

3. *Nimis P.* Clinopyroxene geobarometry of magmatic rocks. Part 2. Structural geobarometers for basic to acid, tholeiitic and mildly alkaline magmatic systems // *Contrib. Mineral. Petrol.*. 1999. v.135. p. 62-74.
4. *Рябчиков И.Д., Коваленко В.И., Диков Ю.П., Владыкин Н.В.* Мантийные титансодержащие слюды: состав, структура, условия образования, возможная роль в генезисе калиевых щелочных магм // *Геохимия*. 1981. №6. с. 873-888.
5. *Sun S.S., McDonough W.F.* Chemical and isotopic systematics of oceanic basalts: implications for mantle composition and processes // *Magmatism in the oceanic basins. Geol. Soc. Spec. Publ.*. 1989. v. 42. p. 313-345.
6. *Litasov K.D., Taniguchi H.* Mantle evolution beneath Baikal rift. *Tohoku: Tohoku University*, 2002. v.5. 221p.

ЩЕЛОЧНЫЕ БАЗИТЫ КАК ИНДИКАТОРЫ КИМБЕРЛИТОВОЙ АКТИВНОСТИ НА ПРИМЕРЕ СРЕДНЕ - МАРХИНСКОГО РАЙОНА ЯКУТИИ

*Томшин М.Д., * Лапин А. В ***

** Институт геологии алмаза и благородных металлов СО РАН, г. Якутск, geo@yakutia.ru
** Институт минералогии, геохимии и кристаллохимии редких элементов, Москва, lapin@imgre.ru*

При исследовании базитового магматизма кратонных областей возникает ряд проблем, касающихся формационной однородности этого магматизма и его взаимоотношений с проявлениями щелочных ультраосновных пород и прежде всего кимберлитов. Некоторые из этих проблем, в частности, возможность выделения особого, отличного от классических траппов типа базитов, ассоциирующихся с кимберлитами, могут иметь поисковое значение. Одним из реальных путей решения этих проблем может служить изучение базитов на территории их совместного нахождения с кимберлитами и сравнение этих базитов с классическими проявлениями внутриплитного основного магматизма – траппами платформенных синеклиз.

К таким территориям относится Средне - Мархинский район Якутии, расположенный в северо-западном борту Вилюйской палеорифтовой структуры, к которой приурочен Вилюйско-Мархинский пояс базитовых даек, а так же два поля алмазоносных кимберлитов – Накынское и Малоботуобинское. Проявления кимберлитового и базитового магматизма контролируются различными системами трещин, приоткрывание которых происходило в ходе близких по времени, но различных импульсов активизации разломов Вилюйской палеорифтовой системы. Согласно [1,3] дайки базитов контролируются Ботуобинским и Дьяхтарским разломами, параллельными простиранию палеорифта, в то время как структурами, контролирующими размещение кимберлитов являются Диагональный разлом.

В развитии базитового магматизма выделяется два этапа [2]. К раннему этапу относится формирование подавляющей части долеритов Вилюйско-Мархинского дайкового пояса, которые внедрились до кимберлитов. Второй этап – послекимберлитовый проявляется в развитии калиевых щелочных базитов, которые интродуцируют кимберлиты. Этот этап завершается становлением эксплозивных тел щелочных базитов, которые пространственно и по времени тесно связаны с силами, дайками и интрузивными телами щелочных базитов.

Базиты Средне-Мархинского района относятся к среднепалеозойской эпохе магматизма, к которой принадлежат и кимберлиты этого района. По времени формирования они существенно оторваны от позднепалеозойских – раннемезозойских траппов (250-210 млн лет), доминирующих на Сибирской платформе. По геологическим данным и изотопному датированию для магматитов Средне-Мархинского района устанавливаются следующие временные рубежи формирования: 1) базиты Вилюйско-Мархинского дайкового пояса, 387-362 млн лет (докимберлитовые); 2) кимберлиты – 369-346 млн лет; 3) калиевые щелочные базиты, пространственно тяготеющие к телам кимберлитов – 340-321 млн лет; 4) эксплозивные брекчии, связанные с щелочными базитами – 312-306 млн лет [3].

