

УДК 553.43.078

ГЕОЛОГИЯ

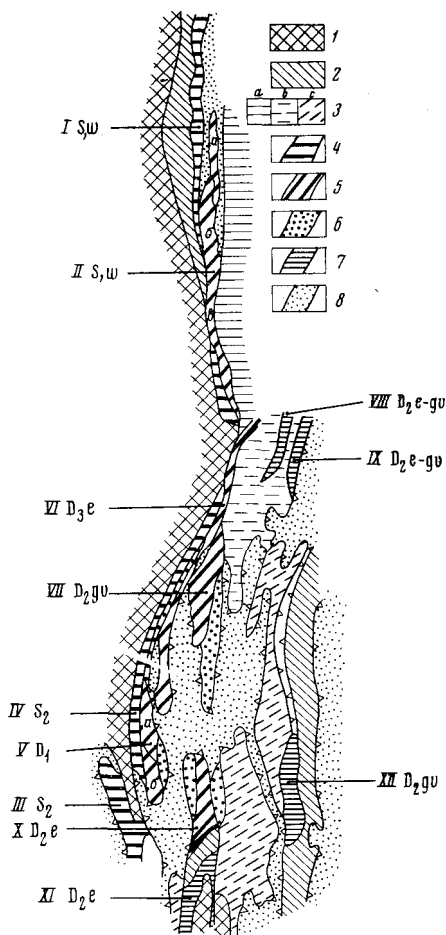
А. И. КРИВЦОВ, Е. П. ШИРАЙ, Р. И. ЛУТКОВ

ТИПЫ КОЛЧЕДАНОНОСНЫХ ЗОН УРАЛА И ИХ МЕТАЛЛОГЕНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ

(Представлено академиком В. И. Смирновым 28 III 1974)

При металлогеническом районировании Урала колчеданосные зоны рассматриваются как единые для всей среднепалеозойской эвгеосинклинали⁽⁵⁾, что не учитывает пространственно-временной гетерогенности продуктивных для колчеданного оруденения вулканогенных формаций. В работах М. Б. Бородаевской и др.^(1, 2) показано, что колчеданосные структурно-формационные зоны Урала существенно различаются по геотектонической позиции, режиму развития и времени становления про-

Рис. 1. Схема размещения колчеданосных структурно-формационных зон Урала. 1 — выступы докембрийского фундамента; 2 — выступы досреднеордовикского основания, не вовлеченные в вулканизм последующих циклов развития; 3 — формационно нерасчлененные вулканогенные образования натровой серии базальтоидного магматизма (а — среднеордовикско-раннесилурийского цикла; б — позднесилурийско-живетского цикла; с — среднеордовикско-раннесилурийского и позднесилурийско-живетского циклов). Типы структурно-формационных зон: 4 — ранней стабилизации, сложенные преимущественно недифференцированными базальтоидами; активизированные в локальных прогибах с развитием колчеданосных формаций и сопоставимые с тыльными зонами среднепалеозойских островных дуг; 5 — полиформационные, с полным рядом вулканогенных формаций натровой серии базальтоидного магматизма, сопоставимые с внутренними зонами среднепалеозойских островных дуг; 6 — с преимущественным развитием базальт-андезит-базальтовой формации; сопоставимые с внешними зонами среднепалеозойских островных дуг; 7 — рифтогенные прогибы с укороченным развитием вулканизма продуктивных формаций; 8 — границы главнейших позднефранских и постфранских прогибов. На схеме обозначены структурно-формационные зоны с установленной колчеданосностью (индексы отвечают завершению становления колчеданосных вулканогенных формаций): I — Тарниерско-Кабанская; II — Тагильская (а — Красноуральская подзона, б — Нижнетагильская, в — Дегтярско-Левинская); III — Медногорская; IV — Присакмарская; V — Тубинско-Гайская (а — Баймакская, б — Макан-Гайская); VI — Карабашско-Сибайская; VII — Верхнеуральская; VIII — Касаргинская; IX — Султановская; X — Теревская; XI — Мугуджарско-Домбаровская; XII — Бурултайская



дуктивных на оруденение вулканогенных формаций. Среди зон с установленной колчеданосностью выделяются следующие типы (рис. 1): а) зоны ранней стабилизации, расположенные на относительно неглубоко залегающем докембрийском сиалическом основании и сопоставимые по режиму развития и позиции с тыльными частями среднепалеозойских островных дуг; б) зоны длительного развития, которые обладают фемическим основанием, содержащим в той или иной степени переработанные блоки сиала, и сходны с внутренними частями среднепалеозойских островных дуг; в) рифтовидные тропы с укороченным развитием вулканизма продуктивных формаций, рассекающие как докембрийские, так и нижнепалеозойские выступы; они располагаются на непосредственном продолжении одновозрастных с ними островных дуг и могут рассматриваться как частные эвгеосинклинальные прогибы, не достигшие в своем развитии состояния последних.

