



MINERAL COMPOSITION AND PT PARAMETERS OF CRYSTALLIZATION OF MANTLE ROCKS UNDER KIMBERLITE FIELDS OF THE ANABAR REGION

S.I. Kostrovitsky ^{1,2✉}, T.V. Kalashnikova ¹, I.V. Ashchepkov ^{1,3}

¹ Vinogradov Institute of Geochemistry, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, 1a Favorsky St, Irkutsk 664033, Russia

² Institute of the Earth's Crust, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, 128 Lermontov St, Irkutsk 664033, Russia

³ Sobolev Institute of Geology and Mineralogy, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, 3 Academician Koptyug Ave, Novosibirsk 630090, Russia

ABSTRACT. The composition of barophilic minerals from mantle xenoliths and Cpx from concentrates of the Kuranakh, Luchakan, Dyuken, and Ary-Mastakh fields of the Anabar region has been studied. Under these fields, the lithospheric mantle compositions vary significantly. The PT parameters of crystallization were calculated using the composition of clinopyroxenes from xenoliths and heavy fraction of kimberlites. The lithospheric mantle rocks under the northern fields have higher values of Mg# of minerals and calculated mantle geotherm (35–48 mW/m²) compared to the parameters for the southern diamond fields. The pipes from the southwestern part of the Ary-Mastakh field are promising for the diamond potential, presenting Grt-bearing lherzolites and harzburgites with a high content of Cr₂O₃ (to 8.5 wt. %).

KEYWORDS: lithospheric mantle; Anabar kimberlite fields; garnet; clinopyroxene; PT parameters of mineral crystallization

FUNDING: Research was implemented in terms of the state assignment of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation, project № 0284-2021-0006 "Ultrabasite-basite complexes of the Siberian craton and its folded framing: evolution of composition, geodynamic aspects of formation and ore-bearing capacity".

RESEARCH ARTICLE

Received: June 6, 2022

Revised: September 7, 2022

Correspondence: Sergey I. Kostrovitsky, serkost@igc.irk.ru

Accepted: September 12, 2022

FOR CITATION: Kostrovitsky S.I., Kalashnikova T.V., Ashchepkov I.V., 2022. Mineral Composition and PT Parameters of Crystallization of Mantle Rocks under Kimberlite Fields of the Anabar Region. *Geodynamics & Tectonophysics* 13 (4), 0665. doi:10.5800/GT-2022-13-4-0665

СОСТАВ МИНЕРАЛОВ И P-T-ПАРАМЕТРЫ КРИСТАЛЛИЗАЦИИ МАНТИЙНЫХ ПОРОД ПОД КИМБЕРЛИТОВЫМИ ПОЛЯМИ ПРИАНАБАРЬЯ

С.И. Костровицкий^{1,2}, Т.В. Калашникова¹, И.В. Ащепков^{1,3}

¹ Институт геохимии им. А.П. Виноградова СО РАН, 664033, Иркутск, ул. Фаворского, 1а, Россия

² Институт земной коры СО РАН, 664033, Иркутск, ул. Лермонтова, 128, Россия

³ Институт геологии и минералогии им. В.С. Соболева СО РАН, 630090, Новосибирск, пр-т Академика Коптюга, 3, Россия

АННОТАЦИЯ. Изучен состав барофильных минералов из мантийных ксенолитов и клинопироксенов из концентратов Куранахского, Лучаканского, Дюкенского и Ары-Мастахского полей Прианабарья. Установлены существенные различия разрезов литосферной мантии под этими полями. По сравнению с южными алмазоносными полями породы литосферной мантии под северными полями отличаются более высокими значениями магнетиальности минералов и более высокими значениями рассчитанной мантийной геотермы (35–48 мВт/м²). Проведена оценка P-T-параметров их кристаллизации по составу клинопироксенов из ксенолитов и тяжелой фракции кимберлитов. Согласно изученным составам ксенолитов, наибольшие перспективы на алмазоносность представляет юго-западный участок Ары-Мастахского поля, в котором обнаружены гранатсодержащие лерцолиты и гарцбургиты с высоким содержанием Cr₂O₃ (до 8.5 мас. %).

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: литосферная мантия; кимберлитовые поля Прианабарья; гранат; клинопироксен; P-T-параметры кристаллизации минералов

ФИНАНСИРОВАНИЕ: Исследования были выполнены в рамках государственного задания Минобрнауки РФ на проведение НИР по теме № 0284-2021-0006 «Ультрабазит-базитовые комплексы Сибирского кратона и его складчатого обрамления: эволюция состава, геодинамические аспекты формирования и рудоносность».

1. ВВЕДЕНИЕ

Одной из важнейших задач петрологии является изучение состава и строения литосферной мантии в пределах платформ. Для Сибирской платформы эти исследования проводились на ограниченном числе ее участков на основе изучения состава ксенолитов из трубок Удачной и Обнаженной, расположенных в центральной и северо-восточной части [Sobolev, 1974; Ukhonov et al., 1988; Solov'eva et al., 1994; Ashchepkov et al., 2010; Ionov et al., 2010; Doucet et al., 2013]. В статье обсуждаются результаты изучения состава мантийных ксенолитов, а также минералов из тяжелой фракции кимберлитов, отобранных из трубок, расположенных в кимберлитовых полях, примыкающих к Анабарскому щиту (Прил. 1, рис. 1.1).

2. МЕТОДЫ И МАТЕРИАЛЫ

Мантийные ксенолиты в кимберлитах и родственных им породах, заполняющих тела трубок Анабарского района, крайне редки, что явилось одной из причин их слабой изученности. В данном исследовании использовались образцы ксенолитов в основном из коллекции И.П. Илупина, собранные из разных трубок Куранахского, Лучаканского и Ары-Мастахского полей. Полные сведения о структурно-текстурных особенностях глубинных включений отсутствуют из-за небольшого размера образцов, иногда представляющих собой двуминеральные сростки. В Прил. 2 приведена краткая информация по составу барофильных

минералов из тяжелой фракции кимберлитов. При построении P-T-диаграммы был использован мономинеральный геотермометр [Nimis, Grutter, 2010], при этом для обеспечения большей представительности был использован клинопироксен не только из ксенолитов, но и из тяжелой фракции кимберлитов разных полей Прианабарья.

Анализы состава минералов были проведены в Центре изотопно-геохимических исследований на базе Аналитического отдела Института геохимии им. А.П. Виноградова СО РАН (г. Иркутск) с помощью анализатора JEOL Superprobe JXA-8200 с пятью энергетическими спектрометрами при ускоряющем напряжении 20 кВ, токе пучка 20 нА (аналитик Л.Ф. Суворова). В качестве эталонных материалов использовали минералы и синтетические соединения.

3. ПЕТРОГРАФИЯ И МИНЕРАЛЬНЫЙ СОСТАВ

В Куранахском поле (в трубках Университетской, Малокуонамской, Лось, Сенкю-Южной, Вымпел) наибольшим развитием пользуются ксенолиты пироксенитовой, эклогитовой и вебстеритовой серии, в подчиненном количестве встречается лерцолитовый парагенезис. Большинство ксенолитов принадлежит зернистому типу ксенолитов, и лишь один из образцов серпентинизированного гранатового ильменитсодержащего лерцолита из трубки Вымпел по текстурным особенностям отвечает катаклазированному типу. Наряду с гранат-шпинелевыми и гранатовыми встречаются

шпинелевые разновидности перидотитов. Трубки Куранахского поля характеризуются разным набором глубинных ксенолитов. Так, в трубке Лось наиболее распространенными являются шпинелевые лерцолиты, в которых количество оливина составляет 70–90 об. %. В трубке Малокуонамской чаще обнаруживаются гранатовые пироксениты и эклогиты с широко варьирующим соотношением граната и пироксенов. В трубке Университетской отмечается широкий диапазон составов, в котором преобладают гранат-шпинелевые лерцолиты и гранатовые пироксениты.

В Лучаканском поле (в трубках Дама-Лыхчан, Поздней, Отрицательной, Двойной) встречены ксенолиты безгранатовых гарцбургитов, шпинельсодержащих пироксенитов. Гранатосодержащие разновидности глубинных включений находятся в подчиненном количестве. Характерной особенностью состава ксенолитов является нередкое присутствие минералов, свидетельствующих о значительной роли метасоматического преобразования пород – флогопита, амфибола, ильменита.

