

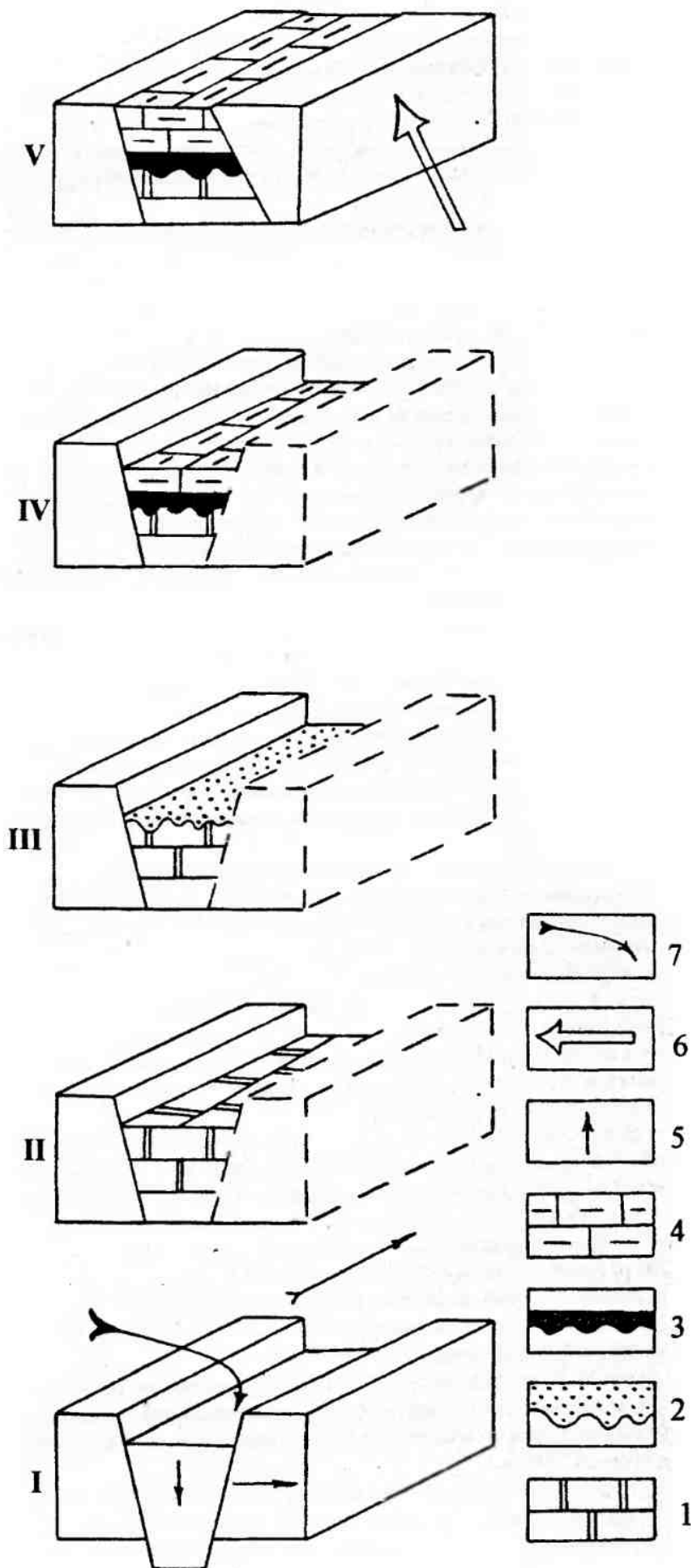
МОДЕЛЬ ФОРМИРОВАНИЯ ТЕКТОНИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ СЕВЕРОУРАЛЬСКОГО БОКСИТОВОГО БАССЕЙНА (СУБР)

Девонские бокситы на Северном Урале были открыты в 1931 г. А.К. Бруштейном и Н.А. Каржавиным. С тех пор было высказано много гипотез относительно их генезиса. Но почти не изучены остаются вопросы тектонической эволюции бассейна, поскольку каждый исследователь, как правило, освещал какой-нибудь один из аспектов бокситовой проблемы.