Таким образом, имеющиеся данные подтверждают наличие на данной территории тесных пространственных и временных связей между проявлениями кимберлитового и базитового магматизма. При этом кимберлиты занимают промежуточное положение между различными этапами становления базитов, пространственно тяготея к обогащенным калием щелочным базитам. Последнее обстоятельство, подтверждаемое и на других территориях, позволяет использовать ультракалиевые базиты в качестве индикаторов кимберлитового магматизма [3,5]. Учитывая это, типоморфные признаки этих базитов заслуживают особо пристального внимания. С целью определения таких признаков представительная коллекция, включающая траппы платформенных синеклиз Сибирской платформы, докимберлитовые базиты Вилюйско-Мархинской зоны и послекимберлитовые базиты, ассоциирующие с кимберлитами Накынского поля, проанализированы на содержания главных компонентов и элементов-примесей.

На диаграмме $(\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}) - \text{SiO}_2$ преобладающая часть траппов, выполняющих платформенные синеклизы, располагается в поле пород нормальной щелочности, фигуративные точки докимберлитовых базитов в основном располагаются в поле субщелочных серий толеитовых расплавов, в то время как большая часть послекимберлитовых базитов группируется в поле щелочных серий.

На диаграмме $\text{K}_2\text{O}-\text{TiO}_2$ (рис. 1) исследуемые породы достаточно четко группируются в несколько полей, каждое из которых соответствует определенному типу базитового магматизма. Поле I занимают низкокалиевые и низкотитанистые породы, к которым

