

УДК 549:553.435

**СПИСОК МИНЕРАЛОВ
МЕДНОРУДЯНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ МАЛАХИТА
(К 200-ЛЕТИЮ ЕГО РАЗРАБОТКИ)**

В.И. Попова¹, А.Ф. Бушмакин¹, А.А. Чуднов², В.А. Попов¹, И.А. Блинов¹, Д.А. Клеймёнов³

¹*Институт минералогии УрО РАН, Миасс, Popova@mineralogy.ru*

²*Нижнетагильский Музей-заповедник «Горнозаводской Урал»*

³*Уральский геологический музей УГГУ, г. Екатеринбург*

**THE LIST OF MINERALS OF THE
MEDNORUDYANSKOE MALACHITE DEPOSIT:
TO THE 200th ANNIVERSARY OF ITS MINING**

V.I. Popova¹, A.F. Bushmakina¹, A.A. Chudnov², V.A. Popov¹, I.A. Blinov¹, D.A. Kleymenov³

¹*Institute of Mineralogy UB RAS, Miass, Popova@mineralogy.ru*

²*Nizhny Tagil Museum-Reserve «Mining and Metallurgical Urals», Nizhny Tagil*

³*The Ural Geological Museum, UGGU, Yekaterinburg*

Приведён дополненный перечень 97 минералов Меднорудянского месторождения на Среднем Урале. Кратко рассмотрены формы выделения и взаимоотношения куприта, малахита, азурита, псевдомалахита, либетенита и брошантита.

Илл. 8. Библ. 37.

Ключевые слова: Меднорудянское месторождение, малахит, псевдомалахит, Средний Урал.

The extended list of 97 minerals of the Mednorudyanskoe deposit, Central Urals, is given. Morphology and occurrence of cuprite, malachite, azurite, pseudomalachite, libethenite, and brochantite are briefly described.

Figures 8. References 37.

Key words: Mednorudyanskoe deposit, malachite, pseudomalachite, Central Urals.

200 лет назад, в 1814 году, началась добыча медных руд и малахита из недр Меднорудянского месторождения на Среднем Урале, на западной окраине Нижнего Тагила. В структурном отношении это месторождение является южным продолжением Восточной зоны железорудного месторождения горы Высокой (ранее называвшейся Магнитной), что и предопределило наличие участков первичных халькопирит-магнетитовых руд в северной части Меднорудянского месторождения. Обобщение данных о его строении в разные годы проведено рядом исследователей (Гладкий, 1888; Фёдоров, 1900; Трушков, 1905; Заварицкий, 1963 (1929); Соловьёв, 1953; Клеймёнов и др., 2007; и мн. др.). По свидетельству Н.И. Трушкова (1905), на то время общая длина разрабатываемой части месторождения по простиранию составляла около 220 саже-

ней (~ 470 м), а наибольшая ширина – 55 саженей (~ 117 м). В месторождении выделялись три части. Северная часть, прилегающая к горе Высокой («северные колчеданы»), с главными гипогенными минералами – магнетитом, пиритом, халькопиритом, силикатами, апатитом и кальцитом – отделялась от более южных участков дайкой авгитового порфирита. Средняя часть месторождения – залежь медистых колчеданов и медистых бурых железняков (местами с самородной медью и оливинитом), а в южной части преобладали самые богатые медные руды – медистые жирные глины (т.н. «тальковые») и медистые сланцы. В 1835 г. именно в южной части месторождения в шахте «Надёжная» на глубине 76 м была найдена огромная глыба малахита массой около 3000 пудов (~ 48 т) (Колоссальная глыба.., 1836; Семёнов, 1987; Клеймёнов и др., 2007).

История находок минералов также длительна. Первые указания и описание некоторых из них есть в ряде избранных публикаций (Levy, 1824; Менге, 1830; Rose, 1837; Иосса, 1839; Щуровский, 1841; Колтовский, 1846; Hermann, 1846; Швецов, 1870; Friedel, 1873; Паллас, 1773; Норденшельд, 1857; Кокшаров, 1860, 1867; Планер, 1876; Майер, 1876; Гладкий, 1888; Еремеев, 1880, 1892, 1894; Башков, 1916; Болдырев, 1927; Заварицкий, 1963 (1929); Трушков, 1905; Вахромеев, 1942; и др.). Несколько минералов в разной степени охарактеризованы позднее (Сумин, 1949; Соловьёв, 1953; Вертушков, Веретенникова, 1975; Яхонтова, Грудев, 1987; Бушмакин, 1998^{1,2}; Бушмакин, Кобяшев, 1998; Пономарёв, 2011).

