

ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКТОР, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЙ ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ СОСТАВА ЛАТЕРИТНЫХ КОР ВЫВЕТРЕВАНИЯ ФУТА ДЖАЛОН-МАНДИНГО

Л.К. Филатова, Коррейя Гомеш Жалика

Российский университет дружбы народов
ул. Орджоникидзе, 3, Москва, Россия, 117198

В статье рассматривается влияние геоморфологического фактора на особенности строения латеритных кор выветривания на примере бокситононой провинции Фута Джалон Мандинго. На данной площади латеритные (в том числе бокситоносные) коры выветривания образовались в основном по алюмосиликатным терригенно-осадочным породам (алевро-пелитам, аргиллитам и мелкозернистым песчаникам) платформенного чехла, повсеместно залегающего субгоризонтально, а также по силлам долеритов, интрузирующих эти отложения. Материнский субстрат на этих площадях близок по своему составу и залеганию, а климатические условия сходные.

На рассмотренной территории рельеф в генерализованном виде представлен сочетанием плоских, пологоволнистых и пологоступенчатых поверхностей, представляющих собою фрагменты разновозрастных выровненных поверхностей с различными абсолютными отметками от 100—120 м до 1450—1538 м; с запада на восток к оси морфоструктуры увеличивается количество ступеней и их абсолютные отметки; склонов, разделяющих эти поверхности — от относительно пологих (10—15°) до крутых и обрывистых; выровненных пространств нижних геоморфологических уровней, в которые врезаны долины рек и их притоков; при этом с запада на восток от Приморской равнины к оси морфоструктуры Фута Джалон-Мандинго абсолютные отметки нижних геоморфологических уровней поднимаются от 70—100 м на западе, в бассейнах Тингилинита и Когон, и до 500—700 м в центральной части Фута Джалон Мандинго; собственно днища долин основных рек с комплексом молодых позднеплейстоценовых и голоценовых террас, пойменными и русловыми отложениями.

Ключевые слова: геоморфология, коры выветривания, латериты, бокситы, Фута Джалон-Мандинго, рельеф

На выположенных поверхностях высоких и средних уровней, начиная с абсолютных отметок 160—180 м на западе (район Voké) до 1450—1530 м на востоке по оси Фута Джалон Мандинго (у города Mali), поисковыми и разведочными работами установлено присутствие латеритных бокситоносных кор выветривания полного профиля с бокситовым горизонтом. В таблице приведены данные о мощности и качестве бокситов на месторождениях, разделенных по абсолютным отметкам [1].

Как видно из статистических данных, параметры качества бокситов и их мощность очень близки, можно сказать, однотипны. На всех этих месторождениях ниже бокситового горизонта залегают нижние железистые латериты с плитами и/или линзами ферриплантитов. Единичные скважины, которыми пересечена кора выветривания по всей мощности, показали, что нижележащий горизонт

глин имеет мощность от первых метров до 25—30 м. В его основании находятся дезинтегрированные материнские породы зоны начального разложения. Режимных гидрогеологических наблюдений на большинстве из этих месторождений не проводилось, но по аналогии с вышерассмотренным обобщенным профилем выветривания ясно, что и на этих месторождениях вертикальная минералогическая зональность соответствует гидрогеологической зональности.

Таблица

Характеристика бокситов, залегающих на средних и высоких уровнях рельефа в провинции Фуга Джалон Мандинго

Интервал абсолютных отметок, м	Количество месторождений	Средняя мощность бокситов, м	Среднее содержание, масс %		Кондиции на содержание Al_2O_3 при подсчете запасов, %	Преобладающие районы распространения
			Al_2O_3	SiO_2		
150—300	65	6,2	46,2	2	40	Боке I, Фриа
300—600	58	6,4	44,9	2,1	35; 40	Западный и Восточный Туге, Донголь-Сигон, Бафинг-Тене и др.
600—900	28	7,6	47,2	2,5	35; 40	Донголь-Сигон, Западный и Восточный Туге, Бафинг-Тене
900—1200	57	5,6	44,4	2	35; 40	Плато Лабе, Северо-западная Дабола, Бантинель
1200—1538	8	5	46,3	3,1	40	Мали, Далаба-Маму
150—1538	221	6,2	45,8	2,25	—	—

Наличие близких по мощности и по качеству бокситов свидетельствует о близких мощностях зоны инфильтрации, внутри которой особенности газового режима определили разделение алюминия и железа, с обособлением бокситового горизонта.

