

КИМБЕРЛИТЫ ТРУБКИ МАНЧАРЫ: НОВОЕ КИМБЕРЛИТОВОЕ ПОЛЕ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЯКУТИИ

**А.П. Смелов, А.П. Андреев*, З.А. Алтухова, С.А. Бабушкина, К.А. Бекренев*, А.И. Зайцев,
Э.Д. Избеков, О.В. Королева, В.М. Мишнин*, А.В. Округин, О.Б. Олейников, А.А. Сурнин**

Институт геологии алмаза и благородных металлов СО РАН, 677980, Якутск, ул. Ленина, 39, Россия

** Якутскгеология, 677009, Якутск, ул. Кальвица, 24, Россия*

Приведены первые данные по петрографии и минералогии кимберлитовой тр. Манчары, открытой в 2007—2008 гг. в 100 км южнее г. Якутск (Центральная Якутия). Трубка прорывает карбонатные отложения верхнего кембрия и перекрыта юрскими терригенными толщами мощностью около 100 м. Установлено, что она сложена зеленовато-серой кимберлитовой брекчией с массивной текстурой цемента серпентин-слюдистого состава. Порфировая структура кимберлита обусловлена присутствием вкрапленников оливина, флогопита и пикроильменита. По содержанию SiO_2 и Al_2O_3 основной массы породы являются типичными неконтаминированными кимберлитами. Характерной особенностью основной массы является значительное содержание рудных минералов: ферро- и хромшпинелей, перовскита, магнетита и реже магнезиального хромового магнетита. Пиропы в кимберлитах распределены неравномерно и представлены остроугольными обломками. По химическому составу они относятся к лерцолитовому, верлитовому и неалмазоносному дунит-гарцбургитовому парагенезисам. Количество гранатов, соответствующих лерцолитам аномального состава, составляет 8 %, что близко к таковому в среднепалеозойских кимберлитах Якутской кимберлитовой провинции. Общие характеристики состава пиропов из новой трубки соответствуют таковым для убогалмазоносных кимберлитов среднепалеозойского возраста северной части Якутской алмазоносной провинции. По химическому составу пиропы кимберлитовой тр. Манчары и современных речных отложений рек Кенгкеме, Чакья и др. существенно различаются, следовательно, породы трубки не могли быть источником пиропов для этих аллювиальных отложений. Для них предполагается существование других источников, что при наличии многочисленных геофизических аномалий «трубчатого типа» позволяет прогнозировать в Центральной Якутии новое кимберлитовое поле.

Кимберлиты, алмазы, Якутская кимберлитовая провинция.

KIMBERLITES OF THE MANCHARY PIPE: A NEW KIMBERLITE FIELD IN CENTRAL YAKUTIA

**A.P. Smelov, A.P. Andreev, Z.A. Altukhova, S.A. Babushkina, K.A. Bekrenev, A.I. Zaitsev, E.D. Izbekov,
O.V. Koroleva, V.M. Mishnin, A.V. Okrugin, O.B. Oleinikov, and A.A. Surnin**

This paper reports new petrographic and mineralogical data on the Manchary kimberlite pipe, which was discovered south of Yakutsk (Central Yakutia) in 2007–2008, 100 km. The pipe breaks through the Upper Cambrian carbonate deposits and is overlain by Jurassic terrigenous rock masses about 100 m thick. It is composed of greenish-gray kimberlite breccia with a serpentine-micaceous cement of massive structure. The porphyry texture of kimberlite is due to the presence of olivine, phlogopite, and picroilmenite phenocrysts. The SiO_2 and Al_2O_3 contents of the groundmass are indicative of typical noncontaminated kimberlites. The groundmass has a significant content of ore minerals: Fe- and Cr-spinels, perovskite, magnetite, and, less commonly, magnesian Cr-magnetite. Pyropes occur in kimberlites as sharp-edged fragments and show uneven distribution. Chemically, they belong to lherzolite, wehrlite, or nondiamondiferous dunite–harzburgite parageneses. Garnets corresponding to lherzolites of anomalous composition make up 8%; this is close to the garnet content of Middle Paleozoic kimberlites from the Yakutian kimberlite province. The pyropes from the new pipe are compositionally similar to those from diamond-poor Middle Paleozoic kimberlites in the north of the Yakutian diamondiferous province. Chemically, pyropes from the Manchary pipe and those from the modern alluvium of the Kengkeme and Chakyya Rivers differ substantially. Consequently, the rocks of the pipe could not be a source of pyropes for this alluvium. They probably occurred from other sources. This fact, along with numerous “pipelike” geophysical anomalies, suggest the existence of a new kimberlite field in Central Yakutia.

