

МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВАЯ БАЗА БОКСИТОВ (СССР, ЗАРУБЕЖНЫЕ СТРАНЫ)

Н.А. АГЕЕВА

Бокситы являются основным сырьем для получения алюминия в СССР и за рубежом. Производство и потребление алюминия развивается очень быстро. Он используется в машиностроительной, абразивной, металлургической, химической, цементной и лакокрасочной отраслях промышленности.

Общие запасы бокситов в мире (без СССР) в 1975 г. исчислялись в 16,05 млрд. т (потенциальные 25-30 млрд. т). Первое место по запасам бокситов занимает Австралия (4,6 млрд. т), за ней следуют Гвинея (3,5 млрд. т), Камерун (2 млрд. т), Ямайка (1 млрд. т) [2]. С каждым годом запасы этого минерального сырья увеличиваются, особенно на Африканском, Австралийском и Американском континентах, на которых сосредоточено основное количество высококачественных бокситов. Однако процент освоения запасов по капиталистическому миру составляет только 0,5%.

Добыча бокситов осуществляется в 22 странах и в настоящее время достигла 65 млн. т в год. По расчетам зарубежных специалистов [2], к 1980 г. ежегодная добыча бокситов увеличится до 100 млн. т. Ведущее место в мировой добыче принадлежит Американскому континенту (43,5%) и Австралии (29%). Основными добывающими странами являются Австралия (18,5 млн. т), Ямайка (15 млн. т), Суринам (7 млн. т), Гвинея (6 млн. т), Франция (3,2 млн. т), Гайана и Греция (по 3 млн. т) и США (2 млн. т) [2]. Добыча ведется преимущественно открытым способом, лишь в США и Франции применяется подземная отработка.

Первичный алюминий производится в 21 стране мира в количестве 11 млн. т в год. Лидирующее положение занимают США (40%), Япония (10%) и Канада (10%). На долю развивающихся стран, обладающих основными запасами бокситов, приходится лишь 8% производства первичного алюминия. Основными потребителями алюминия являются промышленно развитые капиталистические страны: США, ФРГ, Великобритания, Франция, Япония, на долю которых приходится 97% потребления всего производящегося в капиталистическом мире алюминия, причем только в США его потребляется 48,3%. Структура потребления первичного алюминия в капиталистических странах примерно следующая: строительная промышленность 27%, транспортная 19%, электротехническая 13%,

оборонная и бытовая отрасли промышленности по 15%, прочие сферы потребления 11% [2].

Поскольку потребность в алюминии с каждым годом возрастает, увеличивается и объем поисково-разведочных работ на бокситы как за рубежом, так и в СССР. Постоянно изучаются закономерности размещения различных типов бокситов в земной коре, условия минералообразования при их формировании, выявляются критерии оценки перспектив бокситоносности тех или иных районов земной коры, оценки возможности выявления принципиально новых крупных месторождений высококачественных бокситов.

При выборе рациональной системы поисково-разведочных работ и оценке месторождений важную роль играет их геолого-промышленная классификация, которая должна отражать особенности геологического строения месторождений и характер основных геолого-промышленных параметров залежей бокситов. В последние десятилетия такие классификации, основанные на разных признаках, созданы рядом авторов — Г.И.Бушинским, С.Ф.Малявкиным, Г.Р.Кирпалем, Д.Г.Сапожниковым и др. Однако не составлена классификация, отражающая геологические особенности строения и промышленные параметры месторождений бокситов.

Представляется, что при разработке геолого-промышленной классификации месторождений бокситов за ведущие диагностические признаки необходимо принять основные принципиально различные процессы образования месторождений бокситов. Различия в условиях образования бокситов сказываются на составе и качестве руд, форме, размерах и условиях залегания рудных тел, на масштабах месторождений и горно-технических условиях их обработки. Поэтому при составлении геолого-промышленной классификации месторождений бокситов были учтены генетические особенности месторождений, выявленные Д.Г.Сапожниковым [3].

Группы месторождений выделены в соответствии с основными процессами, протекающими в зоне гипергенеза: выветриванием и осадконакоплением (соответственно, латеритная и осадочная группы). Месторождения, в формировании которых участвовали выветривание и осадконакопление, составляют группу полигенных месторождений. При выделении типов и подтипов месторождений учитывались отличия 2-го и 3-го порядков в условиях образования: стадийность формирования коры выветривания, подверженность перетолженного материала бокситизации на месте, связь бокситов с различными фашиями осадочных образований.

