

Ю. Г. ГЕРШОЙГ, Я. Е. КАПЛУН

ДРЕВНИЕ КОРЫ ВЫВЕТРИВАНИЯ В ДОКЕМБРИИ КРИВОГО РОГА

(Представлено академиком Д. С. Коржинским 12 VI 1972)

Геологическая история докембрия Кривого Рога, как и всего Украинского кристаллического щита в целом, характеризуется длительностью и сложностью, многоэтапностью протекавших в этой области процессов. Содержание и роль отдельных этапов геологической истории докембрия Кривого Рога до сих пор спорны, особенно в отношении магматизма и метаморфизма. Вместе с тем, в последние десятилетия с достаточной ясностью определились основные этапы тектогенеза и мобилизации материала, с одной стороны, и эпохи разрушения, выветривания и сноса — с другой. Но каждой эпохе гипергенеза в той или иной степени соответствует образование коры выветривания, а в дальнейшем — переотложение продуктов ее размыва.

Конечно, интенсивность корообразования и сохранность соответствующих комплексов могут быть совершенно различными. Вместе с тем, не подлежит сомнению важная роль соответствующих процессов в образовании криворожской серии кристаллических сланцев, и особенно в формировании заключенных в этой серии залежей железных руд.

Геологические данные позволяют наметить сложный поэтапный путь развития Криворожско-Кременчугской геосинклинальной зоны ⁽¹⁾ и соответственно указать следующие эпохи гипергенеза:

I. Верхнеархейский гипергенез, протекавший до отложения криворожской протерозойской серии.

II. Протерозойский гипергенез, прошедший после отложения аркозофиллитовой свиты.

III. Протерозойский гипергенез, протекавший после образования железорудной формации, но до отложения верхней сланцевой свиты.

IV. Постпротерозойский (но предюрский или более ранний) гипергенез.

V. Дотретичный или нижнетретичный гипергенез.

VI. Четвертичный гипергенез.

Верхнеархейский гипергенез фиксируется по глубокому неоднородному размыву архейских сооружений: протерозой залегает на разновозрастных геологических комплексах архейских пород. В базальном горизонте протерозоя присутствуют валуны архейских безрудных кварцитов, плагиоклазовых гранитов и в разной степени измененных зеленокаменных пород. Кора древнего выветривания ⁽¹⁾ изучена как на плагиогранитах, так и на покровных и дайковых основных породах архейского комплекса ⁽⁵⁾. В настоящее время эта метаморфизованная кора представлена кварцево-слюдистыми и слюдистыми сланцами и породами. При этом для древней коры выветривания гранитоидов характерно присутствие реликтов — ксенобластов «гранитного» кварца.

На трех участках в основании аркозовой толщи обнаружены и непосредственные продукты переотложения охарактеризованной верхнеархейской коры выветривания, представленные ныне пачками кварцево-слюдистых сланцев, по вещественному составу и особенностям содержания

некоторых малых элементов очень близких к метаморфизованной коре выветривания подстилающих зеленокаменных пород. Такие образования идентифицированы нами как переотложенная кора выветривания (позже, конечно, метаморфизованная).

Залегающие на трансгрессивной аркозо-филлитовой толще тальковые сланцы ныне трактуются как продукты изменения ультраосновной пикритовой магмы. Перемежаемость этих сланцев с конгломератами и самый характер изменения этих ультрабазитов указывают на резкие вертикальные поднятия выше уровня моря, с размывом и сопутствующим гипергенезом. С этой точки зрения, весь горизонт тальковых сланцев может быть рассматриваем как древняя метаморфизованная кора выветривания (II) субаквальных ультрабазитов. Кроме того, в глубоких промоинах, в каньонах, образовавшихся местами при размыве филлит-аркозовой толщи и нижележащих плагиогранитов, накапливались продукты размыва и переотложения измененных ультрабазитов (теперь — слои хлорито-тальково-карбонатно-кварцевых пород). При этом поверхностные воды, обогащенные магнием, проникали в ранее образованную площадную сиалитную кору выветривания плагиогранитов. В результате здесь развивалась вторичная, наложенная, в понимании Гинзбурга (⁷), кора выветривания: более древняя, «подаркозовая», кора выветривания плагиогранитов была преобразована в последующий, «тальковый», период гипергенеза путем инфильтрации магнезиальных растворов с поверхности.

