

А. С. КАЛУГИН

НОВЫЕ ДАННЫЕ О ПРОИСХОЖДЕНИИ БОКСИТОВ КАРСТОВОГО ГЕОСИНКЛИНАЛЬНОГО ТИПА

(Представлено академиком Н. М. Страховым 17 V 1972)

В 1969 г. в юго-западной части Тихого океана, на о. Реннелл в архипелаге Соломоновых островов найдены месторождения бокситов. Разведанные запасы бокситов определяются в 36 млн т, но предполагается, что они могут превысить 100 млн т (⁹, ¹¹).

По имеющимся описаниям, о. Реннелл представляет собой поднятый над уровнем океана атолл длиной 80 и шириной до 10 км, сложенный рифогенными известняками установленного по органическим остаткам плейстоценового возраста. Бокситы залегают на поверхности известняков в центральной части острова, образующей депрессию глубиной до 15 м относительно окружающего прибрежного валообразного возвышения с характерным карстовым рельефом. Бокситы описываются как почва, состоящая из пористой массы гиббсита и окислов железа, с небольшим содержанием бокситовых пизолитов и кварца. Упоминается о находке на острове редких обломков щелочного базальта, размещение и происхождение которых, однако, не рассматриваются. На северо-востоке острова есть выступ базальтового фундамента протяженностью 0,5 км.

В семи образцах боксита из трех скважин содержание глинозема составляет 46,4—52,0, окиси железа 15,2—21,3, кремнезема во всех пробах по 0,2, двуокиси титана 1,4—2,1, потерь при прокаливании 27,99—30,85%. Отмечается, что по составу и структуре бокситы Реннелла напоминают бокситы Ямайки. Реннелл рассматривается как замечательная природная лаборатория, где совершается образование бокситов будто бы только за счет нерастворимого остатка недавно поднявшихся над морем коралловых известняков (¹¹).

Из приведенных данных очевидно, что пример о. Реннелл представляет исключительный интерес для выяснения условий образования бокситов так называемого карстового, или геосинклинального, — ямайского, средиземноморского, уральского типа. Поэтому следует возможно полно рассмотреть природные условия острова не только как некоей изолированной суши, но и как части более крупного ландшафта юго-западного сектора акватории Тихого океана.

Реннелл расположен в 150 км от ближайшей суши — архипелага Соломоновых островов, в открытом океаническом пространстве с глубинами более 3—4 км (⁵). По аэрогеофизическим данным, алюмосиликатные, вероятно, базальтовые породы в районе есть главным образом на глубине — в недрах фундамента кораллового массива о. Реннелл, образуя лишь на северо-востоке острова упомянутый выше небольшой выступ. Таким образом, по-видимому, не исключено, что небольшим источником глинозема на острове были не только известняки, но и выступающие из-под них базальты, хотя площадь их выхода ничтожна и, видимо, не превышает даже одной тысячной площади острова.

Вместе с тем следует обратить внимание также на то, что опоясывающая Реннелл ближайшая к северу, северо-востоку, востоку и юго-востоку островная суша — архипелаг Соломоновых островов, Санга-Крус и Новых

