

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Жылкыбаев Д.Ж. Современные методы горного планирования в 3D с помощью ПО Surpac. – Алматы, 2012, 282 с.
[2] Крупник В.М., Рясков С. Подсчет запасов в ПО Surpac. – Алматы, 2011, 97 с.
[3] Малахов В.В., Курячий С.И. и др. «Отчет с подсчетом оставшихся в недрах запасов руды и золота по месторождению Акбакай по состоянию на 01.01.2014 г». Книга I. – Текст и текстовые приложения, г. Алматы, 2014, 294 с.
[4] Байбатша А.Б. Модели месторождений благородных металлов. Алматы, Асыл кітап, 2014. - 452 с.

Шайяхмет Т.К., Байбатша Ә.Б.

Ақбақай кенді алаңы кенорындарының кен денелерін үшөлшемді модельдеу

Түйіндеме. Мақалада Қазақстан Республикасындағы өнеркәсіптік маңызға ие алтын кенорындары және кенбілінімдері орналасқан Ақбақай кенді алаңы ауқымында қалыптасқан бірқатар ірі кен денелерін 3D өлшемде әлемдік деңгейдегі талаптарға сай модельдеудің үлгілері келтірілген және осы деректер еліміздегі басқа да алтынды желі кенорындарының моделін жасауға негіз бола алады.

Түйін сөздер: үшөлшемді модельдеу, мәліметтер базасы, композиттеу, интерпретация, алтын, кен денелері.

Shaiyakhmet T.K., Baibatsha A.B.

Three-dimensional modeling of ore bodies of gold deposits of Akbakay ore field

Summary. The article gives examples of 3D modeling of a number of major ore bodies formed within Akbakay ore field in compliance with world-class, and in the limit of the ore field are several industrial gold ore deposits and occurrences of the country, materials of the article can serve as a basis for creating models of other gold deposits of vein type.

Key words: three-dimensional modeling, database, kompoziting, interpretation, gold, ore bodies.

УДК 552.4

Юсуфи Атал, А.Т. Бекботаев, Т.И. Немененок

(Казакский национальный исследовательский технический университет им. К.И. Сатпаева,
Алматы, Республика Казахстан)

ПРОТЕРОЗОЙСКИЙ МАГМАТИЗМ КАБУЛЬСКОГО МЕДНОРУДНОГО РАЙОНА

Аннотация. Статья посвящена результатам петрографического и петрохимического исследований метаморфических пород меднорудного района. На основании этих исследований установлена первичная магматическая природа амфиболитов, гнейсов и других метаморфитов района.

Ключевые слова. магматизм, петрография, петрохимия, амфиболит, месторождения, отложение, пород, комплекс, состав.

Кабульский меднорудный район, выделенный В.М.Чмыревым в пределах кабульского тектонического блока, охватывает большое количество проявлений меди, в том числе и промышленные месторождения (Айнак, Дарбанд), которые по характеру первичного образования относятся к медистым песчаникам. Вопросами протерозойского магматизма Кабульского блока занимались многие исследователи (Меннесье, 1956-76, Андрицкий 1956-66, Зибрадт, 1961-62, Фезельфельд, 1961-63 Деникаев, 1971, Блез, 1972, Стажило-Алексеев, 1973, Щербина, Петров и др., 1975г. и др.Чернов,1975-1977, Бекботаев, 1976-1978г Неменёнок, 1977-1979г).

