



## ماهواره ها و فرکانس های مخابراتی

(از مینا خیر)

لایه آنیوسفر در فرکانس حدود ۳۰ مگا هرتز به صورت شفاف عمل می کند. علائم ارسالی بر روی این فرکانس مستقیماً از میان آن می گذرد و در فضای بیرون گم می شوند. این فرکانس ها همچنین در خط مستقیم دید حرکت می کنند. به این دلایل برای مقاصد ارتباطی آن ها را باید به طریقه های گوناگون به کار گرفت. فرکانسهای ۳۰ تا ۳۰۰ مگاهرتز بسیار مفید و کارآمد هستند چون انتشار آنها با وجود محدود بودن پایدار است. این امواج با چنین فرکانسی برای امواج تلویزیون کارآمدند زیرا فرکانسهای بالای آن ها اجازه حمل مقادیر فراوانی از اطلاعات مورد لزوم را می دهد و برای پخش صدای دارای کیفیت بالا نیز سودمند می باشد. علت این امر این است که در این محدوده از فرکانس برای کانالهای پهن جا وجود دارد. قسمتی از باند UHF را که بین ۷۹۰ تا ۹۶۰ مگاهرتز قرار دارد می توان برای مرتبط ساختن ایستگاههایی با فاصله بیش از ۳۲۰ کیلومتر به شیوه به اصطلاح پراکندگی در لایه تروپوسفر زمین به کار برد. این شیوه به توانایی گیرنده دوردست در گرفتن بخش کوچکی از علائم فرکانس UHF که به دلیل ناپیوستگی های بالای لایه تروپوسفر پراکنده شده بستگی دارد. یعنی علائم در جایی پراکنده می شوند که تغییرات شدیدی و تندی در ضریب شکست هوا وجود دارد.

### امواج مایکروویو چه نوع امواجی هستند؟

فرکانس های بین ۳۰۰۰ تا ۱۲۰۰۰ مگاهرتز برای رابطهای در خط مستقیم که در آن پیام رسانی از طریق آنتن هایی بر فراز برجهای بلند ارسال می شود به کار می رود. ایستگاههای تکرار کننده را که ساختاری برج مانند دارند نیز در فواصل ۴۰ تا ۴۸ کیلومتری ( معمولاً بالای تپه ها ) کار می گذارند. این ایستگاهها امواج را می گیرند تقویت می کنند و دوباره به مسیر خود می فرستند. بخش مربوط به امواج مایکروویو برای ارتباط مراکز پرجمعیت بسیار مفید است چون فرکانس بالا به معنای آن است که امکان حمل باند عریضی از طریق مدولاسیون وجود دارد و این نیز به این معنی است که هزاران کانال تلفن را می توان روی یک فرکانس مایکروویو فرستاد. باند عریض این نوع فرکانس اجازه می دهد که علائم ارسالی تلویزیون سیاه و سفید و تلویزیون رنگی بر روی یک موج حامل منفرد ارسال شوند و چون این امواج دارای طول موج بسیار کوتاه هستند برای متمرکز کردن علائم رسیده می توان از بازتابنده های بسیار کوچک و اجزای هدایت مستقیم بهره گرفت.

### ماهواره چیست؟

دستگاههای ارتباطی ماهواره ها در باند مایکروویو عمل می کنند در واقع ماهواره ها صرفاً ایستگاه

مایکروویو غول پیکری است در مدار زمین که با کمک پایگاه زمینی بازپخش می شود. این مدار تقریباً دایره شکل در ارتفاع ۳۶۸۰۰ کیلومتری بالای خط استوا قرار دارد و در این فاصله سرعت ماهواره با سرعت زمین برابر است و نیروی خود را به وسیله سلولهای خورشیدی از خورشید می گیرد. نیروی جاذبه زمین شتاب زاویه شی قرار گرفته در مدار را دقیقاً بی اثر می سازد. در این فاصله دور چرخش ماهواره ها با حرکت دورانی زمین کاملاً همزمان و برابر است و باعث می شود ماهواره نسبت به نقطه مفروض روی زمین ثابت بماند.

ایستگاه زمینی در کشور اطلاعات را با فرکانس ۶ گیگاهرتز ارسال می کند. این فرکانس فرکانس UPLINK نامیده می شود. سپس ماهواره امواج تابیده شده را گرفته و با ارسال آن به نقطه دیگر که بر روی فرکانس حامل متفاوت DownLink برابر ۴ گیگاهرتز است عمل انتقال اطلاعات از فرستنده به گیرنده را انجام می دهد. در واقع ماهواره اطلاعات گرفته شده را به سمت مقصد تقویت و رله می کند. آنتن ماهواره ترانسپوندر نام دارد. از مدار همزمان با زمین هر نقطه از زمین بجز قطبین در Line of sight است. و هر ماهواره می تواند تقریباً ۴۰٪ از سطح زمین را بپوشاند. آنتن ماهواره ها را طوری می شود طراحی کرد که علائم پیام رسانی ضعیف تر به تمام این ناحیه فرستاده شود و یا علائم قویتر را در نواحی کوچکتری متمرکز کند. بر حسب مورد این امکان وجود دارد که از ایستگاه زمینی در کشوری فرضی به چندین ایستگاه زمینی دیگر واقع در کشورهای گوناگون علائم ارسال کرد. به طور مثال : وقتی برنامه ای تلویزیونی در تمام شهر ها و دهکده های یک یا چند کشور پخش شود در این حالت ماهواره ماهواره پخش برنامه است ولی وقتی علائم ارسال ماهواره در سطح گسترده ای از زمین انتشار یابد ایستگاههای زمینی باید آنتنهای بسیار بزرگ و پیچیده ای داشته باشند. هنگامی که علائم ارسالی ماهواره در محدوده کوچکترین متمرکز می شوند و به حد کافی قوی هستند می توان از ایستگاههای زمینی کوچکتر ساده تر و ارزانتر استفاده کرد.

