

А. И. ИВЛИЕВ

НАХОДКА СТРОМАТОЛИТОВ В ГРАНУЛИТОВОМ КОМПЛЕКСЕ КОЛЬСКОГО ПОЛУОСТРОВА

(Представлено академиком В. В. Меннером 6 II 1970)

Гранулитовый комплекс пород развит в виде обширной прерывистой зоны, простирающейся в северо-западном направлении от района Колвицких тундр через Сальные тундры на территорию Финляндии и Полярной Норвегии (рис. 1). Метаморфические породы этого комплекса в основном сложены типоморфными минералами гранулитовой фации метаморфизма. О возрасте и происхождении пород гранулитового комплекса нет единого мнения. Верхний предел возраста геологически определяется рвуцими гранитами Юовоайского комплекса (1) и устанавливается по мусковиту К—Аг-методом в 1720 млн лет. Радиологический возраст последнего этапа метаморфизма пород гранулитового комплекса датируется (2) по отношению Rb^{207}/Rb^{206} в монацитах и регенерированных цирконах интервалом 1925—1980 млн лет. Нижняя граница формирования пород комплекса не установлена.

В различных частях разреза гранулитового комплекса Сальных тундр (рис. 2) обнаружены кальциево-магнезиальные силикатно-карбонатные метаморфические породы (пироксеновые кальцифиры), залегающие в виде пластов, пачек или разбщенных будинированных тел. Прослой кальцифиров пространственно приурочены преимущественно к подошвенной части пластообразных тел метаморфических пород базитового и ультрабазитового состава. Это обстоятельство, очевидно, свидетельствует о резкой смене условий накопления карбонатных осадков кратковременными всплесками основного, а возможно и ультраосновного вулканизма.

Минеральный состав кальцифиров характеризуется наличием моноклинного пироксена преимущественно диопсидового состава, карбоната, меньшим количеством амфибола и незначительным присутствием кварца, мусковита и графита. По химическому составу кальцифиры различных частей разреза гранулитового комплекса сходны между собой (табл. 1). Однако намечается общая тенденция увеличения глиноземистости кальцифиров от нижней части разреза к верхней, что в какой-то мере является отражением увеличения глиноземистости в стратиграфическом разрезе гранулитового комплекса.



Рис. 1. Район распространения пород гранулитового комплекса и место нахождения остатков строматолитовых водорослей (отмечено крестиком)



Рис. 2. Схематический геологический разрез гранулитового комплекса в районе Сальных тундр. 1 — амфиболиты, гранат-амфиболитовые, биотит-амфиболитовые гнейсы; 2 — кальциево-магнезиальные силикато-карбонатные метаморфические породы (кальцифиры); 3 — гранат-полевошпатовые амфиболиты; 4 — неясно пологосчатые амфиболиты; 5 — плагиоклаз-гранат-пироксеновые кристаллические сланцы; 6 — пологосчатые плагиоклазовые сланцы; 7 — гранат-пироксен-плагиоклазовые кристаллические сланцы; 8 — вулканиты ультраосновного состава (?); 9 — плагиоклаз-пироксеновые и пироксен-плагиоклазовые кристаллические сланцы; 10 — эклогитоподобные породы; 11 — буднированные тела пироксеновых кальцифиров; 12—15 — породы интрузивного комплекса и неопределенного генезиса; 16 — оруденные нориты и пироксениты; 17 — мигматиты; 18 — апограниты и гранито-гнейсы; 16 — геологические границы установленные (а) и предполагаемые (б); 17 — линии тектонических контактов; 18 — положение биогерма строматолитовых водорослей в пачке кальцифиров

Пироксеновые кальцифиры резко отличаются от окружающих метаморфических пород аномально низким содержанием глинозема, щелочей, титана. Содержание кальция, магния, железа и кремнезема варьирует в зависимости от ассоциации с окружающими породами. Так, например, кальцифиры, подстилающие породы ультрабазитового состава, обеднены кремнеземом, кальцием и обогащены магнием и железом, по сравнению с кальцифирами, залегающими в толщах базитового состава.

