

УДК 62+66
ББК 30
Л17

Редакционная коллегия:

- Очкин В.Н. -- д-р физ.-мат. наук, проф., действительный член Академии инженерных наук им. А.М. Прохорова
Привалов В.Е. -- д-р физ.-мат. наук, проф., действительный член Академии инженерных наук им. А.М. Прохорова
Туркин В.А. -- д-р техн. наук, проф.
Фотиади А.Э. -- д-р физ.-мат. наук, проф., действительный член Академии инженерных наук им. А.М. Прохорова
Шеманин В.Г. -- д-р физ.-мат. наук, проф.

Организация и проведение конференции поддержаны
Новороссийскими предприятиями
ООО "НПФ «АВТЭК» и ЗАО "НЦЗ "Горный"
Информационная поддержка журналов:
«Безопасность в Техносфере» и «Фотоника»

Л17 ЛАЗЕРНО-ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МЕДИЦИНЕ, БИОЛОГИИ, ГЕОЭКОЛОГИИ И ТРАНСПОРТЕ- 2015: труды XXIII Международной Конференции 7-11 сентября 2015 года; г. Новороссийск Краснодарский край / под редакцией профессора В.Е. Привалова.– Новороссийск: Изд-во РИО ГМУ имени адмирала Ф.Ф. Ушакова, 2015.– 204 с. ISBN 978-5-89426-099-0

В сборник включены тезисы докладов, представленные на XXIII Международной Конференции «ЛАЗЕРНО-ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МЕДИЦИНЕ, БИОЛОГИИ, ГЕОЭКОЛОГИИ И ТРАНСПОРТЕ- 2015».

Сборник рассчитан на научных сотрудников, инженеров, аспирантов и студентов старших курсов соответствующих специальностей.

Подписано в печать 14. 08. 2015
Формат 60x84 1/16 Бумага для множ. апп. Изд. №1391
Усл. печ. л. 11,85. Уч. изд. л. 13,1. Тираж 100. Заказ 3056

Редакционно-издательский отдел ФГБОУ ВО
«Государственный морской университет имени адмирала Ф.Ф.Ушакова»
353918, Новороссийск, пр. Ленина, 93.

Налоговая льгота – общероссийский классификатор продукции ОК-005-93, том 2 – 953000

ISBN 978-5-89426-099-0

© ГМУ имени адмирала Ф.Ф. Ушакова, 2015

СЕКЦИЯ Г-4 – ГЕОТЕХНОЛОГИИ И ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ

ЛАЗЕРНО-ИНТЕРФЕРОМЕТРИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ ДЕФОРМАЦИОННО-БАРИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В ГЕОФИЗИКЕ

М. Н. Дубров

(Фрязино, Московской обл.)

Результат интерферометрического опыта - одиночного измерения всегда содержит ряд отдельных, в общем случае независимых составляющих. В обычных (лабораторных) условиях, по крайней мере, три из них являются существенными, а именно: 1) изменения δL длины плеча интерферометра L , или деформации $\varepsilon = \delta L/L$; 2) вариации атмосферного давления $p = \delta p/p_0$, где p_0 - среднее значение давления; 3) флуктуации температуры $t = \delta t/t_0$, где t_0 - среднее значение температуры. Таким образом, результат интерферометрического опыта можно выразить в виде:

$$u = A_1 \varepsilon + A_2 p + A_3 t \quad (1)$$

где A_i , ($i=1,2,3$) - постоянные размерные коэффициенты. Их величины определяются конструкцией интерферометра: соотношениями между длинами плеч интерферометра, способом защиты измерительного и опорного плеча от влияния окружающей атмосферы и др. Размерность коэффициентов A_i совпадает с размерностью величины u , например, это может быть напряжение в вольтах на выходе устройства регистрации сдвигов интерферограммы.

В геофизических лазерных интерферометрах, измеряющих деформации земной поверхности или горных пород, третьим слагаемым в (1) можно пренебречь ($A_3 \rightarrow 0$), поскольку такие интерферометры обычно размещаются под землей в тоннелях, шахтах, штольнях, где изменения температуры в течение времени измерения незначительны. Необходимость учета второго слагаемого в (1) существует всегда и обусловлена следующими факторами. Размерный коэффициент A_2 не является бесконечно малой величиной даже при вакуумировании плеч интерферометра [1]. С другой стороны, вариации атмосферного давления p и деформации ε земной поверхности являются взаимосвязанными геофизическими процессами, изучение которых представляется перспективным с целью раннего предупреждения и снижения уровня опасности таких стихийных бедствий, как землетрясения и ураганы [2].

Рассмотрим два геофизических лазерных интерферометра, обладающих двумя парами различных, входящих в соотношение (1) размерных коэффициентов A_{ij} , ($i,j=1,2$). Вклады третьей пары слагаемых будем считать пренебрежимо малыми $A_{31}, A_{32} \rightarrow 0$. В результате проведения двух интерферометрических опытов, т.е. измеряя величины u_i , ($i=1,2$), получим систему из двух линейных уравнений:

$$u_i = A_{ij} d_j; \quad i,j=1,2, \quad (2)$$

где $d_1 = \varepsilon$, $d_2 = p$. Если детерминант этой системы отличен от нуля: $|A_{ij}| \neq 0$, то решая систему уравнений (2), можно определить две искомые величины: ε и p .

Связь вариаций атмосферного давления и деформаций земной поверхности является предметом интенсивных исследований на протяжении последних

десятилетий. Особый интерес представляет изучение взаимодействия наиболее мощных процессов в атмосфере (таких, как тропические циклоны, тайфуны, ураганы) с близкими по энергетическому классу геодинамическими процессами в твердой Земле, предваряющими и сопровождающими сильнейшие катастрофические землетрясения. Инструментальное указание на существование такой зависимости впервые было получено в результате регистрации деформационно-барических процессов с применением описанных выше лазерных интерферометров-деформографов [3]. В частности, была отмечена корреляция аномального поведения траекторий движения (треков) тропических циклонов и деформационно-барических предвестников связанных с ними землетрясений. В докладе приводится анализ ряда последних полученных результатов.

1 Дубров М.Н. и др. // Физика Земли.– 1998. –№12.- С.22-30.

2 Головачев С.П. и др. // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса.- 2011.– Т. 8.– №11.– С.232-238.

3 Дубров М.Н., Головачев С.П. ЛИТМБГЭ-2010, Труды конференции, с.89-90.