

ГЕОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКИЕ И ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ПЕРСПЕКТИВ МЕДНОКОЛЧЕДАННОГО ОРУДЕНЕНИЯ В ПРЕДЕЛАХ АРЦАХСКОЙ ЧАСТИ МАЛОГО КАВКАЗА

Г.А. Габриэлянц*, Х.В. Хачанов*, Г.В. Маркосян**, С.В. Восканян***

**Аппарат Президента Республики Арцах. E-mail: gabrigeo@mail.ru,
khristkhachanov@gmail.com*

***Кафедра геофизики ЕГУ, Республика Армения. E-mail: g.markos@ysu.am*

****Фонд будущих поколений, Республика Арцах. E-mail: samvos@mail.ru*

Введение. Республика Арцах занимает С-В часть Малого Кавказа, гранича на СВ с Куринской низменностью, а на ЮЗ – с Армянским нагорьем (Джрбашян, Габриэлянц, 2011). Геологически эта территория представляет собой сложно построенное гетерогенно-складчатое сооружение, тяготеющее к южной окраине Закавказского срединного массива (Южно-Кавказская микроплита) (Геология Азербайджана, 2005), имеющего в основании раздробленный нижнепалеозойский субстрат (Леонтьев, 1949; Паффенгольц, 1959; Милановский, Хаин, 1963). Согласно мобилистическим представлениям глобальной концепции тектоники литосферных плит, Сомхето-Карабахская зона занимает центральный (Кавказский) отрезок Понтийско-Закавказско-Эльбурсской палеостровной вулканической дуги мезозойского возраста в системе

170

Евразийской активной континентальной окраины (Адамия и др., 1977; Лордкипанидзе, 1980; Мелконян, 1989). В дальнейшем, согласно тектоническому районированию Кавказа в свете концепции террейнового анализа И.П. Гамкрелидзе выделяет Бейбурт – Севанский террейн и в его составе с СЗ на ЮВ – Сомхето-Карабахский, Севано-Акаринский и Капанский субтеррейны (Гамкрелидзе, Шенгелия, 2005). На северо-востоке Сомхето-Карабахская островная дуга (субтеррейн) граничит с Куринским межгорным прогибом, а на юго-западе – с Севано-Акаринским субтеррейном.

Металлогения региона освещена с различной степенью детальности в работах И.Г. Магакьяна, Г.А. Твалчрелидзе, В.И. Смирнова, М.А. Кашкая, Ш.А. Азизбекова, К.Н. Паффенгольца и др.

Прежде чем коснуться особенностей медноколчеданного оруденения в пределах Арцаха следует отметить, что Бейбурт-Севанский террейн отличается значительным разнообразием эндогенного оруденения (месторождения черных, цветных и благородных металлов). Наибольшую промышленную ценность среди известных рудноформационных типов месторождений представляют месторождения колчеданной и меднопорфировой формаций (Твалчрелидзе, 1972). Колчеданная формация в настоящее время проявляется только в пределах Сомхето-Карабахского субтеррейна и несет значительные концентрации медных, благородных и др. металлов, по-существу представляя собой комплексные медно-золоторудные залежи.

Сомхето-Карабахский субтеррейн. Медноколчеданные рудно-магматические системы Арцахской части Малого Кавказа приурочены к позднеюрско-раннемеловому (J₃-K₁) Сомхето-Карабахскому (С-К) островодужному субтеррейну протяженностью ~230 км тоналитовой модели (Мелконян, 2014). С запада С-К субтеррейн начинается с Сомхетских гор (Грузия) и протягивается в восточном, а далее в ЮВ направлении до р. Аракс, где погружается под новейшие отложения Нижнеараксинской депрессии. С ЮЗ зона ограничена крупными надвигами, взбросовыми нарушениями, которыми она отделена от соседнего Севано-Акаринского субтеррейна (Шихалибейли Э.Ш., 1994). Медноколчеданное оруденение Арцахской части С-К субтеррейна сконцентрировано в пределах Мехманинского рудного района и Лисагорского проявления меди.

Мехманинский рудный район (МРР), расположенный в СВ части Республики Арцах (междуречье Тартар–Хаченагет), является одной из перспективных и продуктивных рудоносных площадей С-К субтеррейна. Проведенные в последние 80-85 лет поисково-съёмочные, геологоразведочные и тематические исследования позволили выработать структурно-литологические, тектонические и магматические поисковые критерии для научно-обоснованного ведения геологических работ.

