

Главная » Оптика атмосферы и океана » 2019 (25) » Труды

XXV Международный Симпозиум “Оптика атмосферы и океана. Физика атмосферы”

30 июня - 5 июля 2019 года, Новосибирск



NOVOSIBIRSK 2019

ATMOSPHERIC and OCEAN OPTICS. ATMOSPHERIC PHYSICS

Труды

Оптика атмосферы и океана. Физика атмосферы: Материалы XXV Международного симпозиума.

Электронный ресурс

Томск: Издательство ИОА СО РАН.

ISBN 978-5-94458-176-1

© ИОА СО РАН им. В.Е. Зуева, 2019

Содержание

1. [Пленарные доклады](#)
2. [Конференция А. Молекулярная спектроскопия и атмосферные радиационные процессы](#)
3. [Конференция В. Распространение излучения в атмосфере и океане](#)
4. [Конференция С. Исследование атмосферы и океана оптическими методами](#)
5. [Конференция D. Физика тропосферы](#)
6. [Конференция Е. Физика средней и верхней атмосферы](#)

2002 (9)

2001 (8)

2000 (7)

1999 (6)

МОЛЕКУЛЯРНАЯ
СПЕКТРОСКОПИЯ ВЫСОКОГО
РАЗРЕШЕНИЯ

ИМПУЛЬСНЫЕ ЛАЗЕРЫ НА
ПЕРЕХОДАХ АТОМОВ И
МОЛЕКУЛ

РАБОЧАЯ ГРУППА "АЭРОЗОЛИ
СИБИРИ"

РАСПРОСТРАНЕНИЕ
РАДИОВОЛН

КОНФЕРЕНЦИЯ МОЛОДЫХ
УЧЕНЫХ
"МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ,
ТЕХНОЛОГИИ И ЭКОЛОГИЯ"

XXV МЕЖДУНАРОДНАЯ

КОНФЕРЕНЦИЯ D

ФИЗИКА ТРОПОСФЕРЫ

ЛОКАЛЬНЫЕ ИСТОЧНИКИ ИНФРАЗВУКОВОГО ШУМА В МЕГАПОЛИСЕ

Рыбнов Ю.С.¹, Спивак А.А.¹, Харламов В.А.¹, Соловьев А.В.²

1 - Институт динамики геосфер РАН, Ленинский пр. 38 к.1, 119334, г. Москва, Россия

2 - Национальный исследовательский Томский государственный университет,
пр.Ленина 36, 634050, Томск, Россия

e-mail: rybnov.y@mail.ru; spivak@idg.chph.ras.ru; kharlamov@idg.chph.ras.ru;
andrio1974@gmail.com

Ключевые слова: мегаполис, инфразвук, локальные источники

Приведен анализ данных, полученных при инструментальных наблюдениях за инфразвуковыми колебаниями от некоторых локальных источников в г.Москве. Установлено, что условия мегаполиса характеризуются наличием специфических источников инфразвука, связанных с особенностями его функционирования. Результаты исследований свидетельствуют о сложности изучения инфразвуковых возмущений в крупной агломерации.

В современном индустриальном обществе имеется ряд проблем, связанных с негативными техногенными воздействиями на среду обитания. Особенно остро стоит вопрос, когда речь идет о крупных городах и промышленных центрах. Следствием техногенной деятельности человека является в первую очередь загрязненность атмосферы аэрозолями и газообразными отходами промышленного производства, вибрация и т.д. Инфразвуковые шумы так же являются важным экологическим фактором, характеризующим негативное влияние среды как на организм человека, так и на некоторые прецизионные технологические процессы [1]. Москва является крупным мегаполисом и характеризуется высоким уровнем инфразвуковой зашумленности [2]. Инфразвуковые шумы в атмосфере Москвы создаются строительной техникой, в результате широкого использования мощных холодильных установок и кондиционеров, а главное - разного вида транспортными средствами, количество которых постоянно растет.

В [3] приведены данные инструментальных исследований, характеризующие инфразвуковой фон в транспортных узлах московского мегаполиса. Отмечается хорошая корреляция между интенсивностью транспортного потока и уровнем инфразвукового шума. Установлено, что наиболее интенсивными источниками инфразвукового шума являются перекрестки, причем в большей степени перекрестки, оборудованные светофорами.

