МЕТАЛЛОГЕНИЯ

Г. О. ГРИГОРЯН

ОСОБЕННОСТИ МЕТАЛЛОГЕНИИ БЕРДСКОГО
(ШАМШАДИНСКОГО) РУДНОГО РАЙОНА

Особенности металлогении любого рудного района в основном предопределяются его геологическим строением, охватывающим совокупность рудолокализирующих факторов. Для такого определения Бердский район не представляет исключения. По сравнению с другими металлогенически хорошо изученными частями [5] территории нашей республики, этот рудоносный регион до последнего времени оставался, пожалуй, наиболее слабо изученным.

В основании геологического разреза района обнажаются кварц-слюдистые сланцы, относимые к кембрию-докембрию [7] или—к юре (И. Н. Ситковский, М. В. Гзовский и др.). Автор данной статьи на основании личных наблюдений также пришел ко второму выводу. Сторонники точки зрения более молодого возраста считают, что метаморфические сланцы образовались в зоне смятия вдоль тектонической линии за счет глубокого метаморфизма аспидных сланцев. Указанные сланцы приурочены к основанию мощной вулканогенной толщи нижней юры. Эта вулканогенная толща представлена основными порфиритами, трангрессивно перекрывающимися потоками кварц-плагиопорфиров, для которых датируется верхнебайосский возраст [1, 2]. Над последними маломощным слоем лежат порфириты и их туфы, которые трангрессивно, с угловым несогласием перекрываются верхнеюрской вулканогенной толщей. В основании этой толщи базальные конгломераты с гальками кварцевых плагиопорфиров кверху переходят в карбонатную свиту (до 200 м мощности). Возраст вулканогенно-осадочной толщи раньше принимался за нижний мел (К. Н. Паффенгольц), но по последним данным А. Т. Асланяна [3] и А. А. Атабекяна [4] определяется как кимериджский. В северной части района распространены меловые и эоценовые отложения, которые, видимо, не имеют прямого отношения к полиметаллическому (главному) типу оруденения района.

Описанные толщи смяты в одну общую антиклинальную складку близширотного простирания. Разрывные структуры регионального масштаба имеют здесь ограниченное распространение. По южной части района проходит мощная зона смятия близширотного простирания, вдоль которой породы раздроблены, перемяты и рассланцованы.

Обнажающиеся в ядре антиклинальной складки породы—включительно нижне-среднеюрские вулканогенные образования — прорваны крупным интрузивным массивом плагиогранитов и дайками кварц-плагиопорфиров. Указанные кислые породы являются соответственно экструзивными и гипабиссальными фациями покровных кварц-плагиопорфиров, между которыми часто устанавливаются постепенные переходы. При таком взаимоотношении возраст гипабиссальных и экструзивных пород совпадает с возрастом эффузивных кварцевых плагиопорфиров, стратиграфическое положение которых соответствует верхнему байосу [2]. В районе в ограниченном количестве распространены также диориты и габбро-диориты, формирование которых обусловлено как ассимиляцией основных порфиритов со стороны родоначальной кислой магмы, так и дифференциацией последней. Поэтому эти породы особенно не отличаются характерными металлогеническими чертами.

На фоне описываемого геологического строения распространены разнотипные и разновозрастные рудные комплексы, которые или были описаны в региональном масштабе или до нас вовсе не были известны, поэтому их систематика и освещение представляют необходимость. Существующие к настоящему времени данные позволяют нам здесь выделить три неравноценных этапа рудообразования: нижнеюрский, верхнебайосский и послеверхнеюрский, объединяемые в киммирейской металлогенической эпохе.

1. Нижнеюрский этап осадочного рудообразования в изученном районе выделяется условно, основываясь на предварительных данных о повышенном содержании ванадия в аспидных сланцах. Эти сланцы в виде маркирующего горизонта прослеживаются в близширотном направлении по всему району (верховья рр. Ахум, Тавуш и Хндзорут), пачки которых подстилают рудовмещающие порфириты нижней юры или переслаиваются с ними. Эти сланцы представлены тонкорассланцованными, черными, хрупкими или плотными породами, в которых содержание ванадия в несколько раз превышает его среднее значение в аналогичных породах.

В полиметаллических рудах (Джргалидзор и др.) также намечается повышенное содержание ванадия. Это обусловлено циркулирующей рудоносных растворов через ванадиеносные аспидные сланцы и отложением ванадия с полиметаллами.

