

Т. Я. КОРНЕВ

КОЛЧЕДАННЫЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ ЕНИСЕЙСКОГО КРЯЖА

(Представлено академиком В. И. Смирновым 9 II 1971)

В Енисейском кряже известно большое количество сульфидных рудопроявлений меди, цинка и свинца, образующих среди эффузивно-осадочных толщ верхнего протерозоя согласные пластовые тела и линзы, относившиеся к гидротермальным и контактовым типам, связанным с гранитоидными комплексами. Развита они преимущественно в центральной и западной частях Заангарья и располагаются в виде линейно вытянутых зон, ориентированных согласно с простиранием основных складчатых и разрывных структур северо-западного простирания. Наиболее протяженной является центральная зона, прослеживаемая на 400 км от р. Ангары на юге до р. Подкаменной Тунгуски на севере (рис. 1).

Проведенные нами в этом регионе геологические работы показали, что все эти сульфидные медные и полиметаллические рудопроявления располагаются среди рифейских эвгеосинклинальных отложений раннего геосинклинального развития и характеризуются многими общими чертами. Обычно их вмещающими породами являются туфы основного и кислого состава с прослоями и линзами рифогенных известняков и доломитов. Нередко они приурочены к вулканическим постройкам, которые в современной тектонической структуре вырисовываются как брахиантиклиналы. Значительная часть рудопроявлений несет на себе черты гидротермального и эсталяционно-осадочного генезиса, и по многим признакам они близки типичным представителям колчеданно-полиметаллической рудной формации⁽⁵⁾.

Сейчас в Енисейском кряже установлено более трехсот таких рудопроявлений. Несколько десятков из них, по предварительным данным, имеют значительные размеры, высокие содержания рудных компонентов и являются весьма перспективными. Большинство рудопроявлений на поверхности представлено выходами лимонитов мощностью до нескольких десятков и длиной до нескольких сот метров — типичными «железными шляпами», сложенными гидроокислами железа и реликтами силикатных (кварц, серицит, альбит, хлорит) и рудных (ци-

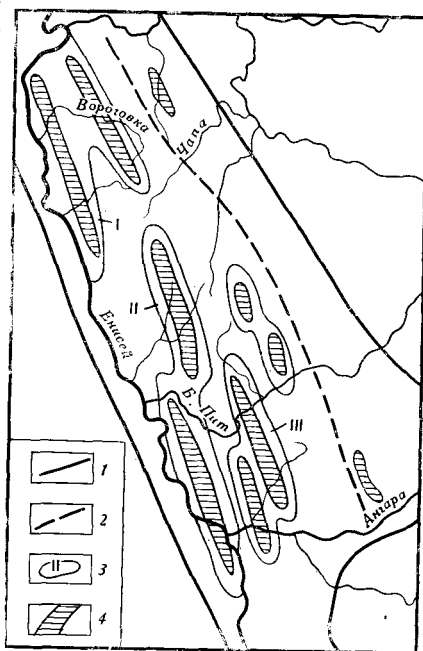


Рис. 1. Схема распространения зон колчеданного оруденения в Енисейском кряже. 1 — контур складчатой байкальской структуры Енисейского кряжа; 2 — условная граница мио- и эвгеосинклинали; 3 — синклипории: I — Вороговский, II — Орловско-Тисский, III — Каитыбинский; 4 — зоны развития колчеданного оруденения

рит, халькопирит, пирротин, марказит, сфалерит, галенит, гематит, магнетит, арсенопирит и др.) минералов. Местами в лимонитах наблюдаются участки сохранившихся слабо окисленных сульфидных руд. Глубина зоны окисления сульфидных тел в среднем равна 50—80 м и местами достигает 150—180 м (реки Тенега и Рыбная). Над большинством рудных тел устанавливаются четкие металлометрические и гидрохимические аномалии меди, цинка, свинца, висмута, мышьяка, сурьмы, а в случаях повышенного содержания в них магнетита и пирротина — высокие магнитные аномалии (реки Енашимо, Вороговка и Тырада).

Колчеданные руды в последние годы установлены в восточной части Енисейского кряжа, в пределах Ангаро-Питского и Кордо-Лебяжинского синклинориев (реки Удереи, Каменка и Большая Черная), где они также представлены согласными пластовыми телами и линзами, залегающими среди рифейских графитисто-глинистых сланцев и алевросланцев, содержащих в своем составе небольшую примесь вулканогенного материала. В этих районах рудопроявления располагаются среди миогеосинклинальных отложений, являются наиболее удаленными от очагов вулканической деятельности и несут на себе значительно больше черт осадочного генезиса.

