

ОСОБЕННОСТИ ПРОХОЖДЕНИЯ КОРОТКИХ СВЧ ИМПУЛЬСОВ ЧЕРЕЗ АТМОСФЕРУ

Горбенко Е.А.

Научный руководитель – д.ф.-м.н., проф. Бондаренко И.Н.
Харьковский национальный университет радиозлектроники
61166, Харьков, пр. Ленина, 14, каф. микроэлектроники, электронных
приборов и устройств, тел. (057) 702-13-62,
E-mail: d_meda@nure.ua

The problems of the propagation of ultrashort high-power pulses in the atmosphere and the dependence of attenuation on the propagation range of radio waves are considered.

В связи с разработкой мощных импульснопериодических источников в гигагерцовом диапазоне длин волн актуальным является изучение влияния атмосферы на энергетические характеристики и дальность распространения этого излучения. Классические способы формирования наносекундных и субнаносекундных радиоимпульсов используют либо импульсную модуляцию СВЧ- генераторов и усилителей, либо ударное возбуждение как активных, так и пассивных СВЧ-устройств. Существует множество разнообразных устройств, реализующих тот или иной способ [1].

Расширение спектра сигналов достигается главным образом путем укорочения длительности импульсов. К таким источникам, в частности, относятся и источники взрывного типа. Взрывомагнитные и плазменные МГД-генераторы (МГДВГ) образовали две асимптотики в ряду устройств прямого преобразования энергии. Синтезом этих двух асимптотических устройств является взрывной МГД-генератор, впервые предложенный в США в начале 60-х годов. В МГДВГ механический лайнер, сжимающий магнитное поле и связанную с ним энергию, заменен компактным сгустком электропроводной плазмы, что позволило создать неразрушаемый генератор, способный работать в режиме генерации серий мощных электрических импульсов.

Сверхмощные ультракороткие импульсы можно получать, если для накопления СВЧ-энергии использовать не традиционные генераторы, а мощные релятивистские СВЧ-приборы, в которых применяют сильноточные электронные пучки с энергией частиц, сравнимой и большей энергии покоя (0.511 МэВ), и токами в единицы и десятки килоампер.

Распространение радиоволн ультракоротковолнового диапазона над морской поверхностью существенно отличается от распространения таковых над сушей [2]. В случае волноводного распространения уровень принимаемых сигналов близок к таковому в свободном пространстве, а волноводные эффекты выражены сильнее на более высоких частотах. На рисунках 1-3 показаны

зависимости множителя ослабления при разных длинах волн излучения, с малым и средним погонным ослаблением.

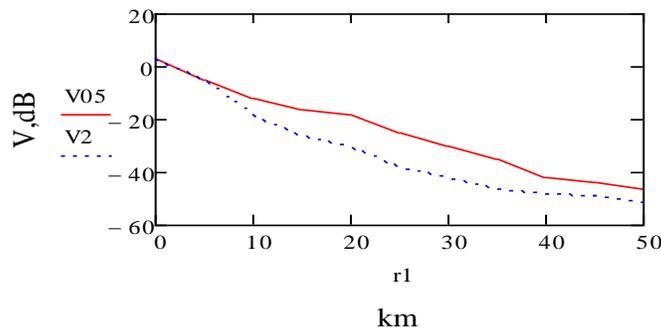


Рисунок 1 – Зависимости множителя ослабления при распространении радиоволн над морской поверхностью.

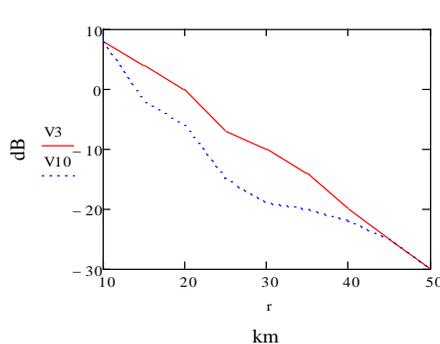


Рисунок 2 – Дистанционные зависимости с малым погонным ослабление

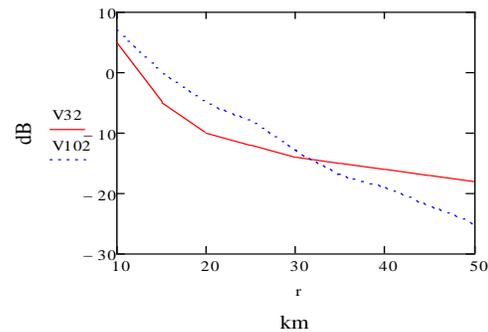


Рисунок 3 – Дистанционные зависимости со средним погонным ослаблением.

Для мощных импульсов СВЧ-излучения известно, что при достижении амплитудой некоторого критического значения режим распространения импульса в атмосфере становится нелинейным, в результате чего он может терять значительную часть своей начальной энергии. Возникновение нелинейного режима и его характер для коротких и повторяющихся импульсов существенно зависит от целого ряда параметров

Список литературы :

1. Мощные СВЧ-импульсы наносекундной длительности / А. Н. Диденко, Ю. Г. Юшков. - М. : Энергоатомиздат, 1984. - 112 с.
2. Особенности распространения радиоволн над морской поверхностью/ Ерёмка В.Д., Кабанов В.А., Логвинов Ю.Ф., Мыценко И.М., Роечко А.Н. - Севастополь: Вебер, 2013. - 217 с.