

بسمه تعالی

تاثیر وضعیت جغرافیایی و آب و هوا

بر شبکه های *Wireless*

گروه مطالعاتی *Wireless*

مریم پسندی - نازیلا فرناد

مقدمه

شکست امواج EM در اتمسفر

جذب امواج EM در اتمسفر

تاثیر باران بر امواج EM

تاثیر مه و برف بر امواج EM

درخشش اتمسفری و تاثیر آن بر امواج الکترو مغناطیسی

تاثیر باد بر شبکه های Wireless

محاسبه تاثیر کلی فضای آزاد Free space loss

شبکه های wireless به شدت تحت تاثیر متغیرهای خارجی و داخلی قرار می گیرند، که از آن جمله می توان به پدیده های آب و هوایی مانند : باد ، باران ، برف ، مه ، دما و فشار که همگی ناشی از موقعیت جغرافیایی منطقه مورد نظر می باشد اشاره کرد.

- لازم به ذکر است که امواج حامل در شبکه های *Wireless* از نوع الکترومغناطیس (*EM*) می باشند.

مقدمه

شکست امواج EM در اتمسفر

جذب امواج EM در اتمسفر

تاثیر باران بر امواج EM

تاثیر مه و برف بر امواج EM

درخشش اتمسفری و تاثیر آن بر امواج الکترو مغناطیسی

تاثیر باد بر شبکه های Wireless

محاسبه تاثیر کلی فضای آزاد Free space loss

## ”شکست امواج الکترومغناطیسی در اتمسفر“

- امواج Wireless در لایه تروپوسفر که از سطح زمین شروع شده و بسته به موقعیت زمین و شرایط جوی به ارتفاع ۱۰ تا ۱۷ کیلومتر هم می رسد، انتشار می یابند.
- لایه تروپوسفر شامل مجموعه ای از گازها و همچنین بخار آب می باشد.
- با افزایش ارتفاع به ازای هر ۳۰۰ متر دما ۲ درجه کاهش می یابد.
- سرعت فاز جبهه موج در ارتفاعات بالاتر کمی بیشتر خواهد بود. که باعث ایجاد انحنای در موج EM می شود.
- مسیر انتشار جبهه موج با عبور از اتمسفر انحنای پیدا می کند که به این خم شدگی ” پدیده شکست ” گفته می شود.
- این ضریب شکست بستگی به عوامل زیر دارد :
  - فشار کلی اتمسفر
  - فشار بخار آب
  - دمای هوا

