

# СОВРЕМЕННЫЙ ВУЛКАНИЗМ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИИ И СОПРЕДЕЛЬНЫХ ГОСУДАРСТВ

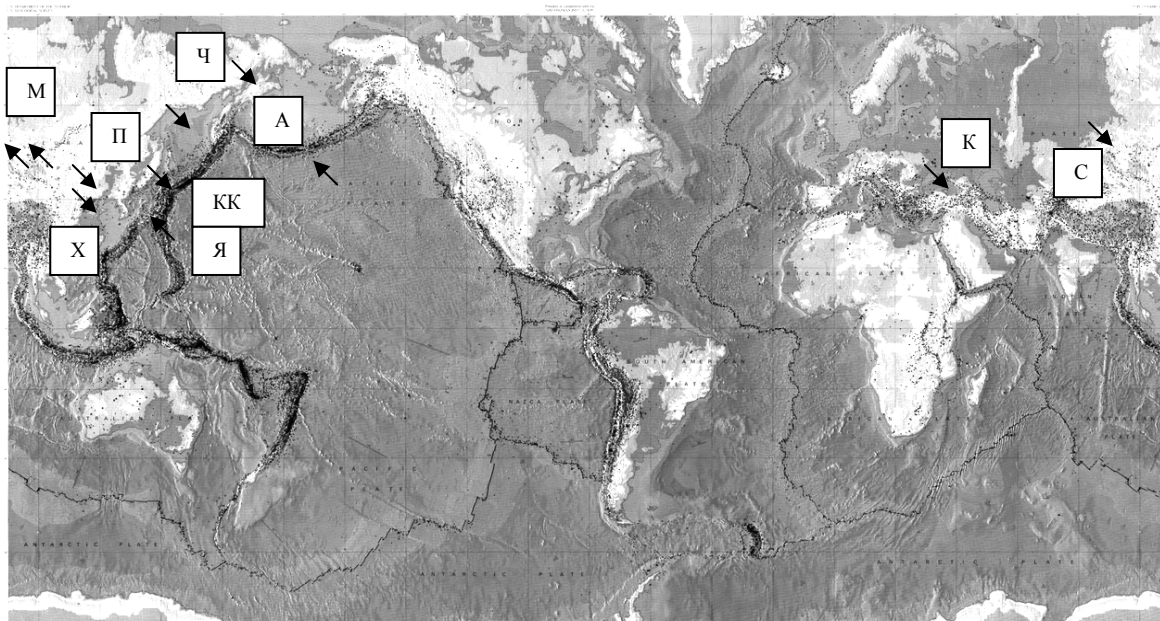
Е.И. Гордеев, Я.Д. Муравьев

Институт вулканологии и сейсмологии ДВО РАН, Петропавловск-Камчатский,  
e-mail: gordeev@kscnet.ru

Вулканизм - явление планетарное, воспринимаемое, прежде всего, через вулканические извержения и центры их современной и прошлой активности. Наиболее мощные его проявления охватывают огромные территории, невзирая на государственные границы. Поэтому, в сферу нашего внимания включены также и действующие вулканы соседних стран, так как возможные их катастрофические извержения (например, на Алеутских и Японских островах, в Китае и т.п.) для пограничных с ними регионов России могут представлять в определенной степени опасность в виде цунами на побережьях или сильных пеплопадов.

## *География распространения вулканов*

Большинство вулканов располагаются близко к границам литосферных плит, либо вдоль дивергентных (Исландия, Африканская рифтовая система и т.д.) или конвергентных (например, островные дуги и континентальные вулканические дуги Тихоокеанского региона) окраин. Географическое расположение таких окраин (рис.1) указывает на то, что активные вулканы распределены неравномерно, с преимущественной концентрацией в низких широтах (от 20° с.ш. до 10° ю.ш. – это острова Вест-Индии, Центральная Америка, север Южной Америки, Восточная Африка), а также в средних и высоких северных широтах (30–70° с.ш.: Япония, Камчатка, Курильские и Алеутские острова и т.д.).



