

ПЕТРОГРАФИЯ

В. А. АФАНАСЬЕВ

**ЩЕЛОЧНЫЕ ПОРОДЫ ОЗЕРНОЙ ВАРАКИ ХАБОЗЕРСКОГО РАЙОНА**

(Представлено академиком А. Е. Ферсманом 5 X 1939)

Щелочные породы в районе ст. Хабозеро Кировской железной дороги впервые были обнаружены автором в 1935 г. Небольшой массив, площадью в 1 км<sup>2</sup>, залегает среди архейских ортогнейсов на Озерной вараче в 2 км юго-западнее ст. Хабозеро (юго-зап. часть Кольского полуострова). Сланцеватость ортогнейсов простирается в широтном направлении с углами падения 30—45° на север. Внедрению интрузий в кристаллическое основание архея предшествовали сильные тектонические движения в посткаледонскую эпоху складкообразования.

Кроме Озерной варачи в районе известно еще два больших массива ультраосновных и щелочных пород общей площадью 30 км<sup>2</sup>. Один из них — массив оливинитов на Лесной вараче близ ст. Хабозеро с меланито-нефелиновыми породами в контакте с перовскитовыми оливинитами, второй — интрузия пироксенитов близ ст. Африканда с промышленным месторождением перовскита, с нефелиновыми породами, имеющими много общего с породами названных массивов Хабозерского района.

На 1 км<sup>2</sup> площади щелочного массива Озерной варачи наблюдается большое разнообразие петрографических типов. В массиве резко выделяются три группы пород.

1. Породы Центральной части массива, в которых темноцветная составная часть количественно преобладает над всеми остальными компонентами.
2. Приконтактная зона развития нефелиновых и полевошпатово-канкринитовых пород — ийолиты, уртиты и канкринитовые сиениты.
3. Зоны контактно-метаморфических пород с карбонатными, нефелиновыми, меланитовыми, канкринитовыми, волластонитовыми и полевошпатовыми породами.

Особо выделяются жильные образования внутри массива, представленные карбонатитом, канкринитовыми сиенитами, нефелином, натролитом и слюдяным пегматитом.

I. Породы центральной части массива. 1) Наиболее распространенными породами в этой части массива являются породы группы пироксенита. Содержание пироксена — титан-авгита — в породе 70—82%. Остальные минералы количественно варьируют в пределах: амфибол от 1 до 10%, нефелин от 0.5 до 14%, титаномагнетит от 1.5 до 10.5%, перовскит от 1 до 7%, апатит от 0.5 до 13.5%. Кроме того в породах всегда присутствует незначительная доля биотита, кальцита и сфена.

Таблица 4

## Химический состав пород щелочного массива Озерной варакы

Порода	Анализ										Фенит
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
SiO <sub>2</sub>	33.58	40.24	38.06	37.53	39.64	57.03	52.31	48.56	18.61	51.82	следы
TiO <sub>2</sub>	6.56	2.61	3.49	3.54	2.37	0.37	0.46	0.48	0.18	20.79	0.31
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	6.18	7.12	5.48	14.00	17.02	20.01	18.66	21.22	4.01	0.71	1.43
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	9.80	6.60	9.27	7.67	6.06	1.54	1.40	3.42	1.69	0.63	1.24
FeO	6.74	6.14	7.83	5.05	4.76	2.80	2.44	1.40	0.71	38.96	6.62
MgO	8.96	9.55	9.92	6.33	3.46	0.41	1.01	1.19	0.63	0.13	0.02
CaO	21.68	21.43	18.25	15.77	13.53	1.36	4.72	5.70	2.70	0.33	0.94
MnO	0.11	0.10	0.12	0.06	0.11	0.02	0.03	0.08	0.13	0.72	2.09
K <sub>2</sub> O	0.63	0.60	1.13	1.81	2.72	3.91	3.88	2.06	2.70	10.65	0.73
Na <sub>2</sub> O	1.31	2.30	2.23	6.32	8.68	10.56	11.90	10.81	0.83	0.94	0.73
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	2.19	1.61	0.14	1.05	1.22	0.07	0.05	Нет	0.83	0.94	0.73
V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.08	0.067	Не опр.	Следы	Не опр.						
NiO	Следы	Следы	»	»	»	»	»	»	»	»	»
S (общ.)	0.32	0.87	»	0.07	»	»	»	0.15	»	»	»
CO <sub>2</sub>	0.91	0.72	3.19	0.81	0.50	1.32	2.10	4.31	30.39	»	»
F	Не опр.	0.15	Не опр.	»	»						
Cl	»	»	»	»	»	»	»	0.28	»	»	»
H <sub>2</sub> O <sup>-110°</sup>	0.10	0.12	0.12	0.18	0.44	0.16	0.14	—	0.11	0.10	0.10
H <sub>2</sub> O <sup>+110°</sup>	1.16	0.47	0.91	0.50	0.64	1.12	1.53	0.28	0.34	1.15	1.15
Сумма	100.31%	100.55%	100.14%	100.69%	100.85%	100.71%	99.53%	100.09%	99.51%	100.59%	100.59%
Удельный вес пор.	3.44	3.30	3.29	3.22	3.03	2.64	2.77	—	2.74	2.60	2.60

Примечание. Анализы I, II, III, IV, V, VI, VII, IX и X производились группой аналитиков Ленинградского горного института под руководством проф. Сальдау.

