

УДК 553.3/4

**ХАРАКТЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ МЕТАЛЛОГЕНИИ
МАЛОГО КАВКАЗА****М.СОССОН*, В.М.БАБА-ЗАДЕ**, С.А.КЕКЕЛИЯ***,
Ш.Ф.АБДУЛЛАЕВА*, М.А.КЕКЕЛИЯ***,*****Университет Ниццы-Софии Антиполис, Франция******Бакинский Государственный Университет*******Институт Геологии Грузии****shakla.a@gmail.com****sergokckelia@yahoo.com**

Малокавказское складчатое сооружение, развившееся на стыке двух литосферных микроплит – Понтийско-Южнокавказской и Северо-Иранской, отличается насыщенность металлическими рудопоявлениями. Здесь в течение альпийской эпохи были образованы, в связи с формированием вулканоплутонических геодинамических комплексов, вулканогенные и плутоногенные (порфиоровые) проявления цветных и благородных металлов, а также железо-скарновые. Некоторые из них оказались промышленно значимыми и, поэтому разрабатывались или разрабатываются. На Малом Кавказе авторами статьи выделены пять металлогенических зон и вкратце охарактеризованы наиболее представительные месторождения последних. На базе имеющихся в распоряжении авторов аналитических данных (термобарогеохимических, химических и изотопно-геохимических), а также с привлечением литературного материала, высказаны соображения об источнике рудного вещества и возможных путях развития некоторых флюидных палеосистем Малого Кавказа.

Ключевые слова: Малый Кавказ, складчатое сооружение, металлогеническая зона, палеоостровная дуга, литогеодинамический комплекс, рудно-магматические системы, рудное поле, месторождение, рудное вещество, золото, медь, молибден, ртуть

Горное сооружение, выделяемое под названием Малый Кавказ, как известно, было сформировано в результате конвергентного взаимодействия Южнокавказской (окраина Евразийского континента) и Северо-иранской океанических микроплит. В составе последней «дрейфовал» Даралагёзский континентальный блок Гондванского происхождения. В альпийском цикле в течении конвергенции, коллизии и в пост-коллизии время, здесь накапливались вулканогенно-осадочные по-

роды. Эти породы слагают отдельные геодинамические комплексы, фрагменты которых сохранены в складчатом сооружении Малого Кавказа.

Комплексы местами были подвергнуты воздействию интенсивных эпигенетических эндогенных процессов, в результате чего были образованы масштабные месторождения цветных и благородных металлов.

В пределах фрагментов палеоостровной дуги (Сомхито-Карабахской зоны) обнаружены и эксплуатировались в прошлом веке медные, барит-полиметаллические и скарново-железорудные месторождения; коллизионные палеогеновые вулканоструктуры специализированы на медь, барит, цинк, свинец и благородные металлы. Для обдуцированных меловых океанических порол (Гейча-Акеринская зона) характерны золото-теллуrowые и ртутные месторождения. Даралагезский блок испытал олигоцен-неогеновую тектоно-магматическую активизацию, которая привела к формированию внушительных по масштабам медно-молибден-порфиrowых месторождений. Последние сопровождаются небольшими по масштабам, но промышленно значимыми золоторудными проявлениями. На Малом Кавказе выделяются 5 металлогенических зон: 1) Аджаро-Триалетская палеогеновая золотоносная; 2) Болнисско-Казахская меловая, вмещающая медные, цинковые и золотые месторождения; 3) Сомхито-Карабахская среднеюрско-раннемеловая с медными, барит-полиметаллическими, золотыми и скарново-железорудными проявлениями; 4) золотоносная Гейча-Акеринская (здесь обдуцированные меловые осадки были активизированы в неогене); 5) медь-молибден-золотосодержащая Даралагезская.

Вкратце охарактеризуем типичные месторождения и рудопроявления отмеченных зон и обсудим условия их формирования.

На Малом Кавказе известны более 60 проявлений медных и более 70 золотосодержащих сульфидных руд.

