

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**МОЛОДЕЖНАЯ НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
УНИВЕРСИТЕТА
2009 г.**

**ВЫП. II
ПРОБЛЕМЫ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ**



ИЗДАТЕЛЬСТВО ТОМСКОГО УНИВЕРСИТЕТА
2010

ДИНАМИКА УРОВНЯ ИНФРАЗВУКОВОГО ФОНА И ЕГО СВЯЗЬ С МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИМИ ВЕЛИЧИНАМИ

Д.С. ПРОВоторов, А.В. СОЛОВЬЕВ

Представлена оценка корреляционной связи динамики уровня инфразвукового фона с метеорологическими величинами.

DYNAMICS OF LEVEL OF AN INFRASONIC BACKGROUND AND ITS COMMUNICATION WITH METEOROLOGICAL SIZES

D.S. PROVOTOROV, A.V. SOLOVYOV

In the given work the estimation of correlation communication of dynamics of level of an infrasonic background with meteorological sizes is presented.

Исследование инфразвуковых волн является актуальным при решении задач по изучению влияния инфразвука на организм человека, выделения импульсных и непрерывных сигналов из шумов, выявления техногенной составляющей из инфразвукового фона и прогноза уровня шумов в атмосфере. Для решения таких задач необходима информация о естественной составляющей инфразвукового фона. Логично предположить, что естественный инфразвуковой фон связан с состоянием атмосферы, которое описывается метеорологическими величинами. В связи с этим целью данной работы является оценка корреляционной связи уровня инфразвукового фона и метеорологических величин.

Регистрация фоновых инфразвуковых колебаний давления и метеорологических величин проводилась в режиме мониторинга. Непрерывные ряды данных разбивались на 3-минутные интервалы, и рассчитывалась спектральная плотность инфразвуковых колебаний давления.

Полученные амплитудные спектры разбивались на октавные полосы со среднегеометрическими частотами 1, 2, 4, 8 и 16 Гц, в которых рассчитывались спектральные плотности мощности для этих октавных полос. В результате были получены точные ряды измерений спектральной плотности мощности в октавной полосе инфразвукового фона. Для метеорологических параметров брали среднее значение за 3 мин. Затем полученные ряды данных подвергались низкочастотной фильтрации с периодом среза в 2,5 часа.

Значения коэффициентов корреляции уровня инфразвукового фона с влажностью воздуха уменьшаются от 0,15 для октавной полосы со среднегеометрической частотой 1 Гц до 0,09 для октавной полосы со среднегеометрической частотой 16 Гц (рис.1, а). Значения коэффициентов корреляции уровня инфразвукового фона со скоростью ветра уменьшаются от 0,88 для октавной полосы со среднегеометрической частотой 1 Гц до 0,84 для октавной полосы со среднегеометрической частотой 16 Гц (рис.1, б). Для обоих параметров наблюдается понижение значений коэффициентов корреляции с

увеличением частоты инфразвуковых шумов. Значения коэффициентов корреляции уровня инфразвукового фона с температурой воздуха возрастают от 0,17 для октавной полосы со среднегеометрической частотой 1 Гц до 0,23 для октавной полосы со среднегеометрической частотой 16 Гц (рис. 2, а). С данным параметром наблюдается увеличение значений коэффициента корреляции с частотой. Значения коэффициентов корреляции уровня инфразвукового фона с атмосферным давлением имеют отрицательные значения и меняются от –0,42 для октавной полосы со среднегеометрической частотой 1 Гц до –0,39 для октавной полосы со среднегеометрической частотой 16 Гц (рис. 2, б).

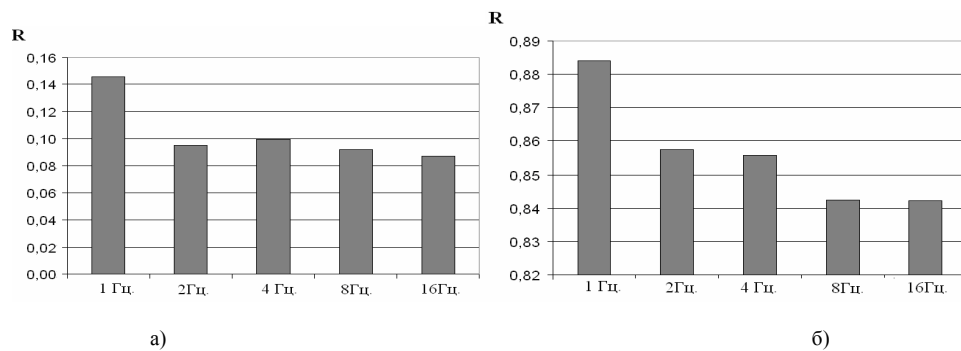


Рис.1. Значения коэффициентов корреляции между изменением спектральной плотности мощности инфразвукового фона со среднегеометрической 1, 2, 4, 8, 16 Гц и влажности (а), скорости ветра (б)