МРР с севера ограничивается Тартарским близширотным разломом, а с юга – Хаченагетской флексурой, простирающие которых в общих чертах совпадает с направлением одноименных рек (Шихалибейли, 1996). С запада на восток в пределах Мехманинского рудного района выделены четыре блока: Ванк-Арутюнагомерский, Дрмбонский, Мехмана-Казанчинский и Чанкатагский, вытянутые в северо-западном направлении и граничащие друг с другом по крупным тектоническим нарушениям северо-западного простираения (Мелконян, Хачанов, 2011). Каждый из блоков

отличается своими структурными особенностями и характерным типом оруденения. В МРР кроме единственного Дрмбонского золото-медноколчеданного месторождения известны ряд рудопроявлений той же формации.

Дрмбонское золото-медноколчеданное месторождение кварц-золото-медно-сульфидного типа умеренно-сульфидной формации (по классификации Н.В. Петровской и др., 1976) локализовано в центральной части одноименной вулканокупольной постройки, представляющей собой эродированный стратовулкан с основанием эллипсоидальной формы, вытянутой в С-СВ направлении. Рудное поле месторождения практически совпадает с контурами основания вулканокупольной постройки. Сложено лавово-пирокластическими образованиями батского яруса средней юры (лавы андезит-базальтов, андезитов, рио-дацитов, риолитов) и соответствующими им по составу туфами и вулканомиктовыми песчаниками, аргиллитами, алевролитами. Батский вулканогенный и вулканогенно-осадочный комплекс прорван дорудными дайками и субвулканическими телами андезитовых, диоритовых порфириров и дацитовых порфиров, рио-дацитов, а также пострудными дайками диабазовых и андезитовых порфириров.

Основной рудовмещающей средой является положительная структура, соответствующая синвулканическому поднятию биклиналиного типа (вулканический купол на синклинальном основании, в понимании Э. Н. Эрлиха, 1973, М.Б. Бородаевской и др., 1977, Г.Ф. Яковлева, 1979), осложненному в западной части месторождения разломом глубокого заложения субмеридиональной ориентации, которому приписывается роль главного магмо- и рудоподводящего канала. Золото-медноколчеданное оруденение локализовано в пределах трех весьма неравноценных по параметрам и интенсивности минерализации рудных тел. Основная масса промышленного оруденения приурочена к так называемой «Главной» рудной залежи, локализованной в контактовой полосе подрудных вулканитов основного-среднего состава с надрудными лаво-пирокластолитами средне-кислого состава. Два других мелких тела пластообразно-линзовидной формы залегают друг над другом под «Главной» залежью с интервалом в 40-45 м. Все три рудные залежи залегают в поле гидротермально измененных пород, представленных карбонат-серицит-хлорит-кварцевыми пиритизированными пропилитами (подрудная часть) и серицит-кварцевыми и хлорит-серицит-кварцевыми пиритизированными пропилитами (надрудная часть метасоматического ореола). Руды месторождения существенно медноколчеданные с золотом. Образование их происходило в условиях малых глубин.

В результате комплексных минералого-геохимических исследований с применением данных минералотермометрии было установлено, что руды месторождения претерпели 4 стадии минералообразования: 1 – кварц-пиритовую; 2 – кварц-магнетит-пирит-халькопиритовую (с золотом); 3 – кварц-пирит-халькопирит-сфалеритовую (золоторудную); 4 – карбонатную. Вещественный состав их представлен самородным золотом, пиритом, халькопиритом (главные минералы), магнетитом, марказитом, галенитом, сфалеритом, борнитом, блеклыми рудами

(второстепенные). Процесс минералообразования происходил в температурном интервале 350 – 130°C (Хачанов, 1993).

Лисагорское медное проявление площадью около 0,35 км² расположено в 1750 м к ЮЗ от минерального источника Туджур Шушинского района, на ЮВ склоне г. Каравых (2142,0 м). Приурочено к верхней части СВ крыла Бердзорского антиклинория.

Участок рудопроявления сложен батскими андезитовыми порфиритами и их туфами, лавобрекчиями андезито-дацитов и туфопесчаниками, которые тектонически перекрываются аргиллитами келловей; последние, в свою очередь, тектоническим контактом перекрываются известняками валанжин-готерива. На СВ фланге рудопроявления проходит Бердзор-Башлыбельский глубинный разлом.

Выявлены 5 субпараллельных зон гидротермально измененных пород с оруденением меди, представленным в виде вкрапленников, реже прожилков, халькозина, халькопирита, малахита, азурита. Расстояние между минерализованными зонами составляет 30-80 м, мощность зон колеблется от 4 до 21 м.

