

ПЕТРОГРАФИЯ

Г. М. ВИНОГРАДСКАЯ

ДУНИТ-ПЕГМАТИТЫ УЛЬТРАОСНОВНОЙ ФОРМАЦИИ НА УРАЛЕ*(Представлено академиком Д. С. Коржинским 28 V 1954)*

В массиве Вересового Бора среди обычного дунита обнаружен гигантски-зернистый дунит в виде ряда жильных тел длиной до 70 м с мощностью от 0 до 1,5—4 м. Контакты этих тел с вмещающим дунитом вполне отчетливы, мелкоизвилисты и иногда «сваренные». Все это указывает на жильную форму тел грубозернистого дунита. Жильная порода имеет темносерый, почти черный цвет. Она весьма крепка и разбита трещинами полиэдрической отдельности на сравнительно крупные блоки.

Существенной составной частью жильной породы является один оливин. В изломе, параллельном простиранию жил, эта порода испещрена тускловатыми отблесками слегка изогнутой спайности, по которым хорошо определяются контуры оливиновых зерен. Они необычайно велики для оливина, достигая $1,5 \times 5$ см. В изломах вкрест простирания жил толщина зерен оливина не превышает 2—3 мм. Так устанавливается резко удлинённый пластинчатый облик зерен оливина, вообще не свойственный этому минералу, но весьма характерный для диаллага, образующего в ультраосновных массивах многочисленные жилы.

В различно ориентированных сколах в жильной породе ясно наблюдается ориентированное расположение оливиновых табличек, субпараллельное элементам залегания жил, напоминающее своего рода трахитоидную структуру.

В Войкар-Сыньинском массиве аналогичные дунитовые тела наблюдаются в еще более эффектном виде. Вмещающей их породой служит среднезернистый массивный гарцбургит и обычный дунит, в которых грубозернистый дунит образует извилистые тела, прослеженные на 10—15 м по простиранию при мощности в несколько дециметров. В отдельных обнажениях наблюдались резкие границы грубозернистого агрегата с вмещающей породой. Жильный дунит Войкар-Сыньинского массива отличается еще более крупным зерном, достигающим 16 см в поперечнике. По форме зерна оливина представляют здесь крупные таблицы с угловатыми, грубо иззубренными контурами, в общем вытянутые по [001]. Трахитоидная структура грубозернистых дунитов в Войкар-Сыньинском массиве наблюдается так же отчетливо, как и в Светлом Боре.

Несколько иначе выглядят аналогичные образования в Тагильском дунитовом массиве. Здесь в большом карьере гигантски-зернистый дунит обнажается в виде нескольких вертикальных полос до 1,5—2 м ширины. Центральные части их сложены целиком зернами оливина с размерами $5-15 \times 4-8 \times 2-5$ см. В краях же полос появляются участки обычного дунита с размерами зерен 4—8 мм. Количество последних постепенно возрастает так, что крупные зерна оказываются целиком погруженными в обычный дунитовый агрегат, а затем исчезают. Таким образом, здесь контакты между жильным и обычным дунитом представляют постепенный переход.

Форма зерен оливина аналогична вышеописанной, но в общем здесь они отличаются меньшей вытянутостью и легкой изогнутостью, наблю-

даемой по скользящему рефлексу от спайных поверхностей. Ясно выраженного ориентированного расположения зерен оливина в тагильских жилах не наблюдается.

В жилах Тагильского массива наблюдаются полости, ограниченные хорошо образованными кристаллами оливина, на которые иногда нарастают хромовые силикаты, а остающееся при этом пространство заполняется аморфным серпентином. А. Н. Заварицкий указывает на редкость этих «миаролитовых» образований и объясняет их появление присутствием в «расплавленной жидкой магме... газов, выделяющихся при кристаллизации», видя в этом доказательство существования настоящей дунитовой магмы.

