

КАРБОНАТИТОВЫЙ И КИМБЕРЛИТОВЫЙ МАГМАТИЗМ В ИСТОРИИ ЗЕМЛИ И ПРОБЛЕМЫ ЕГО РУДОНОСНОСТИ

Когарко Л.Н.

Институт геохимии и аналитической химии РАН, Москва, kogarko@geokhi.ru

Среди магматических формаций мира щелочные породы и карбонатиты характеризуются исключительной продуктивностью на редкие и рассеянные элементы. Кимберлиты – источник ювелирных и промышленных алмазов. Согласно нашим исследованиям щелочной магматизм и связанные с ним суперкрупные редкометальные месторождения а также карбонатиты возникли на рубеже 2,5-2,8 млрд. лет и в процессе эволюции Земли происходило непрерывное нарастание их активности (рис. 1). Кимберлиты, так же как и калиевые щелочные породы появились на Земле

значительно позже – на рубеже 2000-1400 млн. лет, их интенсивность также возрастала в течение геологического времени (рис. 1).

Появление щелочных пород и карбонатитов на границе архей-протерозой совпало с целым рядом крупных событий на Земле. Большинство авторов именно с этим рубежом связывают смену геодинамического режима нашей планеты – к тектонике плюмов присоединилась тектоника плит. На этом этапе развития Земли возникла кислородная атмосфера, произошло окисление океанических осадков. В качестве геохимического следствия глобальной дегазации субдуцированного материала и высвобождения окисленного флюида (воды и углекислоты) произошло окисление мантии и начался крупномасштабный метасоматоз мантии, ведущий к возникновению обогащенных редкими и рудными элементами резервуаров, щелочных пород, карбонатитов и позже кимберлитов. Более позднее появление наиболее глубоких щелочных пород-кимберлитов в истории Земли, по всей вероятности, связано с формированием континентальных кратонов и утолщенной зрелой литосферы (необходимых условий для генерации кимберлитов) на более поздних этапах развития нашей планеты.

Одной из интересных проблем является тот факт, что интенсивность кимберлитового магматизма растет в геологическом времени, а алмазность этих пород падает (рис. 1). Развиваемая нами модель непрерывного окисления мантии в истории Земли позволяет предполагать, что с ростом окислительного

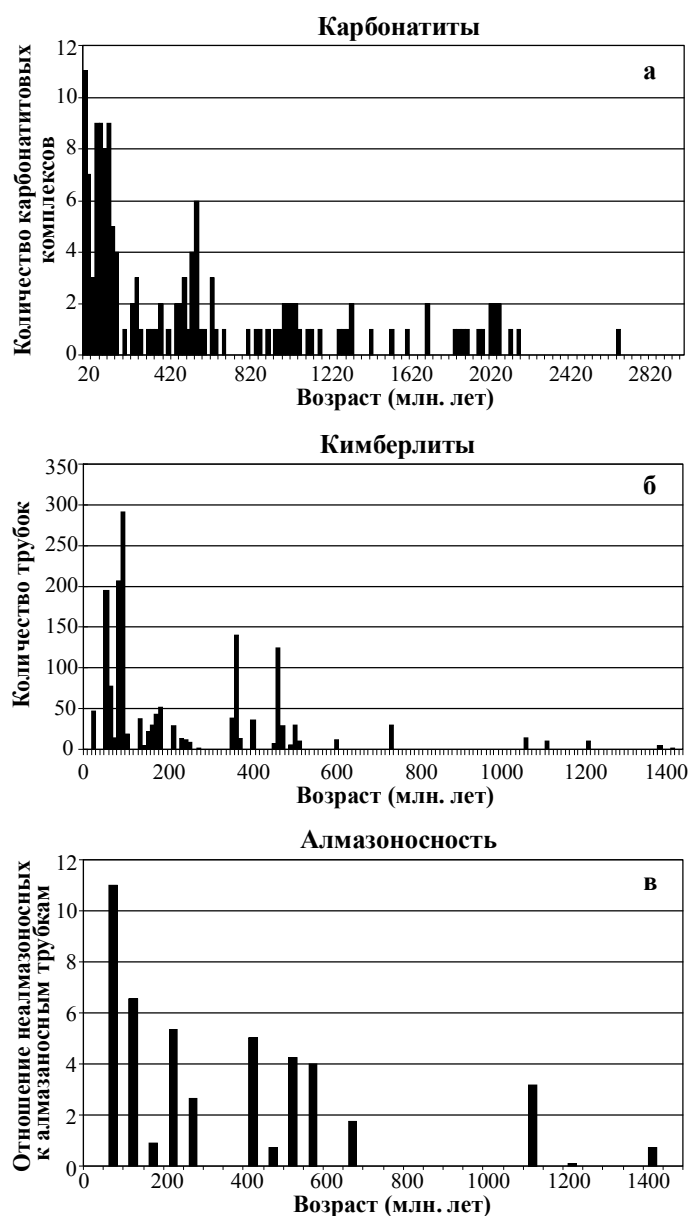


Рис. 1. Распределение во времени щелочного и кимберлитового магматизма.

а – распределение карбонатитов во времени; б – распределение кимберлитов во времени; в – алмазоносность кимберлитов во времени.

потенциала мантийного субстрата алмазы становились неустойчивой фазой – они «выгорали» и алмазонасность кимберлитов уменьшалась.

Сейчас принята модель генезиса кимберлитов в результате метасоматического взаимодействия мантии с высококалиевыми щелочными флюидами. При подъеме мантийного диапира с глубин порядка 660 км Са-перовскит становится неустойчивой фазой и в ходе реакции с магниевым перовскитом и феррипериклазом возникают маджорит, рингвудит и при дальнейшем падении давления – вадслеит. В ходе этого процесса только часть калия переходит в маджорит, так как коэффициент распределения калия в Са-перовските в 26 раз превышает эту величину для маджорита. Остальная часть калия повидимому остается вне кристаллических решеток минералов, составляющих эту зону мантии. Исходя из соотношения величин коэффициентов распределения калия в Са перовските и маджорите, можно определенно утверждать, что термодинамическая активность K_2O в системе возрастает более чем на порядок при переходе ассоциации магниевый и кальциевый перовскит-феррипериклаз в парагенезис маджорит-рингвудит. Таким образом создаются условия для перехода калия в расплав либо флюид на границе нижней и верхней мантии (около 660 км). Отделившиеся флюиды будут мигрировать в верхние структурные этажи мантии и производить метасоматическую проработку вмещающих пород и приводить к генерации кимберлитов.