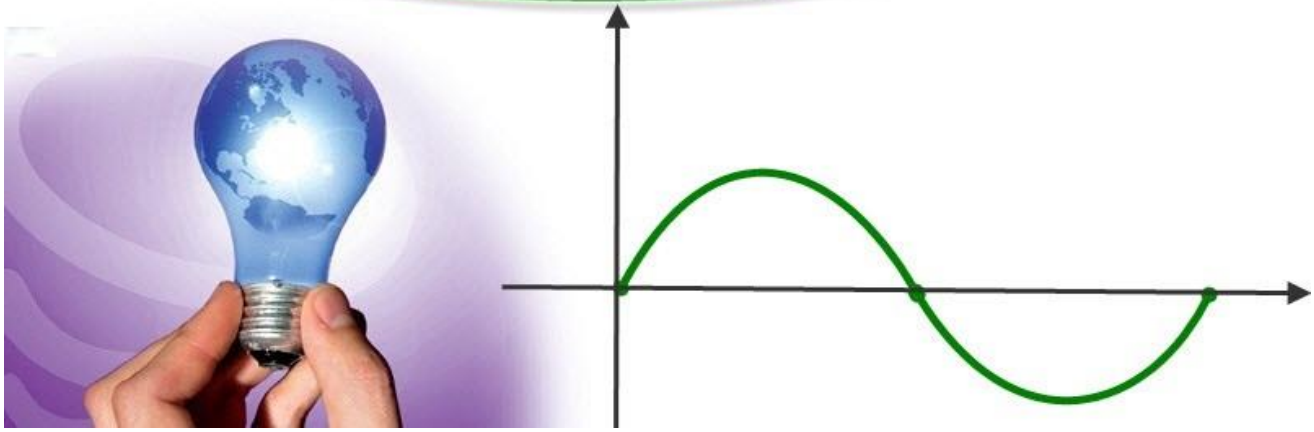
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

موضوع پروژه:

بررسی الکتریکی ومخابراتی لایه های جو

(ویژگی های لایه یونوسفر)

WikiPower.ir

برای خرید فایل wordاین پروژه اینجا کلیک کنید.
(شماره پروژه = ۴۳۶)
پشتیبانی: ۰۹۳۵۵۴۰۵۹۸۶

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

بررسی الکتریکی ومخابراتی لایه های جو(ویژگی های لایه یونوسفر)

مقدمه .....

فصل اول

لایه‌های جو .....

۱-۱- لایه‌های هواکره .....

۱-۱-۱- تروپوسفر(Troposphere) .....

۱-۱-۲- استراتوسفر (Stratosphere) .....

۱-۱-۳- مزوسفر (Mesosphere) .....

۱-۱-۴- اگزوسفر (Exosphere) .....

۱-۲- جو کره زمین .....

۱-۳- بررسی دقیق لایه‌های جو .....

۱-۳-۱- دما سپهر .....

۱-۳-۲- فراسپهر .....

۱-۳-۳- یونسپهر یا یونسفر (Ionosphere) .....

۱-۳-۴- مزوسفر .....

۱-۳-۵- استراتوسفر .....

۱-۳-۶- تروپوز .....

۱-۳-۷- تروپوسفر .....

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

فصل دوم

یونوسفر .....

۲-۱- تاریخچه .....

۲-۲- ژئوگرافی (جغرافیا) .....

۲-۳- لایه‌های یونوسفر .....

۲-۳-۱- لایه D .....

۲-۳-۲- لایهE .....

الف

۲-۳-۳- E_s .....

۲-۳-۴- لایه F .....

۲-۴- نامگذاری لایه‌های یونوسفر .....

۲-۵- شفق .....

۲-۶- مدل یونوسفری .....

۲-۷- ناهنجاریی با مدل ایده آل .....

۲-۷-۱- ناهنجاری زمستان .....

۲-۷-۲- ناهنجاری استوایی .....

۲-۸- الکتروجت استوایی .....

۲-۹- آشفتگی یونوسفری .....

۲-۱۰- پروتون: جذب کلاهک قطبی (PCA) .....

