

БОКСИТОВОЕ И НЕБОКСИТОВОЕ ГЛИНОЗЕМИСТОЕ СЫРЬЕ СЕВЕРА УРАЛА: ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ТИПЫ, ЗАПАСЫ РЕАЛЬНЫЕ И ВИРТУАЛЬНЫЕ, ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

В.П. Шатров

Промышленные скопления девонских бокситов на Урале были открыты ровно 75 лет назад в 1931 году в г. Североуральске. Это самые крупные залежи бокситов в нашей стране – Североуральский бокситовый бассейн или СУБР. Это настоящие или стандартные бокситы, образовавшиеся в результате латеритного выветривания различных пород. Но на Урале установлены, особенно в породах допалеозоя, различные высокоглиноземистые образования – разнообразные сланцы, наждаки, линзы и конкреции диаспоритов. Среди этих пород следует различать такие, которые можно уверенно считать настоящими метаморфизованными бокситами – продуктами древней допалеозойской коры выветривания (один генетический тип), так и высокоглиноземистые образования – диаспориты – продукты гидротермальной деятельности как результата тектономагматической активизации. Это совершенно другой генетический тип глиноземистых образований, относящихся к небокситовому алюминиевому сырью.

Представления о генезисе бокситов у специалистов со временем существенно менялись, но примерно с 60-х годов прошлого века преимуществом стала пользоваться латеритно-осадочная гипотеза. Девонские бокситы Урала сформировались в результате глубокого химического выветривания и являются типичными красноцветными континентальными образованиями. Тесная связь бокситов с эпохами мощного корообразования, хотя и не всегда очевидная в геосинклиналиях, дает основание относить бокситы к формациям коры выветривания. Принципиальной разницы в условиях формирования геосинклинальных и платформенных бокситов нет, и в геосинклинальных областях распространены те же генетические типы месторождений, что и на платформах [Бушинский, 1975; Теняков, 1975].

По существующим представлениям, месторождения карстовых бокситов находятся преимущественно в складчатых областях и являются континентальными накоплениями в толщах карбонатных пород. Бокситы этого главного генетического типа – продукты латерит-

ного преобразования ранее отложившихся здесь же «in situ» вулканогенно-осадочных пород, однако в процессе продолжавшихся бокситизации и карстования, возможно, несколько латерально перемещенных [Теняков, 1978].

В орогенах бокситы накапливаются после прекращения морских условий, выхода территории (зоны, области) на дневную поверхность, наступления тектонического покоя, полного прекращения вулканической деятельности. Бокситовая залежь формируется там, где принесенный материал может наилучшим образом сохраниться от эрозии. Идеальными условиями для сохранности залежи являются различные формы карстового рельефа – полости, карманы, воронки и любые понижения в рифогенных известняках. Но сохранность залежи от размыва может обеспечить только медленное наступление (ингрессия) ближнего морского бассейна и спокойная пострудная тектоника.

Северный Урал

Североуральский бокситовый бассейн (СУБР).

На СУБР развит основной генетический тип карстовых бокситов – горизонт красных и серовато-зеленых бокситов (несколько литологических типов единого рудного тела), образовавшихся по латеритной схеме. Петропавловская структурно-фациальная зона (СФЗ) Тагильского прогиба, где локализованы девонские бокситы, завершила свое геосинклинальное развитие в силуре, задолго до образования бокситов и формирование залежи происходило платформенных условиях в пределах стабилизированного Петропавловского поднятия. Континентальный перерыв и образование залежи продолжалось почти весь пражский век раннего девона в интервале примерно 400-390 млн. лет.

А.В. Пейве [Пейве, 1947] первым указал на прямую связь образования бокситов с тектоническими процессами и тектоническими структурами. Он считал, что залежи СУБР тектонически обоснованы историческим ходом развития структуры, т. е. приоритет отдавался тектоническому контролю. Площади с бокситовым оруденением связаны с Петропавловс-

ким поднятием и локализируются вдоль осевой линии поднятия, в результате обрушения которого образовался дорудный грабен и дорудные поперечные сбросы, расчленившие поднятие (и бассейн) на ряд блоков. В то же время А. В. Пейве считал бокситы морскими образованиями, «возникшими в зоне рифовых фаций островных зон, сложенных меланократовыми породами океанической коры. Вероятно, поэтому все без исключения морские геосинклинальные бокситы (Урал, Тянь-Шань, Средиземноморье) тяготеют к поясам офиолитов» [Пейве, 1975, с. 9].

В предлагаемой структурно-формационной модели образования субровского бассейна выделяются три крупных (дорифтовый, синрифтовый, пострифтовый) этапы, подразделяющиеся по структурно-фациальным особенностям на пять подэтапов [Шатров, 1998, 2003].