Последующее мощное и длительное циклическое накопление монотонных кремнисто-железистых и кремнисто-илистых осадков железорудной формации было прервано следующим протерозойским тектоническим циклом. В результате местных неравномерных поднятий выше уровня моря наступила новая эпоха гипергенеза (III). При этом происходило выветривание приповерхностных участков железорудной формации, железосодержащие минералы которой переходили в гидроокислы; последние после метаморфизма были превращены в железную слюдку. Соответствующие образования, относимые нами к древней метаморфизованной коре выветривания железорудной формации, можно видеть в существенно-железнослюдковых роговиках и рудах, залегающих непосредственно под породами верхней сланцевой свиты.

Продуктами переотложения этой древней коры выветривания, вероятно, являются уже давно описанные нами слои осадочных железных руд и мелкогалечниковых рудных конгломератов в низах верхней сланцевой свиты.

Следующая (IV) эпоха гипергенеза относится уже к постпротерозойскому периоду геологической истории Криворожского бассейна.

В условиях континентального режима в результате длительного размыва постепенно были уничтожены горные сооружения протерозоя. В образованном пепелене кристаллические сланцы протерозоя, и в частности железорудная формация, сохранились среди архейского фундамента лишь в виде наиболее глубоко погруженных синклиналиных складок. Постпротерозойский размыв сопровождался таким же длительным и интенсивным выветриванием железорудных толщ, вероятно в условиях артезианской циркуляции грунтовых вод (^{2, 9, 18}), с весьма глубоким проникновением атмосферных агентов (вода, кислород). В результате в железистых и сланцевых горизонтах железорудной формации, особенно в участках дислокаций и ранее образованных зонах метаморфогенных оруденений (⁴), была образована чрезвычайно глубокая автоморфная кора выветривания. В настоящее время эта кора сохранилась (от последующего размыва) только в виде мощной, проникающей на глубину более чем на 2—2,5 км, линейной зоны в пределах Саксаганской полосы Криворожского бассейна. Процесс выветривания в железорудной формации проявляется в окислении магнетита («мартитизация»), разложении железистых силикатов и карбонатов («окраскование»), частичном или полном выносе кварца («выще-

лацивание»). При этом происходит значительное повышение содержания железа, и первичные железистые породы, а также сравнительно бедные метаморфогенные руды переходят в породистые богатые руды.

Следует подчеркнуть, что климатические и другие условия образования окисленной желозорудной коры постпротерозойского выветривания, несмотря на ряд специальных высказываний ((¹, ⁶, ⁹, ¹¹, ¹², ¹⁴, ¹⁵) и ряд других), не могут считаться выясненными. Даже суть процесса окисления магнетита до сих пор является предметом дискуссии. Указывается также, что при современных условиях земной поверхности процесс мартитизации невозможен (¹³), однако гипергенное образование огромных масс мартита в прошлые геологические эпохи теперь не вызывает сомнений. Впрочем, высказывались также мнения, что процессы постпротерозойского выветривания могли быть многократно усилены подогревом гипергенных вод в глубинной зоне артезианской циркуляции (², ¹⁰).

Продукты перемыва и переотложения этой коры выветривания не обобщены, что, конечно, совершенно естественно: наблюдаемая ныне линейная зона окисления желозорудной формации представляет собой лишь глубокие корни сохранившейся от размыва сверхмощной и сложной по строению линейно-площадной постпротерозойской коры выветривания.

