

УДК 553.43:553.067

ГЕОЛОГИЯ

Г. В. ХЕТАГУРОВ

**ОБ УСЛОВИЯХ ОБРАЗОВАНИЯ КОЛЧЕДАННО-
ПОЛИМЕТАЛЛИЧЕСКИХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ БУРОНСКОГО
РУДНОГО ПОЛЯ (ЦЕНТРАЛЬНЫЙ КАВКАЗ)**

(Представлено академиком В. И. Смирновым 7 VI 1972)

Среди полиметаллических месторождений Центрального Кавказа по составу и строению выделяются месторождения Буронского рудного поля, расположенные в бассейне р. Ардон (Горная Осетия). В структурном отношении месторождения тяготеют к зоне Центрального поднятия Главного хребта Большого Кавказа, которая соответственно с юга и севера отделяется от Штулу-Харесской депрессии и подзоны Южного склона Бурон-Ларским и Адайком-Казбекским разрывами ⁽¹⁾. В пределах рудного поля отмечаются руды двух формационных типов — колчеданно-полиметаллического и полиметаллического. Первые включают Буронское, Правобережное, Лабагомское, Сурххохское и Саухохское месторождения, вторые — Староцейское месторождение и ряд более мелких рудопроявлений, аналогичных Садонской группе.

Район отличается сложностью геологического строения и интенсивной дислоцированностью. Он сложен различными отложениями — от докембрийских до современных. Докембрийские породы, в которых локализованы месторождения Буронского рудного поля, представлены кристаллическими сланцами, кварцитами, гнейсами и амфиболитами, объединяемыми под названием одноименной свиты. Буронская свита обнажается в осевой части Бадской антиклинали в виде узкой, 2—3 км, полосы близширотного направления, протягиваясь на 12 км; с юга она ограничивается выходами палеозойских и мезозойских гранитоидов, с севера — осадочно-вулканогенными образованиями нижней юры с базальными конгломератами в основании. Значительно меньше распространены дайки и жилы порфириров, диабазов, лампрофиров и дацит-андезитов.

В настоящее время у большинства кавказских геологов существует твердо установившееся мнение о докембрийском возрасте буронской свиты ⁽²⁻⁴⁾. Это также подтверждается данными определения абсолютного возраста З. В. Студениковой для района р. Марух (720 млн лет) и хр. Аркасар (не менее 520 млн лет). Установлено также участие многократных метаморфических процессов, приведших к глубокому изменению первичных осадочно-вулканогенных пород. Последние в начальный период (в допалеозойское время) подверглись воздействию регионального (прогрессивного) метаморфизма, когда исходные породы были преобразованы в роговообманковые, гранат-амфиболовые, биотит-гранатовые, биотит-мусковитовые и другие гнейсы и сланцы ⁽⁵⁾. В палеозое породы буронской свиты претерпели регрессивный метаморфизм (диафторез), в результате чего ряд неустойчивых в изменившихся термодинамических условиях минералов (гранат, биотит и др.) был замещен хлоритом, серицитом. Внедрение в палеозое интрузий гранитоидов Садонского типа и гранитов Главного хребта также оказало контактное воздействие на метаморфизованную толщу.

Как уже отмечалось ранее, руды Буронского поля размещены в породах одноименной свиты и представлены линзующимися телами субширотного простирания. При этом морфология и пространственное положение рудных тел (за исключением Староцейского месторождения) определяются сланцеватостью вмещающих пород, так как линзы имеют ориентированность, согласную с породами ⁽⁶⁾. Из месторождений наиболее хорошо изучено Главное рудное тело Буронского месторождения. Оно имеет форму линзы и прослеживается по простиранию на 500 м, а по падению на 350 м при мощности до 30 м. В рудах преобладают пирит, пирротин, магнетит, сфалерит, халькопирит; в заметно меньших количествах встречаются галенит, теннантит, арсенопирит, касситерит; минералогическую редкость представляют собой шеелит, ильменит, кобальтин, аргентит, бурнонит, станнин, ильвоит, полибазит, самородные мышьяк, висмут, серебро и золото. Нерудные минералы представлены кварцем, хлоритом, кальцитом, серицитом, биотитом, мусковитом, андалузитом, турмалином, эпидотом, гранатом, рутилом и др. ⁽⁷⁻⁹⁾.

По содержанию наиболее распространенных минералов (пирита и пирротина) в рудах выделяются массивные существенно пиритовые и существенно пирротиновые разности. При этом первые слагают центральные части рудных тел. Массивные (существенно пиритовые и пирротиновые) руды к краевым частям линз сменяются вкрапленными и прожилково-вкрапленными типами (см. рис. 1).

Соотношение основных рудных минералов в различных типах руд Буронского месторождения (об. %) иллюстрируется табл. 1.