В пражском веке Петропавловское поднятие с грабеном СУБР представляло собой тектонически устойчивый платформенный блок. Наступает тектоническая пауза, территория находится в состоянии покоя, пенепленизируется и подвергается интенсивному химическому выветриванию, которое преобладает над выветриванием физическим. Происходит карстообразование. Внутри бассейна образуется особый вид малых структурных форм, оптимальных для локализации рудного вещества (впадины, воронки, карманы в рифовых известняках), которые и служат седиментационными ловушками. Происходит снос с соседней суши терригенного материала и кор выветривания в грабен, заполнение ловушек, последующее формирование залежи.

Промышленные скопления высококачественных руд бассейна приурочены к субровскому бокситовому горизонту в основании эмса. Расположенные стратиграфически выше и распространенные на периферии или за пределами бассейна козьереженский (основание эмса), богословский (верхи эмса) и усть-кальинский (основание живета) горизонты промышленного значения не имеют.

В Ивдельском районе на северном замыкании бокситового бассейна развиты мало мощные непромышленные горизонты, синхронные горизонтам основных месторождений. Здесь Петропавловское поднятие постепенно выклинивается, теряет свою структурную выразительность. На этой территории поднятие в нижнем девоне было опущено по сравнению с его наиболее приподнятым блоком в районе ме-

сторождения “Красная Шапочка”. Такое чередование приподнятых и относительно опущенных блоков, на которые разбито поднятие, и определяет характер бокситоносности бассейна. В Ивдельском участке бассейна рудопроявления и мелкие месторождения бокситов приурочены не к единому структурно выраженному поднятию, а к краевым зонам небольших выступов, представляющих собой сушу. Промежутки между выступами – локальные прогибы выполнены вулканогенными и рифовыми фациями и бокситов не содержат. Довольно часто вместо бокситов, мощность которых обычно не превышает 0,5 м, развиты аллиты. В южном направлении Петропавловское поднятие также постепенно выклинивается, что сказывается на изменении палеогеографической обстановки и условий осадконакопления. Поэтому в Карпинском районе, как и в Ивдельском, развиты небольшие непромышленные месторождения и рудопроявления – Богословские (1, 2, 3), Шайтанское, Талицкие (1, 2, 3, 4), являющиеся южным окончанием бассейна. Промышленный интерес представляет уже отработанное Тотинское месторождение.

Полярный Урал

На Полярном Урале девонские бокситы известны на восточном склоне в Щучинском прогибе. На западном склоне в Карско-Усинской структуре в среднем течении р. Кары (рис. 1) было открыто рудопроявление диаспоровых пород, о природе которых мнения разделились: одни исследователи считают их бокситами, другие – силикатными диаспоритами, продуктами гидротермальной деятельности.

1. Рудопроявления девонских бокситов Щучинского прогиба

В Щучинском прогибе разведаны рудопроявления субровского и богословского уровней нижнего девона. В карбонатных массивах прогиба встречено несколько небольших залежей качественных диаспоровых бокситов (Лаборовское, Янгана-Пэ), но крупных залежей нет, что связано с особенностями геологического строения всего блока земной коры Полярного Урала [Дедеев, 1958; Клопов, 1981; Охотников, 1983 и др.]. Большинство исследователей считает Щучинскую структуру обычным прогибом, но есть и оригинальная точка зрения, согласно которой Щучинский прогиб является тектоническим выступом палеозойского

фундамента Западно-Сибирской плиты [Каныгин и др., 2004]. Безупречной логикой такие представления не отличаются, на что было обращено внимание [Шатров, 2005].

О генетическом сходстве бокситов СУБР и Щучьинского прогиба стало ясно уже вскоре после их открытия в 1968 г. Уральские палеонтологи, изучив ископаемую фауну из вмещающих рудные тела известняков хребта Янгана-Пэ, пришли к выводу о полной аналогии бокситовых горизонтов Полярного Урала горизонтам СУБР [Шестаков, 1971]. Позднее было высказано предположение, что бокситы Щучьинского прогиба и СУБР принадлежат единой потенциально бокситоносной провинции [Михайлов и др., 1980; Шатров и др., 1981]. Образование рудопроявлений бокситов Щучьинского прогиба было предопределено геологической эволюцией всего Полярно-Уральского сегмента Уральского подвижного пояса. Полярно-Уральское осевое поднятие протягивается на север к Карскому морю, где часть структур погружается, а часть поворачивает к северо-западу, приобретая Пай-Хойское простирание. В ордовике, силуре и начале девона восточный склон Полярного Урала – Щучьинский прогиб – имел общую историю развития с более южными прогибами. В этот период Щучьинский и Тагильский прогибы находились в одном теплом гумидном поясе, где были развиты мелководные карбонаты. В Щучьинском прогибе установились эпохи бокситонакопления, сопоставимые с этими же уровнями СУБР Тагильского прогиба. Но со среднего девона (с живета) геологическое развитие Щучьинской структуры резко расходится с геологической историей Войкарского, Хулгинского и Тагильского прогибов [Дедеев, 1958; Охотников, 1983].