Обобщенные характеристики источников инфразвуковых возмущений приведены в работе [4], в которой проведена их классификация по форме регистрируемого сигнала, его амплитуде и продолжительности. Показано, что крупное промышленное предприятие, ТЭЦ, строительная площадка являются многоточечными источниками инфразвука. Их инфразвуковой шум определяется суперпозицией отдельных локальных источников. К таким локальным источникам, в первую очередь, можно отнести: компрессорные установки, экскаваторы, тяжело груженный автотранспорт и др.

Измерения ряда локальных источников инфразвука проводились Центром геофизического мониторинга г.Москвы ИДГ РАН (ЦГМ) [5]. Инфразвуковые колебания в приземной атмосфере регистрировались с помощью микробарометра МБ-02 в диапазоне частот 0,05 – 30 Гц, а также измерительного микрофона 4147 фирмы Брюль&Кьер в диапазоне частот 0,05 – 100 Гц с частотой оцифровки полезного сигнала соответственно 100 и 200 Гц.

Контроль за метеопараметрами (скорость и направление ветра, температура и влажность воздуха, атмосферное давление) проводился с помощью цифровой автоматической метеостанции Davis Vantage. Метеопараметры служат дополнительной информацией о состоянии приземной атмосферы. и важны при анализе акустической информации.

Результаты регистрации в виде привязанных ко времени цифровых рядов накапливаются на жестких носителях. Примеры инфразвуковых сигналов, вызванных экскаватором и компрессором в режимах наибольшей интенсивности их работы приведены на рис.1 и рис.2 (регистрация выполнялась при скорости ветра менее 1м/с).

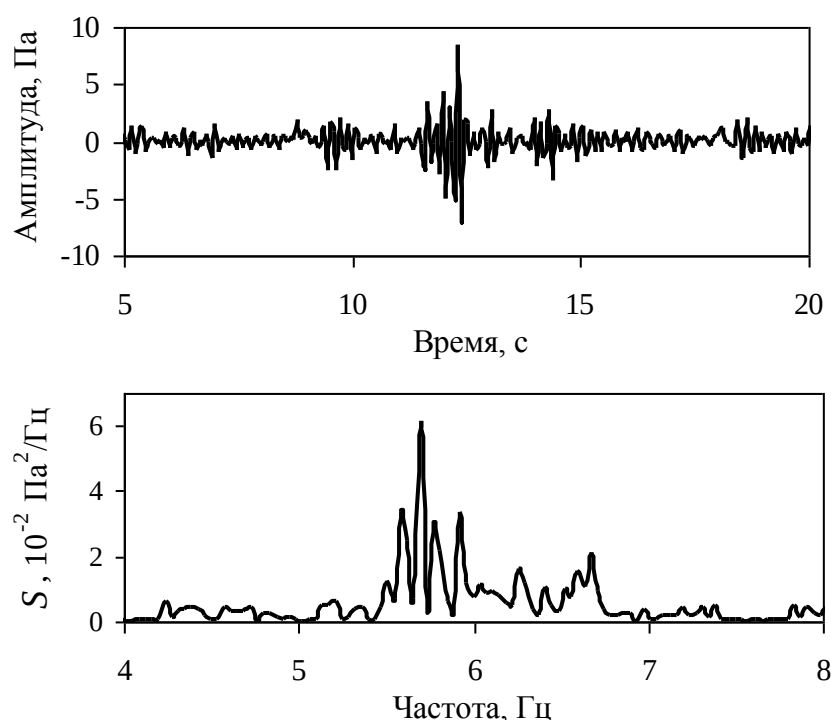


Рисунок 1 – Амплитуда и спектр S инфразвуковых колебаний, вызванных работающим экскаватором

Сложность задачи, связанной с регистрацией локальных инфразвуковых источников, заключается в необходимости выделения сигнала изучаемого источника от сигналов другой работающей техники.