В большом Тагильском карьере тщательными поисками установлено полное отсутствие этих образований в обычном дуните и сосредоточенность их в грубозернистых жилах, причем здесь они достаточно многочисленны и располагаются цепочками в осевых частях жил. Форма полостей самая разнообразная — от довольно изометричных до весьма прихотливо угловатых, часто сплюснутых, а иногда и вытянутых в тонкие жилки сантиметров до 15—20 длиной. Местами такие жилки заканчиваются тонкой рассеянной импрегнацией хромовых силикатов вдоль трещин в дуните. Размеры обычных полостей достигают 3—4—5 см в поперечнике.

По расположению в теле жил, морфологии и характеру минералов описываемые образования совершенно аналогичны известным «занорышам» гранитных пегматитов и так же формировались действием текущих минерализующих растворов.

Оливин грубозернистых жил всех трех массивов под микроскопом оказывается весьма постоянным. Он бесцветен; $+2V$ колеблется в пределах от 86 до 90° , но большей частью равняется 88° . $N_g = 1,690 \pm 0,002$; $N_p = 1,652 \pm 0,002$; $N_g - N_p = 0,038$; спайность отчетливая по (010), параллельная плоскости $N_g N_m$ и слабо выраженная по (100), параллельная плоскости $N_m N_p$. Согласно диаграмме Винчелла (1951), оливин с такими константами содержит около 8—9% фаялитовой молекулы, что соответствует отношению $MgO : FeO = 10 \div 11$.

Пересчеты химических анализов (табл. 1) оливинов и дунитов показали, что молекулярное отношение $MgO : FeO$ в них колеблется в пределах от 12 до 15, т. е. близко к полученному на основании оптических данных.

Оливин замещен серпентином в самой различной степени, от зачаточной до полной, причем в разных случаях наблюдается различный характер серпентинизации.

Для химического исследования были тщательно отобраны оливины из жильных дунитов Войкар-Сынйинского и Нижне-Тагильского массивов и из вмещающих их обычных дунитов. Результаты анализов приведены в табл. 1, из которой видно, что как оливины, так и дуниты данной формации в общем обладают постоянным составом. Однако следует отметить наличие в некоторых из них глинозема и щелей, что особенно интересно при отсутствии в анализированном материале других минералов, кроме оливина.

Анализируемый материал предварительно проверялся иммерсионным способом, причем достигалось полное удаление минералов, содержащих воду, — серпентина и хлорита. По А. Н. Заварицкому, образцы 10 и 95 совершенно не затронуты серпентинизацией. Поэтому установленная анализами потеря при прокаливании происходит, повидимому, за счет включений в оливине.

Таким образом, в перидотитах и дунитах западного пояса ультраосновной формации Урала устанавливается наличие грубозернистых дунитовых жил, которые характеризуются: 1) более поздним происхождением по сравнению с вмещающими их породами; 2) близким сходством

Химический состав оливинов и дунитов

	4	5	6	7	9	10	95	12
SiO ₂	39,82	39,85	40,26	40,51	40,60	40,03	40,80	40,97
TiO ₂	сл.	сл.	сл.	сл.	0,02	нет	—	—
Al ₂ O ₃	»	1,32	»	0,38	сл.	0,57	0,97	—
Fe ₂ O ₃	0,64	сл.	0,50	сл.	0,50	нет	0,07	нет
FeO	7,53	6,59	7,05	7,14	7,05	8,29	6,35	7,36
MnO	0,08	0,05	0,07	0,12	0,07	0,06	0,14	—
CaO	0,33	0,19	0,49	0,23	0,40	нет	сл.	—
MgO	50,00	50,54	51,24	51,25	51,17	48,85	49,61	51,46
Na ₂ O + K ₂ O	0,08	0,09	сл.	сл.	сл.	сл.	—	—
NiO	0,27	0,27	0,14	0,14	0,12	0,29	—	0,25
Cr ₂ O ₃	сл.	нет	сл.	сл.	нет	0,50	0,28	нет
П. п. п.	1,68	0,85	0,68	0,56	0,52	1,28	1,11	—
H ₂ O	0,18	0,33	0,11	0,03	0,14	0,06	0,15	—
Σ	100,61	100,08	100,54	100,36	100,59	99,93	99,77	100,04
MgO:FeO	12	15	13	14	13	11	11	12,54

