

## **МЕХАНИЗМЫ ВОЗНИКОВЕНИЯ ИНФРАЗВУКА В АТМОСФЕРЕ ЗЕМЛИ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА БИОСФЕРУ**

**Г. И. СОКОЛ, Е. Г. КРЫЛОВА**

*Днепропетровский национальный университет  
Физико-технический факультет  
49010 г. Днепропетровск, пр. Гагарина, 72  
Тел. (056) 373-12-60 Fax: (056) 374 98 41, E-mail: gsokol@ukr. Net*

Представлены исследования генерирования инфразвуковых волн в атмосфере Земли и их взаимодействие с атмосферными явлениями.

Представлені дослідження генерування інфразвукових коливань в атмосфері Землі, їх взаємодія з атмосферними явищами та вплив на живі організми.

The researches of generation infrasound waves in the Earth's atmosphere, their interaction with atmospheric phenomenon and influence on bodies.

### **ВВЕДЕНИЕ**

Неблагоприятное влияние на организм человека низкочастотных акустических колебаний и, в частности, инфразвука (ИЗ), инфразвукового шума (ИЗ - шума) широко дебатруется в научной литературе 20 - ого столетия. В работах авторов: L. Pimonov, V. Gavro, Э. Н. Малышева, М. А. Исаковича, А. В. Римского - Корсакова, В. Темпеста, Е. И. Андреевой - Галаниной, Н. И. Карповой [1] - приведены данные о вредном действии на организм обслуживающего персонала промышленных и транспортных объектов, научных лабораторий низкочастотных акустических колебаний. Известно, что инфразвуковые колебания даже небольшой интенсивности влияют на организм человека: вызывают тошноту и звон в ушах, уменьшают остроту зрения. Колебания средней интенсивности могут стать причиной расстройства пищеварения, нарушения функций мозга с самыми неожиданными последствиями. Инфразвук высокой интенсивности, влекущий за собой резонанс, приводит к нарушению работы практически всех внутренних органов, возможен смертельный исход из-за остановки сердца, или разрыва кровеносных сосудов.[1]

Целью настоящей работы является исследование генерирования инфразвуковых волн в атмосфере Земли и его влияние на биосферу.

### **ГЕНЕРИРОВАНИЕ ИНФРАЗВУКОВЫХ ВОЛН В АТМОСФЕРЕ**

Взаимодействие инфразвуковых волн с солнечным излучением, генерируемых в атмосфере Земли во время землетрясений и распространяющихся в верхние слои атмосферы, изучалось Украинским институтом Космических исследований и НКАУ (А.А. Негодой, С.А. Сорокой и другими учеными) [3]. Исходя из того факта, что максимальные значения амплитуд инфразвука наблюдались в моменты снижения СА, была выдвинута гипотеза, что уровень инфразвука в атмосфере зависит от галактических космических лучей (ГКЛ). Известно, что солнечная активность и количество ИЗ в

верхней атмосфере взаимосвязаны обратно пропорционально. Бесспорно, доказано влияние солнечной активности на здоровье человека. Необходимо исследовать, как влияет на здоровье человека взаимосвязь между ИЗ и солнечной активностью.

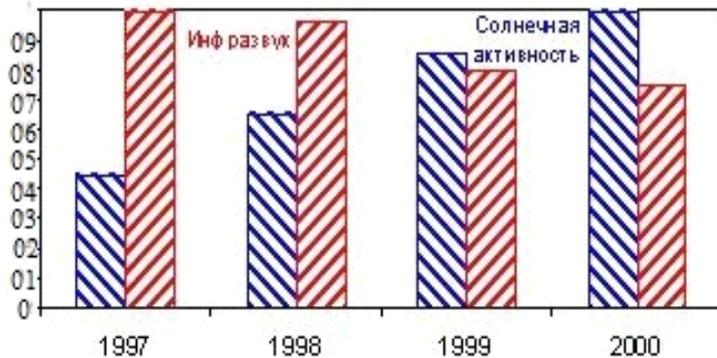


Рис.1. Энергия инфразвука и солнечная активность в период 1997-2000г.г.

