

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ МИНЕРАЛИЗАЦИИ И ГЕНЕЗИСА СКАРНОВОЙ ЖЕЛЕЗОРУДНОЙ ФОРМАЦИИ ПАМБАКСКОГО РУДНОГО РАЙОНА

В отношении промышленной концентрации, своеобразия оруденения и геологических условий образования скарновые или так называемые контактово-метасоматические железные руды представляют определенный практический и теоретический интерес среди железных руд различных генетических типов и формаций Памбакского рудного района.

В пределах рассматриваемого рудного района известно более десяти скарновых железорудных месторождений и проявлений, к числу которых относятся Разданское и Ахавнадзорское месторождения, Уляшкское, Сарыканское, Анкаванское, Казнахлинское, Моллакишлагское, Алаварское, Кемдарасинское, Карачобанское и др. проявления.

При оценке перспектив железорудных месторождений и проявлений Памбакского рудного района скарновой формации железные руды нами были подразделены на магнетитовый, апатит-магнетитовый, халькопирит-гематитовый типы руд.

Согласно предлагаемой классификации скарновых железных руд к магнетитовому типу относятся Разданское месторождение, Анкаванское (Главный участок), Казнахлинское, Алаварское, Кемдарасинское проявления; апатит-магнетитовому типу—Ахавнадзорское месторождение; халькопирит-магнетитовому типу—Уляшкское, Сарыканское, Анкаванское (участки Ближний и Дальний Дамир-магара) проявления; халькопирит-гематитовому типу—Моллакишлагское и Карачобанское проявления.

Закономерности размещения и характер оруденения перечисленных железорудных месторождений и проявлений обусловлены, главным образом, структурно-тектоническим фактором района, петрографическим составом и петрохимическими особенностями железоносных интрузивов, составом и строением вмещающих осадочных и вулканогенных толщ и т. д.

Памбакский район отличается сложным геолого-структурным строением; в его геологическом строении принимают участие эопалеозойские метаморфические сланцы, верхнемеловые конгломераты, известня-

ки, песчаники, глинистые песчаники, аргиллиты, эоценовые порфириды, туфопесчаники, туфобрекчии, туффиты, известняки, известковые песчаники и мергели, миоплиоценовые лавы андезитобазальтового состава, липариты, перлиты и другие вулканогенные образования. Четвертичные отложения занимают значительную площадь (главным образом в юго-восточных частях района) и представлены потоками лав андезитового и андезито-базальтового составов, древними речными галечниками и др. наносными образованиями.

В геотектоническом отношении Памбакский рудный район входит в складчатую Центральную зону Армении. Основными пликативными структурными элементами Памбака являются две сопряженные структуры: крупная Анкавано-Арзаканская антиклиналь и Памбакская синклиналь, которые составляют одну общую структурно-металлогеническую зону.

Памбакский рудный район рассматривается как отдельный тектономагматический комплекс, входящий в Памбак-Зангезурскую структурно-металлогеническую зону Армянской ССР (Магакьян, 1954).

По тектонической схеме А. Т. Асланяна рассматриваемый район входит в Разданскую мегаантиклинальную зону Севанского оротектонического пояса.

На северо-востоке района Анкавано-Арзаканская антиклиналь сочленяется с Памбакской синклиналью, причем ось последней совпадает с осевой линией Памбакского хребта. Иначе говоря Памбакская синклиналь является границей сочленения двух смежных крупных пликативных элементов: Севано-Ширакского синклинория и Анкавано-Арзаканского антиклинория. По стыку этих структурных элементов проходит Анкаванский региональный разлом являющийся северо-западным продолжением Анкавано-Зангезурского крупного разлома глубокого заложения (Габриелян, 1959).

В формировании Памбака, а частности, развития интрузивного магматизма большую роль играли дизъюнктивные тектонические нарушения. Наряду с вышеотмеченным региональным разломом в районе зафиксированы многочисленные разрывные нарушения северо-западного, в отдельных случаях северо-восточного простираний. Крупными и четко выраженными являются также Уляшикский, Сарыкаинский, Маймех-Мегрутский нарушения, которые приурочены к Анкаванскому глубинному региональному разлому. Зона разломов представляет собой ярко выраженную проницаемую зону. К этим структурам (некоторые из них являются неоднократно обновленными впоследствии) и опережающим их тектоническим нарушениям приурочены многочисленные вытянутые штокообразные интрузивные тела гранитоидов и щелочных пород, а также эндогенная рудная минерализация, в том числе и железорудная.

