

## РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАБОТКИ ПОСТОЯННЫХ GPS ПУНКТОВ НА ВУЛКАНЕ БЕЗЫМЯННЫЙ В 2006 – 2007 гг.

*Бахтияров В.Ф.*

*Камчатский филиал Геофизической службы РАН, Петропавловск-Камчатский, vila@emsd.ru*

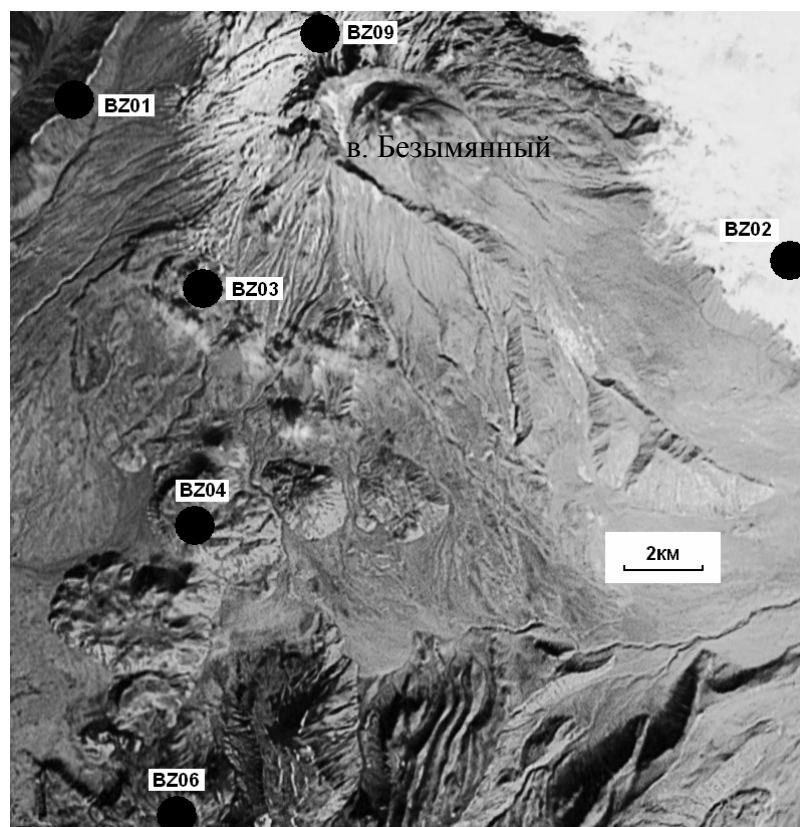
### Введение

В 2006 году совместными усилиями Геофизического Института Аляскинского Университета, Институтом Вулканологии и Сейсмологии и Камчатским Филиалом Геофизической Службы РАН была заложена GPS сеть в районе вулкана Безымянный. Станции устанавливались для работы в непрерывном режиме. В начале 2007 года получены первые результаты наблюдения и проведена обработка исходных данных для получения временного ряда трехкомпонентного смещения антенн.

### GPS пункты

Сеть GPS пунктов закладывалась летом 2006 и 2007 гг. После ряда обсуждений предложенная американскими коллегами установка антенн на сварных треногах из нержавеющей стали была отвергнута и принято решение о сооружении железобетонных пилонов с несущим центром из нержавеющей стали. Такая конструкция более подходит для условий Камчатки. Все антенны поставлены на трегеры из нержавеющей стали, которые имеют коническую резьбу, соответствующую центру. Трегер навинчивается на центр так, чтобы его марка соответствовала направлению на север. Трегер нивелируется, и на нем устанавливается GPS антенна.

Схема пунктов, которые работали в непрерывном режиме с октября 2006 г. по январь-май



2007 г., представлены на рис.1. Отметим, что BZ09, ближайший к конусу Безымянного, закреплен на земной поверхности не пилоном, а скальной маркой со специальным трегером из нержавеющей стали. Это обусловлено плохой погодой в летнее время, не позволяющей заброску необходимых материалов на вертолете.

Время работы пунктов:

|      |                         |
|------|-------------------------|
| BZ09 | 06.10.2006 – 02.06.2007 |
| BZ01 | 06.10.2006 – 08.01.2007 |
| BZ02 | 07.10.2006 – 11/02/2007 |
| BZ03 | 06.10.2006 – 14.05.2007 |
| BZ04 | 07.10.2006 – 11.02.2007 |
| BZ06 | 07.10.2006 – 06.05.2007 |

Разный период работы связан с погодными условиями и выходом из строя батарей питания.

Рис. 1. Схема расположения постоянных GPS пунктов в 2006-2007 годах в районе вулкана Безымянный.

