

Ю. Г. ГЕРШОЙГ, Е. Я. КАПЛУН

ДРЕВНЯЯ МЕТАМОРФИЗОВАННАЯ КОРА ВЫВЕТРИВАНИЯ МАГМАТОГЕННЫХ ПОРОД КРИВОРОЖСКОГО БАССЕЙНА

(Представлено академиком Д. С. Коржинским 22 XII 1969)

Изучение контактов плагиигранитов и зеленокаменных пород с кристаллическими сланцами в Центральном Саксаганском районе Криворожского бассейна привело авторов статьи, как и ряд других исследователей ((¹⁰, ¹², ², ¹¹, ⁷) и др.) к выводу о существовании на плагиигранитах и полевощпатовых амфиболитах древней (допротерозойской) метаморфизованной коры выветривания. Аналогичные образования линейной коры выветривания были описаны авторами ранее (³).

Метаморфизованная кора выветривания плагиигранитов под аркозовыми кварцито-песчаниками вскрыта многочисленными выработками рудников им. Кирова и им. Дзержинского. Так, по кваршлагу горизонта 625 м шахты им. Артема № 2 рудника им. Кирова уже в 20 м от контакта плагииоклазовый гранит показывает значительную, а в 17 м — интенсивную серицитизацию (штриховка плагииоклаза едва просвечивает через густую сеть волокнисто-чешуйчатого серицита). Начиная с глубины 5 м следует типичная древняя кора выветривания, представленная желтоватосерой плотной кварцево-серицитовой породой.

Обычные ксенобласты трещиноватого «гранитного» кварца располагаются в беспорядке среди серицитового агрегата; плагииоклаз вовсе отсутствует. Крупночешуйчатый биотит также замещается серицитом, мусковит перешел в гидрослюда. Местами наблюдается интенсивное развитие серицита по трещинам в кварцевых ксенобластах, в результате чего обломки таких ксенобластов приобретают угловато-округленные очертания, но сохраняют единое угасание. Наряду с интенсивным кристаллобластизмом кварца (что может относиться к более древнему этапу изменения гранитов) среди серицита видны новообразования мелкопластинчатого биотита, отличного по своим оптическим свойствам от биотита свежих гранитов. В нескольких сантиметрах от контакта основная серицитовая масса древней коры выветривания приобретает характер тонковолокнистого агрегата с более или менее единой ориентировкой волокнисто-чешуйчатого серицита, ксенобласты же трещиноватого кварца сохраняют свой «гранитный» характер. Наконец, на самом контакте наблюдается тонкий (доли миллиметра) непостоянный, почти целиком серицитовый прослой, заключающий лишь отдельные округленные зерна микроклина и кварца, — очевидно, это уже переотложенный материал.

Поверхность гранитов на контакте с вышележащими породами в данном разрезе характеризуется неровностью. При общем падении контакта к ЗСЗ 35—45°, в средней части его видно несколько углублений (карманов), шириной до 0,5—1 м и глубиной 0,2—0,4 м с крутыми стенками. Вдоль контакта в кварцито-песчаниках наблюдаются хорошо окатанные кварцевые гальки размером 1—2 × 1—5 см, а в углублениях уплощенные гальки выветрелого гранита длиной 3—8 см.

Выше следуют аркозовые кварцито-песчаники и песчаники.

Сходный характер имеет и ряд других пересечений контактов, которые отличаются лишь колебаниями мощности коры выветривания (от 2 до 20 м), степенью серицитизации гранитов и рассланцованностью.

Следует отметить, что такой же характер древняя кора выветривания имеет и на максимальных глубинах (1491 м), достигнутых на участке рудника им. Кирова по скв. № 4780.

Рядом выработок на рудниках им. Кирова и им. Дзержинского среди плагиогранитов встречены дайки мелкозернистых основных пород, состоящих из биотита и плагиоклаза с изменчивой примесью кварца, кальцита, серицита и рудных минералов. Следы офитовой структуры и вещественный состав (см. ниже) указывают, что это — эпидиабазы. Дайки север-северо-западного простирания срезаются общей поверхностью допротерозойского размыва гранитного комплекса. В одной из околоствольных выработок шахты «Коммунар — Победа» на горизонте 380 м обнаружена под аркозовыми кварцито-песчаниками древняя метаморфизованная кора выветривания этих эпидиабазов, представленная плотной мелкошлейчатой желтовато-серой серицитовой породой с переходом в обычный темный эпидиабаз уже в нескольких метрах от контакта. Вскрыта она почти на всем протяжении Саксаганской полосы. Мощность ее от 10 до 70 м.

В составе и строении толщи наблюдается определенная зональность. Обычно в полевошпатовом амфиболите появляется во все возрастающем количестве биотит, а амфибол постепенно исчезает. Эта биотито-плагиоклазовая порода, содержащая много кальцита, постепенно переходит в кварцево-биотитовый сланец. Самое верхнее место в разрезе древней коры выветривания занимают кварцево-биотито-серицитовые и кварцево-серицитовые сланцы, образующие пачки небольшой мощности, а местами и совсем отсутствующие (вероятно, в результате позднейшего размыва). Следует сказать, что принадлежность всех этих сланцев к зеленокаменной толще однозначно доказывается присутствием в них раздавленных кварцевых миндалинов, весьма характерных для полевошпатовых амфиболитов Криворожья.