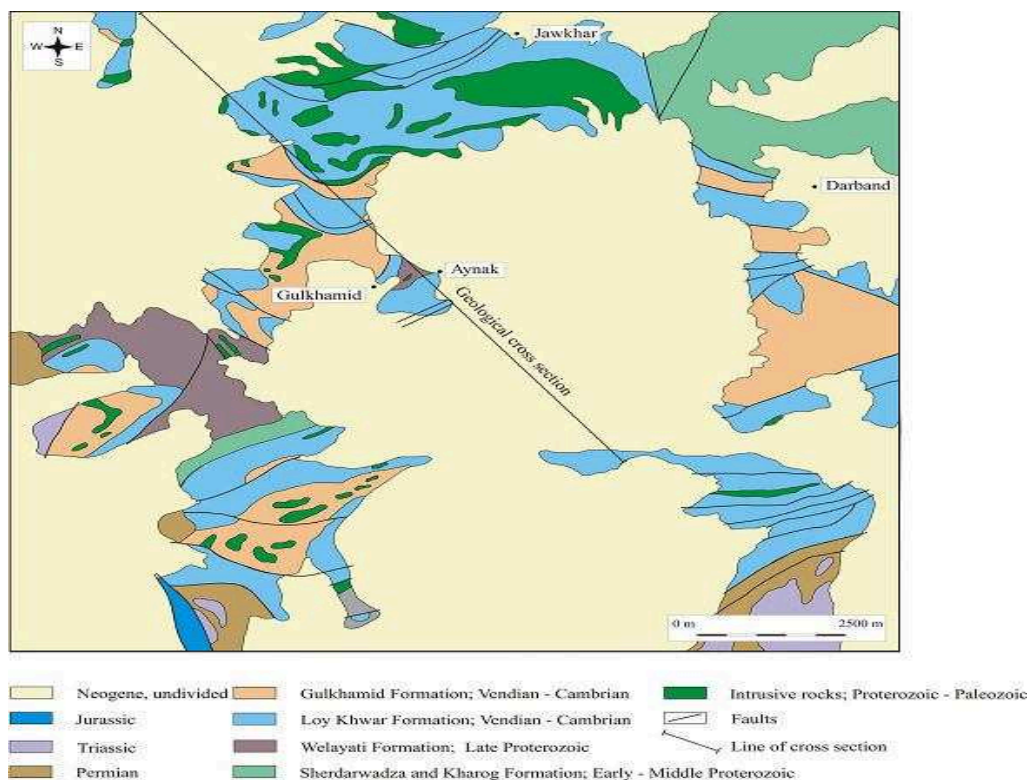


Рис.1. Схематическая геологическая карта Кабульского медно-рудного района

В основу данной работы положены материалы разведочных работ на Айнакском и Дарбандском месторождениях, съемочных и тематических работ в пределах Кабульского района. В вопросах возрастной посредовательности протерозойского магматизма авторы придерживаются рабочей схемы, принятой при разведке Айнакского и Дарбандского месторождений.

Результаты поисково- съемочных и разведочных работ в Кабульском меднорудном районе показали широкое развитие магматических образований, интенсивно подверженных региональному метаморфизму. По сохранившимся реликтовым текстурам, реликтовым офитовым, порфиоровым и т.д. структурам зачастую довольно успешно можно определить исходные породы, подразделив их на эффузивные, эксплозивные и интрузивные образования. Однако при региональном метаморфизме происходит конвергенция признаков пород разного генезиса, что затрудняет реконструкцию первичного состава.

1. Интрузивный магматизм

Интрузивные образования по возрасту и составу подразделяются два комплекса: 1) добайкальский интрузивный комплекс и 2) поздневендский интрузивный комплекс.

Добайкальский интрузивный комплекс выделен условно, т.к. интрузивные образования этого возраста тесно ассоциируют с древними толщами (свита шердарваза и вилайяти) и картируются в составе стратифицированных свит. В составе добайкальского интрузивного комплекса условно выделяются мигматит-гранитная и габбро- диабаз-амфиболитовая фазы.

Породы мигматит-гранитной фазы магматизма пространственно и структурно тесно связаны с метаморфитами свиты шердарваза и могут рассматриваться в качестве палингенно-метасоматических и реоморфических образований. В основном это гнейсо-граниты, имеющие форму межпластовых тел с нечеткими границами. Минеральный состав: кварц (20-40%); плагиоклаз (андезин) - 30-50% - микроклин (10-50%) биотит до 10%, горнбленд (3-10%).

Ортоамфиболиты второй фазы в виде маломощных субогласных тел и субвулканических интрузий тесно ассоциируют с аповулканиками верхов свит шердарваза и вилайяти. Минеральный состав пород: амфибол (30-60%), андезин (45-60%), эпидот, хлорит (до 5%).

Поздневендский интрузивный комплекс. Интрузивные образования поздневендского возраста получили широкое развитие в пределах Кабульского меднорудного района, локализуясь в полях развития свит лойхвар, джавхар, реже в более древних толщах. По петрологическим особенностям и взаимоотношениям между собой и с вмещающими породами выделяются три интрузивные фазы: 1) амфиболитизированные габбро, габбро-диабазы, габбро-амфиболиты; 2) диориты, гранодиориты; 3) альбитизированные плагиогранит-порфиры, гранодиорит-порфиры, альбититы.