Kimberlites, diamonds, Yakutian kimberlite province

ВВЕДЕНИЕ

Интенсивные поисковые работы на алмазы, проведенные в пределах Сибирской платформы в конце 40—50-х годов прошлого столетия и инициированные сформулированными ранее научными прогнозами [Соболев, 1951], привели к открытию промышленно алмазоносных кимберлитов в Западной Яку-

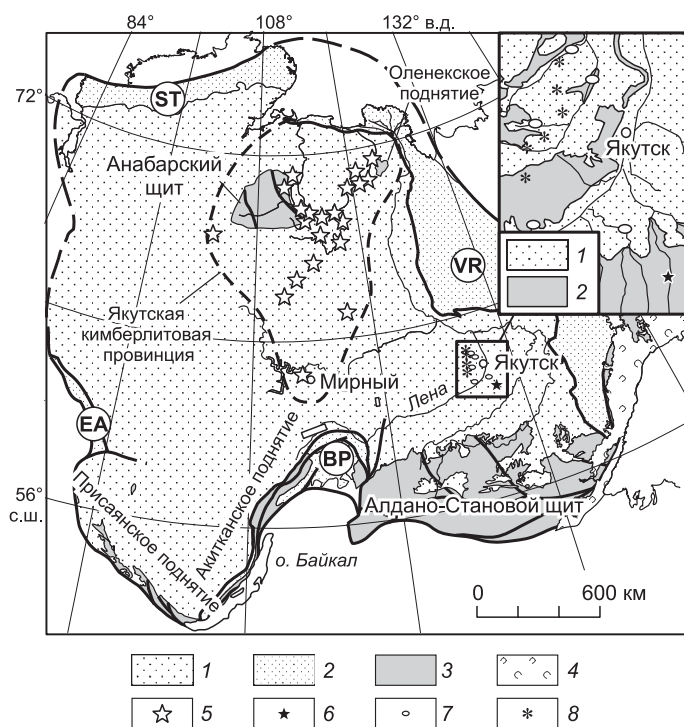


Рис. 1. Тектоническая схема Северо-Азиатского кратона [Smelov, Timofeev, 2007] и области кимберлитового магматизма.

1 — Сибирская платформа; 2 — опущенная окраина кратона — складчато-надвиговые пояса (ST — Южно-Таймырский, EA — Восточно-Ангарский, BP — Байкало-Патомский, VR — Верхоянский); 3 — докембрийский фундамент (щиты и поднятия); 4 — мезозойский вулканоплутонический пояс; 5 — кимберлитовые поля; 6 — кимберлитовая тр. Манчары; 7 — места находок минералов-спутников кимберлитов [Подъячев и др., 2003; Избеков и др., 2006; Афанасьев и др., 2007; Округин и др., 2007]; 8 — геофизические аномалии «трубчатого типа» [Протопопов, 1993].

На врезке: схема геологического строения района г. Якутск; 1, 2 — отложения: 1 — кайнозойские, 2 — мезозойские.

парагенезисах и условиях образования природных алмазов. В Центральной Якутии поиски кимберлитов и алмазов были активизированы только начиная с 2000 г., когда в районе известных геофизических аномалий «трубчатого типа» [Протопопов, 1993] в современной аллювии рек Кенкеме и Чакая (бассейн р. Лена) были установлены хромистые пиропы, а в бассейне р. Менда — высокохромистые шпинелиды алмазной ассоциации [Соболев и др., 1997] с содержанием Cr_2O_3 до 68 мас.% [Подъячев и др., 2003; Избеков и др., 2006; Афанасьев и др., 2007, 2008; Округин и др., 2007]. Это в совокупности со структурно-геологическими данными позволило сделать прогноз о возможности проявления в данном районе кимберлитового магматизма [Мишнин, Гриненко, 2005]. В результате проведенных геологами Якутскгеология заверочных буровых работ на геофизических аномалиях в 2007—2008 гг. была открыта первая кимберлитовая тр. Манчары (рис. 1).

Целью проведенного нами изучения состава слагающих тр. Манчары пород и содержащихся в них минералов мантийного происхождения было определение типоморфных характеристик кимберлитов, оценка их потенциальной алмазонности и получение предварительной информации о составе субстрата литосферной мантии этого региона. Сравнительный анализ статистических характеристик распределений составов индикаторных минералов из изученной трубки с таковыми для выборок индикаторных минералов, выявленных в аллювиальных отложениях ряда водотоков региона, дает основания для объективной оценки перспектив обнаружения здесь других кимберлитовых тел.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КИМБЕРЛИТОВ

Трубка Манчары вскрыта скважинами на глубине более 100 м в бассейне р. Тамма (правый приток р. Лена) в 100 км южнее г. Якутск. Тремя скважинами она прослежена до глубин 150—170 м. Трубка прорывает карбонатные отложения верхнего кембрия и перекрыта юрскими терригенными толщами.