Для выяснения особенностей минерализации и генезиса железорудных скарновых месторождений и проявлений рассматриваемого райо-

на весьма важное значение имеет установление роли магматического фактора, в контроле оруденения, тем самым выяснение генетической или парагенетической связи оруденения с интрузивными комплексами определенного состава и возраста.

В пределах Памбака интрузивные породы имеют широкое распространение; они разнообразны как по петрографическому составу, так и по геологическим условиям формирования.

В Памбакском рудном районе можно выделить три интрузивных цикла или комплекса: древний (палеозойский), верхнемеловой и верхнеэоценовый, которые отличаются также петрографическим составом, петрохимическими особенностями, типом и характером связанного с ними оруденения.

В отношении оруденения железа наиболее продуктивным является верхнеэоценовый интрузивный комплекс.

Верхнеэоценовые интрузивные породы по петрографическому составу подразделяются на три большие группы: основная, умереннокислая (гранитоиды) и щелочная, которые формировались в результате разновременных последовательных интрузивных фаз внедрения в различных тектонических условиях.

К Верхнеэоценовому интрузивному комплексу относятся Разданский, Ахавнадзорский, Меградзорский, Атарбекянский, Тежлерский (Тежсарский), Цахкашатский, Анкаванский, Моллакишлагский, Маймехский, Алаварский, Кемадзорский, Оюхлинский, Ванадзорский и др. интрузивы.

Возраст этих интрузивов* датируется как послесреднеэоценовый, так как они прорывают фаунистически охарактеризованную вулканогенно-осадочную толщу среднего эоцена и перекрываются миоплиоценовыми лавами.

С верхнеэоценовыми интрузивными породами связано оруденение золота, железа, молибдена, алюминия, меди, свинца, цинка, мышьяка, висмута редких и редкоземельных элементов, большинство которых представляют определенный научный и практический интерес.

Скарново-железорудное оруденение развито в приконтактных частях Разданского, Ахавнадзорского, Цахкашатского, Анкаванского, Моллакишлагского и др. интрузивов диоритового, кварцдиоритового, монцититового и гранодиоритового составов. Для этих интрузивов характерными являются разнообразие петрографического состава и наличие постепенных переходов между отдельными интрузивными породами и фациями. Главной причиной разнообразия их состава, по всей вероятности, является магматическая дифференциация на месте (после внедрения в верхние горизонты), процессы ассимиляции и гибридизма, развитые в пределах рассматриваемых интрузивов. Эти ще-

* В последнее время Г. П. Багдасарян верхнеэоценовые интрузивы диоритового, кварцево-диоритового и гранодиоритового составов Памбака относит к предверхнеэоценовому возрасту.

лочно-земельные и субщелочные гранитоидные интрузивы сопровождаются такими характерными послемагматическими процессами, какими являются ороговикование, скаполитизация, скарнирование, эпидотизация, мраморизация, амфиболизация, окварцевание и карбонатизация. Эти процессы несомненно обусловлены воздействием интрузивов на вмещающие вулканогенные, вулканогенно-осадочные и осадочные образования.

В результате контактового воздействия диоритов, кварцевых диоритов—пород краевой фации Разданского интрузива— на вмещающие верхнемеловые известняки, известковистые песченики, вдоль по контакту интрузии в виде полосы и удлиненных линз образовались железорудные скарны и роговики. Железорудные скарны Разданского месторождения по простиранию прослеживаются на расстоянии 1,5 км и по паданию—500 м. Эти контакт-метасоматические (скарновые) образования состоят из магнетита, граната (андрадит), эпидота, реже пироксена, амфибола, хлорита, скаполита, кальцита, кварца, мартита, пирита, халькопирита, гидроокислов железа и др.

По минеральной ассоциации и количественному соотношению главных скарн составляющих минералов можно выделить три основные разновидности скарнов: гранатовая, гранат-эпидотовая и гранат-эпидот-пироксеновая, которые находятся в тесном парагенезисе с магнетитом. Проведение границы между этими разновидностями практически невозможно, они связаны между собой постепенными переходами. Среди выделенных скарнов скопления железных руд образуют линзы, гнезда, жилы и невыдержанные по простиранию пласты.