Самое главное отличие геологического строения тектонического блока земной коры Полярного Урала и даже части Приполярного (примерно до широты Кожимского блока) от более южных сегментов подвижного пояса – это наличие крупных глыб древнего фундамента основания, которые обусловили жесткость и устойчивость этого блока земной коры и тормозили его вовлечение в тектонические движения. В целом, весь этот громадный сегмент Урала оказался значительно приподнятым и напоминает тектоническое вздутие, характерное для некоторых складчатых поясов.

Еще одной принципиальной особенностью геологического строения Полярного Урала яв-

ляется широкое развитие зон поперечных к уральским разломам, магматических округлых выступов, куполов и кольцевых структур от побережья Карского моря и к югу почти до широты Кожимского выступа. Они хорошо различаются по характеру аномалий и на аэрокосмических снимках [Клопов, 1981]. Отчетливо выраженной депрессионной структурой является Щучьинский прогиб – он имеет форму эллипса длиной примерно 90 км, вытянутого в северо-западном направлении в области сочленения уральских структур с пайхойскими.

В среднем девоне в результате тектонических движений, сопровождаемых складчатостью и глубоким размывом, СФЗ Полярного Урала приобретают почти широтные простирания и имеют общую историю развития уже с Пай-Хоем [Охотников, 1983]. Формируются мощные терригенные (с олистостромами), сланцевые, вулканогенно-осадочные, карбонатные формации, часто платформенного облика в возрастном интервале силур – нижний карбон. Пространственное размещение формаций контролируется глубинными разломами и различными кольцевыми и купольными структурами древнего основания. Силуро-девонское осадконакопление наложилось на купольно-кольцевой структурный план, существенно его не нарушив. Поэтому девонские рифы – главные носители бокситовых залежей, – не образуют сплошной линейной полосы, как в Тагильском прогибе (СУБР), а вместе с телами бокситов разрозненно располагаются в краевых частях различных кольцевых структур. Карст формировался недолгое время и был приповерхностным, незрелым. Это тоже одна из причин отсутствия здесь промышленных залежей бокситов, которые предполагают хотя и прерывистую, но сравнительно выдержанную конфигурацию полосы распространения бокситовых пластов и линз.

В результате активной тектоники, а на это указывает и дислоцированность девонских осадков, происходит частая смена фациальных обстановок, что негативно отразилось и на становлении бокситовых залежей. Значительные скопления бокситов, очевидно, не успели сформироваться или были размыты в пострудный период. Хронология и интенсивность тектогенеза и сыграли, скорее всего, решающую роль в сохранности бокситовых залежей в пострудный период. На Северном Урале движения каледонской орогении завершились в нижнем де-

воне четко выраженным перерывом, эпохой континентального коро-бокситообразования (400-390 млн. л). Но, начиная с Приполярного Урала в северном направлении, особенно на Полярном Урале, наблюдается запаздывание тектонических движений (явление рецессии по Г. Штилле) и главное значение приобретает живетская складчатость [Дедеев, 1958; Охотников, 1983].

Таким образом, на Полярном Урале тектоника деструктивно сказалась и на образовании и на сохранности залежей. Благоприятные платформенные условия образования девонских рифов – носителей бокситовых тел – были кратковременными, эпохи карсто- и корообразования были непродолжительными, что и не способствовало накоплению большого объема боксита, а последующая тектоническая активизация привела к денудации на поверхностях выравнивания.

Итак, о перспективах бокситоносности коротко можно сказать так: в Щучьинском прогибе залежи бокситов «съедены» тектоникой.