Сводный список минералов Меднорудянского месторождения к середине XX века включал 34 минеральных вида (Соловьёв, 1953). В начале XXI века «Список минералов, разновидностей и минеральных смесей...» (Бушмакин и др., 2002) уже содержит 73 минеральных вида и сопровождается обширной библиографией, что очень ценно. Работа была основана на описании 159 образцов из собрания Нижнетагильского музея-заповедника с частичным аналитическим исследованием 92 образцов. Её инициатор Анатолий Филиппович Бушмакин предполагал дальнейшее изучение минералов этого списка, но жизнь его трагически оборвалась в 1999 году.

В 2013 г. к нам обратился сотрудник Нижнетагильского музея-заповедника Николай Иванович Козин (рис. 1) с предложением изучить оставшуюся часть его коллекции, собиравшейся в течение 40 лет. Эта часть коллекции состояла из 1334 образцов (преимущественно малой величины).

В процессе нашей работы все образцы после их краткого описания были сфотографированы, и ряд из них диагностирован в лабораториях Института минералогии УрО РАН (г. Миасс) как визуально, так и аналитическими методами: рентгенофазовым, инфракрасной и рамановской спектроскопией, микронзондовым энергодисперсионным анализом, частью – химическим анализом. Это дало возможность дополнить список-2002 до 97 минералов, из которых 11 – по результатам наших анализов (выделены курсивом), 13 – по литературным данным (отмечены звёздочкой*). Уточнена диагностика пироксенов, полевых шпатов и хлоритов. Ниже приведён список минералов по классам (в каждом из них – в алфавитном порядке).



Рис. 1. Николай Иванович Козин. 2013 г.
Фото: В. Попов.

Простые вещества: графит C, золото Au, медь Cu, сера* S.

Сульфиды: борнит Cu_5FeS_4 , галенит PbS , гессит Ag_2Te , глаукодом CoAsS , ковеллин CuS , марказит FeS_2 , пирит FeS_2 , пирротин Fe_{1-x}S , сфалерит ZnS , халькозин Cu_2S , халькопирит CuFeS_2 .

Оксиды и гидроксиды: асболоан $\text{CoMn}_2\text{O}_4(\text{OH})_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$, ганит* ZnAl_2O_4 , гаусманнит* Mn_3O_4 , гематит Fe_2O_3 , гётит $\text{Fe}^{3+}\text{O}(\text{OH})$, голландит $\text{Ba}(\text{Mn}^{4+}_6\text{Mn}^{2+}_4)\text{O}_{16}$, делафоссит $\text{CuFe}^{3+}\text{O}_2$, криптомелан $\text{K}_2(\text{Mn}^{4+}_7\text{Mn}^{2+})\text{O}_{16}$, куприт Cu_2O , маггемит Fe_2O_3 , магнетит Fe_3O_4 , манганит $\text{MnO}(\text{OH})$, манжироит $\text{Na}_2(\text{Mn}^{4+}_{15}\text{Mn}^{2+})\text{O}_{32} \cdot n\text{H}_2\text{O}$, пиролюзит MnO_2 , романешит $\text{Ba}(\text{Mn}^{4+}_3\text{Mn}^{3+}_2)\text{O}_{10} \cdot \text{H}_2\text{O}$, тенорит CuO , *тодорokit* $\text{MnMn}^{4+}_3\text{O}_7 \cdot \text{H}_2\text{O}$, франклинит* ZnFe_2O_4 , якобсит* MnFe_2O_4 .

Хлориды: атакмит $\text{Cu}_2\text{Cl}(\text{OH})_3$.

