

ГЕОЛОГО-ПЕТРОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МАГМАТИЧЕСКИХ ОБРАЗОВАНИЙ НАУГАРЗАНСАЙСКОГО РУДНОГО ПОЛЯ

Каримова Феруза Бахтиеровна, доктор философии по геолого-минералогическим наукам (PhD), старший научный сотрудник Института геологии и геофизики им. Х.М. Абдуллаева Госкомгеологии Республики Узбекистан. E-mail: feruzka_999@mail.ru

Зенкова Светлана Олеговна, младший научный сотрудник Института геологии и геофизики им. Х.М. Абдуллаева Госкомгеологии Республики Узбекистан. E-mail: salanj-1812@mail.ru

Аннотация. В статье дана геолого-структурная позиция Наугарзансайского рудного поля. Её специфика предопределила своеобразие магматизма, расшифровка которого имеет существенное значение для выявления перспективности Наугарзансайского рудного поля и обнаружения аналогичных объектов в Алмалык-Ангренском горнорудном районе. Геологические наблюдения условий залегания, взаимоотношений пород, данные определений абсолютного возраста, петрографические и петрохимические материалы свидетельствуют об эволюции магматизма в Наугарзансайском рудном поле от известково-щелочного к субщелочному типу. Детально описаны формации района. Также рассматриваются малые интрузии и дайки распространенные на изучаемой территории.

Ключевые слова. Магматизм, формация, тектоническая структура, горнорудный район, геолого-петрографическая характеристика, дайки.

GEOLOGICAL-PETROGRAPHIC CHARACTERISTIC OF MAGMATIC FORMATIONS OF NAUGARZANSAI ORE FIELD.

Karimova Feruza Bakhtiyorovna, Ph.D. in Geological and Mineralogical Sciences (PhD), Senior Research Fellow, Institute of Geology and Geophysics named after. H.M. Abdullaev State Committee of Geology of the Republic of Uzbekistan. E-mail: feruzka_999@mail.ru

Zenkova Svetlana Olegovna, junior researcher of the Institute of Geology and Geophysics named after. H.M. Abdullaev State Committee of Geology of the Republic of Uzbekistan. E-mail: salanj-1812@mail.ru

Annotation. The article gives the geological and structural position of the Naugarzansai ore field. Its specificity predetermined the originality of magmatism, the decipherment of which is of great importance for revealing of perspective of the Naugarzansai ore field and the detection of similar objects in the Almalyk-Angren mining region. Geological observations of occurrence conditions, rock relationships, absolute age data, petrographic and petrochemical materials indicate the evolution of magmatism in the Naugarzansai ore field from calc-alkaline to subalkaline type. The formations of the district are described in detail. Small intrusions and dikes of the area are considered also.

Keywords. Magmatism, formation, tectonic structure, ore mining area, geological-petrographic characteristics, dykes.

Наугарзансайское рудное поле размещено на левом борту долины р. Ангрен и относится к серебро-олово-полиметаллической формации. На его площади выявлены разнообразные магматиты, образованные в течение карбона – нижнего триаса. Начальные

этапы верхнепалеозойского магматизма были связаны с Кумбель-Угамским разломом, а конечные – с региональными разломами северо-восточного направления. Два из последних ограничивают Ангренский грабен. К зоне сочленения северо-западных и северо-восточных разрывных структур приурочена Бабайтаудорская кальдера и установленная Е.М. Бутовской "канал-ножка" высокоскоростного тела, уходящая в нижнюю кору [1, 2]. Эта специфичная геолого-структурная позиция предопределила своеобразие магматизма, расшифровка которого имеет существенное значение для выявления перспектив Наугарзансайского рудного поля и обнаружения аналогичных объектов в Алмалык-Ангренском горнорудном районе. В пределах рассматриваемой территории выделены три формации вулканитов, названные по преобладающему типу пород андезитовой, дацитовой и риолитовой. Они соотносятся соответственно с акчинской, надакской и кызылнуринской свитами, по Н.П. Васильковскому [3]. Как возможные плутонические аналоги этих вулканогенных образований нами выделяются гранитоидные формации: кварцевых диоритов (I фаза), гранодиоритов (главная II фаза) и гранитов (III фаза). В последнюю формацию включены мелкие штоки и дайки лейкократовых гранитов. Интрузивные формации, образованные в течение среднего-верхнего карбона – начале перми относятся к единому Кураминскому (Карамазарскому) плутону. Интрузивные образования имеют незначительное распространение. Они представлены небольшими выходами гранодиоритов, являющихся апофизами Карамазарского плутона (C_1) и мелкими изометричными телами гранитов (P_1), прорывающих гранодиориты (C_2) и андезиты (C_2).

