

## ■ НОВЫЕ НАХОДКИ РЕДКИХ МИНЕРАЛОВ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИИ. ЧАСТЬ II

А.В. Касаткин

Минералогический музей имени А.Е.Ферсмана РАН, г. Москва, anatoly.kasatkin@gmail.com

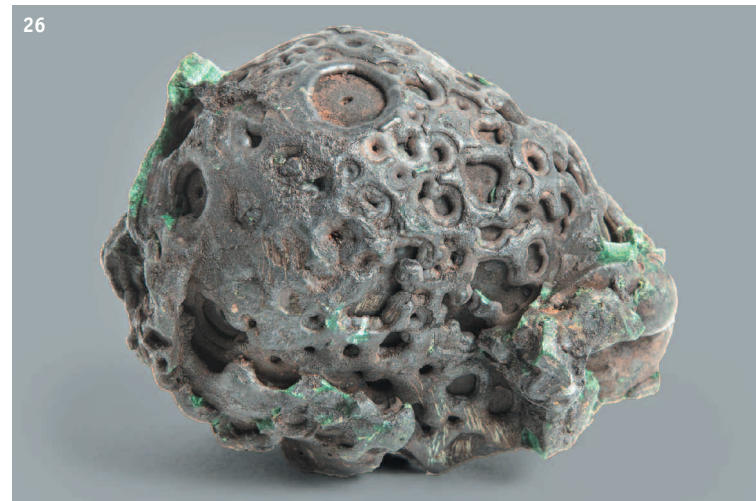
В 2019 году в «*Минералогическом альманахе*» была опубликована статья о недавних находках редких минералов на территории постсоветских государств, подготовленная автором этих строк (Касаткин, 2019). Большая часть этих находок пришлась на Российскую Федерацию, причём многие минеральные виды были обнаружены здесь впервые, и их описание, сопровождаемое аналитической информацией, позволило существенно пополнить минералогический кадастр нашей страны. За прошедшие после этого два года появился новый каменный материал, собранный отечественными коллекционерами и любителями камня на разных месторождениях и проявлениях, который затем был передан ими на диагностику автору этих строк. Продолжалась и работа по переизучению современными аналитическими методами старых образцов из музейных и частных коллекций. В результате удалось сделать ещё целый ряд находок редких минеральных видов, в том числе таких, которые в Российской Федерации ранее не отмечались. Очевидная необходимость задокументировать эти находки и стала причиной продолжить тему, начатую в упомянутой публикации 2019 года. Кроме того, в настоящую статью, рассматриваемую как вторую часть статьи (Касаткин, 2019), включены описания некоторых редких минералов, найденных еще до 2019 года, но по тем или иным причинам не вошедших в первую часть. В этой связи хочется отдельно сказать о чароите. Трудно найти коллекционера, который бы не слышал это название. В любой серьезной коллекции хранятся эффектные штуфы этого всемирно известного минерала, долгое время являвшегося эндемиком Мурунского щелочного комплекса в Восточной Сибири. Однако далеко не все знают о том, что летом 2018 года в Патынском массиве на территории Кемеровской области нами была сделана вторая находка чароита, и эти данные мы опубликовали, но без специального акцента, в статье, посвященной новому минералу патыниту. Пусть патынский чароит не сравнится с мурунским ни по красоте, ни по размеру выделений, ни по количеству добытого материала, уже сам факт его находки, причём снова в России, весьма примечателен и, несомненно, заслуживает специального описания.

В отличие от первой части, где рассмотрены находки минералов не только в России, но и в других республиках бывшего СССР, в настоящей статье речь идёт только о минералах, найденных на территории нашей страны. Ниже даны сведения о 58 минеральных видах, и почти две трети из этого числа установлены для Российской Федерации впервые.

Как и в первой части, описания минералов сгруппированы по регионам, внутри которых они расположены в алфавитном порядке. В некоторых значимых объектах (месторождения Каменушинское, Мурзинское, Хову-Аксы, Патынский массив) было найдено сразу по нескольку редких минералов. В этих случаях их описания объединены в рамках соответствующего объекта.