Карбонаты: азурит $\text{Cu}_3(\text{CO}_3)_2(\text{OH})_2$, анкерит $\text{Ca}(\text{Fe}^{2+}, \text{Mg}, \text{Mn})(\text{CO}_3)_2$, кальцит CaCO_3 , магнезит MgCO_3 , малахит $\text{Cu}_2(\text{CO}_3)(\text{OH})_2$, родохрозит* MnCO_3 , сидерит FeCO_3 .

Сульфаты: антрлерит $\text{Cu}_3(\text{SO}_4)(\text{OH})_4$, барит BaSO_4 , брошантит $\text{Cu}_4(\text{SO}_4)(\text{OH})_6$, гипс $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, *долерофанит* $\text{Cu}_2(\text{SO}_4)\text{O}$, халькантит $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, цианотрихит $\text{Cu}_4\text{Al}_2(\text{SO}_4)(\text{OH})_{12} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$.

Фосфаты: бераунит $\text{Fe}^{2+}\text{Fe}^{3+}(\text{PO}_4)_4(\text{OH})_5 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, бирюза $\text{CuAl}_6(\text{PO}_4)_4(\text{OH})_8 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, вавеллит $\text{Al}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, вивинит $\text{Fe}_3^{2+}(\text{PO}_4)_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$, дельвоксит $\text{CaFe}_4^{3+}(\text{PO}_4)_2(\text{OH})_8 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, дюфренит $\text{Fe}^{2+}\text{Fe}_3^{3+}(\text{PO}_4)_3(\text{OH})_5 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, какоксенит $\text{Fe}_{24}\text{Al}(\text{PO}_4)_{17}\text{O}_6(\text{OH})_{12} \cdot 75\text{H}_2\text{O}$, либетенит $\text{Cu}_2(\text{PO}_4)(\text{OH})$, *монацит-(Ce)* $(\text{Ce}, \text{La})(\text{PO}_4)$, монацит-(La) $(\text{La}, \text{Ce})(\text{PO}_4)$, планерит $\text{Al}_6(\text{PO}_4)_2(\text{PO}_3\text{OH})_2(\text{OH})_8 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, псевдомалахит $\text{Cu}_5(\text{PO}_4)_2(\text{OH})_4$, рейхенбахит $\text{Cu}_5(\text{PO}_4)_2(\text{OH})_4$, самплеит $\text{NaCaCu}_5(\text{PO}_4)_4\text{Cl} \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, фторапатит $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}$, халькосидерит, $\text{CuFe}_6^{3+}(\text{PO}_4)_4(\text{OH})_8 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, штренгит $\text{Fe}^{3+}(\text{PO}_4) \cdot 2\text{H}_2\text{O}$.

Арсенаты и ванадаты: клиноклаз* $\text{Cu}_3(\text{AsO}_4)(\text{OH})_3$, корнваллит $\text{Cu}_5(\text{AsO}_4)_2(\text{OH})_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$, оливинит $\text{Cu}_2(\text{AsO}_4)(\text{OH})$, фольбортит $\text{Cu}_3\text{V}_2\text{O}_7(\text{OH})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, халькофиллит $\text{Cu}_{18}\text{Al}_2(\text{AsO}_4)_3(\text{SO}_4)_3(\text{OH})_{27} \cdot 33\text{H}_2\text{O}$.