Есть несколько точек зрения о геологической природе бассейна. По мнению одних исследователей [8, 9, 11], СУБР - это внутренний наложенный бассейн. Другие [6] связывают происхождение бокситов с перерывом в морском осадконакоплении. По мобилистской версии [4, 9], бокситы образовались за счет выноса алюминия из зон активного вулканизма, а залежи приурочены к палеосклонам зрелых островных дуг. Первую попытку выяснить эволюцию субровского бассейна автор принял в диссертационной работе [12].

Образование бокситового бассейна было предопределено тектонической эволюцией всего североуральского сегмента Тагильского прогиба и вмещающего бассейн Петропавловского геоблока. Под Петропавловским поднятием (блоком) со времен А.В. Пейве [10] понимается восточная часть Кумбинско-Петропавловской структурно-фациальной зоны (СФЗ). К этой структуре и приурочена промышленная залежь девонских бокситов СУБР. Североуральский бассейн представляет собой грабен или грабенообразную депрессию, приуроченную к зоне глубинных листрических разломов в своей части прогиба (Крутоловско-Коноваловскому на востоке и Покровскому на западе). Грабеновая структура бассейна - результат листрического раскалывания земной коры и проседания отдельных блоков. Листрические разломы всегда сопровождают процессы рифтогенного растяжения и грабенообразования и, как правило, являются следствием предрифтового воздымания земной коры. Поэтому субровский грабен не может быть наложенным бассейном. Его тектоническая природа совершенно справедливо была определена много лет назад А.В. Пейве как "грабен обрушения".

Тагильский прогиб с момента заложения развивался в условиях рифтогенного растяжения и компенсированного осадконакопления. С точки зрения вещественного заполнения это протяженная линейная структура, характеризующаяся присутствием офиолитовых ассоциаций и преобладающим развитием разнофациальных вулкаников основного-среднего состава. Силуро-девонский отрезок геологической истории - главный орогенный этап в формировании прогиба. Уже в раннем силуре в прогибе происходило поднятие земной коры, периодически сменяемое локальными погружениями и трансгрессиями. Тенденция воздымания сохранялась вплоть до конца палеозоя. В результате поднятия и инверсии Петропавловская зона превращается в линейную блоковую структуру - вулканотектоническое поднятие. Образуется тектоген - типичное позднекаледонское сооружение, по своему положению в складчатом поясе отвечающее срединному массиву. Рамки статьи не позволяют в полной мере рассмотреть тектоническую эволюцию Тагильского трога. Самое главное в геологической истории структуры - то, что уже в нижнем девоне вся северная половина прогиба превратилась в тектонически стабильную зону или область позднекаледонской консолидации [1-3, 5, 8, 10, 12]. По времени (конец силура - начало девона) это событие совпадает с финальными движениями каледонского тектонического цикла. На данном завершающем этапе в результате деструкции континентальной коры в Петропавловском блоке закладывается грабен. По морфологии это односторонний грабен или полуграбен, сформировавшийся почти одновременно с седиментацией и вулканизмом. В точный борт ограничен глубинным разломом. Главную роль в морфотектонике бассейна играет характер взаимодействия структур денудации и аккумуляции, то есть область сочленения западной прибортовой его части и грабена. Анализа фактического материала показывает, что область сочленения поднятия и аккумуляционного грабена была резко контрастной. Это сопряжение выражается в виде сбросовой ступени с крутым падением сместителя к впадине тектонического характера. Морфология зоны сочленения имеет важное значение, так как принципиально влияет на литодинамический процесс перемещения осадочного материала от области размыва к бассейну седиментации.



Идеализированная схема исторического развития структуры Североуральского бокситового бассейна.

1 - рифогенные известняки почвы рудной залежи; 2 - карст; 3 - бокситовая залежь; 4 - известняки и сланцы кровли рудной залежи; 5 - направление движения отдельных блоков Петропавловского тектонического поднятия при образовании грабена; 6 - направление регионального стресса; 7 - направление сноса терригенного материала из области денудации.

