

Оценка диффузионного потока CO₂ на Юго-Восточном фумарольном поле вулкана Эбеко (о. Парамушир)

Tarasov K.V.

Soil CO₂ flux measurements on South-East fumarolic field of Ebeko volcano (Paramushir Island)

Tarasov K.V.

Институт вулканологии и сейсмологии ДВО РАН, г. Петропавловск-Камчатский;

e-mail: belfast@kscnet.ru

В работе приведены результаты съемки грунтового потока CO₂ на Юго-Восточном фумарольном поле вулкана Эбеко. Рассчитан объем выносимого в атмосферу CO₂, построена наглядная карта-схема интенсивности потока.

Введение

В настоящее время съемка грунтового (почвенного) потока CO₂ является популярной методикой мониторинга деятельности активных вулканов. Подобные наблюдения уже много лет ведутся на вулканах Италии, Мексики и других стран [2, 3]. Регулярные наблюдения с помощью сети приборов важны не только с позиции экологии, но также позволяют предсказывать вулканические и тектонические явления [4].

Объект исследования

Вулкан Эбеко на острове Парамушир представляет собой постройку, сложенную слившимися андезитовыми куполами и наложенными друг на друга неглубокими кратерами. Северный, Центральный и Южный – три самых молодых сохранивших свою форму кратера, образуют группу, простирающуюся в направлении ЮЮЗ-ССВ вдоль хребта Вернадского [1].

Юго-Восточное фумарольное поле располагается на восточном склоне Южного кратера. Поверхность фумарольного поля сложена вулканическим пеплом и шлаком, на поле присутствуют грязевые котлы, крупные фумаролы, участки с измененными породами и шлаком, инкрустированным эксгальциями – свидетельствами выхода вулканических газов.

Методика

Замеры потока почвенного CO₂ производились методом накопительной камеры, детально описанным в [2]. Работа велась с помощью прибора LI-COR LI-8100 (США), состоящего из накопительной камеры, инфракрасного газоанализатора и карманного компьютера (КПК). Газ циркулирует из камеры в анализатор и обратно через пластиковые трубки с помощью воздушного насоса. Поток поступающего CO₂ рассчитывается на основании увеличивающейся со временем концентрации CO₂ в камере. Расчет производится на месте с помощью КПК, подключенного к прибору по беспроводной связи. Также, в каждой точке была замерена температура грунта на глубине до 20 сантиметров.

Результаты исследования

Съемка потока CO₂ на Юго-Восточном фумарольном поле вулкана Эбеко производилась в два этапа – в августе 2020 года и в августе 2021 года. Съемка велась на сухом грунте при сухой погоде. В общей сложности было выполнено 29 измерений и охвачена площадь около 32 000 м².

Показания замеров потока CO₂ варьируют от 3.49 до 10 441.66 г/м²/день, температура грунта от 10.6 °С до 96.5 °С. На рис. 1 показаны три зоны с мощным

потоком CO_2 – более $7000 \text{ г/м}^2/\text{день}$. Эти точки соответствуют областям поля с сильной гидротермальной проработкой слагающих пород.

На рис. 2 показано, что для зон с мощным потоком CO_2 характерна высокая температура грунта. Однако, точки с высокой температурой также наблюдаются в других областях фумарольного поля и не обязательно связаны с сильным потоком CO_2 .

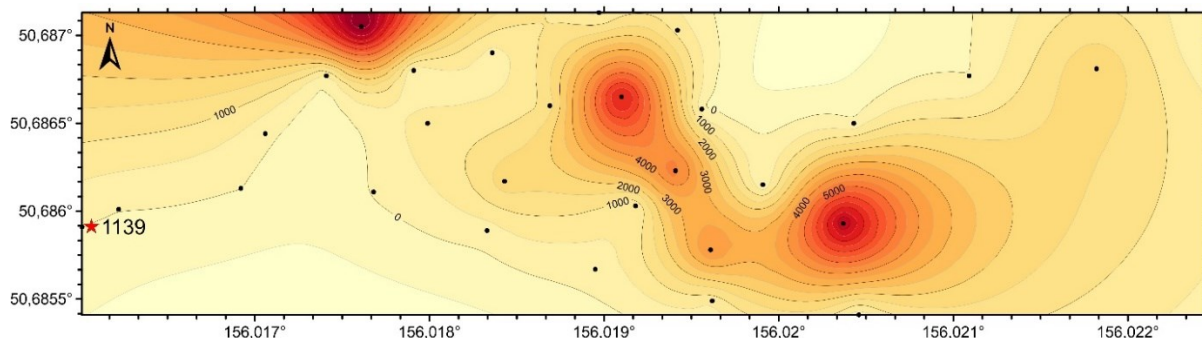


Рис. 1. Карта-схема распределения потока CO_2 на Юго-Восточном фумарольном поле. Точками обозначены места измерений в августе 2020 и 2021 гг.

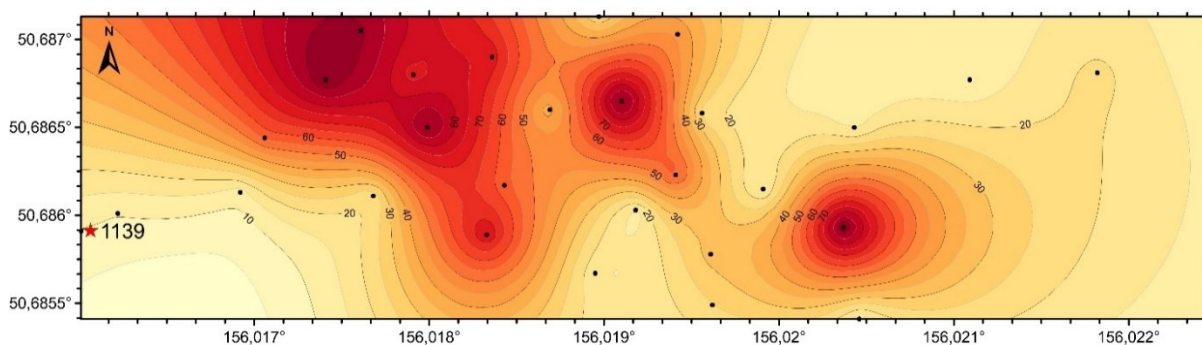


Рис. 2. Карта-схема распределения температуры грунта на Юго-Восточном фумарольном поле. Точками обозначены места измерений в августе 2020 и 2021 гг.

Основываясь на полученных данных, общий поток CO_2 на Юго-Восточном фумарольном поле составляет не менее $50\,050 \text{ кг/день}$ ($18\,269 \text{ т/год}$), при среднем значении $1564.12 \text{ г/м}^2/\text{день}$.

В будущем предстоит расширить площадь съемки и связать полученные результаты с динамикой фумарольной активности вулкана Эбеко.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФ № 20-17-00016.

Список литературы

1. *Belousov A., Belousova M., Auer A. et al.* Mechanism of the historical and the ongoing Vulcanian eruptions of Ebeko volcano, Northern Kuriles // *Bulletin of Volcanology*. 2021. V. 83. № 4. DOI: 10.1007/s00445-020-01426-z
2. *Chiodini G., Cioni R., Guidi M. et al.* Soil CO_2 flux measurements in volcanic and geothermal areas // *Applied Geochemistry*. 1998. V. 13. № 5. P. 543-552.
3. *Hsin-Yi Wen, Tsanyao F. Yang, Tefang F. Lan et al.* Soil CO_2 flux in hydrothermal areas of the Tatun Volcano Group, Northern Taiwan // *Journal of Volcanology and Geothermal Research*. 2016. V. 321. P. 114-124. DOI: 10.1016/j.jvolgeores.2016.04.021
4. *Mazot A., Rouwet D., Taran Y. et al.* CO_2 and He degassing at El Chichón volcano, Chiapas, Mexico: gas flux, origin and relationship with local and regional tectonics // *Bulletin of Volcanology*. 2011. V. 73. № 4. P. 423-441. DOI: 10.1007/s00445-010-0443-y