Наиболее северная структура Малого Кавказа - Аджаро-Триалетская - имеет внутриплитную рифтогенную природу; в западной своей части слагается палеогеновыми субщелочными и щелочными вулканоплутоническими комплексами, с которыми ассоциируют медные и золотые рудопроявления, требующие экономической оценки. Здесь выделяются несколько рудных узлов, общий золотой потенциал которых оценён в 100т металла. Наиболее интересными, на наш взгляд, являются Мерисское (Аджария) с золоторудным проявлением Вайо Вакиджварское (Гурия) рудные поля.

Разрезы палеоостроводужного сооружения характеризуют позиции рудной минерализации Кедабек, Тоганалы, Чирагдереси, Болниси, Алаверди, Шамлуга, Кафана и др.

Во фрагментах мелового задугового палеобассейна размещены вулканогенные комплексное золото-медное Маднеульское, золотое

Сакдрисское, золотосодержащие медные Цителисопельское и Квемо-Болнисское, а также Давид-Гареджинское серебряно-полиметаллическое месторождения. На востоке в Азербайджане известно золото-сульфидное рудопоявление - Дагкесаманское, вероятные запасы золота которого оценены в 10-12т.

На Маднеульском месторождении локализованном на склоне крупной вулканической постройки под экраном риодапитовых экструзий и покровом игнимбритов, выделены разобщённые в пространстве штокверковые золотосодержащие медные, крупнокристаллические барит-полиметаллические, массивные (выходы на дневную поверхность были представлены «сыпучкой») и жильные баритовые, тонкодисперсные золотые во вторичных кварцитах руды (начальные запасы составляли: меди - 800 тыс. т, цинка - 137 тыс. т, свинца - 28 тыс. т, золота во вторичных кварцитах - около 20 т, барита - более 5 млн. т). Рудовмещающие разнообломочные туффиты здесь подверглись дорудному эксплозивному брекчированию и преобразованию. На верхнем уровне во вторичных кварцитах размещены баритовые и барит-полиметаллические пологие и жильные тела, ниже и южнее, в основном, в кварц-серицит-хлоритовых метасоматиах - пирит-халькопиритовые (с примесью сфалерита) штокверки и жилы. Граница между брекчированными кварцитами и кварц-серицит-хлоритовыми метасоматитами обозначена тектонитами (в виде брекчий и зеркал скольжения), которые местами огипсованы и ожелезнены. На глубине медный штокверк с небольшим перерывом сменяется вдоль узких тектонических зон убогой халькопирит-пирит-молибденитовой вкрапленностью с ангидритом, которая отмечена в кварцевых диоритах в 900м от дневной поверхности. На месторождении дисперсное золото (которое обрабатывается) ассоциировано с голубоватым халцедоновидным кварцем, который развит в виде тонких прожилков во вторичных кварцитах. На Маднеули, практически исчерпаны медные руды.

Южнее Болнисско-Казахской структуры расположена палеоостроводужная Сомхито-Карабахская зона, а юго-восточнее - смещенный вдоль субмеридионального разлома её блок, выделяемый под названием Кафанского (здесь размещены долгое время разрабатывающиеся медное Кафанское и золото-сульфидное Шаумяновское месторождения). Отмеченные блоки палеоостроводужных сооружений предпочтительно слагаются байос-позднеюрскими вулканитами, которые осложнены средне- и верхнеюрскими, а также и раннемеловыми гранитоидами; для них характерны золотосодержащие медноколчеданные и медно-порфиновые месторождения. Медноколчеданные отработаны, а большинство медно-порфиновых требуют оценки в новых экономических условиях. На западе Сомхито-Карабахской зоны (в армянской её части) размещены эпигенетические медные руды в андезит-дацитовом комплексе байоса - в основном в его верхней части - в горизонте гиалокластитов (Алаверди,

Шамлуг) и Техутское меднопорфировое месторождение. На Техуте меденосные тоналит-порфировые штоки занимают апикальные части крупной раннемеловой кварцево-диорит-тоналитовой интрузии. Крутопадающие зоны с штокверково-вкрапленной минерализацией локализованы в экзо- и эндоконтактах порфировых тел среди кварц-серицитовых (часто с ангидритом) метасоматитов. Рудоносные метасоматиты являются поздним изменением пород - они наложены на кварц-полевошпат-биотитовые метасоматиты и пропилиты.

