

НОВЫЕ ФОСФАТЫ ИЗ ЗОНЫ ОКИСЛЕНИЯ КЕСТЁРСКОГО
МЕСТОРОЖДЕНИЯ (ЯКУТИЯ, РОССИЯ)

Яковенчук В.Н., Пахомовский Я.А., Паникоровский Т.Л.
(taras.panikorovsky@spbu.ru), Базай А.В., Коноплёва Н.Г., Михайлова Ю.А.,
Иванюк Г.Ю., Кривовичев С.В.

Кольское отделение. КНЦ РАН. Санкт-Петербургское отделение. СПбГУ

NEW PHOSPHATES FROM THE OXIDATION ZONE OF KESTER DEPOSIT
(YAKUTIA, RUSSIA)

Yakovenchuk V.N., Pakhomovsky Ya.A., Konoplyova N.G., Panikorovskii T.L.,
Bazai A.V., Mikhailova Yu.A., Ivanuyk G. Yu., Krivovichev S.V.

Kola branch. KSC RAS. Saint Petersburg branch. Saint Petersburg Mining University, Saint
Petersburg, Russia

С момента открытия в 1937 г. П.П. Епифановым Кестёрского оловорудного месторождения (Смирнов и др., 1941) на нём обнаружено множество редких фосфатов (Соболева, 1949; Киселёв, 1948; Кокунин, 2011). М.В. Кокунин (2011) указывает на слабую изученность многих фосфатов, отмеченных в статьях и отчётах под названиями «неизвестный фосфат», «фосфат белого цвета», «фосфат зеленый», «Cu-фосфат синий», «фосфат желтый» и т. п., исследование которых ранее было практически невозможно вследствие недостаточного развития локальных методов минералогического анализа.

В ходе изучения современными методами образцов, отобранных авторами в 1987 г. из крупного (5 м в диаметре) кварцево-фосфатного гнезда внутри грейзенизированного касситерит-содержащего гранодиорита Кестёрского месторождения (Яковенчук и др., 2017), были достоверно установлены амблигонит, аугелит, лазурит, либетенит, метаторбернит, оливенит, псевдомалахит, самплеит, фторапатит, а также три новых фосфата: епифановит, батагаит и Mg-Zn аналог гопеита. Гнездо сложено колломорфными агрегатами (до 30 см в диаметре) светло-серого фторапатита и кавернозными сегрегациями молочно-белого кварца (до 10 см). Многочисленные трещины и пустоты в апатите и кварце были покрыты тёмно-зелеными кристаллами (до 4 мм в длину) и сферолитами (до 5 мм в диаметре) мышьяковистого псевдомалахита и самплеита, друзами бледно-зелёных призматических кристаллов либетенита (до 7 мм в длину), таблитчатых зерен оливенита (до 3 мм) и обособленными вкрапленниками самородной меди (до 3 мм в диаметре). Бирюзово-голубые таблитчатые кристаллы (до 50 мкм в длину, рис. 1) епифановита нарастают на перечисленные выше минералы меди в тесной ассоциации с бесцветными кубооктаэдрами арсенолита (до 1 мм в диаметре), квадратными бесцветными пластинками тоберморита (до 1 мм в диаметре), льдисто-серыми уплощенно-призматическими кристаллами батагаита и гопеитоподобного Mg-Zn фосфата (до

2 мм в длину), а также бледно-зелёными радиально-лучистыми агрегатами Na-аналога батагаита (до 3 мм в диаметре).

Кристаллическая структура епифановита, $\text{NaCaCu}_5(\text{PO}_4)_4[\text{AsO}_2(\text{OH})_2] \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, относящаяся к структурному типу эндирибертсита, была решена в пр. гр. $P2_1/m$ с фактором сходимости $R_1 = 0.085$ для 2152 независимых рефлексов и параметрами $a = 9.6912(9)$, $b = 9.7440(9)$, $c = 9.9561(9)$ (Å), $\beta = 102.23$ (1)° $V = 918.7(1)$ Å³ (Яковенчук и др. 2017, Паникоровский и др., 2017). Кристаллическая структура батагаита, $\text{CaZn}_2(\text{Zn,Cu})_6(\text{PO}_4)_4(\text{PO}_3(\text{OH}))_3 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$, была решена в пр. гр. $P2_1$ с фактором сходимости $R_1 = 0.069$ для 3847 независимых рефлексов и параметрами $a = 8.4264(4)$, $b = 12.8309(6)$, $c = 14.6928(9)$ (Å), $\beta = 98.514(6)$ °, $V = 1571.05(15)$ Å³ (Yakovenchuk et al. 2017). Кристаллическая структура фосфата магния и цинка, $\text{MgZn}_2(\text{PO}_4)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, изоструктурного с минералами группы гопеита, была решена в пр. гр. $Pnma$ с $R_1 = 0.0298$ для 1057 независимых рефлексов и параметрами $a = 10.6286(4)$ $b = 18.3700(6)$, $c = 5.0206(2)$ (Å), $V = 980.26(6)$ Å³.

