Записки Ленинградского ордена Ленина, ордена Октябрьской Революции
и ордена Трудового Красного Знамени горного института им. Г.В.Плеханова,
т.ХСП, 1982 г.

УДК 552.321.6(729.1)

ФИЗИКО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЛЬТРАБАЗИТОВ ВОСТОЧНОЙ КУБЫ

П.Х.РОДРИГЕС

Широким развитием на территории Восточной Кубы пользуются ультрабазитовые породы, с которыми пространственно и генетически связаны крупные месторождения никеленосных латеритов и хромитов. Поиски и разведка новых месторождений среди этих пород во многом затрудняются относительно слабой изученностью их физико-геологической модели. В настоящей статье анализируются некоторые результаты исследований плотностных и магнитных свойств ультрабазитовых пород, а также приводится средний химический состав массивов и основные петрохимические показатели.

Выходы ультрабазитовых пород наблюдаются на северо-восточной части Восточной Кубы, где выделяются обширные площади их развития, протягивающиеся полосой вдоль Атлантического побережья в районах городов Ольгин, Маяри, Никаро, Сагуа-де-Танамо, Моа и Баракоа. Общая протяженность этой толщи с запада на восток составляет около 200 км, ее ширина местами превышает 30 км. Общая площадь выходов ультрабазитов на поверхность около 3 тыс.км^2.

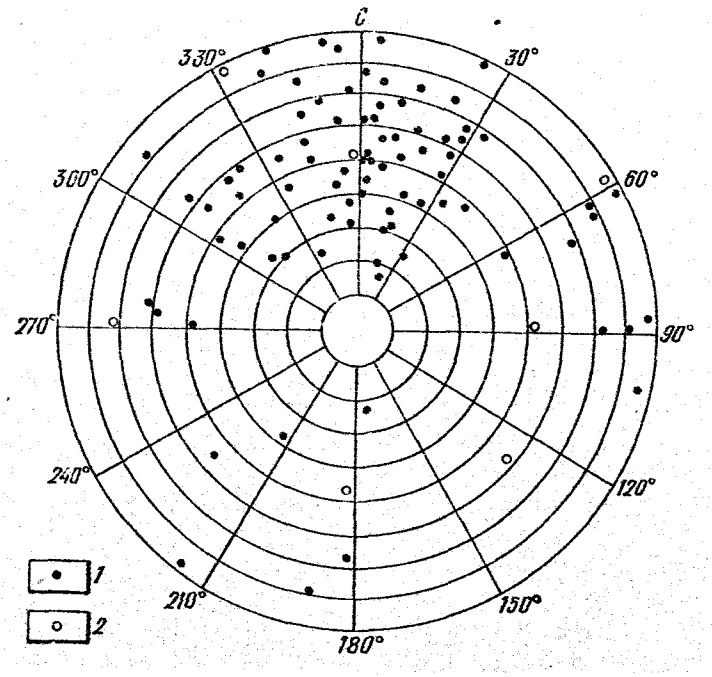
Наиболее яркой петрографической особенностью ультрабазитов являются чрезвычайно полные проявления комплекса пород, встречающихся среди ультраосновных массивов геосинклинальных областей: дуниты, пироксеновые дуниты, гарцбургиты, лерцолиты, верлиты, плагиоклазовые лерцолиты, а также троктолиты, оливиновые и безоливиновые габбро, анортозиты и серия дайковых и жильных пород. Большая часть интрузивных пород (90 %) слагается перидотитами типа сильно серпентизированных гарцбургитов.

В результате лабораторных исследований (табл.I) установлено, что плотность ультрабазитов в целом очень низкая (2,43 г/см^3) и они характеризуются широким диапазоном изменения ее значений от 1,82 до 2,85 г/см^3. По данным Г.Олива [9] средняя плотность ультрабазитовых пород Западной Кубы 2,58 г/см^3, что почти соответствует среднему мировому значению для этих пород 2,60 г/см^3. Средняя плотность пород района Камагуэй – Вильяклара 2,48 г/см^3, что несколько выше, чем средняя плотность для Восточной Кубы. Последнее свидетельствует о тенденции повышения плотности пород к западу Кубы, обусловленное изменением химического состава и степени серпентинизации.

Таблица 1

Основные физические характеристики ультрабазитов Восточной Кубы

Район	Количество образцов	Плотность, г/см^3		$\varkappa$, 10^{-6} СГСМ		J_i, 10^{-6} СГСМ		J_n, 10^{-6} СГСМ		Склонение D_n	Наклонение I_n
		Среднее	Пределы	Среднее	Пределы	Среднее	Пределы	Среднее	Пределы		
Ольгин	20	2,43	2,23–2,63	1370	517–2887	641	272–1334	1900	453–22165	15°	41°
Маяри Никаро Сагуа-де-Танамо Моа – Баракоа	80	2,42	1,82–2,79	1551	210–5194	678	88–2364	1643	79–12040	354	38
Пуриалес	20	2,46	2,07–2,85	3070	692–9516	1624	312–4225	1893	460–4198	356	42
Всего в Восточной части Кубы	100	2,43	1,82–2,85	1885	210–9516	873	88–4225	1883	79–22165	354–15	38–42