В Ары-Мастахском поле (трубки Чолбон, Баргыдамалах, Мукунская, Харахта) наиболее распространенными являются ксенолиты существенно оливиновых гранатосодержащих лерцолитов, гарцбургитов (трубка

Чолбон), безгранатовых лерцолитов (трубка Харахта). В трубках Баргыдамалах и Мукунской встречены флогопитсодержащие гарцбургиты, а в трубке Харахта – ильменитовые пироксениты.

4. СОСТАВ МИНЕРАЛОВ ИЗ КСЕНОЛИТОВ

Гранаты из мантийных ксенолитов и из тяжелой фракции минералов, отобранных из трубок Прианбарья, на диаграмме Н.В. Соболева $\text{CaO}-\text{Cr}_2\text{O}_3$ (рис. 1) находятся в основном в области лерцолитового парагенезиса, частично – в области верлитового парагенезиса. Следует заметить, что высоко-Ti пиропы были обнаружены только в Лучаканском поле в составе ильменитсодержащих лерцолитов. По составу гранаты из ксенолитов Лучаканского и Куранахского полей близки друг другу и характеризуются низкими и средними значениями по содержанию Cr_2O_3 (0.5–4.4 мас. %). Состав гранатов характеризуется широкими вариациями содержания Cr_2O_3 (0–12.1 мас. %) и относительно устойчивым содержанием MgO (для подавляющего числа анализов – в интервале 18–21 мас. %) и CaO (за исключением одного анализа, в интервале 4.0–6.7 мас. %) (Прил. 2, табл. 2.1). В образцах с метасоматической вторичной минерализацией (амфибол и флогопит) гранат

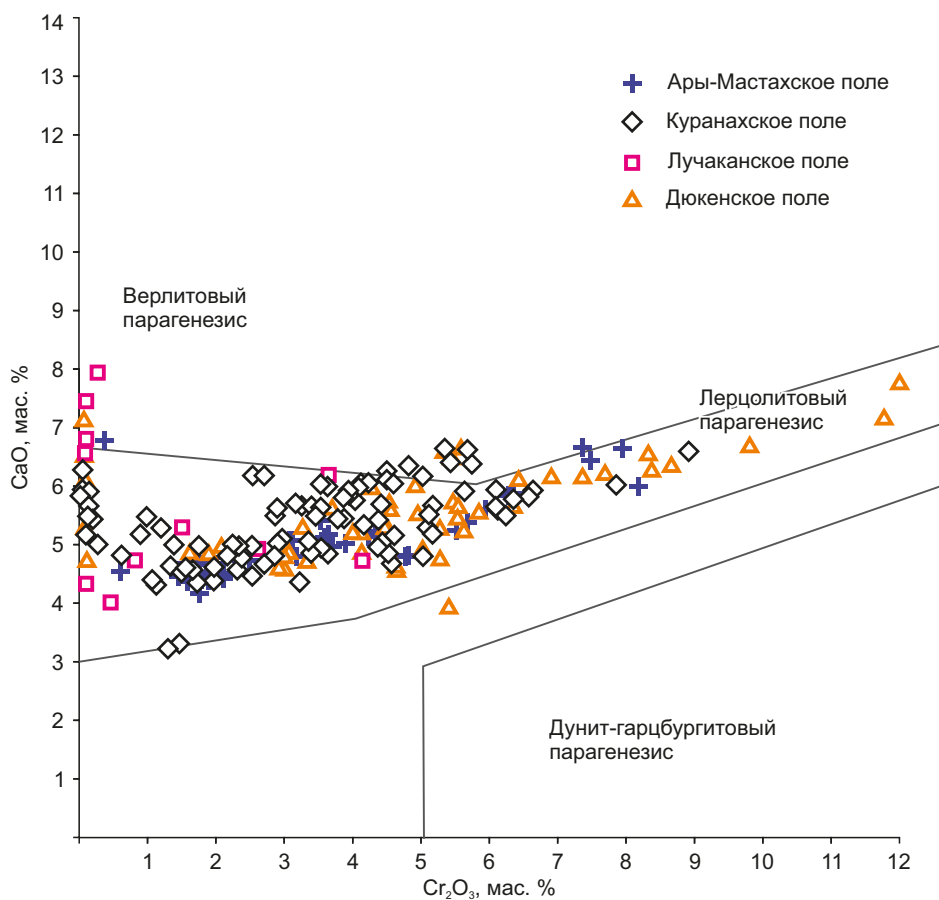


Рис. 1. График корреляции $\text{CaO}-\text{Cr}_2\text{O}_3$ [Sobolev, 1974] для граната из мантийных ксенолитов и тяжелой фракции кимберлитов разных кимберлитовых полей.

Fig. 1. $\text{CaO}-\text{Cr}_2\text{O}_3$ correlation plot (according [Sobolev, 1974]) for garnet from mantle xenoliths and heavy fraction of kimberlites from various kimberlite fields.

отличается более высоким содержанием CaO и попадает в область верлитового парагенезиса. Состав граната существенно различается по величине коэффициента магнезиальности ($Mg\# = Mg / (Mg + Fe) \times 100$). Так, гранат из ксенолитов Ары-Мастахского поля характеризуется наиболее высокой магнезиальностью и узким диапазоном (80.2–83.8), в то время как в Куранахском и Лучаканском полях его величина изменяется в интервалах 43.1–82.1 и 59.8–82.2 соответственно (Прил. 2, табл. 2.1). Для граната из тяжелой фракции кимберлитов Прианабарья характерны более широкие вариации величины коэффициента магнезиальности: из Ары-Мастахского поля – 36.1–83.9, из Лучаканского – 23.7–82.3, из Дюкенского – 20.5–85.4, из Куранахского – 34.2–88.0. Для Куранахского поля установлена прямая корреляция между содержаниями Cr_2O_3 и MgO и обратная – между TiO_2 и MgO. Кноррингитовый минал зафиксирован только в гранатах Ары-Мастахского (до 8.1 мол. %) и Дюкенского (до 18.0 мол. %) поля.

Относительно высокие содержания кноррингитового минала в Ары-Мастахском и Дюкенском полях указывают на высокобарные условия их кристаллизации.

Клинопироксены. Особенностью клинопироксенов является их невыдержанный состав в пределах отдельных образцов, при этом наиболее неустойчиво содержание малых оксидов, в первую очередь Cr_2O_3 и Al_2O_3 (Прил. 2, табл. 2.2). Клинопироксен из Ары-Мастахского поля отличается относительно низкими значениями величины $Ca / (Ca + Mg) \times 100$ отношения (преимущественно в интервале 44–47 мол. %) по сравнению с таковым из Куранахского и Лучаканского полей, что соответствует более высокой температуре кристаллизации.

Клинопироксены из глубинных ксенолитов Прианабарья существенно отличаются от пироксенов из южных алмазоносных полей (ксенолиты тр. Удачной [Sobolev, 1974]) более высокими значениями Ca# ($Ca / (Ca + Mg) \times 100$) и более высокими содержаниями MgO. Отношение Ca# составляет для клинопироксенов из трубки Удачной в основном менее 44, а для клинопироксенов из ксенолитов Прианабарья – выше 44.

Ортопироксены, как и клинопироксены, так же широко варьируются по составу (Прил. 2, табл. 2.2) и, согласно классификационной схеме [Stephens, Dawson, 1977], могут быть отнесены к энстатитам, Cr-Al-энстатитам, титанистым энстатитам и высокотитановым бронзитам. Наиболее характерной особенностью состава ортопироксенов из глубинных ксенолитов Прианабарья является широкий диапазон вариаций содержания Al_2O_3 (от 0.5 до 4.1 вес. %), при этом заметно доминируют относительно высокие значения (>1 мас. %). Следовательно, состав ортопироксена соответствует широкому интервалу изменчивости давления кристаллизации при доминировании относительно низких значений.

Оливин из мантийных ксенолитов Прианабарья в целом отличается высокой магнезиальностью (88.4–93.0 мол. %) (Прил. 2, табл. 2.3). Из 24 образцов ксенолитов в 20 фаялитовый компонент <10 мол. %. И

только в двух образцах фаялитовый минал достигает 20 мол. %.