Силикаты: авгит $(\text{Ca}, \text{Na})(\text{Mg}, \text{Fe}, \text{Al})[(\text{Si}, \text{Al})_2\text{O}_6]$, аллофан* $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$, альбит* $\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$, андрадит $\text{Ca}_3\text{Fe}_2(\text{SiO}_4)_3$, гемиморфит $\text{Zn}_4\text{Si}_2\text{O}_7(\text{OH})_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$, гизингерит $\text{Fe}_4(\text{Si}_4\text{O}_{10})(\text{OH})_8 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, диопсид* $\text{CaMg}(\text{Si}_2\text{O}_6)$, каолинит $\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$, кварц SiO_2 , клинохлор $(\text{Mg}, \text{Fe})_5\text{Al}(\text{Si}_3\text{Al})\text{O}_{10}(\text{OH})_8$, мусковит $\text{KAl}_2(\text{Si}_3\text{Al})\text{O}_{10}(\text{OH}, \text{F})_2$, накрит $\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$, нон-тронит $\text{Na}_{0.3}\text{Fe}_2^{3+}(\text{Si}, \text{Al})_4\text{O}_{10}(\text{OH})_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$, олигоклаз* $(\text{Na}, \text{Ca})\text{AlSi}_3\text{O}_8$, опал $\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$, ортоклаз* KAlSi_3O_8 , планшеит $\text{Cu}_8\text{Si}_8\text{O}_{22}(\text{OH})_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, пренит* $\text{Ca}_2\text{Al}(\text{AlSi}_3\text{O}_{10}(\text{OH})_2)$, тремолит $\text{Ca}_2(\text{Mg}, \text{Fe}^{2+})_5\text{Si}_8\text{O}_{22}(\text{OH})_2$, хризокolla $(\text{Cu}, \text{Al})_2\text{H}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$, цоизит* $\text{Ca}_2\text{Al}_3(\text{SiO}_4)(\text{Si}_2\text{O}_7)\text{O}(\text{OH})$, шамозит $\text{Fe}_5\text{Al}(\text{Si}_3\text{Al})\text{O}_{10}(\text{OH})_8$, шаттукит $\text{Cu}_5(\text{SiO}_3)_4(\text{OH})_{22}$, эпидот $\text{Ca}_2\text{Al}_2\text{Fe}(\text{SiO}_4)(\text{Si}_2\text{O}_7)\text{O}(\text{OH})$.

Для некоторых минералов из этого списка (гаусманнита, гемиморфита, клиноклаза, родохрозита, франклинита, яacobсита), не встреченных нами в изученных образцах, необходимы новые находки для подтверждения диагностики.

При описании образцов выявляется преобладание «натёчных» форм (сталактитов, сталагмитов и корочек) у главных гипергенных минералов месторождения – малахита, псевдомалахита, гётита (лимонита), оксидов и гидроксидов марганца, сидерита и глинистых минералов, – т.е. подтверждается их образование в полостях, что отмечали многие исследователи (Гладкий, 1888; Соловьёв, 1953; Вертушков и др., 1976; и др.).

Приведём несколько примеров форм выделения ряда минералов и их взаимоотношений в изученных образцах руды из отвалов Меднорудянского месторождения.

Куприт в сульфидно-магнетитовых агрегатах образует тонкие микро- и мелкозернистые прожилочки тёмно-красного цвета, а в кавернах и небольших друзовых полостях – октаэдрические или кубо-октаэдрические кристаллы до 1–7 мм (рис. 2, а), нередко с «корочкой» гётита или тенорита на свободных поверхностях, после чего в полостях отлагался малахит. Более поздние выделения куприта – это скелетные кристаллы, состоящие из субиндивидов в форме «брусков» с габитусными гранями куба (рис. 2, б) и тонкоиглочатые агрегаты (халькотрихит). Среди куприта и гётита встречаются агрегаты зёрен меди, иногда образующие причудливые скелетные наросты на «иглах» гётита.

Малахит характеризуется многообразием форм агрегатов, их строения и цветовой зональности (рис. 3). Относительно крупноразмерные сферокристаллы («двулистники») и сферолиты обычно зелёного или тёмно-зелёного цвета, а тонкодисперсные зоны бледно-зелёные до зеленовато-белых (Вертушков и др., 1976). В разных полостях (или их участках) выявляется различная последовательность отложения малахита. Наиболее обычна схема: гётит → псевдомалахит → малахит → хризокolla → опал. В брекчиях встречены случаи последовательного образования гематита, куприта, малахита и азурита, а также повторяемость «зон» разных минералов. В малахитовых почках иногда есть тонкие слойки и вроски псевдомалахита или бирюзы, включения гидроксидов марганца.

Азурит обычно образует кристаллические корочки на лимоните и малахите и тонкие прожилки в окисленных халькопирит-магнетитовых рудах и скарнах (рис. 4). В некоторых кавернах на азурите наблюдаются более поздние мельчайшие почки гидроксидов марганца.

Рис. 2. Октаэдр (а, 3 мм) и скелетный куб (б, 5 мм) куприта. Фото: Д. Клеймёнов (а), В. Попов (б).