По минеральному составу, характеру оруденения и геологическим условиям образования железорудные залежи Разданского месторождения относятся к контактово-метасоматическому (скарновому) генетическому типу. По петрографическому составу и геологическим условиям образования Ахавнадзорский интрузив очень сходен с Разданским. Контактные воздействия Ахавнадзорского интрузива на вмещающие вулканогенные, вулканогенно-осадочные и осадочные образования выражаются интенсивным ороговикованием, мраморизацией, эпидотизацией, окварцеванием и скарнированием.

В отношении железорудного оруденения практический интерес представляет скарновый процесс, который обычно сопровождается минерализацией магнетита, реже гематита.

Железорудные скарны в виде полосы приурочены к интрузивным породам диоритового и кварц-диоритового составов—породам краевой интрузивной фации. Скарны широкое развитие имеют в южном контакте интрузива и прослеживаются на расстоянии более 1 км. при ширине, в среднем, 30—40 м.

Скарново-железорудные образования Ахавнадзорского интрузива характеризуются следующими парагенезисами минералов: апатит-

магнетит, апатит-гранат-магнетит и эпидот-гранат-магнетит (с подчиненным значением апатита).

Основной отличительной чертой скарново-железорудных образований Разданского и Ахавнадзорского месторождений являются:

а) почти постоянное присутствие эпидота, граната, магнетита и отсутствие апатита в составе скарново-железорудных образований Разданского месторождения,

б) подчиненное значение эпидота и наряду с магнетитом и гранатом постоянная характерная примесь апатита в железных рудах Ахавнадзорского месторождения.

Уляшикское и Сарыкаинское проявления халькопирит-магнетитовых руд приурочены к диоритам, кварцевым диоритам и гранодиоритам Цахкашатского (Такарлинского) интрузива. Железорудные образования развиты среди скарнов эпидот-гранатового состава.

Скарновые магнетитовые (Кемдарасинское, Алаварское проявления и Главный участок Анкаванского проявления), халькопирит-магнетитовое (участки Ближний и Дальний Дамир-магара Анкаванского проявления), халькопирит-гематитовое (Моллакишлагское и Кара-чобаинское проявления) оруденения развиты также в приконтактных частях ряда верхнеэоценовых интрузивов диоритового, кварцевого диоритового и гранодиоритового составов Памбакского рудного района. Вмещающими оруденение породами являются вулканогенно-осадочная и осадочные толщи верхнего мела. Эти скарновые железорудные проявления по своим геологическим условиям образования очень сходны с Разданским и Ахавнадзорским месторождениями, Уляшикскими и Сарыкаинскими проявлениями. В их минеральном составе, наряду с главными минералами железорудных скарнов, принимают участие также пирит, кальцит, кварц, скаполит, азурит, малахит, мартит, мушкетовит, халькозин и гидроокислы железа.

Общей характерной чертой формации скарновых магнетитовых, апатит-магнетитовых, медно-магнетитовых и медно-гематитовых руд являются:

1) пространственная приуроченность этих типов скарновых железных руд к контактам верхнеэоценовых щелочно-земельных и умеренно-кислых гранитоидов,

2) тесная парагенетическая ассоциация магнетита, гематита, а также халькопирита с гранатом (андрадит), эпидотом, апатитом, реже амфиболом, пироксеном, скаполитом и другими минералами,

3) постоянное присутствие и количественное преобладание граната во всех типах скарновых железных руд.

Условия образования формации скарновых железных руд в контактовых и приконтактных частях верхнеэоценовых гранитоидов Памбакского интрузивного комплекса в свою очередь говорит в пользу принадлежности скарново-железорудных образований к ранним стадиям среднего этапа альпийской металлогении Малого Кавказа. Нами

допускается, что скарновые железные руды образовались в результате ассимиляции умеренно-кислой магмой вмещающих верхнемеловых известняков, мергелистых известняков и нижне-среднеэоценовых порфиритов путем заимствования кальция и частично железа из них. По всей вероятности железо, в основном, привносилось из магматического очага пневматолито-гидротермальными растворами в поздних стадиях скарноворудного процесса.

Парагенезис минералов скарново-железорудных образований, взаимоотношение скарнослагающих рудных и нерудных минералов, а также текстурно-структурные особенности различных типов скарновых железных руд позволяют контактово-метасоматический скарново-железорудный процесс считать единым прерывистым во времени процессом с тремя этапами и несколькими стадиями минерализации.