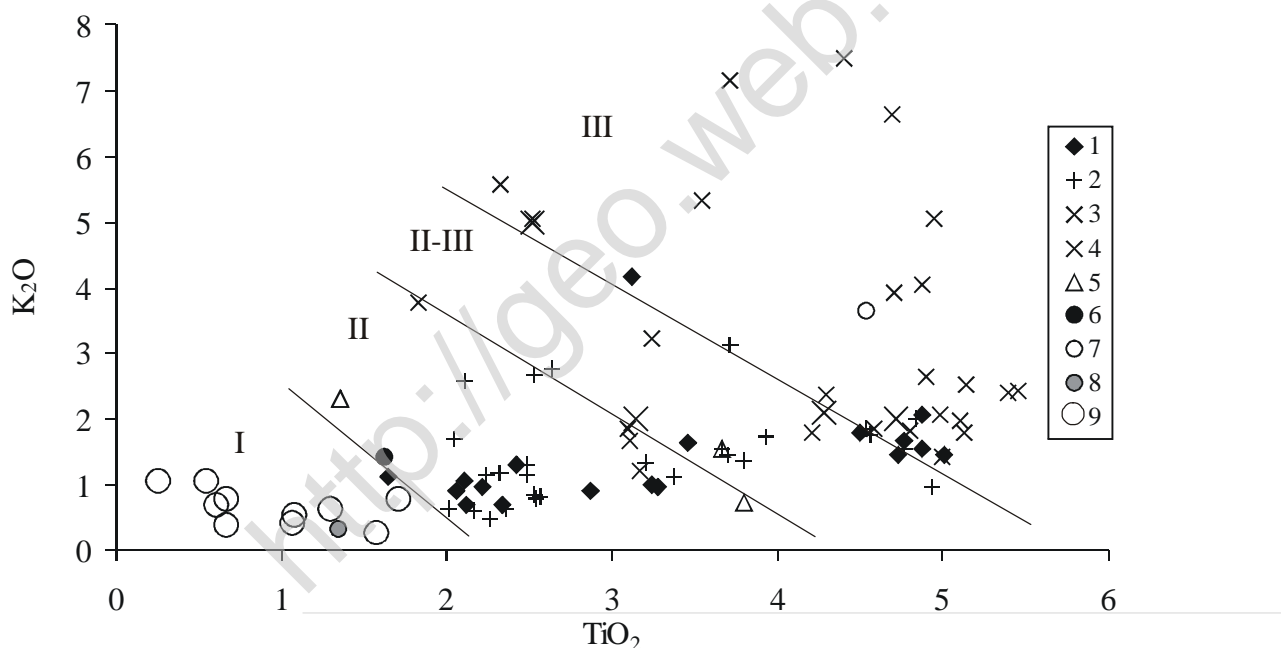


Рис.1 Зависимость между содержаниями K_2O и TiO_2 (в мас.%) в различных типах базитов Сибирской платформы.

1- субщелочные долериты Вилюйско-Мархинской зоны нерасчлененные по [4];
 2 - докимберлитовые субщелочные базиты Вилюйско-Мархинской зоны, [3] и данные авторов; 3 - послекимберлитовые щелочные базиты Накынского поля, [3] и данные авторов; 4 - послекимберлитовые щелочные базиты Нюрбинской дайки, [3] и данные авторов; 5 - взрывные брекции щелочных базитов, [3] и данные авторов; 6 - 8 траппы Сибирской платформы [8]: 6-7 - средние составы рифтогенных базальтов Сибирской платформы: 6 - вулканы шшонит-латитовой серии (средн. из 19), 7 - субщелочные базальты (средн. из 348); 8 - покровные низкокалиевые толеиты Сибирской платформы (ср. из 684), 9 - траппы Тунгусской синеклизы, пробы В.А.Минина, а так же [7].
 I - поле базитов нормального ряда, II- поле субщелочных базитов, III - поле щелочных базитов.

принадлежат типичные траппы Сибирской платформы. В поле II располагаются умеренно калиевые породы с варьирующими но существенно повышенными содержаниями титана, которым соответствуют докимберлитовые субщелочные базиты, преобладающие среди даек

Вилуйско-Мархинской зоны. Поле III занимают высококалийевые, умеренно- и высокотитанистые породы, которые представлены, главным образом, послекимберлитовыми щелочными базитами, ассоциирующими с кимберлитами Накынского поля.

Благодаря корреляционным связям элементов – Ti с Nb, Zr, Ce, Th и U, а K с Rb и Sr, подобная группировка исследуемых пород наблюдается и на всех графиках с участием указанных компонентов, концентрации которых резко отличны в пермо-триасовых траппах и закономерно возрастают от II к III полю (рис.2). В отличие от перечисленных компонентов

