

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
НАУЧНЫЙ СОВЕТ ПО КОМПЛЕКСНОЙ ПРОБЛЕМЕ
„РАСПРОСТРАНЕНИЕ РАДИОВОЛН" ИНСТИТУТ
ОПТИКИ АТМОСФЕРЫ СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ АН СССР
МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО
СПЕЦИАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ РСФСР
СИБИРСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
ТОМСКИЙ ИНСТИТУТ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

XII

**ВСЕСОЮЗНАЯ
КОНФЕРЕНЦИЯ ПО
РАСПРОСТРАНЕНИЮ
РАДИОВОЛН**

Томск, июнь 1978 г.

**ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ
ЧАСТЬ I**



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»
МОСКВА 1978

удк 621.371

В сборник включены тезисы докладов, отражающие результаты экспериментальных и теоретических исследований в области новых радиофизических исследований ионосферы; нелинейных эффектов, возникающих при воздействии на ионосферу мощным радиоизлучением; распространения декаметровых, километровых и более длинных радиоволн и распространения радиоволн в космосе.

Редакционная коллегия: академик А.Н.ЩУКИН (председатель),
чл.-корр. В.В.МИГУЛИН, д.т.н. М.А.КОЛОСОВ к.т.в.
С.А.НАМАЗОВ (отв. секретарь)

Председатели секций:
д.ф.-м.н. Н.П.БЕНЬКОВА, д.ф.-м.н. Г.Г.ГЕТМАНЦЕВ, к.т.н. Л.„А
ЛЮБАЧЕВСКИЙ, д.ф.-м.н. Г.И.МАКАРОВ, д.т.н. О.И.ЯКОВЛЕВ

Д-30401-212 без объявления
055(02)-78

К.П.Гайкович, М.Б.Зиничева, А.П.Наумов

О ПОГЛОЩЕНИИ И РЕФРАКЦИИ РАДИОВОЛН
В АТМОСФЕРАХ ПЛАНЕТ-ГИГАНТОВ

Для атмосфер Юпитера, Сатурна, Урана и Нептуна рассмотрены:

1. Рефракция радиоволн в нейтральной части атмосферы с различных высотных уровней;
2. Молекулярное поглощение радиоволн в спектральной области $\lambda = 0,1 + 20$ см, индуцированное молекулярными соударениями.

В расчетах использовались водородно-гелиевые атмосферы планет (относительное содержание H_2 ~85% и He ~ 15% по числу частиц с малыми примесями метана, аммиака и паров воды. Условия на верхней границе облачного покрова брались из результатов измерений теплового излучения в ИК-области и из модельных представлений [1]. Атмосферы планет считались адиабатическими.

Для области бинарных молекулярных соударений показатель преломления N выражается формулой

$$N(h) = \frac{P(h)}{T(h)} \sum_i K_i f_i, \quad (1)$$

где T - абсолютная температура, давление P выражено в мбар; f_i - концентрация i -ой газовой компоненты атмосферы. Значения K_i заимствовались из [2].

Установлены условия сверхрефракции радиоволн для атмосферы каждой из рассмотренных планет. Например, при излучении радиоволн с уровня $H = -100$ км (отсчет высот ведется от верхней границы облачного покрова) сверхрефракция в атмосферах Юпитера и Сатурна имеет место при зенитном угле $\theta > 87^\circ$, в атмосфере Ура-

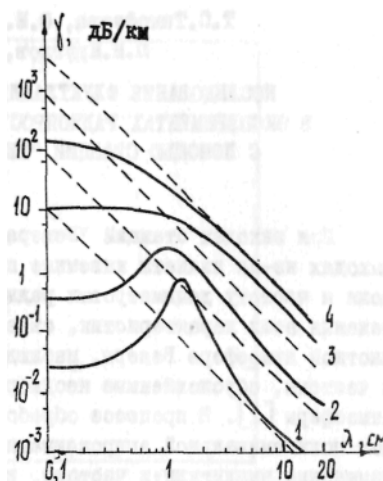


Рис. I
Сравнение коэффициентов поглощения H_2 и NH_3 в атмосфере Сатурна на различных уровнях:

- 1 - $P = 1$ атм,
- 2 - $P = 10$ атм,
- 3 - $P = 100$ атм,
- 4 - $P = 500$ атм.

Сплошные кривые - γ_{NH_3} , штриховые - γ_{H_2} .

на - при $\theta > 87,5^\circ$, а в атмосфере Нептуна - при $\theta > 83^\circ$. В работе анализируются особенности рефракции на различных высотных уровнях и при различных физических условиях в атмосферах планет. Полученные значения рефракции сравниваются с рефракцией в атмосферах планет земной группы [3].

Индукцированное поглощение радиоволн при соударениях молекул: Но-Но, являющихся основными среди атмосферных компонент планет-гигантов, вычислялось по методике [4]. При этом форма спектральной линии находилась путем усреднения квадрата модуля Фурье-преобразования от временного фактора, индуцированного квадрупольным полем дипольного момента по фазам, сечениям соударений и относительным скоростям соударяющихся молекул.

Потенциал взаимодействия молекул выбирался в форме Ленарда-Джонса. Вычисленные значения коэффициентов индуцированного поглощения H_2 для Сатурна на рис. I сравниваются с коэффициентами поглощения аммиака (при концентрации $f_{NH_3} = 2 \cdot 10^{-5}$), вычисленными по формулам [5].

Из полученных результатов можно установить условия, при которых индуцированное поглощение, радиоволн в молекулярном водороде необходимо учитывать при рассмотрении характеристик распространения радиоволн в атмосферах планет - гигантов.

Л и т е р а т у р а

- 1 . В.Е. Danielson. -Icarus, 30, N 3, 462 (1977).
2. L.Essen.-Proc. Phys. Soc., 66B, N 399 B, .Pt.3,189 (1953).