Трубка сложена зеленовато-серой кимберлитовой брекчией с массивной текстурой цемента серпентин-слюдистого состава. В верхних частях породы в различной степени глинизированы. Для кимберлитовой

тии [Харькив и др., 1998; Arima, 2008]. Комплексные исследования кимберлитов, их мантийных ксенолитов и алмазов позволили получить важнейшую информацию о происхождении кимберлитов, строении и составе литосферной мантии Сибирской платформы,

Таблица 1. Химический состав (мас.%) кимберлитов тр. Манчары

Компонент	Образец		
	807/1	807/2	807/3
SiO ₂	29.5	28.9	28.3
TiO ₂	2.83	3.38	4.01
Al ₂ O ₃	2.37	2.08	2.05
Fe ₂ O ₃	7.35	7.29	7.04
FeO	1.72	1.76	3.25
MnO	0.11	0.10	0.11
MgO	32.3	32.2	29.3
CaO	6.03	6.27	7.51
Na ₂ O	0.05	0.02	0.07
K ₂ O	0.38	0.00	0.25
H ₂ O	0.73	0.67	1.17
H ₂ O ⁺	11.2	11.3	10.1
P ₂ O ₅	0.04	0.04	0.05
CO ₂	6.57	7.04	7.99
Сумма	100.45	100.38	100.03

Примечание. Анализы выполнены в ИГАБМ СО РАН методом мокрой химии, аналитик Г.Н. Охлопова.

Таблица 2. Представительные химические составы (мас.%) минералов кимберлитов тр. Манчары

Компонент	Ол	Флогопит						Мт	Ап
		макрокристаллы			основная масса				
SiO ₂	41.2	39.9	43.0	41.1	40.6	41.3	38.0	—	—
TiO ₂	0.01	0.08	—	0.59	—	—	—	1.74	—
Al ₂ O ₃	—	14.5	12.5	13.5	8.4	9.96	11.2	—	—
Cr ₂ O ₃	0.04	1.17	—	0.89	—	—	—	—	—
FeO	7.22	2.46	2.54	2.59	6.59	4.67	4.59	85.0	0.12
MnO	0.12	—	—	—	—	—	—	1.25	—
MgO	52.4	26.4	27.4	25.5	28.8	28.9	28.1	6.24	—
CaO	0.01	—	—	—	—	—	—	—	45.9
Na ₂ O	—	0.17	—	0.90	—	—	—	—	—
K ₂ O	—	10.6	10.8	9.90	9.62	9.88	7.78	—	—
F	—	0.34	0.68	—	—	—	—	—	3.19
BaO	—	0.80	—	—	2.69	—	8.13	—	—
P ₂ O ₅	—	—	—	—	—	—	—	—	39.0
Sr ₂ O ₅	—	—	—	—	—	—	—	—	10.8
Сумма	101.00	96.42	96.92	94.97	96.70	94.71	97.80	94.23	99.01

Примечание. Ол — оливин, Мт — магнетит, Ап — апатит.

Таблица 3. Представительные химические составы (мас.%) перовскитов кимберлитов тр. Манчары

Компонент	1	2	3	4	5
TiO ₂	55.3	56.1	55.9	55.3	56.9
FeO	1.33	1.24	1.13	1.31	1.53
CaO	34.70	35.5	37.3	34.4	37.5
Na ₂ O	1.49	1.29	1.32	1.57	1.00
Nd ₂ O ₃	1.06	0.92	0.54	1.26	0.17
Ce ₂ O ₃	3.54	2.80	1.72	3.59	0.75
Pr ₂ O ₃	0.52	0.31	0.20	0.56	0.12
Сумма	97.94	98.16	98.11	97.99	97.97

Примечание. 1—5 — номера анализов.

Таблица 4. Представительные химические составы (мас.%) хром- и феррошпинелей кимберлитов тр. Манчары

Компонент	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
TiO ₂	0.01	0.03	0.03	0.17	0.20	0.21	0.28	7.48	10.3	12.8	14.4	12.2	9.63
Al ₂ O ₃	11.0	15.0	14.6	23.4	9.35	10.1	9.49	3.81	3.68	4.06	3.66	4.96	4.54
Cr ₂ O ₃	59.5	54.9	55.2	45.1	60.2	56.8	60.2	46.2	29.1	19.9	17.3	16.8	16.3
FeO _{общ}	19.1	18.6	18.7	15.2	18.5	21.1	17.3	22.6	33.3	40.6	41.3	43.8	47.7
MgO	11.1	9.91	10.9	14.5	11.0	10.1	13.0	18.7	21.4	22.0	21.5	21.7	19.0
Сумма	100.71	98.44	99.43	98.37	99.25	98.31	100.27	98.79	97.78	99.36	98.16	99.46	97.17

Примечание. Анализы: 1—7 макрокристаллы, 8—13 микрокристаллы основной массы.