«Надо отметить, что участки развития карбонатных толщ, в пределах которых обнаружены бокситы, характеризуются интенсивной блоковой тектоникой, которая привела к размыву бокситовых залежей на значительной площади. Эти участки не могут быть выделены в качестве перспективных на девонские бокситы» [Ерошевская, 1979, с. 92]. Группа экспертов (МинГео, ИГЕМ, ВСЕГЕИ, руководитель Б. М. Михайлов) также пришла к выводу о бесперспективности региона [Михайлов и др., 1980]. Такой же точки зрения придерживаются и известные тюменские геологи И.Н. Ушатинский, В.В. Боровский, А.Л. Клопов, много лет изучавшие бокситоносность Урала. Можно сослаться на результаты поисково-разведочных работ на бокситы Лаборовской поисковой партией в центральной части Щучьинского прогиба в 1976-78 гг. (А.А. Борисенко, Ю.Ф. Курячий и др., «Результаты общих поисков на бокситы центральной части Щучьинского синклинория. Пос. Полярный, 1978 г»): «Проведенными работами установлена бесперспективность изученной территории Щучьинского синклинория в отношении выявления рентабельных для эксплуатации месторождений бокситов геосинклинального типа в пределах глубины изучения (до 300 м). К позитивным результатам относится выявление рудопроявлений меди участка «Геофизический».

Недавно появилась конъюнктурная точка зрения. Игнорируя обширный фактический материал, совершенно бездоказательно декларируется: «бокситоносные образования и бокситовые залежи из Щучьинского района трасируются далеко на юг вдоль Малоуральской зоны... в обширной линейно вытянутой зоне Восточно-Войкарского потенциально бокситоносного района, связываясь здесь, очевидно, с тектоническими блоками рифогенной карбонатной формации. Мы не сомневаемся в открытии здесь в будущем (наряду с Тиманской) новой Щучьинско-Восточнойвойкарской бокситорудной провинции» [Золоев и др., 2002, с. 334-335]. Но вот на чем основан такой оптимизм, где доказательства и какова достоверность прогноза, почему-то не указывается.

2. Карское рудопроявление диаспоритов

Рудопроявление было открыто тюменским геологом В.В. Боровским в среднем течении р. Кары [Боровский, 1973, рис. 1]. Алюминиевые руды Карского рудопроявления к бокситовым не относятся – это другой генотип небокситового сырья, представленный линзами и конкрециями черных диаспор-хлоритоидных пород – продуктов гидротермальной деятельности.

Рудопроявления р. Кары были приняты за бокситы из-за высокого содержания глинозема. Горизонт фрагментарно прослежен на расстоянии 8 км. Подстилается светлыми известняками живетского яруса, перекрывается темносерыми известняками франского яруса [Большун, Федоров, 1981]. Такое стандартное положение горизонта между различными литологическими типами известняков подошвы (светлые) и кровли (темные), да еще и разного возраста, сразу же направляют исследователя по накатанному пути – это обычные нормативные бокситы осадочного происхождения, связанные с перерывом в осадконакоплении и с довольно высоким содержанием глинозема. Но, видимо, никого, кроме Б.М. Михайлова, не озадачил совершенно необычный черный цвет породы.

Б.М. Михайлов «бокситы» р. Кары сразу же отнес к диаспоритам и подробно их описал [Михайлов, 1975; Михайлов и др., 1976, 1979]. Такие диаспоровые породы известны во многих районах развития докембрийских пород Сибири, в том числе и на Урале на древнем Кожимском выступе. «Все рудные тела пред-

ставляют собой округло-удлиненной формы обособления диаспор-хлоритоидных пород размером до 15 м, залегающие вблизи контакта светло-серых мраморизованных известняков живета и темно-серых богатых органическим веществом глинистых известняков франа. Контакт

между разновозрастными известняками довольно резкий, но без каких-либо следов континентального перерыва. Форма рудных тел, их монолитное однородное строение, взаимоотношения с вмещающими породами позволяют высказать предположение об их конкреционном происхождении. Геологическая обстановка района расположения диаспор-хлоритоидных мегаконкреций среднего течения р. Кары исключает возможность обнаружения здесь крупных (промышленных) месторождений бокситов. Последние можно ожидать в областях суши, окружающей бассейн конкрециеобразования, т. е. к востоку и северо-востоку от р. Кары» [Михайлов, 1976, с. 54-55].

Отсутствие перерыва и признаков кор выветривания, наличие ясных свидетельств гидротермального воздействия на породы приконтактной зоны говорят об отсутствии какой-либо связи диаспоритов с континентальным перерывом и процессами латеритизации. Таким образом, бокситы р. Кары, как и подобные им образования района Кожима или других регионов [Михайлов, 1975, 2004; Краевский, Черкасов, 1980] – это силикатные диаспориты – продукты подводной гидротермальной деятельности.

Диаспоровые породы, как на р. Каре, описаны на западном склоне Урала (рис. 1) в работах В.С. Озерова, где они ошибочно связываются с образованиями коры выветривания, развитой на виртуальном контакте допалеозоя и палеозоя. Была даже выделена «Уральская раннепалеозойская бокситоносная формация» [Озеров, 1996], по поводу которой Б.М. Михайлов в своей последней работе (он скончался в 2005 г) выразился предельно четко: «Что касается установления «Уральской раннепалеозойской бокситоносной формации», то это очевидное недоразумение» [Михайлов, 2004, с. 141]. Действительно, где здесь кора выветривания и бокситы?