۲-۱۱- طوفان‌های وابسته به جاذبه زمین .....

۲-۱۲- آذرخش .....

WikiPower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۲-۱۳- کاربرد رادیویی .....
۲-۱۴- مکانیسم انکسار .....
۲-۱۵- سایر کاربردها .....
۲-۱۵-۱ اندازه‌گیری .....
۲-۱۵-۲- رادارهای پراکنده نامنسجم .....
۲-۱۶- شار خورشیدی .....
۲-۱۷- تحقیقات علمی مربوط به انتشار یونوسفری .....
۲-۱۸- یونوسفر سیارات دیگر و تیتان .....

فصل سوم

ماهواره‌ها .....
۳-۱ انتقال بی سیم .....
۳-۲ انتشار امواج الکترومغناطیسی .....
۳-۳ انتقال مایکروویو .....
۳-۴ شبکه‌های LAN و WAN ماکروویو .....
۳-۴-۱ سیستم‌های مایکروویو زمینی .....
۳-۴-۲ ماهواره .....
۳-۴-۳ مزایای مخابرات ماکروویو .....
۳-۴-۴ معایب مخابرات ماکروویو .....

WikiPower.ir

۳-۴-۵ برخی از مثال‌ها در مورد مخابرات ماکروویو

۳-۵ سیستم‌های مایکروویو عرضه کننده سرویس‌های چند رسانه ای

۳-۵-۱ موانع سر راه .....

۳-۵-۲ آینده MMDS .....

۳-۶ سیستم‌های محلی توزیع چند نقطه‌ای (LMDS) و کاربرد آن‌ها

۳-۷ ارتباط بین وضعیت هوای زمین و فضا

فصل چهارم

میدان مغناطیسی زمین .....

۴-۱- ساختار میدان .....

۴-۲- کمربند تشعشعی وان آلن .....

۴-۳- مدار چرخشی وان آلن .....

۴-۴- منشا میدان مغناطیسی .....

۴-۵- مگنتوسفر زمین .....

۴-۶- مگنتوسفر و باد خورشیدی .....

فصل پنجم

هارپ .....

۵-۱- پایگاه HAARP .....

۵-۲- هارپ چیست ؟ .....

۵-۳- تاسیسات گرم کننده یونوسفر .....

۵-۴- موافقت‌نامه HAARP .....

WikiPower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۵-۵- تحقیقات در HAARP .....

۵-۵-۱- تعدادی از یافته‌های علمی اصلی HAARP

۵-۵-۲- تحقیقات در HAARP .....

۵-۶- اهداف تعیین شده .....

۴-۷- امکان استفاده تسلیحاتی .....

۵-۸- پشتیبانان پروژه HAARP .....

۵-۹ گزارش پارلمان اروپا .....

۵-۱۰- اظهار نظر رئیس سازمان میراث فرهنگی و گردشگری .....

۵-۱۱- نقدی بر هارپ و جنگ روانی .....

نتیجه گیری .....

پیشنهاد .....

منابع .....

WikiPower.ir

مقدمه:در زمین برای اهل یقین نشانه‌هایی بر وجود خداست. و در خود شما نیز. آیا نمیبینید؟

سوره‌ی مبارکه ذاریات آیه شریفه‌ی ۲۰

لایه‌های جو در قرآن کریم

در قرآن کریم لایه‌های (طبقات) آ سمان در آیه‌ی شریفه زیر و دیگر آیات قرآن بیان گردیده است :