брекчии типично наличие включений серпентинитов, слюдитов, слюдястых и гранатовых серпентинитов размером до 2—5 см.

Порфировая структура кимберлита обусловлена присутствием вкрапленников (макрокристаллов) серпентинизированного оливина, флогопита, пикроильменита и граната. Включения серпентинитов и макрокристаллы минералов интенсивно резорбированы. Нередко от макрокристаллов флогопита и пикроильменита остаются фрагменты, окруженные мелкозернистыми оторочками серпентин-магнетитового состава. Текстура породы на таких локальных участках похожа на автолитовую. Результаты химического анализа наименее измененных пород трубки без ксенотенного материала (табл. 1) подтверждают кимберлитовую природу этих пород, что совпадает с результатами петрографического и минералогического изучения. Подавляющее большинство образцов по содержанию SiO₂ (20—35 мас.%) и Al₂O₃

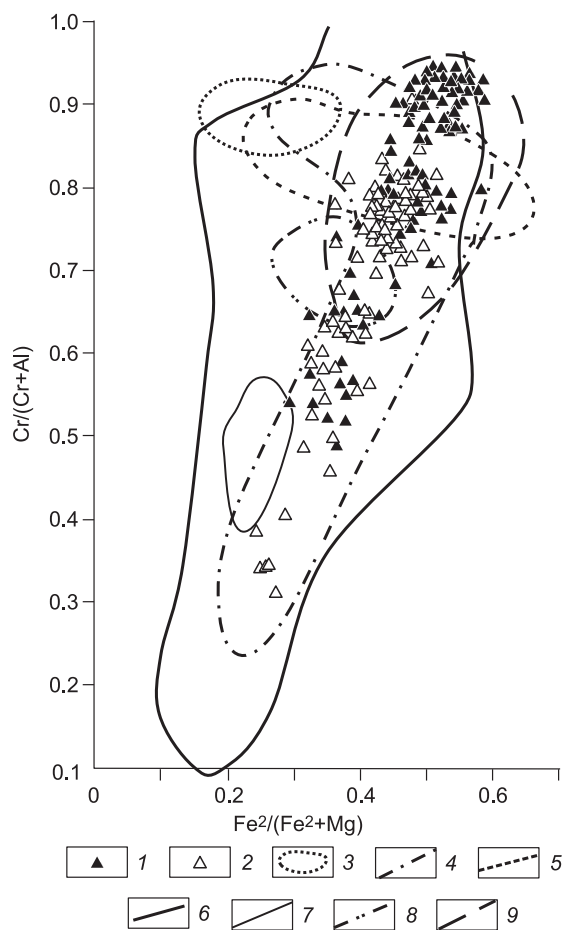


Рис. 2. Парагенетическая дискриминационная диаграмма $Fe^2/(Fe^2 + Mg) — Cr/(Cr + Al)$ [Афанасьев и др., 2001] для хромшпинелидов из кимберлитовой брекчии тр. Манчары.

1, 2 — точки составов с содержанием: 1 — $TiO_2 = 1$ мас.%; 2 — $TiO_2 > 1$ мас.%; 3—9 — поля составов хромшпинелидов: 3 — включений в алмазах, 4 — кимберлитов, 5 — меймечитов, 6 — ксенолитов из кимберлитов, 7 — базальтов срединно-океанических хребтов, 8 — коматитов, 9 — «курунгского» типа.

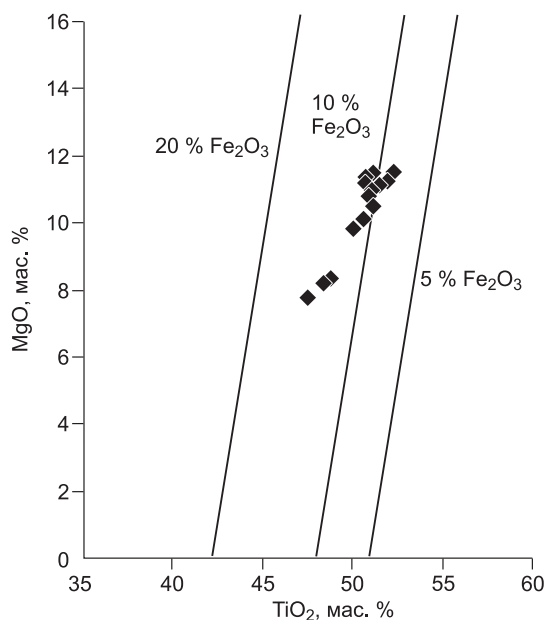


Рис. 3. Диаграмма $MgO — TiO_2$ [Green, Sobolev, 1975] для макрокристаллов пикроильменита из кимберлитов тр. Манчары.