### Карелия

**Болтвудит**  $K(UO_2)(SiO_3OH) \cdot 1.5H_2O$  и **склодовскит**  $Mg(UO_2)_2(SiO_3OH)_2 \cdot 6H_2O$ , два редких уранилсиликата, установлены нами в образце № 71337 из коллекции Минералогического музея им. А.Е. Ферсмана РАН. Образец поступил от А.Н. Лабунцова (записан в коллекцию Музея в 1968 г.) как «*кларкеит*» из пегматитовой жилы Чкалова (Чкаловское пегматитовое поле, Лоухский район, Северная Карелия), однако обнаружить в нем кларкеит инструментальными методами нам не удалось. Оранжево-жёлтые прозрачные обособления до 1 мм – вероятно, псевдоморфозы по кристаллам уранинита – оказались болтвудитом, а бледно-жёлтые порошковатые очень тонкие корочки и налёты – склодовскитом. Болтвудит вырастает, а склодовскит и ассоциирующий с ним жёлтый мелкозернистый уранофан нарастают на породу, сложенную альбитом, кальцитом и аннитом (илл. 1, 2). В составе болтвудита установлены небольшие примеси Ca и Pb (мас.%, содержание  $H_2O$  рассчитано по стехиометрии):  $K_2O$  7.13,  $CaO$  2.02,  $PbO$  5.56,  $SiO_2$  13.34,  $UO_3$  63.29,  $H_2O$  8.16, сумма 99.50. Он отвечает эмпирической формуле (расчет на 7.5 атомов O):  $(K_{0.67}Ca_{0.16}Pb_{0.11})U Si_{0.98}O_5(OH) \cdot 1.5H_2O$ . Склодовскит содержит примесь Cu, вероятно, замещающей Mg (мас.%, содержание  $H_2O$  рассчитано по стехиометрии):  $MgO$  2.94,  $CuO$  3.52,  $SiO_2$  13.40,  $UO_3$  65.01,  $H_2O$  14.28, сумма 99.15. Этот состав отвечает эмпири-



оцениваем находку каменушинского креннерита как первую достоверную на территории Российской Федерации.

**Пирохроит**  $Mn^{2+}(OH)_2$  диагностирован рентгенометрически в составе чёрных порошковатых корочек, развивающихся по сталактитам и почкам малахита (илл. 26). Основным компонентом этих корочек является креннерит, тогда как пирохроит присутствует в подчинённом количестве. Электронно-зондовым методом в их составе фиксируются резко доминирующие Mn и Cu (причём  $Mn > Cu$ ), а также следовые количества Ca и Zn. В порошкограмме смеси целый ряд сильных линий креннерита и пирохроита совпадает, однако пирохроит однозначно диагностируется по отражениям на 4.74, 1.83, 1.66 и 1.23 Å, отсутствующим у креннерита. Рассчитанные по порошковой рентгенограмме параметры гексагональной элементарной ячейки:  $a = 3.3114(3)$ ,  $c = 4.758(1)$  Å,  $V = 45.18(1)$  Å<sup>3</sup>.



26. Чёрные порошковатые корочки **креннерита** с подчинённым количеством **пирохроита** обрастают крупную почку **малахита**. Месторождение Каменушинское, Гурьевский район, Кемеровская область. 6 x 5 x 3 см. Образец: А.В. Касаткин. Фото: А.Д. Касаткина.

27. Мелкие призматические гексагональные кристаллы **спанголита** цвета морской волны (слева) на чёрном **делафоссите** с синими игольчатыми кристаллами **цианотрихита** (справа), на которые нарастает сферолит светло-зелёного игольчатого **брошантита**. Месторождение Каменушинское, Гурьевский район, Кемеровская область. Поле зрения 1.5 x 1 см. Образец и фото: В.С. Леднёв.

