

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОНОМИНЕРАЛЬНЫХ ТЕРМОБАРОМЕТРОВ
ДЛЯ РЕКОНСТРУКЦИИ СТРУКТУРЫ МАНТИЙНОЙ ЛИТОСФЕРЫ**
Ащепков И.В., Логвинова А.И. (ИГМ СО РАН), Владыкин Н.В. (ИГХ СО РАН),
Кулигин С.М., Малыгина Е.В., Похиленко Л.Н. (ИГМ СО РАН),
Алымова Н.В. (ИГХ СО РАН) Митюхин С.И. (АК, АЛРОСА)
Igor.Ashchepkov@uiggm.nsc.ru; тел. / факс: (3832) 33-35-84

Система оригинальных мономинеральных барометров и термометров для мантийных перидотитов и эклогитов [1] в модифицированном варианте [2] применена для реконструкции строения мантийной литосферы под Сибирским кратоном (60 трубок) по оригинальным анализам, а также Африкой (30 трубок) Северной Америкой (20 трубок) по литературным данным.

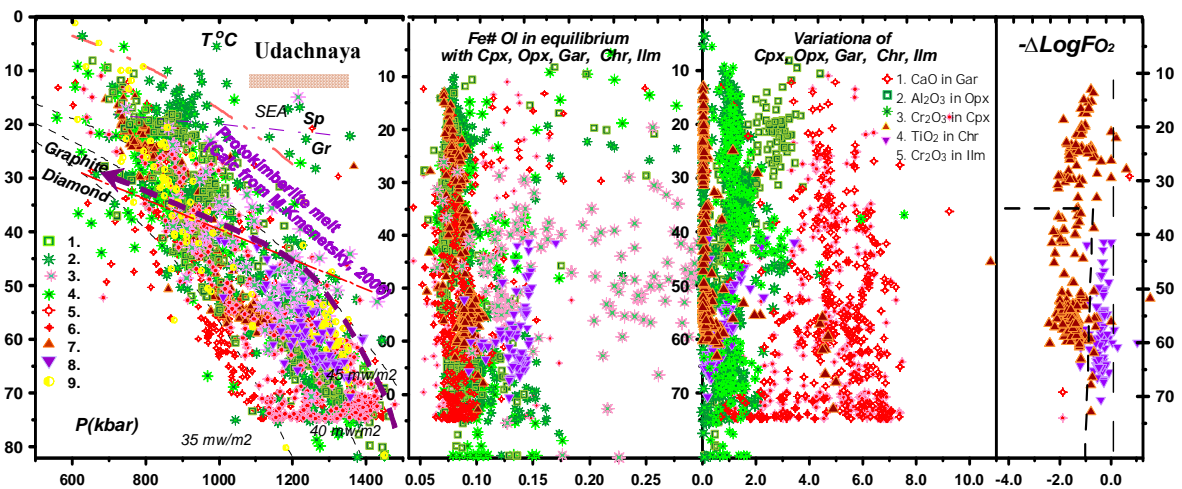


Рис.1. TPF диаграммы для мантийной литосферы под кимберлитовой трубкой Удачная по данным материалов диссертаций Кулигина С.М., Малыгиной Е.В., Похиленко Л.Н., Алымовой Н.В. и концентрата, а также [3]. Условные обозначения. ТР определения по 1. Орх Т°C [4] - P(кбар) [5], 2. Т°C [6] - P(кбар) [1], 3. Срх то же для эклогитов; 4.Срх ТР по [6], 5. Gar Т°C [7] (моно) - P(кбар) [1], 6. Т°C [8] - P(кбар)[1], 7. Chromite Т°C [9] - P(кбар) [1]; 8. Ilmenite [10] - P(кбар) [1]б, 9. Орх-Gar [4]

Для установления равновесности перидотитов и деталей строения мантийных колонн для каждого из минералов концентрата и ксенолитов были по регрессионным уравнениям рассчитаны железистости минералов, которые применены для мономинеральных трмометров и TPF диаграмм.

Слоистая структура мантии [1] подтверждается геофизическими моделями. Влияние плюмовых расплавов определяется по повышению железистости минералов и температур, которые совпадают с ТР траекториями ильменитовых трендов, оставленных протокимберлитовыми расплавами [11]. К ним близко положение высокотемпературных эклогитов и высокотемпературных включений в алмазах [12].