Анализ VIII производился в лаборатории АНОФ Комбината «Апатит», г. Кировск.

Таблица 2

Количественный минералогический состав пород Озерной вараки (щелочного массива) в объемных процентах

№ по пор.	Минералы	К								
		анализу I. Пироксенит	анализу II. Пироксенит с сульфидами	анализу III. Перматовидный пироксенит	анализу IV. Ийолит	анализу V. Меланитовый ийолит	анализу VI. Биотитовый канкринитовый сиенит	анализу IX. Карбонатит	анализу X. Фенит	анализу VII. Пироксенов. канкринит. сиенит
1	Титан-авгит . . . . .	55	81.8	47.3	37.6	—	—	—	—	—
2	Эгирин-диопсид . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	0.4	—
3	Эгирин-авгит . . . . .	—	—	—	—	26.5	—	10.2	—	10.7
4	Нефелин . . . . .	1.5	8.4	2.8	53.3	59.0	—	—	—	—
5	Канкринит . . . . .	0.7	0.3	4.1	—	—	12.9	—	14.5	19.9
6	Зел. рог. обманка . . . . .	13.6	2.0	23.7	0.6	0.1	—	—	—	—
7	Микроклин, микропертит и пертит . . . . .	—	—	—	—	—	82.2	—	73.4	68.7
8	Биотит . . . . .	0.3	0.1	7.4	—	0.1	4.1	40.5	—	0.3
9	Титаномagnetит . . . . .	10.8	—	8.6	3.3	0.1	—	—	—	—
10	Перовскит . . . . .	11.0	0.8	0.1	3.5	—	—	—	—	—
11	Кальцит . . . . .	1.4	0.1	3.1	—	0.2	—	48.3	10.2	—
12	Меланит . . . . .	—	—	—	—	13.4	—	—	—	—
13	Сфен . . . . .	1.1	—	2.6	0.2	—	—	0.5	—	—
14	Апатит . . . . .	4.6	3.3	0.3	1.5	0.6	—	0.2	1.2	0.3
15	Пирротин . . . . .	—	3.2	—	—	—	0.8	0.3	0.3	0.1

2) Мельтейгиты встречаются, главным образом, в краевой части пироксенитового тела в виде небольших островков как переходная порода к ийолитам. Аналог такой породы описан Брэггером (Brögger) в 1921 г. из области Фён в Норвегии. Хабозерский мельтейгит содержит в себе 47—50% титан-авгита, 25—35% нефелина + канкринита, 5% амфибола, 1% биотита, 3.5% титаномagnetита, 0.5% кальцита, 1.5% сфена, 2.5% апатита, от 0.3 до 10% перовскита и меланит.

II. Нефелиновые и полевошпатово-канкринитовые породы приконтактной зоны. 1) Главной породой приконтактной зоны является ийолит. Он содержит в среднем 39% титан-авгита, 54% нефелина, 1% амфибола, 3% титаномagnetита, 1% апатита, 0.3% сфена и перовскит, меланит, содолит. Здесь же встречается полоса меланитовых и перовскитовых ийолитов. Первые содержат в себе меланита до 13%, у вторых перовскит содержится в количестве 10%. Структура породы пойкилитовая.

2) Уртиты. Сравнительно слабо развиты в массиве и встречаются только в виде небольших островков среди ийолитов.

3) Биотитовые и пироксеновые канкринитовые сиениты. Они залегают в виде пластовых и секущих жил среди ийолитов и уртитов. Мощность пластовых жил не превышает 2 м и длина их 80—100 м. Секущие жилы выполняют трещины отдельностей в породах массива, главным образом, северо-восточного и северо-западного простирания. Мощность их 5—10 см. Трахитоидность в канкринитовых сиенитах пластовых жил выражена отчетливо с ориентировкой на северо-запад и падением на юго-запад под углом 25°. Таким образом падение в породах массива обратное падению ортогнейсов, вмещающих массив. Высокое содержание первичного канкринита в сиенитах (18—22%) указывает на богатство расплава угольной кислотой.

III. **Породы зоны контакта.** Породы контактного ореола отличаются особым разнообразием. Самыми распространенными породами являются сиенитизированные ортогнейсы—фениты. Аналогичные породы описаны Брэггером из области Фён в контакте щелочных массивов с ортогнейсами.

1. **Главный минерал фенитов** микроклин-пертит вместе с альбитом составляет 70—75% общего состава породы. Эгирин-диопсид и биотит составляют 25—20%. Значительную долю оставшихся 5% породы занимают кальцит и апатит и в незначительном количестве присутствуют канкринит и пирротин.

