

# **АВТОКОЛЕБАТЕЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ В ОЧАГАХ НЕКОТОРЫХ МИКРОЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ НА О. КУНАШИР**

**Борисов А.С.\*, Борисов С.А.**

**Институт морской геологии и геофизики ДВО РАН,  
г. Южно-Сахалинск**



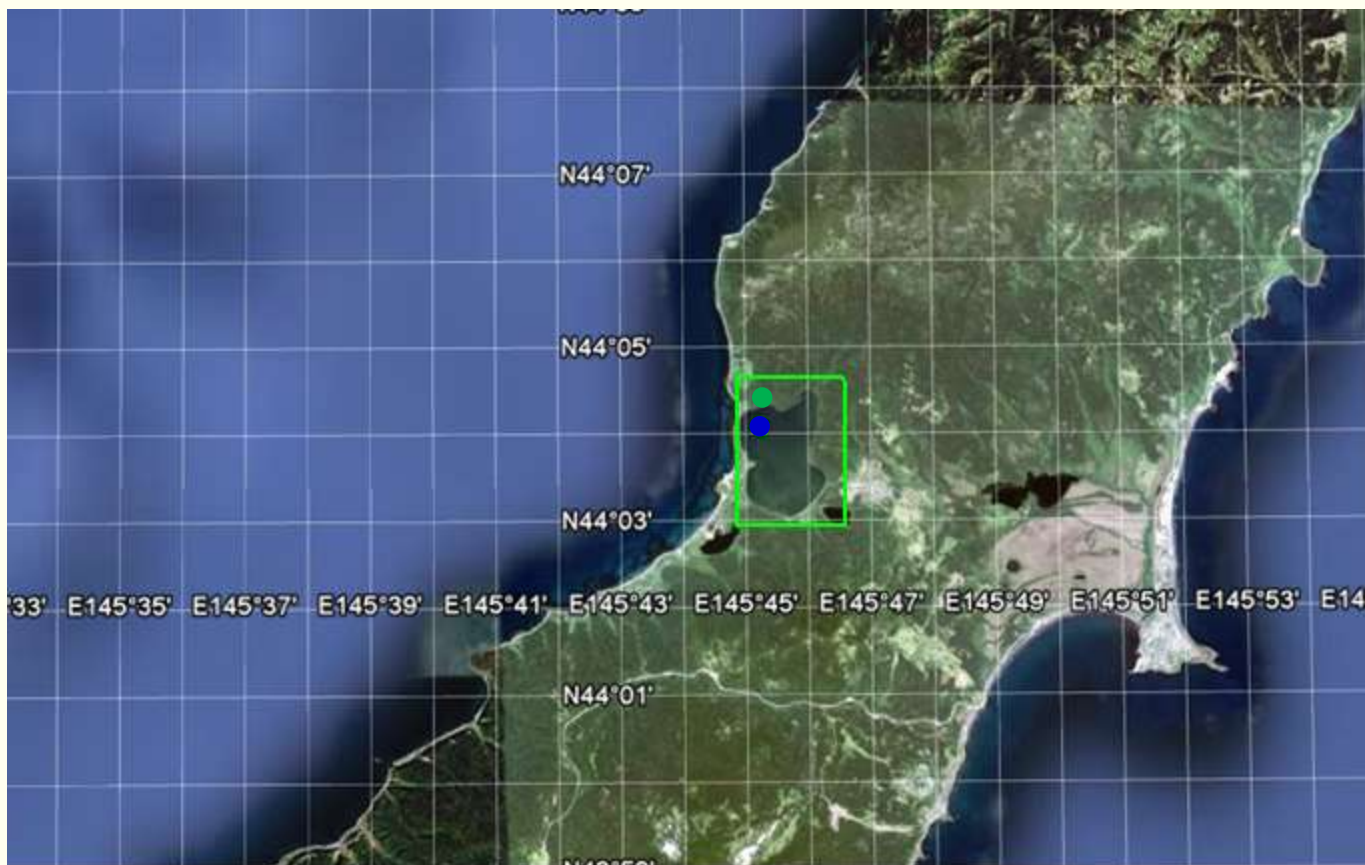
**Петропавловск-Камчатский**

**Проблемы комплексного геофизического мониторинга Дальнего Востока России, 2013**

# Задача наблюдений

- Основной задачей натурных экспериментов на острове Кунашир являлась регистрация сигналов сейсмоакустической эмиссии.
- Для записи сигналов использовались гидрофоны, сейсмометр (типа СМЕ 3111) и два цифровых регистратора типа Дельта-Геон 02М. Наблюдения проводились дважды: с 10 по 14 августа 2007 г. и с 20 по 23 сентября того же года в районе озера «Лагунное».
