

П. В. ЗАРИЦКИЙ

НАХОДКА МИЛЛЕРИТА В НИЖНЕКАМЕННОУГОЛЬНЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ ДОНЕЦКОГО БАСЕЙНА

(Представлено академиком Н. М. Страховым 27 I 1971)

Летом 1970 г. на территории Амвросиевской перспективы (район г. Амвросиевска) в керне ряда буровых скважин Торезской ГРЭ треста «Артемгеология» нами впервые для Донецкого бассейна обнаружены выделения волосистого колчедана — миллерита.

Возле с. Семеновки скважиной С-441 на глубине 726 и 732 м (обр. №№ 2 и 3 соответственно) в песчано-глинистых породах вскрыты тонкие, секущие слоистость почти под прямым углом диккитовые прожилки мощностью 1—2 мм с подчиненным развитием миллерита, образующего спутанно-волокнистые агрегаты или же единичные волокнистые кристаллики (обр. № 3). Обр. № 2 представлен алевролитом с Mg — Fe-карбонатной конкрецией. Последняя разбита рядом сеитарных субпараллельных трещин (0,15—0,20 мм мощностью), выклинивающихся к периферии и заполненных кальцитом и диккитом. Под углом около 30° к этим трещинам конкреция рассечена еще одной трещиной, выходящей за пределы ее тела. Стенки трещин покрыты несплошной коркой ромбоэдрических кристаллов кальцита. Остальное пространство трещин заполнено белоснежным порошковатым диккитом, а также спутанно-волокнистыми и сноповидными агрегатами миллерита. В последних игольчатые кристаллы миллерита достигают длины 5—6 мм. В ряде случаев иголки миллерита прорастают зерна и ромбоэдри кальцита.

В карьере Амвросиевского цементного завода скважиной С-467 на глубине 728 м (обр. №№ 4 и 5) в переслаивающейся песчано-алевритовой породе с обильными крупными обугленными растительными остатками вскрыт диккито-кальцитовый прожилок мощностью до 20 мм с выделениями миллерита. В массе минерального заполнения прожилка находятся угловатые обломки боковой породы и остроугольные углистые частицы. В одном месте прожилка через весь керн ($d = 74$ мм) в горизонтальном направлении протягивается уплощенная с переменным сечением (8—26 мм) полость, стенки которой покрыты сплошной коркой ромбоэдрических (чечевицеобразных) кристаллов кальцита (размер индивидов до 25 мм). Мощность кристаллической корки около 1,5—2,0 мм. Кое-где кальцитовая корка «прободается» идиоморфными бесцветными прозрачными кристаллами кварца (до 2,5 мм по удлинению и 1,5 мм в поперечнике). Пространство полости в различных направлениях пронизано игольчатыми и волосовидными кристаллами миллерита длиной до 18 мм, которые «крепятся» одним концом на стенках по всему периметру полости. Более короткие призматические кристаллики развиты и в массе диккито-кальцитового заполнения трещины. Иголки миллерита прорастают чечевицеобразные кристаллы кальцита на стенках полости, а кристаллы кальцита, в свою очередь, нарастают на иглы миллерита, образуя «булавы» или розетковидные агрегаты. Судя по тому, что в ряде мест между кристаллами кальцита развиты (сохранились) агрегаты чешуек диккита псевдогексагонального габитуса до 0,15—0,20 мм в поперечнике, а также по аналогии с другими образцами можно с уверенностью предполагать, что первона-

начально вся полость была заполнена диккитом. Впоследствии чешуйки его в основной своей массе были вымыты либо подземными водами, либо (что более вероятно) буровым раствором при бурении скважины. Пленки рыхлого шлама на стенках полости склоняют именно к последнему предположению. Кристаллы миллерита благодаря нарастанию на стенках остались на месте.