مقدمه

در اتمسفر EM شکست امواج

جذب امواج EM در اتمسفر

تاثیر باران بر امواج EM

تاثیر مه و برف بر امواج EM

درخشش اتمسفری و تاثیر آن بر امواج الکترو مغناطیسی

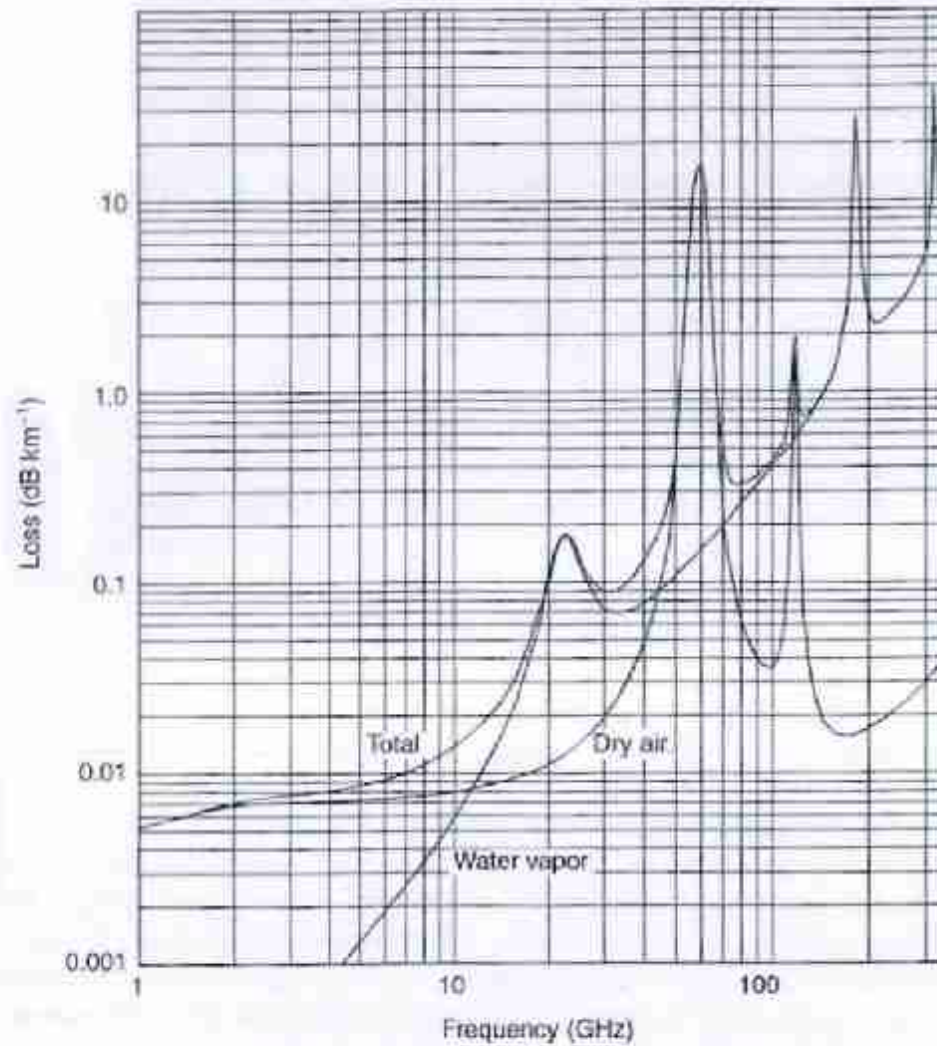
تاثیر باد بر شبکه های Wireless

محاسبه تاثیر کلی فضای آزاد Free space loss

## “جذب امواج EM در اتمسفر”

- مولوکولهای قطبی موجود در اتمسفر مانند بخار آب ، خود را با نوسانات تغییر بردار میدان الکتریکی موج تنظیم می کنند و انرژی مورد نیاز خود را از موج EM جذب می نمایند. که با افزایش فرکانس میزان جذب نیز افزایش می یابد.
- زمان نوسان مولکول هایی مانند اکسیژن نیز با میدان موج تابشی تنظیم می شود که خود این امر باعث جذب انرژی موج می گردد. که تابعی از فرکانس می باشد.
- با افزایش طول مسیر میزان جذب نیز افزایش می یابد.

# نمودار جذب اتمسفری بر حسب فرکانس



Attenuation versus frequency due to atmospheric gases.



مقدمه

شکست امواج EM در اتمسفر

جذب امواج EM در اتمسفر

تاثیر باران بر تضعیف امواج EM

تاثیر مه و برف بر امواج EM

درخشش اتمسفری و تاثیر آن بر امواج الکترو مغناطیسی

تاثیر باد بر شبکه های Wireless

محاسبه تاثیر کلی فضای آزاد Free space loss

## “تأثیر باران بر تضعیف امواج EM”

- باران از 3 طریق برانتشار امواج EM اثر می گذارد:
  - 1- قطرات باران با شعاعی کمتر از طول موج تابشی ، انرژی موج را با استفاده از تأثیر گرمایابی جذب می کنند و باعث کاهش انرژی موج می شوند که به شدت وابسته به فرکانس موج تابشی می باشد.
  - 2- قطرات بزرگتر باران که تقریباً اندازه طول موج تابشی هستند ، باعث پراکندگی موج می گردند که این امر باعث کاهش دامنه موج می شود. میزان پراکندگی به عوامل زیر بستگی دارد:
    - میزان توزیع قطرات باران
    - جهت گیری قطرات باران
    - شدت قطرات باران

