

УДК 550.334

ПРИМЕНЕНИЕ ВЕЙВЛЕТОВ ЛЭНГА ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ГЕОФИЗИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА

© 2016 г. Е.А. Родионов

*Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе,
г. Москва, Россия*

Исследуется возможность применения для анализа данных геофизического мониторинга вейвлетов Лэнга, представляющих собой ортогональные вейвлеты с компактными носителями на положительной полупрямой \mathbb{R}_+ , масками которых являются полиномы Уолша. Вейвлеты Лэнга имеют мультифрактальную структуру и порождают безусловные базисы в L^p -пространствах на \mathbb{R}_+ для $1 < p < +\infty$. Ранее они и их модификации для биортогонального, нестационарного и периодического случаев применялись для обработки изображений, сжатия фрактальных сигналов и для оценки гладкости волновых форм шума геофизических сигналов.

По данным геофизического мониторинга с использованием вейвлетов Лэнга построены вейвлет-агрегированные сигналы (ВАС), которые сравниваются с аналогичными сигналами, построенными по тем же данным с помощью вейвлетов Хаара и Добеши.

Анализируются эффекты, которые могут рассматриваться как предвестники землетрясений, произошедших в России на п-ове Камчатка и в Северо-Восточном Китае. Результаты вычислительных экспериментов показывают, что предвестниковый эффект лучше прослеживается при использовании вейвлетов Лэнга, нежели вейвлетов Хаара и Добеши.

Представлены также вейвлетные меры когерентности (ВМК), рассчитанные на основе вейвлетов Лэнга и Хаара по данным мониторинга скоростей ветра над Атлантическим побережьем США.

Ключевые слова: геофизические сигналы, вейвлет-агрегированный сигнал, вейвлетная мера когерентности, вейвлеты Лэнга, предвестники землетрясений.

Литература

- Любушин А.А. Вейвлет-агрегированный сигнал и синхронные всплески в задачах геофизического мониторинга и прогноза землетрясений // Изв. РАН. Физика Земли. 2000. № 3. С.20–30.
- Любушин А.А. Робастный вейвлет-агрегированный сигнал для задач геофизического мониторинга // Изв. РАН. Физика Земли. 2002. № 9. С.37–48.
- Любушин А.А. Анализ данных систем геофизического и экологического мониторинга. М.: Наука, 2007. 228 с.
- Протасов В.Ю., Фарков Ю.А. Диадические вейвлеты и масштабирующие функции на полупрямой // Матем. сб. 2006. Т. 197, вып. 10. С.129–160.
- Строганов С.А. Оценка гладкости низкочастотных микросейсмических колебаний с помощью диадических вейвлетов // Геофизические исследования. 2012. Т. 13, № 1. С.17–22.
- Фарков Ю.А., Строганов С.А. О дискретных диадических вейвлетах для обработки изображений // Изв. вузов. Математика. 2011. № 7. С.57–66.
- Farkov Yu.A., Maksimov A.Yu., Stroganov S.A. On biorthogonal wavelets related to the Walsh functions // Int. J. Wavelets Multiresolut. Inf. Process. 2011. V. 9, N 3. P.485–499.
- Farkov Yu.A. Examples of frames on the Cantor dyadic group // Journal of Mathematical Sciences. 2012. V. 187, N 1. P.22–34.

- Farkov Yu.A., Rodionov E.A.* Nonstationary wavelets related to the Walsh functions // American Journal of Computational Mathematics. 2012. N 2. P.82–87.
- Farkov Yu.A.* Constructions of MRA-based wavelets and frames in Walsh analysis // Poincare J. Anal. Appl. 2015. V. 2. Special Issue (IWWFA-II, Delhi). P.13–36.
- Lang W.C.* Orthogonal wavelets on the Cantor dyadic group // SIAM J. Math. Anal. January 1996. V. 27, N 1. P.305–312.
- Lyubushin A.A.* Wavelet-aggregated signal in earthquake prediction // Earthquake Res. China. Engl. Ed. 1999. V. 13, N 1. P.33–43.