Шпинелиды из анабарских ксенолитов образуют широкий ряд составов от хромшпинелидов до хромпикотитов, отличающихся в целом относительно низким содержанием TiO_2 (за исключением одного образца, в котором его содержание достигает 0.8 мас. %) и высокой магнезиальностью. Содержание Cr_2O_3 не превышает 40–45 %. На графиках корреляции содержания TiO_2 , Cr_2O_3 и Al_2O_3 со значением Mg# фигуративные точки составов шпинелидов образуют поля, лишь частично пересекающиеся с полями составов из других источников, в первую очередь из мантийных ксенолитов из алмазоносных кимберлитов южных полей Якутской провинции. Обращают на себя внимание два факта, интерпретация которых может иметь важное генетическое содержание. Первый – общая область (пересечения полей) составов шпинелидов из ксенолитов и кимберлитов Прианабарья очень незначительна на графиках $Mg\# - Cr_2O_3$ и $Mg\# - Al_2O_3$ и практически отсутствует на графике $Mg\# - TiO_2$. Второй – поля составов шпинелидов из ксенолитов Прианабарья и южных алмазоносных полей образуют на графике $Mg / (Mg + Fe) \cdot 100 - Cr_2O_3$ единый кристаллизационный тренд, имеющий разную направленность с трендом кристаллизации шпинелидов из кимберлитов Прианабарья. Для шпинелидов из ксенолитов характерна обратная корреляция между Cr_2O_3 и магнезиальностью, а для шпинелидов из кимберлитов – прямая для этих же параметров. Шпинелиды из ксенолитов Прианабарья в целом являются более высоко-Mg, чем таковые из ксенолитов алмазоносных трубок.

5. P-T-ПАРАМЕТРЫ

При определении P-T-параметров авторы использовали клинопироксеновый термобарометр [Nimis, Grutter, 2010], при этом использовались составы клинопироксенов не только из мантийных ксенолитов, но и из тяжелой фракции различных кимберлитовых трубок (рис. 2). Установлены существенные различия в составе и P-T-условиях кристаллизации мантийного парагенезиса, характерные для разных полей Прианабарья.

Для клинопироксена из трубок Куранахского и Лучаканского полей температура кристаллизации минералов парагенезиса оценивается в 700–1100 °C, а давление – от 17.0 до 43.3 кбар. И только для одного зерна (из 28) давление кристаллизации превышает 37 кбар. Для клинопироксена из трубок Ары-Мастахского и Дюкенского полей температура кристаллизации парагенезиса минералов оценивается в 800–1300 °C и 850–1200 °C, а давление изменяется в интервалах 25–47 и 27–55 кбар соответственно. Контрастные различия между полями обнаруживаются на диаграмме по расположению между кривыми теплового потока. Доминирующая часть фигуративных точек P-T-параметров для Куранахского и Лучаканского полей находится при значении теплового потока >45 мВт/м², а для

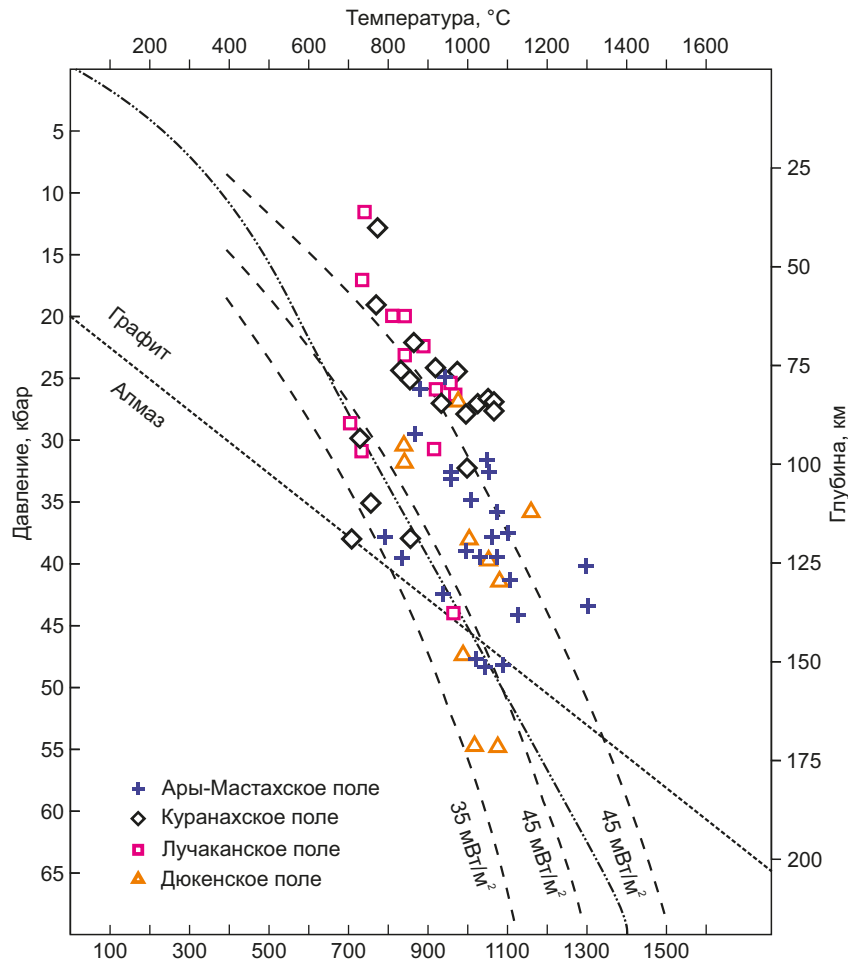


Рис. 2. P-T-диаграмма (использован геотермобарометр [Nimis, Grütter, 2010]) для клинопироксенов из мантийных ксенолитов и тяжелой фракции кимберлитов из трубок Прианабарья).

Fig. 2. PT diagram (geothermobarometer [Nimis, Grütter, 2010]) using for Cpx from mantle xenoliths and heavy fraction of kimberlites from the Anabar kimberlite pipes).

Ары-Мастахского и Дюкенского полей они находятся в интервале 35–45 мВт/м².

6. ОБСУЖДЕНИЕ И ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Судя по составу ксенолитов, обнаруженных в разных кимберлитовых полях Прианабарья, литосферная мантия характеризуется неоднородным строением. В Куранахском и Лучаканском полях мантийные включения представлены преимущественно пироксенитовым парагенезисом. Коллекция ксенолитов из Ары-Мастахского поля характеризуется доминированием в их составе лерцолитового высоко-Сг парагенезиса, характеризующегося относительно высокими P-T-параметрами кристаллизации (от 977 до 1283 °C и от 33 до 45 кбар, в то время как для семи проб из девяти давление более 35 кбар). Парагенезисы, представленные высоко-Сг минералами (содержание Cr₂O₃ в шпинелидах варьируется в интервале 57.0–61.3 мас. %, в гранатах Ары-Мастахского и Дюкенского полей достигает 12.1 мас. %), по составу приближаются к потенциально алмазоносным. Судя по P-T-диаграмме (рис. 2), 6 из 24 исследованных перидотитовых ксенолитов

расположены в области устойчивости алмаза. Особенно показательны в этом отношении графики Ca/(Ca+Mg)-Al₂O₃, Cr₂O₃, из которых следует однозначный вывод о существенных различиях отношения Ca/(Ca+Mg) для трех полей – Ары-Мастахского, Куранахского и Лучаканского, что свидетельствует о разных температурных условиях кристаллизации пород литосферной мантии под этими полями.

Общей особенностью состава всех рассмотренных выше минералов из ксенолитов анабарских трубок является их высокая магнезиальность, относительно более высокая, чем для минералов из мантийных ксенолитов алмазоносной трубки Удачной. Возникает вопрос, не является ли эта особенность состава отражением более высокой степени истощения пород верхней мантии в этом районе в связи с выплавкой базальтоидной составляющей. Или здесь играют роль только разные по глубине уровни верхней мантии, «опробованные» кимберлитами в южных алмазоносных и северных полях, отличающиеся по степени истощения (на севере – менее глубинные, а стало быть, и более истощенные)?

Приведенная характеристика мантийных включений позволяет оценить юго-западный участок Ары-Мастахского кимберлитового поля, в котором находятся исследованные трубки, содержащие высоко-Сг гранат, как один из перспективных в Прианабарье на обнаружение месторождения алмазов. В то же время факт наличия в Куранахском поле, обогащенном ксенолитами эклогитов и пироксенитов, единственной в пределах полей Прианабарья трубки Малокуонамской с участком кимберлита, содержащего полупромышленные количества алмазов, дает основания предположить, что источником алмазов здесь служат эклогиты, а не дунит-гарцбургитовый алмазоносный высоко-Сг парагенезис пород. Гранат из Куранахского поля характеризуется отсутствием кноррингитового минала.

7. БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы выражают глубокую благодарность Л.Ф. Суворовой за микронзондовые анализы.

8. ЗАЯВЛЕННЫЙ ВКЛАД АВТОРОВ / CONTRIBUTION OF THE AUTHORS

Все авторы внесли эквивалентный вклад в подготовку публикации.

The authors contributed equally to this article.

9. КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ / CONFLICT OF INTERESTS

Авторы заявляют об отсутствии у них конфликта интересов. Все авторы прочитали рукопись и согласны с опубликованной версией.

The authors have no conflicts of interest to declare. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

10. ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

Ashchepkov I.V., Pokhilenko N.P., Vladykin N.V., Logvinova A.M., Afanasiev V.P., Pokhilenko L.Yu., Kuligin S.S., Malygina E.V. et al., 2010. Structure and Evolution of the Lithospheric Mantle beneath Siberian Craton, Thermobarometric Study. *Tectonophysics* 485 (1–4), 17–41. <http://doi.org/10.1016/j.tecto.2009.11.013>.

Doucet L.S., Ionov D.A., Golovin A.V., 2013. The Origin of Coarse Garnet Peridotites in Cratonic Lithosphere: New

Data on Xenoliths from the Udachnaya Kimberlite, Central Siberia. *Contribution Mineralogy and Petrology* 165, 1225–1242. <http://doi.org/10.1007/s00410-013-0855-8>.

Ionov D.A., Doucet L.S., Ashchepkov I.V., 2010. Composition of the Lithospheric Mantle in the Siberian Craton: New Constraints from Fresh Peridotites in the Udachnaya-East Kimberlite. *Journal of Petrology* 51 (11), 2177–2210. <https://doi.org/10.1093/petrology/egq053>.

Kostrovitsky S.I., Spetsius Z.V., Yakovlev D.A., Fon-Der-Flaas G.S., Suvorova L.F., Bogush I.N., 2015. Atlas of Diamondiferous Deposits of the Yakutian Kimberlite Province. Printing-House of Mirniy Town, Mirniy, 480 p. (in Russian) [Костровицкий С.И., Специус З.В., Яковлев Д.А., Фон-Дер-Флаас Г.С., Суворова Л.Ф., Богуш И.Н. Атлас коренных месторождений алмазов Якутской кимберлитовой провинции. Мирный: Мирнинская городская типография, 2015. 480 с.].

Nimis P., Grutter H., 2010. Internally Consistent Geothermometers for Garnet Peridotites and Pyroxenites. *Contribution to Mineralogy and Petrology* 154, 411–427. <https://doi.org/10.1007/s00410-009-0455-9>.

Sobolev N.V., 1974. The Deep Inclusion from Kimberlites and the Problem of Upper Mantle Composition. *Nauka, Novosibirsk*, 263 p. (in Russian) [Соболев Н.В. Глубинные включения в кимберлитах и проблема состава верхней мантии. Новосибирск: Наука, 1974. 263 с.].

Solov'eva L.V., Vladimirov B.M., Dneprovskaya L.V., Maslovskaya M.N., Brandt S.B., 1994. The Kimberlites and Kimberlite-Like Rocks: Material of Upper Mantle beneath Ancient Platforms. *Nauka, Novosibirsk*, 256 p. (in Russian) [Соловьева Л.В., Владимиров Б.М., Днепровская Л.В., Масловская М.Н., Брандт С.Б. Кимберлиты и кимберлитоподобные породы. Вещество верхней мантии под древними платформами. Новосибирск: Наука, 1994. 256 с.].

Stephens W.E., Dawson J.B., 1977. Statistical Comparison between Pyroxenes from Kimberlites and Associated Xenoliths. *Journal of Geology* 85 (4), 433–449. <https://doi.org/10.1086/628317>.

Ukhanov A.V., Ryabchikov I.D., Kharkiv A.D., 1988. The Lithosphere Mantle of Yakutian Kimberlite Province. *Nauka, Moscow*, 298 p. (in Russian) [Уханов А.В., Рябчиков И.Д., Харьков А.Д. Литосферная мантия Якутской кимберлитовой провинции. М.: Наука, 1988. 286 с.].

ПРИЛОЖЕНИЕ 1 / APPENDIX 1

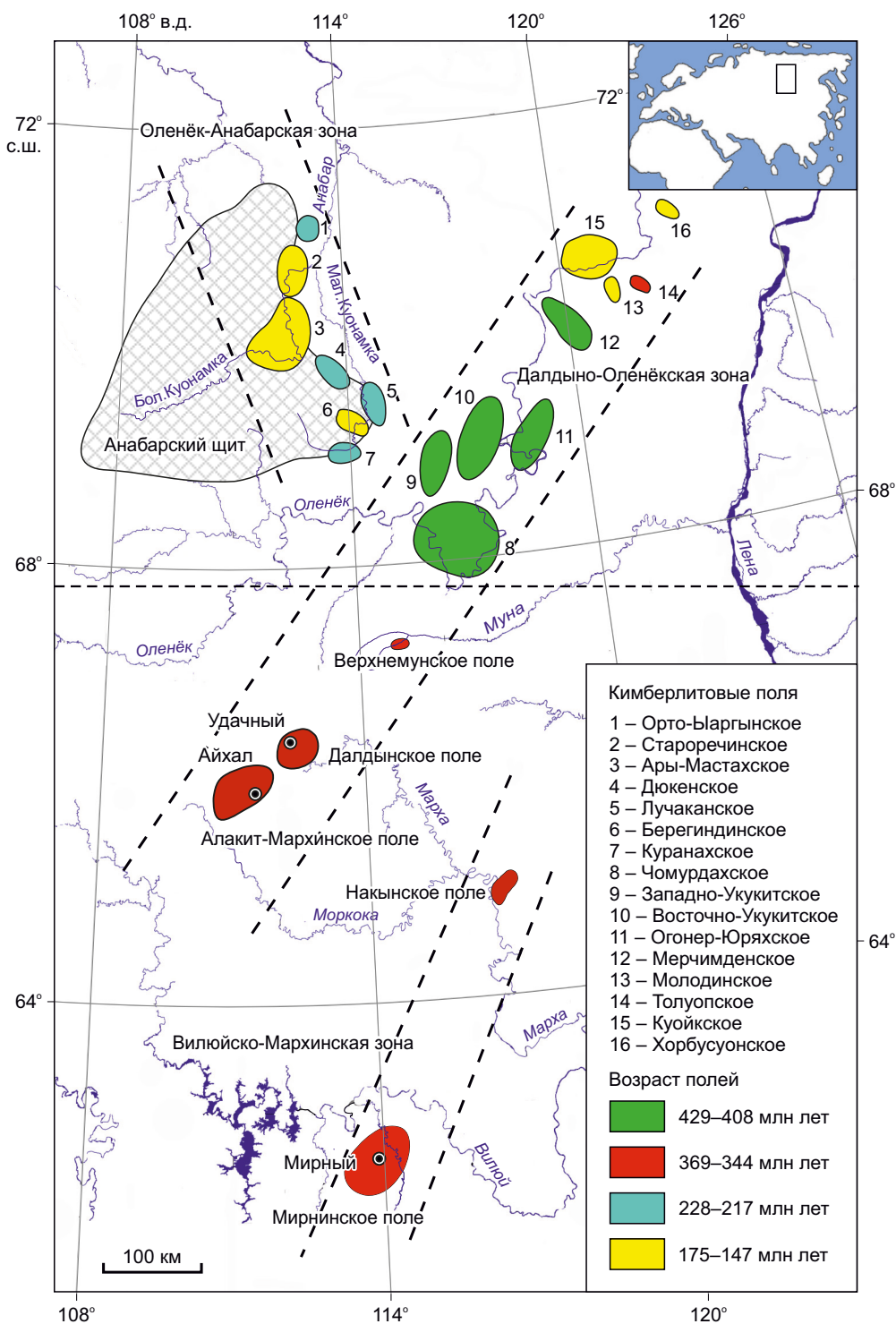


Рис. 1.1. Карта Якутской кимберлитовой провинции по [Kostrovitsky et al., 2015]. Номера полей, из которых отобраны ксенолиты: 3, 5, 7.

Fig. 1.1. Map of the Yakutsk kimberlite province according to [Kostrovitsky et al., 2015]. Numbers of the fields from which xenoliths are selected: 3, 5, 7.