Формы нахождения ванадия в сланцах остаются не выясненными (из-за недостаточной изученности), но по аналогии с ванадиеносными сланцами других регионов (Казахстан и др.), значительные скопления его можно ожидать на местах, обогащенных органическим веществом или гидроокислами и сульфатами других тяжелых металлов. Такая особенность концентрации объясняется сорбционной способностью ванадия со стороны отмеченных соединений.

В пределах распространения глинистых сланцев можно вести поиски на ванадий. При этом следует учитывать, конечно, что содержание ванадия не может быть повсеместно одинаковым и обычно очень сильно

варьирует в зависимости от содержания в сланцах органических и гидроокисных соединений, а также от рН и Eh среды седиментации.

II. Верхнебайосский этап является наиболее крупным этапом, отличающимся многообразием оруденения. Установление общности генезиса фациальных разновидностей единого комплекса кислых пород и стратиграфическое положение одного из членов—потоков эффузивных кварцевых порфиров—послужило главным аргументом для определения верхнебайосского возраста извержения плагиогранит-кварцплагиопорфировых пород и отложения различных типов послемагматических руд.

Внутри этого этапа выделяются три типа руд и имеется достаточное основание, чтобы предвидеть появление еще новых (ртутного, золото-рудного и оловорудного) типов. О существовании последних мы располагаем пока неполными, но ценными сведениями.

I. Полиметаллический тип. Значительная часть известных рудопроявлений района относится к данному типу. Большинство рудных точек полиметаллов тяготеет к зоне смятия, которая проходит среди гидротермально измененных основных порфиров и их брекчий, вдоль южного контакта комплекса кислых пород.

На интенсивность локализации руд существенное влияние оказывает степень нарушенности рудовмещающих пород. Эта общеизвестная истина находит свое подтверждение на примере рудных месторождений изученного нами района. В процессе локализации полиметаллических и других типов руд района определенную роль играли разрывные структуры, которые развиты особенно среди порфиров. И несмотря на то, что порфиры являются основными рудовмещающими породами, но в целом они также оказались менее благоприятными для образования выдержанных структур. Этим можно объяснить, например, невыдержанный характер рудных жил, прожилков, гнезд и оруденелых брекчированных зон по трем направлениям. Другим подтверждением сказанного является слабое развитие внутри основных порфиров процессов метасоматического замещения. Рудные тела имеют обычно четкие контакты, что объясняется именно литологической «инертностью» самих порфиров, несмотря на то, что рудоносные растворы по своей природе были активными (кислыми).

Свинцово-цинковые руды района И. Г. Магакьяном [5] объединены в единый колчеданно-полиметаллический тип на основании общности геологической позиции оруденения, сходства в морфологии рудных тел, близости вещественного состава руд, слабого развития нерудных минералов и мелкозернистости руд. Внутри типа по степени преобладания рудных минералов (особенно медных) нами выделяются рудные формации: собственно полиметаллическая, свинцово-цинковая и медно-полиметаллическая.

Некоторые главные особенности рудообразования верхнебайосского этапа, а именно: источник оруденения, форма связи его с магматическими комплексами, глубина формирования руд и геохимические условия рудоотложения—являются общими для колчеданно-полиметаллических,

серноколчеданных, железорудных и других типов руд, поэтому эти вопросы дальше будут рассмотрены воедино.

2. Серноколчеданный тип охватывает гнездообразные и штокверковые скопления пирита в пределах многочисленных мелких рудопроявлений и участков рудовмещающих пород, содержащих густые вкрапления серного колчедана. Серноколчеданные тела обладают нечеткими границами, характерными для руд, отложенных путем метасоматического замещения вмещающих пород.

Намечается, что основная часть серноколчеданных руд по времени образования несколько опережает полиметаллические и часто находится внутри пород эндоконтакта (Мадан в басс. р. Тавуш), как продукт относительно высоких температур. В серноколчеданных рудах изредка встречаются сфалерит, халькопирит и галенит, наличие которых лишней раз свидетельствует об общности источника оруденения для руд обоих типов.

При образовании пирита значительная часть железа, очевидно, была заимствована из рудовмещающих основных порфиритов или из цветных минералов кислых пород, путем их переработки гидротермальными растворами, богатыми серой. Этим можно объяснить, например, интенсивную обеленность повсеместно пиритизированных пород.

Серноколчеданные руды не обладают значительными запасами или перспективами, но отличаются несколько повышенным содержанием селена и золота, поэтому их крупные скопления могут заслуживать внимания.

