

## КЛАССИФИКАЦИЯ ИНФРАЗВУКОВЫХ СИГНАЛОВ ПО ЛОКАЛЬНЫМ ОСОБЕННОСТЯМ ИХ ФОРМЫ

Чуличков А.И., Матвеев Н.О., Цыбульская Н.Д., Куличков С.Н.<sup>1</sup>

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, физический факультет, кафедра компьютерных методов физики, 119991, Москва, ГСП-1, Ленинские горы, МГУ, д. 1, стр. 2.

Тел.: 8 (495) 939 41 78, e-mail [achulichkov@gmail.com](mailto:achulichkov@gmail.com)

<sup>1</sup>Учреждение Российской академии наук Институт физики атмосферы им. А.М.Обухова РАН, 119017, Москва, Пыжевский пер.3

Для широкого класса геофизических задач характерна проблема анализа и классификации информативных сигналов, имеющих длительность, сравнимую с их характерным периодом и регистрируемых на фоне интенсивных шумов. В атмосферной акустике наиболее характерным примером является определение источников сигналов, регистрируемых на инфразвуковых станциях международной системы мониторинга. К настоящему времени на сети этих станций зарегистрированы инфразвуковые сигналы от более миллиона разнообразных событий (взрывы, пожары, болиды, штормовые волнения в океане, извержения вулканов, цунами, грозы, и др.)

В работе классификация сигналов проводилась на основе анализа локальных особенностей их формы [1]. Под формой сигнала понимается инвариант монотонных преобразований его амплитуды. В качестве такого инварианта можно выбрать участки монотонности сигнала. В работе для описания сигналов были выбраны числа монотонных участков заданной длительности.

Поскольку в результате регистрации сигналов сопровождается шумом, в качестве описания сигналов использовалось число сигналов, достаточно близких (по форме, [1]) к монотонным сигналам. Дано формально определение близости сигналов по форме, дана интерпретация меры близости как величины отношения «шум/ сигнал».

Для обучения использовались образцы инфразвуковых сигналов, записанные на станции в Аляске и Антарктике в период 1980 по 1984 года. Рассматривались сигналы от следующих источников: полярное сияние, ядерный взрыв, явления в горах – оползни и лавины и извержения вулканов. Алгоритм классификации основывался на проведении разделяющих поверхностей второго порядка.

На обучающей выборке метод практически не ошибается. Сигналы, которые не использовались при обучении, были распознаны с эффективностью не меньше 50%, и число верных решений колеблется от 60% до 90%.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, гранты № 11-07-00338-а, 11-05-00890.

### Литература

1. *Куличков С.Н., Чуличков А. И., Демин Д.С.* Морфологический анализ инфразвуковых сигналов в акустике. — М.: Изд-во «Новый Акрополь», 2010. 132 стр.