После образования кварцевый диорит-гранодиорит-гранитного ряда формаций Кураминского плутона произошло внедрение штокообразных субвулканических тел и даек, особенности условий залегания и состава которых позволяют отнести их к категории малых интрузий. Они представлены тремя формациями: субщелочных кварцевых диоритов (I фаза), кварцевых сиенитов (II фаза) – Майликотанская дайка (305+6 млн. лет) и диабазов (III фаза). С ними пространственно и по времени связано оруденение Наугарзансая. Магматические образования площади рудного поля, как в вулканической, так и в плутонической фации относятся к двум петрохимическим типам: известково-щелочному и субщелочному. Соответственно выделяются гомодромные ряды вулканических формаций: андезит-дацит-риолит орогенного этапа и трахиандезит-трахидацитовый – посторогенного этапа развития региона, а также гомодромные ряды интрузивных формаций: орогенный кварцевый диорит-гранодиорит-гранитовый (с лейкократовыми гранитами) и посторогенный - субщелочной кварцевый диорит – кварцевый монцонит – кварцевый сиенит. Геологические наблюдения условий залегания, взаимоотношений пород, данные определений абсолютного возраста, петрографические и петрохимические материалы свидетельствуют об эволюции магматизма в Наугарзансайском рудном поле от известково-щелочного к субщелочному типу.

В Кураминской зоне к формации субщелочных кварцевых диоритов относятся штоки медно-молибденовых месторождений Алмалыкского горнорудного района. Массивы сложены сиенодиоритами, кварцевыми диоритами и диоритами. В дайкообразных и мелких телах породы представлены мелкозернистыми сиенодиоритами, сиенодиоритовыми порфиритами, кварцевыми диоритовыми порфиритами и др. Геологический возраст интрузивов в районе определен неоднозначно (C_1 - C_2 или P_1). В Наугарзансайском рудном поле тела формаций субщелочных кварцевых диоритов прорывают покровы андезитов (C_1 - C_2). Они образованы до Майликотанской дайки, слагают штокообразное тело и многочисленные дайки, залегающие среди андезитов, прорывающие гранодиориты Кураминского (Карамазарского) комплекса и представлены в основном кварцевыми диоритовыми порфиритами. Подщелочные разновидности последних, испытавшие воздействие расплава кварцевых сиенит-порфиров, по составу отвечают кварцевым сиенодиоритовым порфиритам. Мощность их увеличивается с глубиной до 20 м.

Основное тело этих пород имело вытянутую штокообразную форму и было разобщено при внедрении Майликотанской дайки. Кварцевые диоритовые порфириды наблюдаются к северу и югу от этой дайки. Небольшие выходы их есть и среди гранодиоритов в русле Майликотанская у слияния левого притока – Тераклия. Следовательно, время их образования после андезитов (C_2), гранодиоритов (C_2) и до Майликотанской дайки.

