

Б. П. КРОТОВ

**ПЕРИОДЫ ЭПЕЙРОГЕНИЧЕСКИХ КОЛЕБАТЕЛЬНЫХ  
ДВИЖЕНИЙ, ИХ ЭТАПЫ И ПРИУРОЧЕННЫЕ К НИМ  
ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ТИПЫ ЖЕЛЕЗОРУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ**

*(Представлено академиком И. Ф. Григорьевым 14 I 1948)*

Во время изучения месторождений Алапаевского типа в течение 1927—1935 гг. мною было установлено в мезокайнозойе на Урале наличие четырех циклов эпейрогенических колебательных движений, с отдельными этапами которых были связаны процессы образования и изменения этих месторождений<sup>(1)</sup>. Одновременно разрабатывались вопросы о времени образования на Урале главнейших типов железорудных месторождений, устанавливались главные эпохи их возникновения в региональном масштабе и зависимость между геологическими условиями и геологическими процессами в разные эпохи и генетическими типами железорудных месторождений, ими обусловленными<sup>(2)</sup>.

Результаты моей работы заинтересовали А. Д. Архангельского и он поручил Н. М. Страхову сделать литературную сводку по данным мировой литературы по поставленным мною вопросам в отношении месторождений железа, марганца и алюминия. Такая сводка была выполнена Н. М. Страховым методом полной индукции, и им был опубликован ряд статей на эти темы, сведенных в одну в 1947 г.<sup>(4)</sup> В то же время и я продолжал разрабатывать отдельные вопросы, поставленные в моей статье<sup>(2)</sup> по отношению к мезокайнозойе Урала, и напечатал ряд работ<sup>(3)</sup>.

В настоящей работе обосновывается и детализируется ранее высказанное мнение<sup>(1)</sup> о влиянии ранее неучитывавшегося фактора возникновения в отдельные этапы одного периода эпейрогенического колебательного движения различных категорий и классов железорудных месторождений.

Эпейрогенические колебательные движения представляют осцилляции отдельных участков земной коры. Каждый период эпейрогенических колебательных движений включает в себе три этапа: 1) восходящего, 2) нисходящего движений и 3) относительного тектонического покоя, из которых каждый может продолжаться неопределенно долгое время. Первые два движения обычно бывают сопряженными для соседних участков.

В начале первого этапа одновременно с поднятием начинается омоложение рельефа поверхности, захваченной восходящим колебательным движением, вследствие этого в продолжение первого этапа происходит размывание поверхности, эрозия продуктов выветривания с приподнятых частей суши и их отложение у базиса эрозии, местного или общего для всей поднимающейся страны.

Второй этап начинается с момента остановки восходящего движения и продолжается все время, пока длится нисходящее движение ранее приподнимавшегося участка суши. В течение второго этапа происходит обратный процесс — заполнение депрессии обломочными материалами и выравнивание рельефа.

В том случае, когда восходящее движение крупного масштаба на одном участке суши сопрягается с параллельно протекающим нисходящим движением на другом участке, вместе с ними бывают сопряжены и вторые этапы их колебательных движений.

Третий этап периодов эпейрогенических колебательных движений — эпоха заключительных стадий нисходящего движения или относительного тектонического покоя. Тектонический покой начинается или после возвращения колебавшегося участка поверхности к исходному положению, или до завершения им полного периода колебания. Во втором случае выравнивание рельефа достигается только после продолжительного выветривания и сноса продуктов выветривания в пониженные части страны. После выравнивания рельефа и превращения страны в почти равнину сток по поверхности почти полностью прекращается, воды впитываются вглубь и производят разложение пород, выступающих на поверхность. Продукты выветривания при этом остаются на месте и создают кору выветривания, мощность которой обуславливается климатом и продолжительностью выветривания.

Таким образом, мы видим, что каждому этапу периода эпейрогенического колебательного движения свойственны характерные для него физико-географические условия.

Физико-географические условия в течение первого этапа периода колебательного движения не благоприятствуют аккумуляции продуктов выветривания на месте выветривания, и они почти полностью сносятся. Однако и в этом случае продукты выветривания могут давать локальные накопления в пределах более ровных участков склонов, в логах и долинах. В таких местах получают накопления продуктов выветривания с большим удельным весом — тяжелых минералов или металлов, и возникают элювиальные и делювиальные россыпи. Относительно более легкие продукты выветривания и растворенные вещества уносятся более или менее далеко от мест выветривания и аккумулируются у общего базиса эрозии для всей поднимающейся части суши, т. е. у берегов наступающих морей. Моря, постепенно заливая своими водами опускающуюся часть суши, вызывают появление вдоль берегов приморских низменностей, на которых в самых пониженных местах возникают озерно-болотные бассейны. Аккумуляция продуктов выветривания, сносимых к морям, совершается как в озерно-болотных бассейнах, так и вдоль берегов их, и особенно в прибрежных заливах и лагунах. Здесь образуются осадочные месторождения.

В течение второго этапа колебательного движения базис эрозии постепенно повышается. В пределах регионов с неоднородным тектоническим строением, испытавших поэтому дифференциальные поднятия в отдельных тектонических зонах, при обратном ходе движения опускания происходят также дифференцированно. В результате в пределах синклинальных зон возникают ориентированные депрессии, находящиеся между относительно повышенными зонами с антиклинальным строением. На повышенных частях рельефа в течение второго этапа колебания в случае благоприятного состава пород продукты выветривания с большим удельным весом могут продолжать накапливаться в относительно более пологих участках горного и увалистого рельефа. В пределах депрессивных зон происходит аккумуляция продуктов выветривания и образуются озерно-болотные бассейны, в которых при благоприятном геологическом строении возникают осадочные месторождения. Постепенное поднятие морского дна в течение второго этапа колебательного движения обуславливает медленное отступление морей и вместе с тем передвижение вслед за отступающим морем локализованных вдоль берегов двух зон осадочных месторождений, т. е. озерно-болот-

ных в приморских низменностях и прибрежно-морских вдоль берегов морей.