В азербайджанской части структуры известны золотосодержащие среднеюрские медно-порфировые месторождения (Хархар, Карадаг, Джагирчай, Шамльц, Гаджилар и др.), масштабы минерализации на которых предстоит ещё определить. Проявления ассоциируют с диоритовыми порфиритами, осложняющими среднеюрский диорит-плагиогранитный комплекс; содержания в зонах меди колеблются от 0,3 до 0,6%, золота до 0,4 г/т и выше, а серебра достигает 50 г/т. Среднеюрские месторождения палеодуги типа Хархарских являются представителями, так называемой, «диоритовой» модели Холлистера [15], для которых характерны высокие отношения меди к молибдену и относительно (по сравнению с медно-молибден-порфировыми) повышенные содержания благородных металлов в рудах [6]. В отличие от среднеюрских медно-порфировых рудопроявлений, месторождения позднего этапа развития островной Малокавказской палеодуги, например, Техутское, характеризуются крайне низкими содержаниями золота в рудах.

Скарновые магнетитовые месторождения сосредоточены в палеоостроводужных сооружениях и коллизионных структурах. На Малом Кавказе их типичным представителем является Дашкесанское месторождение [3], на котором было сосредоточено до 300 млн.т железа. Оно приурочено к синклинойной структуре, сложенной средне-позднеюрскими вулканогенно-осадочными породами. Среднеюрские образования представлены покровами риодацитов, туффитами; позднеюрские – аргиллитами, песчаниками, мергелями и известняками. Эти осадки вмещают неокомскую полифазную интрузию, состоящую из габбро, кварцевых диоритов и тоналитов. Магнетитовые залежи размещены в скарнированных позднеюрских карбонатных отложениях - гранат-пироксеновых и дашкесанитовых скарнах. На северо-западном участке рудные залежи прослеживаются по простиранию на 1,7 км, по падению - на 1,9 км, а на юго-восточном - на 2,5 и 1,3 км, соответственно. В магнетитовых рудах присутствуют сульфиды железа, никеля, кобальта, молибдена, цинка, свинца и меди. Вблизи северо-западного участка на контакте дайки диабазов с байосскими осадочными породами проявлена вкрапленная руда, состоящая из кобальтина, глаукодота, арсено-пирита. По данным (Минерально-сырьевые ресурсы //..... 2005), формирование пироксен-гранатовых скарнов по силикатным породам протекало в

интервале 500-600°, а эпидот-гранатовых – при 400-500°. По мнению М.Кашкая [3], месторождение вероятнее всего было образовано на глубинах 1,5-3,5 км в интервале температур 740-420°.

Золоторудные палеосистемы проявлены в мегаструктурах, которые испытали интенсивные тектонические напряжения. Они установлены на активизированных площадях микроплит и в сутурах – в обдущированных океанических комплексах (Зод) и в активизированных краевых частях Даралагёзского блока (Меградзор).

На Зодском рудном поле, запасы которого составляют около 100 т металла расположенном в обдущированном базит-ультрабазитовом комплексе Малокавказской сутуры, на поверхность выведены кристаллические сланцы докембрия и ритмично-слоистые вулканогенно-осадочные отложения раннего сенона. Аллохтонный блок, сложенный серпентинизированными ультрабазитами и габброидами, интенсивно раздроблен и осложнён внедрившимися в него дайками гранодиорит-порфиров. Вблизи последних проявлены минерализованные зоны, руды которых относят к золото-кварц-теллуrowому геохимическому типу [5]. Зоны маркированы кварц-карбонат-гальковыми метасоматитами. Дисперсное золото сосредоточено в пирите, а крупное самородное ассоциирует с сульфидами и теллуридами. Золото на месторождении образует и самостоятельные ассоциации с киноварью и реальгаром. Базит-ультрабазитовый комплекс испытал неравномерное зеленокаменное перерождение (амфибол-кварц-альбит-эпидотовая ассоциация). Зод проявляет некоторое сходство с древними месторождениями в зеленокаменных поясах, например, с Керкленд Лейк и Холлинджер в Канаде или Носквил в Калифорнии [9].

