



ИОНОСФЕРНЫЙ ВОЛНОВОД

Авторы: А. П. Сухоруков

ИОНОСФЕРНЫЙ ВОЛНОВОД, область пространства между поверхностью Земли и ионосферой (или между слоями ионосферы), в которой происходит локализованное распространение радиоволн. И. в. образуется благодаря отражению радиоволн определённых частот от ионосферных слоёв, в которых плотность плазмы

немонотонно меняется по высоте, образуя локальные максимумы и минимумы. В приземном И. в. нижней границей служит поверхность Земли, а верхней – один из слоёв *ионосферы* (обычно слой

F). Положение верхней границы И. в. определяется из условия полного внутр.

отражения в слоисто-неоднородной среде:

$\cos q_0 \propto n(\omega, N)$, где

θ_0 – угол между начальным волновым вектором и горизонталью,

n – показатель преломления, уменьшающийся с увеличением плотности N ионосферной плазмы и возрастающий с увеличением несущей частоты ω радиоволны. Распространение радиоволн в приземном И. в. можно представить как последовательность многократных отражений (скачков). В благоприятных условиях дальность распространения радиоволн по И. в. может достигать нескольких тысяч километров. Плотность плазмы

N зависит от времени суток, характера сезона, солнечной активности; соответственно меняются и свойства ионосферного волновода.

Нижняя граница И. в. может отойти от поверхности Земли, и тогда И. в. формируется внутри, напр., ионосферного слоя

F. В этом случае радиоизлучение удерживается в области локального максимума плотности плазмы. Затухание радиоволн в таком И. в. меньше, чем в приземном, и с его помощью осуществляется дальняя радиосвязь. В реальных условиях И. в. является нерегулярным, т. к. его высотный профиль меняется с расстоянием и во

времени. Поэтому радиоволна может попасть в И. в. за счёт рефракции на горизонтальных градиентах плотности плазмы, из-за рефракции и рассеяния на ионосферных неоднородностях, иногда при «просачивании» за счёт дифракционных эффектов, а также может быть направлена в И. в. с высотных летательных аппаратов.

Литература

Лит.: Гуревич А. В., Цедилина Е. Е. Сверхдальнее распространение коротких радиоволн. М., 1979; Гершман Б. Н., Ерухимов Л. М., Яшин Ю. Я. Волновые явления в ионосфере и космической плазме. М., 1984; Макаров Г. И., Новиков В. В., Рыбачек С. Т. Распространение радиоволн в волноводном канале Земля–ионосфера и в ионосфере. М., 1994.