Примечание. 4 — оливин из дунита, вмещающего грубозернистые жилы. Войкар-Сыньинский массив; 5 — оливин из грубозернистого дунита. Войкар-Сыньинский массив; 6 — порфириовидный дунит. Крупное зерно оливина, заключенное в мелкозернистом агрегате. Н. Тагил; 7 — та же порода. Оливин из мелкозернистой основной массы. Н. Тагил; 9 — оливин из среднезернистого дунита. Н. Тагил. 10 — дунит с глубины 500 м. Соловьева гора, Н. Тагил. А. Н. Заварицкий; 95 — дунит, Рай-Из. А. Н. Заварицкий; 12 — оливин. «Госшахта». А. Н. Заварицкий (Анализы 4, 5, 6, 7, 9 сделаны в лаборатории ВСЕГЕИ А. Н. Аксельрод).

или тождеством минералогического и химического состава с вмещающими их породами; 3) необычайно грубозернистой структурой, резко отличающей их от вмещающих мелкозернистых пород; 4) наличием конечной пневматогенной стадии минерализации.

Все эти особенности являются основными существенными признаками, характерными для пегматитов, к группе которых, очевидно, и принадлежат описанные грубозернистые жильные дуниты.

Замечательной особенностью дунитовых пегматитов является их существенно мономинеральный состав. Поэтому физико-химические условия образования дунитовых пегматитов определяются главным образом свойствами слагающего их оливина и не осложняются присутствием других компонентов. Температура плавления оливина определяется в пределах от 1500 до 1700°. Согласно новейшим данным, наличие таких температур в земной коре весьма мало вероятно и поэтому магматогенное происхождение дунит-пегматитов мало правдоподобно.

С другой стороны, характер контактов дунит-пегматитовых жил с вмещающими породами указывает на образование первых путем метасоматического замещения вторых. Это могло осуществиться только действием текущих жидких или газообразных растворов. В пользу этого говорит также форма жил и наличие в их составе «занорышей», свидетельствующих о деятельности летучих, а также бластическая структура и трахитоидная текстура жильного агрегата, указывающая на ориентированный рост оливиновых зерен вдоль простиранья жильных тел, и, наконец, гигантские размеры оливиновых зерен.

Проще всего эти явления объясняются метасоматозом.

Материалом, подвергающимся замещению, при образовании дунит-пегматитовых жил является в одних случаях обычный дунит, в других гарцбургит, в третьих, как описано автором раньше, жильный пироксенит (¹). Следовательно, в одних случаях процесс ограничивается пере-

кристаллизацией, в других сопряжен с некоторым выносом кремнекислоты. Наиболее вероятным агентом, способным осуществить эти изменения вмещающих пород, являются водные растворы. Судя по данным химических анализов табл. I, состав их в различных случаях слегка варьировал, но в общем характеризовался недостатком кремнекислоты и небольшим содержанием летучих и щелочей, проявляющихся в «зано-рышках» и микроскопических включениях в оливине.

Не задаваясь целью исчерпывающего освещения всех вопросов, связанных с дунит-пегматитами, можно отметить следующие главные выводы.

Группа пегматитов пополняется недостававшим дунитовым членом. Последний в литературе до сих пор, повидимому, не описан, хотя термин пегматит и употреблялся в применении к некоторым грубозернистым оливиновым породам. Этим членом завершается представление о пегматитах как о продуктах конечной стадии формирования всех вообще плутонических пород от щелочных и кислых до ультраосновных.

Вывод о метасоматическом происхождении дунит-пегматитов согласуется с представлением о метасоматическом образовании гранитных пегматитов и является, в свою очередь, подтверждением общей концепции метасоматического происхождения пегматитов, хотя и оспариваемого американскими исследователями.

Наличие дунитовых пегматитов вносит весьма существенное дополнение в генетическую характеристику дунитов и должно играть соответствующую роль при исследовании генезиса ультраосновных пород и связанной с ними минерализации.

Поступило
16 VI 1953

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Г. М. Виноградская, ДАН, 87, № 5 (1952).