

М. М. ИЛЬВИЦКИЙ, Ф. В. ШРУБОВИЧ

МЕДНАЯ И НИКЕЛЕВАЯ МИНЕРАЛИЗАЦИЯ ПРАВДИНСКОГО УЛЬТРАОСНОВНОГО МАССИВА (СРЕДНЕЕ ПРИДНЕПРОВЬЕ)

(Представлено академиком В. И. Смирновым 31 III 1969)

В работе устанавливаются минералого-геохимические особенности, условия локализации и некоторые поисковые критерии сульфидных медно-никелевых рудопроявлений, впервые выявленных в пределах Украинского кристаллического щита на Правдинском ультраосновном массиве, который расположен в северо-западной части Сурского района и имеет размеры 300—2500 × 5000 м. Простираение горных пород массива северо-западное с крутым северо-восточным падением (65—80°). Вмещающими породами являются аподиабазовые и апоспилитовые амфиболиты и сланцы нижней свиты конкско-верховцевской серии. Ультраосновные породы массива представлены серпентинизированными дунитами и перидотитами, хризотилowymi (с реликтами оливина), хризотило-антигоритовыми и антигоритовыми оталькованными и карбонатизированными серпентинитами, талькокарбонатными, хлоритовыми и амфиболовыми породами.

Повышенные содержания магния, никеля и кобальта в составе ультраосновных пород, пониженные содержания кальция, алюминия, титана и щелочей; полученное в результате петрохимических пересчетов среднее значение $M/F = 8,15$; преобладание в составе материнских пород дунитов и перидотитов с колебаниями фаялитовой составляющей оливинов 6,5—9%, — все это позволяет относить ультраосновные породы Правдинского массива к перидотитовой формации⁽³⁾ (гипермагбазиты по классификации Н. Д. Соболева⁽⁹⁾).

Выявленная минерализация представлена двумя генетическими типами медно-никелевых ассоциаций; 1) халькопирит-пирротиновой; 2) пентландитовой, пентландит-полидимитовой, пентландит-маухеритовой, пентландит-никельпиритовой с халькопиритом и миллеритовой.

Халькопирит-пирротиновая минерализация приурочена к амфиболовым и хлорито-амфиболовым породам, слагающим в пределах массива несколько зон северо-западного простираения мощностью от 10—20 до 100—200 м, элементы залегания которых совпадают с элементами залегания ультраосновного интрузива.

Выделяются следующие морфологические типы халькопирит-пирротиновой минерализации: вкрапленно-прожилковый, одиночные прожилковые и пленочные выделения по рассланцеванию и трещинам пород, шпировые и гнездовые выделения в полевошпатовых (плагиоклазо-микроклиновых и микроклиновых) прожилках и рассеянная вкрапленность.

Вкрапленно-прожилковый тип минерализации приурочен в основном к интенсивно окварцованным и альбитизированным участкам амфиболовых пород. Сульфиды образуют густую сеть различных ориентированных жилок и прожилков, вкрапленность и шпировые выделения и содержатся в количестве от 5 до 60% объема породы. Мощность жилок разнообразная, но обычно не превышает 5—8 мм. Размеры сульфидных зерен колеблются от десятых долей до 1,5—2 мм.

Наиболее распространенными сульфидами в данном типе минерализации являются халькопирит и пирротин, в некоторых интервалах — пирит. В небольших количествах встречены борнит и ковеллин, обычно

тесно ассоциирующие с халькопиритом, в единичных зернах отмечен сфалерит.

Мощность интервалов минерализации составляет 0,5—3,2 м. Содержание меди колеблется от 0,5 до 7,6%. Химическими и спектральными анализами установлены золото (до 2 г/т), серебро (до 10 г/т), кобальт, никель и другие элементы.

В халькопирите наблюдаются включения пентландита, подтвержденные рентгеновским анализом. Халькопиритовые вкрапленники с включениями пентландита образовались до процесса амфиболизации, так как амфибол рассекает зерна сульфидов. Пирротин представлен смесью моноклинной и гексагональной модификаций с преобладанием гексагонального пирротина. Химические анализы сульфидных фракций из халькопирит-пирротинных зон Правдинского ультраосновного массива дали следующие содержания (вес.%): Fe 30,46—57,90, Cu 0,3—15,85, Ni 0,26—0,86, Co 0,08—0,56, S 17,77—36,89. Мономинеральная фракция пирротина 4347 из скв. № 25170 (глубина 118,5—118,7 м) имеет следующий химический состав (вес.%): Fe 57,90, Cu 0,30, Ni 0,44, Co 0,43, S 36,89, SiO₂ 3,22. После исключения силикатной части анализа структурная формула пирротина (Fe_{0,985}Ni_{0,006}Co_{0,006}Cu_{0,003})S.

Установлено, что халькопирит-пирротинная минерализация Правдинского ультраосновного массива генетически связана с метаморфизованными ультраосновными и основными породами. Наличие реликтов основного плаггиоклаза (андезина) в альбитизированных амфиболовых породах свидетельствует о присутствии габброидов или фельдшпатизированных в постмагматическую стадию ультраосновных пород. Постоянное присутствие никеля, кобальта и хрома и характерное для амфиболовых апогипербазитовых пород содержание титана не позволяют считать их останцами горных пород осадочно-эффузивной формации. Наличие плейчатых тектур, свидетельствующих о метасоматической контракции, подтверждает гипотезу об образовании части этих пород за счет ультрабазитов.