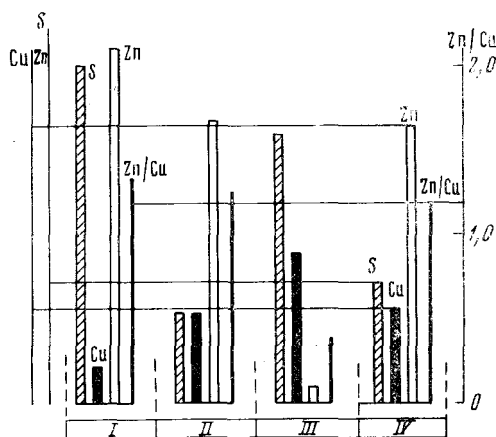


Рис. 2. Содержания основных рудообразующих элементов и значения отношения Zn/Cu в промышленных рудах месторождений колчеданосных зон. I — тыльные зоны; II — внутренние зоны; III — зоны рифтовидных трогов; IV — средневзвешенные для Урала значения. Ниже приведены величины отклонений от средневзвешенных для Урала значений: а — вертикального размаха оруденения; б — удельной продуктивности (сумма запасов Zn и Cu , приходящаяся на 1 м вертикального размаха); в — δ — отклонений запасов S (е), Cu (з) и Zn (д); е — κ — содержаний Se (е), Te (ж), Co (з), Au (и) и Ag (к):

	а	б	в	з	д
I	+0,05	-0,04	-0,12	-0,06	+0,08
II	+0,04	+0,08	+0,11	+0,08	+0,18
III	-0,51	+0,73	-0,09	+0,24	-0,61

	е	ж	з	и	к
I	+0,40	+1,00	+0,20	-0,22	-0,40
II	-0,05	-0,16	-0,22	+0,05	+0,04
III	-0,17	-0,33	+1,40	-0,30	-0,60

Однотипные колчеданосные зоны характеризуются разновременностью становления и завершения развития. При общей миграции среднепалеозойского вулканизма от Центрально-Уральского поднятия к востоку и юго-востоку, в наиболее изученных частях Урала устанавливаются следующие главные периоды завершения становления колчеданосных вулканогенных формаций: S_1w ; S_2 ; D_1 ; D_2e ; D_{2gv} . Кроме того, в Припиргизской зоне известны вице-наюрские проявления вулканизма натровой серии, сопровождаемые колчеданной минерализацией⁽⁶⁾. Связь месторождений с определенными вулканогенными формациями^(1, 2) и временная близость оруденения к завершающим стадиям становления последних определяют, в соответствии с изложенным, необходимость выделения на Урале по крайней мере пяти

периодов колчеданообразования. Эта разновозрастность колчеданного оруденения и его «омоложение» по латерали являются отражением миграции эвгеосинклинальных процессов от палеокоонтинента к палеоокеану, рассматриваемой в работах В. И. Смирнова^(8, 9) и других исследователей^(2, 4).

Для выяснения возможных связей между тектоно-магматическими и металлогеническими особенностями разновозрастных колчеданосных зон нами проанализирован ряд характеристик промышленных руд месторождений, находящихся в их пределах. Этот анализ выявил отличия друг от друга однотипных, но разновозрастных зон по некоторым геохимическим и металлогеническим характеристикам, что лишь отчасти объясняется описанной ранее металлогенической специализацией колчеданосных вулкано-

тепных формаций⁽¹⁾, количественные соотношения которых меняются на Урале во времени с неустановленными еще закономерностями. Наиболее отчетливые металлогенические особенности установлены при сопоставлении групп зон, принадлежащих к различным типам. Это прежде всего выражается в различиях как абсолютных значений концентраций Cu и Zn , находящихся в обратной зависимости, так и относительной (по сравнению со всем Уралом) насыщенности месторождений этими компонентами (рис. 2). В таблице при рис. 2 приведены отклонения ряда других характеристик промышленных руд зон разного типа от средневзвешенных значений для всего Урала. Эти данные свидетельствуют о достаточно отчетливо выраженных геохимических и металлогенических особенностях выделенных типов зон.