Меградзорское месторождение расположено на краю Даралагёзского блока. Здесь метаморфические сланцы докембрия перекрыты карбонатно-терригенными флишеподобными меловыми осадками, которые, в свою очередь, вверх по разрезу сменяются эоценовыми вулканогенно-осадочными флишоидами. Последние насыщены сиенитами, монцонитами, нефелиновыми сиенитами и лампрофирами. Некоторые из лампрофировых тел являются рудовмещающими. Золотоносные тела представлены узкими, но протяжёнными зонами аргиллизитов. Для месторождения характерны рудные столбы с высокими содержаниями золота (до 500 г/т). Отмечено как свободное субмикроскопическое золото, так и связанное в пирите. В кварцевых жилах, помимо самородного золота, в небольшом количестве присутствуют халькопирит, сфалерит, галенит, блеклые руды (теннантит), а также теллуриды золота и серебра (калаверит, петцит).

Характерными примерами ртутных месторождений Гейча-Акеринской сутуры являются Агятайское и Левское в Азербайджане [13].

Агятагское месторождение расположено на стыке юго-западного крыла Сарыбабинского прогиба с Кельбаджарской наложенной депрес-

сией. В пределах рудного поля позднемеловые карбонатно-терригенные породы образуют антиклиналь. Основные ртутные рудопроявления поля размещены в раннесеноманских отложениях и на их контакте с лиственитизированными серпентинитами. Киноварь образует прожилки и вкрапленность в брекчированной зоне - т.н. «рудном» разломе. Параметры рудного тела №1 следующие: на дневной поверхности его длина 24 м, средняя мощность 5,0 м, среднее содержание ртути 1,53%; ниже - на горизонте штольни №6 - 18,5 м при мощности 4 м и среднем содержании ртути 2,81%; глубже - на горизонте штольни №4 - 65 м при мощности 3,4 м и среднем содержании ртути 1,98%.

Левское месторождение сложено интенсивно дислоцированными карбонатными и песчано-глинистыми отложениями позднего мела, которые прорваны риолитами, риодацитами и андезито-дацитами. На месторождении выявлено пять ртутных и одно сурьмяное тело в песчаниках и известняках кампана. Тела имеют линзовидную форму. Масштабы тел: тело №1 близмеридионального простирания, на поверхности его длина - 28 м, мощность - 2,4 м, на горизонте штольни №6 - 45 м, мощность - 7,8 м, среднее содержание ртути - 0,78%; тело №2 расположено в 25 м от первого, простирается на северо-запад, длина его на дневной поверхности 17 м, средняя мощность 4,2 м, среднее содержание ртути 0,78%; тело №3 имеет длину на поверхности 15 м, среднюю мощность 1,5 м, среднее содержание ртути 0,9%.