### Обработка

GPS измерения пунктов Безымянного обрабатывались пакетом GAMIT совместно с основными пунктами Камчатской GPS сети (PETP, PETS, \_KLU, \_ES1, \_KBG). Затем измерения вписывались в глобальную IGS сеть пакетом GLOBK, используя ближайшие IGS пункты (PETS,

BILI, MAG0, TIXI, IRKT, YSSK, TSKB, USUD). В итоге получаются временные ряды смещений приемной антенны по трем координатам, которые представлены на рис.2.

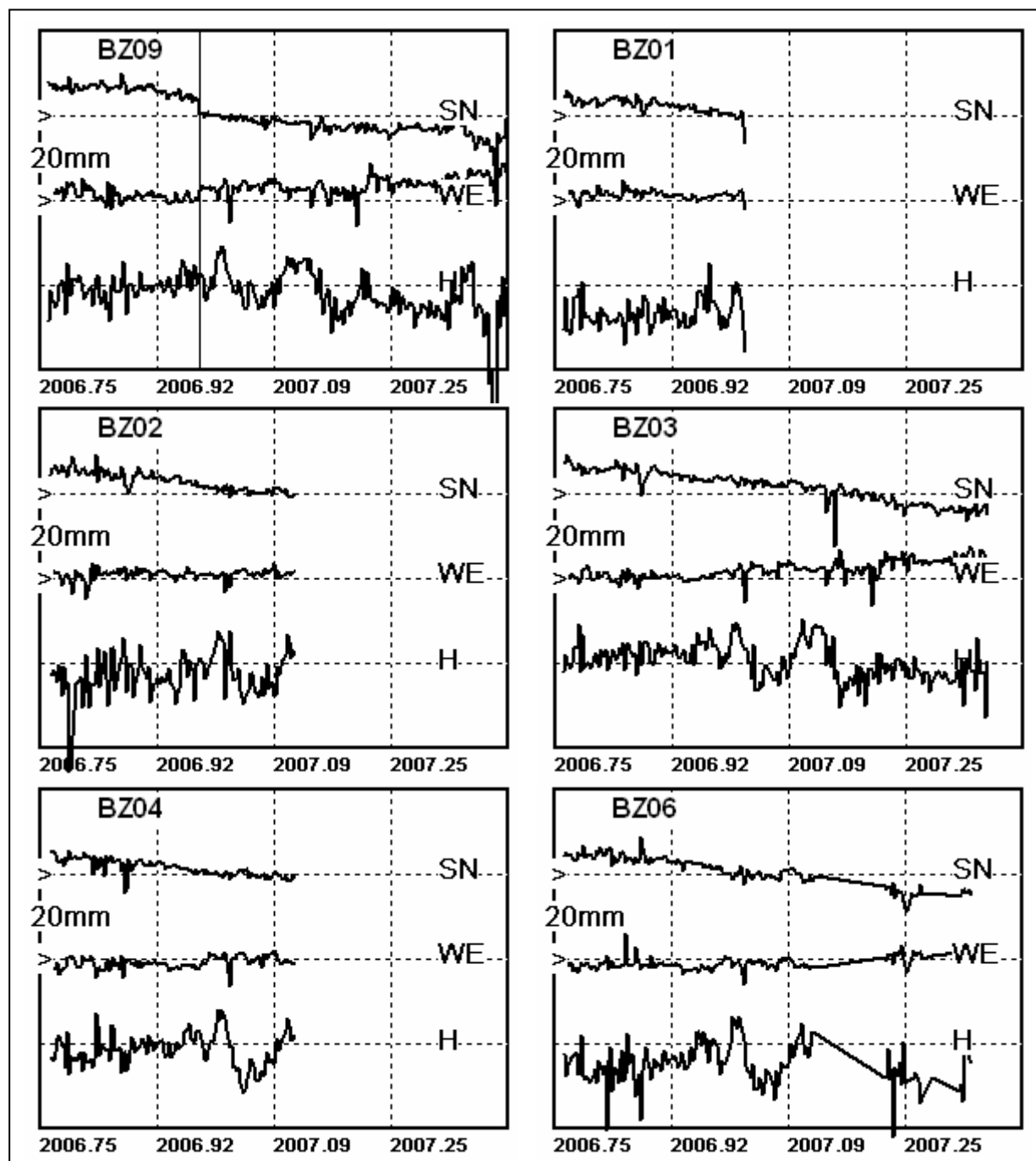


Рис. 2. Смещения постоянных GPS пунктов на вулкане Безымянный в 2006-2007 гг. Начало горизонтальной оси 02.10.2006, в одной клетке 2 месяца.

24.12.2006 (2006.98, вертикальная линия на графике BZ09 рис.2) произошло эксплозивное извержение вулкана Безымянный. Ближайший GPS пункт BZ09 отреагировал на это событие косейсмическими смещениями по координате SN порядка -4мм, по координате WE порядка +3мм. Кроме того, за несколько дней до извержения произошло изменение скорости по координате SN с последующим, после извержения, восстановлением по функции, близкой к экспоненциальной. Это хорошо видно на графике. Визуальный анализ графиков не выделяет каких-либо аномалий остальных пунктов во время извержения 24.12.2006. Хотя, можно предположить «размазанный» косейсмический скачок пунктов BZ04 и BZ06 по координате WE на величину +2—4мм, но это, к сожалению, могут быть и ошибки обработки.

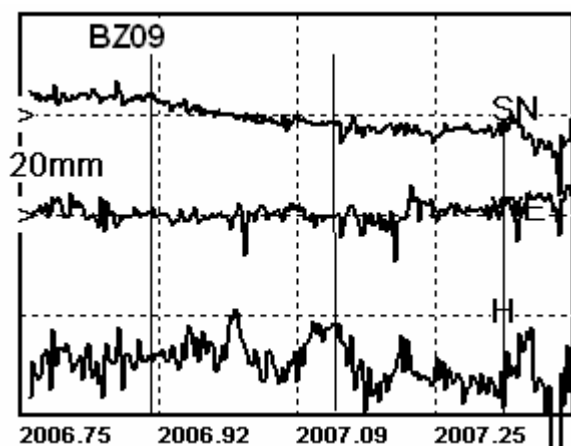


Рис. 3 Смещения BZ09 без косейсмического скачка.

На рис.3 представлены смещения BZ09 после исключения косейсмического скачка. Здесь выделены три временных интервала с различными скоростями по координате SN:

2006.76 – 2006.91 -0.7 мм/год

2006.91 – 2007.14 -21.9 мм/год

2006.76 – 2006.91 -1.0 мм/год

Скорость на втором интервале существенно отличается от скоростей первого и третьего, которые весьма близки друг к другу. Эта картинка может характеризовать количественное накопление деформаций перед извержением и их последующее снятие.

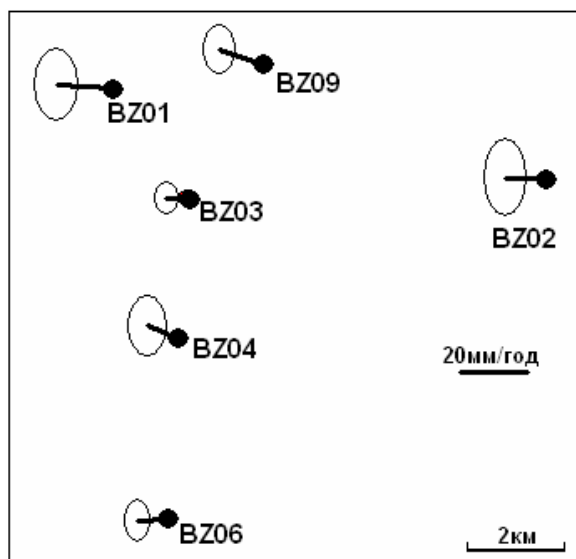


Рис. 4 представляет горизонтальные скорости смещения пунктов в районе Безымянного относительно ближайшего постоянного пункта Камчатской GPS сети, расположенного в п.Ключи (\_KLU рис.5), 40км на ССВ. Скорость смещения пункта \_KLU вычтена из скоростей остальных представляемых пунктов. Овалом обозначены ошибки вычисления скоростей. Отметим, что эта картинка явно показывает правостороннее вращение Безымянного относительно \_KLU.

Рис.4 Скорости смещения GPS пунктов в районе в.Безымянный относительно п. Ключи (\_KLU).

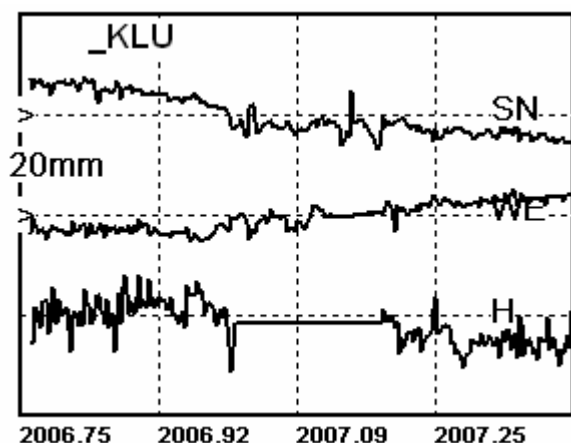


Рис.5 Смещения пункта \_KLU (Ключи), в середине графика исключены “плохие” измерения высоты. Видимо, это связано со снежной шапкой на антенне.

### Выводы

Постоянные GPS измерения на вулкане Безымянный представляют безусловный интерес и, для адекватного понимания геодинамических процессов в этом регионе, должны продолжаться по меньшей мере 5-8 лет.