Наконец, в керне, поднятом с глубины 894 м в скважине С-444 (в нескольких километрах от скважины С-441), также обнаружен миллерит в трещинках, пересекающих карбонатные конкреции (обр. № 1, переданный нам геологами Торезской ГРЭ). В образце находятся две Mg — Fe-карбонатные конкреции, разделенные тонким прослоем алевроитового аргиллита с зеркалами скольжения. Большая конкреция, размером $4 \times 12 \times 14$ см (насколько можно судить, по керну), имеет лепешковидную форму. В поперечном к удлинению направлении тело конкреции разбито тремя субпараллельными трещинами. В первой, заполненной диккитом, находится великолепный сноповидный агрегат игольчатых кристаллов миллерита (рис. 1) длиной до 24 мм. Вторая трещина, располагающаяся на удалении в 0,9—1,2 см от первой, так же как и третья, на удалении в 2,3—2,7 см от первой, заполнена диккитом с единичными различно ориентированными волосовидными кристаллами миллерита длиной до 14 и 8 мм (соответственно во 2-й и 3-й трещинах). При этом кристаллики располагаются удлинением в плоскости трещин, хотя ориентированы в них различным образом. Меньшая конкреция ($2 \times 6 \times 8$ см) также пересечена четырьмя субпараллельными волосными трещинами мощностью в 0,1—0,2 мм. Особенности их состоит в том, что это — типичные септарные трещины сокращения, выклинивающиеся к периферии тела конкреции. Они заполнены исключительно диккитом и не несут в себе сульфидов. Трещины же, пересекающие большую конкрецию, как правило, достигают почти ее поверхности, хотя и не переходят в боковую породу. Во всяком случае минеральные новообразования не выходят за пределы тела конкреции. Однако нельзя не отметить, что выделения диккита наблюдаются в виде пленок по зеркалам скольжения (обр. № 1) и по трещинам усыхания (?) обугленных растительных остатков (обр. №№ 4 и 5).

Из-за малых размеров выделений миллерит и сопутствующие ему минералы изучались в основном при помощи бинокулярного микроскопа МБС-2.

Мы не будем подробно характеризовать диккит. По условиям нахождения, макро- и микроскопическим особенностям он целиком напоминает описанный нами ранее диккит из восточных районов Донбасса ⁽⁴⁾, а также диккит из конкреций-септарий бассейна Кладно ⁽⁶⁾. По сложению и в данном случае можно выделить две разновидности диккита: 1) порошковатую крахмаловидную белоснежную со стекляннным блеском и 2) плотную восковидную полупрозрачную белую или светло-серую с голубоватым оттенком и жирным блеском.



Рис. 1. Сноповидный агрегат миллерита (1 деление шкалы составляет 1 см)

Диагностика миллерита также не вызывает особых трудностей. Необычность формы кристаллов, латунино-желтый цвет с пестрой побежалостью, сильный металлический блеск, низкая твердость (порядка 3), способность образовывать субпараллельные и радиально-волокнистые агрегаты, хорошая проводимость электричества — все это исключает возможность спутать его с другими, даже латунино-желтыми сульфидами. Игольчатые и волокнистые кристаллы несут на призматических гранях грубую продольную штриховку. Волокнистые кристаллы несколько упругие, но хрупкие. Сечение игольчатых кристаллов в общем треугольное, но развиты и уплощенные кристаллы. Скрученных штопорообразно по длине волокон, как это отмечено Я. В. Кашпаром ⁽¹¹⁾ для миллерита из бассейна Кладно, нет, зато встречаются единичные кристаллы с 1—2 витками. Обычно наблюдается утонение удлиненных кристаллов к одному концу. Соотношение длины игольчатых и волокнистых кристаллов с их толщиной варьирует в широких пределах, но в большинстве случаев весьма значительно: от 26 : 1 до 320 : 1. Идентификация миллерита подтверждена рентгенометрически. Имеет место хорошее совпадение полученных значений межплоскостных расстояний и интенсивности соответствующих линий с данными рентгенометрического изучения природного и искусственного миллерита, приведенными в литературе ⁽³⁾.

Помимо миллерита в изученных образцах обнаружены микроскопические выделения сфалерита и галенита, развитые в массе диккита, а также единичное выделение пирротина. Судя по структурным взаимоотношениям минералов, миллерит является наиболее ранним из сульфидов, кальцит образовался раньше диккита.