Значительно позже, в предтретичное время, вся область криворожской геосинклинали оказалась в зоне влажного и теплого климата с выветриванием сублатеритного типа (V эпоха гипергенеза). В связи с этим на желозорудной формации была образована площадная кора выветривания: бурожелезняковая на железистых породах и рудах, глинистая и даже бокситовая — на сланцах. Кора эта затем была в значительной мере размыва, и полный профиль ее сохранился лишь на двух участках: к северу от Саксаганской полосы и в южной части Ингулецкой полосы.

На обоих участках были в свое время обнаружены и продукты размыва и переотложения этой коры в виде валунных руд и осадочных бурых железяков с нижнетретичной фауной (¹⁶, ¹⁷). К той же эпохе гипергенеза относится, очевидно, формирование древних существенно каолиновых кор выветривания на гранитоидах, а глинисто-железистых и бокситовых — на метабазитах и ультрабазитах. Для этих кор известны также продукты переотложения (вторичные каолины, переотложенные бокситы). К тому же этапу, вероятно, относится образование «пестроцветных» глинистых пород за счет сланцев верхней свиты, локальные зоны с жильным каолином, алунитом, медной зеленью, гетитом и т. д.

Наконец, в средне- и верхнетретичное время выступавшие в отдельные периоды над уровнем моря кражи кристаллических сланцев подвергались дополнительному гипергенезу (VI эпоха), но уже в близких к современным климатическим условиям. Здесь выветривание железистых пород происходило, в частности, под воздействием поверхностных текучих вод с кислой реакцией. Результатом таких воздействий явились тонкие и непостоянные зоны отбеливания, из которых было вынесено почти все железо. Гальки и валуны железистых пород, отбеленных с поверхности, в изобилии встречаются в песчаниках и глинисто-песчаных отложениях миоцена и плиоцена, что подтверждает соответствующий возраст корообразования.

В современных и позднечетвертичных выходах коренных пород обезжелезные «отбеленные» зоны отсутствуют.

Поступило
28 XII 1971

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Я. Н. Белевцев, Ю. М. Епатко, А. И. Стрыгин, Сов. геол., № 11 (1959).
² Ю. Г. Гершойг, Геол. журн. АН УССР, 3, в. 3—4 (1936). ³ Ю. Г. Гершойг, Сборн. Кора выветривания, в. 3, Изд. АН СССР, 1963. ⁴ Ю. Г. Гершойг, Геол. рудн. месторожд., в. 4 (1971). ⁵ Ю. Г. Гершойг, Я. Е. Каплун, ДАН, 194, № 4 (1970). ⁶ И. И. Гинзбург, Геология и генезис руд Криворожского железорудного

бассейна (тр. совещ.), Киев, 1955. ⁷ И. И. Гинзбург, Сборн. Кора выветривания, в. 6, Изд. АН СССР, 1963. ⁸ Э. В. Дмитриев, Геол. рудн. месторожд., № 3 (1965).
⁹ Э. В. Дмитриев, В. М. Кравченко, Геол. рудн. месторожд., № 5 (1965).
¹⁰ Э. В. Дмитриев, А. Г. Батурина, Геол. рудн. месторожд., № 4 (1968).
¹¹ В. В. Добровольский, География и палеогеография коры выветривания СССР, М., 1969. ¹² Д. С. Коржинский, Геология и генезис руд Криворожского железорудного бассейна (тр. совещ.), Киев, 1955. ¹³ Н. А. Корнилов, Зап. Мин. общ., 97, в. 4 (1968). ¹⁴ Л. И. Мартыненко, Геология и генезис руд Криворожского железорудного бассейна (тр. совещ.), Киев, 1955. ¹⁵ Л. И. Мартыненко и др., Геол. рудн. месторожд., № 5 (1971). ¹⁶ В. С. Сладкевич, Вестн. геол. комит., 3, № 8 (1928). ¹⁷ А. Фаас, Тр. Геол. комит., нов. сер., в. 10 (1904). ¹⁸ В. В. Щербина, Сов. геол., сборн. 43 (1955).