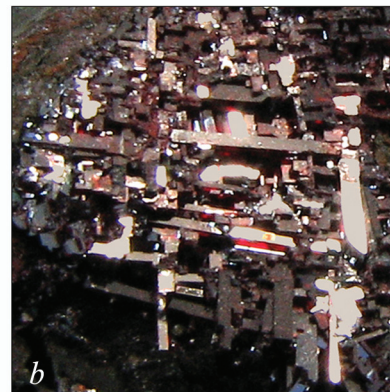




Рис. 3. Типичные формы агрегатов малахита и их строение.
Величина снимков (см): *a* – 4; *b*, *c* – 3.5; *d* – 2.5; *e* – 3; *f* – 2. Фото: В. Попов.

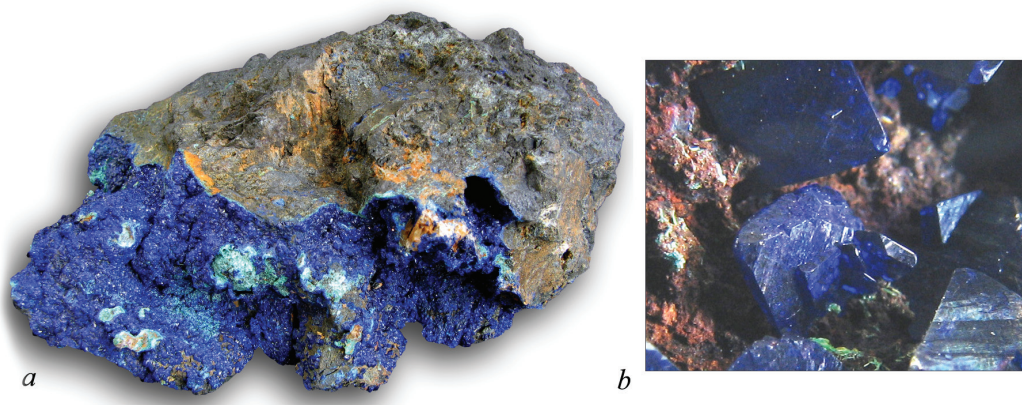


Рис. 4. Азурит на лимоните и малахите (*a* – 8 см; *b* – кристаллы до 5 мм). Фото: В. Попов.