Таблица 2.1. Представительные анализы состава граната (мас. %) из кимберлитовых трубок Прианабарья
Table 2.1. Representative analyses of the garnet composition (wt. %) from the kimberlite pipes of the Anabar region

Образец	Трубка	Поле	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Cr ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	Сумма	Mg#	Pyr	Alm	Spess	Gross	Ti-Andr	Uvar	Knor
P-786	Чолбон	Ары-Мастах	40.25	0.11	18.93	6.01	7.93	0.45	20.21	5.61	0.00	99.49	81.95	66.95	15.38	0.88	0.00	0.29	13.65	2.86
P-786	Чолбон	Ары-Мастах	41.32	0.05	18.91	5.96	7.87	0.33	19.06	5.65	0.01	99.16	81.19	66.15	15.93	0.68	0.00	0.14	14.51	2.59
P-787	Чолбон	Ары-Мастах	41.19	0.00	22.06	2.13	9.04	0.43	20.51	4.80	0.00	100.16	80.18	70.05	17.32	0.83	6.01	0.00	5.79	0.00
P-788	Чолбон	Ары-Мастах	40.62	0.13	18.00	7.75	7.84	0.51	19.29	6.44	0.07	100.65	81.44	61.72	15.37	1.01	0.00	0.34	15.84	5.73
P-788	Чолбон	Ары-Мастах	40.08	0.14	17.49	8.37	7.76	0.53	18.95	6.71	0.09	100.11	81.32	59.84	15.31	1.05	0.00	0.37	16.61	6.81
P-788	Чолбон	Ары-Мастах	40.5	0.13	17.27	7.89	7.51	0.36	18.46	6.9	0.03	99.05	81.41	61.22	15.14	0.73	0.00	0.35	17.47	5.09
P-789	Чолбон	Ары-Мастах	41.21	0.18	19.55	5.59	7.55	0.41	20.97	5.27	0.13	100.84	83.20	69.04	14.49	0.80	0.00	0.46	12.50	2.71
P-789	Чолбон	Ары-Мастах	40.88	0.1	19.42	5.88	7.42	0.32	19.56	5.58	0.04	99.20	82.45	67.40	14.91	0.65	0.00	0.27	14.10	2.66
P-790	Чолбон	Ары-Мастах	41.28	0.02	17.58	7.42	7.26	0.48	18.98	6.7	-	99.72	82.33	63.52	14.48	0.97	0.00	0.05	17.06	3.92
P-792	Чолбон	Ары-Мастах	41.93	0.02	19.28	6.32	7.2	0.41	19.41	5.83	-	100.40	82.77	66.57	14.49	0.84	0.00	0.05	14.98	3.06
P-793	Чолбон	Ары-Мастах	41.5	0.04	21.51	2.23	8.54	0.43	19.84	4.9	-	98.99	80.54	69.86	16.87	0.86	6.05	0.11	6.25	0.00
P-794	Чолбон	Ары-Мастах	40.53	0.15	17.51	7.53	7.38	0.39	18.53	6.49	-	98.51	81.73	62.01	15.03	0.80	0.00	0.41	16.52	5.23
P-795	Чолбон	Ары-Мастах	40.86	0.05	17.64	7.95	7.01	0.42	19.27	5.81	-	99.01	83.05	61.85	14.24	0.86	0.00	0.14	14.99	7.92
P-795	Чолбон	Ары-Мастах	39.87	0.00	16.87	8.54	7.22	0.48	19.26	6.19	0.08	98.51	82.61	60.35	14.46	0.96	0.00	0.00	15.87	8.36
P-798	Чолбон	Ары-Мастах	40.95	0.02	18.82	6.4	7.14	0.39	19.65	5.91	0.02	99.30	83.06	66.80	14.24	0.79	0.00	0.05	15.05	3.06
СК-Хх-10	Характах	Ары-Мастах	41.09	0.23	20.17	4	6.84	0.26	19.81	5.64	0.02	98.06	83.77	71.13	13.78	0.53	2.50	0.63	11.43	0.00
Ун-1	Университетская	Куранах	42.04	0.02	23.56	0.64	7.35	0.22	20.87	4.84	-	99.54	83.50	72.97	14.42	0.44	10.33	0.05	1.78	0.00
МК-Ун-21	Университетская	Куранах	41.67	0.01	22.11	1.17	10.87	0.68	17.4	5.33	0	99.24	74.04	62.77	22.01	1.39	10.44	0.03	3.36	0.00
МК-Ун-18	Университетская	Куранах	40.99	0.06	20.94	2.74	10.92	0.49	16.9	6.21	0	99.25	73.39	60.85	22.07	1.00	8.06	0.16	7.85	0.00
МК-Ун-20	Университетская	Куранах	41.45	0.05	20.6	3.89	8.26	0.36	19.28	5.59	-	99.48	80.62	68.52	16.47	0.73	3.15	0.13	11.00	0.00
МК-Ун-6	Университетская	Куранах	41.86	0.1	22.19	1.39	8.87	0.39	19.85	4.67	0.03	99.35	79.95	69.88	17.52	0.78	7.66	0.27	3.89	0.00
МК-Ун-14	Университетская	Куранах	41.52	0.00	21.28	3.26	7.92	0.57	20.37	4.38	0.00	99.30	82.09	72.01	15.71	1.15	1.96	0.00	9.17	0.00
МК-Ун-15	Университетская	Куранах	41.63	0.01	22.33	0.91	8.62	0.59	19.2	5.2	0.00	98.49	79.88	68.30	17.21	1.19	10.70	0.03	2.58	0.00
МК-Ун-19	Университетская	Куранах	40.95	0.01	22	1	13.07	0.57	16.6	5.48	0.00	99.68	69.36	58.87	26.01	1.15	11.12	0.03	2.82	0.00
МК-Ун-20	Университетская	Куранах	41.5	0.05	20.44	4.1	8.21	0.4	19.17	5.83	0.02	99.72	80.62	67.99	16.34	0.81	3.16	0.13	11.57	0.00
МК-Ун-21	Университетская	Куранах	40.94	0.00	22.29	1.28	10.67	0.6	17.21	5.3	0.01	98.30	74.19	62.93	21.89	1.25	10.21	0.00	3.72	0.00
86-3-88	Университетская	Куранах	39.7	0.00	21.36	2.57	11.25	0.65	16.82	6.21	-	98.56	72.71	60.14	22.57	1.32	8.65	0.00	7.31	0.00
МК-Мкн-3	Малокуонамская	Куранах	41.59	0.04	22.44	1.41	9.79	0.59	18.79	5.02	0.02	99.69	77.38	66.56	19.46	1.19	8.70	0.11	3.98	0.00

Таблица 2.1 (продолжение)

Table 2.1 (continued)