В отличие от Д.Г.Сапожникова, в предлагаемой классификации использованы только те факторы условий образования, которые существенным образом сказались на промышленной значимости месторождений бокситов. Кроме того, учтен стратиграфический фактор, так как в различные эпохи бокситообразования существовали специфические палеогеографические условия, которые оказали значительное влияние на условия залегания, форму, размеры рудных тел и качество бокситов (см. таблицу).

Среди мировых запасов наиболее промышленно-ценными по количеству и качеству руд являются месторождения бокситов латеритного и латеритно-осадочного происхождения неоген-четвертичной эпохи бокситообразования

Геолого-промышленная классификация месторождений бокситов

Подразделение месторождений		Эпоха бокситообразования	Форма до-рудного рельефа	Литология подстилающих пород	Форма и размеры залежей	Масштаб месторождений по запасам	Минеральный тип бокситов	Среднее содержание компонентов, % и кремневый модуль	Тип руд	Глубина залегания, м	Сло-соб-раз-ботки	Горно-техни-ческие усло-вия разра-ботки	Примеры месторож-дений											
Группа	Тип																							
1	2	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15											
Латеритная	Элювиально-альский	N-Q	Платообразные возвышенности (бовалы)	Граптолитовые сланцы, докалские траппы, диатейсы, диандезиты	Плащеобразные покровы мощностью до 20 м, длиной 3-20 км, шириной 1-3 км	Уникальные (> 1 млрд.т)	Гиббситовый, реже бемит-гиббситовый	Al ₂ O ₃ 50-60 SiO ₂ 1-3 Fe ₂ O ₃ 3-10 K = 10-25	Мало-железные	0-1,5	Открытый	Простые	Боке (Гвинея), Ньянаки (Гана), Посус-ди-Кандас (Бразилия), Бамаконья (Индия), Саравак (Малайзия)											
														K ₁	Расчлененные гребнеобразные поднятия	Амфиболы, хлоритовые и роговообманковые сланцы, серпентиниты	Плащеобразные, часто изометричные неправильной формы линейно-видные покровы мощностью до 7 м	Гиббсит-гидрогидратовый, роговообманковый, гиббсит-каолинитовый	Al ₂ O ₃ 38 SiO ₂ 8,5 Fe ₂ O ₃ 25 K = 4-7	Высокожелезные	60-80	Открытый, под-земный	Сложные	Высокопольское (Приднепровская провинция - СССР)
N-Q	Платообразные возвышенности (бовалы)	Нефелиновые сланцы, габбро, сланцы	Плащеобразные покровы мощностью 5-6 м, длиной до 160 км, шириной до 10-20 км	Гиббситовый, каолинит-гиббситовый	Al ₂ O ₃ 50-54 SiO ₂ 6-10 Fe ₂ O ₃ до 11 K = 8-19	Мало-железные	0-1	Открытый	Простые	О-в Каса (Гвинея), О-ва Кауау (Гаваны)														

