

## Механизм образования пылевых облаков при извержении вулканов.

Авакимян Н.Н., Даценко Е.Н., Орлова И.О., Завалинская И.С.

Пыль, выделяющаяся при извержениях вулканов отрицательно влияет на экологическую обстановку в районе извержения. В составе пыли много мелких фракций, которые годами могут находиться в атмосфере Земли. Измененными компонентами атмосфера отрицательно воздействует на живые организмы, оказывая токсическое, канцерогенное воздействие, в результате чего ухудшается состояние здоровья, сокращается продолжительность жизни, снижается продуктивность, ухудшается наследственность, вызывается гибель всего живого. Эти мелкие структуры не оседают и влияют на экологию всей планеты. В мелких фракциях присутствуют тетраэдрические игольчатые структуры, образовавшиеся на линиях контакта паровых пузырей в магме, затем затвердевших. Размер этих структур менее  $10^{-6}$  м.

Спонтанное появление зародышей пузырей пара в большом количестве возможно при быстром падении давления в канале вулкана, при движении магмы вверх. Механизм образования большого количества (конгломерата) паровых пузырей, установленный для перегретой жидкости и состоящий в том, что на поверхности растущего в перегретой жидкости парового пузыря появляются и также быстро растут новые пузыри пара. На поверхности новых пузырей появляются ещё новые, так что количество пузырей растёт по экспоненте. Получается, что вся перегретая жидкость оказывается заполнена мелкими паровыми пузырями, порождёнными единственным первичным пузырьём.

Аналогичный механизм может действовать и в перегретой магме, перенасыщенной водой. Магма перегревается по мере падения давления в ней при движении вверх по каналу вулкана. Зарождающиеся спонтанно паровые пузыри в ней порождают множество новых небольших пузырей. В процессе роста их количества и общего объёма температура магмы уменьшается, линии контакта пузырей затвердевают и образуются игольчатые структуры, затем тонкие перегородки между пузырями разрываются. Пыль увлекается в атмосферу потоком пара. При внезапном уменьшении давления в магме процесс парообразования развивается стремительно и заканчивается возникновением ударной волны. Такие ударные волны наблюдались в опытах при перегреве воды более 10 К И и были связаны с возникновением и ростом новых пузырей на поверхности первичного, спонтанно возникшего пузыря.

Таким образом, твёрдые частицы пылевого облака, связанные с выходом горячего пара и газа при извержении вулканов, могут возникать не только в процессе спонтанной нуклеации перегретой магмы, но и в процессе роста на поверхности первичного пузыря новых пузырей пара.