Полидимит-маухерит-пентландитовая минерализация представлена халькопирит-пентландитовой, халькопирит-полидимитпентландитовой, халькопирит-маухерит-пентландитовой, пентландит-никельпиритовой и миллеритовой ассоциациями и контролируется протектоническими зонами северо-западного простирания, элементы залегания которых совпадают с элементами залегания ультраосновного массива.

В рудоносных зонах Правдинского ультраосновного массива наиболее широко распространен вкрапленно-прожилковый тип никелевой минерализации. Распределение сульфидов неравномерное как по простиранию, так и с глубиной зон. Содержание колеблется от единичных зерен до 20—30%. Описываемый тип никелевой минерализации наиболее характерен для брекчированных зон талько-карбонатных и серпентин-талько-карбонатных пород. Для карбонатизированных серпентинитов характерны вкрапленно-гнездовые выделения сульфидов в секущих карбонатных и серпофит-карбонатных прожилках.

На данном этапе исследований установлены несколько рудоносных зон небольшой мощности, прослеженных по простиранию на 100—200 м. Мощность интервалов с высоким содержанием сульфидов колеблется от 0,15 до 1,6 м.

Содержание никеля в рудоносных зонах изменяется от 0,16 до 12,48% при мощности зон от 0,5 до 1,4 м. Пентландит-полидимитовая сульфидная фракция из скв. № 25270 (глубина 60,4—60,9 м) имеет следующий химический состав (вес.%): Ni 38,0, Co 4,20, Cu 0,60, Fe 10,91, S 38,8, As 0,036.

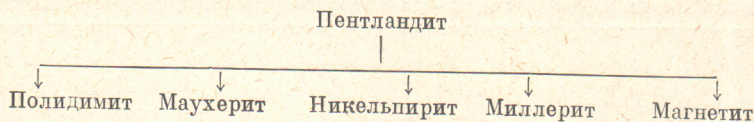
По рентгенограммам сульфидных фракций рассчитаны параметры элементной ячейки никелевых сульфидов. Размер ячейки пентландита изменяется от 10,000 до 10,026 Å ($a_{0 \text{ теор}} = 10,021 \pm 0,004$ (°)), полидимита — от 9,4393 до 9,453 Å ($a_{0 \text{ теор}} = 9,456 \pm 0,001$ (°)). Несколько по-

ниженные значения a_0 пентландита и полидимита могут быть объяснены повышенным содержанием никеля и кобальта в составе указанных никелевых сульфидов Правдинского ультраосновного массива. Х. Штрунц⁽¹¹⁾ приводит значения a_0 для пентландита 10,04 Å, а для кобальтпентландита 9,969 Å. По Э. Н. Елисееву⁽²⁾, размер ячейки пентландита изменяется в пределах 10,02—10,06 Å, по П. Рамдору⁽⁶⁾ 10,03 Å.

Первичным сульфидным образованием является пентландит, который в гидротермальную стадию замещался полидимитом и маухеритом. Карбонат в зонах сульфидной минерализации является более поздним минералом, выполняющим трещины в полидимите. Характер выделения первичных сульфидов соответствовал межзерновым пространствам панидио-морфнозернистой структуры первичных дунитов. В зонах брекчирования, вмещающих никелевое оруденение, процесс карбонатизации и оталькования проходил непосредственно по первичным ультрабазитам, на что указывает сохранение в них слабо метаморфизованной акцессорной хромшпинели.

Поиски сульфидного никелевого оруденения следует увязывать с тектоническими зонами ультраосновного массива, заложенными в период его становления и имеющими простирание и падение, совпадающее с элементами залегания ультраосновного интрузива и метасоматических зон.

Устанавливается следующая схема преобразования сульфидного никелевого сингенетического оруденения:



На возможность выявления сингенетического никелевого оруденения по установленной эпигенетической ассоциации шпиро-прожилковых сульфидов: миллерит — никельпирит — магнетит в ультрабазитах Сурского района указывалось ранее⁽⁴⁾.

Научно-исследовательский институт геологии
Днепропетровского государственного университета
Новомосковская комплексная геологоразведочная
экспедиция треста «Днепрогеология»

Поступило
26 III 1969

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ М. Н. Годлевский, Проблемы кристаллохимии минералов и эндогенного минералообразования, «Наука», 1967. ² Э. Н. Елисеев, Зап. Всесоюз. мин. общ., 84, в. 1 (1955). ³ М. М. Ильвицкий, Генетические типы ультраосновных массивов Среднего Приднепровья и их полезные ископаемые, Автореф. диссертации, М., 1968. ⁴ М. М. Ильвицкий, Г. Н. Романенко, ДАН, 156, № 2 (1964). ⁵ В. И. Михеев, Рентгенометрический определитель минералов, 1957. ⁶ П. Рамдор, Рудные минералы и их сростания, 1962. ⁷ С. М. Рябоконт, Конституция и свойства минералов, в. 1 (1966). ⁸ В. И. Смирнов, Геология полезных ископаемых, 6, Изд. АН СССР, 1962. ⁹ Н. Д. Соболев, Закономерности размещения полезных ископаемых, 6, Изд. АН СССР, 1962. ¹⁰ Н. М. Чернышов, С. П. Молотков, Тр. III совещ. по проблемам изучения Воронежской антеклизы, 1966. ¹¹ Х. Штрунц, Минералогические таблицы, 1962.