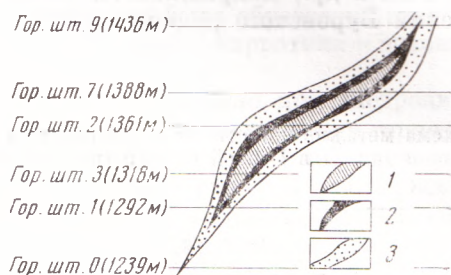


Рис. 1. Схема строения рудной залежи Буронского месторождения (по Н. К. Иванову). 1 — сплошные пиритовые руды; 2 — то же пирротиновые; 3 — вкрапленные руды

Таблица 1

Минерал	Типы руд		
	массивные пиритовые	массивные пирротиновые	вкрапленные и прожилковые
Пирит	60	22	48
Пирротин	8	62	27
Магнетит	19	1	—
Сфалерит	6	7	8
Халькопирит	6	6	12
Галенит	1	2	5

Рудные минералы, в особенности пирит и пирротин, представлены несколькими разновидностями, различающимися по морфологическим особенностям, времени образования, ассоциирующим минералам и некоторым другим признакам.

Сфалерит, халькопирит, галенит и некоторые другие менее распространенные минералы в большинстве своем обладают аллотриоморфнозернистой формой выделений, служат цементом более ранних минералов, а также слагают различные прожилки в массивных и особенно — во вкрапленных рудах.

Возраст месторождений, по А. Д. Масленникову, является третичным, по М. С. Бакланову ⁽⁵⁾ — среднепалеозойским, В. Ф. Бочкареву ⁽⁶⁾ — доюрским и т. д. В более поздних работах ^(4, 11) место буронских месторождений в металлогенической схеме развития Кавказа определяется в доскладчатой стадии киммерийской эпохи.

По условиям образования месторождения относятся к среднетемпературным гидротермальным. При этом не исключается возможность участия скарновых процессов (⁵, ⁹) и воздействие процессов динамо- и термометаморфизма.

Накопленный в последние годы материал, дополненный нашими исследованиями, позволяет с несколько иных позиций подойти к решению вопроса генезиса руд Бурона.

В частности, при сопоставлении описываемых руд с другими колчеданными месторождениями Большого Кавказа (Уруп, Кизил-Дере, Физличай и др.) напрашивается вывод о более древнем возрасте месторождений Буронского рудного поля. Исключительная приуроченность руд

Таблица 2

Схема металлогенического развития зоны Центрального поднятия Большого Кавказа в Горной Осетии (по стадиям развития геосинклиналей) *

	Допалеозойская эпоха (pCm - pz)			Герцинская эпоха (S ₁ - T)			Киммерийская эпоха (J ₁ - Cr ₁)		
	доскладчат.	складчат. и послескл.		доскладчат.	складчатая	послесклад.	доскладчат.	складчатая	послесклад.
Магматические комплексы	амфиболиты	гранито- и диоритогнейсы		граниты садонского типа и главного хребта	гранитоиды на-сарского и цейского типов		порфи-риты	грано-диориты теплинского типа	дайки диабазов и порфи-ритов
Этапы формирования руд и метаморфизма	I осадочный, осадочно-эксталяционный	II регионального метаморфизма		III регрессивного (контактового) метаморфизма					IV гидротермальный
Типоморфные минералы	Гидроокислы железа, FeS ₂ , CuFeS ₂	Fe ₃ O ₄ , Fe ₂ O ₃ , FeS ₂ , FeS (моноклин.), SiO ₂ , гранат, графит		Fe ₃ O ₄ , FeS ₂ , CaWO ₄ , SnO ₂ , SiO ₂ , гранат, апатит					ZnS, PbS, FeS ₂ , FeS (рекс., монокл.) CuFeS ₂ , Bi, Ag, SiO ₂ , CaCO ₃
Температурный режим		>570°		300—500°					60—400°

* Стрелки указывают преобладающее направление перемещений.

данной формации к отложениям докембрия, согласная со сланцеватостью вмещающих пород форма рудных тел, относительно наибольшая степень метаморфизованности и специфичность минерального и химического состава руд — все это является основой для отнесения колчеданно-полиметаллических месторождений Буронского рудного поля к сингенетичным с вмещающими породами докембрия образованиям. Месторождения формировались в несколько последовательных этапов, среди которых можно выделить осадочный или осадочно-эксталяционный, метаморфический (под воздействием регионального и контактового метаморфизма) и гидротермальный этапы (см. табл. 2).

Первый этап во времени совпадает с доскладчатой стадией развития допалеозойской геосинклинали Большого Кавказа, когда происходило ин-

генсивное накопление осадочных и осадочно-эффузивных толщ ⁽¹²⁾. Процесс сопровождался накоплением в эвгеосинклинальных зонах сульфидов (возможно, гидроокислов) железа, в меньшей степени меди и цинка, составивших колчеданную основу руд.