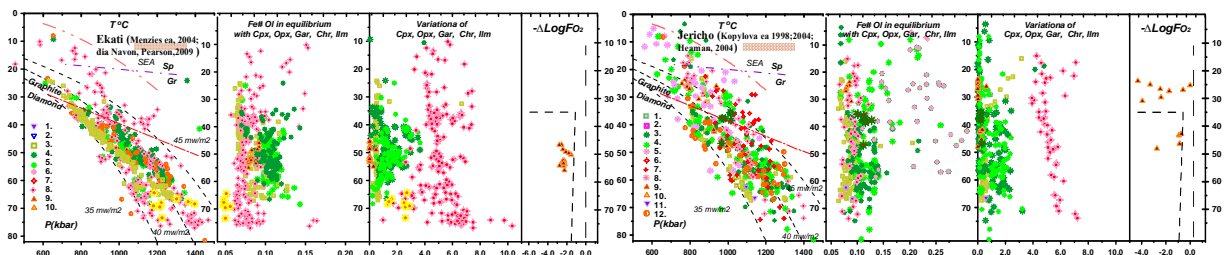


Рис.2. TPF диаграммы для кимберлитовых трубок Канады, район Экати [12] и тр.Джерико [13]

Как правило, выделяется несколько ветвей геотерм, начиная от субдукционной (<35 мВт-2), до кондуктивной (35-40 мВт-2) и высокотемпературной (>45 мВт-2). По термобарометру Г.Брая [4] для глубинной части мантии под тр. Удачная кондуктивную геотерму для субкальциевых гранатов и субадибатическую ветвь высокотемпературных пироксенитов и перидотитов от 65 до 40 кбар, которая совпадает с определениями по ильменитам и деформированным перидотитам. Широкий разброс температур обусловлен полибарическим взаимодействием с плюмовыми магмами, сопровождающийся плавлением перидотитов и эклогитов и просачиванием расплавов. Наличие несколько ветвей геотерм, характерные для сложных полифазных трубок свидетельствуют о нескольких этапах просачивания расплавов в мантийных клонах.

Подобные закономерности установлены и для мантийных колонн под мезозойскими кимберлитовыми трубками Канады. Ввиду разных скоростям диффузии минералы в мантийных породах фиксируют разные стадии термальной истории перидотитов в мантии. Гранаты часто дают более глубокие условия, клинопироксены наиболее разнообразные отражая все этапы эволюции. TP условия. Эклогитовые ксенолиты также обнаруживают большой разброс температур.

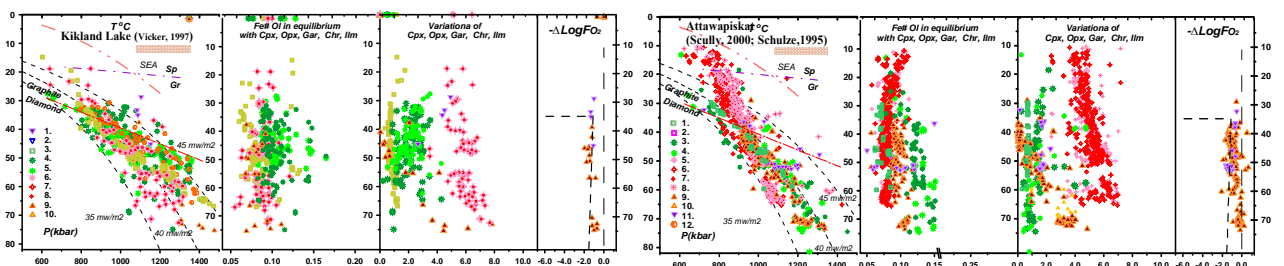


Рис.3. TPF диаграммы для кимберлитовых трубок Канады, Киркланд Лэйк [15] и тр.Аттавапискат [16]

