

* *
*

УДК 621.371.24

DOI: 10.17223/00213411/63/3/17

О.Н. КИСЕЛЕВ¹, Ю.О. ОХОРЗИНА²

ДОВЛЕЮЩИЙ МЕХАНИЗМ ДАЛЬНОГО ТРОПОСФЕРНОГО РАСПРОСТРАНЕНИЯ УЛЬТРАКОРОТКИХ ВОЛН *

Обсуждается вариант физического механизма дальнего тропосферного распространения радиоволн, обоснование которого базируется на использовании параметра когерентности модели, описывающей структуру электромагнитного поля за радиогоризонтом, сформированную отражениями волн от произвольно ориентированных в пространстве квазиплоских границ мезомасштабных тропосферных неоднородностей.

Ключевые слова: *физический механизм дальнего тропосферного распространения, параметр когерентности, мезомасштабные случайно наклонённые слоистые неоднородности, необычные эффекты дальнего тропосферного распространения.*

Введение

За семьдесят лет исследования и практического использования дальнего тропосферного распространения (ДТР) пока так и не удалось выработать единый взгляд на физическую природу такого явления. Это можно объяснить как проблемами измерения и описания многочисленных параметров электромагнитного поля за радиогоризонтом, так и невозможностью достоверной оценки радиофизических параметров атмосферы в объеме рассеяния [1].

В настоящей статье для выяснения физического механизма формирования электромагнитного (ЭМ) поля за радиогоризонтом в основу исследований положены не характеристики неоднородностей, переизлучающих радиоволны, а единый для любого вида принимаемых сигналов параметр, являющийся важнейшим компонентом гауссовой модели ЭМ-поля за радиогоризонтом. Этим параметром является так называемый параметр когерентности g , который равен корню квадратному из отношения мощностей регулярного и случайного компонентов описываемого электромагнитного поля в точке приема [2–4]. В рамках этой модели предполагается, что поле является аддитивной смесью регулярного и случайного компонентов, где случайная составляющая распределена по нормальному закону с нулевым средним.

Параметр когерентности как индикатор механизма ДТР

Обращаясь к известной классификации метеорологических процессов и явлений в атмосфере [5] и к описанию радиофизических явлений при распространении в ней радиоволн [1], можно утверждать, что некогерентный сигнал принимается за горизонтом в условиях работы радиолинии в атмосфере с мелкомасштабной структурой неоднородностей, а когерентный сигнал формируется при переизлучении радиоволн неоднородностями с размерами, соизмеримыми или превышающими размеры зоны, существенной для распространения волн. Для этих двух случаев получим, в пределе, два крайних значения параметра когерентности: 0 и ∞ .

Хорошо известно, что спектр неоднородностей коэффициента преломления непрерывный в интервале масштабов от миллиметров до тысяч километров [6]. Естественно, что каждая из этих неоднородностей всегда присутствует в атмосфере и вносит определенный свой вклад в формирование ЭМ-поля за горизонтом, а потому величина параметра когерентности должна зависеть от их суммарного вклада в принятый сигнал ДТР. Именно по этой причине параметр когерентности, вычисленный на основе использования экспериментальных данных, принимает некие средние значения внутри интервала его крайних (теоретических) величин.

Систематизация значений параметра g , вычисленных по данным опытов на сухопутных и морских трассах разной протяженности, представлена в табл. 1 и 2.

* Работа выполнена в рамках проекта по госзаданию Минобрнауки № 8.7348.2017/8.9.

Уважаемые читатели!

Доступ к полнотекстовой версии журнала
«Известия высших учебных заведений. Физика»
осуществляется на платформе
Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU
на платной основе:

<https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7725>