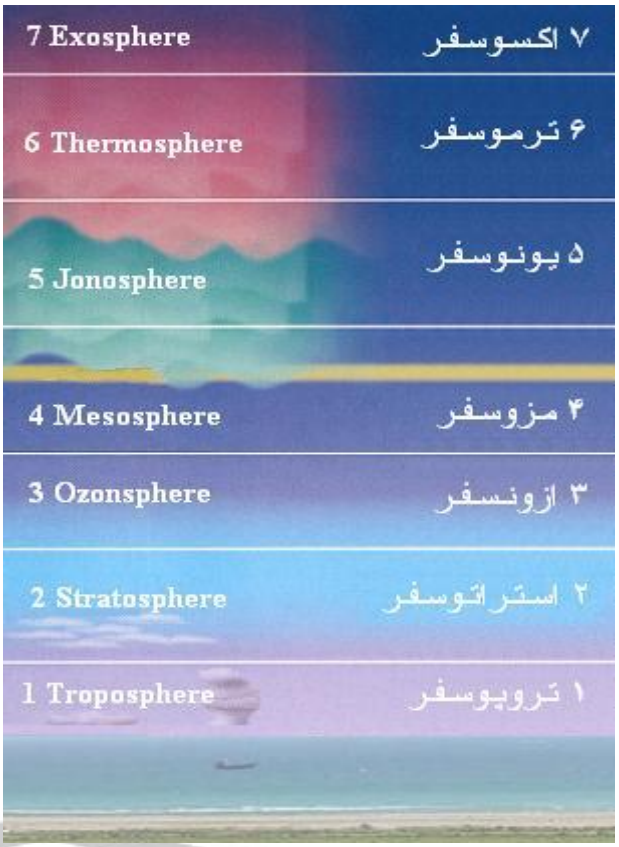
بسم الله الرحمن الرحیم

اوست کسی که همه چیز در زمین را برای شما خلق کرد و سپس به آفرینش آسمان‌ها پرداخت و آن‌را در هفت لایه ترتیب داد. او به همه چیز دانا است.

سوره‌ی مبارکه بقره، آیه‌ی شریفه‌ی ۲۹

واژه‌ی آسمان که در جای جای قرآن مجید آمده است، اشاره به آسمان بالای زمین دارد (اتمسفر) و وقتی خوب دقت میکنیم میبینیم از ۷ لایه تشکیل شده است. این حقیقت امروزه کشف شده است که آسمان هفت لایه دارد. آن‌ها عبارت‌اند از:

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



WikiPower.ir

خداوند در سوره‌ی فصلت میفرماید : او به هر آسمان دستوری داد.

همانطور که می‌دانید هر کدام از این آ سمان‌ها خا صیت مخ صوص به خود را دارند که در کتب زمین‌شناسی به آن اشاره شده است.

حال در میان تمامی این لایه‌ها لایه یونو سفر دارای ویژگی‌های خاص به خود می‌با شد که سبب شـــده اســـت تا انســـان از آن برای ارتباطات رادیویی بهره گیرد. همانطور که از نام یونوســـفر پیداســـت این لایه از یون تشـــکیل شـــده اســـت که می‌توان از این ویژگی برای انعکاس امواج رادیویی و در نتیجه انتقال امواج از یک نقطه از زمین به نقطه‌ای دیگر حتی در فواصـــل بســـیار دور و بدون نیاز به سیم استفاده کرد.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