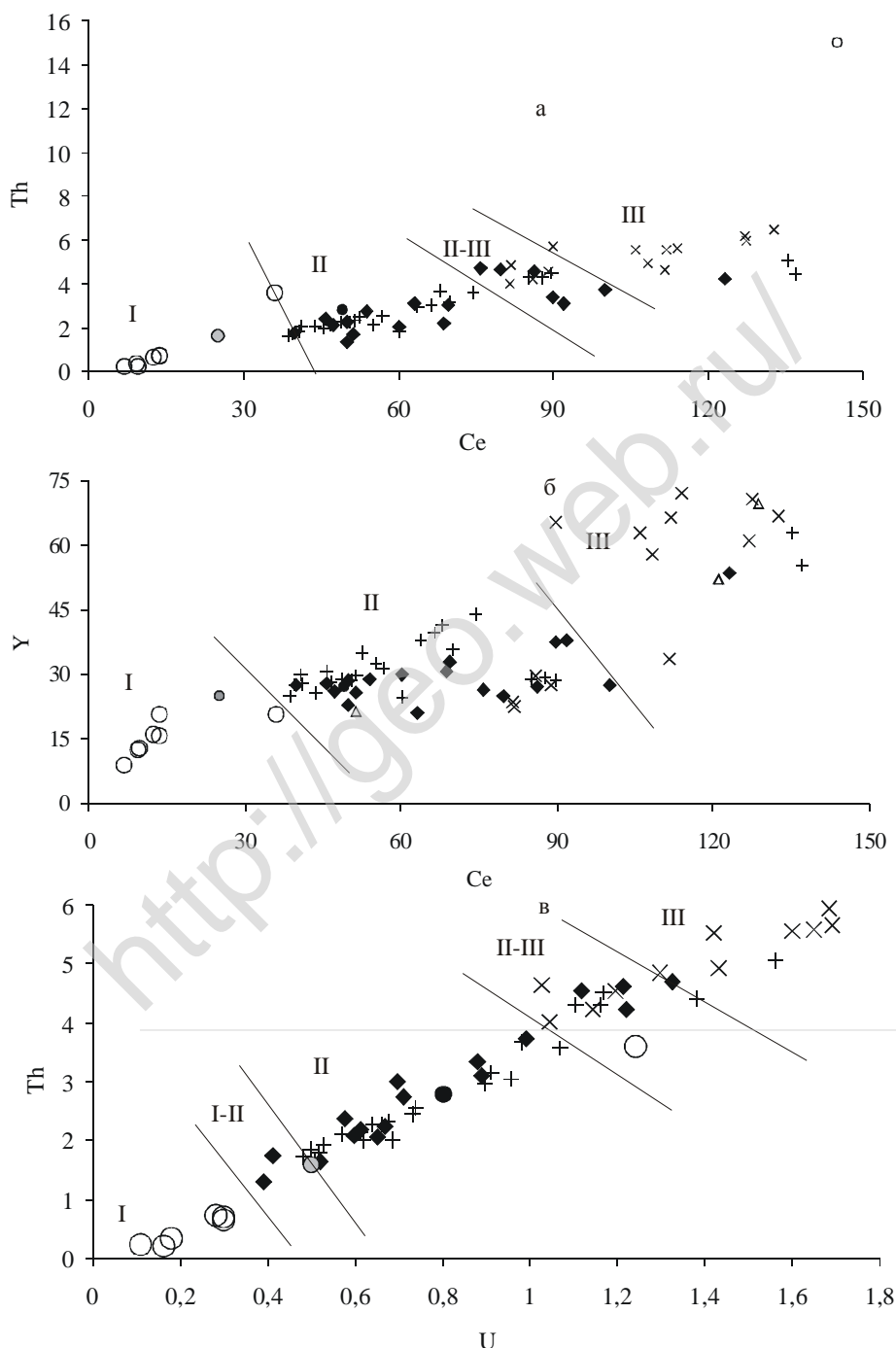


Рис. 2 Зависимость между содержаниями Th и Ce (а), Y и Ce (б) и Th и U (в) (в ppm) в различных типах базитов Сибирской платформы. Условные обозначения те же, что на рис. 1

когерентные элементы-примеси - Cr, Ni, Co и др. образуют максимальные концентрации в классических траппах нормального ряда, а их содержания в субщелочных и щелочных базитах последовательно снижаются.

Различные типы платформенных базитов обладают индивидуальными особенностями состава р.з.э. При переходе от классических траппов платформенных синеклиз к субщелочным и щелочным базитам Вилюйско-Мархинского пояса не только возрастают абсолютные концентрации р.з.э., но их состав становится все более щелочным (рис.3).

Таким образом, по составу и геохимическим особенностям базиты Вилюйско-Мархинской зоны, локализованные в северо-западном борту Вилюйского палеорифта и ассоциирующиеся с проявлениями кимберлитового магматизма, отличаются от классических траппов Сибирской платформы. Эти базиты характеризуются повышенной преимущественно калиевой щелочностью и высокими концентрациями титана, и эволюционируют во времени в ходе докамерных преобразований [6] от субщелочных долеритов докимберлитового типа до щелочных базитов и монцонитов послекимберлитового этапа магматизма. Эволюция базитов сопровождается прогрессивным обогащением пород калием и титаном, а так же Nb, Zr, лантаноидами, Th, Rb, Sr и появлением все более щелочных составов р.з.э.