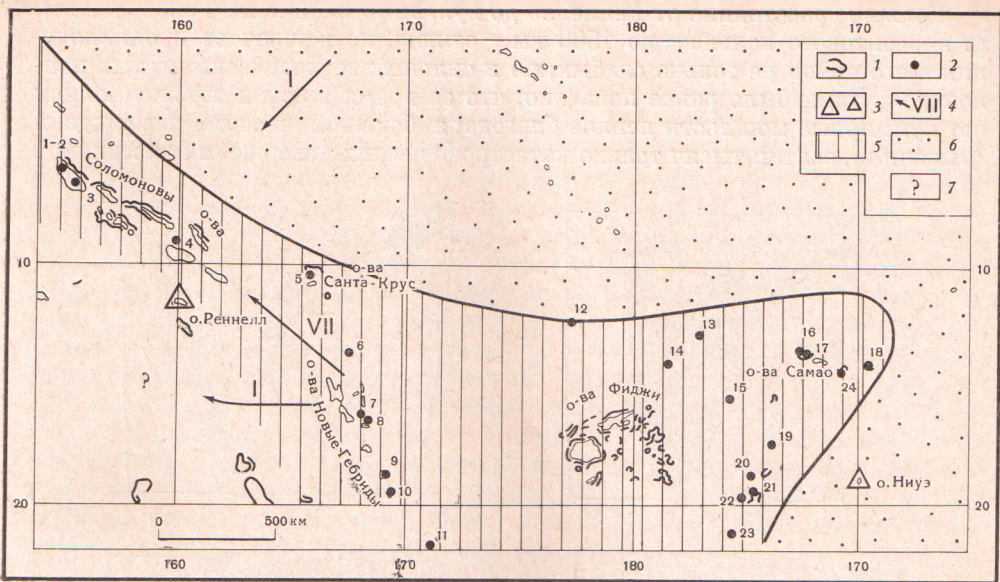


Рис. 1. Месторождения бокситов, бокситовые почвы, коралловые рифы, вулканы, господствующие ветры и донные осадки в юго-западной части Тихого океана. 1 — коралловые рифы; 2 — главные действующие вулканы и эруптивные группы; 3 — бокситы (о. Реннелл) и бокситовые почвы (о. Ниуэ); 4 — направление господствующих ветров (I — январь, VII — июль); 5 — минералогическая провинция донных осадков андезитовой зоны; 6 — минералогические подпровинции красных глубоководных глин и радиоляриево-фораминиферовых пелагических илов; 7 — о составе донных осадков нет данных

Гебрид, отдаленная от Реннелла на 150—1000 км и более, представляет собой звено вулканического Тихоокеанского «андезитового кольца». На рис. 1 показаны имеющиеся здесь главные действующие и дремлющие вулканы. На севере Соломоновых островов находятся Бальби (1, 2) с фумарольными полями и Багана (3), давший мощный взрыв в 1884 г. Далее на юго-восток следует Саво (4), где происходили эксплозивные извержения в 1820 и 1850 гг. В группе Санта-Крус известен Тинакула (5), вулкан стромболианского типа, извергавший лавы и пепел. На Новых Гебридах расположены Вануа-Лав (6) с действующими сольфатарами, затем на о. Амбрим вулканы Монте-Марум (7) и Монте-Бенбов (8), где извержение было в 1913 г. Далее следует Лопеви (9), постоянно извергающий пепел. Южнее находятся эруптивные центры на о-вах Эроманга и Танна, с действующим вулканом Ясова (10), и еще далее вулкан Хантер (11) (1, 8).

Особенно следует отметить, что главным продуктом извержений на Соломоновых островах и Новых Гебридах является пирокластика, составляющая 95% от всей извергаемой вулканами массы (6). Главные массы пирокластики отлагаются обычно в направлении господствующих ветров, и следует подчеркнуть, что Реннелл расположен в подветренной зоне по отношению к названной вулканической островной суше, как это показано на рис. 1.

Сведений о пеплопадах в историческое время на Реннелле нам найти пока не удалось, однако на вероятность проникновения пеплопадов в этот район указывает состав донных осадков прилегающей с востока акватории Тихого океана. Как видно на рис. 2, в обширной наветренной по отношению к Реннеллу области — около Соломоновых островов, Санта-Крус и Новых Гебрид — в донных осадках отмечается обильная примесь пепла в виде бурого и непрозрачного вулканического стекла, апопеллового монтмориллонита и пр. (7).