Кварцевые сиенодиоритовые порфириды – это розовато-красновато-светлокоричневого цвета породы, обладающие порфировой структурой, с тонко-мелкозернистой гипидиоморфнозернистой основной массой. Порфировые выделения сложены таблитчатыми кристаллами плагиоклаза – андезина (Pl_{36}), обыкновенной роговой обманкой, плеохроирующей в зеленых тонах и оплавленным изометричным кварцем. Кроме этих минералов есть биотит и редко наблюдаются реликты пироксена ($C:Ng=40^\circ$, авгит), образующие совместно с магнетитом скопления. Основная масса сложена плагиоклазом, кварцем и калиево-натриевым полевым шпатом и в ней много равномерно рассеянных зерен магнетита. Присутствие рассеянного магнетита является характерной особенностью этих пород. Ещё одна примечательная черта – квадратное сечение зерен кварца и размещение их в основной массе из калиево-натриевого полевого шпата. Акцессорные минералы представлены апатитом, магнетитом и сфеном. К центральным частям тел в составе пород уменьшается количество калиево-натриевого полевого шпата и кварца. Петрохимически по большинству проанализированных проб рассматриваемой формации состав слагающих её пород соответствует кварцевым сиенитам и сиенитам. Кварцевыми диоритовыми порфиридами сложены центральные части тел. Соответствие химического состава пород некоторых участков гранодиоритам связано только с увеличением количества кварца. Петрографически эти породы нельзя назвать гранодиоритами из-за низкого количества калиевого полевого шпата. Это обогащенные кварцем диоритовые порфириды. Пробы, отобранные ближе к Майликотанской дайке, относятся к кварцевым сиенитам. Петрографически это кварцевые сиенодиоритовые порфириды, которые слагают большую часть выходов рассматриваемых пород. Непосредственно у Майликотанской дайки в её экзоконтактах химический состав пород отвечает сиенитам. Здесь тоже сохраняется порфиновый облик, что позволяет назвать их сиенит-порфирами. В кварцевых сиенодиоритовых порфиридах количество кобальта, меди, свинца, бериллия, стронция, галлия – близкое к кларковым. В превышающих значения кларка количествах содержатся мышьяк и барий. Роль этих пород в формировании серебро-оловянно-полиметаллического оруденения Наугарзансанского рудного поля, вероятно, косвенная. Они генетически не специализированы на олово, свинец и цинк. Эти элементы, особенно свинец, содержание которого 18 г/т, может быть и медь, содержащаяся в количестве 43 г/т, могли образовать концентрации в результате метасоматических изменений кварцевых сиенодиоритовых порфиридов. Следует доизучить эти образования на возможную связь с ними золотого и серебряного оруденения в связи с повышенным содержанием в них мышьяка и наличием вкраплений пирита и арсенопирита.

Представителем формации кварцевых сиенитов является Майликотанская дайка. Она имеет отчетливые рвущие контакты с вулканитами (C_2), гранодиоритами (C_2) и кварцевыми сиенодиоритовыми порфиридами (C_3-P_1). Многочисленны, различной мощности апофизы ее, как над северным висячим, так и под южным лежащим бортами дайки. Они залегают среди андезитов и кварцевых сиенодиоритовых порфиридов. Наблюдаются пересечения пород Майликотанской дайки дайками диабазов (долеритов) субмеридионального, северо-восточного простирания и имеющими крутое ($85-90^\circ$) падение. Они на поверхности маломощные (0,06-0,1 м), но с глубиной расширяются, например, на расстоянии 20 м по вертикали мощность диабазовой дайки увеличивается с 0,1 до 1,5 м. Наиболее часты дайки мощностью в пределах 3-5 м. Характерна совмещенность с этими дайками зон пропилов и березитов, баритовых и кварц-кальцитовых жил, содержащих сульфиды. Кроме прорывания Майликотанской дайки диабазами выявлено перекрытие ее породами риолитовой формации.

На правом борту Наугарзанская дайка пересекается сферолит-порфирами кызылнурина комплекса [4]. Следовательно, геологический возраст пород дайки укладывается между средним карбоном и нижней пермью. Мощность дайки изменчивая, варьирует от 10-20 м до 300-500 м, чаще она около 200 м. Состав пород дайки варьирует от эндоконтактов к центральным частям от кварцевых трахитов с флюидальной текстурой через кварцсодержащие и кварцевые сиенит-порфиры до граносиенит-порфиров. Считалось, что зоны хлоритизации и оруденение связаны с породами этой дайки. Слагающие ее породы были определены как гранит-порфиры Музбельского типа. Нами проведены определения абсолютного возраста слагающих ее пород рубидий-стронциевым методом. Полученное значение возраста соответствует верхнему карбону. (305±6 млн. лет, ИГиГ АН РУз, С.С. Сайдиганиев). По составу пород и значениям первичных отношений изотопов стронция ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}=0,70612\pm 6$) природа источника расплава интерпретируется как смешанная, возникшая при взаимодействии: 1) глубинных кремнещелочных флюидов с остаточным магматическим очагом среднего состава или 2) кислого корового расплава с основными породами высокоскоростных включений, выявленных геофизическими методами [2]. В пределах Наугарзансайского рудного поля породы Майликотанской дайки большей частью подвергнуты вторичным изменениям, из-за чего макроскопически имеют различной интенсивности розовые, красные и бурые цвета. На фоне стекловатой и тонкозернистой основной массы наблюдаются мелких и средних размеров порфиновые выделения пироксена, плагиоклаза, калиево-натриевого полевого шпата и кварца. Последние два минерала часты и в виде крупных порфириновых выделений, образованных в конечные стадии кристаллизации магмы.