لایه‌های جو

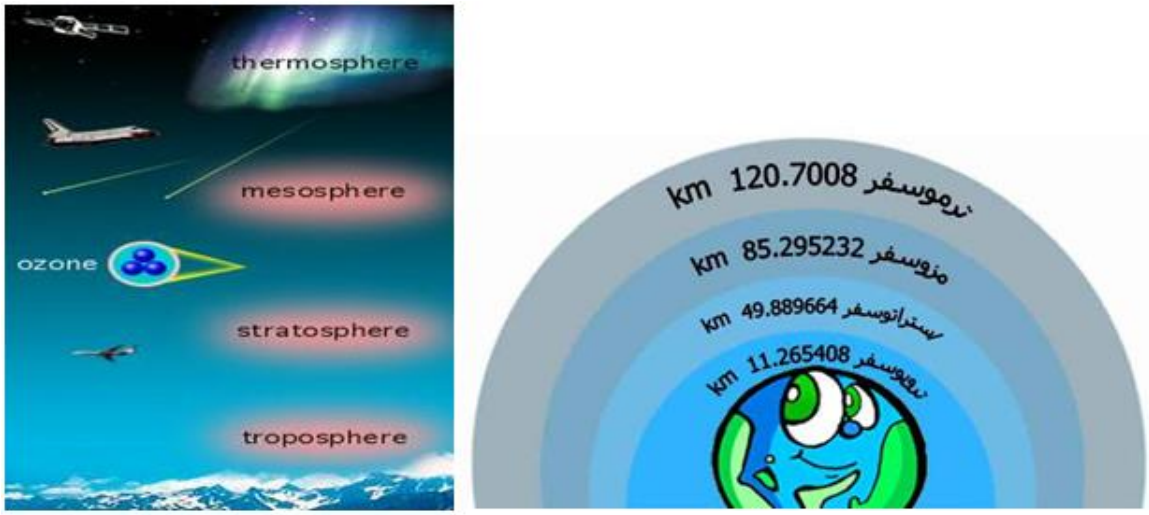
۱-۱- لایه‌های هواکره

وقتی به تدریج از سطح زمین بالا می‌رویم، بر حسب ارتفاع با طبقه‌بندی اتمسفری روبرو خواهیم شد که بعضی پارامترها اهمیت ویژه‌ای خواهند داشت.

طبیعت مولکول‌ها یا یون ها که وابســـته به میدان ثقلی زمین، جذب تابش خورشـــیدی و بنابراین دما، چگالی و همچنین یونش را تغییر می‌دهد. حدود لایه‌های فضایی نه از نظر فضایی و نه از نظر زمانی بطور مطلق ثابت نیست. زیرا که پارامترهای مداخله کننده خود نیز ثابت نیستند.

دمای لایه‌های بالایی وابسته به جذب خورشیدی در هنگام روز و شب متفاوت خواهد بود. ترکیبات آن‌ها بر اثر فعالیت خورشـــیدی تغییر می‌کند. به علاوه لازم اســـت تغییرات محلی جغرافیایی را مانند میدان مغناطیسی زمین در نظر گرفت.

اتمســفر زمین را بر حســب چگونگی روند دما، اختلاف چگالی، تغییرات فشــار، تداخل گازها و ســرانجام ویژگی‌های الکتریکی به لایه‌های زیر تقسیم کرده‌اند:



شکل ۱-۱ لایه های اصلی جو

۱-۱-۱ تروپوسفر(Troposphere)

تروپوسفر پایین‌ترین لایه اتمسفر است که خود از لایه‌های کوچکتری تشکیل شده است. وجه تمایز این لایه با دیگر لایه‌های اتمسفر، تجمع تمامی بخار آب جو زمین در آن است؛ به همین دلیل بسیاری از پدیده‌های جوی که با رطوبت ارتباط دارند و عاملی تعیین کننده در وضعیت هوا به شمار می‌آیند (از قبیل ابر، باران، برف، مه و رعد و برق) تنها در این لایه رخ می‌دهند. منبع حرارتی لایه تروپوسفر انرژی تابشی سطح زمین است، از این‌رو با افزایش ارتفاع با کاهش دما مواجه خواهیم بود.

ضخامت تروپوسفر، از شرایط حرارتی متفاوتی که در عرض‌های جغرافیایی مختلف حاکم است تبعیت می‌کند. این ضخامت معمولا از ۱۷ تا ۱۸ کیلومتر در استوا به ۱۰ تا ۱۱ کیلومتر در مناطق معتدل و ۷ تا ۸ کیلومتر در قطب‌ها تغییر می‌کند.

۱-۱-۲- استراتوسفر (Stratosphere)

لایه استراتوسفر بر روی لایه تروپوسفر قرار دارد و ضخامت متوسط آن حدود ۲۳ کیلومتر است. در ۳ کیلومتر اول استراتوسفر، دمای هوا ثابت است، اما در قسمت‌های بالاتر دمای هوا با ارتفاع افزایش می‌یابد.

در استراتوسفر به ندرت ابر تشکیل می‌شود و تنها در شرایط ویژه‌ای ممکن است ابرهای کوهستانی به نام ابرهای مرواریدی در ارتفاع ۲۱ تا ۲۹ کیلومتری از سطح زمین ظاهر شوند که علت وجود آن‌ها حرکات موجی‌شکل هوا از سوی موانع می‌باشد.