Направление векторов J_n ультрабазитов Восточной Кубы
1 и 2 – проекции J_n на нижнюю и верхнюю полусферу соответственно

Магнитная восприимчивость этих пород $\varkappa$ также имеет сравнительно низкие значения $1885 \cdot 10^{-6}$ СГСМ, несмотря на то, что эти породы были подвергнуты глубинному процессу серпентинизации, благодаря которому увеличилось содержание магнитных соединений железа. Слабомагнитные свойства исследуемых ультрабазитов по сравнению с другими ультрабазитами мира можно объяснить преобладанием магнезиальных пироксенов в этих породах по сравнению с железистыми.

Значения остаточной намагниченности J_n ультрабазитов небольшие и составляют примерно половину J_i. В соответствии с этим параметр $Q = J_n / J_0$ для всех случаев больше единицы, что указывает на широкое развитие в этих породах вторичных изменений (серпентинизации). Основное направление векторов J_n (см. рисунок) близко к направлению современного магнитного поля с преобладанием значений между 15^0 и 354^0 и углов наклона $38-46^0$. Такие данные отрицают в какой-то мере предположения некоторых исследователей о больших тектонических перемещениях блоков ультрабазитов из более южных районов.

По вещественному составу (табл.2) массивы ультрабазитов Кубы рассматриваются обычно как члены единой цепи ультраосновных интрузий, протягивающихся вдоль всего северного побережья Кубы. Нам представляется, что подобная трактовка является несколько упрощенной. Скорее всего существует два пояса, занимающие северную и южную части рассматриваемой территории Восточной Кубы. Массивы северного пояса имеют простирание северо-западное – юго-восточное. В южном поясе преобладают массивы широтного простирания (Маяри, Никаро, Сагуа-де-Танамо, Моа – Баракоа и Пуриалес).

Средний химический состав этих массивов весьма близок к среднему составу гарцбургитов СССР [7]. Такая особенность химизма вполне объяснима, поскольку в пределах этих массивов гарцбургиты интенсивно серпентинизиро-

Таблица 2

Средние химические составы массивов ультрабазитов восточной части Кубы[x]

Компонент	Массив (количество анализов)						Среднее содержание (74)[xx]	Гарцбургиты СССР
	Маяри (13)	Никаро (4)	Сагуа-де-Танамо (8)	Моа - Баракоа (17)	Пуриалес (32)	Ольгин (13)		
SiO_2	37,67	39,86	39,71	38,30	38,98	40,29	38,73	40,55
TiO_2	0,023	0,024	0,023	0,026	0,090	0,022	0,05	0,12
Al_2O_3	0,88	0,96	1,24	1,25	2,93	1,37	2,04	2,11
Fe_2O_3	5,88	4,76	5,97	6,19	4,54	7,17	5,32	3,36
FeO	2,29	1,96	1,79	2,24	3,52	1,60	2,74	5,15
NiO	0,28	0,23	0,22	0,26	0,27	0,17	0,26	-
MnO	0,11	0,06	0,09	0,96	0,128	0,07	0,31	0,14
MgO	38,74	37,31	36,55	37,37	35,83	35,36	36,85	39,67
CaO	0,41	0,91	0,62	0,80	1,26	0,50	0,92	1,18
Na_2O	0,03	0,02	0,04	0,02	0,05	0,24	0,04	0,22
K_2O	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,09	0,02	0,17
P_2O_5	0,05	0,02	0,01	0,022	0,015	-	0,02	0,04
Потери	13,68	14,14	13,51	13,32	12,21	13,17	12,97	7,29
Сумма	100,06	100,27	99,78	100,78	99,84	100,15	100,27	100,00

[x] Химические анализы выполнены в лаборатории при Геологическом управлении Сантьяго де Куба.

[xx] Не включены анализы Ольгина.

Таблица 3

Петрохимические коэффициенты Н.Д.Соболева для ультрабазитов различных массивов Кубы

Коэффициенты	Гипербазитовые массивы и группы массивов (количество анализов)										Среднее (74)
	Пинар-дель-Рио (4)	Гавана - Матанасас (4)	Санта-Клара (8)	Камагуэй (3)	Ольгин (13)	Восточная часть Кубы					
						Маяри (13)	Никаро (4)	Сагуа-де-Танамо (8)	Моа-Баракоа (17)	Пуриалес (32)	
b	59,2	59,1	59,2	59,0	58,3	62,3	59,8	59,5	61,0	59,2	59,7
$2c$	3,2	2,7	2,0	2,4	1,7	1,1	1,2	1,4	1,5	2,3	2,4
s	37,6	38,2	38,8	38,6	40,0	36,6	39,0	39,1	37,5	38,6	37,9
x	6,1	5,8	2,9	5,6	2,2	1,9	3,1	2,6	4,8	5,3	3,8
y	27,0	30,4	34,3	31,4	41,2	20,3	34,0	35,5	23,8	31,3	29,1
z	66,9	63,8	62,8	63,0	56,6	77,8	62,9	62,0	71,4	63,4	67,1
M/F	8,6	8,1	8,2	7,8	7,63	9,2	10,2	8,6	8,3	8,2	8,3
h	60,0	50,0	58,8	37,4	67,2	53,62	67,76	60,3	55,7	36,4	46,5

ваны и являются преобладающими типами пород, характерными вообще для альпинотипных массивов гипербазитовой формации [5].