## “تأثیر باران بر تضعیف امواج EM”

3- قطرات باران باعث می شوند قطبیت موج تابشی به دلیل پراکندگی از بین برود و موج تابشی تضعیف گردد که به عوامل زیر بستگی دارد:

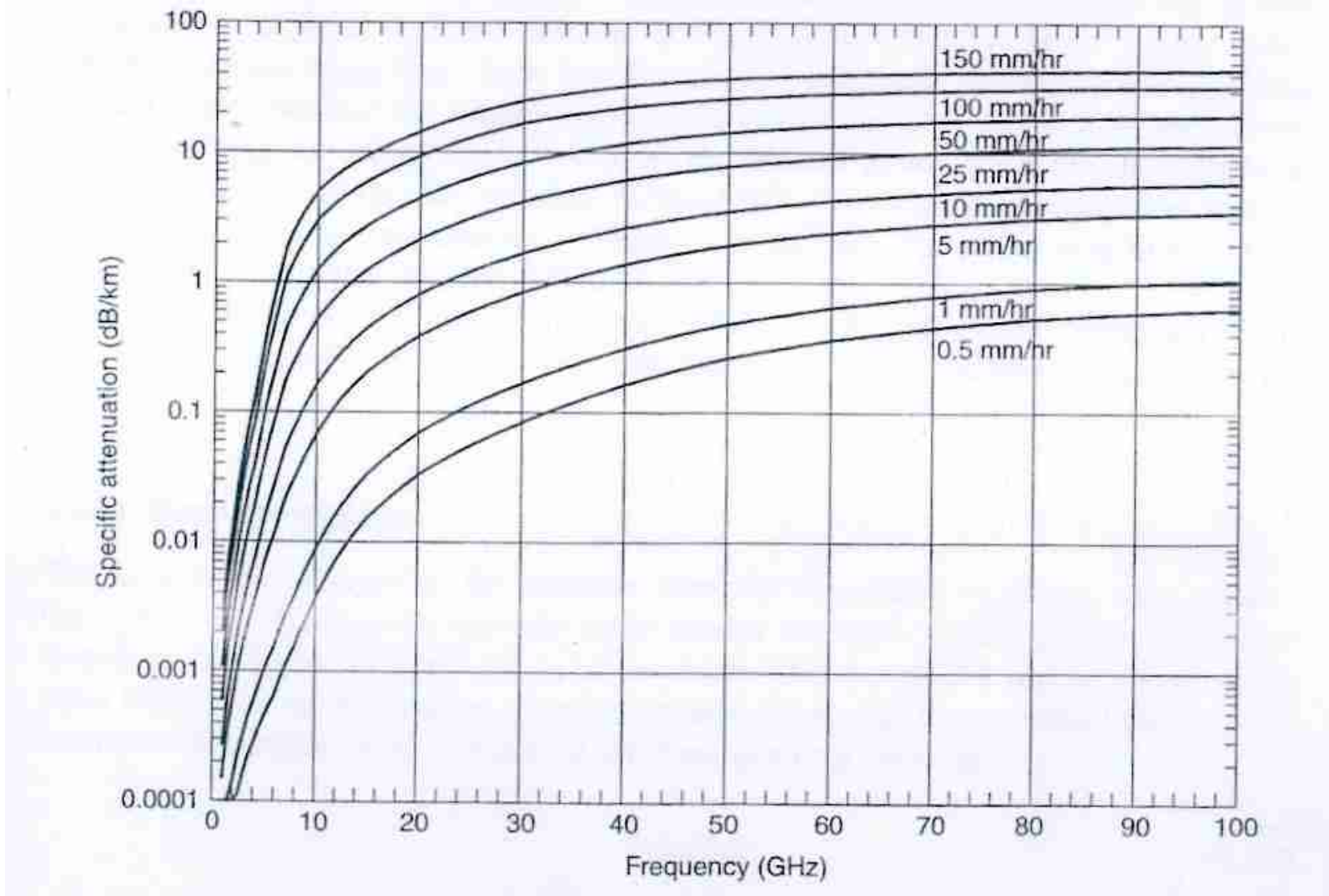
- میزان توزیع قطرات باران

- جهت گیری قطرات باران

- شدت قطرات باران

- میزان مسیری که موج در معرض باران قرار دارد

“تمودار تضعیف ایجاد شده در اثر باران به صورت تابعی از فرکانس”



