

**ВИЯВЛЕННЯ АНОМАЛЬНИХ ПОДІЙ В ЛІТОСФЕРІ ПРИ НАЗЕМНОМУ  
МОНІТОРИНГУ ІНФРАЗВУКОВОГО ТА ГЕОЕЛЕКТРИЧНОГО ПОЛІВ**

Розглянуто взаємозв'язок інфразвукового та геоелектричного поля в атмосфері із сейсмічною активністю в заданому регіоні. Для аналізу використано модель стаціонарного випадкового процесу. Простежено узгодженість спектральних характеристик інфразвуку і сейсмічної активності під час деяких сейсмічних подій. Аналіз проведених досліджень засвідчує зміну характеристик інфразвуку та геоелектричного поля за кілька днів до землетрусу.

**Ключові слова:** Атмосферний інфразвук, атмосферне геоелектричне поле, сейсмічна активність, акустичний канал літосферно-атмосферних зв'язків, спектральна густина інфразвуку та атмосферного геоелектричного поля.

Безпосередній контакт поверхні Землі з атмосферою створює умови для обміну коливною енергією. Механізми передачі літосферних збурень в атмосферу можуть бути різноманітні – від безпосередньої “поршневої” дії поверхні літосфери до викидів в атмосферу літосферних газів. Мірою інтенсивності динамічних процесів в атмосфері може бути інфразвук. Інфразвукові хвилі, породжені космічними факторами можуть впливати на земні процеси на великих територіях. Цьому сприяє їх властивість розповсюджуватись на великі віддалі без значного загасання. Фактично, пропонується розглядати космофізичний вплив на земні процеси згідно наступної схеми: космічні фактори (електромагнітні хвилі, потоки частинок) → перетворення в атмосферний інфразвук → вплив інфразвуку на земні процеси різної природи [Сорока та ін., 2008, Ліперовський та ін., 2008].

Слід зауважити, що атмосферний інфразвук може бути породжений і дією «знизу» земних явищ – землетрусів, вулканів ураганів та інших високоенергетичних явищ. Експериментальні дослідження підтвердили зв'язок атмосферного інфразвуку з сейсмічною активністю.

У Львівському центрі Інституту космічних досліджень НАН та НКА України проведені дослідження по виявленню характерних змін в атмосферному інфразвуці та геоелектричному полі перед аномальними подіями в заданому регіоні.

В доповіді наведені результати експериментальних досліджень атмосферного інфразвуку та вертикальної складової геоелектричного поля, проведений аналіз зв'язку аномальних подій в літосфері із збуреннями інфразвуку та геоелектричного поля. Метою роботи було виявлення характерних змін в атмосферному інфразвуці та геоелектричному полі перед аномальними сейсмічними подіями в заданому регіоні.

Результати таких досліджень можуть бути використані для створення інфразвукової системи прогнозу землетрусів.

Динаміка змін атмосферного інфразвуку відзначається зміною розмаху коливань і характерних частот із часом. На протязі 1-2 годин звичайно зберігається приблизно однаковий розмах та

періоди коливань. При цьому коливання інфразвуку мають в значній мірі випадковий характер.

Величина розмаху коливань та їх спектральний склад являється, як правило, незалежними характеристиками, вони дозволяють з різних сторін виявити вплив на інфразвук різних космічних, атмосферних та літосферних процесів.

Розмах коливань зручно характеризувати огинаючої коливань, а їх спектральний склад – спектральною густиною інтенсивності випадкових коливань в рамках моделі стаціонарного випадкового процесу.

Неперервна реєстрація коливань атмосферного інфразвуку проводилась в двох частотних діапазонах: 0,01-1 Гц та 1-10 Гц.

Огинаюча коливань геоелектричного поля та спокійного інфразвуку характеризується стійким добовим ходом в обох частотних діапазонах.

Атмосферні збурення, приводять до руйнування добового ходу огинаючої інфразвуку.