(<5 мас.%) являются типичными неконтаминированными кимберлитами [Mitchell, 1986]. Породы трубки по соотношению $CaO/(CaO + MgO)$ к SiO_2/MgO в зависимости от степени вторичных изменений относятся к трем петрохимическим разновидностям: магнезиальные кимберлиты, кимберлиты и карбонатитовые кимберлиты [Василенко и др., 2005].

В целом нами изучены образцы керна из различных частей трубки общим весом около 250 кг. Химические составы макрокристаллов граната, хромшпинелидов, пикроильменитов, оливинов и перовскитов основной массы определены на рентгеновском микроанализаторе Camebax-Micro при ускоряющем напряжении 20 кВ и токе 30 нА. Предел обнаружения элементов составляет (мас.%): $SiO_2 — 0.042$, $TiO_2 — 0.01$, $Al_2O_3 — 0.05$, $Cr_2O_3 — 0.018$, $FeO — 0.021$, $MnO — 0.014$, $MgO — 0.065$, $CaO — 0.01$, для цериевой группы ($Ce_2O_3, Nd_2O_3, Pr_2O_3$) — 0.053. На электронном микроскопе JEOL JSM-6480LV с энергетической приставкой INCA Energy 350 фирмы «Oxford Instruments» при ускоряющем напряжении 20 кВ и токе 1 нА анализировались феррошпинели, флогопит и апатит. Все анализы выполнены в ИГАиБМ СО РАН (Якутск).

Таблица 5. Представительные химические составы (мас.%) пикроильменитов кимберлитов тр. Манчары

Компонент	1	2	3	4	5
TiO_2	51.3	48.8	48.4	50.7	47.6
Al_2O_3	0.95	0.62	0.52	0.99	0.76
Cr_2O_3	0.10	0.37	0.35	0.16	0.35
FeO	36.9	41.8	43.0	37.4	44.3
MnO	0.13	0.15	0.15	0.23	0.23
MgO	11.2	8.35	8.23	10.1	7.77
Сумма	100.58	100.09	100.65	99.58	101.01

Примечание. 1—5 — номера анализов.

МИНЕРАЛОГИЯ КИМБЕРЛИТОВ

Главные породообразующие минералы кимберлитов представлены серпентином, карбонатами и флогопитом. Характерной особенностью основной массы является значительное содержание рудных минералов, представляющих собой агрегаты разноразмерных зерен ферро- и хромшпинелей, перовскита, магнетита и реже магнезиального хромового магнетита. Типичные химические составы рудных минералов представлены в табл. 2—5.

Таблица 6. Представительные химические составы (мас. %) пиропов из кимберлитов тр. Манчары

Компонент	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
SiO ₂	41.2	40.9	41.8	41.4	41.6	42.3	41.8	41.7	42.8	41.9	41.7	40.7	40.8	41.8	41.8	41.7	41.9	42.2	41.6	41.6	40.7	41.6	41.1	41.2	40.2	40.6
TiO ₂	1.05	0.86	0.65	1.06	1.25	0.06	1.14	1.09	0.15	0.16	0.15	1.16	1.05	0.12	0.12	0.51	0.58	0.42	0.56	0.31	0.57	0.13	0.47	0.12	0.14	0.12
Al ₂ O ₃	21.9	21.5	22.3	21.0	20.5	23.1	19.2	20.2	21.9	21.4	21.0	20.7	19.8	20.0	19.8	17.2	18.0	17.3	16.1	15.3	15.3	14.9	14.7	15.0	14.4	13.3
Cr ₂ O ₃	0.01	0.09	0.10	0.47	1.05	1.31	1.34	1.60	1.74	1.77	1.94	2.12	2.84	3.56	4.50	5.68	5.79	6.32	7.43	7.80	8.34	8.77	9.31	9.80	11.07	11.92
FeO	12.4	11.4	11.7	11.1	9.43	5.78	10.4	9.72	8.14	9.32	9.82	9.77	8.14	8.20	7.99	6.86	6.94	6.68	7.38	6.90	6.95	6.93	6.9	7.31	7.26	7.39
MnO	0.44	0.45	0.45	0.45	0.32	0.37	0.35	0.40	0.37	0.46	0.44	0.34	0.32	0.26	0.42	0.31	0.29	0.21	0.22	0.20	0.33	0.31	0.29	0.37	0.24	0.23
MgO	16.7	19.4	18.8	19.8	20.3	21.1	19.9	20.0	20.3	19.5	20.8	19.3	21.1	20.2	19.7	21.2	20.2	20.3	20.1	20.9	19.1	20.0	18.5	19.1	18.1	19.9
CaO	5.51	4.67	4.16	4.99	4.79	6.59	4.86	4.94	4.61	4.34	4.40	4.78	5.28	4.53	4.89	5.72	5.78	6.13	6.17	6.16	7.17	6.61	6.83	6.71	7.29	4.73
Сумма	99.21	99.27	99.96	100.27	99.24	100.61	98.99	99.65	100.01	98.85	100.25	98.87	99.33	98.75	99.22	99.18	99.48	99.56	99.56	99.17	98.46	99.25	98.10	99.61	98.70	98.19

Примечание. 1—26 — номера анализов.