Амфиболитовые габбро первой фазы в виде дайкообразных и субпластовых тел развиты в северо-восточной части территории. Многочисленные тела их известны также в окрестностях кишлака Гур-гемайдан и ущелья Паче. Форма тел субсогласные залежи, штоки и дайки. Размеры тел до 1-2 км в длину и сотни метров в поперечнике. Контакты с вмещающими породами резкие, иногда с развитием в зоне контакта эруптивных брекчий и инъекционно-эксплозивных даек. Цвет их темнозеленый, в центральной части за счет уменьшения темноцветов более светлый. Текстура массивная, реже полосчатая, структура равномерно средне зернистая, редко порфирированная, габбровая. Породы состоят из олигоклаз-андезина (55-65%) и голубовато-зеленого горнбленда, из второстепенных отмечаются монаклинный пироксен, оставшийся от амфиболитизации, и биотит. Акцессорные минералы: ильменит, магнетит, халькопирит, апатит, редко сфен. Из вторичных чаще других встречаются эпидот (до 20%), реже хлорит.

Амфиболитизированные габбро-диабазы в виде субвулканических линейно-вытянутых тел распространены в пределах Дарбандского месторождения, в окрестностях ущелья Джангузай, рудопроявления Табаги и в других местах. В эндоконтакте габбро-диабазы рассланцованы и превращены в слюдисто-амфибол-плагиоклазовые сланцы. Они представляют собой мелко тонкозернистые породы с реликтами порфирированной и порфирированной структуры с вкрапленниками гранулированного плагиоклаза и призм темнозеленого горнбленда. Цвет темносерый, в эпидотизированных и хлоритизированных разностях зеленовато-серый. Структура пород меняется от бластоофитовой бластоидиобазовой и нематобластовой до гранобластовой, гранолепидобластовой и нематогранобластовой. Призматические вкрапленники плагиоклаза замещаются эпидот-цоизитом, серицитом, сосюритом. Промежутки между вкрапленниками заполнены реликтовыми зернами разложенного горнбленда, эпидот-цоизитом, карбонатом. С возрастанием степени альбитизации появляется биотит (от 5-10% до 20-30%). Измененные разности габбро-диабазов состоят из тонкозернистого (0,2-0,3 мм) агрегата альбита, актино-лита или тремолита (до 15-20%) и рудного (гематит 3-10%), в непостоянных количествах здесь присутствуют кварц (5-10%), карбонаты (до 10%), биотит, хлорит. Акцессорные минералы представлены апатитом и сфеном.

Габбро-амфиболиты слагают многочисленные субсогласные со складчатыми структурами тела, реже имеют штокообразную форму. В зоне эндоконтакта породы иногда превращены в биотит-амфиболитовые сланцы, иногда с гранатом (альмандин). В центральных частях массивов габбро-амфиболиты обычно более массивные и крупнозернистые, иногда порфирированные за счет присутствия крупных (1-2 см) кристаллов горнбленда. Структура пород гранобластовая, бластогаббровая, иногда пойкилобластовая. Количественные соотношения минералов колеблются в широких пределах: горнбленд - 40-70%, плагиоклаз (андезин № 35%) - 30-50%, вторичные минералы - хлорит и эпидот до 3%, акцессорные - сфен, рутил.

Диориты и гранодиориты второй фазы известны в районе рудопроявления Джавхар и на крайнем северо-западе Кабульского меднорудного района. Сложенные ими тела прорывают интрузии первой фазы. Форма тел неправильная штокообразная, реже пластообразная, размеры до 1 км². Контакты с вмещающими породами ровные, иногда инъекционные, с ксенолитами вмещающих пород, эруптивными брекчиями и явлениями ассимиляции до десяти и более метров. Диориты слагают мелкие тела или периферические части крупных массивов гранодиоритов. Соотношение диоритов и гранодиоритов в крупных телах, примерно, одинаковое.

Альбитизированные плагиогранит-порфиры и гранодиорит-порфиры, альбититы третьей фазы пользуются широким распространением в районе Айнакского месторождения, Джавхара и восточнее ущелья Джангузай. Форма массивов неправильная, изометричная, чаще вытянутая согласно структурам вмещающих пород. Размеры их не превышают 0,1 км, но встречаются единичные тела с шириной выхода 200-300 м и протяженностью до 1300 м.

Альбитизированные плагиогранит-порфиры светлосерого цвета с порфировой структурой с плотной афанитовой основной массой и равномерными вкраплениями альбита и кварца. Основная масса, микрозернистая и состоит в основном из альбита и кварца (20-30%).

Альбитизированные гранодиорит-порфиры состоят из микрозерен альбит-олигоклаза с примесью кварца, хлорита. Отмечается калиевый полевой шпат, иногда зеленовато-бурый биотит и голубовато-зеленый амфибол.

Альбититы белого цвета сахаровидного облика, состоящие на 70-90% из альбит-олигоклаза, с примесью амфибола (до 10%), кварца и рудного. Структура альбититов микрогипидиоморфнозернистая с элементами микрогранобластовой, призматически-зернистой, порфировой.