Сценарий связи СА с инфразвуком в атмосфере сводится к следующей схеме (рис.2). Изменения СА приводят к модуляции ГКЛ. Модулированный поток ГКЛ при взаимодействии с нижней атмосферой изменяет ее прозрачность путем образования аэрозолей и вариаций малых составляющих атмосферы ( $\text{NO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{O}_3$  и др.). Изменения солнечной энергии в атмосфере. Вследствие этого в различных зонах атмосферы образуются температурные градиенты и тепловые неустойчивости, порождающие ИКА. Образовавшийся инфразвук может влиять на флуктуации интенсивности взаимодействия космических лучей с атмосферными аэрозолями. На рис.2 это отображено введением обратной связи. Инфразвуковые колебания могут усилить модуляцию прозрачности и эффект оптико-акустического преобразования в атмосфере. Согласно предложенной схеме генерации инфразвука в его спектре должно проявляться солнечное действие.

Фактором, оказывающим значительное влияние на инфразвуковые колебания атмосферы (ИКА), является сейсмическая активность, причём она может быть внешним воздействием на подготовительные процессы и их результатом. Связь интенсивности сейсмических процессов с солнечной активностью была обнаружена при анализе глобальной сейсмичности и 11-летних солнечных циклов. Влияние сейсмической активности на ИКА является очень сложным процессом и не сводится только к поршневому излучению колеблющихся литосферных плит. Здесь необходимо учитывать разнообразные физико-химические процессы, как в литосфере, так и в атмосфере. ИКА могут порождаться газовыми выделениями из трещин литосферы при возрастании сейсмической активности, колебаниями литосферных плит, аэрозольными неоднородностями в атмосфере. ИКА могут создавать на поверхности Земли знакопеременные напряжения и проникать на значительные глубины в литосферу. Проникая в литосферу инфразвуковые колебания, влияют на скорость перемещения флюидов, теллурические электрические поля и на локальные сейсмические колебания. Такие процессы происходят на больших территориях и могут оказывать существенное влияние на сейсмическую активность. Таким образом, инфразвук в атмосфере может быть как результатом сейсмических колебаний, так и активно влиять на них. В характере взаимообмена колебательной энергией между литосферой и атмосферой могут проявляться процессы подготовки крупных землетрясений.



Рис. 2. Схема связи уровня инфразвука в атмосфере с солнечной активностью

Замечено, что наибольшего уровня инфразвуковой фон достигает во время максимального прогрева атмосферы. Одной из причин этого явления являются лесные пожары. Также леса принимают участие в стабилизации природных процессов. Они регулируют сток воды, интенсивность снеготаяния; выравнивают температурный режим, снижая амплитуду колебаний, очищают воду и воздух от механических и иных примесей; стабилизируют атмосферу, снижая скорость ветра, поглощая или конденсируя вредные для человека газы и выделяя кислород; подавляют развитие болезнетворных микробов; уменьшают шумы. За последние два года реальность таких процессов подтверждена. Уже давно источником разогревания верхней атмосферы представляются все виды инфразвуковых колебаний, включая и внутренние гравитационные волны. Наиболее активно изучал эти явления канадский геофизик Хайнс.

Поскольку колебания атмосферы совершаются в основном без потери энергии (адиабатически), в верхней атмосфере из-за расширения вверх воздух сильно охлаждается. В результате здесь образуются серебристые облака, особенно если здесь

содержатся пылевые продукты метеоритного происхождения. В серебристых облаках при ракетных исследованиях были обнаружены очень мелкие метеоритные пылинки, покрытые корочкой льда. Выше звукового канала плотность атмосферы падает, что приводит к повышению амплитуды инфразвуковых волн. Поэтому инфразвуковые волны способствуют раздуванию атмосферы, что, несомненно, должно оказывать влияние на климат Земли.

В верхней атмосфере на высоте 80-85 км расположен звуковой канал, который насыщен инфразвуковыми волнами и тем самым оказывает влияние на формирование серебристых облаков. Тонкие слои серебристых облаков на высоте около 80 км обычно обладают весьма развитой и очень подвижной волновой структурой, которая является наглядным свидетельством существования в верхней атмосфере инфразвуковых волн самых разнообразных частот и амплитуд. Движения атмосферы в результате инфразвуковых колебаний трудно отличить от кратковременных ветров различных горизонтальных и вертикальных направлений, если для этой цели пользоваться только результатами одиночных вертикальных зондирований.