Серпентин образует пластинчато-ленточные и волокнисто-листоватые агрегаты зеленовато-серого цвета по оливину, реликты которого сохраняются в наименее измененном кимберлите, залегающем на глубинах 141—146 м. Типичный анализ оливина приведен в табл. 2. Содержания порфиновых выделений серпентинизованного оливина варьируют от 20 % в мелкопорфиром кимберлите до 45 % в крупнопорфиромых разностях.

Макрокристаллы флогопита (8 × 6 мм) с четко выраженной спайностью в виде округлых или ксеноморфных выделений со следами деформации и резорбции составляют 5—10 %. Вокруг флогопита присутствуют реакционные каймы шириной 2—5 мм, выполненные агрегатом мелких зерен рудных минералов. В большинстве случаев макрокристаллы флогопита хлоритизированны. В них отмечаются включения идиоморфных зерен перовскита и титаномагнетита. По химическому составу флогопит является высокомагнезильным с относительно высоким содержанием Al₂O₃ и практически отсутствием TiO₂ (см. табл. 2). По соотношению железа и титана макрокристаллы, а также флогопиты основной массы пород относятся к реакционному типу слюд из метасоматизированных гранат-шпинелевых перидотитов и метасоматизированных ильменитовых перидотитов и пироксенитов [Соловьева и др., 1997]. В слюдах связующей массы отмечаются повышенные содержания ВаО до 8.0 мас. %.

Ферро- и хромшпинели имеют округлые очертания с элементами октаэдрической огранки. Среди макрокристаллов шпинелидов из кимберлитовой брекчии тр. Манчары присутствуют как высокотитанистые разности (TiO₂ > 1.0 мас. %), так и низкотитанистые (TiO₂ < 1.0 мас. %). Типичные химические составы представлены в табл. 4. По соотношению Fe²⁺/(Fe²⁺ + Mg) к Cr/(Cr + Al) две группы шпинелидов образуют тренд, характерный для кимберлитов (рис. 2).

Макрокристаллы пикроильменита характеризуются неровными заливообразными границами. Их размеры колеблются от 2 до 5 мм. Вокруг пикроильменита постоянно наблюдаются реакционные оболочки (от 0.5 до 1.0 мм) мелких зерен перовскита (см. табл. 3), феррошпинелей (см. табл. 4) и магнетита (см. табл. 2). Пикроильмениты имеют высокое содержание MgO, которое изменяется от 8.2 до 11.5 мас. % (см. табл. 5). По соотношению MgO и TiO₂ точки составов всех изученных ильменитов лежат вдоль линии «кимберлитового тренда» ильменитов (рис. 3).

Пиропы в кимберлитовой брекчии имеют неравномерное распределение. Большинство зерен представлено обломками с остроугольными очертаниями. По химическому составу пиропы относятся к лерцолитовому, верлитовому и неалмазозному дунит-гарцбургитовому парагенезисам (табл. 6, рис. 4). Пиропы, типичные для глубинных ксенолитов деформированных перидотитов тр. Удачная [Соловьева и др., 2008], не обнаружены. Не найдены также и высокохромистые субкальциевые пиропы, аналогичные включениям в алмазах [Соболев и др., 1969; Соболев, 1971; Sobolev et al., 1973], которые могли бы указывать на потенциальную алмазозность этих кимберлитов. Количество гранатов, соответствующих лерцолитам аномального состава [Тычков и др., 2008], составляет 8 %, что близко к таковому в среднепалеозойских кимберлитах Якутской кимберлитовой провинции. В то же время в тр. Манчары не установлены гранаты эклогитового парагенезиса, что в целом не характерно для кимберлитовых брекчий.