На слабовоснистой и неровной поверхности древней коры выветривания залегают мелко- и среднезернистые аркозовые кварцито-песчаники. В одних случаях на поверхности сланцев находятся отдельные кварцевые и кварцитовые гальки, в других — в углублениях сланцев среди кварцито-песчаников встречены уплощенные обломки тех же сланцев.

В южной части Саксаганской полосы (рудник им. К. Либкнехта) между зеленокаменной и аркозовой толщами присутствует пачка кварцево-серицитовых и кварцево-серицито-биотитовых сланцев, переслаивающихся с аркозовыми метапесчаниками. Местами в сланце наблюдаются линзочки кварцито-песчаника или цепочки изолированных крупных кластогенных окатанных зерен кварца и полевого шпата. Вместе с тем в прослоях и пачках кварцито-песчаника можно видеть неясно отграниченные прослойки, линзочки и отдельные неправильные фрагменты мелкозернистого лепидогранобластового сланцевого материала. Восточнее такого переслаивания следуют кварцево-серицито-биотитовые и кварцево-биотитовые сланцы без кластогенного материала, содержащие иногда миндалины и переходящие далее в кварцево-плагиоклазо-полевошпатовые амфиболиты. В ряде других разрезов, в северной части района (территория рудников им. Ленина и им. Р. Люксембург) между охарактеризованными «зеленокаменными» сланцами и аркозовыми кварцито-песчаниками находится сложная толща сланцево-песчанико-конгломератов мощностью 30—70 м, содержащая гальки и валуны кварца, кварцита, плагиогранита, измененных туфогенных (?) и зеленокаменных пород, в частности кварцево-слюдистых сланцев. Эти пачки, залегающие между зеленокаменными породами и аркозовыми кварцито-песчаниками, можно рассматривать как образования переотложенной коры выветривания, содержащие, однако, и значительную примесь кластогенного материала, чуждого зеленокаменному комплексу.

Химический состав плагиогранитов, эпидиабазовых даек и покровных зеленокаменных пород и их аналогов из коры выветривания приведен в

Таблица 1

Химический состав (вес. %)

Компонент	1	2	3	4	5	6	7	8	9
SiO ₂	71,40	70,00	45,50	45,60	52,40	59,90	52,90	55,30	55,70
TiO ₂	0,38	0,32	0,94	1,10	0,76	1,45	0,66	0,74	0,83
Al ₂ O ₃	14,60	19,90	16,00	23,40	14,70	15,17	18,97	19,24	25,70
Fe ₂ O ₃	0,60	2,22	1,30	1,80	3,10	2,42	1,71	2,00	2,02
FeO	2,60	1,29	11,40	10,70	7,70	8,78	9,80	7,19	1,10
MnO	0,03	0,02	0,17	0,42	0,27	0,078	0,10	0,07	0,06
MgO	0,70	1,28	8,80	3,40	5,59	2,24	4,10	2,94	1,56
CaO	2,82	0,28	4,10	0,94	8,98	0,40	0,40	0,10	0,36
Na ₂ O	4,88	0,32	0,66	0,31	2,88	2,00	0,20	0,15	0,79
K ₂ O	1,29	6,00	5,96	8,62	1,37	5,00	7,70	7,50	8,47
P ₂ O ₅	0,078	0,14	0,137	0,690	0,12	0,23	0,18	0,18	0,31
S	0,015	—	0,232	0,09	—	0,066	0,132	0,07	—
CO ₂	0,62	0,14	3,26	—	0,45	0,34	0,41	0,14	1,43
+H ₂ O	0,23	2,00	0,52	0,07	0,48	1,61	2,64	3,35	1,78
Σ	99,94	99,63	99,02	99,67	98,80	99,85	100,14	99,46	100,21

Примечание. 1 — свежий гранит, рудник им. Кирова; 2 — древняя кора выветривания гранита, там же; 3 — свежий дайковый эгидиобаз, рудник им. Дзержинского; 4 — его древняя кора выветривания; 5 — полевошпатовый амфиболит, рудник им. Коминтерна; 6 — биотито-плагноклазовая порода, рудник им. Либкнехта; 7 — кварцево-биотитовый сланец, рудник им. Ленина; 8 — кварцево-биотито-серицитовый сланец, там же; 9 — кварцево-серицитовый сланец, рудник им. Коминтерна.