28. Сrostок кристаллов **спанголита**. Месторождение Каменушинское, Гурьевский район, Кемеровская область. Поле зрения 1.9 x 1.9 мм. Образец: А.В. Касаткин. Фото: М.Д. Мильшина.

**Спанголит**  $Cu_6Al(SO_4)(OH)_{12}Cl \cdot 3H_2O$  встречен в виде прозрачных гексагональных призматических кристаллов (до 1 мм) цвета морской волны, нарастающих на делафоссит или лимонит и ассоциирующих с азуридом, брошантитом, гиббситом, карбонат-цианотрихитом, купритом и цианотрихитом (илл. 27, 28).

Химический состав спанголита (мас.%, содержание  $H_2O$  рассчитано по стехиометрии):  $CuO$  60.11,  $Al_2O_3$  6.32,  $SO_3$  10.14,  $Cl$  3.10,  $H_2O$  20.77,  $O = Cl$  -0.70, сумма 99.74. Он отвечает эмпирической формуле (расчет на 17 анионов и 3 молекулы  $H_2O$ ):  $Cu_{6.00}Al_{0.98}S_{1.01}O_4(OH)_{12.31}Cl_{0.69} \cdot 3H_2O$ . Параметры гексагональной элементарной ячейки:  $a = 8.2884(19)$ ,  $c = 14.669(4)$  Å,  $V = 872.7(4)$  Å<sup>3</sup> (монокристалльные рентгеновские данные).

Спанголит был ранее описан В.И. Поповой и В.А. Поповым (2003) в продуктах выветривания серпентинитов Ишкнинского месторождения на Южном Урале в виде микроврост-