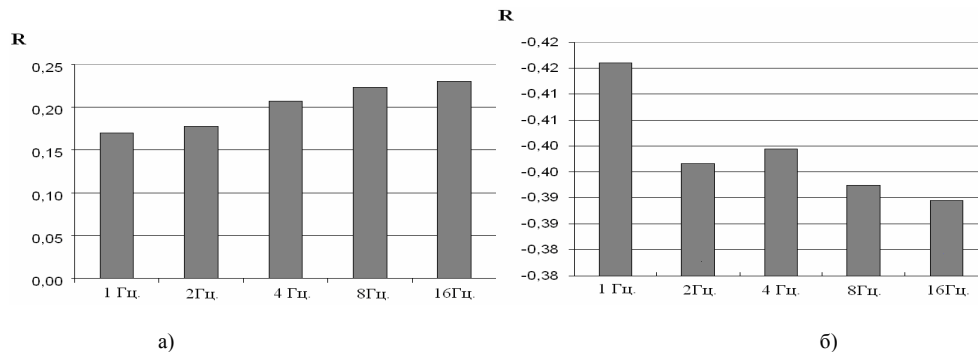


Рис.2. Значения коэффициентов корреляции между изменением спектральной плотности мощности инфразвукового фона со среднегеометрической 1, 2, 4, 8, 16 Гц и температуры (а), давления (б)

Из анализа значений коэффициентов корреляции между изменением спектральной плотности мощности инфразвукового фона и метеовеличин следует, что доминирующим параметром, от которого зависит уровень инфразвукового фона, является скорость ветра (рис. 1, б).

Для выявления функциональной связи спектральной плотности мощности инфразвукового фона и скорости ветра была проведена линейная аппроксимация уровня шумов в каждой октавной полосе от скорости ветра (рис. 3).

Линейная аппроксимация зависимости инфразвукового фона от скорости ветра описывается формулой: $S = A + B \cdot V$.

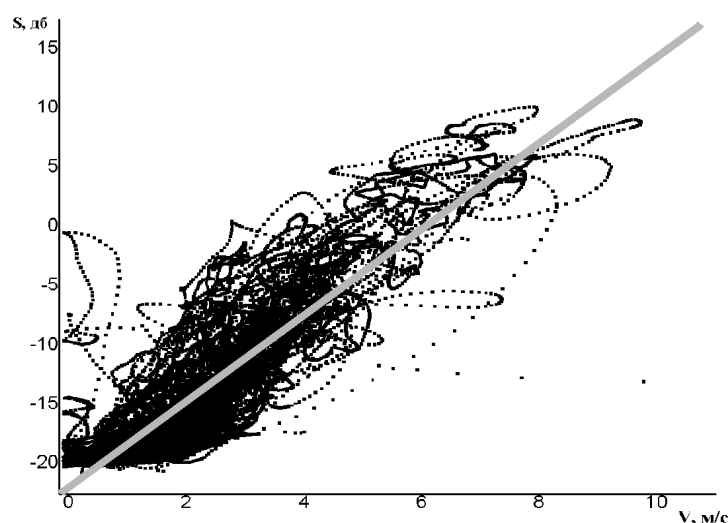


Рис.3. Зависимость спектральной плотности мощности инфразвукового фона, в октавной полосе со средней геометрической 1Гц, и скорости ветра

Значения коэффициентов аппроксимации приведены в таблице.

Таблица

Значение коэффициентов линейной аппроксимации инфразвукового фона в зависимости от метеовеличин в разных частотных диапазонах

Частота	Коэффициенты
1 Гц	A = -19,404 B = 3,621
2 Гц	A = -19,193 B = 3,315
4 Гц	A = -19,438 B = 3,141
8 Гц	A = -19,541 B = 3,024
16 Гц	A = -19,503 B = 2,799

По результатам исследований была получена взаимосвязь изменения спектральной плотности мощности инфразвукового фона со среднегеометрической частотой 1, 2, 4, 8 и 16 Гц и метеорологическими параметрами. С влажностью коэффициент корреляции положительный, в разных частотных диапазонах меняется от 0,82 до 0,14. С температурой коэффициент корреляции также положительный, с повышением частоты коэффициент корреляции увеличивается и изменяется в пределах от 0,16 до 0,23. С давлением значение коэффициента корреляции отрицательное и изменяется в преде-

лах $-0,4$. Со скоростью изменения давления коэффициент отрицательный, изменяется слабо и находится в пределах значения $-0,33$. Атмосферным параметром, с которым наблюдается наибольшая корреляционная связь, является скорость ветра. Коэффициент корреляции с данным параметром находится в пределах от $0,84$ до $0,89$. С повышением частоты коэффициент корреляции понижается. Было выявлено, что значения спектральной плотности мощности инфразвукового фона и скорости ветра меняются линейно, с увеличением частоты уменьшается связь между спектральной плотностью и скоростью ветра. При увеличении скорости ветра повышается уровень инфразвукового фона.

ЛИТЕРАТУРА

1. Соловьев А.В., Тельпуховский Е.Д. Вариации и спектральный состав инфразвуковых шумов в атмосфере // Изв. вузов. Физика. 2002. № 8.
2. Физическая энциклопедия. М., 1990. Т. 2.
3. Не так уж страшен инфразвук? [Электронный ресурс]: Наука. Техника. 01.04.99. URL: www.technics.com
4. Соловьев А.В. Инфразвукометрия малоразмерных пожаров: Дис. ... канд. техн. наук. Томск, 2003.
5. Соловьянова И.П., Шабунин С.Н. Теория волновых процессов. Акустические волны: Учеб. пособие. Екатеринбург, 2004.