

ГЕОДИНАМИКА КИМБЕРЛИТОВОГО МАГМАТИЗМА

Хазан Я. М., Арясова О. В.

Институт геофизики им. С. И. Субботина НАН Украины, Киев, Украина. ykhazan@gmail.com

Кимберлиты — флюидо-насыщенные щелочные породы, ультраосновные по общему составу, которые извергаются с большой глубины, достигающей 200 км, распространяясь с высокой скоростью, захватывая и доставляя на поверхность значительное (десятки процентов по объему) количество ксенолитов. Кимберлиты представляют значительный интерес и интенсивно изучаются, поскольку с ними связаны коренные месторождения алмазов, а их ксенолиты, наряду с включениями в алмазы, являются наиболее глубокими доступными непосредственному исследованию образцами верхней мантии.

Многие особенности кимберлитового магматизма являются геодинамически обусловленными. В настоящей работе обсуждается возможность того, что кимберлитовый магматизм вызывается влиянием мантийных плюмов. Основываясь на наиболее полных современных базах данных платобазальтов, карбонатитов и кимберлитов, продемонстрировано существование в фанерозое выраженных пространственно-временных корреляций между этими тремя типами внутриплитового магматизма в Евразии и Африке. В целом, ситуация выглядит так, как будто одна и та же причина, вызывающая магматизм (суперплюм?), воздействуя на обширную территорию размерами порядка тысяч километров, приводит к значительно различающимся следствиям в зависимости от тектонической обстановки. В областях архейского и раннепротерозойского фундамента она вызывает генерацию кимберлитов, в рифтогенных зонах — карбонатитов, а областях прогиба — трапповых излияний. Расположение источников кимберлитового магматизма в мантии определяется глубиной остановки плюма, т. е. глубиной, на которой восходящее движение плюма сменяется его латеральным растеканием. Одна из возможных причин остановки заключается в недостатке плавучести для проникновения в разуплотненную деплетированную литосферу.

Другая причина — высокая вязкость холодной литосферы, из-за чего латеральное растекание может стать предпочтительнее восходящего движения даже в недеплетированной литосфере. Результаты термобарометрии 39 кимберлитовых проявлений, выполненной в настоящей работе при помощи клинопироксенового термобарометра NT00, свидетельствуют о том, что обе эти возможности реализуются в природе. При этом в большинстве случаев наиболее глубокий ксенолит в кимберлитовой трубке, а значит и все остальные, захватывается в пределах деплетированной литосферы, т. е. плюм останавливается на границе разуплотненной деплетированной области. Напротив, в наиболее древней и холодной литосферной мантии первые ксенолиты захватываются значительно глубже границы деплетированной области, т. е. плюм не достигает границы деплетированной литосферы. Из анализа результатов термобарометрии следует, что во многих случаях прогрев литосферы горячим плюмом приводит к тепловой неустойчивости и развитию адвективных движений. Типичные для многих кимберлитовых проявлений высокотемпературные деформированные ксенолиты могут быть захвачены в термиках, являющихся продуктом тепловой неустойчивости. Эти адвективные движения могут также приводить к возникновению малоамплитудных поднятий поверхности, коррелирующих с кимберлитовыми полями. В целом, чем больше времени прошло с момента последней тектономагматической активизации, тем холоднее литосфера и тем глубже расположен литосферно-астеносферный пограничный слой.

Иначе говоря, увеличение возраста литосферы и ее охлаждение сопровождается увеличением глубины формирования кимберлитовых магм и ширины «алмазного окна» — расстояния, которое расплав проходит по потенциально алмазоносной мантии. Это, фактически, и есть физическая причина справедливости «Правил Клиффорда», подчеркивающего ассоциированность кимберлитов с областями архейского и протерозойского фундамента, а продуктивных кимберлитов с архейскими кратонами.

