

А. Д. ХАРЬКИВ

**КИМБЕРЛИТОВЫЕ ЖИЛЫ, СОПРЯЖЕННЫЕ С ТРУБКАМИ,
КАК САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ ФАЗА КИМБЕРЛИТОВОГО
МАГМАТИЗМА**

(Представлено академиком В. С. Соболевым 28 X 1974)

Кимберлитовые жилы представляется возможным разделить на самостоятельные, находящиеся на удалении от трубок, и жилы, сочленяющиеся с трубками. В настоящей статье охарактеризованы кимберлитовые жилы второй группы. Они вскрыты эксплуатационными карьерами и поэтому изучены относительно хорошо.

В Мало-Ботуобинском районе кимберлитовые жилы обнаружены в районе трубок «Мир», «Таежная», № 1. По крайней мере четыре жилы вскрыты карьером во вмещающих породах около трубки № 1. Около трубки «Айхал» вскрыты четыре кимберлитовые жилы ⁽¹⁾.

Падение всех изученных жил крутое, почти вертикальное. Мощность колеблется от первых сантиметров до 1 м, преобладают жилы мощностью 10—30 см. Нередко от основного тела жилы отбываются апофизы (от 2 до 10 см), выклинивающиеся во вмещающих породах или снова соединяющиеся с главным телом жилы. В стенках карьера наблюдаются разрывы жил, причем иногда жила, прослеживаемая в стенке карьера по вертикали на 10—15 м, разорвана на 3—5 участков, смещенных в горизонтальном направлении на различное расстояние (от нескольких сантиметров до 2 м), что придает жиле ступенчатое строение. Плоскость отрыва, как правило, ориентирована горизонтально и нередко совпадает с пропластками глинистых пород, которые, благодаря пластичности, облегчали сдвиг блоков вмещающих пород под воздействием горизонтально ориентированных тектонических движений.

Кимберлит, слагающий жильные тела, представляет собой сильно карбонатизированную массивную породу порфировой структуры. Ксеногенный материал обычно не превышает 3—5%. Преобладают ксенолиты вмещающих пород. В жиле «Мир» изредка встречаются обломки траппов; здесь же, а также в жилах «Айхал» обнаружены единичные включения измененных гранатовых перидотитов. Характерным признаком жильных кимберлитов является четко выраженная флюидальность (текстуры течения), проявляющаяся в ориентированном расположении удлиненно-призматических и шестоватых кристаллов кальцита, анатита и лейст флогопита. Повышенное количество последних двух минералов отмечено в жилах №№ 2 и 3 около трубки «Айхал».

Минеральный состав кимберлитовых жил заметно отличается от минерального состава кимберлитов трубок, с которыми жилы пространственно сопряжены. Так, содержание пирропа в жиле «Мир» в 1,5 раза выше, а пикроильменита почти в 7 раз выше, чем в трубке «Мир». Заметно повышено содержание пирропа и хромита в кимберлитовых жилах около трубки «Айхал». Здесь в жиле № 1 довольно часто встречаются зерна пикроильменита, тогда как в трубчатом кимберлите пикроильменит редок. Существенные различия установлены между жильным и трубчатым кимберлитом в районе трубки № 1: для кимберлитов жилы IV характерно повышенное содержание пикроильменита, последний в несколько раз

преобладает над пиропом (содержание пикроильменита равно 0,61, пироп 0,12 вес. %), тогда как в кимберлитах трубки содержание пикроильменита значительно ниже, чем пироп (соответственно 0,01 и 0,22 %). Содержание хромита в жиле определяется знаками (менее 0,001 %), тогда как в трубке хромит достигает 0,03 %. Другие жилы, сопряженные с трубкой № 1, существенно отличаются от описанной повышенным содержанием пироп и хромита, низким — пикроильменита. Изучение алмазов из жил позволяет констатировать их отличие от алмазов рядом расположенной трубки. В ряде случаев они имеют много общего с алмазами из самостоятельных жил, примером которых в Мало-Ботубинском районе является жила А-21⁽²⁾. Среди жильных алмазов преобладают ромбододекаэдры, повышено содержание поликристаллических сростков и алмазов со следами пластической деформации. Особенно много таких алмазов в ильменитсодержащей кимберлитовой жиле IV, сочленяющейся с трубкой № 1. В то же время, в других кимберлитовых жилах (расположенных около трубки № 1), с низким содержанием пикроильменита, алмазы заметно отличаются от алмазов ильменитсодержащей жилы (данные В. Р. Захаровой).