Эти публикации, из которых не ясно, что же подразумевают авторы под понятием коры выветривания, буквально вынудили очень щепетильного ученого Б.М. Михайлова дать развернутые определения понятиям и терминам «кора выветривания» и «боксит», чтобы не искажалось истинное значение этих понятий. Он напоминает, что «КОРА ВЫВЕТРИВАНИЯ – геологическое тело, сложенное элювием, т. е. автохтонными продуктами глубокого поверхностного преобразования горных пород, оставшимися на месте своего возникновения. Под

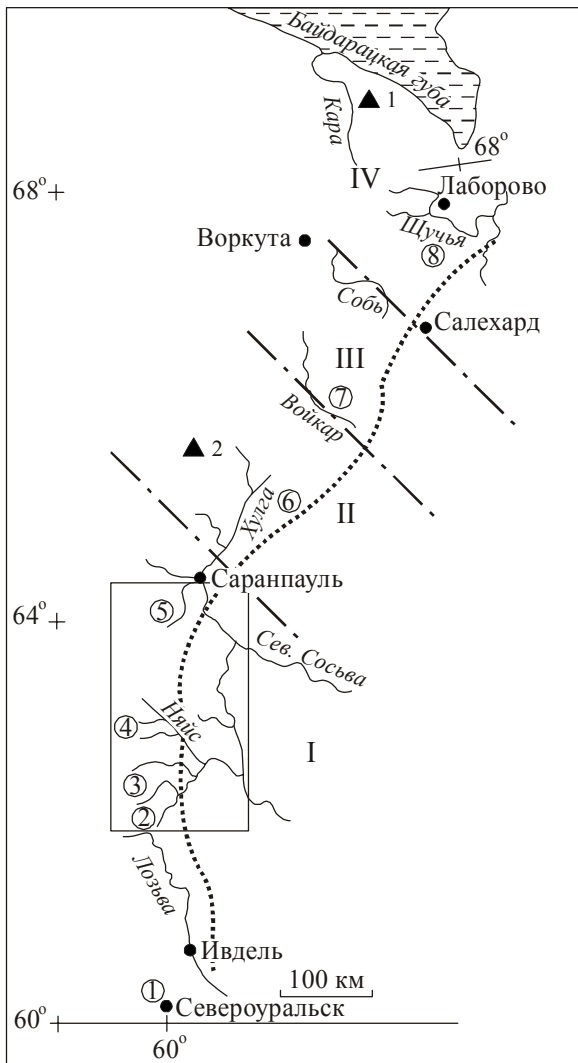


Рис. 1. Обзорная схема севера восточного склона Урала.

Прогибы: I – Тагильский, II – Хулгинский, III – Войкарский, IV – Щучьинский.

Расположение перспективных площадей и участков развития силуро-девонских отложений: 1 – СУБР, 2 – Маньтурский, 3 – Арбыньинский, 4 – р. Няйс, 5 – бассейн рек Бол. Люлья – Ятрия, 6 – Тыкотовский, 7 – Войкарский, 8 – Щучьинский.

Пунктиром показаны глубинные разломы (границы между прогибами), точками – граница развития осадочного чехла, прямоугольником – территория Северососьвинского бассейна, треугольником – проявления диаспоритов (1 – Карское, 2 – Кожимское).

БОКСИТОМ следует понимать остаточную или осадочную горную породу, состоящую преимущественно из гидроксидов алюминия (гиббсита, бемита, диаспора) обычно с большей или меньшей примесью гетита, каолинита, гематита, шамозита и двуокиси титана. Бокситы образуются в процессе латеритного выветривания алюмосиликатных пород, сопровождающегося интенсивным выносом щелочей, щелочных земель и кремнезема» [Михайлов, 2004, с. 141-142].

Б.М. Михайлов совершенно прав, доказывая, что диаспориты западного склона Урала (рис. 1) – это типичные метасоматиты, образовавшиеся в зонах разломов в процессе интенсивного кислотного выщелачивания, а возраст их сопоставим с возрастом тектонической активности, проявившейся в регионе. Диаспоровые породы, судя по составу и положению в разрезе, согласно классификации глиноземных пород представляют собой «силикатные диаспориты» – хемогенные образования, возникающие при внедрении высокоглиноземистых гидротерм в придонные слои водоемов и никакого отношения к бокситам не имеют [Михайлов, 2004, с. 142].