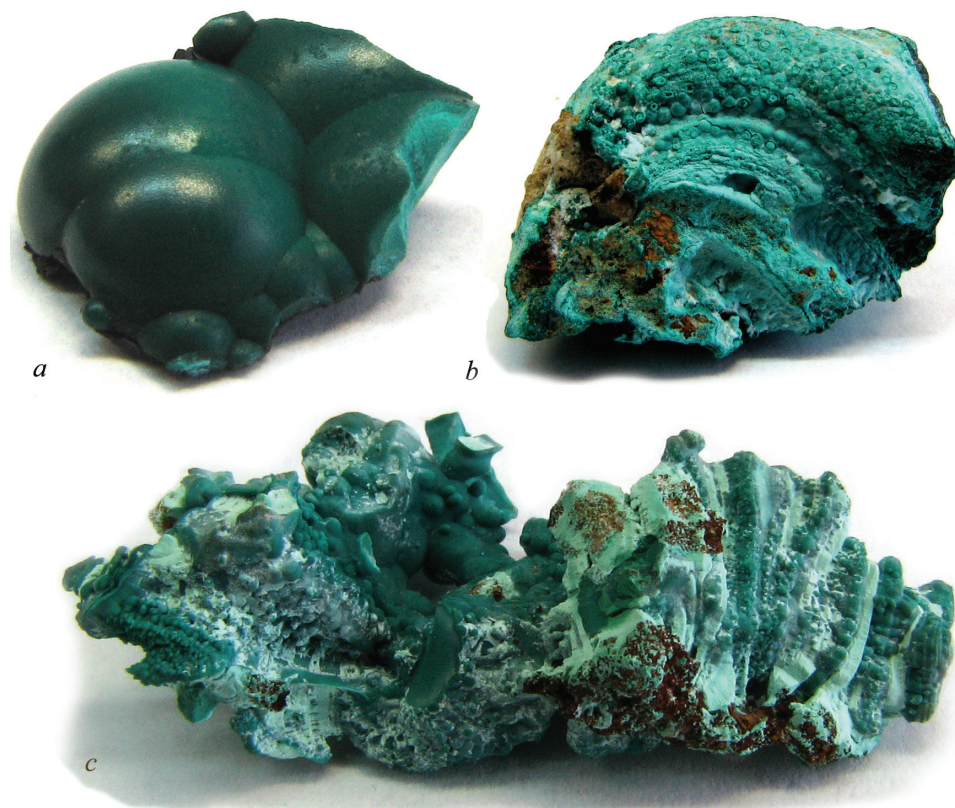


Рис. 5. Почки и сталактиты псевдомалахита (см): *a* – 1.4; *b* – 2.8; *c* – 3. Фото: В. Попов.

Псевдомалахит в ранних публикациях указывался также как дигидрит, тагилит или элит; отмечалась редкость его находок (Соловьёв, 1953). В коллекции, предоставленной нам Н.И. Козиным, число образцов псевдомалахита и малахита сопоставимо, но по объёму (по величине образцов и толщине корок) его значительно меньше. В зональных сферолитах и почках псевдомалахита (рис. 5) встречены тонкие зоны малахита, хризоколлы и опала, а также характерные тёмно-коричневые микроворстки и включения недиагностированных водных фосфатов железа.

Рейхенбахит (полиморф псевдомалахита) выявлен А.Ф. Бушмакиным в одном образце и нами – тоже в одном случае, с существенной примесью псевдомалахита (по рентгенограмме). В образцах из Рейхенбаха (Германия) указывались частые сращения его с псевдомалахитом (Sieber et al., 1987), что, вероятно, проявлено и в рудах Меднорудянского месторождения.

Из других минералов меди здесь наиболее известны либетенит и брошантит.

Либетенит нередко образует микрокристаллические корочки на лимоните, псевдомалахите и малахите (рис. 6). Ранее мелкокристаллические щётки либетенита отмечались на кварце, буром

железняке, куприте и сферолитах малахита (Соловьёв, 1953).

Брошантит чаще встречался в верхних горизонтах месторождения (Соловьёв, 1953) в виде тёмно-зелёных удлинённо-таблитчатых блочных кристаллов до 2–7 мм на стенках каверн в буром железннике, на куприте и малахите (рис. 7, *a*). Почковидные и тонколучистые зеленовато-голубоватые агрегаты брошантита в разных полостях образуют наросты на гётите, куприте, псевдомалахите и малахите (рис. 7, *b*).

Из гипергенных силикатов широко развиты глинистые минералы и хризоколлы, обычен опал. Характерно их неоднократное отложение при кристаллизации других минералов зоны окисления. В конкретных образцах внешнее сходство зелёных и голубовато-зелёных почек разных фосфатов меди почти всегда требует проверки аналитическими методами, как и диагностика хризоколлы, голубого опала и микровыделений многих других минералов.

В 1888 году П.В. Гладкий писал: «Если... Меднорудянский рудник вследствие неблагоприятных условий всё-таки будет закрыт, то и тогда всё сказанное о нём не будет бесполезною надгробною речью» (Гладкий, 1888, с. 122). К настоящему време-

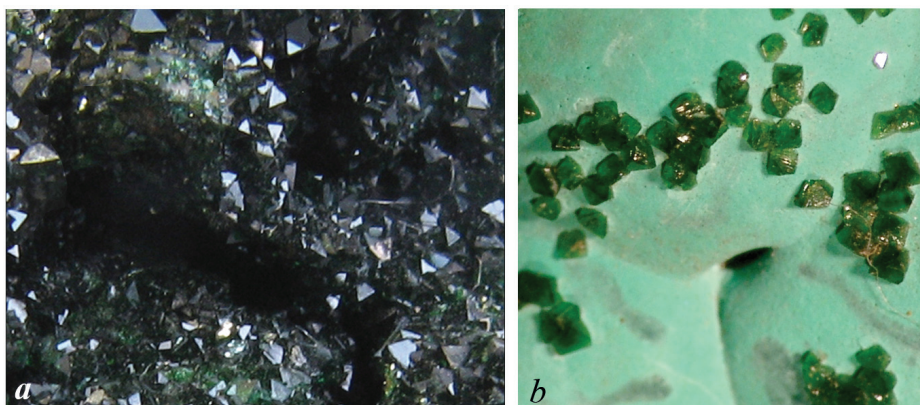


Рис. 6. Кристаллы либетени-
та (до 1–3 мм) на псевдомалахи-
те и гётите (а) и на малахите (b).
Фото: В. Попов (а), Д. Клеймё-
нов (b).