При сравнении петрохимических характеристик (табл.3), рассчитанных по методу Н.Л.Соболева [6] для горных пород Восточной части Кубы с аналогичными характеристиками для других ультраосновных массивов Кубы можно установить некоторые закономерности. Так, ультраосновные породы всех гипербазитовых массивов Кубы характеризуются довольно близкими параметрами, соответствующими породами альпинотипной гипербазитовой формации. Вместе с тем намечаются определенные, хотя и небольшие, отличия в составе серпентинизированных гарцбургитовых массивов Маяри и Моа - Баракоа, являющихся самыми крупными массивами Восточной Кубы. Последнее выражается в том, что ультрабазиты массивов Восточной Кубы и, в частности, массивы Маяри и Моа - Баракоа характеризуются несколько большей величиной параметров b, Z и M/F и соответственно меньшими параметрами S и Y, т.е. являются несколько более магнезиальными и содержащими относительно меньшее количество кремния. Такое отличие находится в хорошем соответствии с отмечаемой многими авторами связью никеленосности ультраосновных массивов с их повышенной магнезиальностью [3, 8].

Известно, что в составе гипербазитов находит отражение общепланетарная эволюция мантийного субстрата и региональные различия в степени его дифференцированности [1, 4]. Исходя из этого можно говорить, что отличия состава массивов Маяри и Моа - Баракоа могут быть обусловлены более глубинным характером соответствующего субстрата. Возможно, что это связано с несколько отличным характером коры этого района, имеющей переходный вид к океаническому типу, отличающийся по современным представлениям значительно большей мощностью зоны шпинелевых перидотитов [2].

Выводы

1. Плотностные и магнитные характеристики ультрабазитов Восточной Кубы значительно понижены по сравнению с другими массивами на Кубе, что может быть объяснено особенностью химического состава и наличием интенсивных вторичных изменений пород.

2. Полученные по естественной остаточной намагниченности ультрабазитов Восточной Кубы данные не позволяют отнести их к типу больших тектонических покровов.

3. По физическим и петрографическим особенностям массивов ультрабазитов Кубы можно выделить два пояса: южный и северный. Для северного пояса характерным простиранием является северо-западное - юго-восточное, а южного - близширотное.

4. Среди ультрабазитов Восточной Кубы выделяются повышенными параметрами b, Z и M/F массивы Маяри и Моа - Баракоа, что связано с большей магнезиальностью и никеленосностью, а также меньшим содержанием кремния. Последнее, вероятно, обусловлено их более глубинным мантийным происхождением.

В заключение автор выражает глубокую благодарность старшим научным сотрудникам Ольге Васильевне Мирошниковой и Юрию Гавриловичу Шопину за помощь, оказанную при написании данной статьи.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абрамович И.И., Клушин И.Г. Петрохимия и глубинное строение земли. Л., Недра, 1978.

2. Бойд Ф.Р. и Мак-Грегор И.Д. Ультраосновные породы. – В кн.: Петрология верхней мантии. М., Мир, 1968.

3. Гурская Л.И., Шурупова Р.И. Петрохимические критерии никеленосности основных и ультраосновных пород. – В кн.: Вопросы петрохимии. Материалы к совещ. / Гл. ред. В.А.Рудник. Л., изд. ВСЕГЕИ, 1969.

4. Зимин С.С. Парагенезы офиолитов и верхняя мантия. М., Наука, 1973.

5. Кузнецов Ю.А. Главные типы магматических формаций. М., Недра, 1964.

6. Соболев Н.Д. К петрохимии ультраосновных горных пород. – Геохимия, 1959, № 8.

7. Соловьев С.П. Химизм магматических горных пород и некоторые вопросы петрохимии. Л., Наука, 1970.

8. Эдельштейн И.И. Петрохимическая характеристика и некоторые особенности металлогении гипербазитовых интрузий Южного Урала. – В кн.: Магматические формации, метаморфизм, металлогения Урала. Тр. Второго Уральск. петрогр. совещ. / Гл. ред. Д.С.Штейнберг. Свердловск, изд. Уральск. филиала АН СССР, 1969. Т. 2.

9. O l i v a G. Criterios tectonico-estructurales de un area de Cuba occidental en base a transformaciones lineales de los campos gravitatorio y magnetico. Autoreferencia. Praga, 1976.