

О МЕХАНИЗМЕ ИЗВЕРЖЕНИЯ БАЗАЛЬТОВЫХ ВУЛКАНОВ

А.Ю. Озеров

Институт вулканологии и сейсмологии ДВО РАН, Петропавловск-Камчатский, 683006; e-mail: ozerov@ozerov.ru

В процессе извержений базальтовых вулканов наблюдаются эруптивные эпизоды, во время которых четко проявляется периодический (квазипериодический) характер в режиме фонтанирования магматического вещества в кратере. Периодическое фонтанирование отмечено во время извержений на вулканах Ключевской, Толбачинский (БТТИ), Килауэа и Этна. Для понимания механизма этих явлений были проведены экспериментальные исследования. Создан Комплекс аппаратуры моделирования базальтовых извержений (КАМБИ). Комплекс состоит из моделирующей и регистрирующей систем, он имеет вертикальные размеры - 18 метров. В основу физического эксперимента положены режимные, геологические, структурные, петрологические и геофизические данные, полученные автором в результате многолетних исследований эруптивной активности Ключевского вулкана. КАМБИ позволяет исследовать процессы, происходящие при подъеме газовой-жидких двухфазных смесей в вертикальных каналах, как аналога движения базальтовых магм в питающих системах вулканов. В отличие от предыдущих экспериментов других исследователей при конструировании Комплекса были учтены реальные геометрические размеры питающей системы вулкана: соотношение внутреннего диаметра канала к его высоте – 1:1 000.

В результате экспериментов выявлен и описан новый, ранее не известный режим течения двухфазных смесей в вертикальной колонне – пакетный, характеризующийся закономерным чередованием плотных скоплений газовых пузырьков (пакетов), разделенных между собой жидкостью, не содержащей свободной газовой фазы. Механизм образования пакетного режима обусловлен процессами запираания рабочего сечения трубки одним большим пузырьком или несколькими маленькими пузырьками. Показано, что пузырьковый и пакетный режимы являются закономерным продолжением друг друга и представляют собой полиморфные модификации газонасыщенной жидкости, движущейся в вертикально ориентированных каналах. Реализация на поверхности каждого газового пакета приводит к интенсивному фонтанированию модельной жидкости. В результате опытов установлено, что при определенном расходе газа и плотности модельной жидкости газовые пакеты образуются на равном расстоянии друг от друга и, соответственно, их появление на поверхности создает периодический (квазипериодический) режим выделения газа.

Анализ известных данных о режимах фонтанирования на базальтовых вулканах, с учетом полученных экспериментальных материалах о механизме этого процесса, позволяет полагать, что реализация на поверхности (в кратере) пакетного режима приводит к возникновению периодического фонтанирования раскаленного магматического материала. Таким образом, комплекс проведенных исследований позволил создать динамическая модель движения магматического расплава в подводящей системе базальтового вулкана и раскрыть механизм периодического фонтанирования базальтовых магм.