Пунктиром показано предполагаемое положение восточного активного борта грабена

В соответствии с результатами тектонических, палеонтологических и седиментационных исследований предлагается структурно-формационная модель образования субровского бассейна. Выделяются три крупных этапа: дорифтовый, синрифтовый и пострифтовый. В свою очередь, эти этапы по фаціальным особенностям подразделяются на пять подэтапов. Коротко этапы (или стадии) и подэтапы характеризуются следующими особенностями (см. рисунок).

Предрифтовый этап развития: еще до заложения грабена в силуре на фоне общего растяжения этот этап характеризовался интенсивной вулканической деятельностью на всей обширной площади Кумбинско-Петропавловской СФЗ.

Собственно рифтовый этап - это условия максимального грабенообразования. Магматизм концентрируется уже только в довольно узкой приграничной зоне грабена, в его бортовой части, что видно в разрезах глубоких структурных скважин, пробуренных в прибортовой западной части бассейна. Лавовые потоки базальтов и андезито-базальтов (S_2-D_1) мощностью до 500 м чередуются с пачками известняков и мощными горизонтами олистостромов.

I. Конец силура - начало девона. Как уже упоминалось, перед заложением грабена произошло сводовое поднятие с утолщением земной коры. Формируется вулканический ландшафт. Невозможно определить, были при этом созданы горные сооружения, которые впоследствии разрушились, или шло постепенное воздымание с постоянным размывом. В условиях растяжения, помимо продольного листрического раскалывания земной коры, днище грабена рассекает множество широтных (трансформных) сбросов, которые образуют клавишную блоковую структуру. Иногда образуется несколько таких систем, пересекающихся под разными углами [5]. Особенность этапа - лавинная седиментация, сопровождаемая синхронными излияниями лав с обильной вулканокластикой. Это была эпоха физического выветривания со сносом грубого материала в грабен. Состав и разнос материала четко контролировался прилегающим поднятием.

II. Ранний девон. Саумский век. Характерная черта данного этапа - отложение рифогенных известняков почвы рудной залежи в результате трансгрессии с востока в пределы бассейна. В это время образуется набор довольно контрастных шельфовых фаций. В прибортовой западной части грабена развиты терригенные отложения, накапливался грубый, незрелый, несортированный материал из области денудации. Восточнее наиболее типичны карбонатные осадки. Здесь формируется карбонатная платформа, образующая непрерывный пояс рифогенных известняков. Позднее карбонатная платформа в этом районе проявлялась в среднем и верхнем девоне. Периодичность появления карбонатных платформ особенно подчеркивается цикличностью осадконакопления, которая довольно хорошо выражена в разрезе бассейна.

III. Ранний девон. Пражский век. В этот период Петропавловское поднятие и осложняющая его структура субровского грабена представляли собой тектонически устойчивый платформенный блок. Существенно меняются тектоническая активность и осадконакопление. Наступает тектоническая пауза: вся территория находится в состоянии тектонического покоя, пенепленизирована и подвергается интенсивному химическому выветриванию, которое преобладает над физическим. Продолжительность континентального перерыва - 8-10 млн лет. Происходит карстообразование. Внутри бассейна выделяется особый вид малых структурных форм, оптимальных для локализации рудного вещества. Это различные впадины, воронки, карманы в рифовых известняках, которые и служат седиментационными ловушками бокситового вещества. Происходит снос тонкого терригенного материала и кор выветривания в грабен, заполнение ловушек, образование залежи.

IV. Ранний девон. Карпинский, тальгыйский века. Медленное перекрытие и захоронение кровли залежи карбонатными и глинистыми осадками в результате ингрессии с востока. Эта низкоэнергетическая трансгрессия привела к обводнению равнин (низин) при удалении волнолома от береговой линии, вследствие чего эрозионные процессы были ослаблены. При ингрессии континентальные отложения (бокситы, коры выветривания) сохраняются наиболее полно.

V. Современная архитектура бассейна была сформирована значительно позднее, в конце палеозоя-начале мезозоя, в результате надвига пород восточной Турьинской зоны на Петропавловскую по пограничному Крутоловско-Коноваловскому глубинному разлому. Восточный борт грабена срезан надвигом, в связи с чем ширина бассейна значительно редуцирована.