Жильная фаза поздневендского комплекса представлена дайками плагиоплитов, гранодиорит-порфиров, микро габбро. Тела, жилы, дайки жильной фазы известны на небольших участках западнее рудопроявления Джавхар и на северо-западе района, концентрируясь в "рои" из нескольких субпараллельных тел.

Плагиоаплиты светлые, тонкозернистые сахаровидные породы. Главные минералы: кварц (25-30%), олигоклаз (65-70%). В качестве примеси иногда присутствует зеленый горнбленд (до 5%). Акцессорные минералы представлены рутилом и сфеном (до 5%).

Гранодиорит-порфиры - светлые, с желтоватым оттенком породы с микроаплитовой основной массой и порфировыми вкраплениями олигоклаз-андезина, кварца, реже микроклина и зеленого горнбленда. Основная масса состоит из кварца (20-25%), микроклина (20-25%) и олигоклаза (50-55%). Из акцессорных встречен лишь магнетит.

Микро габбро- светло-серые с зеленоватым оттенком, мелкозернистые, структура бластопорфировая, бластогаббровая. Главные минералы; олигоклаз-андезин (50-60%) и бурый горнбленд. Акцессории - ильменит, магнетит, редко апатит, сфен. Из вторичных много эпидота, редко хлорит.

2. Эффузивный магматизм

Наиболее древними эффузивными образованиями Кабульского меднорудного района являются ортоамфиболиты верхней части свиты шердарваза с хорошо сохранившимися реликтами миндалекаменных и порфировых строений. Отложения свиты шердарваза обнажаются в окрестностях г. Кабула и к юго-востоку от него. В нижней половине они представлены чередующимися слоями биотитовых парагнейсов, амфибол-биотитовых сланцев, биотит-микроклиновых гнейсов с гранатом и с прослоями горнблендовых, гранат-горнблендовых и биотитовых сланцев, кварцитов и мраморов.

Апоэффузивные амфиболиты верхов свиты шердарваза состоят из зеленовато-коричневого горнбленда - 50-70%, среднего плагиоклаза - 15-30%, кварца до 10-15%, граната (альмандина) до 20%, эпидота. Мощность свиты шердарваза около 2500 м. Апоэффузивные амфиболиты свиты Вилайти приурочены к средней и верхней части разреза, нижняя часть сложена кристаллическими парасланцами. Мощность амфиболитов более 600м. Структура амфиболитов бластоминдалекаменная гранобластовая, немагматическая, лепидогранобластовая. Минеральный состав: горнбленд от 35 до 80%, плагиоклаз (альбит-олигоклаз) - 20-40%, биотит (3-10%), эпидот (1-10%), акцессории - ильменит, апатит.

Вулканогенный комплекс Гульхамид представлен вулканогенными эффузивными, взрывными и интрузивными субвулканическими образованиями, имеющими ограниченное площадное распространение. Для выделения вулканитов в качестве самостоятельной свиты нет достаточных оснований, т.к. площадь их развития ограничена Айнакским и Дарбандским рудными полями и за их пределами вулканиты комплекса не известны. В пределах Айнакского и Дарбандского медных месторождений установлено, что вулканогенные образования согласно перекрывают меденосную терригенно-карбонатную толщу, относимую к свите лойхвар венд кембрийского возраста.

В основании разреза комплекса Гульхамид залегает пачка полевошпат-биотит-горнблендовых сланцев (апогфитов) зачастую с карбонатом, эпидотом, хлоритом. Характерным преобладающим минералом, указывающим на генетическую общность туфогенно-сланцевой пачки с вышележащими эффузивами является сине-зеленый горнбленд, не встречающийся в породах других стратиграфических подразделений.

Вышележащая часть разреза представлена переслаиванием лав базальтового, андезитобазальтового состава с подчиненными прослоями пирокластических и взрывно-осадочных образований. В верхних частях разреза преимущественное распространение получают более кислые разности - андезитовые и даже дацитовые лавы, а также их взрывные аналоги - лавобрекчии, туффобрекчии, туффиты, эруптивные брекчии с карбонатным цементом и перетертыми обломками кислого состава, туфопесчаники.

Для всех вулканитов комплекса Гульхамид характерно обильное выделение ильменита, реже магнетита. Во многих случаях ильменит, видимо, является не аксессуарным, а породообразующим минералом (ильмеяитовые альбититы и пр.).