از دیگر ویژگی‌های مهم استراتوسفر وجود ازن در این لایه است که بخصوص در ارتفاع ۲۰ تا ۳۰ کیلومتری سطح زمین بر اثر واکنش‌های مختلف فتوشیمیایی بدست می‌آید. که میتوان آن را یک لایه جداگانه به نام ازونو سفر در نظر گرفت. مقدار ازن در این لایه معمولا روند فصلی دارد. حداکثر آن در بهار و حداقل آن در پاییز مشاهده می‌شود.

۱-۱-۳- مزوسفر (Mesosphere)

مزوسفر در بالای لایه گرم ازن لایه مزوسفر قرار دارد که دما در آن متناسب با افزایش ارتفاع با آهنگ ۰,۳ سانتیگراد به ازای هر ۱۰۰ متر کاهش می یابد بطوری که دما در مرز فوقانی آن در ارتفاع ۸۰ تا ۹۰ کیلومتری به ۸۰- درجه سانتیگراد می‌رسد. نتیجه این دمای پایین انجماد بخار آب ناچیز موجود در این لایه است که باعث بوجود آمدن ابرهای شب‌تاب می شوند. این ابرها در تابستان و در عرض‌های بالا دیده می‌شوند. مزوسفر سردترین لایه اتمسفر تلقی می‌شود.

۱-۱-۴- اگزوسفر (Exosphere)

شرایط موجود در یونسفر در این لایه نیز حاکم است؛ بدین معنی که گازها در این لایه همچنان قابلیت هدایت الکتریکی خود را حفظ می‌کنند. سرعت ذرات در این لایه بسیار زیاد است و در مواردی به ۱۱,۲ کیلومتر در ثانیه می‌رسد. اگزوسفر لایه گذار جو به فضای کیهانی به شمار می‌آید که بخش فوقانی آن را در ارتفاع بیش از سه هزار کیلومتری از سطح زمین برآورد کرده‌اند.

۱-۲- جو کره زمین

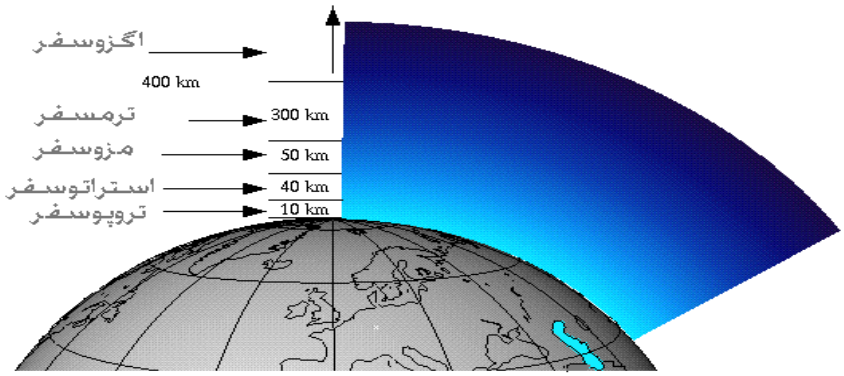
جو زمین لایه نازکی از گازها ا ست که کره زمین را احاطه کرده‌اند. این جومتشکل از ۷۸٪ نیتروژن، ۲۱٪ اکسیژن، ۰/۹٪ ارگون، ۰/۰۳٪ دی اکسیدکربن ومقدار کمی از گازهای دیگر ا ست. این لایه نازک گازی با حفظ گرمای درون جو وجلوگیری از تابش تشعشعات فرا بنفش خورشید به زمین، کره زمین را نسبت به دمای بالا عایق می کند. ضخامت جو زمین حدود ۳۰۰ مایل(۴۸۰ کیلومتر) است. اما حدود ۸۰ ٪ از جو زمین در ۱۰ مایلی(۱۶ کیلومتر) از سطح زمین جای می گیرد. محل دقیقی به عنوان پایان جو معرفی نشده ا ست. تنها میتوان به این ا شاره کرد که جو نازکتر ونازکتر می شود تا جایی که در فضای خارجی محو می‌شود.