- Гидрофоны были установлены в озере, на глубине 2м; сейсмометр – на берегу, на расстоянии приблизительно 30 м от гидрофонов.

# Места установки сейсмометра и гидрофонной станции на озере «Лагунное»



# Результаты исследования акустической эмиссии

В ходе наблюдений были зарегистрированы сигналы сейсмической активности (микроземлетрясения)

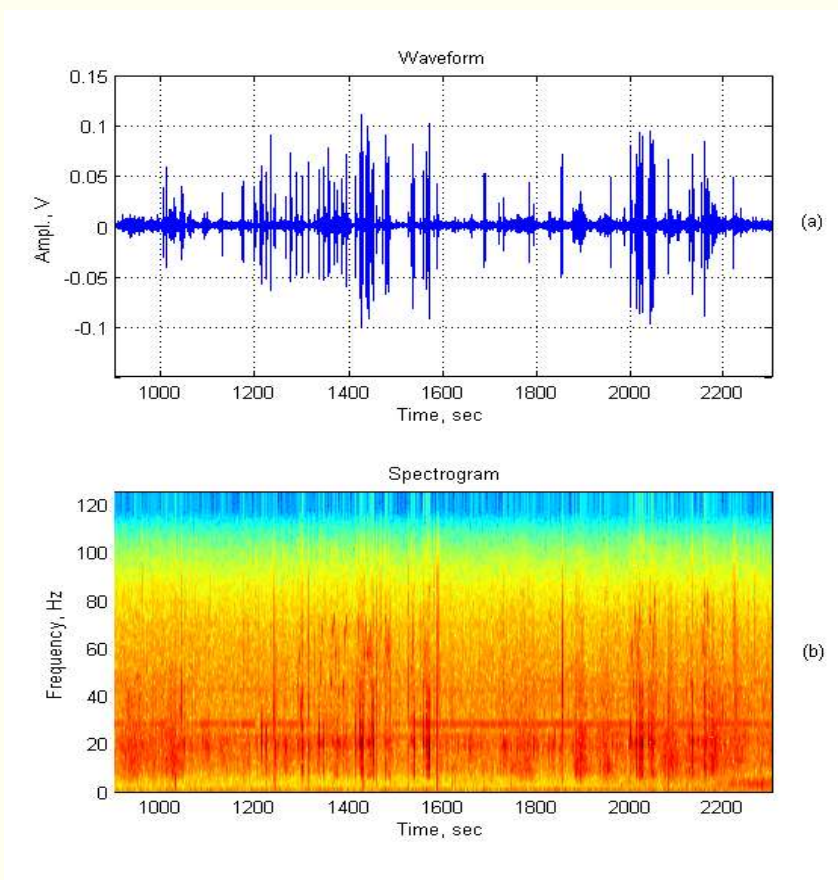


Рис. 1 – Гидроакустические сигналы зарегистрированные 12.08.2007 г.

# Сложные геоакустические сигналы

Проведенный анализ гидроакустических озерных и сейсмических береговых наблюдений показал, что в тонкой структуре сигналов от некоторых микроземлетрясений наблюдается процесс плавной динамической перестройки частоты, напоминающий излучение свип-генератора.