Рассматривая площадь и характер распространения комплекса Гульхамид, представляется наиболее вероятным, что образование пород комплекса связано с деятельностью одного-двух сближенных вулканических аппаратов центрального типа. Реликт одного из таких центров предполагается у кишлака Гульхамид, между центральным и западным участками Айнакского месторождения, где обнажаются крупноглыбовые агломератовые туфы, второй – в ущелье Джангузай вблизи Дарбандского месторождения.

3. Взрывной магматизм

Взрывная фация протерозойского магматизма Кабульского меднорудного района представлена горизонтами и линзами метатуфов, метатуффитов, агломератовых брекчий, вулканогенно-осадочных и вулкано-терригенных образований, приуроченных к толще эффузивных ортоамфиболитов и преобразованных в процессе регионального метаморфизма в разнообразные кристаллические сланцы и гнейсы. В наиболее древних образованиях основания разреза (свита шердарваза, вилайяти) это горнблендовые кристаллические сланцы, гранит-горнблендовые гнейсы, кристаллические сланцы, состоящие из равного количества биотита или мусковита и кварца, а также граната и амфибола. В более молодых образованиях (свита лойхвар, комплекс Гульхамид, свита джавхар) продукты взрывного вулканизма представлены горизонтами полевошпат-биотит-горнблендовых, хлорит-биотитовых, хлоритовых, плагиоклаз-эпидот-кварц-биотитовых, хлорит-кварцевых сланцев с турмалином, хлорит-биотит-эпидот-кальцит-кварцевых, хлорит-биотит-эпидот-горнблендовых сланцев с разными процентными соотношениями отдельных составляющих. Начало взрывной деятельности относится ко времени формирования верхней части свиты шердарваза, где апотуффитовые сланцы и гнейсы локализуются среди ортоамфиболитов, зачастую с хорошо сохранившимися реликтами миндалекаменных и порфириновых структур.

Начало формирования вулканогенного комплекса Гульхамид, непрерывно наращивающего разрез продуктивной толщи, характеризуется интенсивной взрывной деятельностью, о чем свидетельствует пачка апотуфтовых пород, мощностью до 40-60 м. Петрографически это полевошпат-биотит-горнблендовые сланцы с карбонатом, эпидотом, хлоритом. Минеральный состав и реликтовые текстурные и структурные особенности убедительно свидетельствуют о туфогенной природе сланцев с большим или меньшим количеством осадочного материала.

Одним из наиболее сложных и ключевых моментов является реконструкция и выделение вулканических центров и выяснение закономерностей их пространственного размещения. В пределах Кабульского меднорудного района обнаружены реликты двух центров - один в ущелье Джангузай вблизи Дарбандского месторождения, другой - у кишлака Гульхамид между Центральным и Западным участком Айнакского месторождения.

В пределах регионально метаморфизованной толщи Кабульского района геологи встречаются с определенными трудностями определения не только пара и ортопород, но и различия интрузивных ортоамфиболитов от вулканитов, как эффузивных, так и взрывных. Наблюдения над контактами, наряду с другими особенностями залегания (наличие апофиз жильного характера, теневые структуры, контактовые изменения) позволяют достаточно четко различать интрузивные амфиболиты от эффузивных.

В пределах Кабульского района (Айнак, Джавхар, Табаги, Тагхар и др.) закартировано большое количество субвулканических секущих и пластовых тел поздневендского интрузивного комплекса (апагаббровых, порфиритовых, гранитоидных), в эндоконтактных частях которых сохранились реликты "туфовидных" брекчий, являющихся надежным признаком, позволяющим различать мета-

морфизованные пластовые интрузии от эффузивных образований. Пространственное положение эруптивных "туфовидных" брекчий указывает на явно "закрытый" характер их образования и связывается с активным механическим воздействием магмы на вмещающие породы.

Петрохимические особенности магматизма

Химизм метаморфизованных магматических образований Кабульского меднорудного района охарактеризован более 120 силикатными анализами. Общая систематика апоэффузивных и апоинтрузивных пород произведена по их кремнекислотности (вес % SiO_2) и содержанию щелочных металлов (вес % $\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O}$) – по Маракушеву (5). Результаты анализов пересчитаны на числовые характеристики методом П.Ниггли (4) и нанесены на диаграмму, из которой видно, что все точки падают в поле магматических пород, что подтверждает результаты петрографических исследований об образовании регионально- метаморфизованных пород за счет магматитов. По числовым характеристикам П.Ниггли, (Табл.1) магматические образования близки габбро- диоритовым породам.