В южной части Малого Кавказа (как в Армении, так и в Азербайджане) известны молибден-порфиновые и медно-молибден-порфиновые месторождения (крупное Каджаран, среднего масштаба - Агарак, Личк, Дасгакерг в Армении; Гейдаг, Гей-Гель, Парагачай, Капуджих, Диахчай и др. в Азербайджане), вблизи которых размещены и золото-полиметаллические «сателлитные» рудопроявления. Некоторые из медно-молибден-порфиновых отработаны. Наиболее представительным является медно-молибденовое Каджаранское месторождение в Армении. Здесь оруденение приурочено к контакту олигоценовых монцонит-сиенитов с более молодыми порфировидными гранодиоритами. Минерализованные участки насыщены интратрудными (гранодиорит-порфиры) и дорудными (диоритовые порфириты, сиенит-порфиры) дайкообразными телами. На месторождении внутри рудоносного штокверка выделены дорудные амфибол-биотитовые, молибденсодержащие полевошпат-кварцевые и медьсодержащие (с молибденом) серицитовые метасоматиты. Вокруг порфиновых интрузий проявлены взрывные брекчии, а фанеритовая рама испытала объёмное «пропаривание» - кварц-полевошпатовое изменение. Содержание меди составляет 0,2- 1%, молибдена - 0,03- 0,15%. Из руд Каджарана извлекается золото, серебро, рений, селен, теллур, висмут.

Таким образом, рудный потенциал Малого Кавказа определяют проявленные здесь медно-молибден-порфиновые, вулканогенные медные и

золотые, собственно золоторудные и скарново-железорудные месторождения. Что касается генетических представлений о развитии рудно-магматических систем, бытующих в настоящее время, то они вкратце выглядят следующим образом.

Медно- и молибден-порфиновые месторождения являются типичными представителями месторождений плутоногенного класса. Здесь крупные интрузии, которые к моменту функционирования порфировых систем были раскристаллизованы, судя по чёткой зависимости руд от их петрохимического состава, играли немаловажную роль в обеспечении флюидов рудными компонентами.

Порфиновые месторождения являются примером максимального сближения, а иногда и совмещения, зон разгрузок флюидных систем с их энергоисточником. Порфиновые интрузии в период функционирования флюидных систем размещались на глубинах от 1 до 3 км от поверхности, а их кристаллизация происходила в интервале температур 1230-800°C [15, 6]. Области становления фанеритовых интрузий являлись более глубокие (5-10 км) зоны земной коры.

Многие исследователи [2; 6; 15] пришли к выводу о том, что в рудном процессе участвовали компоненты, имеющие как магматический, так и экзогенный источники (изотопно-геохимические данные). Остается и сегодня популярной модель двух флюидов [14]. Нами предпочтение отдаётся магматическому источнику рудного вещества. Минералообразование мыслится как процесс, протекающий в едином порово-водном пространстве вокруг интрузий, внутри которого рудные компоненты перемещались диффузионно и выпадали в виде золь при достижении критических температур. На температурном барьере происходило разрушение металлокомплексов за счёт увеличения температуры и, соответственно усиления степени ассоциированности кислотных компонентов (H_2S , HCl и др.). Предполагается, что функционированию флюидной системы предшествовали следующие события: постсолидусное остывание порфировых интрузий (800-450°C) с поступлением надкритического флюида в контракционные трещины (фронтальные зоны), а затем и вскипание флюида (450-400°C и 70-80МПа) с его разделением на высокоминерализованный рассол и газовой-водную смесь. На уровне концентрации рассола (или зон ощелачивания флюида в результате отделения газовых составляющих) были сформированы кварц-полевошпатовые метасоматиты, а в соседних с ними зонах под воздействием смеси кислых газов и при участии ранее образованных плёночных растворов - зоны среднетемпературных пропилитов. По данным термобарохимических исследований [1; 10; 11; 15] пропилитовые и кварц-полевошпатовые зоны были образованы близсинхронно в интервал температур 450-300°C. При этом, если рудонакопление на молибден-порфиновых месторождениях

воспринимается как близсинхронное с процессом катишпатизации, то па других типах месторождений - как процесс подготовительный. На месторождениях медного профиля в начале минералообразования одновременно с кварцем выделялся и ангидрит (интервалы температур 380-340°C). Стабильное рудонакопление протекало при температурах 300-200°C и давлении около 50 МПа. В каждом конкретном участке минералообразования, в связи с отступлением критических изотерм, происходило увеличение кислотности раствора, о чём свидетельствует закономерное наложение кварц-серицитового парагенезиса на фельдшпатолигты.

