

УДК 004.021

Оптимизационный метод фильтрации квазигармонических помех с сохранением фонового уровня шума при изучении природных микросейсм

© 2008 г. В.А. Рыжов

Казанский государственный университет, г. Казань, Россия

Представлен метод фильтрации гармонических компонент сигнала с сохранением фонового широкополосного шума. Метод широко применяется для фильтрации квазигармонических помех в технологии низкочастотного сейсмического зондирования (НСЗ), в которой полезным сигналом является фоновый микросейсмический шум. Алгоритм метода основан на вычитании модельного гармонического сигнала из реального сигнала путем подбора параметров модельного сигнала: частота, фаза и амплитуда. Для этого адаптированными к форме целевой функции оптимизационными алгоритмами оцениваются параметры модельного гармонического сигнала, при которых минимизируется энергия разностного сигнала. Предложенный метод успешно решает задачу фильтрации фонового микросейсмического шума от гармонических помех.

Ключевые слова: микросейсм, низкочастотное сейсмическое зондирование, фильтрация, оптимизация, аппроксимация, квазигармонический, гармонический, шум, узкополосный, помеха.

Литература

- Биряльцев Е.В., Рыжов В.А.* Некоторые характеристики аномалий низкочастотного сейсмоакустического поля над нефтегазовыми залежами в республике Татарстан // Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений. 2008. № 4. С.16–22.
- Биряльцев Е.В., Кипоть В.Л., Рыжов В.А., Шерстюков О.Н.* Параметры полезного сигнала низкочастотного сейсмического зондирования при поиске залежей углеводородных флюидов // Доклады научной конференции “Актуальные проблемы естественных и гуманитарных наук”. Казань: Изд-во Казан. гос. ун-та, 2006. С.28–30.
- Капустян Н.К.* Техногенные механические вибрации: параметры воздействий и наведенные процессы в земной коре // Вестн. ОГПГН РАН: Электрон. науч.-инф. журн. М.: ОИФЗ РАН, 2001. № 4 (19). С.2–9.
- Марпл С.Л.* Цифровой спектральный анализ и его приложения: Пер. с англ. М.: Мир, 1990. 584 с.
- Ханян Г.С.* Метод фокусировки спектральной плотности мощности для повышения точности оценок амплитуд гармонических составляющих быстропеременных динамических процессов // Теория и методы цифровой обработки сигналов / ЗАО “АВТЭКС СПб”. М.: ЦИАМ им. П.И.Баранова, 2003.
- Частиков А.В.* Разработка и исследование методов и устройств обнаружения и распознавания шумоподобных сигналов и защиты от узкополосных и подобных помех: дис. ... д-ра техн. наук. Киров, 2001.
- Rizhov V., Birialtsev E.* The microseism spectral analysis at the range from 1 to 20 Hz for the geology prospecting // European Geosciences Union 2008 (EGU).
<http://www.cosis.net/abstracts/EGU2008/05718/EGU2008-A-05718-2.pdf?PHPSESSID>

The filtering method of quasi-harmonic disturbance with preserving of the background noise using optimization for study of natural microseisms

V.A. Rizhov

Kazan State University, Kazan, Russia

Abstract. In this paper presented a filtering method of harmonic components of signal with preserving of background broad-band noises. This method has wide application for filtration quasi-harmonic disturbance in low-frequency seismic sensing (LSS) technology, which useful signal is background microseismic noise. The algorithm of presented method is based on subtraction of model harmonic signal from real signal. The detecting exact parameters of model harmonic signal (frequency, phase, amplitude) makes by optimization of goal function. This method successful decides problem of separation of quasi-harmonic disturbance and background noise.