Рис. 7. Блочные (а) и
игольчатые (b) кристаллы
брошантита в каверне на ли-
моните и малахите. Ширина
снимков (мм): а – 12, b – 10.
Фото: В. Попов.



Рис. 8. Карьер Меднорудянского месторождения, 2007 г. Фото: Д. Клеймёнов.

ни месторождение отработано, карьер закрыт (рис. 8), но богатые коллекции здешних минералов хранятся в разных музеях мира и ждут новых исследований. Эта работа сейчас проводится (и не только нами); можно надеяться, что полное описание минералогии руд Меднорудянского месторождения ещё увидит свет.

МИНЕРАЛОГИЯ № 1 2015

Литература

Башиков Б.Н. Краткий указатель месторождений уральских минералов // Уральский техник. 1916. № 4–5. С. 1–24.

Болдырев А.К. Геологический очерк окрестностей Тагила // Материалы по изучению Тагильского округа. 1927. Вып. 1. С. 4–16.

- Бушмакин А.Ф. Находки самплеита на Урале // Минералогия Урала. Матер. III регион. совещ. 1998. Т. I. С. 62–64.
- Бушмакин А.Ф. Новые для Меднорудянского месторождения минералы // Минералогия Урала. Матер. III регион. совещ. 1998₂. Т. I. С. 66–67.
- Бушмакин А.Ф., Кобяшев Ю.С. Необычная для Меднорудянского месторождения форма выделения делафоссита // Минералогия Урала. Матер. III регион. совещ. 1998. Т. I. С. 65–66.
- Бушмакин А.Ф., Чудинова Н.Д., Канонеров А.А., Чуднов А.А. Список минералов, разновидностей и минеральных смесей, установленных на Меднорудянском месторождении // Вестник Урал. отдел. Минерал. об-ва № 1. Екатеринбург: УГГТА. 2002. С. 93–106.
- Вахромеев С.А. О новых минералах в рудах колчеданных месторождений Урала // Зап. Всеросс. минерал. об-ва. 1942. Ч. 71. № 3–4.
- Вертушков Г.Н., Веретенникова Т.Ю. Скелетные кристаллы куприта и антлерита из Меднорудянского // Минералогия и петрография Урала. Тр. Свердловского горн. ин-та. 1975. Вып. 106. С. 133–134.
- Вертушков Г.Н., Веретенникова Т.Ю., Мазурин К.П. Месторождения малахита в окрестностях Нижнего Тагила // Минералогия и петрография Урала. Тр. Свердловского горн. ин-та. 1976. Вып. 124. С. 3–21.
- Гладкий П. Химико-геологические заметки о Меднорудянском и Высокогорском месторождениях в Н. Тагиле // Горн. журн. 1888. Т. I. С. 96–123.
- Еремеев П.В. О псевдоморфозах из Меднорудянского рудника // Зап. СПб. минерал. об-ва. 1880. Ч. 15. С. 193–194.
- Еремеев П.В. О штуфе почковатого псевдомалахита (Lunnit Phosphorkupfererz) из Медно-Рудянского рудника близ Нижнее-Тагильска // Зап. СПб. минерал. об-ва. 1892. Ч. 29. С. 174–175.
- Еремеев П.В. О кристаллах брошантита из Меднорудянского рудника на Урале // Зап. СПб. минерал. об-ва. 1894. Ч. 31. С. 352–354.
- Заварицкий А.Н. Медные месторождения Урала. Месторождения Нижнее-Тагильского округа // Избранные труды. Т. IV. М.: АН СССР, 1963. С. 181–206.
- Иосса 3-й. Плавка медных руд на Выйском заводе г.г. Демидовых // Горн. журн. 1839. Ч. 2. Кн. 4. С. 80–91.