Большое расстояние от Реннелла до вулканической цепи Тихоокеанского андезитового кольца — до 1500 км — отнюдь не исключает проникновения в его район не только слабых, но и сильных геологически частых пеплопадов. Нами было ранее показано, что за время в сотни тысяч миллион лет суммарные мощности пеплов благодаря большой частоте извержений (тысячи и десятки тысяч только катастрофических извержений за миллион

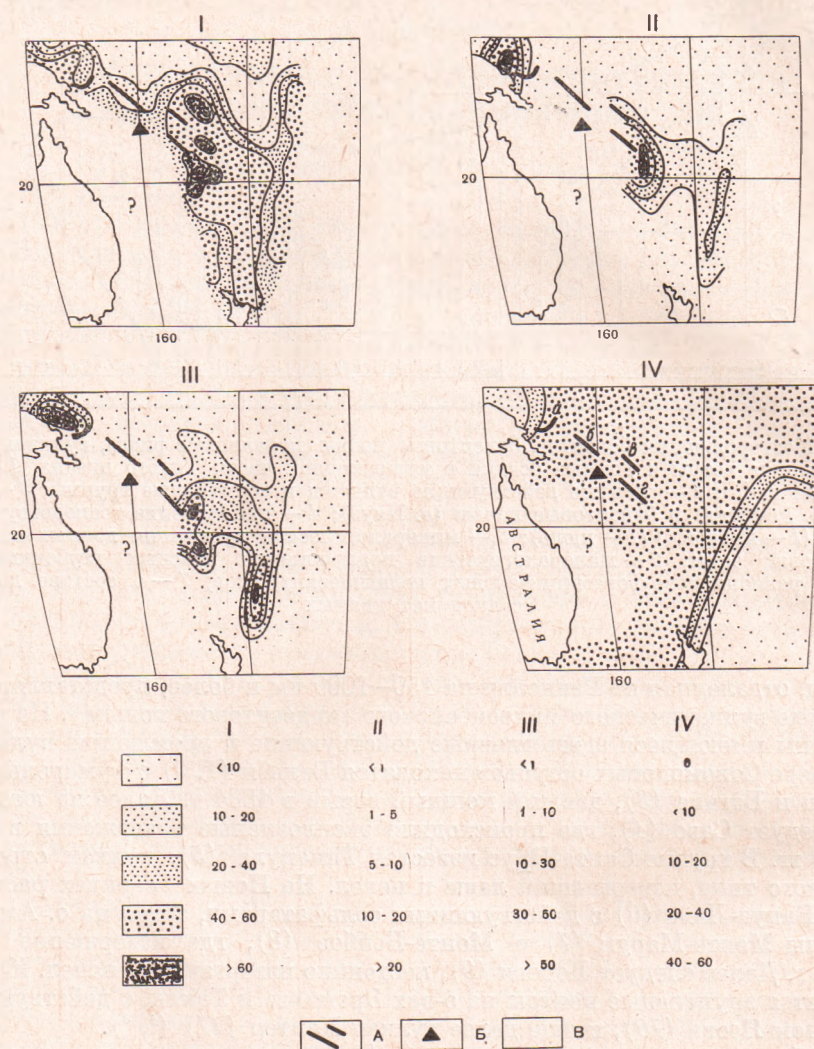


Рис. 2. Карты донных осадков с пирокластикой в юго-западной части Тихого океана. I — трудноопределимые зерна, главным образом пепловые частицы, тяжелая подфракция; II — бурые вулканические стекла, легкая подфракция; III — то же, легкая подфракция; IV — монтмориillonит во фракции меньше 0,001 мм. А — о. Новая Британия (а), Соломоновы острова (б), о-ва Санта-Крус (в) и о-ва Новые Гебриды (г); Б — о. Реннелл; В — области с неизученным составом донных осадков

лет) могут достигать на расстоянии от вулканической цепи даже в сотни километров многих метров и десятков метров (^{3, 4}).