3. Железорудный тип выражен и изучен пока слабо. Он охватывает руды Алаталинского и некоторых других мелких кварц-гематитовых рудопроявлений, расположенных в приконтактной полосе плагиогранитов с основными порфиритами. Особенно в эндоконтакте встречаются отдельные гнездообразные и штокообразные скопления кварц-гематитовых руд с редкими примесями пирита и халькопирита. Перспективы данного типа руд небольшие.

К верхнебайосскому металлогеническому этапу относится также недавно обнаруженное оруденение золота, ртути и олова. Сведения по этим металлам скудные, но имеющиеся геологические предпосылки довольно обнадеживающие. Концентрация золота намечается в приконтактной полосе пород плагиогранит-кварцплагиопорфирового ряда, представленных их окварцованными и пиритизированными разновидностями (Кармир-Охер и др.).

В полиметаллических рудах района наличие олова впервые установлено нами спектральным анализом. Позже А. Г. Мидяном в шлихах (источником питания которых являются терригенные отложения мела) был обнаружен касситерит. Судя по данным спектральных анализов в полиметаллических рудах содержание олова с глубиной повышается. Это дает основание для положительной оценки нижних горизонтов данного рудного района на олово. Об этом косвенно говорит также широкое

развитие здесь кислых магматических пород, с которыми олово имеет большое сродство.

Оруденение ртути здесь впервые было выявлено группой сотрудников шлиховой партии Армгеолуправления под руководством А. Г. Мидяна. В настоящее время эти рудопроявления находятся в стадии предварительного изучения. Причем по данным указанных авторов намечается, что наибольшая концентрация ртути имеет место внутри кварцевых плагиопорфиров интрузивной фации и порфиритов нижней вулканогенной толщи в тесной ассоциации киновари с галенитом и сфалеритом.

Генетическая (и парагенетическая) связь руд с верхнебайосским комплексом кварцплагиопорфир-плагиогранитового ряда является очевидной. Источником металлов был магматический очаг, породивший одновременно и кислые породы. Такая связь обоснуется рядом данных: 1) совпадением в фациях глубинности руд и парагенных пород; 2) развитием околорудных изменений (окварцевание, пиритизация и др.), затухающих по мере удаления от выходов кислых пород; 3) широким окварцеванием рудовмещающих пород, являющимся доказательством высокой концентрации кремнекислоты в магматическом очаге, породившем также кислые породы. Генетическая связь полиметаллического оруденения с кислыми породами подтверждается также наличием в рудах олова, генетическая связь которого с кислой магмой считается наиболее обоснованным положением в общей проблеме рудогенеза. Кроме перечисленных фактов, очевидна пространственная связь описанных типов руд с выходами плагиогранитов, экструзивных и эффузивных кварцевых плагиопорфиров. Эта связь отчетливее проявляется на участках, осложненных дайками или небольшими интрузиями кислых пород, к выходам которых достаточно закономерно тяготеет наиболее интенсивная концентрация полиметаллических руд (Ахумская и Тавушская группы).

Об общности источника оруденения и пород кислой магмы могут свидетельствовать также прямые признаки горизонтальной и вертикальной зональностей,—медно-свинцовое оруденение внутри экструзивных кварцевых плагиопорфиров (Айдиндзор), а железорудное и медно-цинковое—внутри плагиогранитов (Ерган-гай, Кармир-Охер и др.).

Таким образом, общность генезиса полиметаллического и «подчиненного» ему других типов руд с комплексом кислых пород, относящихся к трем фаціальным разностям, следует считать доказанным геологически и геохимически.

Руды верхнебайосского этапа формировались на малых глубинах (примерно 0,5—1 км). Об этом говорят мелкозернистое сложение рудных компонентов и широкое распространение брекчиевидных рудных зон, считающихся типичными для деформации пород на небольших глубинах. Помимо этого, намечается совпадение в фации глубинности между продуктами кислой магмы и ее послемагматическими выделениями. В соответствии с тремя фаціальными разностями пород выделяются три типа месторождений, а именно: гипабиссальным плагиогранитам и гранодиоритам соответствуют железорудное (Ала-тала) и медно-серно-

колчеданное (Ерган-гай) рудопроявления, субвулканическим и экстрезивным кварцевым плагиопорфирам—Ахумская группа полиметаллических рудопроявлений, а эффузивным кварцевым порфирам—полиметаллические проявления Навур и Мичимат.