مقدمه

شکست امواج EM در اتمسفر

جذب امواج EM در اتمسفر

تاثیر باران بر امواج EM

تاثیر مه و برف بر امواج EM

درخشش اتمسفری و تاثیر آن بر امواج الکترو مغناطیسی

تاثیر باد بر شبکه های Wireless

محاسبه تاثیر کلی فضای آزاد Free space loss

## تاثیرمه و برف بر روی امواج الکترومغناطیس "

• مه که همان مجموعه ای از قطرات بخار آب می باشد و دانه های برف موجود در هوا به دلیل شکل کروی که دارند باعث ایجاد پراکندگی در امواج الکترومغناطیس و در نتیجه تضعیف امواج می شوند. میزان تضعیف به عوامل زیر بستگی دارد:

- طول موج نور تابشی

- میزان تراکم و اندازه دانه های برف و مه

- طول مسیری که موج در معرض برف و مه قرار دارد

مقدمه

شکست امواج EM در اتمسفر

جذب امواج EM در اتمسفر

تاثیر باران بر امواج EM

تاثیر مه و برف بر امواج EM

درخشش اتمسفری و تاثیر آن بر امواج الکترو مغناطیسی

تاثیر باد بر شبکه های Wireless

محاسبه تاثیر کلی فضای آزاد Free space loss

## ” درخشش اتمسفری و تاثیر آن بر امواج الکترو مغناطیسی ”

- درخشش اتمسفری یکی از پدیده های حاصل از شکست نور مرئی است.
- این پدیده از تغییرات سریع دما و رطوبت حاصل می شود.
- درخشش زمین در بیابان های داغ و چشمک زدن ستاره ها از نمونه های این پدیده هستند.
- در مناطقی که وسعت حوزه درخشش از میزان توسعه پرتو کمتر است پرتو پراکنده می شود و دامنه سیگنال کاهش می یابد. به عبارتی باعث کم رنگ شدن سیگنال نوری و کاهش میزان سیگنال به نویز تا حد آستانه می شود.
- میزان تاثیر این اثر بر امواج الکترومغناطیس بستگی به وسعت حوزه درخشش دارد .



مقدمه

شکست امواج EM در اتمسفر

جذب امواج EM در اتمسفر

تاثیر باران بر امواج EM

تاثیر مه و برف بر امواج EM

درخشش اتمسفری و تاثیر آن بر امواج الکترو مغناطیسی

تاثیر باد بر شبکه های Wireless

محاسبه تاثیر کلی فضای آزاد Free space loss

## ” تاثیر باد بر شبکه های Wireless ”

- وزش باد با فشار وارد بر روی آنتن ها و ایجاد لرزش و انحراف در آنها از کارایی شبکه های Wireless می کاهد.
- دو عامل زیر باعث کاهش میزان پوشش آنتن و در نتیجه افت شدید سیگنال در یافتی می شود:
  - تغییر جهت آنتن
  - لرزش آنتن

مقدمه

شکست امواج EM در اتمسفر

جذب امواج EM در اتمسفر

تاثیر باران بر امواج EM

تاثیر مه و برف بر امواج EM

درخشش اتمسفری و تاثیر آن بر امواج الکترو مغناطیسی

تاثیر باد بر شبکه های Wireless

محاسبه تاثیر کلی فضای آزاد Free space loss

## ”اتلاف در فضای آزاد”

در حالت کلی می توان گفت میزان اتلاف انرژی موج در اثر انتشار در فضای آزاد به عوامل زیر بستگی دارد:

1- فاصله

2- فرکانس موج

که از طریق رابطه زیر قابل محاسبه می باشد.

$$-L = C + 20 \times \log (D) + 20 \times \log (F)$$

F=Frequency

D=Distance

C=Constant=36.6

L= LOSS