

УДК 621.396.677.833

## ХАРАКТЕРИСТИКИ ИЗЛУЧЕНИЯ ОДНОЗЕРКАЛЬНЫХ АНТЕНН, ЧАСТИЧНО ПОКРЫТЫХ СЛОЕМ ВОДЫ

СУХАРЕВСКИЙ О. И.<sup>1</sup>, НЕЧИТАЙЛО С. В.<sup>1</sup>, ВОЙТОВИЧ О. А.<sup>2</sup>, ХЛОПОВ Г. И.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Харьковский университет Воздушных Сил,  
Украина, Харьков, 61023, ул. Сумская 77/79

<sup>2</sup>Институт радиофизики и электроники Национальной Академии наук Украины,  
Украина, Харьков, 61085, ул. Проскуры 12

**Аннотация.** Проведен анализ влияния пленки воды на поверхности зеркала на характеристики излучения однозеркальных антенн. Рассчитаны коэффициент усиления и диаграмма направленности однозеркальных антенн различной геометрии с использованием метода физической оптики и решения модельной задачи о рассеянии плоской электромагнитной волны на диэлектрическом слое, расположенном на идеально проводящей подложке. Проведены измерения характеристик излучения однозеркальных антенн в 3 см диапазоне длин волн и сравнение полученных результатов с расчетными данными. Показано, что предложенный метод расчета обеспечивает хорошее соответствие экспериментальных и теоретических данных

**Ключевые слова:** однозеркальная антенна; осадки; диаграмма направленности; коэффициент усиления антенны

### ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время однозеркальные антенны [1, 2] широко используются в составе различных радиотехнических систем. Появление в процессе эксплуатации на поверхности зеркала слоя осадков (вода, снег, лед и др.) приводит к искажению диаграммы направленности (ДН) и уменьшению коэффициента усиления (КУ) антенны. Поэтому при проектировании антенных устройств для радиотехнических систем, подверженных воздействию внешних условий, необходимо учитывать влияние осадков на параметры антенн.

Цель настоящей работы — теоретическое и экспериментальное исследование влияния слоя жидких осадков (вода или растаявший снег) на поверхности зеркала на характеристики излучения однозеркальных параболических антенн.

### 1. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Пусть зеркало антенны представляет собой круговую вырезку из параболоида вращения (рис. 1), в фокусе которого ( $z = f$ ) расположен облучатель. Будем рассматривать остро-направленные антенны, для которых выполняется условие:  $2a \gg \lambda$ , где  $\lambda$  — рабочая длина волны.

В общем случае зеркало антенны может быть ориентировано наклонно, а направление главного максимума ДН отклонено от вертикали на некоторый угол  $\alpha$ , в связи с чем слой осадков располагается несимметрично относительно оптической оси зеркала (рис. 2).

При этом предполагается, что в центре зеркала, как правило, имеется отверстие для удаления воды, благодаря чему вода в параболическом зеркале накапливается до достижения краев зеркала или стекает в отверстие в