В отношении полиметаллического оруденения наиболее перспективными являются экзоконтактовые участки крупных интрузивов, осложненные экстрезиями (или даечным комплексом) кварцевых плагиопорфиров. Поэтому сравнительно интенсивное отложение полиметаллов происходило на глубине, соответствующей глубине формирования пластовых залежей и дайкообразных экстрезивных тел, при этом подразумевается, конечно, наличие благоприятных структурно-литологических факторов.

Описание процесса рудообразования в верхнебайосском этапе было бы неполным, если бы, хотя коротко, не отметить те данные, которые говорят об условиях рудоотложения и характере рудоносных растворов.

На более ранних этапах эволюции послемагматических продуктов в условиях высокой температуры, а также высокой концентрации кислорода и низкой—серы формировался железорудный тип. Подтверждением этого являются слабое развитие в этих рудах сульфидов и магнетита и сама позиция оруденения, т. е. его приуроченность к эндоконтакту плагиогранитов.

В рудоносных растворах по мере понижения температуры, уменьшения глубины и повышения роли серы происходило последовательное выпадение сульфидных минералов. При этом отложение серного колчедана охватило большой температурный диапазон, вне зависимости от факторов времени и пространства. Полиметаллическое рудоотложение соответствует последним этапам эволюции послемагматических продуктов в условиях высокой концентрации серы в растворах и, вероятно, при средних температурах на малых и небольших глубинах.

Рудоносные растворы, очевидно, имели первично кислый характер. В пользу этого говорят генетическая связь растворов с дифференциатами кислой магмы, превалирование в рудах кварца и сульфатов (барит, гипс и др.) над карбонатами, развитие окварцевания и пиритизации околорудных пород и т. д. Кислый характер растворов сохранялся также при рудоотложениях на малых глубинах, потому что понижение кислотности первичных растворов (при соприкосновении с вмещающими породами) компенсировалось дальнейшим окислением в приповерхностных зонах H_2S газа.

III. Послеверхнеюрский этап охватывает тип цинково-свинцовых руд, который развит в уникальном месторождении Мовсес и в рудопроявлениях Норашен и Кармирахбюр. Руды «мовсесского типа» сосредоточены в пределах сложных рудных тел, характеризующихся часто комбинациями пластообразных, линзообразных и гнездообразных тел, приуроченных исключительно к карбонатной толще, в особенности к доломитам верхней юры.

Состав руды весьма простой. Из сульфидов галенит резко преобладает над сфалеритом. Пирит, халькопирит и блеклая руда являются минералогической редкостью. Галенит представлен идиоморфными крупными кристаллами, замещающими карбонатные минералы.

Вопросы происхождения мовсесского типа руд послужили предметом широкой дискуссии среди исследователей. Группа геологов (П. С. Саакян и др.) высказывается об осадочном генезисе этих руд с их дальнейшим метаморфизмом и частичным перераспределением. Большая группа геологов (Н. Г. Магакьян, Н. С. Хачатрян, В. Г. Круглова и др.) придерживается гидротермально-метасоматического генезиса. Не будучи сторонником более широкого распространения процесса регенерирования руд в природе, нами допускается эта возможность для руд Мовсеса, исходя из следующих фактов:

В районе намечается явное несоответствие в возрастах колчеданно-полиметаллического (верхний байос) и цинково-свинцового (послеверхняя юра) типов руд, а также четкое различие в минералогическом составе руд. Если в цинково-свинцовом типе галенит и доломит резко преобладают над сфалеритом, то в полиметаллическом, наоборот, галенит заметно уступает сфалериту, а доломит встречается очень редко. Существенные различия намечаются и в характере околорудных изменений и в морфологии рудных тел. Последние два признака, правда, во многом обусловлены резко отличными составами рудовмещающих пород (основные порфириды в первом случае и карбонаты в последнем), но тем не менее эти данные также важны для обоснования различных генезисов описанных выше двух типов руд. Дайки диабазы и оруденение в Мовсесе не могут быть продуктами одного источника, но не исключено влияние дайки на перераспределение оруденения рудного поля.

В Мовсесе определенным следует считать эпигенетический характер цинково-свинцового оруденения, сингенетический — основной части доломита и переотложение небольшой части доломита путем доломитизации известняков. Осадочный генезис главной части доломитов подтверждается их региональным распространением в отложениях верхней юры (Берд, Иджеван, Ноемберян и др.), наличием нередко резких контактов между выдержанными пластами доломитов и известняков. Но с другой стороны не вызывает сомнений доломитизация известняков за счет дедоломитизации доломитов [6], ибо в ряде случаев установлены как постепенные переходы между их пластами, так и цементация брекчий известняков доломитом.