## Алфавитный указатель минералов

№ п/п	Минерал	Формула	Местонахождение	Находка в России	Находка в мире
1	Аксинит-(Mg)	$\text{Ca}_2\text{MgAl}_2\text{BSi}_4\text{O}_{15}(\text{OH})$	Усть-Каменский карьер, Залесовский р-н Алтайский край		
2	Альперсит	$(\text{Mg,Cu})\text{SO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	Су-м-ние Каменушинское, Гурьевский р-н, Кемеровская обл.	1-я	
3	Алюмоакерманит	$(\text{Ca,Na})_2(\text{Al,Mg,Fe}^{2+})(\text{Si}_2\text{O}_7)$	Патынский массив, Таштагольский р-н, Кемеровская обл.		
4	Аммиоциппеит	$(\text{NH}_4)_2[(\text{UO}_2)_2(\text{SO}_4)\text{O}_2] \cdot \text{H}_2\text{O}$	м-ние Бештаугорское, г. Бештау, Ставропольский край, Сев. Кавказ	1-я	
5	Ангарфит	$\text{NaFe}_5^{3+}(\text{PO}_4)_4(\text{OH})_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	карьер «А», Fe-м-ние Камыш-Бурунское, Керченский п-ов, Крым	1-я	2-я
6	Аурорит	$\text{Mn}^{2+}\text{Mn}_3^{4+}\text{O}_7 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$	мраморный карьер у пос. Бугульдейка, Ольхонский р-н, Иркутская обл.	1-я	
7	Бисмутоферрит	$\text{BiFe}_2^{3+}(\text{SiO}_4)_2(\text{OH})$	шурф «Колумбия», гранит-аплитовое тело № 2, Светлинский пегм. карьер, Пластовский р-н, Челябинская обл., Юж. Урал	1-я	
8	Болтвудит	$\text{K}(\text{UO}_2)(\text{SiO}_3\text{OH}) \cdot 1.5\text{H}_2\text{O}$	жила Чкалова, Чкаловское пегм. поле, Лоухский р-н, Сев.Карелия		
9	Бренделит	$(\text{Bi,Pb})_2(\text{Fe}^{3+},\text{Fe}^{2+})\text{O}_2(\text{OH})(\text{PO}_4)$	Аш-м-ние Мурзинское, Краснощековский р-н, Алтайский край	1-я	3-я
10	Вейлит	$\text{Ca}(\text{AsO}_3\text{OH})$	Со-м-ние Хову-Аксы, Чеди-Хольский р-н, Республика Тува	1-я	
11	Вудвардит	$(\text{Cu}_{1-x}\text{Al}_x)(\text{SO}_4)_{x/2}(\text{OH})_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ ( $x < 0.5$ , $n < 3x/2$ )	м-ние Змеиногорское, Змеиногорский р-н, Алтайский край; Со-м-ние Хову-Аксы, Чеди-Хольский р-н, Республика Тува	1-я и 2-я	
12	Гайдингерит	$\text{Ca}(\text{AsO}_3\text{OH}) \cdot \text{H}_2\text{O}$	Со-м-ние Хову-Аксы, Чеди-Хольский р-н, Республика Тува	1-я	
13	Гейландит-Ва	$(\text{Ba,Ca,K})_5(\text{Si}_{27}\text{Al}_9)\text{O}_{72} \cdot 22\text{H}_2\text{O}$	карьер Лозовое, Симферопольский р-н, Крым	1-я	
14	Гиссенит	$(\text{Cu,Fe})_2\text{Pb}_{26,4}(\text{Bi,Sb})_{19,6}\text{S}_{57}$	Sp-м-ние Фестивальное, Солнечный р-н, Хабаровский край	1-я	
15	Гониерит	$\text{Mn}_5^{2+}\text{Fe}^{3+}(\text{Si}_3\text{Fe}^{3+}\text{O}_{10})(\text{OH})_8$	Аш-м-ние Приозёрное, 25 км от г. Краснотурьинск, Свердловская обл., Сев. Урал	1-я	
16	Делафоссит	$\text{CuFeO}_2$	Су-м-ние Каменушинское, Гурьевский р-н, Кемеровская обл.		
17	Залезиит	$\text{CaCu}_6(\text{AsO}_4)_2(\text{AsO}_3\text{OH})(\text{OH})_6 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$	Аш-м-ние Мурзинское, Краснощековский р-н, Алтайский край	1-я	
18	Карбонат-цианотрихит	$\text{Cu}_4\text{Al}_2(\text{CO}_3)(\text{OH})_{12} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	Су-м-ние Каменушинское, Гурьевский р-н, Кемеровская обл.	2-я	
19	Клиносафлорит	$\text{CoAs}_2$	Со-м-ние Хову-Аксы, Чеди-Хольский р-н, Республика Тува	1-я	
20	Кокимбит	$\text{AlFe}_3^{3+}(\text{SO}_4)_6(\text{H}_2\text{O})_{12} \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	м-ние Кварцитовая сопка, Гурьевский р-н, Кемеровская обл.		
21	Коннеллит	$\text{Cu}_{36}(\text{SO}_4)(\text{OH})_{62}\text{Cl}_8 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	окрестности мыса Фиолент, Севастопольский горсовет, Крым	3-я	
22	Креднерит	$\text{CuMnO}_2$	Су-м-ние Каменушинское, Гурьевский р-н, Кемеровская обл.	1-я	
23	Крибергит	$\text{Al}_3(\text{PO}_4)_3(\text{SO}_4)(\text{OH})_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	Кяхтинское м-ние, Кяхтинский р-н, Бурятия, Забайкалье	1-я	
24	Кризейит	$\text{Cu}_2\text{Pb}_2\text{Fe}_2^{3+}\text{Si}_5\text{O}_{17} \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	серебро-полиметаллическое м-ние Терем, Омсукчанский р-н, Магаданская обл.	1-я	2-я
25	Либигит	$\text{Ca}_2(\text{UO}_2)(\text{CO}_3)_3 \cdot 11\text{H}_2\text{O}$	м-ние Бештаугорское, г. Бештау, Ставропольский край, Сев. Кавказ		
26	Ликазит	$\text{Cu}_3(\text{NO}_3)(\text{OH})_5 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	Аш-м-ние Мурзинское, Краснощековский р-н, Алтайский край	2-я	
27	Метаалюминит	$\text{Al}_2(\text{SO}_4)(\text{OH})_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	окрестности Кузьмичёвых Камней, гора Карадаг, Феодосийский гор.округ, Крым		
28	Оксиитро-пирохлор-(Y)	$(Y,\text{Ca})_2(\text{Nb,Ti})_2\text{O}_6\text{O}$	рудник Вознесенский, гора Никольская, Каслинский р-н, Челябинская обл., Юж. Урал	1-я	