Серебристые облака никогда не проливаются осадками на Землю. Но эта облачность влияет на климат Земли. Наиболее вероятные поставщики инфразвука в верхнюю атмосферу – землетрясения и извержения вулканов. Можно сделать вывод, что эти процессы влияют на климат Земли путем формирования облачности над Землей в верхней атмосфере.

Переход нейтрального газа в ионизированный газ приводит к появлению в верхней атмосфере ионизированных цепочек, которые располагаются по меридианам.[5] Эти цепочки флуктуируют, что приводит к флуктуациям нейтральной среды в виде волн, частоты которых инфразвуковые. Таким образом, инфразвуковые волны в нейтральной атмосфере связаны с ионизированной частью верхней атмосферы. Необходимо выяснить, как увеличение амплитуд инфразвуковых волн и смена направления их движения взаимодействует с ионизацией атмосферы и влияет на здоровье человека.

Существенным моментом в перспективности работ по изучению влияния инфразвука на атмосферу Земли является решение проблемы о взаимодействии акустических колебаний с различными физическими, химическими и биологическими структурами ноосферы. Следует учесть данные последних научных работ о существовании консервативных и активных сред, и выяснить не являются ли в конкретном случае механические акустические колебания так называемыми автоволнами [7]. Данные исследования взаимодействия инфразвука с атмосферными явлениями актуальны потому, что надо еще выявить тот факт, не приведут ли периодические воздействия и взаимодействия с частицами, ионными неоднородностями к тому, что верхняя атмосфера может стать активной средой, и соответственно, какие-то воздействия могут привести к необратимым последствиям и изменениям.

Ни одна из концентрических волн уже не является замкнутой вследствие аннигиляции с набегающими волнами ревербераторов (последние имеют более высокую частоту); уже следующая волна от ревербераторов достигнет источника концентрических волн. Поэтому солнечно-земные и внутриатмосферные связи — наиболее актуальное направление дальнейших исследований.

Используя современные компьютеры, можно рассчитывать движение инфразвуковых волн в атмосфере и использовать эту информацию для предсказания погоды.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Рассмотрена связь инфразвука с явлениями в верхней и в нижней атмосферах. Описаны изменения в спектре инфразвука, вызванные изменениями литосферных процессов, особенно при землетрясениях. Энергия инфразвука возрастает при падении солнечной активности. За 5-10 дней до крупных землетрясений существенно изменяется спектр и фазовая диаграмма инфразвуковых колебаний в атмосфере, что стало основой для создания нового метода прогноза землетрясений.
2. Обнаружен эффект усиления звука в атмосфере. Кратковременное (~60с) интенсивное акустическое воздействие на атмосферу приводит к возрастанию инфразвуковых колебаний, которые затухают на протяжении длительного времени. Это можно трактовать как наличие в атмосфере неравновесных состояний, которые при воздействии акустической волны генерируют инфразвук.
3. Определен диапазон частот, в котором инфразвук влияет на ионосферные токи. Спектральные плотности геомагнитных вариаций и инфразвука совпадают в диапазоне периодов от 1 до 20мин.
4. Инфразвук от землетрясений и пожаров может служить предвестником, сигналом и причиной катаклизмов (взрывы метанового льда). Изучая его распространение можно составлять прогнозы погоды.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Сокол, Г.И. Особенности инфразвуковых процессов в инфразвуковом диапазоне частот [Текст]. – Д.: Промінь, 2000. – 136 с. ISBN 966-7649-10-0.
2. Баландин, Р.К.. Вернадский: жизнь, мысль, бессмертие [Текст]. - М.: Знание, 1988. – 208с.
3. Негода, А.А. Акустический канал космического влияния на биосферу Земли / Негода А.А., Сорока С.А. // Космічна наука і технологія. - 2001. – Т.16, № 5/6. - С. 85-93.
4. Исаев, С.И. Полярные сияния и процессы в магнитосфере Земли. / Исаев С.И., Пудовкин М. И. - Л., 1972. – 233с.
5. Красовский, В.И. Штили и штормы в верхней атмосфере [Текст]. – М.: Наука, 1971. – 136с.
6. Сокол, Г.И. Инфразвук – экологически вредный фактор в ветроэнергетике // Междунар. Акуст. симп. “Консонанс - 2005” Киев, 27 - 29 сентября 2005: Сб.трудов. – К., 2005. - С. 283 - 290.
7. Кибернетика живого. Биология и информация [Текст]. – М.: Наука, 1984. – 144с.