В сравнительно свежих породах выявляется присутствие в порфириновых выделениях ромбического и моноклинного пироксена. Оптические характеристики последнего позволяют отнести его к эгирину ($C:Ng=10^\circ$), эгирин-авгиту ($C:Ng=24^\circ$) и авгиту ($C:Ng=36^\circ$). Плагиоклаз представлен простыми полисинтетическими двойниками андезина, образует содержащие серицит таблитчатые, изометричные кристаллы (2x3 мм), нередко они замещены по краям калиево-натриевым полевым шпатом. Редко встречается лабрадор. Наряду с изолированными выделениями пироксена и плагиоклаза часто наблюдаются отдельные их гломеропорфириновые скопления. Не исключено, что они могут быть ксенореликтами, а не автолитами. Калиево-натриевый полевой шпат (ортоклаз) пелитизированный (5x5 мм), микропертитовый - пятна альбита и замещается кварцем. Кварца небольшое количество в порфириновых выделениях. Образует идиоморфные изометричные кристаллы (2 мм) с гексагональными срезами. Во всех вышеуказанных минералах есть следы воздействия расплава - оплавление и резорбция, что указывает на их интрателлурическую природу. Акцессорные минералы представлены апатитом, сфеном и магнетитом. Наблюдаются их скопления, где выявляется перечисленная последовательность их кристаллизации. Среди них преобладает равномерно рассеянный магнетит. Основная масса пород гипидиоморфнозернистая, местами аллотриоморфнозернистая и пегматоидная. Сложена пироксеном, плагиоклазом и главным образом калиево-натриевым полевым шпатом и кварцем. В Майликотанской дайке содержатся включения монцонитов и тоналитов.

Петрохимически породы дайки соответствуют в основном кварцевым сиенитам, но есть разновидности, в которых количество кремнезема и щелочей варьирует и соответствует таковым гранодиоритов, щелочных кварцевых сиенитов и гранитов. Содержания петрогенных окислов в породах дайки изменчивые: SiO_2 от 61,5 до 74%, Na_2O – 0,9-3,8%, K_2O – 4,1-7,3%. Аномально высокое значение у суммы щелочей ($\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$), которое доходит до 10%. Это указывает на субщелочной и щелочной уклон пород дайки. Коэффициент апаитности около единицы, но в основном меньше этого значения. Породы обогащены глиноземом и больше соответствуют плюмазитовому ряду. Отношения калия к натрию показывают постоянное преобладание первого элемента над вторым. Иногда оно доходит до 8 раз. Таким образом, по главным окислам породы Майликотанской дайки можно

охарактеризовать как субщелочные и плюмазитовые с резким преобладанием калия над натрием. Соответствие отдельных анализов щелочным гранитам является следствием воздействия на кварцевые сиенит-порфиры гранитной магмы и широко развитых процессов грейзенизации. Породы Майликотанской дайки содержат превышающие кларки количества титана, хрома, свинца, мышьяка, молибдена, бериллия, бария, стронция и галлия. Нижекларковые значения у марганца, никеля, кобальта, ванадия, меди, цинка, олова, иттрия и циркония. Но в этих породах много хрома и титана, характерных для основных пород. В два и более раз превышающие кларки содержания хрома (2 раза), свинца (4), мышьяка (75), молибдена (4) и бериллия (8 раз) свидетельствуют о возможной связи с Майликотанской дайкой оруденения этих элементов. На Наугарзансайском рудном поле широко представлены минералы свинца, цинка, олова. Здесь большое количество пирита и арсенопирита, в которых может быть по аналогии с Кочбулаком заключена основная доля мышьяка и ассоциирующих с ними золота и серебра [16, 18, 19].

Характеристика пород диабазовой формации основывается только на данных по единичным дайкам, обнаженным на месторождении Наугарзансай. Здесь они являются самыми молодыми магматическими образованиями, пересекают вулканы карбона, перми, а также Майликотанскую дайку. Субмеридиональная, северо-восточная ориентировка этих даек совпадает с направлением дайковых полей, отмечаемых в пределах золото-серебряных месторождений Кураминской зоны [Антонов, 1992 г., 11]. Детальное изучение их, как нам представляется, позволило бы выявить их место и роль в формировании ряда месторождений золота, серебра, олова и других металлов, генетическая природа которых интерпретируется не однозначно [16, 18]. Диабазы темно-серого, зеленовато-серого цвета. Почти все дайки их подвергнуты хлоритизации, карбонатизации и серицитизации, содержат обильную вкрапленность пирита. Описание их дается по сохранившимся структурно-текстурным чертам и реликтам первичных минералов. Породы имеют порфировую структуру и мелкозернистую офитовую или призматически-зернистую основную массу. Порфировые выделения единичные и представлены в основном плагиоклазом, который зачастую замещен серицитом. Основная масса сложена призматическими кристаллами пироксена и плагиоклаза (0,2x0,8 мм). В ней среди призматических кристаллов плагиоклаза развиты хлорит и магнетит. Характерно образование радиально-лучистых розеток хлорита бледно-зеленого цвета (диаметром 1 мм), содержащих в центральных частях зерна кальцита. Последний минерал замещает также и плагиоклаз, образует скопления и прожилки. Магнетит рассеян по всей породе и почти нет его в розетках, сложенных хлоритом + кальцитом.