Проведенное исследование показало, что скарново-железорудный процесс Памбакского рудного района имел место в три этапа в следующей последовательности: собственно скарновый, собственно рудный и послерудный. Каждый из выделенных этапов минерализации характеризуется своими специфическими физико-химическими и структурно-геологическими условиями локализации и играет определенную роль в процессе образования железорудных месторождений и проявлений.

Собственно скарновый этап минерализации является наиболее ранним и высокотемпературным и в то же время интенсивно проявленным, широко распространенным процессом по сравнению с двумя ос-

Надо подчеркнуть, что степень интенсивности проявления собственно рудного этапа в различных месторождениях, проявлениях и отдельных участках различна. Так, например, собственно рудный этап интенсивно проявлен в Разданском и Ахавнадзорском месторождениях и Моллакишлагском проявлении и слабо проявлен в Уляшикском, Сарыкаинском и др. проявлениях.

Собственно скарновый этап минерализации характеризуется гранатовой, пироксен-гранатовой, эпидот-гранатовой, магнетит-гранатовой, амфибол-гранат-магнетитовой, магнетит-эпидот-гранатовой фациальными этапами—собственно рудным и послерудным.

ями.

В собственно скарновом этапе значение магнетита весьма подчиненное; он обычно распространен неравномерно и то в виде вкрапленников в массе сплошного гранатового скарна. Эти факты свидетельствуют о том, что скарнообразующие метасоматические растворы в начальной стадии послемагматической деятельности имели щелочной характер с повышенной растворимостью кремнезема на обширной площади в контактовых частях интрузива. Магнетит-андрадитовые скарны собственно скарнового этапа образовались контактово-инфильтрационным путем в результате взаимодействия известняков с кремнеземом и железом, привнесенным послемагматическими растворами.

Скарновые процессы характеризуются следующим рядом подвиж-

ности компонентов: CO_2 , H_2O , CaO , SiO_2 , Fe_2O_3 , частично FeO . Судя по характеру и масштабу продуктов собственно скарнового этапа минерализации скарновый процесс относится к наиболее интенсивно проявленным и широко развитым процессам на всех железорудных месторождениях и проявлениях Памбакского рудного района. Этот этап носит Ca-Si-Fe характер метасоматоза. Очевидно здесь скарны образовались в результате привноса кремния и железа, а кальций и, вероятно, часть железа заимствованы из вмещающих пород, куда поступали растворы.

Собственно рудный этап является продолжением скарнового этапа общего скарново-рудного процесса минерализации Памбакского рудного района. Собственно рудный этап является единственным продуктивным этапом в отношении железорудного оруденения. Этот этап характеризуется магнетитовым, халькопирит-магнетитовым, апатит-магнетитовым и халькопирит-гематитовым типами руд среди эпидот-гранатовых скарнов.

В ходе общего скарново-железорудного процесса эти типы руд следует рассматривать как отдельные стадии минерализации; они пространственно разобщены и поэтому вопросы их взаимоотношений остаются пока открытыми.

На данной стадии изученности установлено, что во всех скарновых железорудных месторождениях и проявлениях (Моллакишлагском, Анкаванском, Уляшикском, Сарыкаинском и др. проявления, Ахавнадзорском месторождении) медное оруденение является наложенным на железорудное. В этом отношении на медно-железорудных месторождениях и проявлениях можно выделить две стадии минерализации в последовательности: магнетитовая или же гематитовая, как ранняя стадия и поздняя—пирит-халькопиритовая.

Взаимоотношение продуктов собственно скарнового и собственно рудного этапов показывает, что постмагматические рудные растворы, богатые железом и летучими компонентами (фосфором, фтором и др.) проникают по тектонически ослабленным и трещиноватым зонам в верхние горизонты гранатовых и эпидот-гранатовых скарнов. Последние представляют химически неравновесную среду с рудными растворами, где и отлагаются привнесенные компоненты, главным образом, железо. Эти рудоносные растворы частично вступают в реакцию с вмещающими скарнами, образуя реакционные скарновые (андрадитового состава) перекристаллизационные оторочки вокруг рудных образований.

При формировании собственно рудного этапа минерализации, тем самым в деле локализации различных типов железных руд важную роль играл также структурный фактор. Среди скарновых железных руд Памбакского рудного района широко развитие брекчиевые, брекчиевидные и жильные текстуры свидетельствуют о существовании тек-

тонических подвижек после завершения собственно скарного этапа минерализации.