В региональном плане (в координатах - общая щелочность – кремнекислотность (рис 2) в пределах Кабульского меднорудного района в ряду щелочноземельных пород от кремнекислых к основным выделяются породы гранитоидного состава (плагιοгранит- порфиры, плагιοаплиты, гранодиориты), через кварцевые диориты, андезиты, переходящие к породам габбро- базальтовой группы, отличаясь от них пониженными значениями кальция и повышенной щелочностью с преобладанием натрия.

В ряду щелочных бесфойдовых пород и пород повышенной щелочности отмечены дайки диоритосиенитов (месторождение Дарбанд), трахиандезитобазальты (комплекс Гульхамид), однако основную группу пород здесь составляют щелочные габброиды и базальты, в поле которых располагаются фигуративные точки ортоамфиболитов из всех изучавшихся участков Кабульского меднорудного района.

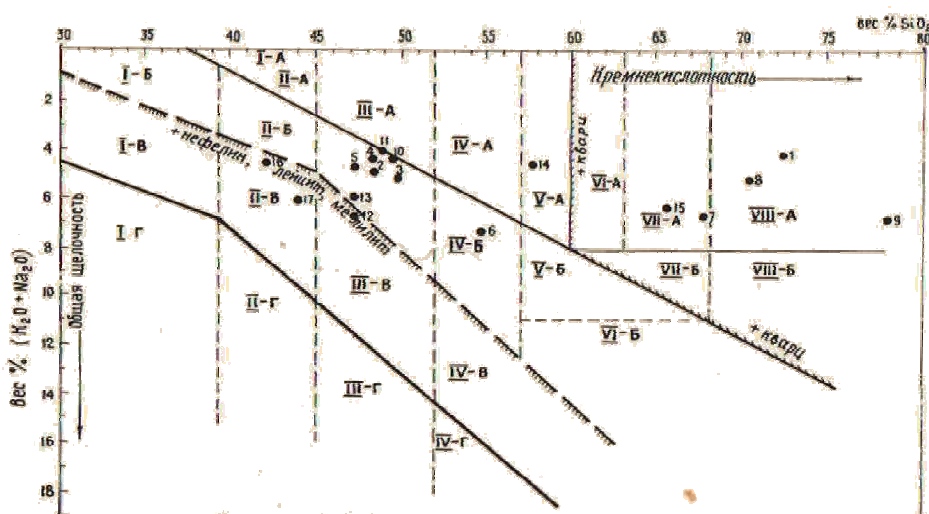


Рис. 2. Диаграмма петрохимической классификации магматических горных пород

Таб. 1. Средние химические составы, числовые характеристики и нормативные составы магматических образований Кабульского медно-рудного района

J № N n/n	Кол. во анализе	Название породы	Возраст	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	SO ₂	mm	Σ
1	5	Гнейсы гранит	PR1	72.74	0.23	15.94	0.63	1.46	0.08	0.86	2.45	2.28	1.88	0.65	0.10	0.76	99.98
2	8		PR1	48.19	1.76	14.08	9.75	4.50	0.15	6.34	7.88	4.54	0.45	0.15	0.03	1.85	99.67
3	7	Амфиболиты алюдациты	Позневенский	49.61	1.38	15.47	4.42	6.10	0.36	7.86	7.26	4.81	0.43	0.20	0.02	1.66	99.64
4	8	Рогообманковое габбро	.....	48.96	1.76	14.56	4.34	8.12	0.08	7.88	6.86	3.26	1.48	0.27	0.43	2.32	99.62
5	4	Габбро диориты	.....	47.4	1.44	14.41	4.75	7.34	0.14	8.06	9.36	4.52	0.38	0.09	0.03	2.30	100.22
6	9	Анориты	.....	54.32	1.96	14.57	4.56	3.32	0.10	6.56	4.37	5.60	1.88	0.39	0.53	1.80	99.96
7	5	Гранодиориты	.....	67.29	0.84	13.19	3.38	2.23	0.03	2.03	1.99	4.85	2.24	0.12	1.60	0.72	100.51
8	3	Альбиту гранодиорит перфид	.....	70.37	0.35	12.51	0.36	0.61	0.02	5.88	2.14	4.25	1.18	0.08	0.76	1.38	99.89
9	1	Плагиоциты	.....	78.84	0.43	10.03	0.70	0.66	0.04	1.36	0.76	5.36	1.48	0.08	0.24	0.22	100.2
10	13	Амфиболиты (ансбахалиты)	Ситта перфидека	49.12	1.40	14.89	4.10	5.83	0.45	7.67	7.82	3.40	1.40	0.37	0.20	3.40	100.05
11	15	Амфиболиты (ансбахалиты)	Ситта юнбайги	48.99	1.29	15.47	4.73	7.36	0.10	8.40	6.19	3.02	1.29	0.18	0.20	2.24	99.46
12	10	Терциты ?	Кюшкес тулхайыр	47.60	1.80	12.50	15.25	5.20	0.07	6.58	4.53	4.54	1.72	0.14	0.12	2.09	99.59
13	17	Щелоч базальты ?	.....	47.10	1.45	14.71	12.15	4.85	0.15	6.70	5.51	4.99	0.80	0.24	0.32	1.65	100.52
14	5	Анориты	.....	57.46	1.80	14.54	3.73	2.93	0.12	4.78	8.76	4.10	0.54	0.28	0.18	1.20	100.4
15	8	Анориты	.....	65.18	1.80	14.99	2.90	1.56	0.06	2.27	3.85	4.86	1.92	0.14	0.12	1.03	100.42
16	3	Покрито пуробиле базиты	.....	42.47	1.43	14.47	7.44	7.12	0.14	6.58	10.98	3.70	0.55	0.28	0.06	4.94	99.96
17	3	?	.....	44.16	1.91	14.70	5.35	8.22	0.27	7.14	7.64	4.21	1.67	0.20	0.05	4.56	100.06