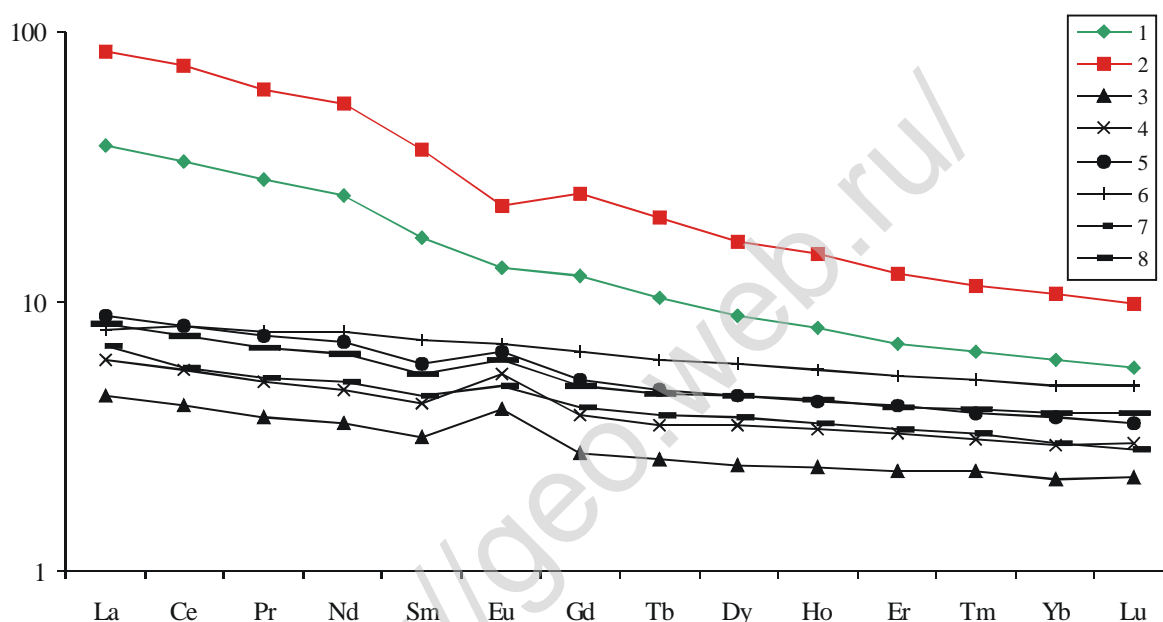


Рис. 8.34. Нормированное к пиролиту распределение р.з.э. в различных типах базитов Сибирской платформы. 1- состав р.з.э. в докимберлитовых базитах Вилюйско - Мархинской зоны среднее из 16); 2 - состав р.з.э. в послекимберлитовых базитах Накынского поля (среднее из 11); 3-8 - состав р.з.э. в траппах Сибирской платформы, данные авторов.

В свете этих данных получает подтверждение тезис о том, что находки щелочных базитов, отличающихся максимальными концентрациями Ti, K и характерных редких элементов, могут рассматриваться в качестве поискового признака на возможность обнаружения алмазоносных кимберлитов. Существенные геохимические отличия базитов Вилюйско-Мархинского дайкового пояса от типичных покровных толеитовых базальтов могут свидетельствовать об участии ювенильных флюидных потоков в генерации базитов этого пояса. Размещение этих базитов в борту палеорифтовой системы совместно с проявлениями кимберлитов так же говорит о их более тесных связях с глубинными флюидно-магматическими процессами, свойственными становлению рифтогенных структур. Полученные данные подтверждают правомерность высказанного ранее заключения в пользу отнесения субщелочных и щелочных базитов, ассоциирующихся с кимберлитами, к продуктам рифтогенного этапа магматизма и их противопоставления типичным траппам – низкокалиевым толеитовым базальтам трапповых синеклиз.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (Грант 06-05-96031 р_восток).