В течение третьего этапа, как указывалось выше, процессы выветривания, действующие в пределах почти равнины, вследствие почти полного отсутствия эрозии вызывают накопление громадного количества продуктов выветривания, остающихся на месте и слагающих кору выветривания. Минералогический состав коры выветривания обусловлен петрографическим характером выветривающихся горных пород, продолжительностью выветривания и климатом местности.

В условиях холодного и умеренно-холодного климата процессы выветривания обуславливают дезинтеграцию пород со следами химического разложения их. В результате физического выветривания на поверхности пород появляется дресва из обломков неразложенных минералов и пород, среди которых могут встретиться благородные металлы и тяжелые минералы (россыпи магнетита, бурого железняка).

В условиях сухого жаркого климата действуют также процессы физического выветривания и получают россыпи тяжелых неразлагаемых минералов и благородных металлов. Выветривание в условиях жаркого влажного и умеренного влажного климатов производит химическое разложение пород, в результате которого получающиеся продукты выветривания представляют остатки от разложения породы. Степень разложения пород, зависящая от продолжительности выветривания, обуславливает появление в вертикальном направлении зонального строения коры выветривания, в которой сверху вниз происходит смена минеральных продуктов, являющихся результатом все менее продолжительного выветривания коренной породы.

В результате хода процессов выветривания в коре выветривания возникает концентрация минеральных масс как в остатке от выветривания — у поверхности (остаточные месторождения выветривания), так и в основании коры — в зоне цементации в пласте грунтовой воды (месторождения зоны цементации или инфильтрационные).

К первому типу месторождений относятся некоторые марганцевые и железорудные месторождения, ко второму — месторождения никеля и железо-никелевых руд.

Наконец, некоторые стойкие минералы, не разлагаемые при выветривании, сохраняются без изменения в пределах всех зон коры выветривания в рассеянном состоянии. В случае особо высокой ценности подобных минералов, как, например, платина, золото и т. д., как месторождение их может рассматриваться вся кора выветривания некоторых пород, в особенности их верхние зоны.

В течение третьего этапа главная масса продуктов выветривания, мигрирующих в растворе, выделяется и концентрируется в коре выветривания и частью в озерно-болотных бассейнах и не доходит до морей.

Изложенное показывает, что отдельные этапы одного периода эпейрогенического колебательного движения вызывают в разных местах страны, захваченной колебанием, создание различных физико-географических условий и вместе с тем обуславливают характерное простран-

Таблица 1

Пространственное размещение месторождений разных категорий

Этапы	Область выветривания	Область аккумуляции	
		суша	море
1 } 2 }	Россыпи . . .	Озерно-болотные	Морские
3	Кора выветривания . . .	(Озерно-болотные) коры выветривания	(Морские)

ственное размещение месторождений различных генетических категорий.

Продолжительность каждого этапа колебательного движения обуславливает состав и количество получающихся продуктов выветривания и вместе с тем величины и запасы образующихся месторождений.

В табл. 1 в скобках поставлены категории месторождений, имеющие в данном этапе периода колебаний подчиненное значение. В зависимости от климатических условий местности во время колебательного движения возникают различные классы тех же генетических категорий месторождений. Главные классы могут быть сведены в следующую таблицу (табл. 2).

Таблица 2

Этапы	В условиях холодного климата	В условиях умеренного климата	В условиях влажного жаркого климата	В условиях сухого жаркого климата
<b>I. Месторождения выветривания</b>				
1 } 2 }	Россыпи и обломочные месторождения	Делювиальные и аллювиальные россыпи	—	Элювиальные россыпи
3	Кора выветривания	Месторождения железно-никелевых руд в верхней зоне алюмосиликатной коры выветривания	Месторождения железно-никелевых руд в основании коры; месторождения бокситов, каолинов, железных руд в верхних горизонтах коры	—
<b>II. Озерно-болотные месторождения</b>				
1	—	—	—	—
2	—	Озерно-болотное месторождение бурых железняков бобового строения и сидеритов в глинах и лептохлоритовых породах	Месторождения бобовых гидрагиллитовых бокситов и железняков в каолиновых глинах	Месторождения солей в озерах
<b>III. Морские месторождения</b>				
1 } 2 }	—	Месторождения оолитовых бурых железняков, оолитовых гидрогетит-лептохлоритовых и сидеритовых руд в глинах	Месторождения оолитовых, гематитовых, марганцевых и оолитовых гематит-диаспоровых руд в каолиновых глинах	Месторождения морских солей

Институт геологических наук  
Академии Наук СССР

Поступило  
12 I 1948

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- <sup>1</sup> Б. П. Кротов и др., Сборн. Железоруд. мест. Алапаевск. типа на вост. склоне Среднего Урала и их генезис, изд. СОПС и ЛИГЕМ АН, 2, 1936. <sup>2</sup> Б. П. Кротов, Изв. АН СССР, сер. геол., № 4 (1938). <sup>3</sup> Б. П. Кротов, Зап. мин. об-ва, 70, № 2 (1941); ДАН, 33, № 1 (1941); Изв. АН СССР, сер. геол., № 5—6 (1942); Зап. мин. об-ва, 72, № 1 (1943); 72, № 3—4 (1943); Изв. АН СССР, сер. геол., № 2 (1945); Сборн. Вопросы минералогии, геохимии и петрографии, изд. АН СССР, 1946. <sup>4</sup> Н. М. Страх ов, Тр. Инст. геол. наук АН СССР, в. 73 (1947).