**Рис. 1.** Общий характер географического распределения наиболее крупных скоплений вулканов на Земле. Черными точками рельефно выделяются вулканические дуги вдоль берегов Тихого океана (по Simkin et al., 1981). Стрелками выделены районы данного исследования: К – Большой Кавказ, С – Восточные Саяны, М – вулканы Монголии, П – Пектусан, Х – Халласан, Я – Японские острова, КК – Курило-Камчатская дуга, Ч – Анюйский вулкан, А – Алеутские острова.

## *Связь вулканизма с тектоникой*

Вулканы обычно тяготеют к районам современной тектонической активности. Большинство из них приурочено к орогеническому поясу по периферии Тихого океана, к срединно-океаническим зонам (Исландия, Азорские о-ва), эпиконтинентальным рифтам (Африка) и, в меньшей степени, к Альпийско-Гималайской горной области. Совершенно естественно поэтому, что имеется также зависимость между вулканизмом и сейсмичностью района, и существует сходная зависимость между вулканизмом и потоками внутреннего тепла Земли. Структура тектонически активного района часто бывает очень сложной в деталях.

Поэтому между вулканизмом и тектоникой существует только общая зависимость.

Основная часть действующих вулканов находится на Камчатке, Алеутских, Курильских и Японских островах и далее на юг, вдоль так называемого Тихоокеанского огненного кольца. Вулканы “огненного” кольца связаны с субдукцией (погружением) Тихоокеанской плиты в мантию Земли.

Происхождение экзотических азиатских вулканов остается под вопросом. Большинство из них расположено в широкой полосе от Японии до Байкала и, возможно, также связано с субдукцией, но необычной. По данным сейсмической томографии, в этом регионе Тихоокеанская плита, достигая под углом 45 градусов глубины 650 км, стагнирует (принимает горизонтальное положение) и продвигается еще на полторы тысячи километров под континент (примерно до границы Китая и Монголии) затем “всплывает” в мантию. Достигая глубин около 60-100 км над плитой или уже за ее пределами в западном направлении, легкоплавкая часть материала плиты начинает плавиться и продуцировать экзотические вулканы.

#### ***Активный вулканизм сопредельных регионов***

Современная вулканическая активность на территории Российской Федерации практически полностью сосредоточена в Курило-Камчатской островной дуге, где имеются не менее 69 действующих вулканов. В то же время и в ряде других районов страны обнаружены потенциально действующие или “спящие” вулканы. В первую очередь – это Большой Кавказ с вулканами Эльбрус и Казбек (последние извержения в пределах 3-7 тыс. лет назад), юг Восточной Сибири (вулкан Кропоткина, активный 500-1000 л.н.), Чукотка (Ануйский вулкан, действовавший в пределах последнего тысячелетия) и, возможно, Прибайкалье. На сопредельных территориях в первую очередь выделяются своей активностью многочисленные вулканы Японских и Алеутских островов. Имеются молодые вулканические образования в Южной Корее (вулкан Халласан на острове Чеджу), Китае (вулкан Пектусан на границе с КНДР), на которых последние извержения происходили всего 300-1000 лет назад. В историческое время отмечались извержения и вулкана Арарат (Малый Кавказ, Турция).

Как это ни парадоксально, но до сих пор неизвестно точное число активных вулканов на Земле. Связано это с тем, что периоды покоя отдельных вулканов, например Академии Наук (Карымский вулканический центр) на Камчатке, могут превышать 5-6 тыс. лет. По оценкам разных исследователей, на земном шаре насчитывается от 650 до 1500 действующих вулканов, которые находятся в той или иной степени активности или дремлющем состоянии. Кроме того, большое количество вулканических сооружений существуют на дне морей и океанов планеты.

Действующие вулканы – важнейший объект вулканологических исследований. Однако до последнего времени научно обоснованного критерия для деления вулканов на действующие и потухшие, не существовало, хотя это необходимо, как с теоретической, так и, особенно, с практической точек зрения – в частности оценки вулканической опасности. Именно оценка вулканической опасности требует предельно четкого представления о том, является ли вулкан действующим (потенциально активным) и следует ли ожидать его извержения в будущем.