В. И. Вернадский ⁽⁴⁾ указывал на то, что миллерит, хотя и является весьма распространенным минералом, редко встречается в больших количествах; он развит в осадочных породах, в том числе в каменноугольных отложениях, а особенно в шпатовых железняках. Такие выделения миллерита В. И. Вернадский рассматривал как образующиеся из холодных растворов и приводил в качестве примера ряд местонахождений ⁽⁴⁾. Гипергенный генезис миллерита допускался и другими исследователями ^(2, 10). Примеры нахождения миллерита в осадочных толщах, в частности в угленосных отложениях, даны и в других работах ^(8, 9). Подробное описание миллерита из Кладно-Раковницкого угольного бассейна есть в работах Я. Кашпара ⁽¹¹⁾ и Я. Кратохвила ⁽¹²⁾. Условия нахождения миллерита здесь во многом напоминают то, что мы наблюдаем в Донбассе. Выделения его также приурочены к трещинам «сферосидеритов» и трещинам во вмещающих породах. Образцы конкреций-септарий с миллеритом и диккитом из этого бассейна были собраны нами в 1960 г. и мы могли сравнить их с донецкими. Я. Кашпар ⁽¹²⁾ подчеркивал также, что ассоциация минералов, сопровождающих миллерит, очень похожа на таковую из других бассейнов Европы — из Вестфалии, Бельгии, Англии.

Гипергенный генезис миллерита из Кладно Я. Кашпар ⁽¹¹⁾ обосновывал и тем обстоятельством, что в бассейне отсутствуют эруптивы. В Амвросиевском районе Донбасса скважинами неоднократно пересекались мало-мощные (несколько метров) тела магматических пород. Однако описываемую здесь сульфидную минерализацию нет оснований связывать с магматической деятельностью. Вместе с тем развитие миллерита и сопутствующих ему сульфидов, кальцита и диккита в трещинах, секущих кокреции и вмещающие породы, нельзя относить и к позднедиагенетическим образованиям, приуроченным исключительно к типичным септарным трещинам ⁽⁷⁾. В прожилках, кроме обломков боковых пород, находятся и остроугольные обломки угля, что указывает определенно на более позднее (катагенетическое) образование трещин и минерального их заполнения.

То обстоятельство, что миллерит обнаружен пока только в одном районе Донбасса, и в верхней части толщ нижнего карбона, заставляет обратить внимание на указание В. И. Вернадского ⁽⁴⁾ относительно находже-

ния миллерита «в определенных каменноугольных горизонтах». Интересно отметить, что и в Днепровском буроугольном бассейне максимальные концентрации никеля в стяжениях FeS_2 зафиксированы в одном довольно узком интервале разреза Байдаковского месторождения ⁽⁵⁾.

Минералогические количества, нахождение в прожилках, секущих конкреции и вмещающие породы, парагенезис минералов при почти полном отсутствии сульфидов железа, развитие обычных для катагенеза карбонатов кальция и диккита — все это с учетом данных по развитию миллерита в осадочных породах, а также данных по условиям искусственного получения NiS ⁽³⁾ приводит к выводу о гипергенном (катагенетическом) образовании описываемого миллерита из низкотемпературных слабокислых растворов с низкой концентрацией никеля, практически не содержащих железа. Кислый характер растворов хорошо согласуется с повсеместным развитием диккита, образующего тесный парагенезис с миллеритом. Источником столь незначительных количеств никеля могли быть каменноугольные породы и заключенное в них органическое вещество.

Харьковский государственный университет
им. А. М. Горького

Поступило
25 I 1971

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ В. И. Вернадский, Избр. соч., 3, Изд. АН СССР, 1959. ² И. С. Вольнский, Зап. Всероссийск. мин. общ., 75, № 4 (1946). ³ Г. С. Грицаенко, Н. Н. Слудская, Н. Х. Айдинян, Изв. АН СССР, сер. геол., № 2 (1950). ⁴ П. В. Зарицкий, Зап. Всесоюз. мин. общ., 89, в. 5 (1960). ⁵ П. В. Зарицкий, ДАН, 144, № 6 (1962). ⁶ P. V. Zaritzkii, Acta Univ. Carolinae, Ser. Geologica, № 3 (1963). ⁷ П. В. Зарицкий, Минерал. сборн. Львовск. унив., № 18, в. 1 (1964). ⁸ Минералы, 1, Изд. АН СССР, 1960. ⁹ П. Рамдор, Рудные минералы и их сростания, ИЛ, 1962. ¹⁰ Ф. В. Чухров, Коллоиды в земной коре, Изд. АН СССР, 1955. ¹¹ J. V. Kašpar, Mineralogie kladenských uhelných sloji, Praha, 1939. ¹² J. Kratochvíl, Vestník St. geol. ust., Čsl. Rep., r. 3 (1927).