Второй этап формирования руд связан с интенсивным развитием процессов метаморфизма, носившим региональный характер и проявившим себя в складчатую и послескладчатую стадии развития геосинклинали. Они привели к глубокому преобразованию пород и рудного материала, а также к переходу гидратированных соединений в безводные окислы — гематит и особенно магнетит, который часто встречается не только в рудах, но и во вмещающих породах. В это же время была образована значительная часть метасоматического (моноклинного) пирротина — основы сплошных пирротиновых руд.

Существенные изменения в рудах также происходили при внедрении в метаморфизованную толщу гранитоидной магмы на протяжении герцинской металлогенической эпохи. С этим периодом (третий этап) связывается перекристаллизация, а местами скарнирование руд, что подтверждается наличием в последних касситерита, шеелита и других минералов, не характерных для других колчеданных месторождений Большого Кавказа.

В четвертом этапе в предкелловейское время (киммерийская металлогеническая эпоха) колчеданные руды испытали активное воздействие гидротермальных растворов, которым, как известно, мы обязаны формированием наиболее интересных свинцово-цинковых месторождений Большого Кавказа (Садон, Згид, Архон, Холст и др.). Активные минералогические процессы, проявившие себя в постскладчатую стадию киммерийской металлогенической эпохи, способствовали оформлению месторождений Буронского рудного поля — преобразованию колчеданных в колчеданно-полиметаллические месторождения. Вместе с тем, они привели также к образованию свинцово-цинковых месторождений Садонского типа, примером которых служит близрасположенное Староцейское месторождение.

Исследования мономинеральных фракций методами декрепитации, вакуумной термометрии и гомогенизации дали возможность выявить температурные интервалы, при которых отлагались руды и протекали процессы метаморфизма. Наиболее высокая температура (не менее 570°) была получена для минералов, извлеченных из пород метаморфической толщ (кварц, гранат и др.), что отвечает альмадин-амфиболовой фации регионального метаморфизма ⁽¹³⁾. При более низких температурах протекал процесс регрессивного (контактового) метаморфизма, который, по результатам исследования образцов жильного кварца и мраморизованных известняков, укладывается в интервале 300—500°. Наконец, гидротермальные минералы отлагались при 60—400°, что соответствует температуре формирования руд Староцейского месторождения и близко к данным, полученным для месторождений Садонской группы (Згид, Садон, Архон, Холст).

Материалы по палеозойским и мезозойским колчеданным и колчеданно-полиметаллическим месторождениям Большого Кавказа (Урупская группа, Филизчай, Кизил-Дере и др.) говорят о том, что по сравнению с Буронскими они менее метаморфизованы. По нашему мнению, месторождения Буронского рудного поля по условиям образования и возрасту наиболее близки к колчеданным месторождениям Карелии, Западного Тянь-Шаня, Западного Саяна и Бурятии, которые размещены в кристаллической толще докембрия или нижнего палеозоя ^(14, 15).

Северо-Кавказский
горно-металлургический институт
г. Орджоникидзе

Поступило
22 V 1972

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Г. Д. Ажгирей, Тр. Унив. дружбы народов им. Патриса Лумумбы, 11, в. 3 (1968).
- ² Е. А. Снежко, Геология СССР, 9, М., 1968.
- ³ С. М. Тиболов, В. В. Авдониц, Е. В. Мартюхин, Геология и полезные ископаемые Северной Осетии, Орджоникидзе, 1969.
- ⁴ В. Б. Черницын, В. Л. Андрущук, Н. Ф. Рубцов, Металлогенические зоны Центрального и Северо-Западного Кавказа, М., 1971.
- ⁵ М. С. Баклаков, Тр. Северокавказск. горно-металлург. инст., в. 15, Орджоникидзе (1957).
- ⁶ В. Ф. Бочкарев, В. Ф. Корнева, Вопр. магматизма, метаморфизма и рудообразования, М., 1963.
- ⁷ А. П. Большаков, Изв. высш. учебн. завед., Цветная металлургия, № 1 (1959).
- ⁸ Л. Д. Гословская, Тр. Цент. н.-и. горно-разв. инст., в. 55 (1963).
- ⁹ К. Каррара, Вести. Московск. унив., № 2 (1966).
- ¹⁰ М. И. Абдулла, Природа метаморфизма, М., 1967.
- ¹¹ Г. А. Твалчрелидзе, Закономерности размещения полезных ископаемых, 7, М., 1964.
- ¹² В. Б. Черницын, Закономерности размещения полезных ископаемых, 8, М., 1967.
- ¹³ Ф. Д. Тернер, Эволюция метаморфических пород, М., 1951.
- ¹⁴ В. И. Смирнов, Генезис эндогенных рудных месторождений, М., 1968.
- ¹⁵ С. И. Рыбаков, Геол. рудн. месторожд., 9, № 4 (1969).