На примере материала Техутского и Каджаранского месторождений, можно придти к выводу о ступенчатом формировании «порфировых» руд. Эти заключения основаны на геохимических данных. На подготовительном этапе выплавлялись магмы из низов коры и верхней мантии; затем магматические плюмы перемещались к поверхности и кристаллизовались на глубинах до 3 км. На заключительном этапе внедрялись в затвердевшие фанеритовые массивы порфировые тела, под воздействием теплового поля которых и высвобождающихся из них легколетучих компонентов, при взаимодействии с минерализованными норowymi водами зарождались и функционировали «порфировые» гидросистемы. Водно-поровое пространство в фанеритовой интрузии было закрытым, в пределах которого рудные компоненты экстрагировались из вмещающих руды пород. Рудные компоненты диффундировали в термоградиентном поле, созданным порфировыми телами, достигали областей критических температур, где и происходило выпадение сульфидных минералов.

Многие исследователи допускают, что гидросистемы вулканогенных месторождений цветных металлов развивались по принципу конвективной модели, подразумевающей вовлечение экзогенных вод под воздействием теплового поля интрузий в гидротермальный процесс [7; 16]. При этом остается проблематичным вопрос о "специализации" околорудного пространства. В случае с медно-цинковыми месторождениями первоисточниками металлов могли быть эффузивы и интрузии, внутри которых на этапе их застывания рудогенные элементы обособлялись в силу их геохимических свойств в минералах-концентраторах или в рудных ликватах. Из "специализированных" магматитов металлы экстрагировались перегретыми экзогенными (часто морскими) водами. Отметим также, что вулканогенные месторождения, несмотря на их различие в способах рудоотложения (на морском дне или в приповерхностных зонах земной коры), обладают рядом сходных черт (имеются в виду РТ-условия рудонакопления, зональность руд). Их гидросистемы функционировали в морских вулканодепрессиях, осадки в которых накапливались в условиях глубокого моря, средних глубин, а также в некоторых случаях осадконакопление в них завершалось в азральных условиях

Несколько слов о золотоносных кварцитах, проявленных на полиформационном месторождении Маднеули. В раздробленных кварцитах кварцевые прожилки с золотом, на наш взгляд, сформировались близодновременно с взрывными брекчиями. Ссадка золота, кварца и малых количеств сульфидов воспринимается как одноактный процесс, связанный с дестабилизацией флюида магматогенной природы в условиях высокого окислительного потенциала уровня развития вторичных кварцитов.

В случае же золоторудными проявлениями в вулкано-плутонических поясах или на площадях микроплит, испытавших тектоно-магматическую активизацию, как следует из набора парагенных с ними магматических образований (субщелочные и щелочные породы, лампрофиры), высока вероятность зарождения их флюидно-магматических систем на подкоровых глубинах.

Источник золота для месторождений шовных зон следует искать в околорудном пространстве - базит-ультрабазитах, которые были подвергнуты интенсивной серпентинизации и пропилитизации на постколлизийном этапе в связи с внедрением малых гранитоидных тел и следовавшими за ними флюидными потоками.

Из публикаций [12; 17] можно заключить, что скарново-железорудные системы функционировали как на приповерхностном, так и абиссальном уровнях. В начале система была закрытой, а затем (ретроградная стадия) она обменивалась энергией и веществом с вмещающей её средой. В рудообразовательный процесс вовлекались метаморфогенные воды; ссадка рудного вещества происходила как в процессе скарнирования пород, так и позже на фоне понижения кислотности флюидов. Об этом свидетельствуют [12] железистость пироксена и граната, которая выше в гранате ($f_{nu} < f_{ep}$). В процессе рудонакопления господствовали окислительные условия: для железоскарновых месторождений характерными являются окисножелезистые ассоциации - гранат андрадитового ряда и эпидот.

