

С. И. БЕНЕСЛАВСКИЙ

## О СРЕДЕ ОБРАЗОВАНИЯ БОКСИТОВ

(Представлено академиком Д. В. Наливкиным 6 VII 1951)

В настоящее время существуют две, значительно отличающиеся друг от друга, теории условий образования бокситов: одна — для диаспоровых, другая — для гидраргиллитовых бокситов месторождений.

Основной генетической концепцией в отношении диаспоровых бокситов является теория А. Д. Архангельского<sup>(1)</sup>, который считает их морскими осадками, отложившимися в окислительной среде. Эта точка зрения поддерживается большинством советских геологов, занимающихся изучением бокситов. Гидраргиллитовые же бокситы считаются осадком континентальных водных бассейнов. Среда образования, по мнению авторов, также была окислительной.

Л. С. Берг<sup>(2)</sup> считает диаспоровые бокситы Северного Урала континентального происхождения, таким образом высказывая мысль об единстве условий образования обоих типов месторождений бокситов.

Однако эта теория не получила должного признания.

1. При изучении вещественного состава бокситовых месторождений нами было установлено, что в рудных телах, в основном сложенных бокситами, в которых железо присутствует в окисной или гидроокисной формах, имеются также бокситы, содержащие железо в виде его сульфидов или карбоната. Сульфиды железа представлены мельниковитом, пиритом или марказитом. Наблюдаются также переходные формы от коллоидного мельниковита к кристаллическому пириту. Из числа сульфидов мельниковит является наиболее распространенным. Сидерит присутствует в ясно кристаллической форме. Коллоидной разности карбоната железа в бокситах мы не наблюдали. На коллоидное первичное состояние сидерита может указывать их пелитоморфная и мелкозернистая структура и наличие трещин усыхания (септарий).

2. Сульфиды железа ассоциируются с моногидратными формами глинозема — диаспором и бемитом, карбонат железа — с тригидратом глинозема, гидраргиллитом.

3. В соответствии со степенью раскristаллизации минералов железа находится степень раскristаллизации всей остальной массы вещества боксита.

Разновидности боксита, в которых сульфид железа представлен мельниковитом, имеют глиноземсодержащую основную массу также в коллоидной форме. Химический состав основного вещества таких бокситов полностью соответствует валовому составу окисно-железных бокситов. Минералогический состав этой разновидности обычно строго двухкомпонентный. В бокситах с полукристаллической формой сульфида железа (мельниковит-пирит) основное вещество боксита также в значительной степени раскristаллизовано по сравнению с чисто мельнико-

витовым типом. Минералогический состав такого боксита в основном остается двухкомпонентным. Глиноземсодержащее основное вещество из-за своей изотропности не поддается полной оптической характеристике: определяется только коэффициент преломления, равный 1,66.

Химический состав этого вещества:  $\text{SiO}_2$  1,73;  $\text{Al}_2\text{O}_3$  81,84;  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  4,03;  $\text{TiO}_2$  4,56;  $\text{CaO}$  0,30;  $\text{MgO}$  0,14; п. п. п. 7,21;  $\text{CO}_2$  0,62.

Рентгеноструктурный анализ обнаруживает только рентгеноморфную фазу. Пересчет химического анализа на минералогический состав показывает, что воды нехватает для образования моногидрата глинозема. Последнее характерно для всех бокситов месторождения. В некоторых образцах с мельниковит-пиритом рентгеноструктурный анализ обнаруживает бемит в присутствии значительного количества весьма дисперсной фазы, о наличии которой можно судить по значительному некогерентному рассеянию веществом рентгеновских лучей.

Значительное развитие в боксите полнокристаллических разностей сульфида железа, в основном пирита, соответствует высокой степени раскристаллизации основного вещества боксита. Алюмосодержащий минерал представлен диаспором с обычной оптической характеристикой. Бокситы такого типа минералогически многокомпонентны.

В гидраргиллитовых бокситах, несмотря на то, что нами наблюдался только полнокристаллический сидерит, основная глиноземсодержащая масса может быть в различных стадиях раскристаллизации. В зависимости от этого гидраргиллитовые бокситы могут быть, так же как и диаспоровые, минералогически одно- или многокомпонентны.

4. При раскристаллизации основного глиноземсодержащего вещества обоих типов бокситов отчетливо проявляется процесс автолиза — его самоочищения.

В моногидратных бокситах в агрегатах диаспора наблюдаются идиоморфные кристаллы апатита и франколита, сфена и перовскита, рутила и анатаза. Часть алюмокремневого вещества, повидимому, раскристаллизовывается с образованием алюмосиликата, близкого по оптической характеристике к каолину. Этот минерал образует тончайшие пленки на диаспоре и, возможно, на других минералах. Этим О. И. Аракелян объясняет различия в показателях преломления, химическом составе и удельном весе различных типов диаспора, выделяемых Е. В. Рожковой.

В трехгидратных бокситах происходит тот же процесс.

В переходных от коллоидных к ясно кристаллическим типам боксита кремневая кислота минералогически представлена халцедоном; при наличии в боксите ясно кристаллического гидраргиллита наблюдается кварц и апатит.

5. В бокситовых месторождениях гидраргиллитовые бокситы с сидеритом и диаспоровые и бемитовые с пиритом встречаются довольно редко. Однако они встречаются довольно часто в месторождениях СССР и по литературе установлены в ряде месторождений зарубежных стран. Эти бокситы с железом в закисной форме приурочены, главным образом, к нижним частям рудных залежей, в основном сложенных бокситами с минералами окиси и гидроокиси железа. Наблюдаются также участки рудных тел, полностью сложенные такими бокситами.

6. В гидраргиллитовых и диаспоровых или диаспорбемитовых бокситах с окисным железом наблюдаются псевдоморфозы гематита по сидериту и пириту. Это позволяет предполагать генетическую связь всех минералов окиси и гидроокиси железа с пиритом или сидеритом.

7. В моногидратных и трехгидратных бокситах, в составе которых железо представлено в виде сульфидов и карбоната, наблюдаются алюможелезистые хлориты.

8. Приведенные факты позволяют сделать вывод, что распространенное мнение об окислительном характере среды отложения не является правильным. Сернистые и карбонатные бокситы являются ре-

ликами первичных пород, образовавшихся в восстановительной среде. Моногидратные бокситы — это пиритная фация, трехгидратные — сидеритная.

Гипергенные процессы, вызвавшие интенсивное окисление пирита, сидерита и хлоритов, привели к образованию известных нам окисно-железных бокситов.

Поступило  
12 VI 1951

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

<sup>1</sup> А. Д. Архангельский, Тр. конференции по генезису руд железа, марганца и алюминия, изд. АН СССР, 1937. <sup>2</sup> Л. С. Берг, О происхождении уральских бокситов. Очерки по физической географии, изд. АН СССР, 1949.