Нами была проведена статистическая обработка замеров N пироп из кимберлитовых трубок и сопровождающих их жил. По величине N сопоставлялись пиропы общей (средней) пробы, включавшей в себя все цветовые разновидности этого минерала сравниваемых объектов, и отдельно пиропы фиолетово-красного цвета. Для последних величина N является достаточно надежным показателем хромистости, так как из двух элементов (Fe и Cr), оказывающих существенное влияние на величину N гранатов кимберлитов, содержание железа колеблется в узких пределах⁽³⁾ и поэтому не может оказывать большого влияния на колебания N . Следовательно, в рассматриваемых гранатах только хром может являться главной причиной вариации показателя преломления.

Средние значения N общей пробы пиропов из трубки и соседствующих жил практически совпадают, в то время как средняя величина N для пиропов фиолетово-красного цвета из жил во всех случаях несколько ниже, чем у пиропов этой цветовой разновидности из трубок. Это позволяет заключить, что среднее содержание Cr_2O_3 у пиропов фиолетово-красного цвета из жил примерно на 0,5 %, а пиропов ильменитсодержащей жилы IV на 4,5 % ниже, чем среднее содержание Cr_2O_3 этой цветовой разновидности минерала из рядом расположенных трубок. Однако, если учесть, что в кимберлитовых жилах содержание пиропов фиолетово-красного цвета понижено по сравнению с трубками, то различия между пиропами сравниваемых объектов вырисовываются еще более рельефно. Различия в распределении N пиропов из сравниваемых жил и трубок весьма заметные (рис. 1). Все это свидетельствует о различных условиях образования пироп из жил и трубок даже в том случае, если жилы соединены с трубками.

Приведенные данные позволяют заключить, что в жилах среди минералов — спутников алмаза повышается роль минералов титановой группы (пикроильменит, оранжевый гранат) и уменьшается роль минералов хромовой группы (хромовые гранаты, хромиты).

Кимберлиты жильной фации заметно отличаются от кимберлитов трубок и по ряду химических признаков (табл. 1). Они имеют высокое содержание Ti и P. Повышенное содержание Ti в кимберлитах трубки «Таежная» обусловлено развитием здесь коры выветривания, где обычно происходит накопление этого элемента⁽⁴⁾. Низкое содержание кремнекислоты и магния, высокое — CaO и CO_2 в жильных кимберлитах связано с их интенсивной карбонатизацией.

Четкие различия по минералогии и химизму между кимберлитовыми породами жил и трубок не позволяет отнести кимберлиты, слагающие эти морфологические типы тел, к одновременным и тождественным образованиям, как это делают некоторые исследователи⁽⁶⁾. Нам представляется,

