

ТЕКТОНИЧЕСКИЕ АЭРОЗОЛИ ВУЛКАНА ЭЛЬБРУС СВИДЕТЕЛЬСТВО ЕГО АКТИВНОСТИ

В.А. Алексеев¹, Н.Г. Алексеева¹, М. Г. Даниялов², П.А. Морозов³, В.В. Фомичев³,
С.М. Першин⁴, П.В. Хлебопашев⁵

¹ ГНЦ РФ ТРИНИТИ, AN1TU@mail.ru

² Дагестанского фил Геофиз. Службы РАН, Махачкала,

³ ИЗМИРАН ⁴ ИОФАН, ⁵ Институт Океанологии РАН

Вулканические аэрозоли, их состав и динамика свидетельствуют о состоянии вулканической активности и могут выступать предвестником извержения. Это было показано нами на Авачинском вулкане при фумарольной активности и извержении [Алексеев, Алексеева, 1985, 2002; Алексеев и др., 1995; Alekseev, Alekseeva, 1992].

В июне 2007 году были проведены исследования потоков тектонических аэрозолей и водорода на Эльбрусе с помощью современных научных методов:

1. На высоте 4 тыс. м с помощью лидара определяли положение струй фумарольных газов.
2. Внутреннее строение ледника Горабаши изучали георадаром нового типа «Лоза»
3. Проведены измерения потоков водорода в Баксанской долине и на Эльбрусе.
4. Изучен микроэлементный состав снега от вершины до Приюта 11 и снега в скважине на леднике Горабаши, на высоте 4 тыс.м.
5. Измерялся микросейсмический фон на поляне Азау во время всей экспедиции.

Получены следующие результаты.

1. Впервые в Приэльбрусье проведена водородная съемка от поляны Азау до источника нарзана пос. Терскол и на Эльбрусе по профилям. В Баксанской долине были выявлены две крупных водородных аномалии, связанные с проявлением в современном ландшафте глубинного разлома.
2. Лед экранирует поток водорода. Максимальный поток водорода на морене фиксирует площадку, где, по сообщениям местных служащих, наблюдались фумарольные струи.
3. Георадарное исследование структуры ледника Горабаши на юго-восточном склоне вулкана Эльбрус позволило впервые изучить подповерхностную структуру ледника до глубины 112м. Выделены зоны разуплотнения льда и подстилающих пород. Возможно они связаны также с вулканическими газами.
4. Исследован микроэлементный состав снега от вершины Эльбруса до расстояния 20 км от вулкана. Сделано более 500 элементоопределений. Основной вывод - Концентрации большинства (Al, K, Fe, Zn, S, B) элементов максимальны на вершине, с увеличением расстояния от вулкана концентрации их плавно уменьшаются, по всей видимости Эльбрус является источником этих элементов.
5. Изучение состава снега из 4- метровой скважины в зоне питания ледника Горабаши и график выпадения осадков показали что, выпадение элементов со снегом сильно изменчивы во времени. Концентрации Al, B, Mn, Ni, Zn в течение года изменяются на порядок. Поступление вулканических аэрозолей не стабильно во времени и для контроля вулканической активности Эльбруса необходим непрерывный мониторинг элементного состава аэрозолей.
6. С помощью лидара зарегистрированы фумарольные шлейфы между станцией Горабаши и склоном восточной вершины Эльбруса. Аэрозольный лидар обратного рассеяния работал на высоте 3700 м над уровнем моря без термостатирования. Зондирование велось в ночное время в автономном режиме. Естественной мишенью зондирования была восточная вершина вулкана Эльбрус, на расстоянии 4100м. На расстоянии 3300м был получен сигнал обратного рассеяния на аэрозольном облаке. Оптическая плотность аэрозольного шлейфа изменялась во времени, что проявлялось в модуляции сигнала рассеяния на шлейфе и от склона Эльбруса. Аэрозольный шлейф переносился ветром восточного или северо-восточного румба и пересекал трассу зондирования. Характер шлейфа позволяет трактовать его как фумарольный.

Список литературы

Алексеев В.А., Алексеева Н.Г. К вопросу о поступлении тяжелых металлов при дегазации Земли. Ядерно-физические методы анализа в контроле окружающей среды. Труды 2 Всесоюзного совещания. Ленинград, 1985. С. 173—179.

Алексеев В.А., Алексеева Н.Г., Муравьев Я.Д., Бирюкова Т.П., Кузнецов И.П. Аэрозольный предвестник извержения Авачинского вулкана в январе 1991 г.// ДАН, 1995. Т.345. №.5. С. 667-670.

Алексеев В.А., Алексеева Н.Г. Связь аэрозольных предвестников землетрясений и извержений вулканов с деформациями земной коры. Дегазация земли: геодинамика, геофлюиды, нефть и газ. Матер. конф. г. Москва "ГЕОС", 2002. С. 79—81.

Alekseev V.A., Alekseeva N.G. Investigation of metal transfer in the biosphere during gaseous emission in zones of tectonic activity using methods of nuclear physics //Nucl. Geophys. 1992. Vol. 6. No. 1. P. 99-110.