Образец	Трубка	Поле	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Cr ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	Сумма	Mg#	Pyr	Alm	Spess	Gross	Ti-Andr	Uvar	Knor
МК-Мкн-6	Малокуонамская	Куранах	41.34	0.02	20.47	4.41	8.17	0.45	19.37	5.47	0.02	99.72	80.86	68.83	16.29	0.91	1.45	0.05	12.47	0.00
Мкн-1	Малокуонамская	Куранах	38.75	0.25	21.88	0.22	21.65	0.34	10.7	5.46	-	99.25	46.83	39.68	45.05	0.72	13.21	0.70	0.65	0.00
Мкн-2	Малокуонамская	Куранах	39.55	0.37	21.8	0.05	22.49	0.6	9.58	5.44	-	99.88	43.15	36.22	47.71	1.29	13.58	1.06	0.15	0.00
Мкн-7-1	Малокуонамская	Куранах	42.53	0.16	20.8	3.45	7.92	0.34	19.9	4.93	0.05	100.08	81.74	70.86	15.83	0.69	2.41	0.43	9.78	0.00
Мкн-7-2	Малокуонамская	Куранах	42.3	0.07	21.12	3.34	8.05	0.38	19.83	5.09	0.01	100.19	81.45	70.26	16.01	0.77	3.36	0.19	9.42	0.00
Мкн-10	Малокуонамская	Куранах	41.17	0.09	22.45	0.29	14.9	0.42	15.1	5.03	0.02	99.47	64.36	55.28	30.61	0.87	12.14	0.25	0.84	0.00
Лу-Дм-16	Дама	Лучакан	41.73	0.09	21.39	2.68	9.03	0.35	19.77	4.95	0.04	100.03	79.60	69.14	17.72	0.70	4.75	0.24	7.46	0.00
Дм-1	Дама	Лучакан	40.51	0.00	22.48	0.29	15.38	0.32	12.83	7.98	-	99.79	59.78	46.86	31.52	0.66	20.11	0.00	0.84	0.00
Лу-Дм-4	Дама	Лучакан	41.18	0.07	20.21	4.18	7.69	0.49	19.84	4.76	0.03	98.45	82.13	71.22	15.49	1.00	0.15	0.19	11.94	0.00
Лу-Дм-6	Дама	Лучакан	41.92	0.00	21.22	2.72	9.16	0.52	19.93	4.84	0.02	100.33	79.50	69.09	17.82	1.02	4.56	0.00	7.50	0.00
Лу-Лх-11	Лыхчан	Лучакан	41.31	0.00	20.49	3.68	7.45	0.33	19.43	6.22	0.00	98.91	82.29	68.73	14.79	0.66	5.46	0.00	10.36	0.00
Лу-Пз-2	Поздня	Лучакан	41.29	0.00	22.12	1.53	8.97	0.69	18.91	5.32	0.01	98.84	78.98	67.15	17.87	1.39	9.26	0.00	4.32	0.00
Пз-1	Поздня	Лучакан	41.31	1.14	20.25	2.46	9.15	0.27	21.02	4.71	0.15	100.47	80.36	70.78	17.30	0.52	1.92	2.90	6.59	0.00
Пз-8	Поздня	Лучакан	42.15	0.00	23.67	0.82	10.11	0.55	19.47	4.74	0.00	101.52	77.44	67.46	19.65	1.09	9.53	0.00	2.27	0.00
От-1	Отрицательная	Лучакан	42.02	0.85	21.58	0.48	10.59	0.37	19.75	4.03	0.06	99.73	76.87	68.58	20.63	0.73	6.50	2.23	1.33	0.00

Примечание. Pyr – пироп, Alm – альмандин, Spess – спессартин, Gross – гроссуляр, Andr – андрадит, Uvar – уваровит, Knor – кноррингит.

Note. Pyr – pyrope, Alm – almandine, Spess – spessartine, Gross – grossular, Andr – andradite, Uvar – uvarovite, Knor – knorringite.

Таблица 2.2. Представительные анализы состава пироксенов (мас. %) из кимберлитовых трубок Прианабарья

Table 2.2. Representative analyses of pyroxene composition (wt. %) from the kimberlite pipes of the Anabar region

Образец	Трубка	Поле	Минерал	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Cr ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	Сумма
P-786	Чолбон	Ары-Мастах	Клинопироксен	54.73	0.08	1.98	2.29	2.47	0.10	16.70	19.64	2.11	0.00	100.101
P-787	Чолбон	Ары-Мастах	Клинопироксен	51.19	0.07	2.70	1.01	2.39	0.10	15.84	20.16	1.95	0.00	95.416
P-788	Чолбон	Ары-Мастах	Клинопироксен	54.48	0.00	1.62	2.38	2.20	0.09	16.85	20.37	1.79	0.03	99.811
P-789	Чолбон	Ары-Мастах	Клинопироксен	54.56	0.17	2.37	2.22	2.65	0.11	16.80	18.84	2.32	0.03	100.074
P-789	Чолбон	Ары-Мастах	Клинопироксен	53.41	0.19	2.31	2.15	2.61	0.12	16.72	18.95	2.37	0.00	98.805
P-790	Чолбон	Ары-Мастах	Клинопироксен	55.18	0.04	1.23	1.88	1.68	0.16	17.22	20.72	1.38	0.02	99.51
P-792	Чолбон	Ары-Мастах	Клинопироксен	54.86	0.07	1.88	1.71	2.53	0.1	17.16	19.59	1.84	0.03	99.77
P-793	Чолбон	Ары-Мастах	Клинопироксен	54.62	0.07	2.29	1.35	2.19	0.11	16	20.65	2.02	0.01	99.31
P-794	Чолбон	Ары-Мастах	Клинопироксен	54.5	0.05	1.45	2.44	1.89	0.09	16.81	20.6	1.69	0.00	99.52
P-795	Чолбон	Ары-Мастах	Клинопироксен	54.6	0.06	1.96	2.98	2.2	0.1	15.8	18.67	2.46	0.1	98.99
P-798	Чолбон	Ары-Мастах	Клинопироксен	55.26	0.00	1.65	1.7	2.42	0.12	16.69	20.22	1.91	0.04	100.01
P-797	Чолбон	Ары-Мастах	Клинопироксен	52	0.22	2.67	3.98	6.06	0.09	14.56	16.59	3.82	0.00	99.99
СК-Хх-3	Харахта	Ары-Мастах	Клинопироксен	53.43	0.67	2.99	1.77	3.61	0.1	16.42	18.04	1.88	0.01	98.97
СК-Хх-4	Харахта	Ары-Мастах	Клинопироксен	51.99	0.69	3.16	1.89	3.51	0.08	15.65	17.52	1.97	0.02	96.51
Хх-295	Харахта	Ары-Мастах	Клинопироксен	53.8	0.71	3.24	0.12	5.78	0.1	17.49	16.94	1.76	0.02	99.96
Бг-1	Баргыдамалах	Ары-Мастах	Клинопироксен	53.67	0.11	0.77	1.99	3.12	0.13	16.83	20.14	1.89	0.04	98.662
Бг-2	Баргыдамалах	Ары-Мастах	Клинопироксен	54.48	0.14	0.16	0.94	5.10	0.13	16.52	21.69	1.30	0.00	100.455
Ун-1	Университетская	Куранах	Клинопироксен	54.81	0.02	2.34	0.63	0.91	0.05	16.4	23.74	0.74	-	99.64
МК-Ун-21	Университетская	Куранах	Клинопироксен	54.93	0.04	0.94	0.49	1.56	0.03	17.19	23.89	0.55	0.00	99.62
МК-Ун-18	Университетская	Куранах	Клинопироксен	53.73	0.07	1.51	0.71	1.58	0.03	17.21	22.96	0.61	0.01	98.44
МК-Ун-2	Университетская	Куранах	Клинопироксен	53.3	0.12	0.97	2.35	2.12	0.07	15.81	21.73	1.67	0.00	99.18
МК-Ун-6	Университетская	Куранах	Клинопироксен	54.43	0.15	2.31	0.72	2.09	0.09	15.82	22.08	1.58	0.00	99.28
МК-Ун-19	Университетская	Куранах	Клинопироксен	54.1	0.05	0.87	0.36	1.99	0.06	16.91	24.27	0.47	0.01	99.13
МК-Ун-20	Университетская	Куранах	Клинопироксен	54.14	0.13	2.11	1.71	1.69	0.07	15.9	21.53	1.6	0.00	98.91
МК-Ун-21	Университетская	Куранах	Клинопироксен	54.54	0.06	0.02	0.44	1.59	0.05	17.04	24.07	0.49	0.00	99.36
86-3-88	Университетская	Куранах	Клинопироксен	53.94	0.1	0.82	0.75	1.61	0.05	17.48	23.85	0.56	0.00	99.16
86-1-51	Университетская	Куранах	Клинопироксен	52.09	0.15	2.28	1.89	1.97	0.06	16.31	21.13	2.03	0.01	97.92
МК-Ун-19	Университетская	Куранах	Клинопироксен	53.69	0.09	1.59	0.85	2.02	0.06	16.85	24.36	0.39	0.02	99.92
МК-Ун-19	Университетская	Куранах	Клинопироксен	55.1	0.06	0.88	0.33	1.7	0.00	17.01	24.5	0.39	0.01	99.98
МК-Лс-3	Лось	Куранах	Клинопироксен	53.27	0.04	3.2	0.97	1.58	0.06	16.86	23.02	0.67	0.02	99.73
Лс-4	Лось	Куранах	Клинопироксен	53.2	0.00	3.5	1.15	1.84	0.03	16.45	23	0.59	0.01	99.32
86-3-104	Лось	Куранах	Клинопироксен	55.28	0.15	0.41	1.7	2.29	0.05	16.76	22.69	1.22	0.00	100.55

Таблица 2.2 (продолжение)

Table 2.2 (continued)