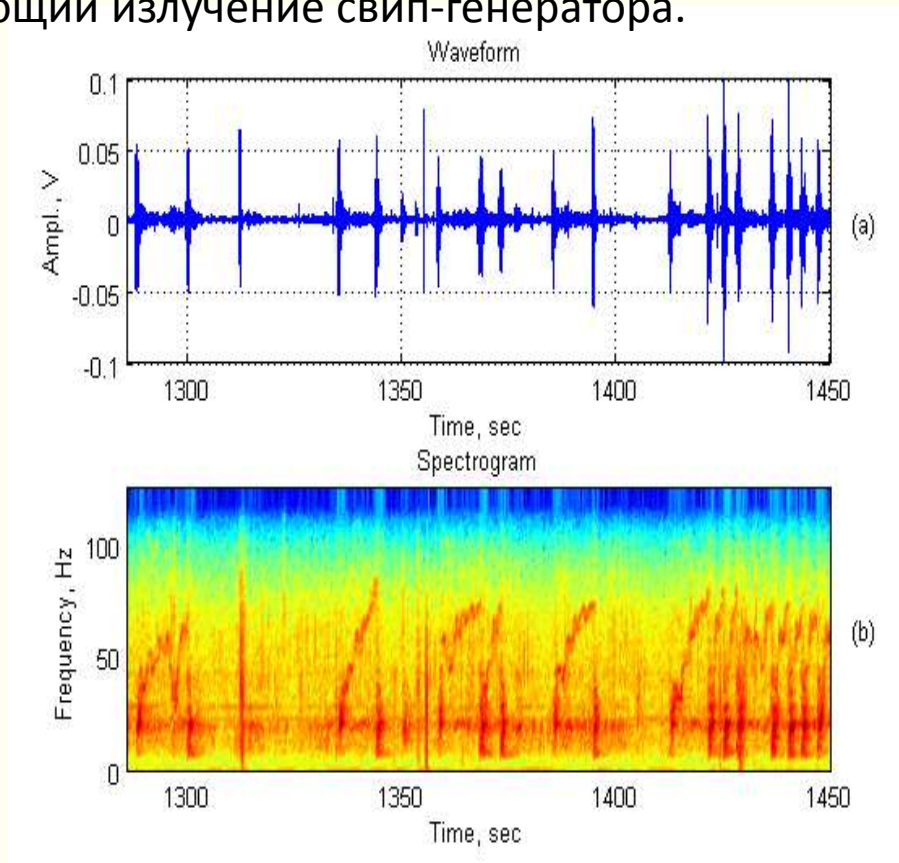


Рис. 2 – фрагмент из записи 12.08.2007г.