Продукты вулканических извержений юго-западной части Тихоокеанского кольца по составу весьма благоприятны для образования бокситов. Это в основном породы трахит-андезит-базальтовой группы, с относительно малым содержанием кремнезема и частым отсутствием свободного кварца. Соотношение глинозема, окиси железа и двуокиси титана в бокситах Рен-

нелла составляет, по приведенным выше анализам, в среднем 27 : 10 : 1, что ближе всего отвечает соотношению этих же компонентов в изверженных породах средней основности, а также в бокситах Ямайки, где оно сопоставлялось с отношениями того же ряда в диоритовых (андезитовых) породах (⁴, ¹²). Современная климатическая обстановка Реннелла также вполне благоприятна для образования бокситов латеритного типа. На Соломоновых островах среднегодовые температуры составляют 26—30°, количество осадков на наветренных склонах равно 3—4 тыс. мм, растительность во влажных районах пышная тропическая, в более сухих — саванновая (²).

Как уже ясно из предыдущего, нами предполагается, что бокситы Реннелла могли образоваться не столько из нерастворимого остатка подстилающих известняков, с возможным участием продуктов выветривания небольшого выступа базальтов, сколько за счет претерпевшей латеризацию пирокластики, поступавшей воздушным путем из областей Тихоокеанского вулканического кольца. Расчеты показывают, что для образования пласта боксита с объемным весом, как на Реннелле, около 1,5 г/см³, достаточно иметь равновеликую или даже меньшую мощность пирокластики, так как в условиях неровного рельефа поднятого атолла возникающие при латеризации пирокластики бокситы будут постепенно накапливаться во впадинах, черпая свой материал с площади пепловодов, во много раз превышающей площади конечных рудных залежей (⁴).

Образование латеритных почв на отложениях пирокластики давно известно в Центральной Америке, изучено в Индонезии и других районах мира. Для Океании есть указания на пепловую природу первичного вещества почв на плейстоценовых известняках кораллового о. Ниуэ, расположенного, как и Реннелл, вблизи цепи вулканов (см. рис. 1). Эти почвы содержат глинозема 38,58%, окиси железа 28,54, кремнезема 0,32, двуокиси титана 1,5 и потерь при прокаливании 26,64% (¹³). Однако пример Реннелла является пока наиболее убедительным указанием на вероятность образования не только латеритных почв, но и промышленных месторождений боксита на известняках за счет пирокластики, как это предполагалось ранее Гольдичем и Берквистом для Гаити и Ямайки (¹²), а затем нами в целом для рифогенных плато новейшего времени и для древних бокситов в карбонатных толщах Средиземноморского бассейна, Урала, Сибири и других районов (³, ⁴). Предложенная нами «пирокластическая» (по названию Бардоши (¹⁰)) гипотеза происхождения древних бокситов карстового — геосинклинального типа приобретает благодаря новым данным по Реннеллу дополнительную актуалистическую основу. Пример Реннелла, наконец, доказывает, что бокситы возникали не только в дочетвертичное время, но бесспорно, формируются в благоприятных условиях и в наши дни.

Поступило
30 IV 1972

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ В. А. Апродов, Неотектоника, вулканические провинции и великие сейсмические пояса мира, М., 1965. ² ВСЭ, 40, Соломоновы острова, М., 1957. ³ А. С. Калугин, ДАН, 168, № 6 (1966). ⁴ А. С. Калугин, Литол. и полезн. ископ., № 1 (1967). ⁵ Морской Атлас, М., 1955. ⁶ А. Ритман, Вулканы и их деятельность, М., 1964. ⁷ Тихий океан, Осадкообразование в Тихом океане, М., 1970. ⁸ И. С. Шукин, Общая геоморфология, 2, М., 1964. ⁹ Экспресс-информация ВИЭМС, Новости зарубежной литературы, № 15, М., 1970. ¹⁰ Gy Bardossy, Comparaison des bauxites de karst, Ann. inst. geol., 54, fasc. 3, Budapest, 1970. ¹¹ G. De Wessé, Mineral. Deposita, 5, № 2 (1970). ¹² S. S. Goldich, H. R. Bergquist, Bull. U. S. Geol. Surv., 954-c (1948). ¹³ J. V. Schufield, New Zealand geol. Surv., Bull. N. S., № 62 (1959).