Колчеданосные зоны рифтовидных трогов по уровням концентраций главных и второстепенных рудных компонентов наиболее близки к фемическому металлогеническому профилю. В отличие от этого, месторождения внутренних зон островных дуг обнаруживают повышение содержания элементов, принадлежащих к группе салических, в частности Pb , Mo . Что же касается зон ранней стабилизации, то для расположенных в их пределах месторождений характерно совмещение фемического и салического металлогенических профилей. Эти особенности колчеданосных зон в первую очередь могут связываться с составом эвгеосинклинального субстрата, различия в котором и являются одним из ведущих признаков для выделения типов зон.

Принимая вслед за В. И. Смирновым⁽⁷⁾ концепцию мантийного происхождения рудного вещества колчеданных месторождений, следует, вероятно, отмеченные особенности объяснить степенью и спецификой взаимодействия мантийных источников рудного вещества с корой различного состава. Наибольшую близость состава руд к ювенильному источнику, пожалуй, можно допустить лишь для колчеданосных зон рифтовидных трогов, где отношение Zn/Cu в рудах не отличается существенно от отношения концентраций этих элементов в современных океанических базальтах⁽³⁾ и близко к этому отношению в недифференцированных базальтоидах Южного Урала⁽²⁾. Для зон двух других типов, наряду с поступлением рудного вещества из мантии, следует, вероятно, предполагать по-разному проявленную экстракцию рудогенных компонентов из спалического материала, в той или иной форме присутствующего в основании зон.

Задачи разработки методики количественного прогнозирования определяют необходимость оценки интенсивности процессов рудоотложения в зонах разного типа. В какой-то мере этой оценке отвечает относительная насыщенность руд месторождений теми или иными компонентами, определяемая как отклонение от средневзвешенных для всей провинции значений, а также абсолютные значения вертикального размаха оруденения. Более значимой характеристикой, однако, может служить абсолютная или относительная удельная продуктивность, представляющая долю запасов Cu и Zn (или иных компонентов), которая приходится на 1 м вертикального размаха оруденения в пересчете на 1 месторождение. Эта величина, кроме напряженности процессов рудоотложения, связана с их механизмом, структурной обстановкой рудолокализации, морфологическими особенностями рудных тел и другими факторами и, как видно на рис. 2, отражает различия в концентрированности рудного вещества в разнотипных колчеданосных зонах, что может быть использовано при прогнозных исследованиях.

Центральный научно-исследовательский
геологоразведочный институт
цветных и благородных металлов

Институт минералогии, геохимии и
кристаллохимии редких элементов
Москва

Поступило
23 III 1974

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ М. Б. Бородаевская, А. И. Кривцов и др., ДАН, т. 187, № 2, 421 (1969).
- ² М. Б. Бородаевская, Н. К. Курбанов и др., В сб.: Типы рудных районов колчеданосных провинций Ю. Урала и Зап. Казахстана. Тр. ЦНИГРИ, в. 105, 99 (1973).
- ³ Л. В. Дмитриев, Б. И. Злобин, Геохимия, № 11 (1968).
- ⁴ С. Н. Иванов, А. А. Ефимов, Л. М. Минкин, ДАН, т. 206, № 5 (1972).
- ⁵ А. П. Ивлев, П. В. Лазарев, В. П. Первов, В сб.: Рудная база Урала, М., 1972, стр. 166.
- ⁶ Л. И. Киселев, Г. А. Костик, Б. Е. Милецкий, В сб.: Матер. по геол. и полезн. ископ. Зап. Казахстана, Алма-Ата, 1969.
- ⁷ В. И. Смирнов, Изв. АН СССР, сер. геол., № 3, 3 (1969).
- ⁸ В. И. Смирнов, Разв. и охр. недр, № 9, 1 (1973).
- ⁹ В. И. Смирнов, Геол. рудн. месторождений, № 1, 3 (1974).