В результате выполнения петрохимических анализов (Рис.3) по методу А.Н.Заварицкого (4), установлено, что большинство ортоамфиболитов Кабульского меднорудного района (Дарбанд, Айнак, Джангузай, Джавхар, Кохай, Гургемайдан, Захель, Шинкай, Салават) однотипны.

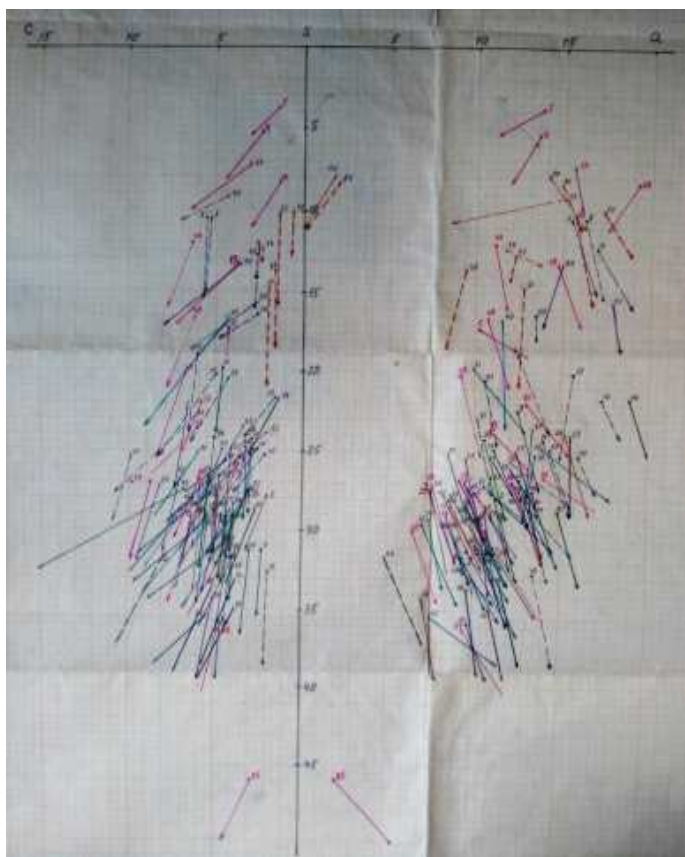


Рис.3. Петрохимическая диаграмма метаморфических пород Айнакского меднорудного района.

По химическому составу апоинтрузивные амфиболиты близки к габбро, отличаясь от них относительно пониженным содержанием извести и повышенными количествами щелочей, причем среди последних резко преобладает натрий. Петрохимические исследования подтверждают результаты петрографических исследований в том, что первоначальными породами амфиболитов были базиты.

В заключение можно сказать, что петрографические и петрохимические исследования протерозойских апомагматитов указывают в основном первично-базитовую природу их, частично среднекислых пород.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Бекботаев А.Т., Ш.Хамид, Т.И.Немененок. Петрохимия магматитов Кабульского меднорудного района. Мат.6 научно-методической конф. Кабул, 1978.
- [2] Бекботаев А.Т., Х.Халилулла. Вопросы генезиса альбититов Айнакско- Дарбандского меднорудного района. Журнал "Политехник". Кабул, 1978.
- [3] Бекботаев А.Т., Т.И.Немененок, А.М.Мусазой. Химической состав магматических пород Кабульского меднорудного района. Журнал "Политехник". Кабул, 1979.
- [4] Ефремова С.В., Стафеев К.Г. Петрохимические методы исследования горных пород. М., Недра, 1985.
- [5] Маракушев А.А., Т.И.Фролова и др. Петрография. Т.1. М., МГУ, 1976.
- [6] Чернов В.Г., Бекботаев А.Т. Первичная природа докембрийских амфиболитов Айнакского меднорудного поля Кабульской зоны. Мат.4 научно-методической конф. Кабул, 1976.