Сонахождение парагенетически неравновесных минералов (сингенетических доломитов вместе с эпигенетическими сульфидами, сульфатами и карбонатами) свидетельствует о сольватном отложении сульфидов, при котором происходило одновременное растворение карбонатных минералов и отложение сульфидов, сульфатов и карбонатов (кальцита и доломита). О первичном составе растворов судить трудно, но, учитывая приуроченность оруденения к пластам доломитов и комплекс минералов в руде, можем полагать, что при рудоотложении растворы сначала обла-

дали слабо кислым характером, но постепенно преобрекли слабощелочную природу.

Несмотря на приведенные здесь некоторые соображения, условия формирования мовсесского типа остаются пока слабо изученными, а гипотеза о регенерированности руд недостаточно обоснованной. Возможна также связь оруденения Мовсеса с более молодым магматическим комплексом, прорывающим в районе меловые отложения, но не обнажающимся вблизи рудного поля—на поверхности.

Основываясь на развиваемых здесь представлениях, поиски на мовсесский тип руды следует вести на участках развития карбонатных пород, перекрывающих рудоносные горизонты доверхнеюрского возраста. В этом отношении особый интерес могут представлять средние течения рр. Ахум, Тавуш и Хндзорут.

Подытоживая некоторые результаты исследования, направленные для прогнозной оценки перспектив рудоносности Шамшадинского района на данном этапе изучения, как-будто «выясняется» ограниченность полиметаллического оруденения. Однако, совершенно очевидно, что эти данные далеко недостаточны для окончательной оценки общих перспектив. Поэтому дальнейшее изучение геологии и рудоносности района нельзя считать законченным.

Основной рудоконтролирующей структурой полиметаллов является зона смятия близширотного простирания, которая проходит в экзоконтакте интрузивных массивов, среди порфиритов нижней юры. Внутри этой мощной зоны особенно перспективны участки интенсивного дробления, осложненные кислыми дайками, а также, видимо, глубокие горизонты этих зон. Перспективы железорудных и серноколчеданных руд ограниченные, а перспективы цинково-свинцовых руд, а также оруденения ванадия, золота, ртути и олова совершенно не выяснены.

Полученные нами данные позволяют определить некоторые поисковые критерии и прогнозировать перспективы определенных комплексов пород и площадей. Установление верхнебайосского возраста основной части оруденения служит основанием положительной оценки перспектив района распространения кварцевых плагиопорфиритов и для отрицательной оценки в отношении указанных руд перспектив более молодых образований. Эпигенетический характер мовсесского типа руд и его связь с карбонатными породами дают основание полагать, что аналогичные руды в первую очередь следует искать среди карбонатных пород различных возрастов.

Концентрацию ванадия можно ожидать исключительно в глинистых сланцах, обогащенных органическими и гидроокисными соединениями.

Изучение рудоносности района в дальнейшем следует проводить по трем основным направлениям:

1. На основании скопленного материала составить металлогеническую карту крупного масштаба с выделением перспективных площадей для прогнозирования.

2. Составить крупномасштабную геолого-структурную карту в пределах Тавуш-Ахумской зоны смятия.

3. Продолжить дальнейшие поиски на обнаружение оруденения ртути, золота, олова и ванадия и исследование вещественного состава руд с целью выделения типов руд с наиболее высоким содержанием редких и рассеянных элементов.

Ереванский государственный
университет

Поступила 11.III.1963

Հ. Հ. ԳՐԻԳՈՐՅԱՆ

ԲԵՐԴԻ (ՇԱՄՇԱԿԻՆԻ) ՀԱՆՔԱՅԻՆ ՇՐՋԱՆԻ ՄԵՏԱԼՈԳԵՆԻԱԿԱՆ ԱՌԱՆՉՆԱՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Ուսումնասիրվող շրջանի երկրաբանական կառուցվածքի անալիզը թույլ է տալիս վերհանելու նրա մետալոգենիայի մի քանի բնորոշ դժեր: Հանքային շրջանի ամենահին ապարները՝ քվարց-փայլսուրային թերթաքարերը վերագրվում են միջքեմբրին (?) կամ ստորին յուրային (?): Այս ապարների վրա տեղադրված է ստորին-միջին յուրայի պորֆիրիտային հզոր շերտախումբը, որի հիմքում ընկած է ասպիդային թերթաքարերի ոչ մեծ հզորության շերտը: Հրաբխածին շերտախումբը ծածկված է վերին բայոսի քվարց պորֆիրային ապարներով, իսկ վերջիններս հեղինակի կարծիքով աստիճանական անցումով կապված են պլազիոգրանիտային ինտրուզիվ կոմպլեքսի հետ:

Վերին յուրայի կարբոնատային շերտախումբն աններդաշնակ կերպով ծածկում է ավելի հին ապարներին և իր հերթին հատվում է վերին յուրայի հրաբխածին հաստվածքի արտավիժման արմատներով: Շրջանի հյուսիսային մասում տարածված կավճի և էոցենի հասակի նստվածքները էական դեր չեն խաղում տեղի հանքայնացումների տեղաբաշխման գործում, որովհետև հանքայնացման հիմնական էտապները մինչկավճային են:

Երկրաբանական կտրվածքի բոլոր ապարները կազմում են լայնակի ուղղությամբ մի մեղմ անտիկլինալ ծալք, որի կենտրոնական մասում մերկանում է բազմաֆազիալ քվարց-պլազիոպորֆիր-պլազիոգրանիտային կոմպլեքսը:

Այսպիսի երկրաբանական պայմաններում է զարգացել կիմերեյան մետալոգենիկ էպոխան, որի ներսում կարելի է անջատել երեք էտապներ՝ ստորին յուրայի, վերին բայոսի և հետվերին յուրայի: Ստորին յուրային է վերագրվում նստվածքային ծաղման վանադիում պարունակող ասպիդային թերթաքարերը: Վերին բայոսի էտապը հանդիսանում է շրջանի ամենադիսավոր մետալոգենիկ էտապը, որի հետ է կապված կոլչեդան-բազմամետաղային (Հախում, Թավուշ և Խնձորուտ գետերի վերին հոսանքները), երկաթհանքային, ծծումբկոլչեդանային հանքայնացումները, ինչպես նաև ոսկու, անսոգի և սնդիկի հանքայնացումների առաջին դրական նշանները: Նշված հանքայնացումների կապը քվարց պլազիոպորֆիր-պլազիոգրանիտային շարքի ապարների հետ հիմնավորվում է երկրաբանական և գեոքիմիական մի շարք դիտումներով:

Վերին յուրայի հանքայնացումը ներկայացված է ցինկ-կապարային տիպով նրբամն բարիտի հետ միասին (Մովսես), որը հանքանյութ պարունակող ղոլումիտային ապարների նկատմամբ էպիգենետիկ է: Այս հանքայնացման համար հնարավոր ենք համարում ոեգեներացիայի հիպոթեզան, հաշվի առնելով Մովսեսի տիպի հանքայնացման անհամապատասխանությունը վերին բայուսի հանքայնացումների նկատմամբ, շրջանում ավելի երիտասարդ հանքաբեր մազմատիկ կոմպլեքսների բացակայությունը և ուրիշ փաստեր:

Շրջանի հետագա ուսումնասիրության անհրաժեշտությունը չի կարելի համարել սպառված, իսկ նրա «բացասական» հեռանկարները հիմնավորված: Հետագա ուսումնասիրություններն անշուշտ վեր կհանեն բազմամետաղների, վանադիումի, անագի, սնդիկի և ոսկու ինտենսիվ հանքայնացումների տեղամասեր:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Азизбеков Ш. А. Геология и петрография северо-восточной части Малого Кавказа. Изд. АН Аз. ССР, 1947.
2. Асланян А. Т. О возрасте эффузивных кварцевых порфиритов Малого Кавказа. Изв. АН СССР, сер. геол., № 5, 1949.
3. Асланян А. Т. Региональная геология Армении. Изд. Айпет, 1958.
4. Атабекян А. А. Об открытии верхнеюрских отложений в междуречье средних течений рр. Агстев и Гасан-су (Армения). Докл. АН СССР, т. XVI, № 3, 1959.
5. Магакьян И. Г. Металлогения Армении. Изд. АН Арм. ССР, 1954.
6. Хачатрян Н. С. О генезисе Мовсесского месторождения. Тр. УГ и ОН при СМ Арм. ССР, № 2, 1959.
7. Цамерян П. П., Аванесян С. И. О возрасте метаморфических сланцев северного склона хребта Мургуз (Армения). Изв. АН СССР, сер. геол., № 6, 1949.