Собственно рудный этап минерализации интенсивно проявлен на Разданском и Ахавнадзорском железорудных месторождениях, Моллакишлагском проявлении и слабо проявлен на Уляшикском, Сарыкаинском, Анкаванском и др. проявлениях.

Послерудный этап минерализации является завершающим этапом скарново-железородного процесса рассматриваемых месторождений и проявлений. Отличительной чертой данного этапа является многостадийность. На основании взаимоотношения различных продуктов послерудных образований на Ахавнадзорском месторождении выделяют три безрудные стадии: кварцевая, халцедоновая и карбонатная, которые в виде секущих жил и прожилков широко распространены в пределах скарновой полосы района месторождения.

Таким образом, анализ фактического материала в свете современных представлений относительно скарново-рудных образований однозначно свидетельствует о метасоматическом контактово-инфильтрационном способе образования скарновых железных руд Памбакского рудного района.

Из вышеизложенного вытекают следующие основные выводы:

1. Контактво-метасоматические скарновые железные руды Памбакского рудного района являются результатом единного прерывистого скарно-рудного послемагматического процесса, протекающего в следующие, отчетливо обособленные во времени три этапа минерализации: собственно скарновый (ранний), собственно рудный и послерудный.

2. Каждый из выделенных этапов минерализации характеризуется своими специфическими структурно-геологическими и физико-химическими условиями формирования и играет определенную роль в процессе образования скарновых железорудных месторождений и проявлений района.

Степень интенсивности проявления того или иного этапа минерализации в различных месторождениях, проявлениях и участках различна. Собственно рудный этап является единственным продуктивным в отношении железорудного оруденения. Собственно рудный этап интенсивно проявлен на Разданском и Ахавнадзорском железорудных месторождениях, Моллакишлагском проявлении и слабо—на Уляшикском, Сарыкаинском, Анкаванском и др. проявлениях.

3. Послерудный этап минерализации носит многостадийный характер и является завершающим этапом скарново-железородного процесса.

Решающее влияние на процессы распределения и локализации скарново-железородных образований оказали послескарновые-дорудные и внутрирудные тектонические нарушения.

4. Скарны Памбакского рудного района представляют собой из-

весткого - железистые высокотемпературные контактово-инфильтрационные образования и возникли в результате контактового воздействия щелочно-земельных гранитоидов и связанных с ними послемагматических рудоносных растворов на вмещающие вулканогенно-осадочные породы.

5. Собственно скарновый этап минерализации, как правило, сопровождается оруденением железа. Эта закономерность дает основание рассматривать скарны как надежный поисковый критерий для обнаружения новых концентраций железных руд контактово-метасоматического происхождения.

ЛИТЕРАТУРА

- Аслanian А. Т. — Региональная геология Армении. Айпетрат, Ереван, 1958.
- Багдасарян Г. П. — К истории тектонического развития Памбакского хребта. Изв. АН Арм. ССР, № 2, т. 3, 1950.
- Багдасарян Г. П. — Интрузивные породы Базумо-Памбакской области. Геология Арм. ССР. Т. II, петрография, интрузивные породы. Изд-во АН Арм. ССР, Ереван, 1956.
- Габриелян А. А. — Основные вопросы тектоники Армении. Изд. АН Арм. ССР, Ереван, 1959.
- Гулян Э. Х., Дадаян Г. А. — Железорудные месторождения Армении. Изд. ИИГН, Ереван, 1963.
- Котляр В. Н. — Памбак (геология, интрузивы и металлогения памбакского хребта и смежных районов Армении). Изд-во АН Арм. ССР, Ереван, 1958.
- Магакьян И. Г. — Основные черты металлогении Армении. Сов. геол. № 7, 1959.
- Магакьян И. Г. — Закономерности размещения и прогноз оруденения на территории Армянской ССР. Изв. АН Арм. ССР, серия науки о Земле, т. XIX, № 4, 1966.
- Межлумян Г. Б. — О находке апатита в магнетитовых рудах Ахавнадзорского месторождения. ДАН Арм. ССР, т. XII, № 2, 1965.
- Хачатурян Э. А. — Генетические типы железорудных месторождений Армянской ССР и перспективы их освоения. Изд-во АН Арм. ССР, Ереван, 1953.