از آنجاییکه ماهواره ها برای جلوگیری از تداخل امواج رادیویی باید جدا از هم باشند لذا شماره مکان های مداری در مدار همزمان با زمین که امکان استفاده آن برای ارتباطات وجود دارد محدود است. از این رو جای شگفتی نیست که وظیفه مدیریت در امور دستیابی به مدار و استفاده از فرکانس ها برای انواع روز افزون و متنوع کاربردهای زمینی و ماهواره ای بوسیله شمار روزافزونی از کشورها بی نهایت دشوار شده است. از سویی استفاده از ماهواره ها در کشورهای متمدن و پیشرفته به عملکرد دقیق و عملیات روز به روز دقیق تر نه تنها از نظر به کارگیری شیوه خودشان بلکه از نظر همسایگانیشان در مدار همزمان با زمین نیاز می باشد. برخی از ماهواره ها نیز در مدار ناهمزمان با چرخش زمین non-geosynchronous قرار داده می شوند. در ماهواره های ناهمزمان با مدار زمین ماهواره دیگر در دید ایستگاه زمینی نیست زیرا که سطح افق زمین را پشت سر می گذارد و از دیررس خارج می شود در نتیجه برای اینکه ارسال همواره ادامه یابد به چندین ماهواره از این نوع نیاز است و چون نگهداری و ادامه کار چنین شیوه ارتباطی بسیار پیچیده و گران است لذا کاربران و متخصصان طراحی ماهواره ها بیشتر جذب ماهواره همزمان با زمین می شود.

**فرکانس های بالای فرکانس مایکروویو چه نوع فرکانس هایی هستند؟**

با کشف لیزر برای نخستین بار آن قسمت از محدوده فرکانسی که بالاتر از باند فرکانس های میکروویو بودند به منظور حمل پیام های بی سیم در نظر گرفته شدند. پرتو های لیزری تحت تاثیر عواملی مانند مه - غبار -- خرابی وضع هوا و روزهای بسیار داغ به شدت ضعیف می شوند. اگر چه لیزر برای حمل اطلاعات تا مسافت های کوتاه خط ارتباطی بسیار عالی ایجاد می کند ولی چون پرتو لیزر خاصیت هدایت شونده بالایی دارد بازداشتن یا سد کردن آن بسیار دشوار است. این امر سبب می شود برای ارتش و بعضی از مقاصد نظامی که شیوه های آن ها باید دارای حفظ اسرار باشد بسیار سودمند است در ضمن دستگاه لیزر برای کاربردهای ارتباط سیار از سبکی و قابلیت حمل خوبی برخوردار است. برخلاف امواج رادیویی امواج نوری را نمی توان با عبور دادن جریان های متناوب در سیم ها تولید کرد آن ها تنها با فرایندهایی که داخل اتم روی می دهد به وجود می آیند فن آوری تار نوری مشابه موج رسان فلزی میکروویو برای پرتو تابانی الکترومغناطیسی در ناحیه نور مرئی تعریف شده است. این شیوه به طور کلی شامل رشته ای شیشه ای با نازکی موی انسان است که از هدر رفتن انرژی نور در مسافت طولانی جلوگیری می کند همچنین بر خلاف پرتوی نور معمولی پرتوی نور لیزری تکفام است یعنی فقط دارای یک فرکانس تنها است. پرتوی لیزر دارای گستره پهن فرکانس است که خاصیت گسیختگی نور را ندارد به همین دلیل آن ها را می توان دقیقا به همان طریق که با فرکانس های میکروویو تعدیل می شوند و تغییر نوسان می دهند را با پیام های تلفنی و اطلاعات و علائم تصویری تعدیل کرد.

به هر حال چون فرکانس آن ها خیلی بالاتر است به تناسب آن می توان تعداد بیشتری از امواج و کانالها را انتقال دهند. به طور کلی مقایسه بین شیوه های مختلف ارسال امکان پذیر می باشد. روابط بین فرستنده و گیرنده خواه انتشار از روی سیم و خواه از هوا به نوع ساخت شیوه ارتباطی بستگی دارد و به همین ترتیب باند به فرکانس به کار رفته به شرایط حل مساله ارتباطاتی وابسته است. بیشتر فرکانسهای در دسترس را مقررات ملی و توافق های بین المللی تعیین می کنند. اگر چه تصمیمات مربوط به شیوه ها و نحو ارسال امری فنی به شمار می آید ولی در اکثر اوقات ملاحظات سیاسی آن را در بر می گیرد.

با تشکر

fpa.4t.com