

А. Г. Мержанов, А. А. Разина,
А. С. Штейнберг, Г. С. Штейнберг

Институт химической физики АН
СССР,
Институт вулканологии ДВНЦ АН
СССР

МОДЕЛИРОВАНИЕ ГЕЙЗЕРНЫХ ПРОЦЕССОВ

Для лабораторного исследования особенностей гейзерного процесса были созданы экспериментальные установки двух типов, воссоздающие деятельность гейзеров и позволяющие изучать их режимы. Исследования показали, что в период перед извержением жидкость в системе находится в метастабильном (неравновесном) состоянии. В Р-Т координатах температура жидкости в коллекторе модели гейзера заметно выше температуры, отвечающей давлению в нем. Во время извержения равновесия восстанавливается, но после прекращения извержения оно снова нарушается, — перегрев в жидкости возникает вследствие отсутствия центров парообразования. Метастабильность жидкости в системе обуславливает высокую чувствительность гейзерного режима к сейсмическим колебаниям. В перегретой жидкости под влиянием очень слабых сейсмических колебаний возникает кавитация, приводящая к извержению гейзера. Установлено соотношение между величиной перегрева и пороговым значением сейсмической энергии, приводящей к извержению гейзера. Линейному росту температуры в коллекторе модели гейзера соответствует экспоненциальное падение сейсмической энергии, необходимой для инициирования извержения гейзера.

Дано физическое (качественное и количественное) объяснение отмеченным в работах Ринехарта изменениям собственного периода гейзеров перед сильными землетрясениями в прилегающем районе. Показано, что рост концентрации напряжений в земной коре закономерным образом изменяет собственный период гейзера. Установленная закономерность может использоваться для сейсмического прогноза. Сейсмический прогноз, составленный авторами в 1972 г. на основании литературных данных о многолетних наблюдениях за гейзером «Старый служака» (Иеллоустонский Национальный парк, США), подтвердился в 1973 г.