В целом диапазон распространения колчеданного оруденения Енисейского кряжа по стратиграфической вертикали велик и варьирует в пределах единой геосинклинальной толщи полициклического строения среднего и верхнего рифея мощностью около 9—10 км, разделенной на современном этапе изучения на три серии (снизу): сухопитскую с абсолютным возрастом, по М. И. Волобуеву (², ³), 1300—1400 млн лет, тунгусикскую 1060—900 млн лет и киргитейскую 900—850 млн лет, — имеющие между собой стратиграфические перерывы.

Подавляющее большинство колчеданных залежей располагается в средней части геосинклинальной толщи среди метаморфизованных эффузивно-осадочных толщ глушихинской серии верхнего рифея (погорюйская, сосновская, потоскуйская и шунтарская свиты), содержащих в своем составе до 15—20% кислых и основных вулканитов двух формаций: контрастно дифференцированной натровой диабаз-альбитофировой и последовательно дифференцированной калинатровой диабаз-андезит-дацит-липаритовой, проявившихся на большой площади Енисейского кряжа (⁴). Вмещающие рудные тела осадочные и вулканогенные толщ содержат повышенные количества меди, цинка, свинца, мышьяка, сурьмы, марганца и железа.

В нижележащей сухопитской серии среднего рифея (кординская, горбилоская и удерейская свиты) установлено всего несколько десятков мелких сульфидных проявлений колчеданного типа. Последние тяготеют к горизонтам вулканитов распространенной здесь спилит-диабазовой формации среднего рифея. Еще меньше установлено колчеданных руд среди вышележащих терригенно-осадочных толщ киргитейской серии, содержащих в своем составе основные вулканиты андезит-базальтовой формации верхнего рифея.

Продуктивная для колчеданного оруденения тунгусикская серия пород имеет мощность до 3—4 км. Отличительной ее особенностью является невыдержанный состав субмаринных осадков, формировавшихся в эпоху общего воздымания региона и резкого изменения фациальных условий осадконакопления. Значительное развитие в ней имеют конгломераты, гравелиты, песчаники, яшмово-кремнистые породы, прослои и линзы рифогенных известняков и доломитов, а также метаморфизованные кислые вулканиты — альбитофиры, кварцевые порфиры, дациты, липариты и их туфы. В ней широко развиты эксгальационно-осадочные рудопроявления и месторождения железа (гематитовые и магнетитовые) и марганца (карбонатные и гематито-марганцевые), также обязанные своим происхождением вулканизму глушихинского времени.

Выделяются четыре основные текстурные разновидности руд: сплошные, линзовидно-полосчатые, пятнисто-вкрапленные и прожилково-вкрапленные. Основным рудным минералом их является пирит, составляющий в сплошных рудах до 90%. На фоне сквозного распространения пирита отчетливо выделяется постоянство сонахождений минералов, образующих такие закономерно повторяющиеся минеральные ассоциации, как серно-колчеданная, медноколчеданная, медно-цинково-колчеданная и колчеданно-полиметаллическая. Эти ассоциации либо представлены самостоятельными рудными телами, либо, часто, сосуществуют в одних и тех же рудных залежах. В последних наблюдаются постепенные переходы от серноколчеданных к колчеданно-полиметаллическим рудам. В рудах постоянно устанавливаются повышенные содержания мышьяка, сурьмы, висмута, олова, кадмия и бария, являющихся типоморфными для колчеданно-полиметаллических формаций. Характерно также повышенное содержание в них кобальта, марганца, никеля и германия. В них часто отмечается серебро до 10 и золото до 1 г/т и выше.

Практически первое наиболее типичное рудопроявление колчеданно-полиметаллических руд изучено Ю. А. Черновым и А. Е. Березия (Красноярское геологическое управление) колонковыми скважинами на глубину ниже зоны окисления в приангарской части Енисейского края (бассейн р. Татарки). Полученные данные показали, что рудное тело представляет собой согласную пластовую залежь мощностью свыше 20 м, предполагающуюся согласно среди графитистых алевро-глинистых сланцев и известняков глушихинской серии с прослоями туфов кислых эффузивов диабаз-альбитофировой формации. В рудном теле устанавливается зональность, выражающаяся в том, что сверху вниз по стратиграфической вертикали отмечается постепенная смена существенно серноколчеданных руд цинково-колчеданными и затем колчеданно-полиметаллическими с преобладанием свинца. Руды мелкозернистые, существенно сульфидные, состоящие преимущественно из трех минералов — пирита, сфалерита и галенита. Содержание свинца и цинка в рудах высокое. По составу и характеру проявления это месторождение аналогично колчеданно-полиметаллическим месторождениям Алтая, Кавказа и Урала (¹).