Для всех районов выровненные поверхности бовалей, на которых развиты бокситоносные коры выветривания описанного полного профиля, имеют либо господствующее гипсометрическое положение, либо как минимум значительное превышение над местным базисом эрозии и над пьедестальным нижним уровнем рельефа, т.е. условия расчлененности рельефа обеспечивают промывной гидрогеологический режим.

На склонах, разделяющих выровненные «бокситоносные» поверхности, имеют место несколько вариантов особенностей строения латеритных кор выветривания, в зависимости от крутизны этих склонов.

На крутых (с углами наклона более 30—35°) и обрывистых склонах латеритные коры выветривания практически отсутствуют, так как здесь скорость физического выветривания (разрушение и смыл) превышает скорость химического выветривания. На некоторых участках фрагментарно отмечаются так называемые экстралатеритные проявления бокситового состава [2]. Чаще всего они встречаются на склонах по долеритам и представлены так называемыми образованиями *rain d'érise*; мощность их обычно первые метры. Это в полном смысле остаточные

продукты выветривания без перераспределения вещества. На этих склонах нет постоянного уровня грунтовых вод и процесс выветривания полностью, на всю мощность проходит как бы в зоне инфильтрации. Они не имеют никакого практического значения ни по масштабам, ни по качеству этих бокситистых пород.

На пологих склонах (10—15°), как правило, разрезы латеритных кор выветривания близкие по своему строению полному профилю. Зачастую у тылового шва таких склонов, где накапливается делювиальный шлейф, мощность бокситов увеличивается до 12—16 м.

По краю бовалей со склонами 15—20°, ниже переходящими в крутые склоны, наблюдается эрозионное срезание верхних зон с выходами на поверхность нижних зон, например (что наиболее часто встречается), нижних железистых латеритов с ферриплантитами. При вскрытии глинистых мягких горизонтов они быстро уничтожаются до коренных пород.

На нижних выровненных уровнях рельефа, которые, как правило, прислонены к склонам более высоких бовалей, развиты в основном безбокситовые железистые латеритные коры выветривания. В таких разрезах нижний железистый горизонт как бы сливается с верхней железистой кирасой, не оставляя места для бокситов. Гидрогеологическая зона инфильтрации на этих уровнях в сезон дождей либо очень маломощная, либо вообще отсутствует, и зеркало грунтовых вод поднимается к поверхности рельефа.

Только в тех случаях, когда эти плиоцен-плейстоценовые и плейстоценовые поверхности (нижние уровни) выходят на местные водораздельные пространства и развиты по благоприятному материнскому субстрату с высокой проницаемостью (фильтрационной способностью), здесь могут образоваться бокситоносные латеритные коры полного профиля или экстра-латериты.

В качестве примера можно привести бокситоносные латеритные образования по нефелиновым сиенитам острова Каса (архипелаг Los). Здесь на абсолютных отметках +10—20 м в результате латеритного выветривания нефелиновых сиенитов сформировалось небольшое месторождение бокситов. По этим массивным крупно- и среднекристаллическим породам, бескварцевым и высокоглиноземистым, сильнотрещиноватым, с легко разлагаемыми минералами, за относительно непродолжительный период (по-видимому, со среднего плейстоцена) успел образоваться в основном экстралатеритный профиль выветривания. Но в центральных частях месторождения, как было показано на разведочных профилях, ниже бокситов, имеющих здесь мощность до 6—7 м, залегает горизонт псевдоморфных глин, с мощностью до нескольких метров. В своей верхней части (под бокситами) глины более железистые. В самой верхней части — у поверхности — бокситы становятся красноцветными с несколько повышенным содержанием железа. То есть проявляются основные тенденции вертикальной минералогеохимической зональности, характерной для бокситоносного латеритного профиля выветривания.

На выположенной поверхности вторичного водораздела с абсолютными отметками около 30 м по телу архейских амфиболитов в кристаллических сланцев на Приморской равнине вблизи д. Фарморей развиты бокситоносные латеритные

коры выветривания. Возраст этой денудационной поверхности, плавно сопряженной с II морской террасой, не древнее раннего плейстоцена, возможно, среднего плейстоцена.

Материнские породы — амфиболиты, как и вмещающие кристаллические сланцы, имеют крутое (~65—75°) залегание и рассланцованы, благодаря чему зеркало грунтовых вод находится относительно глубоко. Соответственно, здесь сформировался полный профиль латеритного выветривания с бокситовым горизонтом и с характерной классической минералого-геохимической зональностью (рис. 1, *a*).