По сравнению с хромистыми пиропами из тр. Манчары гранаты из аллювиальных отложений бассейна р. Кенгкема на диск-

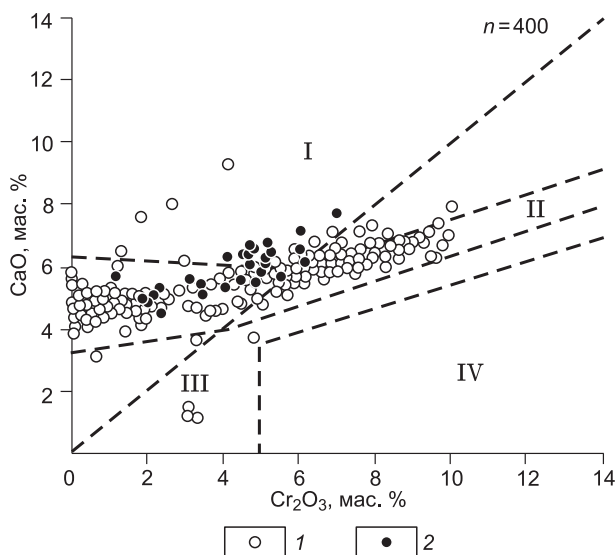


Рис. 4. Парагенетическая дискриминационная диаграмма Cr_2O_3 — CaO [Sobolev et al., 1997] для пиропов из кимберлитовой тр. Манчары (1) и аллювиальных отложений р. Кенгкеме (2).

Поля гранатов: I — верлитового; II — лерцолитового; III — дунит-гарцбургитового; IV — алмазозного дунит-гарцбургитового парагенезисов.

римиационной диаграмме (см. рис. 4) имеют существенно более узкий интервал вариаций содержания хрома и полностью попадают в поле гранатов лерцолитового парагенезиса. Для некоторой части зерен пиропов из аллювия характерен тренд по направлению к полю верлитов, который соответствует гранатам из лерцолитов аномального состава. Доля таких гранатов в выборке составляет 37 % и близка к таковой мезозойских неалмазозных трубок Якутской кимберлитовой провинции

[Тычков и др., 2008]. Зерна гранатов из террасовых отложений р. Булгунняхтах, аллювия р. Менда также соответствуют лерцолитам аномального состава, но по содержанию $\text{FeO}_{\text{общ}}$ (7.4 и 7.3 мас.%) отличаются от пиропов бассейна р. Кенгкеме для которых содержание $\text{FeO}_{\text{общ}}$ меняется от 8.2 до 15.0 мас.%

Таким образом, петрографическими, минералогическими и геохимическими исследованиями подтверждено, что в районе г. Якутск, вскрыта трубка, сложенная кимберлитовой брекчией. Она по своему геологическому положению и особенностям составов пиропов похожа на среднепалеозойские кимберлитовые брекчии Якутской кимберлитовой провинции. Анализ характеристик распределения состава пиропов и хромшпинелидов из кимберлитов тр. Манчары показывает их близость таковым из убогоалмазозных кимберлитов среднепалеозойского цикла внедрения, развитых в северной части Якутской провинции, например, в Среднеоленинском районе [Pokhilenko et al., 1999]. Сравнительный анализ химических составов пиропов кимберлитовой тр. Манчары и современных речных отложений показывает существенные различия между ними. Породы трубки не могли быть источником пиропов для этих аллювиальных отложений. Для них должны существовать другие источники, что при наличии многочисленных геофизических аномалий «трубчатого типа» позволяет прогнозировать в Центральной Якутии новое кимберлитовое поле.

Авторы выражают признательность академикам Н.В. Соболеву и Н.Л. Добрецову, чл.-кор. РАН Н.П. Похиленко за ценные советы и помощь в объективной интерпретации полученных результатов.

Работа выполнена в рамках междисциплинарного интеграционного проекта СО РАН № 72 и программы РАН № 14.1.

ЛИТЕРАТУРА

Афанасьев В.П., Зинчук Н.Н., Похиленко Н.П. Морфология и морфогенез индикаторных минералов кимберлитов. Новосибирск, Изд-во СО РАН, филиал «Гео», 2001, 276 с.

Афанасьев В.П., Зинчук Н.Н., Подъячев Б.П., Избеков Э.Д. Перспективы алмазозности южного борта Вилюйской синеклизы // Отечественная геология, 2007, № 1, с. 119—122.

Афанасьев В.П., Николенко Е.И., Тычков Н.С., Титов А.Т., Толстов А.В., Корнилова В.П., Соболев Н.В. Механический износ индикаторных минералов кимберлитов: экспериментальные исследования // Геология и геофизика, 2008, т. 49 (2), с. 120—127.

Василенко В.Б., Зинчук Н.Н., Кузнецова Л.Г., Минин В.А. Редкие земли и другие малые летучие элементы в свете структурных особенностей кимберлитов и их алмазозности (на примере трубки Айхал) // Геология алмаза — настоящее и будущее (геологи к 50-летию юбилею г. Мирный и алмазодобывающей промышленности России). Воронеж, Изд-во Воронеж. ун-та, 2005, с. 773—785.