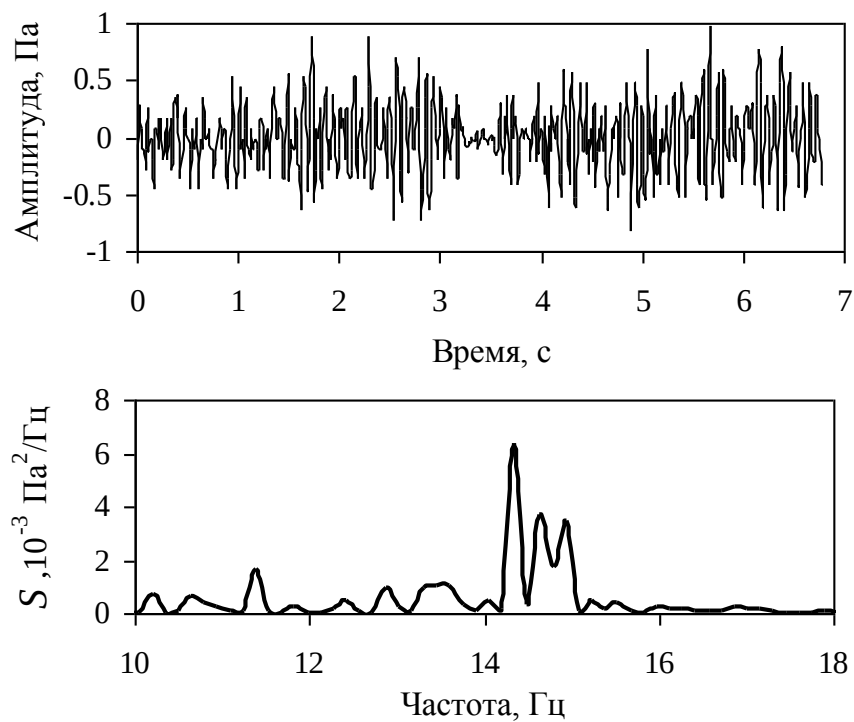


Рисунок 2 – Амплитуда и спектр S инфразвуковых колебаний, вызванных работающим компрессором

Результаты статистического анализа инструментальных наблюдений за инфразвуковыми сигналами, вызванными некоторыми локальными источниками, приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристики инфразвука от локальных источников

Тип источника	Полоса генерируемых частот, Гц	Давление (среднее значение), Па
Экскаватор	5÷12	Холостой ход ≈ 1 Работа $\approx$ до 8÷10
Компрессор	10÷16	Холостой ход $\approx 0,3 \div 0,4$ Работа $\approx$ до 0,8÷1
Грузовик	7÷11	1.5÷2,5

Проведенные в настоящей работе исследования позволили получить важную информацию, касающуюся инфразвукового шума, вызванного отдельными локальными источниками в сложной акустической обстановке мегаполиса.

Отмечается необходимость определения районов и отдельных участков мегаполиса, характеризующихся высоким уровнем не только транспортного инфразвукового шума, но и площадных источников, таких как крупные промышленные предприятия, ТЭЦ, строительные площадки. Результаты таких исследований позволят классифицировать такие участки городской агломерации по пространственным параметрам инфразвуковых колебаний, их интенсивности при синхронном времени воздействия, а также определить кластерные и волновые закономерностей изменчивости инфразвуковых полей в условиях мегаполиса.

Полученные результаты могут быть использованы при разработке системы инфразвукового мониторинга, а также для построения модели сезонно-суточных вариаций инфразвукового фона в мегаполисе.

Работа выполнена по теме 0146-2019-0009 государственного задания.

1. Адушкин В.В., Спивак А.А. Мегаполис: проблема геофизических полей // Наука в России. 1995. № 5. С. 65 – 69.
2. Spivak A.A., Loktev D.N., Rybnov Yu.S., Soloviev S.P., Kharlamov V.A. "Geophysical fields of megalopolis". *Izvestiya, Atmospheric and Ocean Physics*, 52(8), 841-852 (2016).
3. Rybnov Yu.S., Spivak A.A., Kharlamov V.A., Soloviev A.V. Infrasound noises of megapolis // *Proceeding of SPIE. 24th International Symposium on Atmospheric and Ocean Optics: Atmospheric Physics*. 2-5 July 2018. Tomsk, Russian Federation. Vol. 10833. P.26. DOI: [10.1117/12.2502335](https://doi.org/10.1117/12.2502335)
4. Рыбнов Ю.С., Харламов В.А. Об источниках сильных инфразвуковых возмущений в мегаполисе // *Сборник научных трудов ИДГ РАН «Динамические процессы во внутренних и внешних геосферах»*. Москва. 1995. С.236-244.
5. Спивак А.А., Кишкина С.Б., Локтев Д.Н., Рыбнов Ю.С., Соловьев С.П., Харламов В.А. Аппаратура и методики для мониторинга геофизических полей мегаполиса и их применение в Центре геофизического мониторинга г.Москвы ИДГ РАН // *Сейсмические приборы*. 2016б. Т. 52. № 2. С. 65 – 78.