Образец	Трубка	Поле	Минерал	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Cr ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	Сумма
86-3-95	Лось	Куранах	Клинопироксен	54.86	0.2	2.96	1.54	2.13	0.00	15.71	20.81	2.3	0.00	100.51
МК-Мкн-3	Малокуонамская	Куранах	Клинопироксен	54.07	0.18	1.37	2.81	2.51	0.03	15.24	20.07	2.04	0.03	98.41
Мкн-1	Малокуонамская	Куранах	Клинопироксен	52.28	0.82	4.5	0.23	7.52	0.01	13.52	20.16	1.07	-	100.11
Мкн-2	Малокуонамская	Куранах	Клинопироксен	51.57	0.85	5.9	0.18	7.51	0.12	11.6	20.45	1.86	-	100.04
Мкн-2-1	Малокуонамская	Куранах	Клинопироксен	54.35	0.45	0.4	1.63	4.68	0.15	16.76	19.59	1.25	0.00	99.26
Мкн-2-2	Малокуонамская	Куранах	Клинопироксен	54.7	0.23	1.31	2.6	2.44	0.08	15.24	19.9	2.04	0.07	98.61
Мкн-2-3	Малокуонамская	Куранах	Клинопироксен	54.2	0.4	0.74	1.85	3.45	0.17	16.67	20.29	1.19	0.03	98.99
Мкн-7-1	Малокуонамская	Куранах	Клинопироксен	54.25	0.26	2.91	2.2	1.34	0.00	14.65	21.06	2.22	-	98.89
Мкн-7-2	Малокуонамская	Куранах	Клинопироксен	53.9	0.98	2.81	2.13	1.13	0.07	14.75	21.13	2.13	-	99.03
Мк-8	Малокуонамская	Куранах	Клинопироксен	53.42	0.03	3.04	1.28	1.62	0.13	16.4	22.5	0.82	-	99.24
Мкн-10	Малокуонамская	Куранах	Клинопироксен	52.88	0.53	6.92	0.31	4.01	0.04	12.61	20.34	1.94	0.04	99.62
Мкн-10	Малокуонамская	Куранах	Клинопироксен	53.3	0.12	2.59	0.24	5.74	0.12	15.18	21.62	0.55	-	99.46
Лу-Дм-1	Дама	Лучакан	Клинопироксен	54.35	0.26	0.55	1.95	3.25	0.02	17.1	19.82	1.4	0.02	98.83
Лу-Дм-2	Дама	Лучакан	Клинопироксен	55.11	0.04	0.43	1.96	2.55	0.03	15.94	22.26	1.54	0.01	99.89
Лу-Дм-3	Дама	Лучакан	Клинопироксен	54.99	0.08	0.25	2.07	3.06	0.08	16.06	22.23	1.39	0.01	100.3
Лу-Дм-26	Дама	Лучакан	Клинопироксен	54.18	0.00	3.06	2.74	2.04	0.04	14.18	19.3	2.71	0.01	98.27
Лу-Дм-16	Дама	Лучакан	Клинопироксен	54.5	0.23	2.71	1.72	1.87	0.00	15.38	20.94	2.04	0.03	99.45
Лу-Дм-27	Дама	Лучакан	Клинопироксен	54.38	0.01	1.63	0.84	1.56	0.06	17.62	23.24	0.35	0.00	99.69
Дм-1	Дама	Лучакан	Клинопироксен	54.97	0.12	5.14	0.22	3.34	0.14	13.74	20.27	2.11	-	100.05
Ол-6-96	Дама	Лучакан	Клинопироксен	54.95	0.00	2.25	0.69	2.42	0.00	22.6	8.58	4.83	2.5	98.82
Лу-Дм-15	Лыхчан	Лучакан	Клинопироксен	53.6	0.00	2.92	1.06	1.41	0.06	17.38	22.52	0.53	0.00	99.58
Лу-Пз-2	Поздня	Лучакан	Клинопироксен	52.63	0.00	0.73	0.43	1.07	0.1	16.84	24.16	0.84	0.34	97.14
Лу-Пз-6	Поздня	Лучакан	Клинопироксен	53.24	0.09	3.63	1.62	1.59	0.06	16.25	22.32	0.82	0.02	99.71
86-3-54	Поздня	Лучакан	Клинопироксен	53.94	0.08	3.35	1.47	1.67	0.06	16.6	21.67	0.95	0.00	99.79
Пз-8	Поздня	Лучакан	Клинопироксен	54.25	0.00	2.09	0.76	1.42	0.08	16.97	23.12	1.13	0.00	99.81
Пз-8-1	Поздня	Лучакан	Клинопироксен	54.28	0.12	0.15	0.58	5.05	0.16	16.29	21.79	1.14	0.00	99.544
Лх-7	Лыхчан	Лучакан	Клинопироксен	54.56	0.06	3.08	1.16	1.52	0.04	17.12	22.27	0.93	0.00	100.74
От-1-1	Отрицательная Лучаканского поля	Лучакан	Клинопироксен	52.96	1.13	0.42	0.18	5.2	0.06	17.09	19.99	1.15	0.18	98.36
От-1-2	Отрицательная	Лучакан	Клинопироксен	53.59	1.16	0.43	0.1	5.43	0.15	18.15	19.1	0.99	0.02	99.12
Дв-1-1	Двойная	Лучакан	Клинопироксен	53.38	0.44	5.82	1.28	1.56	0.11	14.1	20.78	2.23	0.02	99.72
Дв-1-2	Двойная	Лучакан	Клинопироксен	51.88	0.35	6.97	1.55	1.76	0.25	14.23	20.38	2.14	0.00	99.51
Кю-8-2	Ксюша	Биригинде	Клинопироксен	53.06	0.14	4.15	1.37	2.41	0.19	15.07	22.25	1.2	0.00	99.84

Таблица 2.2 (продолжение)

Table 2.2 (continued)