شکل ۱-۲ گاز های تشکیل دهنده جو

۱-۲-۱- فشار هوا:

فشار هوا در سطح دریا حدود ۱۴/۷ پوند در اینچ مربع ا ست. با افزایش ارتفاع فشار هوا کم می شود. در ارتفاع ۱۰۰۰۰ فوتی فشار هوا حدود ۱۰ پوند در اینچ مربع است واکسیژن کمی برای تنفس موجود است.

۱-۳- بررسی دقیق لایه‌های جو:



شکل ۱-۳

۱-۳-۱- دما سپهر: دما سپهر یک طبقه بندی حرارتی برای جو است. در جو، دما نسبت به ارتفاع افزایش می‌یابد. دما سپهر متشکل از فراسپهر و بخشی از یونسپهر است.

۱-۳-۲- فراسپهر: فراسپهر خارجی ترین لایه جو زمین است. ارتفاع فراسپهر بین ۴۰۰ مایل(۶۴۰ کیلومتر) تا ۸۰۰ مایل(۱۲۸۰ کیلومتر) است. مرز پائینی فراسپهر سطح بحرانی فرار نام دارد، جایی که فشار جوی ودما بسیار پائین است.

WikiPower.ir

۱-۳-۳- یونسپهر یا یونسفر (Ionosphere):

یونسپهر از ارتفاع ۴۳ تا ۵۰ مایلی(۷۰تا۸۰ کیلومتری) آغاز شده و تا ارتفاع ۴۰۰ مایلی (۶۴۰ کیلومتر) ادامه می یابد. این لایه شامل تعداد زیادی یون و پلاسما می شود. یون‌ها به واسطه برخورد آفتاب با اتم‌ها و فروپاشی الکترون‌ها به وجود می‌آیند. نتیجه این فرایند ایجاد شفق قطبی در یونسپهر است.

از بخش فوقانی مزوسفر تا ارتفاع تقریبی ۱۰۰۰ کیلومتری اتمسفر زمین، بار الکتریکی شدیدی حاکم است که زاییده وجود یون‌ها و الکترون‌های آزاد است.

یونش اتمسفر در عرض‌های مغناطیسی پایین‌تر از ۶۰ درجه و به هنگام روز بر اثر یونش فوتونی اتمها و مولکول‌های اتمسفر با امواج الکترومغناطیسی کوتاه (XUV) تابشی از خورشید است. این گفتار در

ارتفاعات بالاتر از ۱۲۰ کیلومتر صحت دارد. در حقیقت پرتوهای پر انرژی خور شید که از فضای خارج به طبقات بالایی اتمسفر وارد می‌شوند باعث گسستگی پیوند یا یونیزاسیون مولکول‌ها و اتم‌ها می‌شوند. بر اثر یونیزاسیون، الکترون آزاد می‌شود و باقی مانده اتم بصورت یون در می‌آید؛ به همین علت این لایه از جو را یونسفر نامیده‌اند. شدت یونیزاسیون در تمام ارتفاعات یونسفر یکسان نیست؛ بنابراین لایه‌های متفاوت با تراکم الکترون و یون متفاوت با ارتفاعات مجاور خود در یونسفر وجود دارد؛ این لایه ها در ارتباطات رادیویی اهمیت بسیاری دارند. این لایه‌ها عبارتند از لایه‌های: D، E، F.

۱-۳-۴- مزو سفر: ویژگی مزو سفر کاهش دما با افزایش ارتفاع ا ست. مزو سفر ۳۱ تا ۵۰ مایل (۱۷ تا ۸۰ کیلومتر) روی سطح زمین امتداد می یابد.

۱-۳-۵- استراتوسفر: ویژگی استراتوسفر افزایش نا چیز دما نسبت به ارتفاع و فقدان ابر است. استراتوسفر بین ۱۱ تا۳۱ مایل (۱۷تا۵۰ کیلومتر) روی سطح زمین امتداد می یابد. لایه اوزون زمین در ا ستراتو سفر قرار دارد. اوزون که شکلی از اکسیژن است برای بقای ما حیاتی است. لایه اوزون جذب کننده مقدار زیادی از انرژی فرابنفش خورشید است. فقط بلندترین ابرها (سیروس، سیرستروس و سیرسکومولوس) در استراتوسفر پائین قرار دارند.