Геохимические особенности колчеданных руд. Колчеданные руды, сложенные комплексом разновременных рудообразующих сульфидов железа, меди, свинца, цинка и самородным золотом с той или иной степенью концентрации серебра, характеризуется также в той или иной степени аномальными содержаниями молибдена, кобальта, никеля, олова, висмута, марганца, бария, мышьяка, сурьмы, которые являются типоморфными индикаторными элементами-примесями золото-медных руд. Количественные отношения элементов характеризуются явным преобладанием цинка над свинцом, при доминирующем положении меди: Cu:Zn:Pb = 1:0.5:0,05 в верхних горизонтах, 1:0,02:0,003 – в оруденелых зонах, 1:0,5:0,04 – в нижних горизонтах. Отмечаются повышенные содержания селена и теллура, кларк концентрации которых для руд Дрмбонского месторождения составляют соответственно 120 и 2000. Среднее содержание селена заметно выше, чем теллура – отношение Se : Te = 2,5-3 : 1 (Хачанов, 1993).

Изучение первичных ореолов Дрмбонского месторождения и Лисагорского рудопроявления позволило выявить в их строении геохимическую вертикальную зональность элементов-индикаторов, которая имеет следующий ряд (от тыловых зон ореолов к фронтальным):

Mo → Co → Ni → Bi → Cu → Au → Zn → Pb → Ag → As → Ba.

Геофизические особенности колчеданных руд. Магнитометрические исследования, проведенные в пределах Дрмбонского рудного поля, показали, что площадь месторождения характеризуется знакопеременным магнитным полем. В его пределах выявлены локальные положительные магнитные аномалии интенсивностью до 5,0 – 10,0 мЭ, интерпретируемые как отдельные тела субинтрузий, штоки диоритов, андезитовых и диобазовых порфиритов. К приконтактной части одного из этих аномалеобразующего объекта приурочена Дрмбонская рудная залежь. Вблизи этих локальных магнитных аномалий наблюдается повышенная поляризуемость пород, связанная с сульфидной

минерализацией. Дрмбонская рудоносная зона на фоне 1,5 – 2% поляризуемости пород оконтуривается по изолинии в 3%. В эпицентре аномалии поляризуемость достигает 10%.

Из-за повышенной трещиноватости и минерализации пород, слагающих разрез Дрмбонского месторождения и прилегающих к нему участков, общий уровень фоновых значений потенциала ЕП колеблется в пределах ± 20 мв. Внутри слабоаномальных полей выделяются более интенсивные локальные аномалии ЕП до -40 – -50 мв, интерпретируемые как зоны измененных пород с минерализацией сульфидных руд. Эти аномальные участки характеризуются также отрицательными аномалиями кажущихся сопротивлений.

Схожими геофизическими параметрами характеризуется также аномальное геофизическое поле, выявленное на З-СЗ фланге Лисагорского медноколчеданного проявления.

Обсуждение результатов. Анализ геолого-геохимических и геофизических данных позволил выделить комплекс критериев оценки перспектив медноколчеданного оруденения и поисковых признаков, позволяющих, на наш взгляд, с определенной степенью вероятности предполагать наличие промышленно значимого оруденения:

- 1) центры кислого вулканизма и связанные с ними структуры типа биклинали;
- 2) наличие малых интрузий средне-основного состава;
- 3) разрезы с частым переслаиванием вулканогенных (~ 80%) и осадочных (~20%) пород батского возраста;
- 4) протяженные разрывные нарушения СЗ простирания и отходящие от них на СВ субширотные трещины скола и оперения;
- 5) гидротермально измененные породы;
- 6) первичные геохимические ореолы;
- 7) повышенная поляризуемость пород (3 – 10 %);
- 8) локальные аномалии ЕП (до -40 – -50 мв).

Проведенные исследования позволили в пределах Дрмбонского рудного поля выявить три аномальных участка: на южном фланге месторождения, на ЮВ фланге (по всей вероятности, апофиза «Главной» рудной залежи) и обширная аномалия на СВ фланге рудного поля. Последняя была оценена статистическим методом нормированных оценок рудоносности (Вострокнутов, 1972, 1982), что позволило с высокой степенью вероятности отнести ее к перспективной на обнаружение скрытого колчеданно-полиметаллического рудного тела и переоценить тип месторождения с золотосодержащего медноколчеданного на колчеданное комбинированного типа (по классификации В.И. Смирнова, 1982).

Исследования в пределах **Лисагорского рудопроявления** позволили установить, что участок на В-ЮВ фланге рудного поля, считавшийся перспективным на медное оруденение и на котором ранее был проведен комплекс геологоразведочных работ, по результатам геолого-геохимических исследований оказался зоной рассеянной рудной минерализации. На З-СЗ фланге было

локализовано аномальное геохимическое поле, четко коррелирующееся с геофизической аномалией, перспективной на обнаружение скрытого рудного тела медноколчеданного типа.