Прямым следствием отсутствия научно обоснованной формулировки понятия о действующем вулкане служит, например, неожиданность извержений на вулканах, которые молчали продолжительное время или вообще считались потухшими: катастрофические извержения Везувия в 79 г. н.э. (Италия), вулканов Эль-Чичон в 1982 г. (Мексика), Пинатубо в 1991 г. (Филиппины) и многие другие. Им предшествовали периоды покоя более 600 лет. Для Камчатки показателен вулкан Безымянный, который перед катастрофическим извержением 1955-1956 гг. «спал» в течение тысячи лет. В связи с этим закономерно встает вопрос, какие максимальные периоды покоя возможны в эруптивной истории вулкана, после чего он способен возобновить свою активность и считаться действующим?

Обширные исследования по выявлению потенциально активных камчатских и курильских вулканов, связанной с ними опасности и ее долгосрочному прогнозу были проведены камчатскими тефрохронологами в 1990-2005 гг. (см. публикации О.А.Брайцевой, И.В.Мелекесцева, В.В.Пономаревой и др.). Было показано, что наиболее перспективным для решения этой проблемы является подход, при котором вулкан следует считать действующим, основываясь на его эруптивной истории за длительный отрезок времени, желательно с момента возникновения или за последние 5-10 тыс. лет. Поэтому, очевидно, можно присоединиться к точке зрения Японского метеорологического агентства (ЖМА) считающих действующими... “вулканы, проявлявшие активность последние 10000 лет, или с проявлениями фумарольной активности”. Следует также не забывать, что вулкан может образоваться в районе, где до этого

их никогда не было (Парикутин в Мексике, Сёртсей в Исландии), хотя, конечно, вулканические явления в целом приурочены к определенным областям Земли.

### ***Вулканическая активность в начале 21 века***

Извержения непосредственно влияют на жизнь людей вблизи вулканов. Главную опасность при этом представляют собой обрушения вулканических построек лавовые потоки, катастрофические оползни, направленные взрывы, большие скопления выброшенной тефры, а также быстродвигающиеся пирокластические и грязевые потоки. Кроме того, и без извержений могут развиваться опасные процессы и явления при взаимодействии эндогенных и экзогенных факторов, сопутствующих разнообразным проявлениям вулканической деятельности. Поэтому на современном этапе главными задачами вулканологии при изучении извержений вулканов являются: познание механизма вулканической деятельности в различных геодинамических обстановках, прогноз извержений и заблаговременная оценка вулканической опасности для регионов Российской Федерации, имеющих в своих пределах действующие или “спящие” вулканы.

В течение последнего десятилетия наблюдается усиление вулканической активности в Курило-Камчатской вулканической дуге. На фоне постоянно находящихся в состоянии извержения вулканов Шивелуч, Ключевской, Безымянный и Карымский, происходят извержения Мутновского (отдельные фреатические извержения в 2000-2007 гг.), Авачинского (2001 г.) и Корякского (2008-2009 гг.) вулканов на Камчатке. На Курильских островах - извержения вулканов Чикораки (2002-2006 гг.), Эбеко (в 2002, 2006 и 2009 гг.). В июне 2009 г. после 20 лет молчания произошло мощное эксплозивное извержение вулкана Пик Сарычева на о-ве Матуа (Средние Курилы) с VEI = 3. Вызывает беспокойство в научной среде и интенсификация экзогенных процессов на вулканах Большого Кавказа, в которых существенное участие принимает эндогенная составляющая.

Происходит оживление эруптивной деятельности и на сопредельных территориях: на Алеутских островах (С.Ш.А.) и в Японии участились сильные эксплозивные извержения; поступали сведения о подготовке или слабых активизациях вулканов Пектусан (2006 г., Китай), которое правда связывают с ядерными испытаниями в КНДР, и Тогоо в “Долине вулканов” (2003 г., Монголия).