Подобные образования легко спутать с другими глиноземистыми продуктами в областях развития допалеозоя и палеозоя, где они чаще всего связаны или с метаморфическими преобразованиями древних латеритных кор выветривания или с излияниями и воздействием гидротермальных растворов. В качестве примера рассмотрим несколько генотипов глиноземного сырья из разных регионов Сибири и Дальнего Востока.

Наибольший интерес вызывают высокоглиноземистые сланцы, широко распространенные в составе рифея Байкало-Патомского нагорья и Западного Прибайкалья, которые образуют горизонты мощностью 100-300 м. В зависимости от степени метаморфизма эти породы представлены пирофиллитовыми, хлоритоидными, дистен-хлоритоидными, дистен-мусковит-ставролитовыми разностями. Иногда сланцы содержат примесь свободных окислов алюминия в виде диаспоровых конкреций, линз диаспоровых пород, а также маломощных (до 0,3 м) пластов. Диаспоровые конкреции уплощенной эллипсоидальной формы размером до 1 м, чаще – 20-30 см. Сланцы содержат глинозема 25-52 %, кремнезема – 46-55 %. Среди них выделяются мощные тела со средним содержанием глинозема более 30-35 %

[Попов и др., 1985].

В южной части Восточно-Тувинского прогиба докембрийские аллиты залегают в основании крупного регрессивного цикла с карбонатами внизу и преобладанием терригенных осадков с включением основных и щелочных вулканитов в верхней части [Краевский, Черкасов, 1980]. Пласт аллитов мощностью 1,5 м приурочен к пачке темно-серых и черных известняков. Основными минералами аллитов являются хлоритоид (49-62 %) общей массы и диаспор (7-9 %). Содержание маргарита растет от подошвы (13,9 %) к кровле пласта (26,5 %), а также кальцита (41,25-10, 20 %), рутила (1,0-1,8 %), апатита (3,85-5,85 %).

Совершенно очевидно, что породы такого состава в номенклатуру бокситов не вписываются, а термин «аллит» трактуется неоднозначно.

Другой генетический тип глиноземного сырья, сходный с диаспоритами р. Кары, описан Б.М. Михайловым в докембрии Патомского Нагорья: «Единственным допустимым процессом концентрации глинозема может быть возникновение глиноземистых диагенетических конкреций в глинистых щелочных илах восстановительного характера, где возможна высокая степень подвижности порообразующих элементов. Подобные образования диаметром до 1 м известны в докембрии Патомского Нагорья. Недавно более крупные (до 5-12 м) диагенетические конкреции диаспор-хлоритоидного состава обнаружены также в углисто-глинисто-карбонатных отложениях верхнего девона Карской структуры на Полярном Урале. Процесс формирования диагенетических конкреций принципиально отличен от латеритообразования и не мог привести к возникновению промышленных месторождений бокситов с запасами в десятки и сотни миллионов тонн» [Михайлов, 1975, с. 193].

На Урале самыми распространенными являются нормативные латеритно-осадочные и осадочные типы. В результате пострудного изменения бокситов в процессе наложенного эпигенеза возникают новые генотипы. Но рассмотренные выше конкреционные диаспоровые породы отношения к бокситам не имеют и при оценках сырьевой базы должны рассматриваться отдельно и в реестр запасов бокситов включаться не должны.

Исторически сложилось так, что наличие на Урале самых крупных в стране скоплений

бокситов СУБР совершенно не стимулировало исследования по поискам альтернативного глиноземного сырья. На Дальнем Востоке, Сибирской платформе, Алтае, Памире, Саянах, Енисейском кряже, Патомском Нагорье, Монголии и в других районах в 70-80 гг. прошлого века были успешно проведены такие исследования. Потребность в этом сырье заставила его разведкой и поисками заняться научные и производственные организации. Были разведаны и выявлены десятки месторождений и рудопроявлений (не считая высококачественных бокситов), нефелиновых пород, кианитовых сланцев, давсонита, алюминита, цеолитов, уртитов, алунигов. В результате уже много лет небокситовое алюминиевое сырье обеспечивает работу Ачинского глиноземного комбината.

На Урале подобных целенаправленных исследований не проводилось. Но некоторые весьма любознательные исследователи в порядке личной инициативы глиноземистыми породами занимались. Известный вулканолог А.В. Говорова в 70-х годах изучала нижнекарбонные вулканы на Южном Урале. В нескольких пунктах были изучены вулканы с аномально высоким содержанием глинозема [Говорова, 1972]. В шаровидных образованиях кислых эффузивов в районе д. Мартыновки его содержание достигало 59,8 %, а главный глиноземсодержащий минерал – андалузит, в ассоциации с которым в породе присутствуют корунд и серицит. Образование этих минералов А. В. Говорова связывает с воздействием горячих кислых растворов. Описанные породы напоминают конкреции диаспоритов р. Кары на Полярном Урале. В районе г. Магнитогорска ею же среди толщи базальтов описываются краснобурые бокситовидные туфы, содержащие 32-33 % глинозема. Анализы показали, что основными минералами породы являются галлуазит и гематит, происхождение которых автор связывает с воздействием богатых алюминием и железом гидротермальных растворов.