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Полигенная	-	-	N-Q	Пологие холмы и их склоны, древности верхности выветривания	Песчанки, конгломераты, пески, глины	Пластообразные залежи мощностью до 10-20 м, длиной в 10-25 км, шириной 1-4 км	Уникальные (> 1 млрд. т)	Глибситовый, бемит-глибситовый	Al ₂ O ₃ SiO ₂ Fe ₂ O ₃ K = 10-25	Мало-железистые	0-0,6	Открытый	Простые	Уэйла (Австралия), Мунго (Суринам), Маккензи (Гайана)
				Плоские холмы и их склоны и подножья	Нефелиновые сиениты, каолиновые глины	Прерывистые покровы площадью 10-40 га, мощностью 3-18 м; мелкие сложной неправильной формы линзовидные залежи мощностью до 20 м, площадь в несколько гектаров	Средние (50 млн. т)	Глибситовый	Al ₂ O ₃ SiO ₂ Fe ₂ O ₃ K = 5-20	То же	1-80	Открытый, подземный	Простые и средней сложности	Арканзас (США)
Осадочная	Седиментационный	Овражно-балочные долины и депрессии	D ₁₋₃	Мелкие карстовые, котловинно-эрозийные, корытообразные, долинно-образные депрессии	Доломиты, доломитизированные известняки, сланцево-карбонатные породы	Сложные неправильной формы линзовидно-образные тела мощностью до 29 м	-	Гелит-шамозит-бемитовый, каолинит-бемитовый	Al ₂ O ₃ SiO ₂ Fe ₂ O ₃ K = 3,6-8,4	Мало-карбонатные, высоко-кожелезистые	0,5-26	Открытый	Простые	Вежю-Ворыкское (Средне-Тиманские - СССР)
				Плоские долиннообразные и котловиннообразные депрессии	Пески, алевролиты, глинистые песчанки, алевролиты, глины	Узкие линейно-вытянутые линзовидные образные мощностью 10-15 м	-	Глибсит-бемит-каолинитовый, глибситовый	Al ₂ O ₃ SiO ₂ Fe ₂ O ₃ K = 2,8-4,1	Железистые, карбонатные	1-460 (средняя 40-60)	То же	Простые, средней сложности	Тихвинское (Тихвинские - СССР)
Осадочная	Озерно-болотный	-	C ₁	Плоские долиннообразные и котловиннообразные депрессии	Пески, алевролиты, глинистые песчанки, алевролиты, глины	Изометрические и слабо вытянутые, неправильной формы пластовые образные тела мощностью до 16 м	-	Каолинит-бемитовый, каолинит-глибситовый, каолинит-глибсит-бемитовый	Al ₂ O ₃ SiO ₂ Fe ₂ O ₃ K = 2,1-3,2	Мало-железистые, железистые, сернистые (Ю. Тиман)	45-110	Открытый, подземный	Сложные	Икшинское, Плещеекое (Северо-Онежские - СССР), Тимшерское (Южно-Тиманские - СССР), месторождения Китайской и Северо-Американской маасформы

(84% общих мировых запасов, без СССР). Важное промышленное значение за рубежом имеют месторождения осадочных бокситов карстового типа моноциклического подтипа (около 14% мировых запасов).

В СССР наиболее высококачественные бокситы известны на территории Украины, Казахстана и Сибири – древние генетические аналоги латеритных бокситов экваториальной Африки, Южной Америки и Индии; на территории Среднего Тимана – древние генетические аналоги латеритно-осадочных месторождений Австралии и Северной Америки; на территории Северного и Южного Урала – древние генетические аналоги месторождений Ямайки, Югославии, Франции и Греции. Однако палеозойские бокситы нашей страны при относительно высоком качестве менее глиноземистые, более кремнеземистые и ожелезненные, чем мезозойские и кайнозойские зарубежные бокситы, имеют меньшее распространение и более сложные условия залегания и обработки, что обусловлено палеогеографическими особенностями формирования бокситов в разные эпохи бокситообразования [1].

В СССР, в отличие от зарубежных стран, широко распространены осадочные седиментационные и карстовые месторождения бокситов полициклического подтипа, имеющих среднее и низкое качество, и довольно сложные условия обработки.

В Советском Союзе каждая из бокситоносных областей может быть увеличена за счет расширения территорий бокситовых месторождений и выявления новых месторождений. Наиболее перспективными в отношении обнаружения бокситов высокого качества являются осадочные геосинклинальные месторождения карстового типа моноциклического подтипа (окраинные части Урало-Сибирской складчатой области – районы Северного и Южного Урала), а также латеритные и полигенные платформенные месторождения (окраинные части Русской платформы – районы КМА и Среднего Тимана). Месторождения со средним и относительно низким качеством бокситов могут быть выявлены среди осадочных месторождений седиментационного типа овражного и озерно-болотного подтипов (северо-западное крыло Московской синеклизы Русской платформы) и карстового и седиментационно-карстового типов полициклического подтипа (мезо-кайнозойские платформенные месторождения Казахстана, Сибири и др.).

ЛИТЕРАТУРА

1. Бронева В.А., Копейкин В.А., Теняков В.А. Условия равновесия системы гиббсит-каолинит и некоторые проблемы латерито- и бокситообразования. – Тр. ВИМС, 1975, вып. 3, с. 18–21.
2. Минеральные ресурсы промышленно развитых капиталистических и развивающихся стран (на начало 1975 г.). М., изд. ВГФ, 1976, с. 199–208.
3. Саложников Д.Г. Генетическая классификация бокситовых месторождений СССР. – В кн.: Проблемы генезиса бокситов. М., Наука, 1975, с. 32–41.