Наиболее мощные и хорошо сохранившиеся прослои и пачки кальцифиров обнаружены в нижней части разреза гранулитового комплекса. Особого внимания заслуживают две пачки кальцифиров, обнаруженные на северном и южном склонах Малых Сальных тундр. В составе ритмично-слоистой толщи гранат-полевошпатовых амфиболитов эти пачки расположены примерно на одном стратиграфическом уровне и характеризуются наличием остатков построек строматолитовых водорослей. На северном склоне пачка пироксеновых кальцифиров мощностью от 3 до 30 м смята в серию складок и прослежена непрерывно на 1,5 км. На участках наибольшей мощности, в средней части пачки, залегают пластинчатые слои однородных пироксеновых кальцифиров белого цвета (табл. 1, проба № 1). Внутри них на протяжении 15 м по простиранию пачки на выветрелой поверхности обнажения (рис. 3) достаточно четко вырисовывается серия пластинчатых кварцево-диопсидовых кальцифиров (табл. 1, проба № 543) с тонкослоистым строением, напоминающим биогерм строматолитов типа *Stratifera*. В основании биогерма выступы пироксеновых кальцифиров облекаются строматолитовой постройкой, соответствующей по составу кварцево-диопсидовым кальцифирам. Она имеет вид широких сопряженных куполоподобных структур или бугорков (рис. 3) и, согласно определением В. В. Любцова (Кольский филиал АН СССР), И. Н. Крылова и М. А. Семихатова (Геологический институт АН СССР), представляет собой постройку синезеле-

ных водорослей. В средних и верхних частях биогерма бугорки выполаживаются и биогерм приобретает слабоволнистую поверхность, хорошо выявляющуюся в двух взаимно перпендикулярных срезах образца.

Описываемые постройки синезеленых водорослей по ряду морфологических особенностей строения (преобладание пологоволнистых и плоскостных слоевищ, переслаивающихся со сравнительно толстыми — от долей до 3—4 мм — кварцевыми слоями) имеют некоторое сходство со своеоб-

Т а б л и ц а 1

Химический состав пироксеновых кальцифиров (вес. %)

Окисел	Проба № 1	Проба № 543	Проба № 500—2
SiO ₂	51,47	54,56	51,45
TiO ₂	0,17	0,04	0,19
Al ₂ O ₃	3,88	0,93	4,28
Fe ₂ O ₃	0,59	0,27	0,91
FeO	1,76	1,10	2,29
MnO	0,086	0,10	0,32
MgO	17,14	17,57	15,78
CaO	19,52	24,14	22,17
Na ₂ O	0,82	0,28	0,33
K ₂ O	0,36	0,04	0,05
H ₂ O ⁻	0,00	0,16	0,22
H ₂ O ⁺	0,91	0,50	1,02
П. н. п.	0,72	—	—
P ₂ O ₅	0,13	0,06	0,02
CO ₂	2,14	0,37	0,54
Сумма	99,70	100,12	99,57
Аналитик	Т. С. Романова	Т. М. Иваненкова	Т. М. Иваненкова

П р и м е ч а н и е. Проба № 1 — пироксеновый кальцифир, подстилающий биогерм строматолитовых водорослей; № 543 — кварц-пироксеновый кальцифир биогерма строматолитовых водорослей; № 500—2 — пироксеновый кальцифир из будинированных тел.

разными структурами типа строматолитовых построек (³) из верхнегуронских отложений Канадского щита, а также строматолитов печенгской серии Кольского полуострова, обнаруженных В. В. Любцовым.

Породы, слагающие строматолитовую постройку, претерпели метаморфизм промежуточных субфаций от амфиболитовой до гранулитовой. Постметаморфический этап минералообразования в описанных кальцифирах датируется К—Аг-методом по мусковиту в 1764 ± 100 млн лет (определение К. К. Жирова в лаборатории геохронологии Кольского филиала АН СССР). Полученные данные согласуются с общепринятой датировкой последнего этапа регионального метаморфизма пород гранулитового комплекса (²).