2. **Пироксено-карбонатные породы.** Главный минерал породы эгирин-диопсид содержится в количестве 65—75%. Кальцит составляет 34—24% породы ксеноморфной и включает в себя идиоморфные таблички пироксена. В пределах 1% всегда в породе присутствуют апатит, цеолитизированный нефелин и сульфиды. Эта порода по своему составу близко подходит к рингиту, описанному Брэггером в 1921 г.

3. **Карбонатопироксеновые породы.** Они содержат кальцита от 55 до 75%, эгирин-диопсида от 42 до 22%. Акцессорные минералы: пертит, цеолитизированный нефелин, канкринит, апатит и сульфиды составляют около 3% общего состава породы.

4. **Карбонатиты** образуют частые жилы и гнезда небольшой мощности. В их состав входит 49% кальцита, 40% пертита, 10% эгирин-диопсида и около 1% сфена, апатита, цеолитизированного нефелина и сульфидов.

Этим не исчерпывается список петрографических типов зоны контакта. Кроме перечисленных выше, в контакте северной части массива были встречены карбонатомеланитовые и широко развиты нефелиновые породы с эгирин-диопсидом. Часто встречаются меланитовые мельтейгиты с содержанием меланита до 30%, сфеновые мельтейгиты с количеством сфена до 10%. Нефелин целитизирован. Одинаково с мельтейгитами развиты и ийолиты. Необходимо отметить присутствие в контакте северной части массива (к анализу № 5) волластонитовых ийолитов. Мощность полосы волластонитовых ийолитов до 15 м.

IV. **Жильные образования массива.** Породы щелочного массива разбиты густой сетью трещин отдельностей, часть которых сев.-восточного и сев.-западного направлений выполнена жилами канкринитовых сиенитов, натролита, нефелина, карбонатита и слюдяного пегматита. Чрезвычайно широкое развитие внутри массива имеют жилы и гнезда карбонатита. Мощность отдельных жил достигает 1.5—2 м.

Для объяснения генезиса комплекса ультраосновных и щелочных пород района Хабозеро—Африканда нужно полагать, что первоначальная магма была ультраосновной, обогащенной щелочами титана, не без активной роли летучих компонентов. На сравнительно небольшой площади района Хабозеро—Африканда (100 км<sup>2</sup>) залегают среди архейских ортогнейсов почти на одной линии, вытянутой по сланцеватости ортогнейсов в западном-северо-западном направлении, три интрузивных тела. Все они представляют собою единое генетическое целое, составляя сложный комплекс ультраосновных и щелочных пород.

Началом кристаллизации магмы этого комплекса пород нужно считать интрузию оливинитов в районе ст. Хабозеро на площади свыше 20 км<sup>2</sup>. В этой части района магма и поглотила большую массу карбонатных пород (доломитов), часть которых сохранилась среди оливинитов в виде отдельных разобщенных ксенолитов.

Внутри массива оливинитов мы встречаем шлировые полосы перовскитовых оливинитов, аналогичных месторождению перовскита Африканды.

В зоне контакта массива оливинитов с ортогнейсами залегают мелкозернистые пироксениты, аналоги которых широко развиты в пироксенитовой интрузии Африканды. Непосредственно в контакте эгирино-меланитовая порода с нефелином находит себе аналогов в щелочном массиве Озерной вараки.

Обогатившись известью, магма приобрела еще большую подвижность и способность к дифференциации.

Тяжелые компоненты магмы в виде силиката магния и железа кристаллизовались первыми с образованием оливина, всегда содержащего  $\text{CaO}$  0.6%,  $\text{Mn}$  0.33%,  $\text{Ti}$ ,  $\text{Cr}$ ,  $\text{Ni}$  и 0.35% щелочей.

В первую же стадию кристаллизации выпала значительная доля титаномагнетита с образованием рудных оливинитов. Дальнейшая десиликация магмы проходила по пути образования известьсодержащих силикатов—авгита, эгирин-диопсида, эгирин-авгита в массивах Африканды и Озерной вараки, волластонита—в массиве Озерной вараки.

Способность  $\text{CaO}$ , введенного в магму, вызывать раннее выделение известьсодержащих минералов, связывать кремнекислоту ведет к накоплению в остаточном расплаве щелочей.

Таким образом недостаток кремнезема в остаточном расплаве и повлек за собой образование, главным образом, фельдшпатитов и сравнительно небольших количеств  $\text{K—Na}$  полевого шпата в канкринитовых сиенитах. Щелочная интрузия Озерной вараки, представляя собою остаточный расплав ультраосновной магмы, будучи насыщенной щелочами и  $\text{CO}_2$ , дала разнообразную серию фельдшпатоидных и полевошпатово-канкринитовых пород: мельтейгиты, ийолиты, уртиты и канкринитовые сиениты.

Кольская база Академии Наук СССР  
Кировск

Поступило  
8 X 1939