Итак, какова бы ни была геологическая природа субровского бассейна, рассматривать его как грабен или как наложенную впадину, важно одно: это результат финального орогенного пароксизма, знаменующего собой максимальное наращивание континентальной земной коры и ее деструкцию с образованием грабеновой структуры бассейна.

Геологические данные (большое количество глубоких структурных и разведочных скважин Североуральского и Ивдельского полигонов, скважин на Приполярном Урале) свидетельствуют об отсутствии крупных горизонтальных перемещений литосферных блоков, характерных для аккреци-

онной тектоники. В целом для палеозойских комплексов северной части прогиба свойственны спокойная линейно-вытянутая система островных дуг и отсутствие зон тектонического скупивания [7, 8, 12, 13 и др.].

Результаты бурения СГ-4 также свидетельствуют о нормальном стратифицированном и тектонически спокойном вулканогенно-осадочном выполнении Тагильского прогиба [7 и др.]. Есть все основания утверждать, что горизонтальные перемещения блоков земной коры - явления не обязательно глобальные, а очаговые, обусловленные глубинными физико-химическими процессами в каждом конкретном субрегионе.

Список литературы

1. *Архангельский Н.И., Вялухин Г.И., Шатров В.П.* О времени консолидации Уральской геосинклинали //Междунар. геол. конгресс. XXIII сессия. Докл. сов. геологов. Проблема III. М., 1968. С.56-60.
2. *Архангельский Н.И., Шатров В.П.* О позднекаледонской зоне консолидации в Тагильском синклинории и ее послекаледонском развитии //Ежегодник-1969 Ин-та геологии и геохимии УНЦ АН СССР. Свердловск, 1970. С. 135-136.
3. *Архангельский Н.И., Шатров В.П.* К характеристике позднекаледонской зоны консолидации в Тагильском синклинории //Ежегодник-1970 Ин-та геологии и геохимии УНЦ АН СССР. Свердловск. 1971. С. 185-186.
4. *Берлянд Н.Г., Водолазская В.П., Ерошевская Р.И. и др.* История развития земной коры Урала и его металлогения //Металлогения складчатых систем с позиций тектоники плит. Тез. докл. I Всероссийск. металлоген. совещ. Екатеринбург, 1994. С.41-42.
5. *Гуткин Е.С.* Геология и геохимия Североуральского бокситового пояса: Автореф. дисс... докт. геол.-мин. наук. Свердловск, 1973. 40 с.
6. *Золов К.К., Контарь Е.С., Левин В.Я. и др.* Основные черты геологического строения Урала и некоторые особенности рудообразования// Геологическое развитие Урала: достижения и проблемы. М., 1988. С.5-19.
7. *Каретин Ю.С.* Проблемы структурообразования в подвижных поясах кон. инентов на примере Урала //Тектоника и геодинамика: общие и региональные аспекты. Матер. XXXI тектонич. совещ. Т. 1. М., 1998. С. 229-233.
8. *Контарь Е.С.* О металлогеническом районировании Урала// Геологическое развитие Урала: достижения и проблемы. М., 1988. С.19-34.
9. *Нечеухин В.М., Алексеев В.П., Анфимов Л.В. и др.* Минерогения осадочных отложений основных геодинамических обстановок и принципы прогнозирования// Палеогеодинамические обстановки осадконакопления и литогенеза. Тез. докл. Урал. регион. совещ. Екатеринбург, 1994. С.40-43.
10. *Пейве А.В.* Тектоника Североуральского бокситового пояса. Матер. к познанию геол. строения СССР. М.: МОИП, 1947. 204 с.
11. *Прокин В.А.* Типы складчатых систем и особенности их металлогении//Геодинамика и металлогения Урала. Матер. ко II Урал. металлоген. совещ. Свердловск, 1991. С.8-12.
12. *Шатров В.П.* Геологическая позиция и палеотектонические условия образования бокситов Петропавловской зоны Тагильского среднепалеозойского погружения: Автореф. дисс... канд. геол.-мин. наук. Свердловск, 1975.
13. *Шатров В.П.* Позднегерцинские надвиги в Тагильском прогибе //Ежегодник-1996. Ин-та геологии и геохимии УрО РАН. Екатеринбург, 1997. С. 58-61.