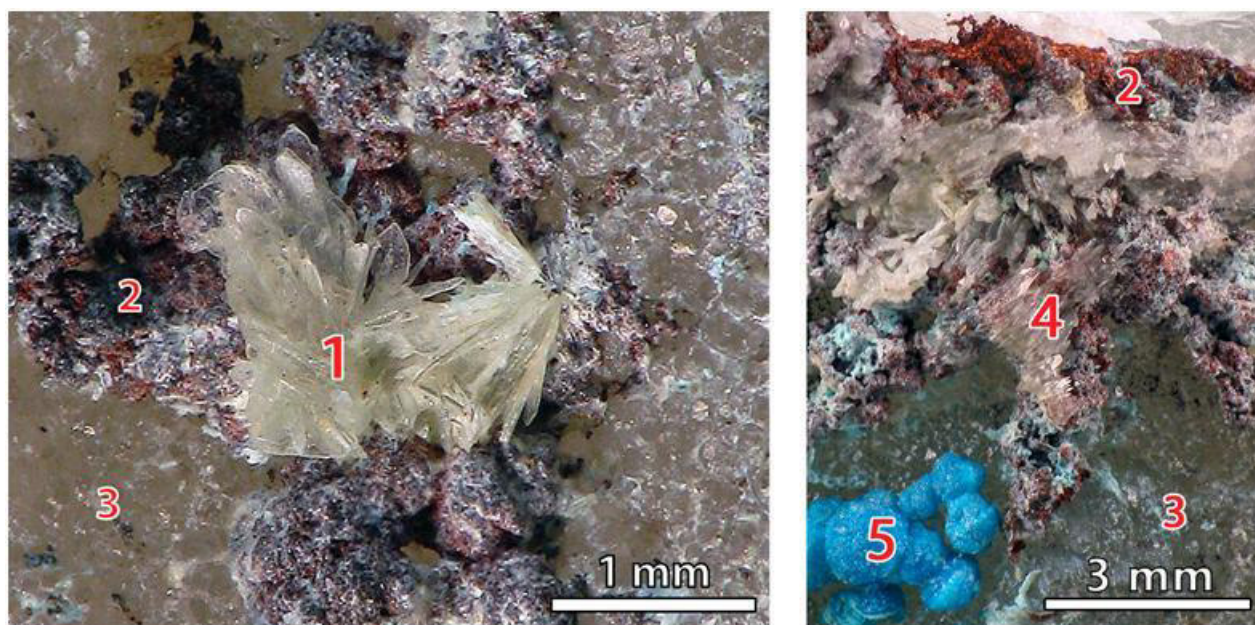


Рис. 1. Призматические кристаллы батагаита (1), гребенчатые сростки клиновидных кристаллов неизвестного Mg-Zn фосфата (4) и щётки кристаллов епифановита на сферолитах псевдомалахита (5), нарастающие на самородную медь (2) и фторapatит (3).

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского научного фонда (грант 14-17-00071) на оборудовании Ресурсного центра «Рентгенодифракционные методы исследования».

Киселев А.И. Серебро-цинксодержащий станнин из месторождения Арга-Ыннах-Хайской интрузии в бассейне р. Яна // Мат. по геол. и пол. иск. Северо-Востока СССР, 1948, 3, 113.

Кокунин М.В. Редкие минералы забытого месторождения // Отечественная Геология, 2011, 1, С. 72-82.

Паникоровский Т.Л., Кривовичев С.В., Яковенчук В.Н., Иванюк Г.Ю. Кристаллическая структура епифановита // ЗРМО. 2017. № 3. С. 39–50.

Смирнов С.С., Дубовик М.М., Епифанов П.П. Минералогический очерк Яна-Адычанского района. // Тр. Ин-та геол. наук, сер. минер., 1941, 9, Вып. 46.

Соболева В.Н. Материалы к минералогии месторождения Кёстер из бассейна реки Яны. // Материалы по геологии Северо-Востока СССР, Вып.6, Магадан, 1949.

Яковенчук В.Н., Пахомовский Я.А., Коноплева Н.Г., Паниковровский Т.Л., Михайлова Ю.А., Бочаров В.Н., Кривовичев С.В., Иванюк Г.Ю. Епифановит $\text{NaCaCu}_5(\text{PO}_4)_4[\text{AsO}_2(\text{OH})_2] \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ – новый минерал из месторождения Кестёр (Саха-Якутия, Россия) // ЗРМО. 2017. № 3. С. 30–39

*Yakovenchuk V.N., Pakhomovsky Ya.A., Konopleva N.G., Panikorovskii T.L., Bazai A.V., Mikhailova Ju.A., Bocharov V.N., Ivanyuk G.Yu., Krivovichev S.V. Batagayite, $\text{CaZn}_2(\text{Zn,Cu})_6(\text{PO}_4)_4(\text{PO}_3(\text{OH}))_3 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$, a new phosphate mineral from K ester tin deposit (Yakutia, Russia): characterization and crystal structure // *Mineral. Petrol.* 2017. (in press.)*