

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**

**РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ  
ИНСТИТУТ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ МИНЕРАЛОГИИ  
ИМЕНИ АКАДЕМИКА Д.С. КОРЖИНСКОГО  
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК**

**РОССИЙСКИЙ ФОНД ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

**РОССИЙСКОЕ МИНЕРАЛОГИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО**

**X ВСЕРОССИЙСКАЯ ШКОЛА  
МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ  
«ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ  
МИНЕРАЛОГИЯ,  
ПЕТРОЛОГИЯ И ГЕОХИМИЯ»**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ**

**28-30 октября 2019 г.**

**Черноголовка**

УДК 550.4.02

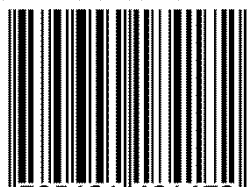
**Х ВСЕРОССИЙСКАЯ ШКОЛА МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ «ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ МИНЕРАЛОГИЯ, ПЕТРОЛОГИЯ И ГЕОХИМИЯ»:** Сборник материалов. Черноголовка. 2019 г. 150 с.

В сборнике представлены материалы Х Всероссийской школы молодых ученых «Экспериментальная минералогия, петрология и геохимия» (г.Черноголовка, 28-30 октября 2019 г.). Школа организована на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт экспериментальной минералогии имени академика Д.С. Коржинского Российской академии наук. В сборнике обсуждаются общие и частные проблемы экспериментальной минералогии, петрологии и геохимии. Уделяется внимание условиям зарождения и эволюции магм, минеральным равновесиям в силикатных и рудных системах, исследованиям гидротермальных и флюидных систем, синтезу макро- и нанокристаллов, технической петрологии и материаловедению.

*Все материалы представлены в авторском варианте*

**ISBN 978-5-6041841-7-2**

ISBN 978-5-6041841-7-2



9 785604 184172

©ИЭМ РАН

## СИНТЕЗ ХРОМСОДЕРЖАЩЕГО АНГЛЕЗИТА В ГИДРОТЕРМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ

*Ханин Д.А.<sup>1,2</sup>, Чубаров В.М.<sup>2</sup>, Ковальская Т.Н.<sup>1</sup>, Ханина Е.В.<sup>1</sup>,  
<sup>1</sup> – Институт экспериментальной минералогии, г. Черноголовка*

*<sup>2</sup> – Институт вулканологии и сейсмологии ДВО РАН, г. Петропавловск-Камчатский*

Находки гипергенных сульфатов на хроматных проявлениях Урала со значительным (более 0.5 мас.%) содержанием  $\text{CrO}_3$  в литературе не описаны, хотя ванадаты, арсенаты и фосфаты, а также разнообразные двойные хромсодержащие оксосоли встречаются достаточно широко (Ханин и др., 2016). При этом хром входит преимущественно, согласно гетеровалентным схемам замещения:  $\text{Cr}^{6+} \rightarrow \text{V}^{5+} / \text{As}^{5+} / \text{P}^{5+}$ , тогда как изовалентные схемы  $\text{Cr}^{6+} \rightarrow \text{S}^{6+}$  или  $\text{Cr}^{6+} \rightarrow \text{Mo}^{6+}$  здесь практически не реализуются. В целом же, в природных объектах случаи такого изовалентного изоморфизма известны – существует частичный изоморфный ряд между баритом  $\text{BaS}^{6+}\text{O}_4$  и хашемитом  $\text{BaCr}^{6+}\text{O}_4$  описанный в термально-метаморфизованных породах формации Хатрурим в Израиле [Hauff et al., 1983] или замещение части молибдатных анионных групп  $(\text{Mo}^{6+}\text{O}_4)^{2-}$  на хроматные в молибдофорнасите  $\text{Pb}_2\text{Cu}(\text{MoO}_4)(\text{AsO}_4)(\text{OH})$ , содержащем 2,15 масс.%  $\text{CrO}_3$ , в зоне окисления месторождения Цумб в Намибии [Medenbach et al., 1983].