№ п/п	Минерал	Формула	Местонахождение	Находка в России	Находка в мире
29	Оксишерл	$\text{Na}(\text{Fe}_2^{2+}\text{Al})\text{Al}_6(\text{Si}_6\text{O}_{18})(\text{BO}_3)_3(\text{OH})_3\text{O}$	Светлинский пегм. карьер, Пластовский р-н, Челябинская обл., Юж. Урал; Sc-м-ние Кумирское, Чарышский р-н, Алтайский край	2-я и 3-я	
30	Пирохроит	$\text{Mn}^{2+}(\text{OH})_2$	Су-м-ние Каменушинское, Гурьевский р-н, Кемеровская обл.		
31	Раунталит	$\text{Ca}_3(\text{AsO}_4)_2 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$	Аш-м-ние Сандучен, Томпонский район, Республика Саха (Якутия)	1-я	
32	Рождественскаяит-(Zn)	$\text{Ag}_6(\text{Ag}_4\text{Zn}_2)\text{Sb}_4\text{S}_{13}$	Аг-м-ние Хачакчан, Томпонский район, Республика Саха (Якутия)	2-я	
33	Роксбиит	$(\text{Bi,Pb})_2(\text{Fe}^{3+},\text{Fe}^{2+})\text{O}_2(\text{OH})(\text{PO}_4)$	Аш-м-ние Мурзинское, Краснощековский р-н, Алтайский край	1-я	
34	Руаит	$\text{Cu}_2(\text{NO}_3)(\text{OH})_3$	Аш-м-ние Мурзинское, Краснощековский р-н, Алтайский край	2-я	
35	Румоит	$\text{AuSn}_2$	Казаковская россыпь, Нерчинский р-н, Забайкальский край	1-я	2-я
36	Склодовскит	$\text{Mg}(\text{UO}_2)_2(\text{SiO}_3\text{OH})_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	жила Чкалова, Чкаловское пегм. поле, Лоухский р-н, Сев. Карелия		
37	Спанголит	$\text{Cu}_6\text{Al}(\text{SO}_4)(\text{OH})_{12}\text{Cl} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$	Су-м-ние Каменушинское, Гурьевский р-н, Кемеровская обл.	2-я	
38	Спертиниит	$\text{Cu}(\text{OH})_2$	Аш-м-ние Мурзинское, Краснощековский р-н, Алтайский край	1-я	
39	Токкоит	$\text{K}_2\text{Ca}_4\text{Si}_7\text{O}_{18}(\text{OH})\text{F}$	Патынский массив, Таштагольский р-н, Кемеровская обл.	2-я	2-я
40	Уоллкилделлит-(Fe)	$(\text{Ca,Cu})_4\text{Fe}_6^{2+}[(\text{As,Si})\text{O}_4]_4(\text{OH}) \cdot 18\text{H}_2\text{O}$	Sn-Bi-м-ние Малый Мукулан, Эльбрусский р-н, Кабардино-Балкария, Сев. Кавказ	1-я	3-я
41	Феррипрениит	$\text{Ca}_2\text{Fe}^{3+}(\text{AlSi}_3)\text{O}_{10}(\text{OH})_2$	Первомайский карьер, с. Трудолобовка, Бахчисарайский р-н, Крым	1-я	2-я
42	Фонуксит	$\text{Ca}_3(\text{AsO}_4)_2 \cdot 11\text{H}_2\text{O}$	Со-м-ние Хову-Аксы, Чеди-Хольский р-н, Республика Тува	1-я	
43	Фосфогедифан	$\text{Ca}_2\text{Pb}_3(\text{PO}_4)_3\text{Cl}$	Аш-м-ние Мурзинское, Краснощековский р-н, Алтайский край	3-я	
44	Фошагит	$\text{Ca}_3(\text{SiO}_3)_3(\text{OH})_2$	Патынский массив, Таштагольский р-н, Кемеровская обл.	3-я	