ЛИТЕРАТУРА

4. Адамия Ш.А., Закариадзе Г.С., Лордкипанидзе М.Б. Эволюция древней континентальной окраины на примере альпийской истории Кавказа. // Геотектоника, 1977, № 4, с. 88-103.
5. Бородаевская М.Б., Кривцов А.И., Ширай Е.П. Основы структурно-формационного анализа колчеданосных провинций. М.: Недра, 1977.
6. Вострокнутов Г.А. Новые комплексные критерии прогнозно-поисковой интерпретации литохимических данных. В кн.: Геохимические методы поисков рудных месторождений. Часть 2. Новосибирск: Наука, 1982.
7. Вострокнутов Г.А. Теоретические основы методов нормирования содержаний элементов при геохимических исследованиях. // Геохимия, 1972, № 4.
8. Гамкрелидзе И.П., Шенгелия Д.М. Докембрийско-палеозойский региональный метаморфизм, гранитоидный магматизм и геодинамика Кавказа. М.: изд. «Научный мир», 2005. 458 с.
9. Геология Азербайджана. Т. 4. Тектоника. Баку: изд. «Nafta-Press», 2005. 505 с.
10. Джрбашян Р.Т., Габриэлянц Г.А. Краткий обзор тектонического строения. В кн.: Геология и минеральные ресурсы Нагорно-Карабахской республики. Ереван: изд. «Зангак-97», 2011, с. 20-26.
11. Леонтьев Л.Н. Тектоническое строение и история геотектонического развития Малого Кавказа. Тр. совещ. по тектонике альпийской геосинклинальной области юга СССР. // Бюлл. МОИП отд. геол., 4, 1949, с. 3-36.
12. Лордкипанидзе М.Б. Альпийский вулканический пояс и геодинамика центрального сегмента Средиземноморского складчатого пояса. Тбилиси: изд. «Мецниереба», 1980. 102 с.
13. Мелконян Р.Л. Петрология и рудоносность мезозойских островодужных формаций Малого Кавказа. Автореф. доктор. диссерт. М.: ИГЕМ АН СССР, 1989. 48 с.
14. Мелконян Р.Л., Моритц Р., Таян Р.Н., Селби Д., Гукасян Р.Х., Овакимян С.Э. Главнейшие медно-порфиновые системы Малого Кавказа. // Изв. НАН РА, Науки о Земле, 2014, т. 67, № 1, с. 3-29.
15. Мелконян Р.Л., Хачанов Х.В. Мехманинский рудный район. В кн.: Геология и минеральные ресурсы Нагорно-Карабахской республики. Ереван: изд. «Зангак-97», 2011, с. 118-140.
16. Милановский Е.Е., Хаин В.Е. Геологическое строение Малого Кавказа. М.: изд. МГУ, 1963. 356 с.
17. Паффенгольц К.Н. Геологический очерк Кавказа. Ереван: изд. АН Арм. ССР, 1959. 505 с.
18. Петровская Н.В., Сафонов Ю.Г., Шер С.Д. Формация золоторудных месторождений. В кн.: Рудные формации эндогенных месторождений. М.: Наука, 1976.
19. Смирнов В.И. Геология полезных ископаемых. М.: Недра, 1982. 699 с.

20. Твалчрелидзе Г.А. Рудные провинции мира (Средиземноморский пояс). М: Недра, 1972. 343 с.
21. Хачанов Х.В. Минералого-геохимические особенности и первичные ореолы Дрмбонского золото-медноколчеданного месторождения. Автореф. канд. дисс. Ереван.: 1993. 30 с.
22. Шихайлибейли Э.Ш. Некоторые проблемные вопросы геологического строения и тектоники Азербайджана. Баку: изд. «Элм», 1996. 215 с.
23. Шихалибейли Э.Ш. Тектоническое строение. В кн.: Геология и полезные ископаемые Нагорного Карабаха Азербайджана. Баку: изд «Элм», 1994, с. 52-102.
24. Эрлих Э.Н. Современная структура и четвертичный вулканизм западной части Тихоокеанского кольца. Новосибирск: Наука, 1973.
25. Яковлев Г.Ф. Вулканогенные структуры рудных полей. // Геол. рудн. м-ний, т. 21, № 3, 1979.

GEOLOGICAL-GEOCHEMICAL AND GEOPHYSICAL CRITERIA OF ESTIMATION OF PROSPECTS OF COPPER-PYRITE MINERALIZATION IN WITHIN THE ARTSAKH PART OF THE SMALL CAUCASUS

G.A. GABRIELYANTS, KH.V. KHACHANOV, G.V. MARKOSYAN, S.V. VOSKANYAN

Summary

The article considers geological, geophysical and geochemical exploration criteria for copper-pyrite mineralization, which should be taken into consideration in further exploration for deposits and ore manifestations of this formation within the Artsakh part of the Somkheto-Karabakh island-arc belt.

Keywords: island-arc, mineralization, pyrite formation, geophysics, geochemistry, anomaly.