Литература

1. Молчанов Ю.Д., Яныгин Ю.Т. Новое в закономерностях размещения кимберлитовых полей Западно-Якутской алмазоносной провинции // Геология, закономерности размещения, методы прогнозирования и поисков месторождений алмазов. Мирный, 1998, С. 278-280.
2. Томшин М.Д., Фомин А.С. и др. Особенности магматических образований Накынского кимберлитового поля Якутской провинции // Геол. и геофиз., 1998. Т. 39, № 12, С. 1693-1703.
3. Томшин М.Д., Зайцев А.И. и др. Характер становления базитов в Накынском кимберлитовом поле Якутии // Отеч.геология. 2004. № 4, С. 44-49.
4. Киселев А.И., Ярмолюк В.В. и др. Состав и источники среднепалеозойских базитов Вилюйского палеорифта // ДАН, 2004. Т. 369. № 5. С. 660-666.
5. Ротман А.Я. Субщелочные базиты кимберлитоконтролирующих структур восточной части Сибирской платформы. Автореф. докт. дисс. Новосибирск, 2002, 42 с.
6. Томшин М.Д. Особенности глубинной дифференциации базитов Вилюйского палеорифта // Петрология на рубеже XXI века. Сыктывкар, 2000, Т. 1, С. 203-205.
7. Соболев В.С. Петрология траппов. Избранные труды. Новосибирск. 1986, 209 с.
8. Альмухамедов А.И., Медведев А.Я., Кирда Н.П. Сравнительный анализ геодинамики пермотриасового магматизма Восточной и Западной Сибири. // Геология и геофизика. 1999. Т. 40. № 11. С. 1575-1587.

REE-NB-ZR РУДЫ ТУРУПЬИНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ (СЕВЕРНЫЙ УРАЛ)

Удортина О.В., Зарайский Г.П., Владыкин Н.В.

Институт геологии Коми НЦ УрО РАН, udoratina@geo.komisc.ru

Турупьинское месторождение расположено на Северном Урале (в истоках рек Бол. Турупья, Мал. Туяхланья). Структурно район месторождения располагается в переходной зоне между Центрально-Уральским поднятием и Тагило-Магнитогорским прогибом и соответствует фронтальной части Главного Уральского надвига.

При заверке обнаруженной радиоактивной аномалии в 60-х годах прошлого столетия было выявлено три участка перспективных на комплексное оруденение. Оруденение приурочено к слюдисто-кварц-альбитовым или слюдисто-карбонат-кварцевым сланцам, имеет метасоматический характер и локализовано в приразломной зоне в низкоградных метаморфитах. Генетически рудная минерализация связывалась с формацией щелочных метасоматитов, но при этом отмечалось, что породы имеют комплекс переходных признаков, сближающих их с карбонатитами [3], первыми исследователями оруденение генетически связывалось с впервые выделенными на этой территории дайками щелочных сиенитов.

Установлено, что минерализованные породы связаны с развитием щелочных метасоматитов по субстрату осадочных и вулканогенных образований [4]. Первично-осадочные породы распознаются по присутствию сохранившихся псаммитовых и псаммитоалевритовых структур и окатанных обломков минералов, в том числе с регенерационными каймами. Прямым свидетельством вулканогенной природы субстрата является присутствие участков с реликтовыми микрофельзитовой или аплитовой структурами. Присутствуют также первично-осадочные карбонаты – кальцит-доломитового состава. Отмечены кварц-полевошпат-карбонатные породы, где карбонатная часть представлена кроме кальцита и доломита анкеритом. Такие зоны рассматриваются как зоны максимально проявленных метасоматитов [2].

Исследование химического состава (табл. 1) указывает на обогащение всех пород в зоне развития оруденения Na₂O (до 10 мас. %), соответственно в породах развиты альбитизация и парагонитизация [1]. При развитии этих процессов в породах их химический состав приближается к типичным составам характерным для щелочных пород.