С термодинамических позиций рассмотренные выше флюидные и флюидномагматические системы относят к изобарным термоградиентным с вполне подвижными компонентами. Уменьшение свободной энергии в них происходит в связи с изменением состава, а также совершённой ими работы над средой. Из вышеизложенного можно заключить, что флюидные системы закономерно возникают на определённых стадиях развития горно-складчатых поясов. Областью деятельности флюидномагматических систем являлись, как это видно из картины узлового размещения рудных полей в структуре горноскладчатого сооружения, зоны влияния «консервативных», периодически испытывавших в течении тектонического цикла активизацию, трансформных структур.

Уровень опосредованности Малого Кавказа очень высок и обнаружение новых промышленно значимых руд является задачей нелегкой и трудоёмкой. На наш взгляд, некоторые из рудных районов сохраняют

золотой потенциал (это Мегри-Ордубадский район, Гейча-Акеринская, Сомхито-Карабахская зоны), западная часть Аджаро-Триалетии, вулканиты Болнисского района (Поладаури, Цители-сопели).

Работа была выполнена при финансовой поддержке: Фонда Развития Науки при Президенте Азербайджанской Республики и Грузинского (Национального научного фонда им. Шота Руставели) фонда

ЛИТЕРАТУРА

1. Аревадзе В.А. Физико-химические условия формирования эндогенных месторождений Закавказья. Автореферат докторской диссертации. Тбилиси: Мецниереба, 1989, 65 с.
2. Звездов В.С., Мигачёв И.Ф., Гирфанов М.М., Заири Н.М. Обстановки формирования медно-порфировых рудно-магматических систем. Геология рудных месторождений, 1989, №4, с.23-37
3. Кашкай М.А. Петрология и металлогения Дашкесана и других железорудных месторождений Азербайджана. М.: Недра, 1965, 888 с.
4. Кекелия С.А., Ярошевич В.З., Ратман И.П. Геолого-генетические модели альпийских вулканогенных месторождений цветных металлов Средиземноморского металлогенического пояса. Геология и геофизика, 1991, №8, с.71-79.
5. Константинов М.М., Бочек Л.И. Зодское месторождение. М.Б. Бородаевская, Н.И. Бородаевский (редакторы). Геология золоторудных месторождений Европейской части СССР (Урала, Карпат, Кавказа). Москва, Министерство геологии СССР, 1984, с.206-228
6. Кривцов А.И., Богданов Ю.В., Бородаевская М.Б. (ред.) и др. Меднорудные месторождения – типы и условия образования. М.: Недра, 1987, 197с.
7. Кривцов А.И. Прикладная металлогения. М.: Недра, 1989, 288 с.
8. Минерально-сырьевые ресурсы Азербайджана (Ред. В.М.Баба-заде). Баку: Озан, 2005, 808 с. (авторы: Баба-заде В.М., Ахмедов Д.М., Рамазанов В.Г. и др.)
9. Некрасов Е.М. Зарубежные эндогенные месторождения золота. М.: Недра, 1988, 286 с.
10. Ратман И.П., Кекелия С.А., Нарозаули И.Г. Зональность молибден-медно-порфировых месторождений, связанных с диорит-тоналит-плагиогранитными комплексами (на примере Техутского месторождения, Армянская ССР). Записки Всесоюзного Минералогического Общества, 2, 1985, с.167-177
11. Рехарский В.И., Варьяш Л.Н., Капсамун В.П., Кудрин В.А., Носик Л.П., Пашков Ю.Н. О генезисе молибденовой и медной минерализации медно-молибденовых месторождений. В.А. Кузнецов (ред.). Генетические модели эндогенных рудных формаций, т.1. Новосибирск: Наука, 1983, с.135-143
12. Синяков В.И. Общие рудогенетические модели эндогенных рудных формаций. Новосибирск: Наука, 1986, 243 с.
13. Сулейманов С.М., Баба-заде В.М. Геология ртутных месторождений Малого Кавказа. Б.: Азернешр, 1974.
14. Тейлор Х.А. Изотопы кислорода и водорода в гидротермальных рудных месторождениях. Х.Л.Барнс (ред.). Геохимия гидротермальных рудных месторождений. М.: Мир, 1982с.200-237
15. Титли С.Р., Бин Р.Е. Медно-порфировые месторождения. Б. Скиннер (ред.). Генезис рудных месторождений, т.1. М.: Мир, 1984, с.245-333
16. Франклин Дж.М., Лайдон Дж.У., Сангстер Д.Ф. Колчеданные месторождения вулканической ассоциации. Б.С.Скиннер (ред.) Генезис рудных месторождений, т.2. М.: Мир, 1984, с.39-252
17. Эйнаути М.Т., Мейнерт Л.Д., Ньюберри Р.Дж. Скарновые месторождения. Б. Скиннер (ред.) Генезис рудных месторождений, т.1. М.: Мир, 1984с.401-515.