Таким образом, преобладающая часть колчеданных залежей развита в центральной и западной частях Енисейского края среди эффузивно-осадочных толщ глушихинской серии. В нижележащих толщах, в том числе в породах фундамента рифейской геосинклинали, рудные тела приурочены к зонам дробления и рассланцевания, нередко имеют секущие контакты с вмещающими породами и несут черты гидротермальных месторождений (реки Исаковка, Осиновая и Панимба). Это, по-видимому, связано с тем, что в процессе вулканизма часть восходящих минерализованных газо-гидротермальных потоков, генерированных глубинными вулканическими очагами, локализует рудные компоненты на путях подъема в зонах дробления и рассланцевания, образуя собственно гидротермальные проявления колчеданных руд. Большая часть их достигает дна бассейна, где подвергается седиментации с образованием эксгальационно-осадочных руд вблизи очагов вулканизма и осадочных — вдали от них. Все это подтверждает идею о конвергентном характере колчеданных месторождений, связанных с вулканизмом (^{7, 8}), и позволяет объединить эти рудопроявления и месторождения края в единую колчеданно-полиметаллическую формацию.

Генетическая связь ее с рифейским вулканизмом подтверждается, кроме геологических данных, близким изотопным возрастом свинца колчеданных руд (900 ± 50 млн лет) и вмещающих их кислых и основных эффузивов (1060—930 млн лет) (^{2, 3}). К рифейской колчеданно-полиметаллической формации, по-видимому, следует относить также Горевское высокосульфидное полиметаллическое месторождение, приуроченное к зоне колчеданных руд в Каитъбинском синклиории и располагающееся

также среди отложений тунгусикской серии. Изотопный возраст свинца руд из этого месторождения также равен 900 ± 50 млн лет (², ³). Пластовый характер рудных тел и приуроченность их к одному стратиграфическому горизонту позволяет некоторым исследователям рассматривать это месторождение как осадочное (⁶).

Верхнерифейские гранитоиды имеют изотопный возраст 850—750 млн лет (², ³) и по отношению к колчеданным рудам являются пострудными, что обуславливает их метаморфизм и наложение на них вблизи гранитных массивов скарнов и редкометальной минерализации. В результате происходит усложнение состава колчеданных руд и увеличение в них содержания рудных элементов, свойственных гранитоидным формациям. Это обуславливает появление таких рудных формаций, как сульфидно-касситеритовая (реки Енашимо и Тырада) и сульфидно-редкометальная (реки Вороговка, Кия, Тис).

Данные о широком развитии в этом регионе сульфидных рудопроявлений и первых месторождений колчеданного типа позволяют рассматривать Енисейский кряж как новую колчеданноносную провинцию, достаточно перспективную в отношении открытия месторождений меди, цинка, свинца и т. п.

Красноярское отделение
Сибирского научно-исследовательского
института геологии, геофизики,
и минерального сырья

Поступило
8 II 1971

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ М. Б. Бородаевская, А. И. Кривцов и др., Тр. Центр. н.-и. горно-разв. инст., в. 92 (1970). ² М. И. Волобуев, С. И. Зыков и др., Сборн. Геология юго-западного обрамления Сибирск. платформы, 1964. ³ М. И. Волобуев, С. И. Зыков и др., Тр. XIII сессии комиссии по определ. абсолютн. возраста геол. формаций, «Наука», 1966. ⁴ Т. Я. Корнев, Тр. Сибирск. н.-и. инст. геол., геофиз. и мин. сырья, в. 60, Красноярск, 1968. ⁵ Т. Я. Корнев, Тр. Сибирск. н.-и. инст. геол., геофиз. и мин. сырья, в. 61, Красноярск, 1969. ⁶ В. П. Попов, Изв. АН КиргССР, № 2 (1969). ⁷ В. И. Смирнов, Вестн. Московск. унив., № 2 (1960). ⁸ В. И. Смирнов, Сборн. Рудоносность вулканогенных формаций, 1965.