Юсуфи Атал, А.Т.Бекботаев, Т.И.Немененок

Кабул мыскенді ауданының протерозойлық магматизті

Андатпа. Мақалада Кабул мыскенді ауданы магматизмінің даму заңдастығы қарастырылған. Ауданда интрузиялық, эффузиялық және эксплозиялық магматизм түрлері анықталған. Интрузиялық магматизмнің байқалға дейінгі және соңғы венд кешендеріне петрографиялық сипаттама берілді. Эффузиялық магматизмнің

шердарваза, вилайяти свиталарында дамығаны анықталып, оларды құратын вулканиттерге сипаттама берілді. Вулканизмнің екі орталығы Дарбанд кенорны маңында және Айнак кенорнының орталық және батыс бөліктерінің арасында екені белгілі болды. Петрографиялық және петрохимиялық зерттеу нәтижесінде метаморфталған магматиттердің протолиттері анықталды.

Түйін сөздер: магматизм, петрография, петрохимия, амфиболит, месторождения, түзілім, таужыныс, кешен, құрам.

Yousufi Atal, A.T.Bekbotaev, T.I.Nemenenok

Proterozoic magmatism Kabul copper zone

Summary. The magmatic development of Kabul copper zone is considered in this paper, and the effusive, intrusive and explosive of the mentioned area with their characteristics have been identified. The intrusive formation of the area based on their petrographic characteristics is riphean and late vendian complexes. The development of effusive magmatism in Sherdarbaza and Velayati formations with their petrographic characteristics has been defined. There are two centers of volcanism have been identified in the area of Darband deposit and between central and western parts of Aynak deposit. As a result of petrographic and petrochemical research, the protoliths of metamorphosed magmatites region have been identified.

Key words: Magmatism, Petrography, Petrochemistry, Amphibolite, deposit, sediments, Rock, complex, Composition.

УДК 622.7.017

Б.Р. Кучербаев, Ш.А. Телков, И.Ю. Мотовилов, Л.И. Безгинова, Н.К. Жакатаева
(Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева,
Алматы, Республика Казахстан)

Разработка технологии обогащения рудного отсева крупностью – 13 + 0,0 мм, с использованием редкоземельного валкового магнитного сепаратора, руды месторождения «Западный Каражал»

Аннотация. Представлены результаты исследований по обогащению железосодержащего рудного отсева крупностью – 13 + 0,0 мм с использованием редкоземельного валкового магнитного сепаратора модели L/P 10-30.

Получены концентраты с содержанием железа 52-53 %. Характерной особенностью явилось то, что содержание железа в материале первых магнитных фракций, представленных частицами с наибольшей магнитной восприимчивостью, ниже, чем содержание железа в последующих магнитных фракциях.

Ключевые слова: железо, ситовой анализ, гравитационное обогащение, отсадка, магнитная сепарация, концентрат.

Введение

В настоящее время в Республике Казахстан разрабатываются собственно железорудные месторождения трех геолого-промышленных типов: магнетитовый, магнетит-гематитовый и бурожелезняковый. При этом основной сырьевой базой горнодобывающих предприятий являются месторождения магнетитовых руд. Менее интенсивно эксплуатируются месторождения магнетит-гематитовых руд.

Руды, в которых основным промышленным минералом является магнетит, преимущественно обогащаются по технологиям включающих процессы сухой и мокрой магнитной сепарации, а руды, в которых основными промышленными минералами является гематит и мартит, перерабатываются с использованием гравитационных процессов обогащения (промывка, отсадка, обогащение в тяжелых суспензиях и т. д.).

Одним из основных месторождений гематит-магнетитовых руд в Казахстане является месторождение Каражал, с общими запасами в сотни миллионов тонн. Кроме этого практически все месторождения магнетитовых руд в своем составе имеют гематит-магнетитовые или мартит-гематитовые руды.

Основными минералами, определяющими промышленную ценность, являются окислы железа: гематит и магнетит. Количественные соотношения главных минералов в железных рудах составляют: