

УДК 551.596

**КОМПЛЕКСНЫЕ ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ НА ВУЛКАНЕ  
КАРЫМСКОМ (КАМЧАТКА) В АВГУСТЕ 2012 г.**© 2012 П.П. Фирстов<sup>1</sup>, Е.Р. Махмудов<sup>1</sup>, Е.О. Макаров<sup>1</sup>, Д. Фи<sup>2</sup><sup>1</sup>Камчатский филиал Геофизической службы РАН, Петропавловск-Камчатский, 683006;  
e-mail: firstov@emsd.ru;<sup>2</sup>Геофизический институт Аляскинского университета США, Фэрбанкс.

В статье приведены данные натурных наблюдений на вулкане Карымский в августе 2012 г., которые проведены комплексом аппаратуры, позволяющей регистрировать инфразвуковые колебания, аэродинамический шум, напряженность атмосферного электрического поля и объемную активность подпочвенного радона. Показано, что комплексные геофизические наблюдения являются достаточно информативными для мониторинга эксплозивной активности вулканов. На основе анализа волновых возмущений в атмосфере (аэродинамический шум, воздушные ударные волны) и сейсмических явлений, сопровождающих фрагментацию (разрушение) некоторого объема магмы, можно получить представления о физике эксплозивного процесса. Динамика объемной активности радона вблизи конуса вулкана Карымского коррелируется с активностью вулкана, что указывает на перспективность таких наблюдений.

*Ключевые слова:* вулкан, эксплозия, инфразвуковые колебания, аэродинамический шум, подпочвенный радон

**ВВЕДЕНИЕ**

Карымский вулкан ( $\varphi = 54^{\circ}04' \text{с.ш.}$ ,  $\lambda = 159^{\circ}36'$ ) – правильный конус с абсолютной отметкой около 1500 м, расположенный в центральной части Восточной вулканической зоны (рис. 1а), является одним из самых активнейших вулканов Камчатки. В течение длительных периодов времени (годы) для него характерна умеренная эксплозивная деятельность вулканостромболианского типа, сменяющаяся в короткие промежутки времени (месяцы) на эффузивно-эксплозивную активность.

Вулканические эксплозии представляют собой дискретные выбросы вулканических газов и частиц раздробленной магмы. Ведущая роль во взрывном процессе при эксплозивных вулканических извержениях отводится потенциальной энергии сжатых газов, изначально растворенных в магме на больших глубинах. Частота эксплозий в различные периоды активности Карымского вулкана варьирует от одной в минуту до одной в несколько суток. В течение длительного периода активности вулкана происходят существенные изменения в характере отдельных эксплозий, форме кратера, а также характере ударно-

волновых и акустических эффектов, сопровождающих отдельные эксплозии (пепловые, пепло-газовые), а также газовую эмиссию.

Среди большого разнообразия эксплозий на вулкане Карымский по визуальным наблюдениям в предшествующих циклах активности были выделены две крайние разновидности (Сторчеус и др., 2006; Токарев, Фирстов, 1967; Фирстов и др., 2004):

1. Кратковременные эксплозии, нагруженные пеплом, как правило, сильные. По характеру разлета выбрасываемого материала и формированию эруптивного облака, такие эксплозии напоминают взрыв на выброс взрывчатого вещества, и они условно были названы «взрывом».

2. При эксплозиях второй разновидности, названных «продувками», из кратера происходит продолжительное (до десятка минут) истечение газо-пепловой или паро-газовой смеси, которое сопровождается аэродинамическим шумом.

Динамика предшествующего цикла активности вулкана (1970-1983 гг.) была детально изучена в работах (Токарев, 1989; Хренов и др. 1982;), а особенности смещения земной поверхности района вулкана по геодезическим данным за этот период приведены в

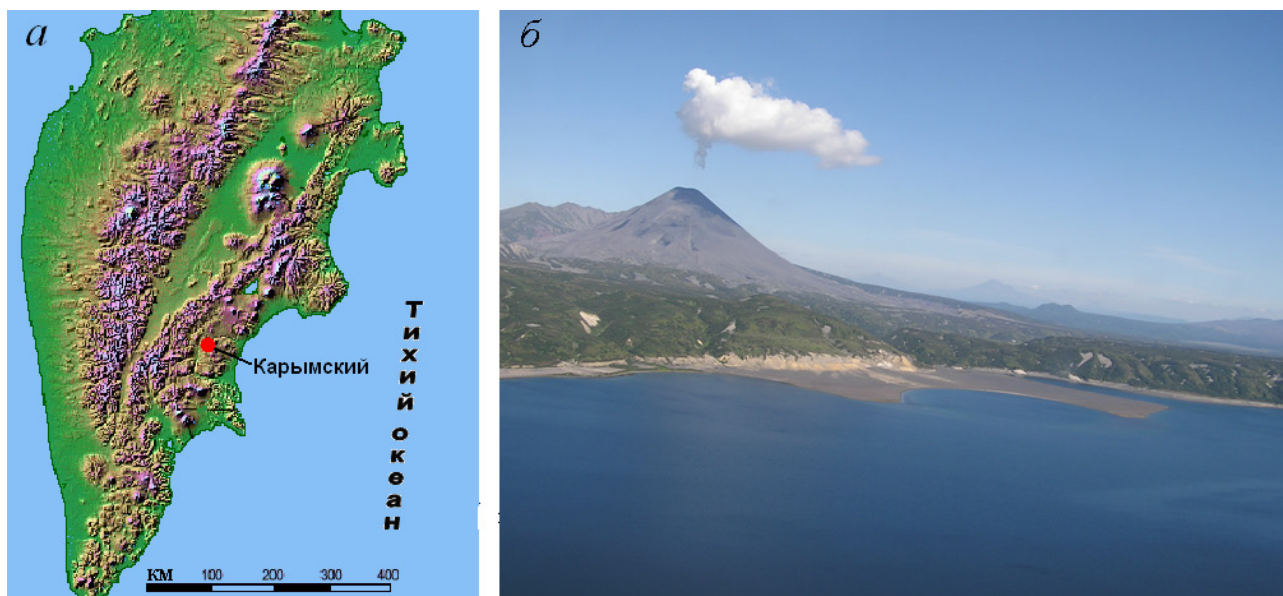


Рис. 1. Расположение вулкана Карымский на полуострове Камчатка (а), активность вулкана 21 августа 2012 г., фото П.П. Фирстова (б).

работе (Магуськин и др. 1982). Настоящий цикл активности, начавшийся в 1996 г., изучался, в основном, дистанционными методами. Сейсмические эффекты регистрировались радиотелеметрической сейсмической станцией (РТСС) «Карымская» (KRY), расположенной в 1.6 км от кратера вулкана.

В июне 2011 г. проводились работы по регистрации воздушных волн инфразвукового диапазона от эксплозий вулкана под руководством Д. Фи. В этот период регистрировались не характерные для этого вулкана воздушные взрывы, по-видимому, обусловленные соединением взрывоспособных вулканических газов с кислородом атмосферы (Фирстов и др., 2012). Для исследований этого эффекта лабораторией акустического и радонового мониторинга Камчатского филиала ГС РАН с 21 по 29 августа 2012 г. были проведены геофизические наблюдения на вулкане Карымский, комплексом аппаратуры, позволяющим регистрировать волновые возмущения в атмосфере, колебания грунта и напряженность электрического поля атмосферы ( $E_z$  АЭП). Кроме того, с целью изучения вариаций напряженно-деформированного состояния геосреды вблизи вулкана, были организованы измерение объемной активности радона ( $OA Rn$ ) в подвале обсерватории Института вулканологии и сейсмологии ДВО РАН, расположенной в 3.6 км от кратера вулкана, на глубине 2.5 м.

Кратко рассмотрим предпосылки для постановки натурных наблюдений. Как известно, непрерывное истечение различных струй в атмосферу сопровождается волновыми возмущениями аэродинамического происхождения, которые обусловлены взаимодействием потока

струи с окружающей средой (Мунин и др., 1981). Турбулентные пульсации в потоке генерируют аэродинамический шум (*квадрупольный источник*). В этом случае колебания плотности в реальном потоке жидкости, находящиеся в турбулентном движении, будут совпадать с колебаниями в невозмущенной акустической среде. Турбулентное движение жидкости генерирует звуковое поле, для которого справедливы методы классической акустики. Исходя из этого, истечение пепло-газовых струй и эмиссия газов из кратера вулкана Карымский сопровождается аэродинамическим шумом, что и наблюдалось ранее (Сторчеус и др. 2006).

В случае изменения производительности источника (*монопольный источник*) в атмосфере возникают воздушные волны инфразвукового диапазона, физический механизм генерации которых можно представить как вынужденные колебания массы в фиксированном объеме. В этом случае генерируются воздушные волны, а в случае взрывных процессов, которые характерны для эксплозивных извержений, возникают *воздушные ударные волны* (ВУВ), которые регистрируются микробарографами и инфразвуковыми микрофонами (Фирстов, 2010).

Естественно, фрагментация магматического материала во время эксплозий порождает эксплозивные землетрясения, а истечение струи приводит к колебаниям гидродинамического происхождения системы, из которой она вытекает, в результате чего возникает спазматическое вулканическое дрожание.

Как показано в работах (Жаринов, Фирстов, 1985, Магуськин и др., 1982), эксплозивная деятельность вулкана Карымский сопрово-

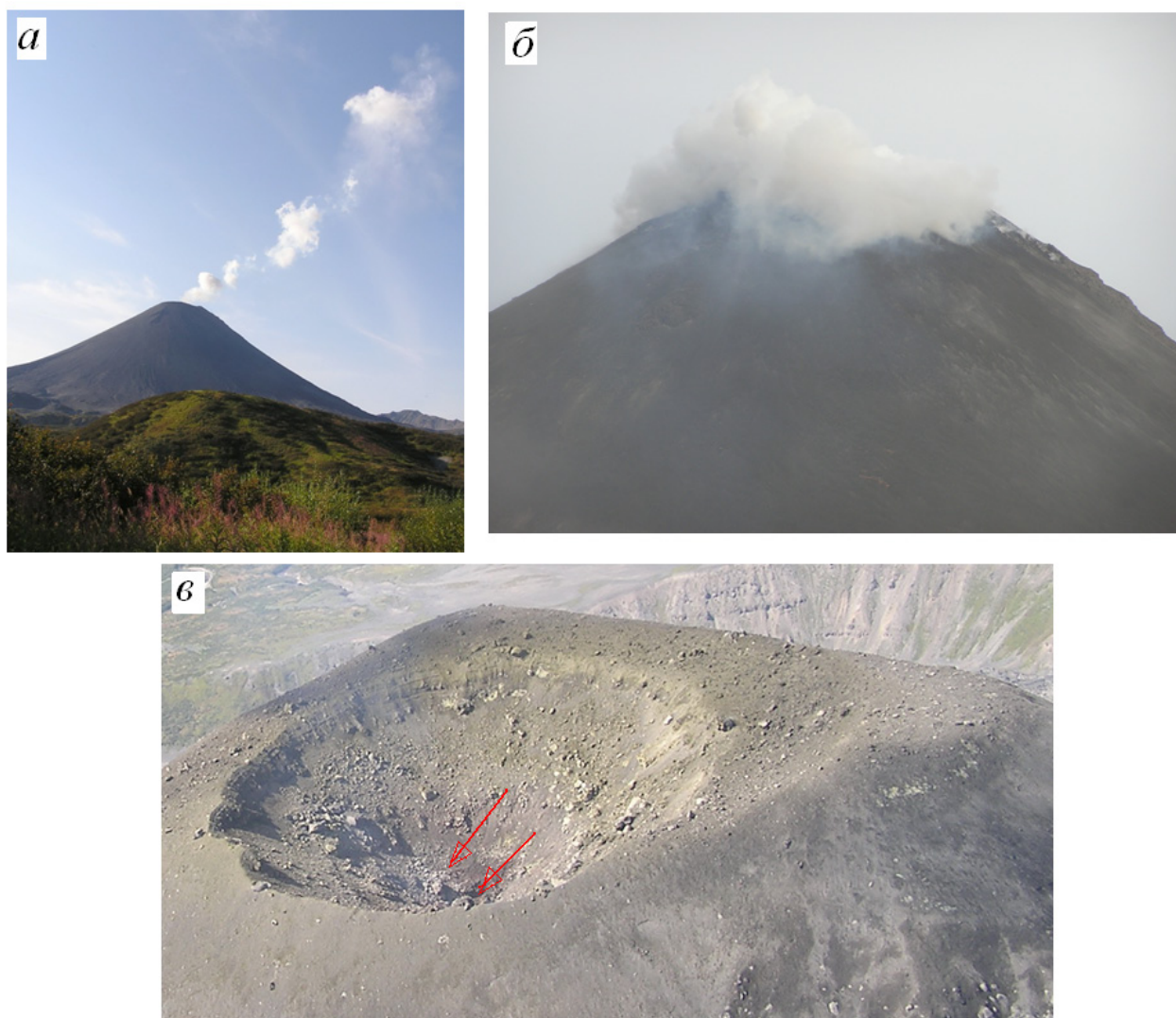
ждается пульсациями уровня земной поверхности у подножия конуса, что указывает на связь между активностью вулкана и напряженно-деформационным состоянием блока геосреды, включая постройку вулкана. Одним из индикаторов изменения напряженно-деформационного состояния геосреды является радон (Рудаков, 2009). Действительно, режимные наблюдения ОА Rn в спонтанном газе термального источника на расстоянии 3.4 км от кратера вулкана, которые осуществлялись в течение 1965-1975 гг., выявили тесную связь ОА Rn с активностью вулкана (Фирстов, Чирков, 1978). Это послужило основанием для организации регистрации ОА Rn в подпочвенном воздухе.

### АКТИВНОСТЬ ВУЛКАНА В АВГУСТЕ 2012 г.

Активность Карымского вулкана в августе 2012 г. проявлялась в виде непрерывной спаз-

матической эмиссии газов из кратера вулкана (рис. 1б), на фоне которой происходили редкие эксплозии различной интенсивности. Эмиссия газов осуществлялась, в основном, из одного центра, но иногда работало два или три источника истечения газов. Как правило, при этом паровое облако поднималось над кратером на высоту от одного до полутора километров (рис. 2а).

Истечение газа из кратера вулкана сопровождалось аэродинамическим шумом, инфразвуковыми колебаниями и вулканическим дрожанием. В зависимости от метеорологических условий конденсация пара происходила на разной высоте от кромки кратера, хорошо отражая спазматический характер эмиссии (рис. 2а). В дни, когда был сильный ветер, сносивший паровой шлейф вниз по склону, от него отрывалось газовое облако светло-сизого цвета, которое скатывалось до половины конуса, а иногда по отрицательным формам рельефа до самой подошвы конуса (рис. 2б). По мнению авторов, это



**Рис. 2.** Проявление активности вулканом Карымский 25 июля (а), 26 августа (б), состояние кратера 21 августа 2012 г. (в). Стрелками показаны центры газовой эмиссии. Фото П.П. Фирстова.

связано с быстрым охлаждением таких тяжелых газов, как  $\text{SO}_2$  и  $\text{CO}_2$ , которые присутствуют в вулканических газах в достаточном количестве. Следует отметить, что в предшествующем цикле 1970 - 1983 гг. подобное проявление вулканической деятельности на вулкане Карымский не наблюдалось (Токарев, 1989; Фирстов и др., 1977).

Эмиссия газов сопровождалась характерным звуком, порождаемым турбулентными процессами, возникающими при взаимодействии потока вулканических газов с окружающей средой. Аэродинамический шум на расстоянии 3.6 км был слышан в течение всего периода наблюдений с разной интенсивностью, которая определялась условиями распространения звука, зависящими от метеорологических величин (температура воздуха, скорость ветра и его направление). Ночью над кратером наблюдалась подсветка, яркость которой изменялась синхронно с интенсивностью аэродинамического шума, отражая вариации скорости эмиссии газов.

В этот период кратер вулкана имел конусообразный вид с хорошо выраженными концентрическими уступами, свидетельствующими о его проседании и темными пятнами на дне, которые являлись источниками газовой эмиссии (см. рис. 2*б*).

В период наблюдений в дневное время наблюдались две сильные эксплозии. Мощная эксплозия типа «взрыв» произошла 25 августа в 02 ч 06 мин, при этом конус вулкана покрылся плащом выброшенных бомб, а эруптивное облако поднялось на высоту около 3.5 км над кратером

вулкана (рис. 3*а*). Эксплозия типа «продувки» произошла 27 августа, когда из кратера произошло длительное истечение газо-пепловой смеси без выбросов бомб (см. рис. 3*б*). К сожалению, в этот период дул сильный ветер, который сносил эруптивную колонну, не давая возможности оценить высоту ее подъема.

#### АППАРАТУРА И МЕТОДИКА НАБЛЮДЕНИЙ

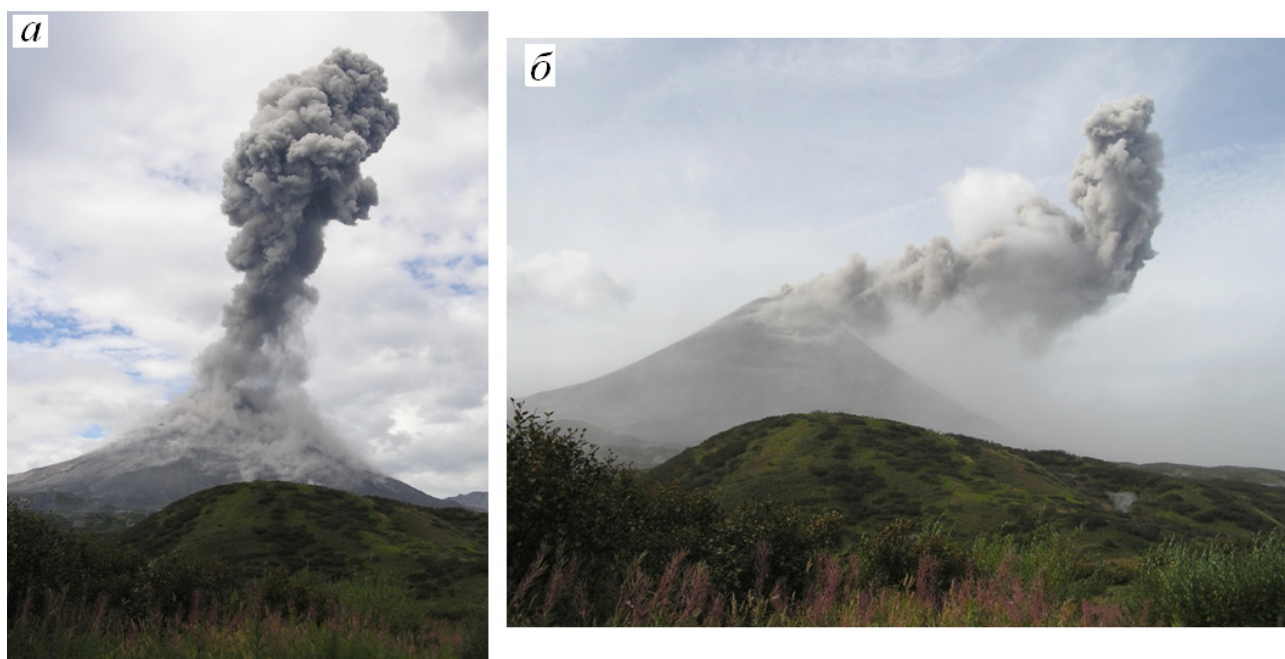
Для наблюдений использовался комплект аппаратуры (рис. 4), позволяющий регистрировать:

- инфразвук с помощью низкочастотного микрофона;
- аэродинамический шум (шумомер RFT-00017);
- напряженность атмосферного электрического поля (флюксметр «Градиент М»);
- смещение грунта (сейсмометр СМ-2).

Микрофон, шумомер и сейсмометр располагались в одной точке (сейсмокамера), а флюксметр был отнесен на 300 м и установлен на столбе высотой 1.25 м. Регистрация велась на портативный ПК, через 16-битный АЦП Zetlab 210 с частотой дискретизации 100 Гц.

С целью спектрального анализа аэродинамического шума 10 минутными сеансами в безветренную погоду 21 июля была произведена запись аэродинамического шума с частотой дискретизации 4 кГц.

Также были проведены измерения ОА Рп в подпочвенном воздухе подвале обсерватории



**Рис. 3.** Наиболее сильных эксплозий наблюдавшиеся на вулкане Карымский в августе 2012 г.: *а* – 25 августа в 02 ч 06 мин; *б* – 27 августа в 07 ч 57 мин. Фото П.П. Фирстова.

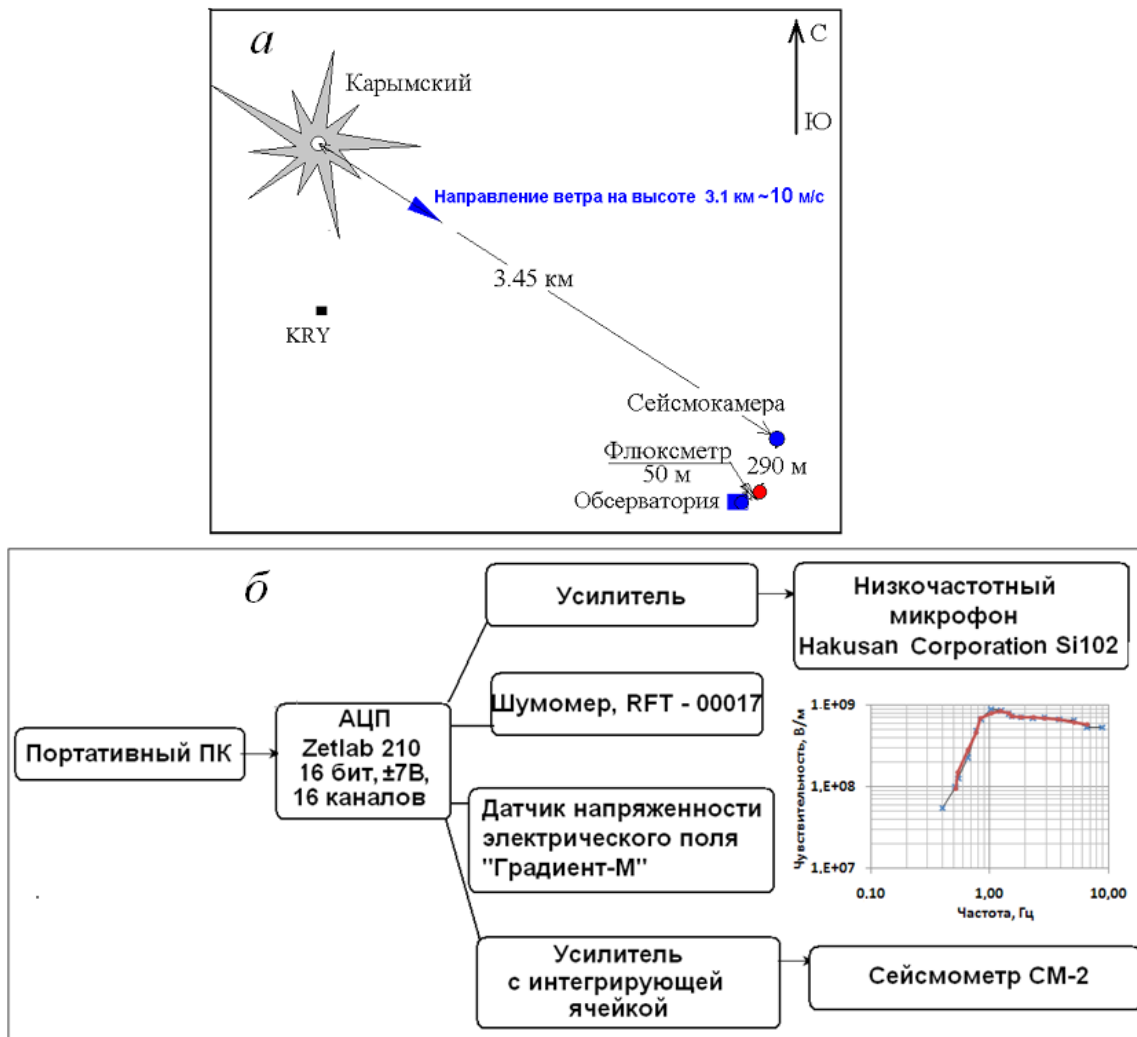


Рис. 4. Схема размещения датчиков на вулкане Карымский в августе 2012 г. (а), и блок схема используемого комплекта аппаратуры с амплитудно-частотной характеристикой сейсмического канала. (б).

радиометром FemtoTECH RS-410 с частотой дискретизации  $\text{час}^{-1}$ . Измерения  $\alpha$ -излучения в этом приборе осуществлялось электростатическим методом. Подпочвенный воздух принудительным способом с помощью вакуумного насоса закачивался с глубины 0.6 м через металлический заборник диаметром 15 мм. Таким образом, происходила непрерывная прокачка подпочвенного воздуха через измерительную камеру радиометра.

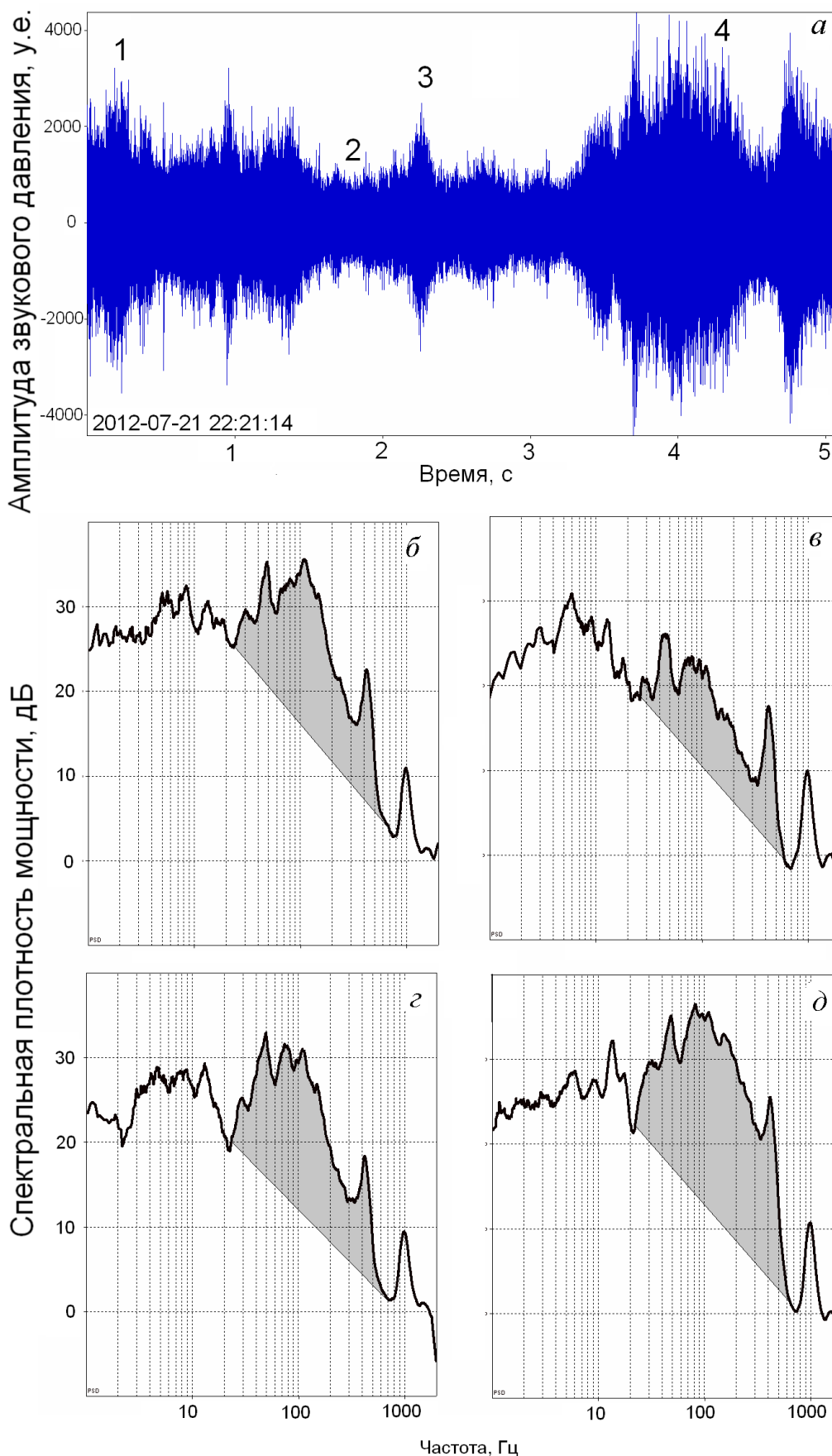
### РЕЗУЛЬТАТЫ НАТУРНЫХ НАБЛЮДЕНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

**Аэродинамический шум (АШ).** Запись звука осуществлялась на расстоянии 3.6 км от кратера вулкана в безветренную погоду с частотой дискретизации 4 кГц (рис. 5а). Аэродинамический шум, сопровождавший газовую эмиссию из кратера, давал увеличение интенсивности амплитуды в 1.5-2 раза относительно фона. С целью определения частотного состава АШ для

четырёх участков различной интенсивности и длительностью 10-30 с строилась спектральная плотность мощности (СПМ). Как показали наши наблюдения СПМ аэродинамического шума лежит в частотном диапазоне от 20 до 500 Гц (рис. 5в-д).

Для мониторинга АШ, исходя из частотного диапазона, был выбран октавный фильтр с  $f_{\text{cp}} = 250$  Гц. После фильтрации регистрировалась огибающая в интервале от 50 до 60 дБ.

**Воздушные волны инфразвукового диапазона.** За период работы было зарегистрировано четыре акустических сигнала, сопровождавших эксплозии умеренной силы. Три из них представляют собой слабые ВУВ, возникшие в результате эксплозий взрывного типа с длительностью фазы сжатия  $\tau_+ = 0.4 - 0.6$  с (рис. 6а, 6б, 6г). Обращает на себя внимание несбалансированность импульсов фазы сжатия и разряжения за счет более слабых взрывных процессов, возникающих сразу после основного. Четвертый инфразвуковой сигнал длительностью  $\sim 15$  с и преобладающей



**Рис. 5.** Записи аэродинамического шума длительностью 5 минут, сопровождавшего эмиссию газов из кратера вулкана Карымский в 2012 г. (а) и спектральная плотность мощности для четырех выделенных участков длительностью 10-30 с: 1 (б), 2 (в), 3 (г), 4 (д).

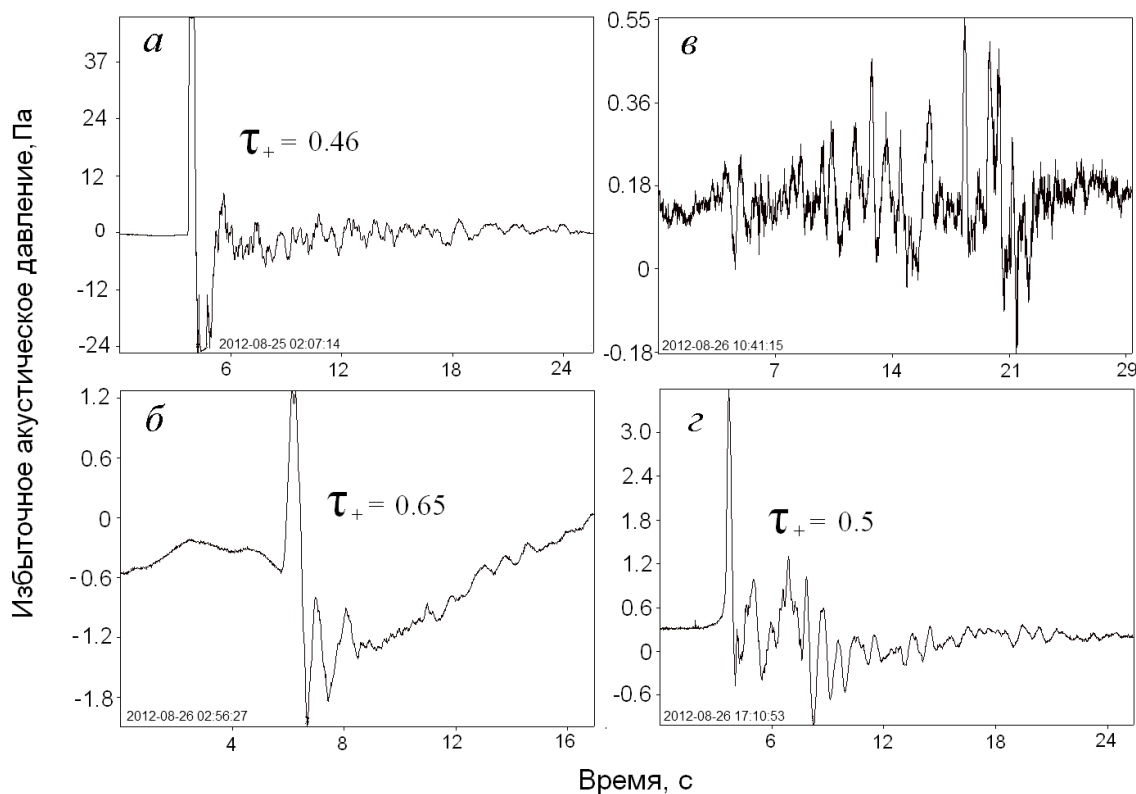


Рис. 6. Акустические сигналы, зарегистрированные: 25 (а), 26 (б-г);  $\tau_+$  - длительность фазы сжатия.

частотой 1 Гц (рис. 6в), по-видимому, обусловлен вариациями скорости истечения пепло-газовой смеси при длительной продувке.

**Записи вертикальной составляющей эксплозивных землетрясений.** Для эксплозий сопровождающихся воздушными волнами на кривых СПМ выделяются три спектральных максимума на кратных частотах:  $f_1 \sim 1.0$ ,  $f_2 \sim 2.0$ ,  $f_3 = 4.0$  Гц (рис. 7б). Максимум энергии сейсмических сигналов приходится на  $f_2 \sim 2.0$  Гц. Этот спектральный пик наиболее стабилен для всех землетрясений. Следует отметить, что для СПМ эксплозивных землетрясений вулкана Карымский в 1997-1999 гг. спектральный пик на 4 Гц не наблюдался (Фирстов и др., 2004), что говорит об изменениях линейных размеров рабочей части магматического канала. Для землетрясения в 10 ч 41 м 26.08 2012 г. выделяется увеличение значений СПМ в диапазоне 6-15 Гц, связанное с истечением газо-пепловой струи из кратера вулкана. Вариации скорости истечения пепло-газовой смеси из кратера стали источником инфразвуковых колебаний, показанных на рис. 6в.

**Вулканическое спазматическое дрожание.** Спазматическая эмиссия газов сопровождалась колебаниями грунта, которые хорошо регистрировались на РТСС KRY, в виде цугов колебаний с амплитудой скорости смещения грунта  $A = 1-3$  мкм/с (рис. 8а). На СПМ для этих цугов выделяется спектральный пик с  $f = 7-8$  Гц (рис. 8б).

В случаях, когда период между газовыми эмиссиями становился меньше 10 секунд, отдельные цуги сливались, образуя спазматическое вулканическое дрожание. В случае непрерывного истечения газа, что наблюдалось достаточно редко, регистрировалось непрерывное вулканическое дрожание с той же частотой, что и для отдельных эмиссий.

**Эксплозия 25 августа 2012 г.** Начало и развитие эксплозивного процесса для этой эксплозии четко прослеживается в динамике регистрируемых параметров (рис. 9). Эксплозия началась с мощного взрыва, сопровождавшегося ВУВ, которая записалась как микробарографом, так и шумомером, в виде резкого вступления огибающей на записи звукового давления на частоте 250 Гц (см. рис. 9а, 9б).

Амплитуда фазы сжатия ВУВ, зарегистрированной микробарографом, составила  $\Delta P_+ > 40$  Па. К сожалению, динамический диапазон микрофона не позволил полностью зарегистрировать фазу сжатия ВУВ, но в результате экстраполяции ее можно оценить в 60 Па. Наведенные на грунт сейсмические колебания от ВУВ хорошо прописались на сейсмическом канале (рис. 9в).

После взрыва в течение трех минут происходило истечение пепло-газовой смеси из самой верхней части магматического канала, о чем свидетельствует отсутствие сейсмических колебаний на РТСС KRY (рис. 7а).

За счет благоприятных метеорологических условий формирование эруптивного облака

КОМПЛЕКСНЫЕ ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ

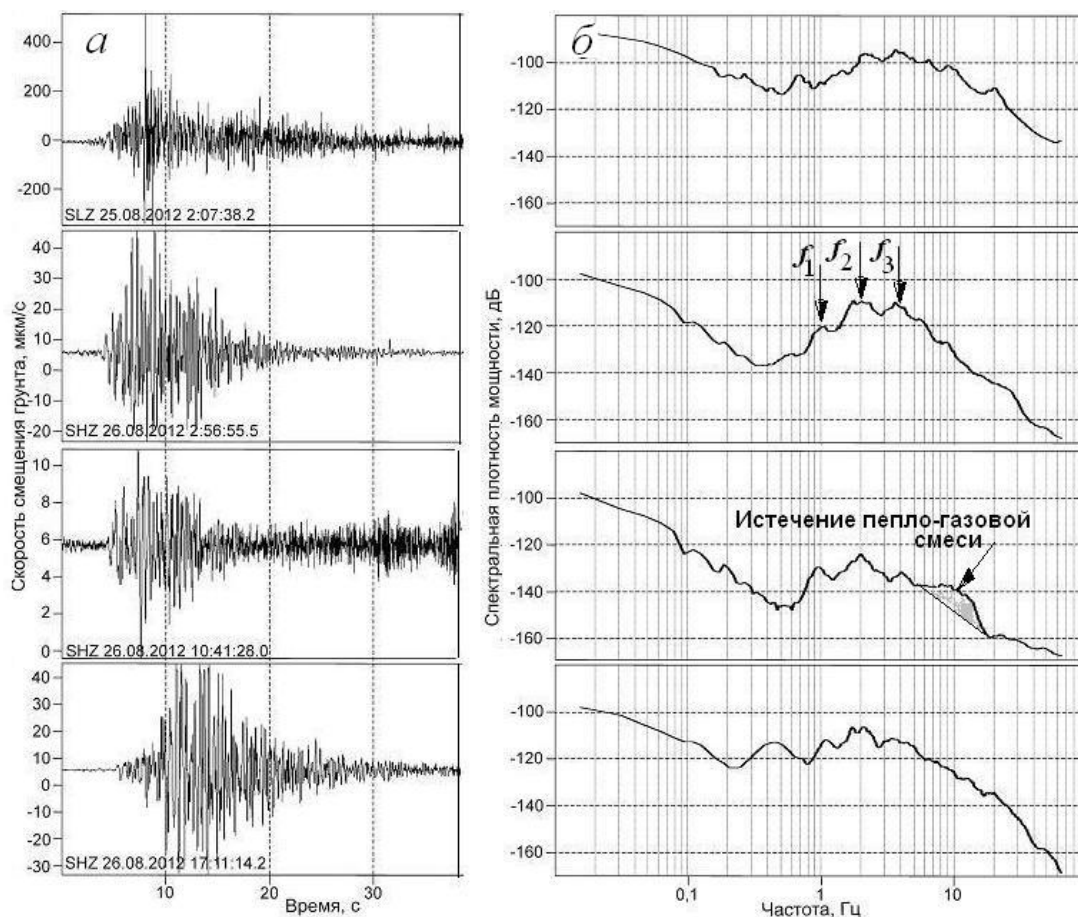


Рис. 7. Запись взрывных землетрясений на вертикальной составляющей РТСС KRY (а), спектральная плотность мощности сигналов (б).

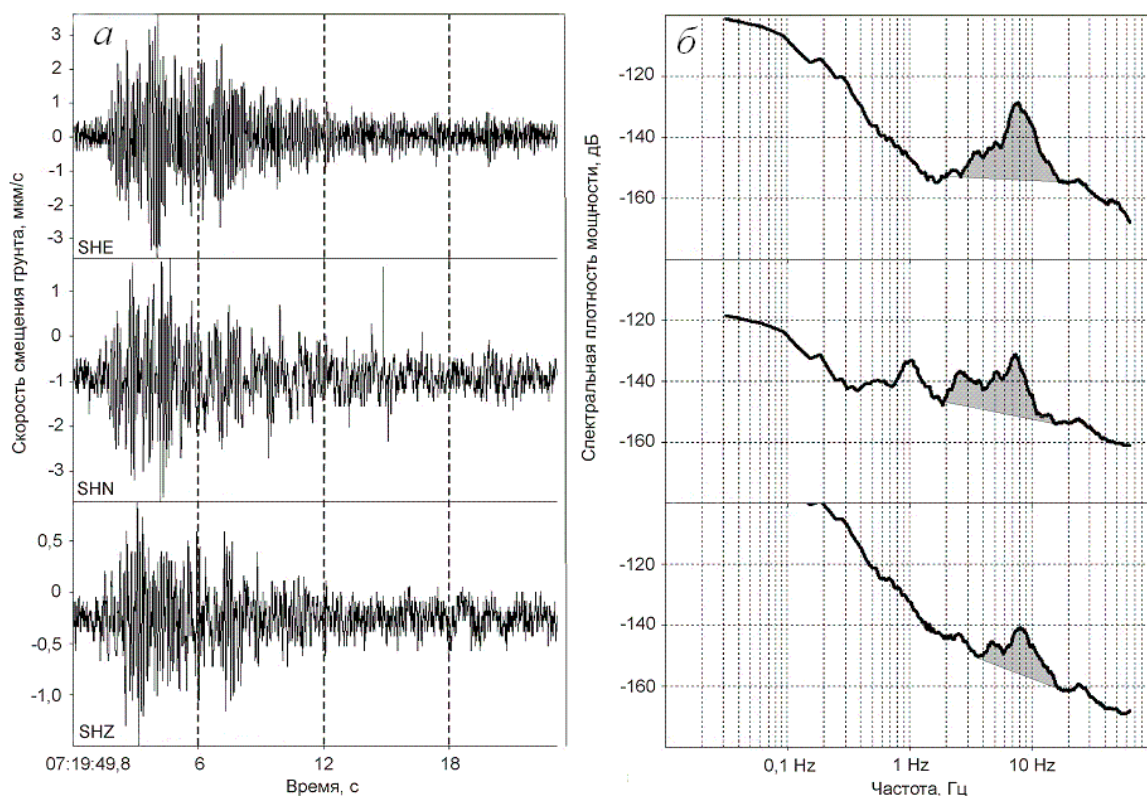
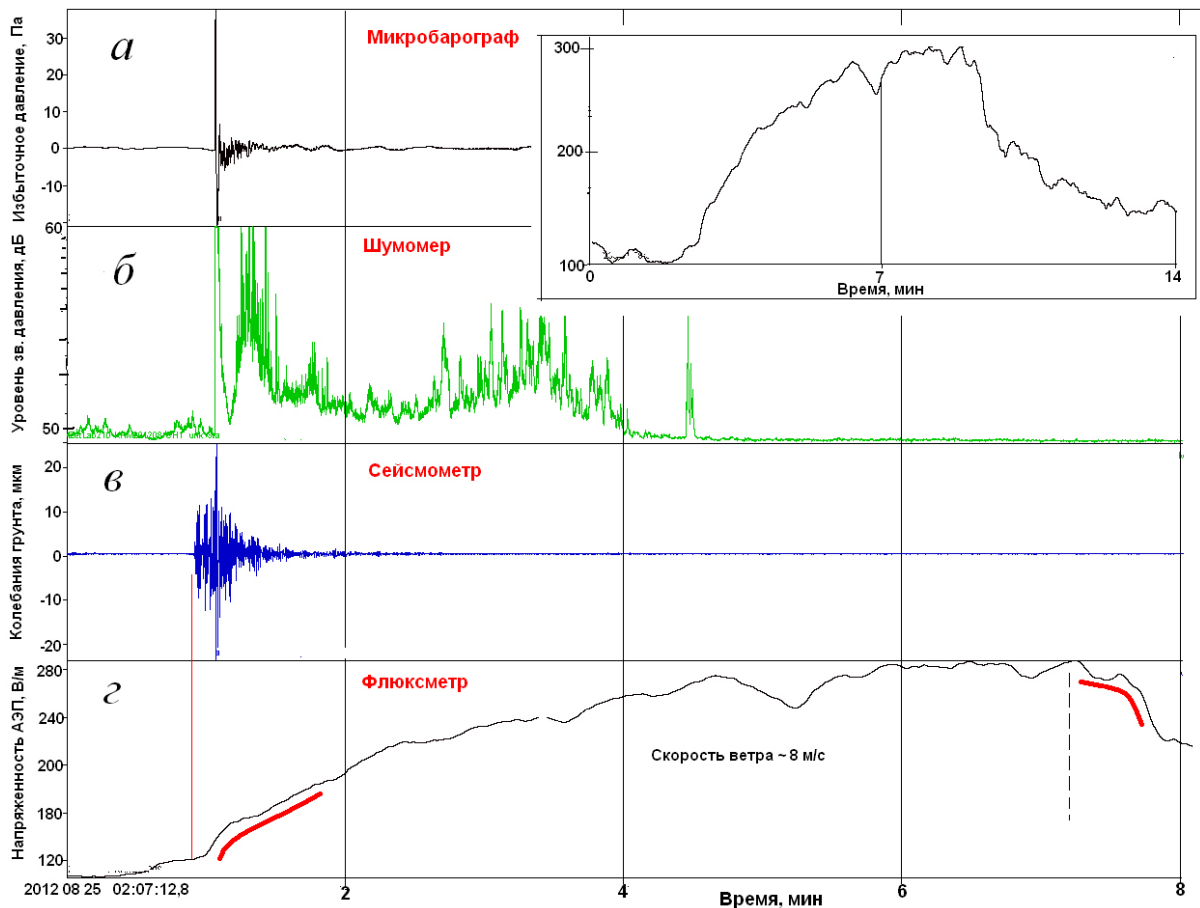


Рис. 8. Цуг колебаний, сопровождающих газовую эмиссию на трех составляющих РТСС KRY (а) и спектральная плотность мощности сигналов (б).





**Рис. 9.** Воздушная ударная волна (а), огибающая аэродинамического шума (б), смещение почвы (в), напряженность атмосферного электрического поля (г), зарегистрированные на расстоянии 3.6 км от кратера вулкана во время эксплозии 25 августа 2012 г. На врезке показано возмущение в напряженности атмосферного электрического поля при прохождении эруптивного облака через пункт регистрации.

хорошо отразилось на кривой значений напряженности атмосферного электрического поля (рис. 9г). Эруптивное облако, сносимое ветром со скоростью ~ 10 м/с, на высоте около 3 км прошло в непосредственной близости от флюксметра. Напряженность атмосферного электрического поля достигла максимальной  $E_z = 290$  В/м через 380 с после начала эксплозии. Следует отметить, что несимметричная форма вариации  $E_z$  АЭП (рис. 9, врезка) четко указывает, что объемный заряд эруптивного облака формировался как во время «взрыва», так и во время «продувки».

**Измерение ОА Rn в подпочвенном воздухе.** Для всего периода среднее значение ОА Rn составило  $489.5 \pm 52.8$  Бк/м<sup>3</sup> (рис. 10, кривая 1). Обращают на себя внимание резкие падения значений ОА Rn в начале и конце 24 августа (рис. 10, кривая 2) после резких подъемов на кумулятивной кривой  $(A/T)_{\max}$ , что можно интерпретировать как изменение напряженно-деформированного состояния геосреды перед серией эксплозий (рис. 10, кривая 3). На таком достаточно коротком временном участке трудно оценить взаимосвязь ОА Rn с эксплозивной активностью вулкана. Нами планируется дальнейшие режим-

ные наблюдения ОА Rn для мониторинга напряженно-деформированного состояния геосреды в районе вулкана Карымский.

Комплексные геофизические наблюдения явились достаточно информативными для целей мониторинга эксплозивной активности вулкана Карымский в августе 2012 г. Соотношение акустического и сейсмического излучений на качественном уровне дают представление о глубине протекающих процессов.

Проведены натурные наблюдения на действующем вулкане Карымский, который является природной лабораторией, позволяющей детально изучать физику эксплозивного процесса. Натурные наблюдения проведены комплексом аппаратуры, позволяющей регистрировать инфразвуковые колебания, аэродинамический шум, напряженность атмосферного электрического поля. Это позволило зарегистрировать и качественно описать динамику эксплозии средней силы 25 августа 2012 г.

В заключение авторы выражают благодарность С.Б. Самойленко, О.Р. Хубаевой за помощь при проведении натурных наблюдений и И.П. Глуховой за помощь в оформлении статьи.

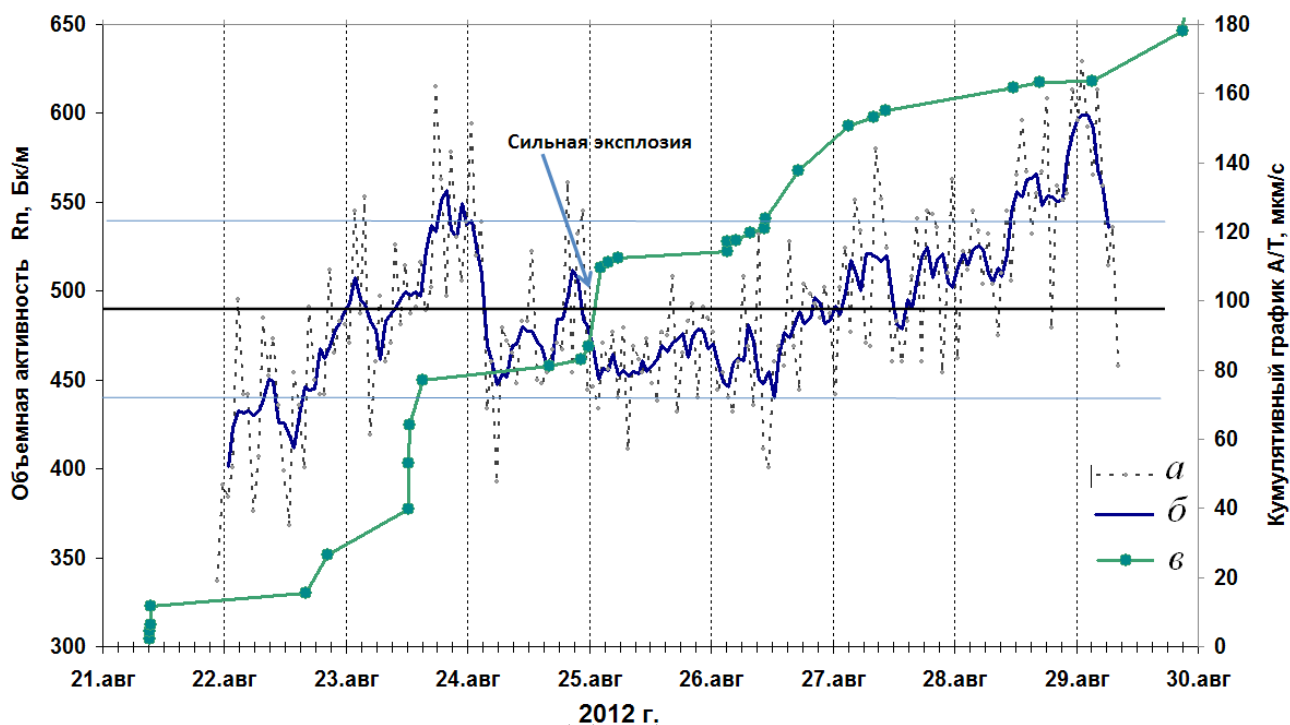


Рис. 10. Экспериментальные значения объемной активности  $R_n$  (a) и осредненные скользящим средним по пяти точкам (b), кумулятивная кривая значений (A/T) $_{max}$  для взрывчатых извержений (в) за период 21-30 августа 2012 г.

#### Список литературы

- Жаринов Н.А., Фирстов П.П. Активность, сейсмический режим и наклоны земной поверхности вулкана Карымский летом 1976 г. // Вулканология и сейсмология. 1985. № 3. С. 93-95.
- Магуськин М.А., Энман В.Б., Селезнев Б.В., Шкред В.И. Особенности смещения поверхности на вулкане Карымский по геодезическим и фотограмметрическим данным за период 1970-1981 гг. // Вулканология и сейсмология. 1982. № 4. С. 49-64.
- Мунин А.Г., Кузнецов В.М., Леонтьев Е.Л. Аэродинамические источники шума. М.: Машиностроение, 1981. 247 с.
- Рудаков В.П. Эманационный мониторинг геосред и процессов. М.: Научный мир, 2009. 174 с.
- Сторчеус А.В., Фирстов П.П., Озеров А.Ю. Возможный механизм генерации акустических и сейсмических волн при пульсирующем истечении газо-пепловой смеси на вулкане Карымский // Вулканология и сейсмология. 2006. № 5. С. 3-16.
- Токарев П.И. Извержения и сейсмический режим Карымского вулкана 1965-1986 гг. // Вулканология и сейсмология. 1989. № 2. С. 3-13.
- Токарев П.И., Фирстов П.П. Сейсмологические исследования вулкана Карымского // Бюлл. вулканологических станций. 1967. № 43. С. 9-22.
- Фирстов П.П. Динамика вулканических извержений и ее проявление в ударно-волновых и акустических эффектах в атмосфере. Автореф. дисс. док. физ.-мат. наук. Южно-Сахалинск, 2010. 43 с.
- Фирстов П.П., Лемзиков В.К., Руленко О.П. Сейсмический режим вулкана Карымского (1970 - 1973 гг.) // Вулканизм и геодинамика. М.: Наука. 1977. С.161-179.
- Фирстов П.П., Маневич А.Г., Озеров А.Ю. Волновые возмущения в атмосфере от взрывчатых вулкана Карымского (1997-1999 г.г.) // Материалы ежегодной конференции посвященной Дню вулканолога. Петропавловск-Камчатский. ИВиС ДВО РАН. 2004. С. 26-32.
- Фирстов П.П., Фи Д., Махмудов Е.Р., Самойленко С.Б. Особенности акустического и сейсмического излучений от взрывчатых вулкана Карымского // Материалы ежегодной конференции посвященной Дню вулканолога. Петропавловск-Камчатский. ИВиС ДВО РАН. 2012. С. 150-157.
- Фирстов П.П., Чирков А.М. Радон в спонтанном газе термального источника вулкана Карымского (1966-1975) // Бюлл. вулканологических станций. 1978. № 54. С. 35-41.
- Хренов А.П., Дубик Ю.М., Иванов Б.В. и др. Эруптивная деятельность вулкана Карымский за 10 лет (1970-1980) // Вулканология и сейсмология. 1982. № 4. С. 29-48.

**COMPLEX GEOPHYSICAL OBSERVATIONS AT KARYMSKIY VOLCANO,  
КАМЧАТКА, IN AUGUST 2012**

**P.P. Firstov<sup>1</sup>, E.R. Makhmudov<sup>1</sup>, E.O. Makarov<sup>1</sup>, D. Fee<sup>2</sup>**

*<sup>1</sup>Kamchatka Branch of the Geophysical Service RAS, 683006,  
Petropavlovsk-Kamchatskiy, Piip 9; e-mail: firstov@emsd.ru*

*<sup>2</sup>Geophysical Institute, University of Alaska, Fairbanks, Alaska, USA*

The article presents new data from field observations at Karymskiy in August 2012, which were carried out by a complex of equipment allowing recording infrasonic fluctuations, aerodynamic noise and intensity of the atmospheric electric field and volumetric activity of underground radon. It is shown that integrated geophysical observations are quite informative to monitor explosive volcanic activity. The analysis of wave disturbances in the atmosphere (the aerodynamic noise, air shock waves) and seismic events accompanying the fragmentation of magma allow us to get an insight about the physics of the explosive process. The dynamics of volumetric activity of radon near to Karymskiy is correlated to the activity of the volcano, which indicates the perspective of such observations.

*Keywords: volcano, explosion, infrasonic fluctuation, aerodynamic noise, underground radon.*