

3. И. Фейзулин. Распространение ограниченных волновых пучков в средах со случайными неоднородностями

В докладе рассмотрены два круга вопросов: 1) вычисление *флуктуаций амплитуды и фазы* в пространственно-ограниченном волновом пучке, распространяющемся в среде со случайными неоднородностями; 2) исследование влияния флуктуирующей среды на *форму* ограниченного пучка.

В приближении метода плавных возмущений найдены среднее значение и корреляционные характеристики комплексной фазы в ограниченном пучке электромагнитного излучения с гауссовым распределением амплитуды по его сечению, распространяющемся в среде с флуктуирующей диэлектрической проницаемостью. Получены значения масштабов поперечной корреляции уровня амплитуды для модели среды с гауссовой функцией корреляции флуктуаций и для локально-изотропной турбулентной модели, флуктуации диэлектрической проницаемости которой описываются колмогоровским законом «двух третей».

Наряду со случаем, когда среда статистически и регулярно однородна и изотропна, рассмотрены флуктуации уровня и фазы в пучке, распространяющемся в среде, средняя диэлектрическая проницаемость которой является медленной (в масштабе длины волны и размера неоднородностей) функцией координат.

Для количественного описания деформации волновых пучков, распространяющихся в турбулентной среде, введена среднеквадратичная мера ширины освещенной области. Показано, что эта мера очень удобна при расчетах, так как ее использование дает возможность довести вычисления до обозримых формул при довольно общих предположениях о виде пучка и статистических и регулярных свойствах среды. Существование, что в окончательных выражениях члены, соответствующие геометрической, дифракционной и флуктуационной расходимостям пучка, входят аддитивно. Это позволяет легко оценивать вклад каждого из указанных эффектов.

Найденная мера ширины освещенной области за турбулентным слоем позволяет решить ряд конкретных задач. К ним относятся рассмотренные в работе задачи, отвечающие трем возможным случаям взаимного расположения источника излучения и неоднородностей, вызывающих флуктуации: 1) задача об уширении лазерного пучка в турбулентной атмосфере (неоднородности находятся в ближней зоне по отношению к источнику); 2) задача о разрешающей способности антенн в турбулентной среде (неоднородности расположены в дальней зоне), и, наконец, 3) задача о влиянии на разрешающую способность случайных ошибок распределения поля в раскрыве антенны (неоднородности лежат на самом источнике).

ЛИТЕРАТУРА

1. Ю. А. Кравцов, З. И. Фейзулин, Изв. вузов (Радиофизика) 9, 882 (1966).
2. З. И. Фейзулин, Ю. А. Кравцов, Изв. вузов (Радиофизика) 10, 68 (1967).
3. Ю. А. Кравцов, З. И. Фейзулин, Изв. вузов (Радиофизика) 10, 1131 (1967).
4. З. И. Фейзулин, Кандидатская диссертация (ИФА АН СССР, 1969).