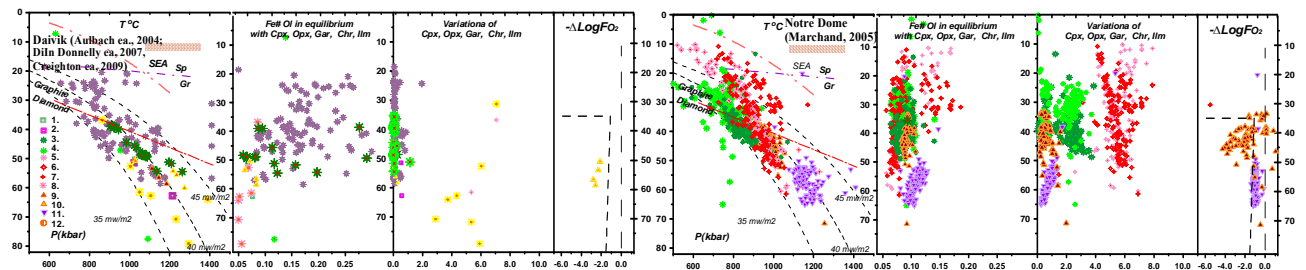


Рис.4. TPF диаграммы для кимберлитовых трубок Канады, Давик майн [17] и Нотр Дам Норд (Торнгат) [18]

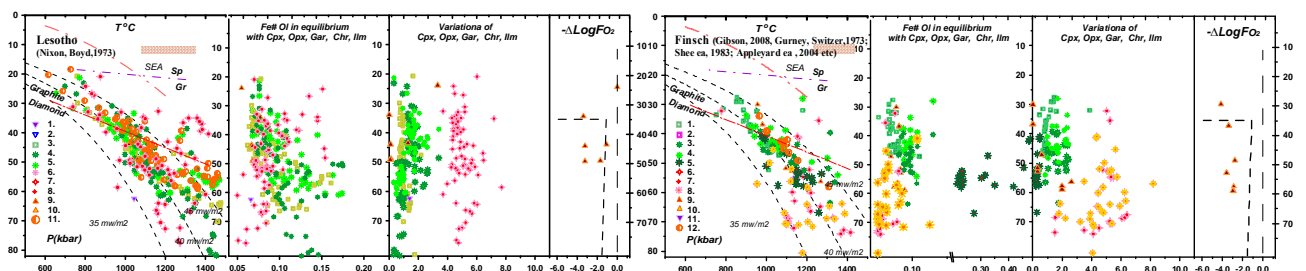


Рис.5. TPF-диаграммы для кимберлитовых трубок Лесото [19] и отдельно тр. Финч [20]

Грант РФФИ05-05-64718

Литература

1. Ashchepkov I.V., Pokhilenko N.P., Vladykin N.V., Rotman A.Y., Afanasiev V.P., Logvinova A.M., Kostrovitsky S.I., Pokhilenko L.N., Karpenko M.A., Kuligin S.S., Malygina E.V., Stegnitsky Y.B., Alytoma N.A., Khmelnikova O.S. Reconstruction of mantle sections beneath Yakutian kimberlite pipes

using monomineral thermobarometry // Geological Society. Special Publications. London. 2008. V. 293. P. 335-352.

2. *Ashchepkov I.V., Pokhilenko N.P., Vladykin N.V., Logvinova A.M., Afanasiev V.P., Pokhilenko L.N., Kostrovitsky S.I., Kuligin S.S., Stegnitsky Y.B., Rotman A.Y., Karpenko M.A., Mityukhin S.I., Vishnyakova E.V.* Geochemical evidence for mantle lithosphere heterogeneity of Siberian craton // 9th International Kimberlite Conference Long Abstract. 2008. 9IKC-A-00386. 123p.

3. *Boyd F.R., Pokhilenko N.P., Pearson D.G., Mertzman S.A., Sobolev N.V., Finger L.W.* Composition of the Siberian cratonic mantle: evidence from Udachnaya peridotite xenoliths // *Contrib. Mineral. Petrol.* 1997. 128. P. 228-246.

4. *Brey G.P., Kohler T.* Geothermobarometry in four phase lherzolites II: new thermo-barometers and practical assessment of using thermobarometers // *J. Petrol.* 1990. 31. P. 1353-1378.

5. *McGregor I.D.* The system MgO–Al₂O₃–SiO₂: solubility of Al₂O₃ in enstatite for spinel and garnet–spinel compositions // *Am. Mineral.* 1974. V. 59. P. 110-190.

6. *Nimis P., Taylor W.* Single clinopyroxene thermobarometry for garnet peridotites. Part I. Calibration and testing of a Cr-in-Cpx barometer and an enstatite-in-Cpx thermometer // *Contrib. Mineral. Petrol.* 2000. 139. P. 541-554.