В различных частях подошвы и кровли рассматриваемой пачки в пироксеновых кальцифирах темно-зеленого цвета обнаружен графит в переменных концентрациях от единичных чешуек до 10% объема породы.

В. С. Лебедевым (Всесоюзный институт ядерной геологии и геофизики) определен изотопный состав углерода графита и получены значения величины $\delta C^{13} = -4,8\%$ относительно стандарта PDB (точность привязки к стандарту $+0,1\%$), являющиеся промежуточными между ювенильным и органическим углеродом. При сопоставлении изотопного состава графита и предполагаемого исходного углерода следует учесть положение описываемой пачки кальцифиров в толще пород базитового состава. При этом можно выдвинуть предположение, что промежуточное значение изотопного состава графита обусловлено неполнотой разложения пирокластического материала в условиях сочетания биологически активной водной среды с интенсивным проявлением основного вулканизма.

Таким образом, нахождение строматолитов в ритмично-слоистой толще гранат-полевошпатовых амфиболитов и сопоставление его с составом и положением аналогичных образований в геологическом разрезе всего комплекса являются бесспорным доказательством вулканогенно-осадочной природы по крайней мере значительной части субстрата метаморфических

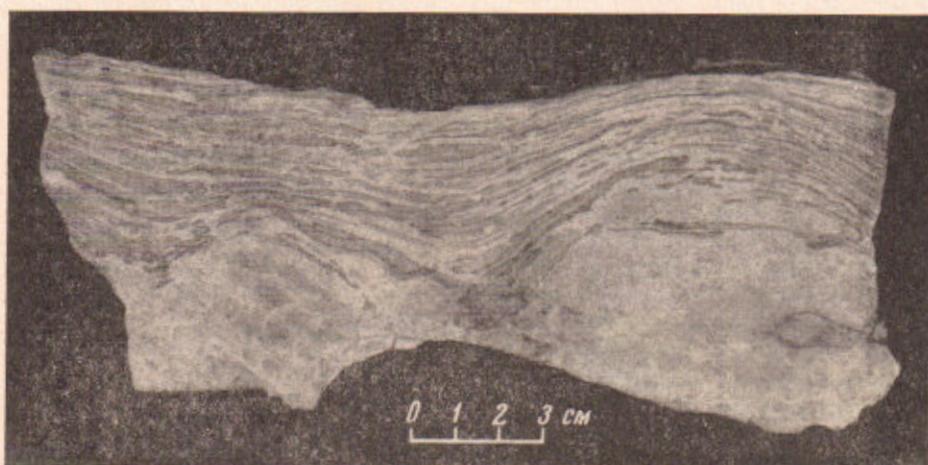


Рис. 3. Характер облекания выступов-бугорков однородных кальцифиров слоевищами водорослевой постройки в основании биогерма

пород гранулитового комплекса. Приведенные данные не позволяют рассматривать породы гранулитового комплекса как составную часть дифференцированного массива основной магмы (⁴) или доархейского блока гранулит-базитового слоя земной коры (⁵).

Находка строматолитовых построек в пределах гранулитового комплекса Сальных тундр расширяет диапазон распространения строматолитов в пределах Карело-Кольского региона, смещает нижнюю границу их появления и позволяет поставить под сомнение архейский (докарельский) возраст седиментационного субстрата пород гранулитового комплекса.

Геологический институт
Кольского филиала им. С. М. Кирова
Академии наук СССР
Апатиты

Поступило
2 II 1970

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ М. И. Дубровский, Сборн. Матер. по минералогии Кольского полуострова, в. 7, «Наука», 1969. ² А. И. Тугаринов, Е. В. Бибилова, Г. Л. Горощенко, Геохимия, № 9, 1052 (1968). ³ Grant M. Young, Canad. J. Earth Sci., 4, № 3, 565 (1967). ⁴ Е. Н. Володин, Докембрий Мурманской области. Матер. лаб. геол. докембрия, в. 2 (1954). ⁵ В. В. Жданов, Метаморфизм и глубинное строение прит-диоритовой (гранулитовой) серии Русской Лапландии, «Наука», 1966.