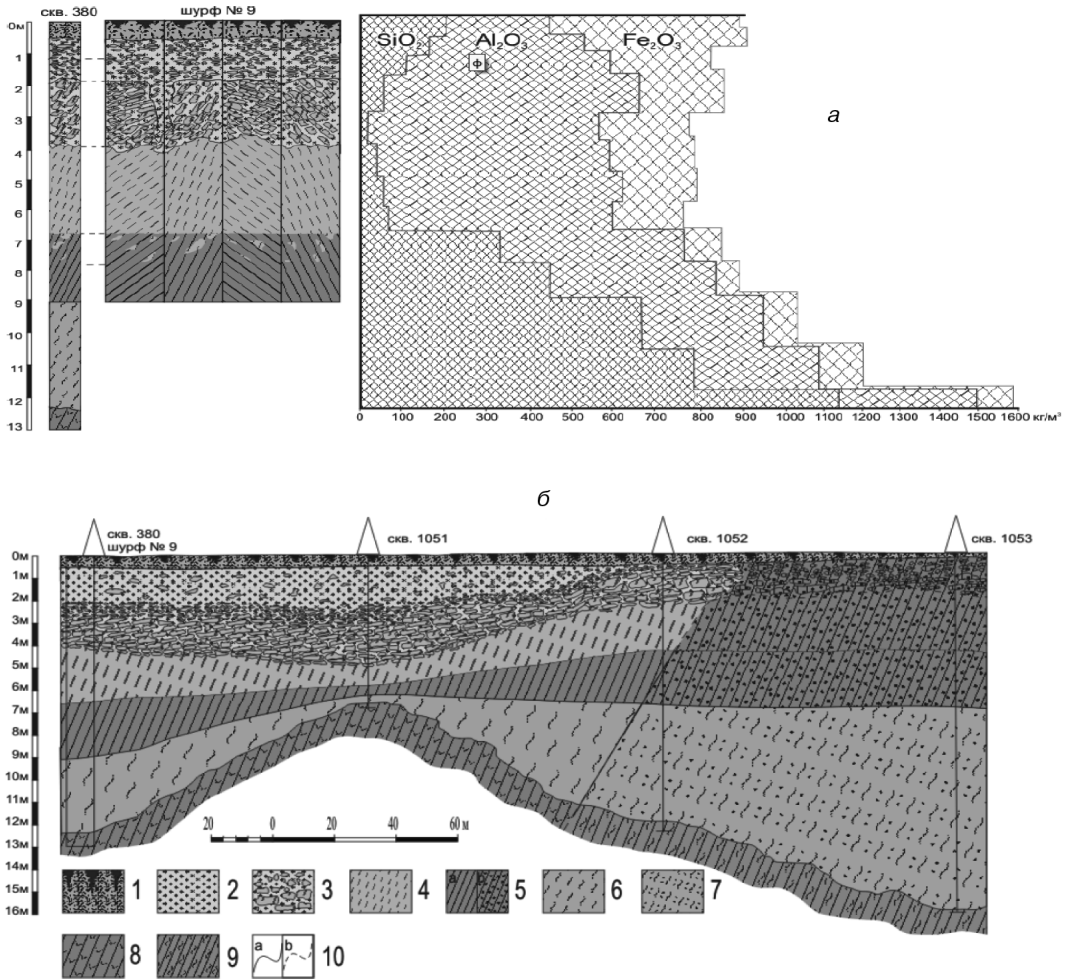


Рис. 1. Строение бокситоносной латеритной коры выветривания по данным документации шурфа и сопряженной колонковой скважины на амфиболитах (*a*) и геологического профиля по поперечной линии поисковых скважин (*b*) на месторождении Farmogéya: 1 — почвенно-растительный слой; 2 — обломочные железисто-глиноземистые породы; 3 — слабосмещенные уплощенные обломки псевдоморфных бокситов в железисто-глиноземистом цементе; 4 — псевдоморфные бокситы; 5 — гиббсит-каолинит-гетитовые породы переходной зоны; *a* — по амфиболитам, *b* — по кварц-биотит-пироксеновым сланцам; 6 — горизонт псевдоморфных глин по амфиболитам; 7 — то же по кварц-биотит-пироксеновым сланцам; 8 — амфиболиты раннепротерозойского возраста; 9 — кварц-биотит пироксеновые кристаллические сланцы раннепротерозойского возраста; 10 — контакты: *a* — резкие, *b* — постепенные

Как это видно на разрезе по профилю поисковых скважин (рис. 1, б), распространение бокситов достаточно строго ограничено именно амфиболитами. При переходе на вмещающие кристаллические сланцы, с большим количеством кварца в крупных (более 1—3 мм) выделениях, продукты выветривания становятся железистыми малоглиноземистыми и с высоким содержанием кремнезема (не только в форме кварца, но и каолинита).