7. *O'Neill H.St.C., Wood B.J.* An experimental study of Fe-Mg- partitioning between garnet and olivine and its calibration as a geothermometer // *Contrib Mineral Petrol.* 1979. 70. 5970p.

8. *Krogh E.J.* The garnet-clinopyroxene Fe-Mg geothermometer a reinterpretation of existing experimental data // *Contrib. Mineral. Petrol.* 1988. V. 99. P. 44-48.

9. *O'Neill H.St. C. & Wall V.J.* The olivine orthopyroxene-spinel oxygen geobarometer, the nickel precipitation curve, and the oxygen fugacity of the Earth's upper mantle // *Journal of Petrology.* 1987. 28. P. 1169-1191.

10. *Taylor W.R., Kammerman M., Hamilton R.* New thermometer and oxygen fugacity sensor calibrations for ilmenite and chromium spinel-bearing peridotitic assemblages // 7th International Kimberlite Conference. Extended abstracts. Cape town. 1998. P. 891-901.

11. *Kamenetsky M.* New Identity of the Kimberlite Melt: Constraints from Unaltered Diamondiferous Udachnaya-East Pipe Kimberlite, Siberia, Russia by B.Sc. Hons (Moscow State University, Russia). Thesis for the degree of Doctor of Philosophy University of Tasmania Australia. 2005. 286 p.

12. *Logvinova A.M., Taylor L.A., Floss C., Sobolev N.V.* Geochemistry of multiple diamond inclusions of harzburgitic garnets as examined in-situ // *International Geology Review.* 2005. 47. P. 1223-1233.

13. *Menzies A., Westerlund K., Grutter H., Gurney J., Carlson J., Fung A., Nowicki T.* Peridotitic mantle xenoliths from kimberlites on the Ekati Diamond Mine property, NWT, Canada: major element compositions and implications for the lithosphere beneath the central Slave craton // *Lithos.* 2004. 77. P. 395-412. 362.

14. *Kopylova M.G., Russell J.K., Cookenboo H.* Petrology of peridotite and pyroxenite xenoliths from the Jericho kimberlite: Implications for the thermal state of the mantle beneath the Slave craton, northern Canada // *J. Petrol.* 1999. 40. P. 79-104.

15. *Vicker P.A.* Garnet peridotite xenoliths from kimberlite near Kirkland lake. Canada // A thesis for the degree of Master of Science. University of Toronto. 1997. 134p.

16. *Scully K.R.* Mantle xenoliths from the Attawapiskat kimberlite field, James Bay Lowlands, Ontario // A thesis for the degree of Master of Science Graduate Department of Geology University of Toronto. 2000. 129. P.84.

17. *Aulbach S., Pearson N.J., O'Reilly S.Y., Doyle B.J.* Origins of Xenolithic Eclogites and Pyroxenites from the Central Slave Craton, Canada // *J. Petrology.* October 2007. 48. P. 1843-1873.

18. *Marchand P.* Caractérisation De Deux Intrusions Kimberlitiques Au Témiscamingue, Notre-dame-Du-Nord 1 Et Belleterre (Bt 44) Et De Deux Dykes Ultramafiques Des Monts Torngat // Thesis du grade de maître ès sciences. Université Laval Quebec. 323 p.

19. *Nixon P.H., Boyd F.R.* Petrogenesis of the granular and sheared ultrabasic nodulesuite in kimberlite. In: *Lesotho Kimberlites* (ed.P.H.Nixon). Cape and Transvaal. Maseru. 1973. P. 48-56.

20. *Gibson S.A., Malarkey Day J.A.* Melt Depletion and Enrichment beneath the Western Kaapvaal Craton: Evidence from Finsch Peridotite Xenoliths // *J. Petrology.* 2008. 46. P. 1-36.

URL: http://www.scgis.ru/russian/cp1251/h_dgggms/1-2009/informbul-1_2009/term-2.pdf

Опубликовано 1 сентября 2009 г.

© Вестник Отделения наук о Земле РАН, 1997 (год основания), 2009
При полном или частичном использовании материалов публикаций журнала,
ссылка на «Вестник Отделения наук о Земле РАН» обязательна