Наложённость серебро-олово-полиметаллического оруденения на дайки диабазов, последовательная смена книзу зон пропилитизации березитами [Мусаев и др., 1998 г.] указывает на более позднюю природу месторождения Наугарзансай и возможную смену с глубиной этих руд на золото-серебряные (возможна аналогия с Кочбулаком).

На основании вышеизложенного, нам представляется, что эпитермальное золото-серебряное оруденение Кочбулакского и Наугарзансайского рудных полей связано с магматогенно-флюидизатно-эксплозивными породами (флюидолитами) [9], представляющимися как продукты внутрикоровых скрытых эксплозий, возникшие вследствие процессов флюидизации и внедрения твердо-жидко-газового суспензионного потока. Связанные с подобными явлениями рудные образования ранее были определены как флюидно-эксплозивные структуры. Формирование их представлялось как следствие взрывообразного воздействия отделяющихся от магматического очага в течение длительного геологического времени газово-жидких флюидов, образующих брекчиевые эксплозивные тела, являющиеся локализаторами приуроченной к ним минерализации [10, 11, 12]. Хотя подобный механизм для золото-серебряных месторождений Чаткало-Кураминского региона был раскрыт И.Х. Хамрабаевым в 2000 году, генетические модели формирования месторождений этого генетического типа еще полностью не разработаны.

Список литературы

1. Далимов Т.Н., Ганиев И.Н. Эволюция и типы магматизма Западного Тянь-Шаня. Т.: Университет. 2010. 226 с.
2. Хамрабаев И.Х., Сейдузова С.С., Кустарникова А.А. и др. Природа слоёв и границ литосферы Средней Азии. Т.: ГФНТИ, 1998. – 212 с.
3. Васильковский Н.П. Стратиграфия и вулканизм верхнего палеозоя Юго-Западных отрогов Северного Тянь-Шаня. Т.: АН РУз, 1952. – 304 с.
4. Толкачева Е.В. Вулкано-тектонические структуры липаритовой формации на примере Камчикской кольцевой вулкано-тектонической депрессии // Эволюция вулканизма в истории Земли. М.: 1974. – С. 326-334.
5. Исламов Ф.И. Формационные типы вулканогенных золото-серебряных месторождений палеозойских вулканогенных поясов, критерии их поисков и прогнозирования (на примере Бельтау-Кураминского вулкано-плутонического пояса). Автореферат диссертации ... доктора геол.-мин. наук. Т: 1997. – 49 с.
6. Коваленкер В.А., Сафонов Ю.Т., Наумов В.Б., Русинов В.Л. Эпитермальное золото-теллуридное месторождение Кочбулак (Узбекистан) // Геология рудных месторождений. 1997 г. 39. № 2. – С. 127-152.
7. Конеев Р.И. Наноминералогия золота эпитермальных месторождений Чаткало-Кураминского региона (Узбекистан). Санкт-Петербург. DELTA. 2006. – 218 с.
8. Антонов А.Е. Зарубежные месторождения серебра. М.: ГЕОС. 2009. – 312с.
9. Петрографический кодекс России / Под ред. О.А. Богатикова, О.В. Петрова, А.Ф. Морозова и др. С.-Пб.: ВСЕГЕИ. 2009. – 194 с.
10. Рафиков Я.М. Автомагматические брекчии Шаваз-Дукентского грабена // Узб. геол. журнал. 1989. № 3. – С. 45-48.
11. Туговик Г.И. Флюидно-эксплозивные структуры и их рудоносность. М.: Наука. 1984. – 193 с.
12. Яковлева Е.Б. О генезисе автомагматических брекчий // Изв. ВУЗов. Геология и разведка, 1972. № 1. – С. 45-60.