Реєстрація вертикальної складової геоелектричного поля дозволяє деталізувати зміни, які проходять в атмосфері.

Аналіз інфразвукових коливань, зареєстрованих у приземному шарі атмосфери при підготовці аномальних подій, показав також наявність змін їх спектрального складу. При наближенні до моменту події може змінюватись і спектр огинаючої інфразвуку, зокрема, з'являється багато спектральних складових, які не є характерними для "спокійного" періоду.

В результаті досліджень виявлені зміни в спектрі огинаючої інфразвуку, які обумовлені літосферними процесами, що супроводжують підготовку аномальних подій і проявляються за 2-3 дні до їх настання.

Таким чином, і енергія реєстрованого у приземних шарах атмосфери інфразвукового поля, і спектральна густина огинаючої рівня інфразвуку суттєво відрізняються у різні періоди підготовки аномальної події, підчас події і після цієї події. Такий експериментально виявлений ефект покладений в основу створення нового методу раннього виявлення процесу виникнення аномальних подій та прогнозування часу настання події, а саме: для

раннього виявлення сейсмічної активності в регіоні розташування об'єктів ядерно-енергетичного комплексу; для прогнозування зсувів та обвалів великих мас ґрунтів; для виявлення течій ґрунтових вод в шахтах, тощо.

**Висновок**

В характеристиках атмосферного інфразвуку і атмосферного геоелектричного поля помітні збурення, які викликані аномальними сейсмічними подіями.

**Література**

- Липеровский В.А., Похотелов О.А., Мейстер К.В., Липеровская Е. В. Физические модели связей в системе литосфера–атмосфера–ионосфера перед землетрясениями.–Геомагнетизм и аэрономия.–2008.– Т. 48. – № 6, – С. 831-843.
- Сорока С.О., Мезенцев В.П., Каратаева Л.М., Сорока О.С.. Инфразвук космического происхождения та його вплив на земні процеси // Космічна наука і технологія. 2008. – Т.14. – № 6, – С.73-88.

**ВЫЯВЛЕНИЕ АНОМАЛЬНЫХ СОБЫТИЙ В ЛИТОСФЕРЕ ПРИ НАЗЕМНОМ МОНИТОРИНГЕ ИНФРАЗВУКОВОГО И ГЕОЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЕЙ**

*Л.М. Каратаева, В.К. Липский, З.И. Любинецкий, В.П. Мезенцев, Н.О. Мельник*

Рассмотрена связь инфразвукового и геоэлектрического поля в атмосфере с сейсмической активностью в заданном регионе. Для анализа использована модель стационарного случайного процесса. Прослежена согласованность спектральных характеристик инфразвука и сейсмической активности во время некоторых сейсмических событий. Анализ проведенных исследований подтверждает изменение характеристик инфразвука и геоэлектрического поля за несколько дней до землетрясения.

**Ключові слова:** Атмосферный инфразвук, атмосферное геоэлектрическое поле, сейсмическая активность, акустический канал литосферно-атмосферных связей, спектральная плотность инфразвука и атмосферного геоэлектрического поля.

**DETECTING THE ANOMALOUS EVENTS IN LITHOSPHERE BY MEANS OF INFRASONIC AND GEOELECTRIC MONITORING AT THE SURFACE**

*L.M. Karataeva, V.K. Lypsky, Z.I. Lubinetsky, V.P. Mezentcev, M.O. Melnyk*

In the paper, a connection between infrasonic fluctuations and geo-electric field in atmosphere and seismic activity in a region is considered. In our analysis, the model of a stationary random process is used. The coherence between spectral characteristics of infrasound and seismic activity is revealed in some seismic events. The analysis of our study proves that characteristics of infrasound and geo-electric field begin to change a few days before the earthquake.

**Key words:** atmospheric infrasound, atmospheric geo-electric field, seismic activity, acoustic channel of lithosphere-atmosphere connection, spectral density of infrasound and atmospheric geo-electric field.