- Клеймёнов Д.А., Альбрехт Д.В., Талалай А.Г., Коротеев В.А., Рыбакин Д.В., Нестерова Г.М., Лобанов Е.В., Григорьев В.В. Знаменитые месторождения Урала. Часть II. Екатеринбург: Уральский рабочий, 2007. 240 с.
- Колоссальная глыба малахита Тагильского Медно-Рудянского рудника // Горн. журн. 1836. Ч. 2. Кн. 4. С. 174–178.
- Кокишаров Н.И. Материалы для минералогии России // Горн. журн. 1860. Ч. 4. № 10. С. 78–162.
- Кокишаров Н.И. Материалы для минералогии России // Горн. журн. 1867. № 2. С. 277–331.
- Колтовский В. Рудники и прииски в округе Нижнее-Тагильских заводов Гг. Демидовых // Горн. журн. 1846. Ч. 3. Кн. 9. С. 154–247.
- Майер Г. О месторождении медной руды Рудянского рудника // Горн. журн. 1876. Т. 3. Кн. 9. С. 290–299.
- Менге И.Н. Минералогические наблюдения, сделанные И.Н. Менге, действительным членом, во время путешествия его по Уральским горам // Тр. Минерал. об-ва. 1830. Т. I. С. 232–271.
- Норденшельд Е. А. Малахит, его состав и кристаллическая форма // Горн. журн. 1857. Ч. 3. С. 182–191.
- Паллас П.С. Путешествие по разным местам Российского государства по повелению СПб. Академии Наук. СПб, 1773. Кн. 1. 657 с.
- Планер Д.И. О вновь открытых и вновь исследованных минералах // Горн. журн. 1876. № 6. С. 349–400.
- Пономарёв В.С. Голландит из зоны окисления Меднорудянского месторождения // Вестник Урал. отдел. Минерал. об-ва № 8. Екатеринбург: ИГГ УРО РАН. 2011. С. 99–102.
- Семёнов В.Б. Малахит. Свердловск: Средне-Уральское кн. изд-во, 1987. Т. 1. 239 с. Т. 2. 159 с.
- Соловьёв Ю.С. К минералогии зоны окисления Меднорудянского месторождения // Тр. Горно-геол. ин-та УФАИ СССР. 1953. Вып. 20. Минералогический сборник № 2. С. 87–106.
- Сумин Н.Г. Делафоссит и гидронакрит из Меднорудянского на Урале // Тр. Минералогического музея. 1949. Вып. 1. С. 93–105.
- Трушков Н. Краткий очерк месторождения Рудянского рудника в Н. Тагиле // Горн. журн. 1905. Т. 3. С. 77–84.
- Фёдоров Е.С. О строении Меднорудянского рудника // Зап. Об-ва горных инж. 1900. № 4.

Щуровский Г. Уральский хребет в физико-географическом, геогностическом и минералогическом отношении. М., 1841. 438 с.

Яхонтова Л.К., Грудев А.П. Минералогия окисленных руд. М.: Недра, 1987. 196 с.

Friedel C.C. Sur une combinaison naturelle des oxydes de fer et de cuivre et sur la reproduction de l'atacamite // C. r. Acad. sci. 1873. V. 77. N 2. P. 211–214.

Hermann R. Untersuchungen russischen mineralien: Ueber die Zusammensetzung Phosphorsauren Kupfererze // Jb. prakt. Chem. 1846. Bd. 37. S. 177–178.

Rose G. Mineralogisch-geognostische Reise nach dem Ural, dem Altai und dem Rfspischen Meere. Berlin, 1837. Bd. 1. 641 S.

Sieber N., Tillmans E., Medenbach O. Hentschelite, $\text{CuFe}_2(\text{PO}_4)_2(\text{OH})_2$, a new member of the lazulite group, and reichenbachite, $\text{Cu}_5(\text{PO}_4)_2(\text{OH})_4$, a polymorph of pseudomalachite, two new copper phosphate minerals from Reichenbach, Germany // Amer. Min. 1987. V. 72. P. 404–408.