Таблица 1

Компонент	«Мир»		Трубка № 1					«Таежная»		A-21	«Айхал»										трубка					
	жила	трубка	жила				трубка	жила	трубка	жила	жила															
			Же-11	Же-12	Же-13	Же-14					А-11	А-12	А-13	А-14	А-15-410	Же-142	А-40a	А-40								
																			1	2	3	4	5	6	7	8
SiO ₂	4,28	34,63	6,52	3,86	3,60	17,30	34,38	5,52	37,70	12,40	5,26	5,64	14,70	18,66	13,28	18,05	16,00	23,89	14,93	22,94	25,94					
TiO ₂	2,10	1,39	2,18	0,72	0,59	0,58	0,37	0,80	1,37	2,48	0,71	0,55	0,69	0,65	0,35	0,35	0,57	0,44	0,38	0,32	0,38					
Al ₂ O ₃	1,82	2,43	1,91	1,83	1,33	1,33	3,98	1,99	5,76	2,25	2,05	1,77	2,54	2,31	2,57	1,62	3,39	8,67	2,23	3,35	2,09					
Cr ₂ O ₃	He	0,12	0,28	0,29	0,31	0,26	0,10	0,09	0,10	0,09	0,30	0,24	0,24	0,16	0,068	0,06	0,22	0,23	0,084	0,07	0,16					
Fe ₂ O ₃	4,87	5,91	1,21	1,65	1,61	He опр.	3,69	1,51	4,31	3,66	4,66	1,63	4,47	4,59	1,96	1,57	5,48	3,72	2,81	3,43	3,45					
FeO	0,89	2,80	2,51	0,89	2,15	1,86	1,77	2,08	3,02	2,36	0,43	0,32	0,50	0,61	1,35	5,78	1,35	4,36	0,99	0,98	1,12					
MnO	0,15	0,10	0,08	0,10	0,13	0,13	0,12	0,31	0,09	0,13	0,06	0,09	0,09	0,08	0,06	0,08	0,05	0,06	0,12	0,06	0,07					
NiO	He	0,12	Не определялось				0,088	0,027	0,06	0,04	0,082	0,057	0,091	0,07	Не определялось		0,16	0,19	0,048	0,05	0,094					
CoO	He опр.	He опр.	»				0,008	0,004	He определ.		0,0078	He опр.	0,0086	0,01	»		He опр.	0,042	0,005	0,007	0,019					
MgO	5,80	28,68	4,81	1,97	2,33	1,81	17,83	3,18	18,70	10,24	3,70	3,38	10,10	14,35	5,63	17,04	12,50	13,24	16,66	17,39	25,07					
CaO	38,60	5,40	12,96	47,87	47,93	41,44	14,22	44,72	9,45	34,12	44,25	45,99	33,00	27,80	38,83	19,05	28,11	21,35	26,59	21,60	16,93					
K ₂ O	0,28	0,38	0,12	0,19	0,12	0,17	0,84	0,23	0,57	0,48	0,22	0,21	0,57	0,36	0,97	0,75	0,76	0,52	1,08	0,68	0,34					
Na ₂ O	0,14	0,19	0,13	0,13	0,11	0,09	0,16	0,25	0,16	0,26	0,30	0,28	0,26	0,25	0,20	0,32	0,28	0,50	0,19	0,23	0,33					
P ₂ O ₅	1,20	0,23	1,31	1,05	0,82	1,01	0,38	1,03	0,32	0,83	0,24	0,48	1,02	0,89	0,37	0,30	0,10	0,18	0,68	0,31	0,53					
S _{общ.}	He определ.	He определ.	0,06	0,35	0,24	0,01	Не определялось															4,30	2,83	0,19	0,49	0,089
SO ₂	4,36	0,07	Не определялось				0,03	0,08	0,15	0,44	Сл.	Сл.	0,10	0,10	1,45	6,59	Не определялось									
CO ₂	30,30	6,03	29,92	35,64	36,08	31,68	11,28	36,06	7,79	27,24	27,10	37,40	26,00	21,40	29,92	22,10	21,12	14,36	27,42	20,21	14,40					
H ₂ O	He определ.	He определ.	0,60	0,56	0,56	0,32	5,14	0,86	3,25	0,52	1,22	0,94	1,87	1,85	1,06	3,14	1,95	1,21	1,84	1,82	1,52					
Н.п.н.	4,32	11,69	4,80	1,92	1,76	1,56	5,45	0,99	7,09	2,20	8,95	1,12	3,35	5,43	1,53	3,75	2,87	3,76	3,24	6,11	7,34					
Сумма	99,11	100,17	99,40	99,02	99,16	99,65	99,84	99,73	99,89	99,74	99,61	100,097	99,60	99,57	99,59	100,55	99,21	99,55	99,487	100,05	99,87					

Примечания. 1 — среднее из 4 анализов; 2 — из 31; 7 — из 6; 8 — из 2; 9 — из 3; 10 — из 4; 11 — в 30 м от трубки; 12 — то же, в 350 м от трубки; 13 — 18 — отдельные жилы, по 1 анализу (15—18 — из послетрубочных кимберлитовых жил, подсеченных скважинами во вмещающих породах трубки); 19 — среднее из 30 анализов кимберлитовых брекчий северо-восточного тела; 20 — из 13, юго-западного тела; 21 — из 27, центрального тела.