Избеков Э.Д., Подъячев Б.П., Афанасьев В.П. Признаки симметричной алмазозности восточной части Сибирской платформы (относительно оси Вилюйской синеклизы) // Докл. РАН, 2006, т. 411, № 3, с. 352—353.

Мишин В.М., Гриненко В.С. Геораздел Атлантика—Пацифика: главный тренд промышленно-алмазозных таксонов большой линейной протяженности (на примере Западно-Якутского региона и его обрамления) // Геология алмаза — настоящее и будущее (геологи к 50-летию юбилею г. Мирный и алмазодобывающей промышленности России). Воронеж, Изд-во Воронеж. ун-та, 2005, с. 132—149.

Округин А.В., Белолобский И.Н., Олейников О.Б., Акимова А.А., Андросова А.Д., Данилова С.А., Шестакова Н.И. Характеристика индикаторных минералов кимберлитов из аллювиальных отложений р. Кенгкеме в районе Якутского поднятия // Наука и образование, 2007, № 4, с. 17—23.

Подъячев Б.П., Избеков Э.Д., Бикбаева Т.В. Признаки алмазоносности в районе г. Якутск // Наука и техника в Якутии, 2003, № 2, с. 61—65.

Протопопов Ю.Х. Тектонические комплексы платформенного чехла Вилюйской синеклизы. Якутск, Изд-во ЯНЦ СО РАН, 1993, 48 с.

Соболев В.С. Геология месторождений алмазов Африки, Австралии, Борнео и Северной Америки. М., Госгеолтехиздат, 1951, 126 с.

Соболев Н.В. О минералогических критериях алмазоносности кимберлитов // Геология и геофизика, 1971 (3), с. 70—79.

Соболев Н.В., Лаврентьев Ю.Г., Поспелова Л.Н., Соболев Е.В. Хромовые пиропы из алмазов Якутии // Докл. АН СССР, 1969, т. 189, № 1, с. 162—165.

Соболев Н.В., Ефимова Э.С., Реймерс Л.Ф., Захарченко О.Д., Махин А.И., Усова Л.В. Минеральные включения в алмазах Архангельской кимберлитовой провинции // Геология и геофизика, 1997, т. 38 (2), с. 358—370.

Соловьева Л.В., Егоров К.Н., Маркова М.Е., Харьков А.Д., Пополитов К.Э., Баранкевич В.Г. Мантийный метасоматизм и плавление в глубинных ксенолитах из трубки Удачная, их возможная связь с алмазо- и кимберлитообразованием // Геология и геофизика, 1997, т. 38 (1), с. 172—193.

Соловьева Л.В., Лаврентьев Ю.Г., Егоров К.Н., Костровицкий С.И., Королюк В.Н., Суворова Л.Ф. Генетическая связь деформированных перидотитов и мегакристов граната из кимберлитов с астеносферными расплавами // Геология и геофизика, 2008, т. 49 (4), с. 281—301.

Тычков Н.С., Похиленко Н.П., Кулигин С.С., Малыгина Е.В. Особенности составов и происхождение пиропов аномального состава из лерцолитов (свидетельства эволюции литосферной мантии Сибирской платформы) // Геология и геофизика, 2008, т. 49 (4), с. 302—318.

Харьков А.Д., Зинчук Н.Н., Крючков А.И. Коренные месторождения алмазов мира. М., Недра, 1998, 555 с.

Arima M., Harte B., Sobolev N.V. Preface: a Special Issue in honour of Vladimir S. Sobolev // Eur. J. Miner., 2008, v. 20, № 3, p. 303—304.

Green D.H., Sobolev N.V. Coexisting garnets and ilmenites synthesized at high pressures from pyrolite and olivine basanite and their significance for kimberlitic assemblages // Contr. Miner. Petrol., 1975, v. 50, p. 217—229.

Mitchell R.H. Kimberlites: mineralogy, geochemistry and petrology. N.Y., Plenum Press, 1986, 422 p.

Pokhilenko N.P., Sobolev N.V., Kuligin S.S., Shimizu N. Peculiarities of distribution of pyroxenite paragenesis garnets in Yakutian kimberlites and some aspects of the evolution of the Siberian craton lithospheric mantle // Proc. 7th Int. Kimberlite Conf., V. 2, Red Roof Design, Cape Town., 1999, p. 689—698.

Smelov A.P., Timofeev V.F. The age of the North Asian Cratonic basement: an overview // Gondwana Res., 2007, № 12, p. 279—288.

Sobolev N.V., Lavrentiev Yu.G., Pokhilenko N.P., Usova L.V. Chrome-rich garnet from the kimberlites of Yakutia and their petrogenesis // Contr. Miner. Petrol., 1973, v. 40, p. 39—52.

*Поступила в редакцию
7 октября 2009 г.*