# Сложные геоакустические сигналы

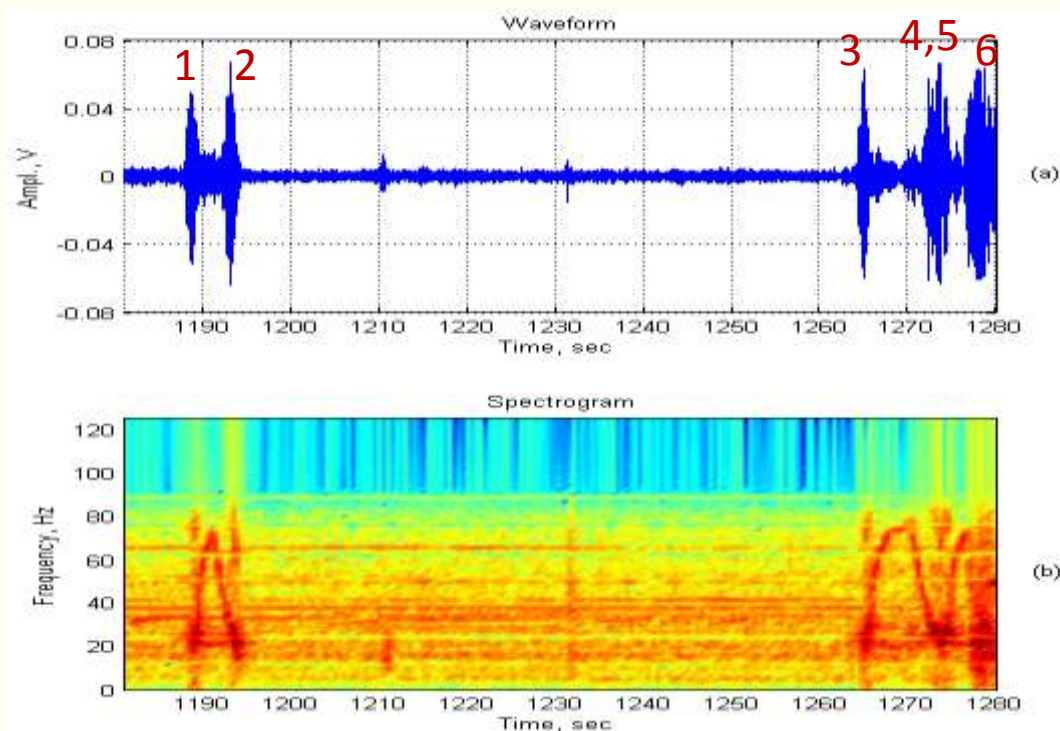


Рис. 3 – фрагмент из записи 12.08.2007г.

- Во временных промежутках между импульсными сигналами первого и второго микроземлетрясений, третьего и четвертого, а также пятого и шестого микроземлетрясений наблюдаются частотно-модулированные акустические излучения, характеризующие локальную динамическую перестройку свойств геосреды. Это хорошо видно на спектрограмме.
- Длительность частотно-модулированных сигналов составляет примерно 2, 5 и 3 с, соответственно.

• Девиация частоты в каждом из трех частотно-модулированных сигналов составляет около 60 Гц. Нижняя частота излучения равна  $\sim 20$  Гц, верхняя  $\sim 80$  Гц. Все три сигнала относятся к понятию «сложные», так как их базы значительно больше единицы,  $B \gg 1$ . Для первого сигнала  $B=120$ , для второго  $B=300$  и для третьего  $B=180$ .

# Сложные геоакустические сигналы

- Сигналы, принятые сейсмоприемником, подобны сигналам с гидрофона.
- Очаги микроземлетрясений образуют «связанные» пары, пеленгуемые с одинаковых направлений.

