважин - 2892 п.м.

3. Бурение наклонных скважин параллельно плоскости падения тектонических структур производилось как вверх, так и вниз направленными наклонными скважинами. Такие скважины на Ахталыском месторождении бурились при разведке зоны оруденения штольни № 28, из штреков № 7, 8а шт. № 27, из штрека № 12 шт. № 16 и др.

Пробурено всего 10 скважин в объеме 997 п.м. при глубине бурения от 100 до 230 м.

4. Бескерновое бурение покровной безрудной порфиритовой толщи на Ахталыском месторождении было применено при разведке контактовой полосы южнее линзы № 11 из горизонта шт. № 11. Глубина бескернового бурения составила от 30,5 до 44,5 м при общей глубине скважин от 65,5 до 123,7 м.

К настоящему времени пробурены 5 скважин общим объемом бурения бескернового интервала в 183 метра.

5. Бурение глубоких горизонтальных и наклонно направленных скважин широко внедрено на обоих месторождениях.

К настоящему времени пробурены 62 скважины объемом 17 тыс. п.м. при длине скважин от 174 до 459 м. Угол наклона скважин составляет от $\pm 0^{\circ}$ до $- 45^{\circ}$.

6. Бурение бескерновых скважин перфораторами на Шамлугском месторождении применялось при прослеживании и окоптуривании жил № 5, 14, 16 и др. Бурение производилось перфораторами типа ПР-30К. с применением обычных многогранных штанг, соединение штанг муфтовое. Бурились они под различными углами. К настоящему времени пробурены десятки таких скважин глубинами до 8 метров.

7. Рациональное расположение сети глубоких разведочных скважин для аккумуляции бурового снаряда в горных выработках и противоположно расположенных скважинах предварительно было предусмотрено в проектах геологоразведочных работ Шамлугского месторождения. Первые опытные шаги по аккумуляции штанг в буровой скважине были сделаны при бурении скв. № 521 на горизонте капитальной штольни № 2. Штанги аккумуляровались в противоположной скважине, при этом длина свечи не превышала 50 м.

Опыт применения аккумуляции штанг в горной выработке имеется по скв. № 400, 502, пробуренные на горизонте капитальной штольни № I и шт. № 36. Длина аккумулязированной свечи составила от 30 до 112 м.

8. Бурение скважин одним диаметром на месторождениях производилось станками типа ЗИФ.

Бурились они на глубину от 134 до 393 м, при диаметре бурения 59 или 76 мм. Только за 1970 год таким способом пробурены 24 скв. общим объемом в 2820,5 п.м.

9. Бурение скважин алмазами без применения расширителей путем частой смены алмазной коронки на месторождениях применяется свыше 8 лет. За последние годы в среднем ежегодно таким способом бурятся свыше 6,0 тыс. п.м. скважин.

10. Проверка геофизических и геохимических аномалий на обоих месторождениях была осуществлена бурением подземных разведочных скважин. Были пробурены порядка 20 скважин, часть которых подтвердила наличие промышленных рудных тел (скв. № 496, 507, 528 и др. Шамлугского месторождения, скв. № 330, 334 и др. Ахталского месторождения), а некоторые ^{пересекали} непромышленные рудные тела. Ряд ранее пробуренных скважин оказались пустыми что впоследствии было объяснено однозначным рассмотрением данных только одних методов исследований, без учета конкретных геолого-структурных условий разведываемых участков.

II. Применение отдельных узлов рациональной методики разведки автром было осуществлено преимущественно как предложение. Опыт применения подсказал их высокую производственную эффективность и экономическую целесообразность. Общая условная экономическая эффективность в расчете на год составляет 280,6 тыс. рублей.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенные исследования позволяют указать следующее:

I. Геолого-структурная позиция Ахталского и Шамлугского месторождений определяется их размещением в вулканогенном и вулканогенно-осадочном комплексе пород, слагающих крупную Алавердскую антиклинальную складку и прорванных гранитоидными интрузиями.

Основными рудоконтролирующими структурами на месторождениях

являются разрывные нарушения С-СВ простирания (Ахтала) и СВ (Шамлуг). С СВ нарушениями Шамлугского месторождения сопряжены рудовмещающие субширотные нарушения. Структурный контроль оруденения на месторождениях выражен достаточно четко, что в определенной степени обуславливает целенаправленное ведение геолого-разведочных работ.

2. На исследуемых месторождениях установлены основные параметры первичных геохимических ореолов, развитых вокруг известных рудных тел, что можно использовать для оценки перспектив рудоносности глубоких горизонтов и флангов месторождений, а также поисков новых скрытых рудных тел медного и полиметаллического типов в смежных участках рудного поля.

3. Апробирование на месторождениях комплекса подземных геофизических методов подтвердило их эффективность для выявления рудоконтролирующих структур, обнаружения и корреляции скрытых рудных тел в межвыработочном и межскважинном пространствах. Успешному применению геофизических методов способствовало наличие четкой дифференциации вмещающих пород и руд по физическим свойствам.

4. Результаты геолого-структурных, геохимических, геофизических и др. видов исследований позволили обосновать рациональную методику и технику разведки месторождений. Рекомендуемые технологические усовершенствования буровой разведки позволили сократить сроки проведения геологоразведочных работ и снизить их стоимость.

5. Применение рациональной методики разведки, их высокая производственная эффективность и экономическая целесообразность привели к получению ежегодной экономии в объеме 280 тыс. рублей, направив их на разведку новых рудных участков.

Опубликованные работы по теме диссертации

1. Зональное распределение элементов в первичных ореолах Ахталского полиметаллического месторождения (Арм.ССР) ВИТР, методика и техника разведки, 1965 г. № 50

2. Об организации рудничной геофизической службы в Армении "Промышленность Армении", 1967 г. № 4

3. Эффективность электроразведочных исследований на стадии эксплуатационной разведки и пути ее повышения. МЦМ СССР, ЦНИИ информации и ТЭИ, 1970 г.

Заказ 348

ВФ 04401

Тираж 180

Цех "Ромайор" Ереванского государственного
университета, Ереван-49, ул. Мравяна № 1

1514