Другой тип бокситовых пород осадочно-метаморфического генезиса – наждаки широко развиты на Урале и их происхождение за счет метаморфизма бокситов описано многими учеными [Гладковский, Ушатинский, 1964; Шуйский, Иванов, 1971 и др.]. Наиболее полно на примере месторождений наждаков всего мира происхождение и приуроченность наждаковых линз к мраморам силуро-девонского возраста на Урале обосновано А.К. Гладковским

(Мраморско-Полдневская группа). После кончины А.К. Гладковского и ликвидации его лаборатории научные исследования по бокситовой тематике прекратились. Бокситовая тема не вписалась в фундаментальные исследования, прервалась наследственностью поколений и идейной направленности. Со временем этот разрыв будет увеличиваться и в рамках фундаментальных исследований тема минерально-сырьевой базы резко сократится.

Уже в ближайшее будущее разрыв между академической наукой и практической геологией, воспроизводством сырьевой базы еще более увеличится. Как во всех развитых странах с нормальной экономикой полезными ископаемыми будут заниматься профильные компании. Весь комплекс проблем, начиная с научных исследований и кончая подсчетом запасов, будут решать крупные частные компании. Сейчас вся разведанная медь Урала (и не только) находится в руках братьев Козициных. После отработки готовых месторождений компании уже самой придется решать вопросы поисков и разведки этого вида сырья. В таком же положении находится и бокситовое сырье на Урале. Бюджетные геологические организации по известным причинам бокситами уже никогда заниматься не будут. Поэтому бокситовую тематику, включая научное прогнозирование, должна взять на себя профилирующая компания «Севуралбокситруда». Для этого нужен крупный научный коллектив, который бы в перспективе мог заполнить давно освободившуюся бокситовую нишу исследований Института геологии и геохимии УрО РАН и объединения «Уралгеология».

На Урале развиты такие же примерно образования и того же возраста, что и в Сибири и на Дальнем Востоке (см. выше), но с точки зрения наличия высокоглиноземистых пород здесь возможны хорошие перспективы развития сырьевой базы. На западном склоне Урала различные глиноземистые сланцы широко распространены и результаты их исследования опубликованы во многих работах Я.Э. Юдовича. Подобные породы на восточном склоне Урала не изучались. Нужно обратить пристальное внимание на нефелиновые породы, наждаки, вулканы с аномальным содержанием глинозема, различные, особенно силлиманитовые, сланцы. Не следует довольствоваться исключительно рудами бассейна, нужно заниматься и альтернативным сырьем, т. к. в любой мо-

мент может возникнуть проблема рентабельности добычи бокситов СУБР.

Исследования поддержаны грантом РФФИ № 06-05-65022.

Список литературы

Большун Г.А., Федоров Н.В. Структурное положение и возраст девонских бокситов западного склона Урала // Бокситы и бокситоносные отложения Урала. Сб. статей. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1981. С. 17-29.

Боровский В.В. Находка бокситов на западном склоне Полярного Урала // Советская геология. 1973. № 10. С. 134-135.

Бушинский Г.И. Современное состояние проблемы генезиса бокситов // Проблемы генезиса бокситов. М.: Наука, 1975. С. 5-17.

Гладковский А.К., Ушатинский И.Н. О минеральном составе бокситовых месторождений мира, происхождении и изменении глиноземных минералов и бокситов // Тр. Института геологии УФАИ. Вып. 64. Свердловск, 1964. С. 5-40.

Говорова А.В. О высокоглиноземистых вулканогенных породах нижнекаменноугольного возраста на Южном Урале // Ежегодник-1971. Свердловск: ИГГ УНЦ АН СССР, 1972. С. 10-12.

Дедеев В.А. Взаимоотношения Полярного Урала с соседними складчатыми областями // Тр. ВНИГРИ. Вып. 126. Л.: 1958. С. 371-399.

Ерошевская Р.И. Закономерности распространения бокситовых отложений девона и перспективы поисков бокситов на севере восточного склона Урала. Геологическое строение и полезные ископаемые западных районов СССР // Тр. ВСЕГЕИ. Новая серия. 1979. Т. 259. С. 74-94.