табл. 1. Уже простое сравнение этих анализов показывает значительное перераспределение отдельных компонентов. Вычисление миграционной способности основных окислов (произведенное по методу (14)) позволило установить общие черты и различия в коре выветривания гранитов, дайковых пород и полевошпатовых амфиболитов. Соответствующие данные о выносе и привносе основных компонентов приведены в табл. 2. Как сле-

Таблица 2

Привнос (+) и вынос (—) важнейших окислов в древней коре выветривания (%)

Компонент	1	2	3	4	5	6
SiO ₂	-21,40	-31,40	+10,98	-21,73	-18,82	-38,90
Al ₂ O ₃	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Fe ₂ O ₃	+88,00	+2,80	-24,13	-49,70	-50,34	-62,52
FeO	-54,80	-35,70	+10,72	-1,30	-27,10	-91,04
MgO	-27,20	-73,50	-61,11	-41,74	-59,50	-83,95
CaO	-98,40	-84,60	-95,67	-96,54	-98,28	-97,73
Na ₂ O	-90,10	-67,70	-32,60	-94,70	-96,00	-84,23
K ₂ O	+113,70	-0,90	+254,60	+337,50	+321,35	+255,88

Примечание. 1 — плаггиограниты; 2 — дайковые породы; 3—6 — зеленокаменные породы: 3 — биотито-плагноклазовые, 4 — кварцево-биотитовые сланцы, 5 — кварцево-биотито-серицитовые сланцы, 6 — кварцево-серицитовые сланцы.

дует из этих цифр, в конечных продуктах древней коры выветривания устанавливается частичный вынос кремнекислоты, почти полный вынос кальция и натрия. Железо при этом в нижних горизонтах коры выветривания частично переходит из двухвалентной формы в трехвалентную, но общее содержание этого элемента почти не меняется, и окислы железа в целом ведут себя примерно так же, как и Al₂O₃. В верхних же горизонтах железо выносятся почти полностью. Это же относится и к MgO. Совершенно противоположна картина в отношении K₂O. Содержание последнего постепенно увеличивается от свежих пород к выветрелым, а в ко-

печных продуктах выветривания — кварцево-серицитовых сланцах превосходит первоначальное в два и более раза. Указанный процесс, судя по некоторым литературным данным (³, ⁹, ¹³), характерен для ряда участков древних кор выветривания различных кристаллических пород во многих районах Союза.

Следует подчеркнуть, что указанные здесь особенности минерального и химического состава характерны в одинаковой степени для древних кор плагиигранитов, дайковых эпидиабазов и зеленокаменных пород Криворожского бассейна. Такая конвергенция признаков может найти свое объяснение только в одинаковых общих для всех этих пород условиях выветривания. Учитывая также идентичные для данных пород условия залегания (общая поверхность размыва под аркозовыми метапесчаниками и конгломератами), можно с уверенностью утверждать, что древние коры плагиигранитов, дайковых эпидиабазов и покровных зеленокаменных пород представляют собой единое геологическое целое.

Время образования этой комплексной остаточной коры выветривания относится к верхнеархейскому перерыву между подводными излияниями основных лав (зеленокаменные породы) и отложением кластогенной песчаной толщи (аркозовые метапесчаники). Этот перерыв — лишь один из моментов развития древнейшей геосинклинальной области, на месте которой позже сформировалась Криворожско-Кременчугская геосинклинальная зона. Перерыв был обусловлен эпейрогеническими колебаниями дна верхнеархейского бассейна. В связи с неровностями дна и местоположением крупнейших речных артерий в молодой предгорной стране на одних участках успел сформироваться полный профиль коры выветривания, на других — лишь нижние ее горизонты, наконец, на третьих уже сформировавшаяся кора была размыва бурными потоками, конусы выносов которых теперь фиксируются отложениями аркозовых конгломератов. Что касается палеогеографических условий формирования древней коры выветривания, то, судя по вещественному составу и наблюдаемой зональности, она образовалась в условиях гумидного климата, при преобладании «глинистого» выветривания, и относится к сублитному типу. Последующий метаморфизм, тектонические и метасоматические процессы, безусловно, значительно изменили ее облик и минеральный состав.

Поступило
16 XII 1969

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Я. Н. Белевцев, Криворожский железорудный бассейн, 1, геологическое строение, 1951. ² П. М. Бондаренко, Б. И. Горошников, М. П. Кулишов, Сборн. Научн. тр. НИГРИ, № 2 (1959). ³ М. М. Веселовская, Изв. АН СССР, сер. геол., № 2 (1957). ⁴ Коллект. монография: Геология Криворожских железорудных месторождений, 1 и 2, 1962. ⁵ Ю. Г. Гершойг, Е. Я. Каплун, ДАН, 184, № 3 (1969). ⁶ И. И. Гинзбург, Сборн. Кора выветривания, в. 6, 1963. ⁷ Н. П. Гречишников, З. М. Гречишникова, Геол. журн. АН УССР, 26, в. 2, 1966. ⁸ Г. И. Каляев, Тектоника докембрия Украинской железорудной провинции, Киев, 1965. ⁹ А. С. Корякин, ДАН, 166, № 1 (1966). ¹⁰ Н. И. Свистальский и др., Тр. Всесоюз. геол.-разв. объедин., в. 132 (1932). ¹¹ М. С. Пономарев, Изв. АН СССР, сер. геол., № 8 (1960). ¹² И. С. Усенко, Геол. журн. АН УССР, 4, в. 4 (1940). ¹³ Н. П. Хожанов и др., Тр. III совещ. по проблемам изучения Воронежской антеклизы, Воронеж, 1966.