KIÇİK QAFQAZIN METALLOGENİYASININ XARAKTER XÜSUSİYYƏTLƏRİ

M.SOSSON, V.M.BABAZADƏ, S.A.KEKELİYA,
Ş.F.ABDULLAYEVA, M.A.KEKELİYA

XÜLASƏ

Pont-Cənubi Qafqaz və Şimali İran litosfer mikroplitələrinin təmasında inkişaf tapan Kiçik Qafqaz qırışıqlıq qurğusu metallik filiz təzahürlərinin zənginliyi ilə fərqlənir. Burada alp epoxası dövründə vulkano-plutonik geodinamik komplekslərin formalaşması ilə əlaqədar olaraq əlvan və nəcib metalların, habelə dəmir-skarn təzahürlərinin vulkanogen və plutonogen (porfir) təzahürləri əmələ gəlmişdir. Onlardan bəziləri sənaye əhəmiyyətli dərəcəyə, bu səbəbdən istismar edilmişlər və yaxud edilirlər. Kiçik Qafqazda məqalə müəllifləri tərəfindən beş metallogenik zona ayrılmış, oradakı ən əhəmiyyətli yataqlar təsvir edilmişdir. Müəlliflərin sərəncamında olan analitik məlumatlar (termobarogeokimyəvi, kimyəvi və izotop-geokimyəvi), habelə ədəbiyyat məlumatlarından istifadə etməklə filiz maddəsinin mənbəyi və Kiçik Qafqazın bəzi flüid paleosistemlərinin mümkün inkişaf yolları haqqında fikir söylənilmişdir.

Açar sözlər: Kiçik Qafqaz, qırışıqlıq qurğusu, metallogenik zona, paleoada qövsü, litogeodinamik kompleks, filiz-maqmatik sistemləri, filiz sahəsi, yataq, filiz maddəsi, qızıl, miss, solibden, civə

METALLOGENY OF THE LESSER CAUCASUS

M.SOSSON, V.M.BABA-ZADEH, S.A.KEKELIA,
Sh.F.ABDULLAYEVA, M.A.KEKELIA

SUMMARY

The folded structure of the Lesser Caucasus includes numerous ore deposits and ore manifestations. In the area, during the Alpine epoch, in connection with the formation of volcano-plutonic geodynamic complex, volcanogenic and plutogenic porphyry deposits of nonferrous and precious metals were formed. Some of them, commercially most significant developed earlier and at present.

In the Lesser Caucasus five metallogenic zones have been distinguished; the paper characterizes the most representative deposits of the metallogenic zones.

Based on the analytical data (thermobaric-geochemical, chemical and isotopic) available for the authors, as well as existing literary material, considerations about the source of the ore material and the possible ways of development of fluid palaeosystems of the Lesser Caucasus are expressed .

Key words: Lesser Caucasus, folded structure, the metallogenik zone, the lithogeodynamic system, the ore – magmatic system, an ore field, a deposit, gold, copper, molibdenus, quicksilver.

Поступило в редакцию: 16.09.2013 г.

Подписано к печати: 29.10.2013 г.