۱-۳-۶- تروپپوز: تروپپوز منطقه مرزی یا لایه تغییر بین تروپوسفر و استراتوسفر است. ویژگی تروپپوز عدم تغییردما با افزایش ارتفاع است.

۱-۳-۷- تروپوسفر: تروپوسفر پست‌ترین لایه درجو زمین یا هر سیاره دیگری است. تروپوسفربر روی کره زمین از سطح دریا تا ارتفاع ۱۱ مایلی (۱۷ کیلومتری) امتداد می یابد. آب و هوا و ابرها در تروپوسفر پدید می‌آیند. معمولا در تروپوسفر با افزایش ارتفاع دما کاهش پیدا می کند.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

فصل دوم

یونوسفر

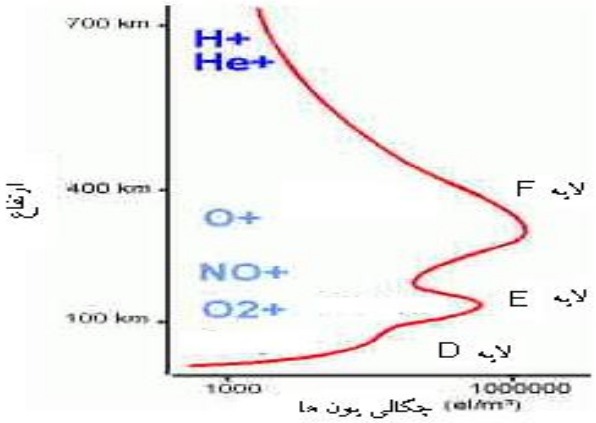
یونو سفر بخ شی از سطوح فوقانی جو ا ست، که از ارتفاع حدود ۸۵ کیلومتر تا ۶۰۰ کیلومتر می‌با شد که شامل بخش‌هایی از مزوسفر و ترموسفر و اگزوسفر میبا شد و به دلیل آن‌که توسط تابش‌های خورشیدی یونیزه شـده، متمایز می‌باشـد. ترکیبی از یون‌های با بار مثبت و بار منفی، الکترون‌های منفی و گاز خنثی به نام پلاسما، که شایع ترین حالت در جهان است.

تابش ا شعه ماورای بنفش خور شید (ultra-violet) با طول موج ($1 -10 \times 10^{-8}$ m) و همچنین ا شعه ایکس (X-rey) سبب ایجاد مولکول‌های تکمیل نشده از الکترون‌ها و یا ایجاد یون‌ها میشوند و این لایه به شدت یونیزه است.

فراوان‌ترین مولکول‌های گاز، مولکول اکسـیژن (O_2) و مولکول نیتروژن (N_2) اسـت که در ارتفاع کمتر از ۲۰۰ متر قرار دارند و در ارتفاع بالای ۲۰۰ متر اتم‌های اکسـیژن (O) و هیدروژن (H) و همچنین اتم هلیوم (He) که در ارتفاع بالای ۶۰۰ کیلومتر قرار دارد میباشند. اگر چه کمتر از ۱ درصد از فضای فوقانی

یونیزه میشود، ذرات باردار موجب هدایت الکتریکی گاز می شوند که به طور کامل ویژگی‌های آن را تغییر می‌دهند.

لایه یونوسفر می‌تواند جریان الکتریکی را هدایت کند و همچنین سبب انعکاس، انحراف و پراکندگی امواج رادیویی شـــود. این لایه نام خود را از رابرت واتســـون وات در ۱۹۲۶ دریافت کرد، اگر چه کارل فردریش گاوس این باور است که این قضیه مربوط به سال ۱۸۳۹ می‌شود.