Образец	Трубка	Поле	Минерал	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Cr ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	NiO	Сумма
Мкн-10-1+	Малокуонамская	Куранах	Ортопироксен	53.41	0.1	4.14	0.12	11.44	0.09	29.4	0.87	-	-	0.06	99.63
Мкн-10-2	Малокуонамская	Куранах	Ортопироксен	53.6	0.09	3.89	0.12	11.04	0.1	29.73	0.45	-	-	0.11	99.13
Мкн-10-3	Малокуонамская	Куранах	Ортопироксен	55.51	0.07	3.34	0.11	10.37	0.15	29.19	0.52	0.03	-	-	99.29
P-789	Чолбон	Ары-Мастах	Ортопироксен	57.72	0.00	0.73	0.36	5.13	0.13	35.94	0.49	0.19	0.00	-	100.7
P-789	Чолбон	Ары-Мастах	Ортопироксен	57.73	0.00	0.69	0.30	5.11	0.13	36.13	0.48	0.22	0.00	-	100.8
P-792	Чолбон	Ары-Мастах	Ортопироксен	57.88	0.04	0.54	0.28	5.35	0.17	36.14	0.44	0.09	-	-	100.9
P-793	Чолбон	Ары-Мастах	Ортопироксен	58.08	0.05	0.67	0.24	5.06	0.09	36.12	0.23	-	-	-	100.5
P-798	Чолбон	Ары-Мастах	Ортопироксен	57.38	0.01	0.57	0.32	4.91	0.11	35.19	0.43	0.1	-	0.11	99.13
СК-Хх-3	Харахтах	Ары-Мастах	Ортопироксен	56.34	0.22	1.35	0.48	6.19	0.12	33.64	0.69	0.15	-	0.17	99.35
СК-Хх-4	Харахтах	Ары-Мастах	Ортопироксен	56.07	0.3	1.67	0.61	6.47	0.1	33.13	0.81	0.18	-	0.1	99.44
СК-Хх-10	Харахтах	Ары-Мастах	Ортопироксен	56.41	0.1	1.48	0.5	4.91	0.12	34.17	0.67	0.09	-	0.12	98.57
Хх-295	Харахтах	Ары-Мастах	Ортопироксен	54.96	0.31	1.83	0.02	9.96	0.19	31.28	1.07	0.23	-	-	99.85
МК-Ун-21	Университетская	Куранах	Ортопироксен	57.46	0.02	0.84	0.22	5.52	0.12	35.1	0.2	0.02	0.00	0.11	99.61
МК-Ун-16	Университетская	Куранах	Ортопироксен	57.71	0.00	0.94	0.26	5.1	0.1	35.72	0.11	0.03	0.00	0.09	100.1
МК-Ун-7	Университетская	Куранах	Ортопироксен	55.07	0.00	4.12	1.02	5.4	0.11	33.67	0.5	0.03	-	0.14	100.1
МК-Ун-15	Университетская	Куранах	Ортопироксен	57.46	0.01	1.56	0.35	4.74	0.1	35.44	0.14	0.09	-	-	99.89
МК-Ун-21	Университетская	Куранах	Ортопироксен	57.46	0.02	0.84	0.22	5.52	0.12	35.1	0.2	0.02	0.00	0.11	99.61
МК-Лс-3	Лось	Куранах	Ортопироксен	55.83	0.01	3.77	0.81	4.88	0.12	34.18	0.58	0.01	-	-	100.2
МК-СЮ-1+	Сенкю-Южн	Куранах	Ортопироксен	54.73	0.00	3.79	0.76	4.86	0.13	33.45	0.65	0.01	-	0.04	98.42
Сю-2	Сенкю-Южн	Куранах	Ортопироксен	57.16	0.01	3.22	0.86	4.84	0.2	32.37	1.43	0.07	-	-	100.2
МК-Мкн-6	Малокуонамская	Куранах	Ортопироксен	55.84	0.00	2.81	0.6	5.15	0.18	33.2	1.29	0.05	-	0.09	99.21
Лу-Дм-37	Дама	Лучакан	Ортопироксен	57.44	0.00	1	0.46	4.96	0.12	34.92	0.9	0.07	-	0.00	99.87
Лу-Дм-27	Дама	Лучакан	Ортопироксен	57.02	0.00	1.88	0.68	4.9	0.11	34.73	0.58	0.01	-	0.1	100
Ол-6-96	Дама	Лучакан	Ортопироксен	57.44	0.00	0.57	0.33	4.93	0.21	35.21	0.29	0.00	-	-	98.98
Лу-Пз-6	Поздня	Лучакан	Ортопироксен	55.72	0.00	3.36	1.03	5.1	0.16	33.66	0.62	0.02	-	0.00	99.67
Пз-8-2	Поздня	Лучакан	Ортопироксен	57.02	0.00	0.00	0.07	11.54	0.29	31.82	0.45	0.12	0.00		101.3
От-1-1	Отрицательная	Лучакан	Ортопироксен	56.08	0.17	1.09	0.07	8.03	0.09	32.24	1.23	-	-	0.03	99.03
От-1-2ц	Отрицательная	Лучакан	Ортопироксен	58.22	0.21	1	0.03	7.97	0.17	31.85	0.57	0.16	0.00	-	100.2
От-1-2кр	Отрицательная	Лучакан	Ортопироксен	56.1	0.29	1.65	0.13	8.24	0.17	31.37	0.99	0.22	0.02	-	99.18
Дв-1	Двойная	Лучакан	Ортопироксен	54.09	0.09	2.52	0.21	5.99	0.13	34.62	0.46	-	-	0.02	98.13
Дв-1-2	Двойная	Лучакан	Ортопироксен	40.61	0.00	0.00	0.00	8.93	0.08	49.4	0.2	-	-	0.34	99.56
Кю-8-2	Ксюша	Биригинде	Ортопироксен	56.64	0.00	2.48	0.49	5.27	0.00	34.4	0.62	0.00	-	-	99.9

Таблица 2.3. Представительные анализы состава оливина (мас. %) из кимберлитовых трубок Прианабарья
Table 2.3. Representative analyses of the olivine composition (wt. %) from the kimberlite pipes of the Anabar region

Образец	Трубка	Поле	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Cr ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	NiO	Сумма	Mg#
P-787	Чолбон	Ары-Мастах	38.11	0.00	0.00	0.00	8.42	0.11	49.77	0.00	0.27	96.69	91.33
P-788-1	Чолбон	Ары-Мастах	39.81	0.00	0.00	0.00	8.06	0.11	50.65	0.05	0.32	99.10	91.81
P-788-2	Чолбон	Ары-Мастах	39.71	0.00	0.00	0.00	8.13	0.11	50.88	0.04	0.36	99.32	91.78
P-788	Чолбон	Ары-Мастах	40.92	0.03	0.00	0.02	7.99	0.15	50.41	0.04	0.44	100.00	91.84
P-792	Чолбон	Ары-Мастах	41.12	0.01	0.01	0.04	8.21	0.13	50.21	0.01	0.42	100.16	91.60
P-793	Чолбон	Ары-Мастах	40.86	0.02	0.00	0.00	8.54	0.08	50.52	0.03	0.35	100.40	91.34
P-794	Чолбон	Ары-Мастах	40.92	0.00	0.00	0.00	7.95	0.14	51.28	0.00	н.о.	100.29	92.00
P-795	Чолбон	Ары-Мастах	40.88	0.01	0.01	0.02	7.84	0.10	50.28	0.02	0.38	99.54	91.96
P-795-1	Чолбон	Ары-Мастах	39.16	0.00	0.00	0.00	8.06	0.15	50.73	0.08	0.33	98.51	91.82
P-795-2	Чолбон	Ары-Мастах	39.33	0.00	0.09	0.00	8.03	0.13	50.88	0.14	0.34	99.03	91.87
P-795-3	Чолбон	Ары-Мастах	39.67	0.00	0.00	0.00	7.96	0.13	51.04	0.00	0.33	99.20	91.96
P-798	Чолбон	Ары-Мастах	40.95	0.04	0.02	0.04	7.83	0.07	50.43	0.05	0.39	99.82	91.99
СК-Хх-3	Харахта	Ары-Мастах	40.53	0.04	0.03	0.02	10.23	0.12	47.81	0.04	0.40	99.22	89.29
СК-Хх-4	Харахта	Ары-Мастах	40.32	0.04	0.03	0.03	10.57	0.15	48.18	0.04	0.39	99.75	89.05
Бг-2	Баргыдамалах	Ары-Мастах	38.59	0.00	0.00	0.00	18.44	0.28	42.40	0.04	0.27	100.15	80.39
МК-Ун-21	Университетская	Куранах	40.70	0.02	0.02	0.00	6.97	0.08	51.00	0.02	0.42	99.23	92.88
МК-Ун-16	Университетская	Куранах	40.55	0.00	0.00	0.00	7.39	0.12	50.68	0.00	0.48	99.22	92.44
МК-Ун-1	Университетская	Куранах	40.82	0.03	0.02	0.00	7.76	0.09	50.21	0.01	0.38	99.33	92.03
МК-Ун-15	Университетская	Куранах	41.18	0.02	0.00	0.00	7.37	0.06	50.80	0.00	0.45	99.88	92.48
МК-Ун-21	Университетская	Куранах	40.70	0.02	0.02	0.00	6.97	0.08	51.00	0.02	0.42	99.23	92.88
МК-Лс-3+	Лось	Куранах	41.07	0.00	0.00	0.00	8.02	0.12	51.08	0.02	0.38	100.69	91.91
Лс-4-1+	Лось	Куранах	41.21	0.01	0.00	0.00	8.03	0.06	50.20	0.18	0.40	100.09	91.77
Лс-4-2	Лось	Куранах	40.91	0.00	0.00	0.00	8.10	0.06	50.58	0.20	0.32	100.17	91.76
Лс-4-3	Лось	Куранах	41.18	0.00	0.00	0.00	7.92	0.09	50.50	0.14	0.39	100.22	91.92
86-3-95	Лось	Куранах	40.91	0.00	0.00	0.00	8.59	0.00	50.90	0.00	-	100.40	91.36
МК-Мкн-6	Малокуонамская	Куранах	41.01	0.00	0.02	0.02	7.89	0.10	50.29	0.01	0.45	99.79	91.92
Мкн-7-1+	Малокуонамская	Куранах	40.97	0.01	0.00	0.00	7.20	0.01	51.18	0.12	0.42	99.91	92.69
Мкн-7-2	Малокуонамская	Куранах	41.16	0.00	0.00	0.00	7.29	0.03	50.97	0.06	0.41	99.92	92.58
Лу-Дм-37	Дама	Лучакан	41.04	0.02	0.01	0.01	7.54	0.11	50.99	0.00	0.44	100.16	92.34
Пз-8	Поздня	Лучакан	38.78	0.00	0.00	0.00	18.37	0.28	42.10	0.05	0.26	99.91	80.34
Дв-1-1	Двойная	Лучакан	40.40	0.01	0.00	0.00	9.05	0.08	49.85	0.43	0.33	100.15	90.76