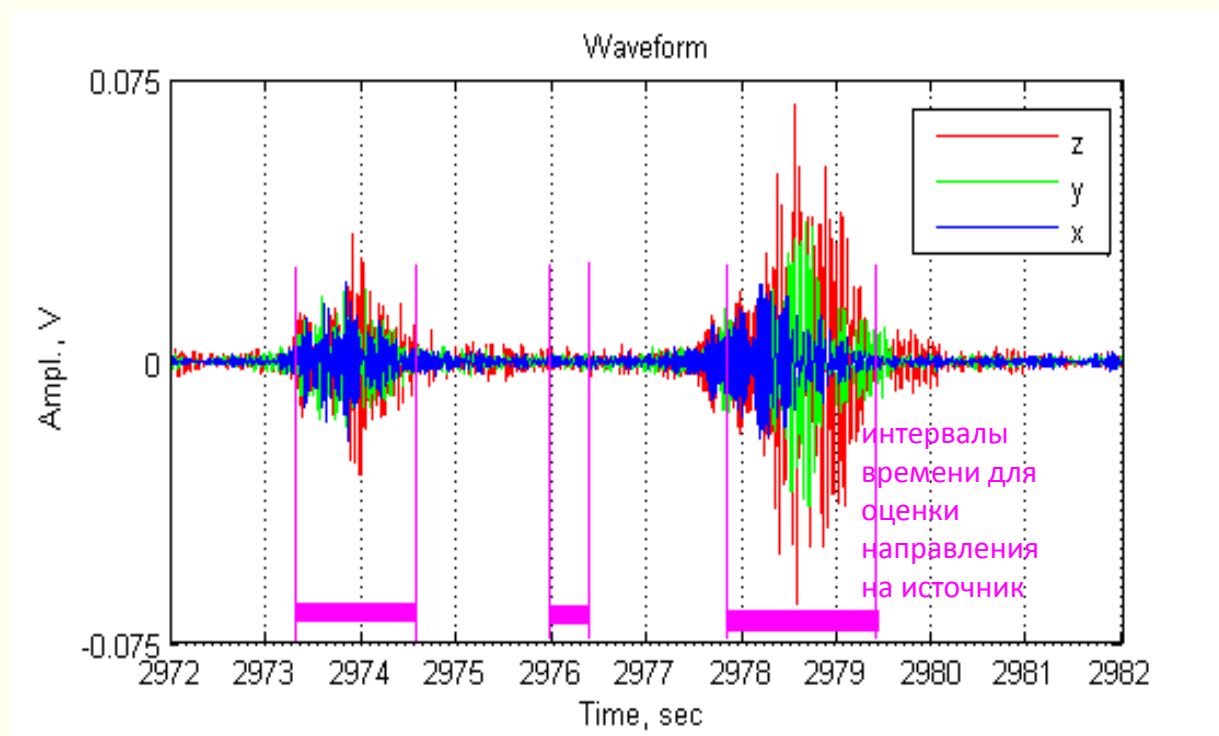


Рис. 4 – связанная пара микроземлетрясений (1 –е и 2-е), зарегистрированных сейсмоприемником.

# Сложные геоакустические сигналы

- Очаги «связанных» пар микроземлетрясений пеленгуются с одинаковых направлений

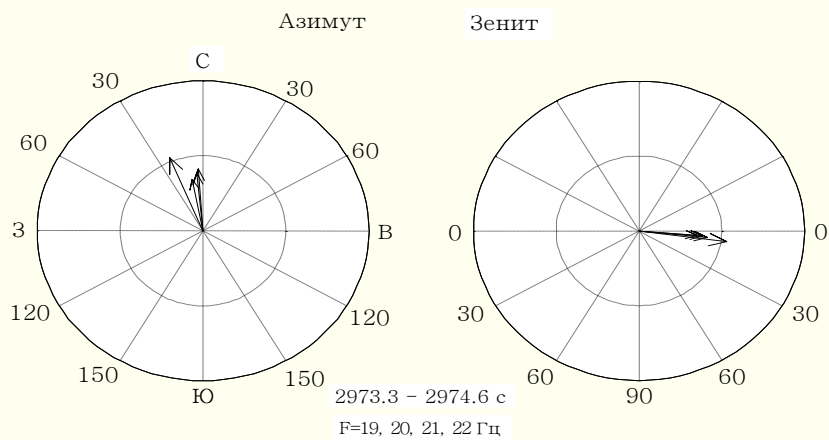


Рис. 5 - Направления на источники излучения (для первого МЗ)

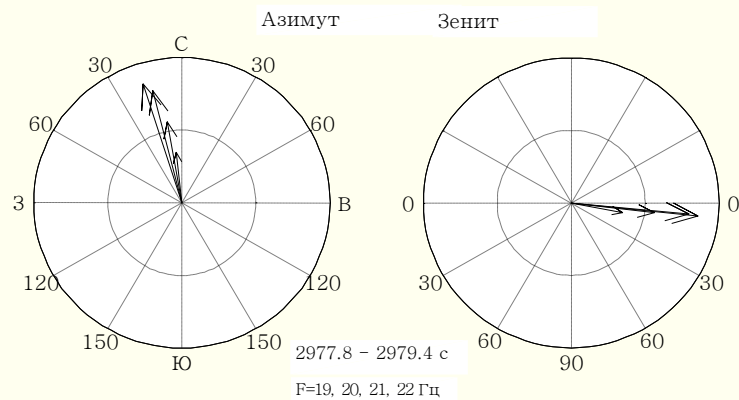


Рис. 6 - Направления на источники излучения (для второго МЗ)

## Выводы:

В качестве объяснения такого явления было сделано предположение, что геологическая среда в данном районе находится в напряженно-деформированном состоянии. Внешние силы или накапливающиеся внутренние напряжения могут послужить, при определенных условиях, «спусковым механизмом» для запуска автоколебательного процесса напряженных геологических активных блоков. Проведенное сейсмоакустическое зондирование данного района подтвердило это предположение, показав, что упругим откликом геосреды на ударное возбуждение является частотно-модулированный сигнал.