Несмотря на различия материнского субстрата (нефелиновых сиенитов и амфиболитов) и уровня содержания общего глинозема, проявления бокситов острова Каса и Фарморей имеют сходство. В тех и других бокситах отмечено повышенное содержание каолинита. Это, по-видимому, связано с их недостаточной зрелостью (из-за относительно небольшой продолжительности выветривания) подобно тому, как группой российских исследователей [3] предложено относить к незрелым бокситам продукты латеритного выветривания на месторождении 1 Мая и ряде других месторождений Южного Вьетнама.

На осадочных породах (алевропелитах и аргиллитах девона, силура и кембрия), залегающих субгоризонтально на нижних ступенях (позднеплиоценовых и плейстоценовых) и пьедестальном уровне рельефа, бокситоносных латеритных кор выветривания и, соответственно, месторождений бокситов не выявлено.

В днищах долин коры выветривания под отложениями I террасы и пойм представлены только глинистым элювием, это преимущественно светлые каолиновые и полиминеральные глины.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Мамедов В.И., Макстенек И.О., Сума Н.М.Л. Бокситоносная провинция Фута Джалон — Мандинго (Западная Африка) // Геология рудных месторождений 1985. Т. XXVII. № 2. С. 72—82.
- [2] Бушинский Г.И. Геология бокситов. М.: Недра, 1971.
- [3] Михайлов Б.М., Броневой В.А., Одокий Б.Н., Селиверстов Ю.П., Теняков В.А., Якушев В.М., Богатырев Б.А. Латеритные покровы современной тропической зоны Земли // Литол. и полезн. ископ. 1981. № 4. С. 85—100.

GEOMORPHOLOGICAL FACTOR DETERMINING STRUCTURAL FEATURES OF THE COMPOSITION OF LATERITIC BAUXITE WEATHERING CRUST FOUTA DJALON-MANDINGO

L.K. Filatova, Correia Gomes Jalica

Peoples' Friendship University of Russia
Ordgonikidze str., 3, Moscow, Russia, 117198

The article considers the impact of the geomorphological factors on the structural features of the lateritic weathering crusts on the example of the province Fouta Jallon Mandingo.

In a given area lateritic (including bauxite) weathering crusts formed mainly by silica-clastic sedimentary rocks (aleuro-pelites and argillites and fine-grained Sandstone) platform cover, deposited

sub horizontally everywhere, and dolerites, sills of these deposits. The parent substrate in these areas is close in its composition and occurrence, and climatic conditions are similar.

In the study area the relief is generalized in the form presented by the combination of flat, sloping and progesterone the surfaces, represent fragments of aligned surfaces of different ages with different absolute elevations of 100—120 m to 1450—1538 m; from West to East to the axis of the structure increases the number of steps and their absolute marks; the slopes separating the surface — a relatively shallow (10—15°) to steep and steep; flat land of the lower geomorphic levels, that are embedded in the valleys of the rivers and their tributaries; in this case, from West to East from the coastal plains to the axis of the morphological structure of the Fouta Jallon-Mandingo the absolute level of the bottom of geomorphological levels rise from 70—100 m in the West, in the basins Tinguilinta and cogon, and up to 500—700 m in the central part of the Fouta Jallon-Mandingo; the actual bottoms of valleys of the main rivers complex c young late Pleistocene and Holocene terraces, floodplain and channel deposits.

Key word: Geomorphology, weathering crust, lateritious, bauxites, Fouta Jallon Mandingo, Relief

REFERENCES

- [1] Mamedov V.I., Makstenek I.O., Suma N.M.L. Bauxites province Futa Jalon — Mandingo (West Africa) // *Geology of ore deposits* 1985. T. XXVII. № 2. P. 72—82.
- [2] Bushinsky G.I. *Geology of bauxites*. M.: Nedra, 1971.
- [3] Mikhaylov B.M., Bronevoy V.A., Odoky B.N., Seliverstov Yu.P., Tenyakov V.A., Yakushev V.M., Bogatyrev B.A. Laterite covers of modern tropical zones of the Earth. *Lithology and useful minerals*. 1981. № 4. P. 85—100.