Золов К.К., Коротеев В.А., Душин В.А. и др. Геология и минерагения Полярного Урала и прилегающей к нему окраины Восточно-Европейской платформы. СПб: ВНИИОкеанология, 2002. С. 328-346.

Каныгин А.В., Сараев С.В., Бахарев Н.К. и др. Палеозой Шучьинского выступа: модель геологического строения островодужных комплексов в фундаменте Западно-Сибирской геосинеклизы // Геология и геофизика. 2004. Т. 45. № 1. С. 59-78.

Клопов А.Л. Геолого-структурная позиция среднепалеозойской карбонатной формации

в эвгеосинклинальной зоне севера Урала. Дисс. канд. геол.-мин. наук. Тюмень, 1981. 18 с.

Краевский Б.Г., Черкасов Г.Н. О древних аллитах Восточной Тувы // Бокситы. М.: ВИМС. 1980. С. 98-104.

Михайлов Б.М. Некоторые особенности гипергенного рудообразования в докембрии // Докембрийские коры выветривания. М.: ВИМС. 1975. С. 187-195.

Михайлов Б.М. Гипергенная металлогения Урала // Литология и полезные ископаемые. 2004. № 2. С. 136-160.

Михайлов Б.М., Торшин Н.С., Куликова Г.В. Генетическая природа диаспор – хлоритовидных мегаконкреций среднего течения р. Кары (Западный склон Полярного Урала) // Рудные конкреции и конкреции рудоносных формаций. Тезисы докладов на III Всесоюзном семинаре «Конкреции и конкреционный анализ». Л.: 1976. С. 54-55.

Михайлов Б.М., Куликова Г.В., Земов В.А. К вопросу о генезисе бокситов бассейна р. Кары (Полярный Урал) // Литология и полезные ископаемые. 1979. № 5. С. 70-83.

Михайлов Б.М., Большун Г.А., Ерошевская Р.И. и др. Прогнозная оценка на бокситы восточного склона Приполярного и Полярного Урала // Сов. геология. 1980. № 5. С. 79-89.

Озеров В.С. Метаморфизованные россыпи золота Приполярного Урала // Руды и металлы. 1996. № 4. С. 28-37.

Охотников В.Н. Проблемы каледонид севера Урала. Сыктывкар: ИГ КФ АН СССР, 1983. С. 76-92.

Пейве А.В. Тектоника Североуральского бокситового пояса // Матер. к познанию геол. строения СССР. Вып. 4(8). М.: Изд-во МОИП, 1947. 204 с.

Пейве А.В. Тектоника Срединно-Атлантического хребта // Геотектоника. 1975. № 5. С. 3-17.

Попов Ю.Г., Мац В.Д., Семейкин И.Н. Небокситовое глиноземное сырье в восточной Сибири // Бокситы и другие руды алюминиевой промышленности. Тез. докл. Всесоюзного семинара. ИГЕМ, 1985. С. 115-116.

Теняков В.А. Проблема источника и способа формирования вещества бокситов // Проблемы генезиса бокситов. М.: Наука, 1975. С. 18-31.

Теняков В.А., Эдлин М.Г., Мельникова Л.А. О фациальной среде накопления бокситоносных глин СУБР // Новые данные по геоло-

гии бокситов. М.: ВИМС, 1978. С. 124-130.

Ушатинский И.Н., Боровский В.В. Бокситы Щучьинского синклинория (Полярный Урал) // Сов. геология. 1977. № 6. С. 59-74.

Шатров В.П. Модель формирования тектонической структуры Североуральского бокситового бассейна (СУБР) // Ежегодник-1997. Екатеринбург: ИГГ УрО РАН, 1998. С. 62-65.

Шатров В.П. Особенности орогенеза и рифтогенеза Тагильского вулcano-плутонического пояса // Докл. АН. 2003. Т. 391. № 2. С. 239-242.

Шатров В.П. Основные черты палеотектоники и палеогеографии девонских и раннекаменноугольных бассейнов восточного склона севера Урала // Литосфера. 2005. № 1.

С. 82-95.

Шатров В.П., Боровский В.В., Клопов А.Л. Девон восточного склона Приполярного и Полярного Урала и перспективы его бокситоносности // Бокситы и бокситоносные отложения Урала. Сборник статей. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1981. С. 42-55.

Шестаков Ю.Н. Возраст и структурное положение бокситоносных горизонтов Полярного Урала // Доклады АН СССР. 1971. Т. 201. № 1. С. 172-175.

Шуйский В.П., Иванов О.К. О метаморфогенной природе месторождений наждака на Среднем Урале // Ежегодник-1970. Свердловск: ИГГ УНЦ АН СССР, 1971. С. 127-128.