

Возможности применения инфразвукового мониторинга для оценки строения атмосферы

Виноградов Ю.А. (*Кольский региональный сейсмологический центр ГС РАН*)

Начиная с 1999 года, в КРСЦ проводится совместный непрерывный мониторинг сейсмических и инфразвуковых полей. Наблюдения проводятся на сейсмоакустическом комплексе «Апатиты», расположенном в 17 км от г.Апатиты, на берегу озера Имандра и состоящим из 11 сейсмометров типа *GEOTECH S-500* и трех инфразвуковых датчиков типа *K-304AM*. Частотный диапазон инфразвуковых датчиков - 0.01-15 Гц, частота опроса – 40 Гц.

За время наблюдений зарегистрировано более тысячи инфразвуковых «событий», вызванных в основном наземными взрывами, производимыми на различных горнодобывающих предприятиях Баренцрегиона. Большинство взрывов проводятся в «ближней» зоне (на расстояниях менее 200 км) и имеют относительно малую мощность и могут быть использованы, только для анализа нижней части тропосферы. Но в некоторых случаях взрывы имеют достаточно большую мощность (заряд более 100 тонн) и производятся на значительных расстояниях (более 200 км), что позволяет зарегистрировать многократные приходы инфразвуковых волн, от одного источника возбуждения, вызванные отражениями от областей увеличения скорости звука с высотой. Эти зоны обычно связывают с верхней стратосферой и термосферой.

В данном докладе приводится предварительный анализ данных регистрации инфразвука от серии взрывов, проведенных в Северной Финляндии в сентябре 2002 года.

В период с 4 по 12 сентября в Лапландии в районе поселка *РОККА* проводились наземные взрывы по уничтожению боезапаса с длительным сроком хранения. Мощности взрывов нам неизвестны, но сейсмическая волна от этих взрывов уверенно фиксировалась сейсмической группой в г.Карашьок (Северная Норвегия) и сейсмической группой комплекса «Апатиты» КРСЦ. Расстояние до пункта взрыва составило 300 км. Инфразвуковой частью комплекса были зарегистрированы все 8 взрывов. При этом от 7 взрывов мы наблюдали по 3 отдельных фазовых прихода акустической волны с задержкой в среднем 90 и 200 секунд, связываемых с отражением от нижней тропосферы, стратосферы и термосферы соответственно. Азимуты прихода всех отражений лежат в диапазоне 278-288 градусов (истинный азимут 284 градуса). Средние скорости распространения изменялись от 326 до 336 м/с для тропосферной фазы, от 300 до 305 м/с для стратосферной фазы и от 244 до 254 м/с для термосферной фазы. Из траекторных расчетов следует, что для страто-термосферных сигналов высоты отражений расположены в диапазоне 34-45 и 110-130 км. От одного взрыва нами была зарегистрирована только 1 фаза, связанная с распространением в тропосфере. Вероятно, в этом случае мощность взрыва была меньшей и инфразвуковая волна не смогла «проникнуть» в стратосферу. Характерная форма стратосферных откликов в виде цугов колебаний свидетельствует о тонкой структуре стратосферных слоев с вертикальными масштабами в несколько десятков метров, а их стабильность в течении нескольких суток указывает на повторяемость атмосферных структур. Форма термосферных сигналов в виде двух кратковременных импульсов позволяет оценить мощность градиентного слоя на границе термосферы.

Таким образом, результаты наблюдений за инфразвуковыми полями в некоторых случаях позволяют использовать акустический метод для изучения структурных характеристик верхней атмосферы.