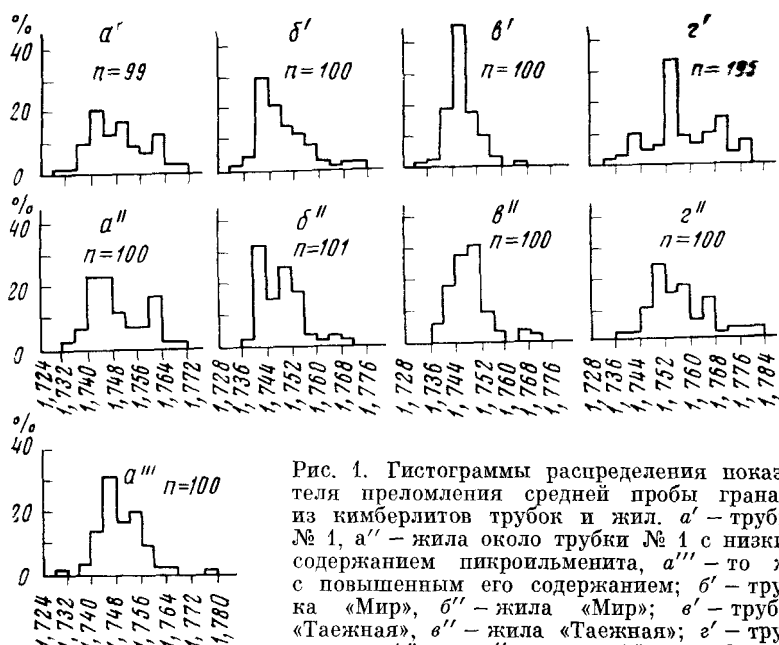


Рис. 1. Гистограммы распределения показателя преломления средней пробы граната из кимберлитов трубок и жил. a' — трубка № 1, a'' — жила около трубки № 1 с низким содержанием пикроильменита, a''' — то же с повышенным его содержанием; δ' — трубка «Мир», δ'' — жила «Мир»; θ' — трубка «Таежная», θ'' — жила «Таежная»; z' — трубка «Айхал», z'' — жила «Айхал № 3»

что описанные кимберлитовые жилы образовались в самостоятельную фазу кимберлитового вулканизма, которая в большинстве случаев предшествовала образованию трубок. Тем не менее во вмещающих породах апофизы кимберлитов, образовавшиеся одновременно с трубками или на завершающих этапах их становления, все же существуют. К ним можно отнести жилородные кимберлитовые тела, вскрытые буровыми скважинами на разной глубине и выклинивающиеся недалеко от контакта с трубкой (например, около трубки «Айхал»). Порода таких жил (№№ 15–18, табл. 1) по ряду признаков отличается от кимберлитов, описанных в настоящей статье.

Приведенный фактический материал позволяет предположить, что выявленные различия между кимберлитами трубчатой и жильной фаций обусловлены разной глубинностью очагов в астеносферном слое, питавших расплавом в одних случаях жилы, в других — трубчатые структуры. Судя по физическим свойствам минералов протоматматического этапа кристаллизации, повышенной роли минералов Ti-ассоциации и пониженной алмазности жил, химизму кимберлитов, можно заключить, что расплав, образовавший жильные кимберлиты, является продуктом плавления менее глубоких слоев мантии (по сравнению с расплавом кимберлитов сопряженных трубок), где термодинамические условия алмазообразования были недостаточно благоприятны.

Алмазная лаборатория
Центрального научно-исследовательского
геолого-разведочного института
цветных и благородных металлов
г. Мирный

Поступило
22 X 1974

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ А. Д. Харькив, Б. С. Най, Изв. АН СССР, сер. геол., № 2 (1973). ² А. Д. Харькив и др., ДАН, т. 209, № 6 (1973). ³ Н. В. Соболев, Парагенетические типы гнейсов, М., 1964. ⁴ Н. В. Соболев и др., Геол. и геофиз., № 2 (1973). ⁵ А. Д. Харькив, Ю. М. Мельник, Геология, петрография и минералогия магматических образований северо-восточной части Сибирской платформы, М., 1970. ⁶ В. В. Ковальский и др., Кимберлитовые и карбонатитовые образования восточного и юго-восточного склонов Анабарской антеклизы, М., 1969.