Авторами был синтезирован один из самых распространенных гипергенных сульфатов – англезит со значительным содержанием  $\text{CrO}_3$  до 2.6 мас.%. Синтез проводился во фторопластовых автоклавах при широком диапазоне температур для установления оптимальных условия для вхождения хрома. Температуры экспериментов не превышают 250 °С, а давление 2 кбар. Синтез осуществлялся в сернокислрой и фосфорнокислой средах при участии хромата свинца, карбоната свинца и бихромата калия. Концентрации кислот не превышают 20%. Длительность опыта составляла 10 суток. При температурах до 80 °С содержание  $\text{CrO}_3$  в среднем в англезите не превышает 1.0 мас.% (таблица, ан.№ 3), кристаллы имеют изометричный габитус (рис. 1а). Стоит отметить, что при этом наблюдается рост кристаллов крокоита. С повышением температуры отмечается увеличения содержания хрома в англезите и максимум наблюдается при температуре 230 °С и расчетном давлении 2 кбар в сернокислрой среде. При этом наблюдается полное исчезновение хроматов и образование хромсодержащего сульфата (англезита) и хромсодержащих водных фосфатов меди. Морфология англезита искажается и кристаллы приобретают вытянутый облик (рис. 1б). Наряду с хромом в англезите отмечается постоянная примесь фосфора до 0.9 мас.%  $\text{P}_2\text{O}_5$ .

Таким образом основываясь на результатах эксперимента, можно предположить, что значительное вхождение хрома в сульфаты возможно только при высоких температурах, как этом отмечается для сульфатов формации Хатрурим.

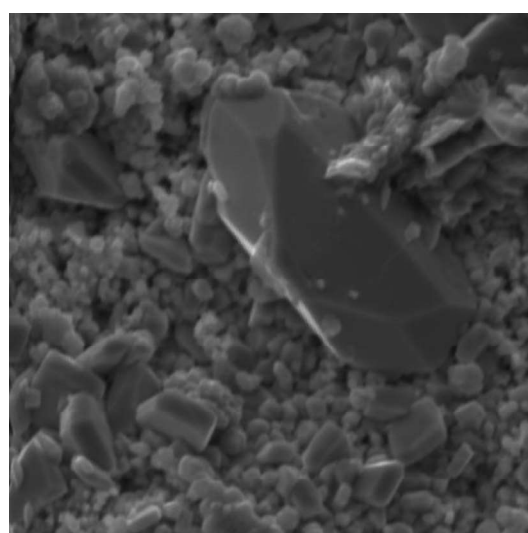
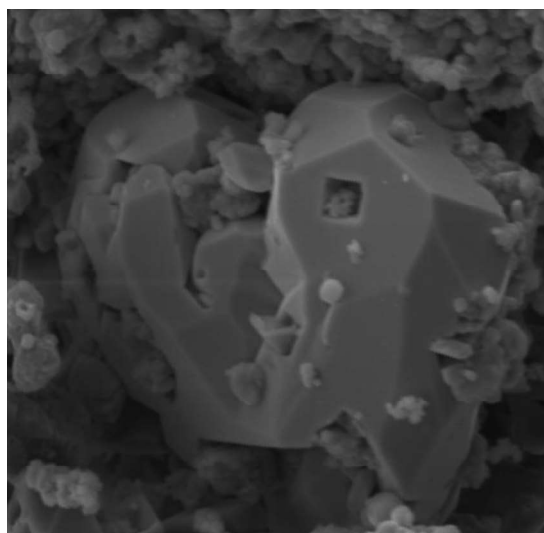


Рисунок 1. Морфология кристаллов хромсодержащего англезита. а- изометричные кристаллы англезита, ширина поля зрения 100 мкм; б – призматические кристаллы англезита. Ширина поля зрения 50 мкм. РЭМ-фотография в отраженных электронах.