45	Франклинфилит	$(\text{K,Na})_4(\text{Mn}^{2+},\text{Mg,Zn})_{48}(\text{Si,Al})_{24}(\text{O,OH})_{216} \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	Mn-Fe-м-ние Парнокское, Республика Коми, Приполярный Урал	1-я	
46	Фтораннит	$\text{KFe}_3^{2+}(\text{Si}_3\text{Al})\text{O}_{10}\text{F}_2$	Жила № 43 (Амазонитовый пегматит), ж.д. ст. Пургино, Каслинский р-н, Челябинская обл., Юж. Урал		
47	Фторлюаньшивейит	$\text{KLiAl}_{1,5}\text{P}_{0,5}(\text{Si}_{3,5}\text{Al}_{0,5})\text{O}_{10}\text{F}_2$	м-ние Шук-Бюль, Сольбельдерское пегматитовое поле, нагорье Сангилен, Республика Тува		
48	Хадемит	$\text{Al}(\text{SO}_4)\text{F} \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	м-ние Быкогорское, г. Бык, Ставропольский край, Сев. Кавказ	1-я	
49	Халькоалюмит	$\text{CuAl}_4(\text{SO}_4)(\text{OH})_{12} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$	м-ние Змеиногорское, Змеиногорский р-н, Алтайский край	1-я	
50	Хромиопаргасит	$\text{NaCa}_2(\text{Mg}_4\text{Cr})(\text{Si}_6\text{Al}_2)\text{O}_{22}(\text{OH})_2$	гора Косьвинский камень, Кытлымский массив, Свердловская обл., Сев. Урал	1-я	
51	Цезаролит	$\text{PbMn}_3^{4+}\text{O}_6(\text{OH})_2$	Аш-м-ние Мурзинское, Краснощековский р-н, Алтайский край	3-я	
52	Цианотрихит	$\text{Cu}_4\text{Al}_2(\text{SO}_4)(\text{OH})_{12}(\text{H}_2\text{O})_2$	Су-м-ние Каменушинское, Гурьевский р-н, Кемеровская обл.		
53	Чароит	$(\text{K,Sr,Ba,Mn})_{15-16}(\text{Ca,Na})_{32}[\text{Si}_{70}(\text{O,OH})_{180}](\text{OH,F})_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$	Патынский массив, Таштагольский р-н, Кемеровская обл.	2-я	2-я
54	Чухровит-(Ce)	$\text{Ca}_3\text{CeAl}_2(\text{SO}_4)\text{F}_{13} \cdot 12\text{H}_2\text{O}$	Аг-Аш-м-ние Дукат, Омсукчанский р-н, Магаданская обл.	1-я	
55	Чухровит-(Y)	$\text{Ca}_3\text{YAl}_2(\text{SO}_4)\text{F}_{13} \cdot 12\text{H}_2\text{O}$	Аг-Аш-м-ние Дукат, Омсукчанский р-н, Магаданская обл.	3-я	
56	Штрассманнит	$\text{Al}(\text{UO}_2)(\text{SO}_4)_2\text{F} \cdot 16\text{H}_2\text{O}$	м-ние Быкогорское, г. Бык, Ставропольский край, Сев. Кавказ	1-я	3-я
57	Штрентит	$\text{Fe}^{3+}(\text{PO}_4) \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	карьер «А», Fe-м-ние Камыш-Бурунское, Керченский п-ов, Крым		
58	Юконит	$\text{Ca}_2\text{Fe}_3^{3+}(\text{AsO}_4)_3(\text{OH})_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	Sn-Bi-м-ние Малый Мукулан, Эльбрусский р-н, Кабардино-Балкария, Сев. Кавказ	3-я	

В таблице указаны только находки от первой до третьей.