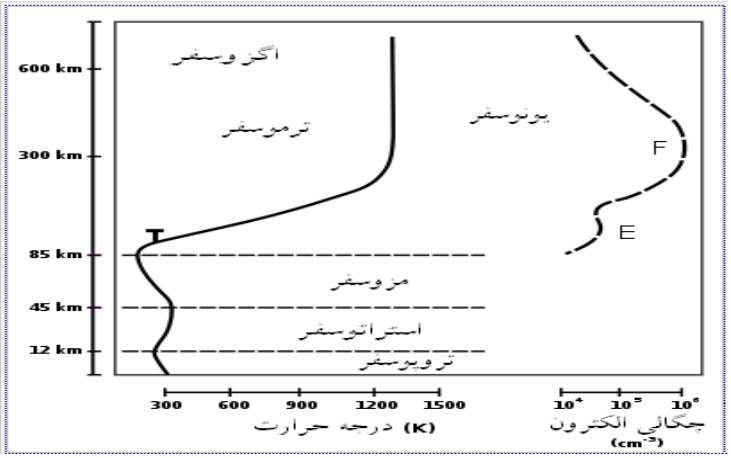


شکل ۲-۱: نمونه چگالی الکترون‌ها در مشخصات ارتفاع، مهم ترین یون‌ها، و لایه‌های مختلف یونوسفر

یونوسـفر با توجه به تراکم الکترون‌ها به لایه‌های مختلف تقسـیم شـده اسـت که همیشـه برابر با چگالی یون‌هاست.

شـکل ۲-۱ به صـورت شـماتیک نامگذاری‌های مختلف، نمونه مشـخصـات چگالی الکترون و یون‌های با ارتفاع غالب را نشان میدهد.

این لایه نقش مهمی در الکتریسیته جو دارد و همچنین لبه داخلی مگنتوسفر را تشکیل می‌دهد. این لایه اهمیت عملی زیادی دارد، زیرا در میان توابع دیگر انتشار رادیویی را تا محل‌هایی دور بر روی زمین ا ست تحت تاثیر قرار می‌دهد.



شکل ۲-۲ ارتباط اتمسفر و یونوسفر

۲-۱- تاریخچه

گوگلیلمو مارکونی (Guglielmo Marconi) دریافت اولین سیگنال‌های رادیویی دو سوی اقیانوس اطلس، در تاریخ ۱۲ د سامبر ۱۹۰۱ در خیابان جان، نیوفاندلند (در حال حا ضر در کانادا) برای دریافت از یک بادبادک پشتیبانی آنتن ۱۵۲/۴ متر (۵۰۰ فوت) استفاده می‌کنند. ایستگاه انتقال در Poldhu، Cornwall، از یک فرستنده شکاف-جرقه (spark-gap) برای تولید یک سیگنال با فرکانس حدود ۵۰۰ هرتز و قدرت ۱۰۰ برابر بیش از هر سیگنال رادیویی که قبلا تولید شده ا ست ا ستفاده می‌کند. دریافت پیام در سه نقطه بود که کد مورس برای حرف S استفاده شد. برای رسیدن به نیوفاندلند سیگنال باید دو بار از یونوسفر جهش کند. دکتر جک بلرس (Jack Belrose) اخیرا در این مورد به بحث و مجادله پرداخته، با این حال بر اساس کار نظری و تجربی است. با این حال، مارکونی به ارتباطات بی سیم اقیانوس اطلس خارج از سایه‌ای از شک و تردید در خلیج ماده صاف و براق نوا ا سکو شیا در یک سال بعد د ست یافت.

در سال ۱۹۰۲، الیور هیوی ساید (Oliver Heaviside) پیشنهاد وجود لایه (Kennelly-Heaviside) در یونوسفر که حامل نام خود او بود را داد. پیشنهاد هیوی ساید بدان معنی است که سیگنال‌های رادیویی در اطراف انحنای زمین منتقل می‌شد. پیشنهاد هیوی ساید، همراه با قانون پلانک از تابش جسم سیاه و

سفید، مانع رشد نجوم رادیویی برای تشخیص امواج الکترومغناطیسی از اجرام آسمانی تا سال ۱۹۳۲ (و توسعه فرستنده و گیرنده فرکانس رادیویی) شد. همچنین در سال ۱۹۰۲، ادوین آرتور کنلی (Arthur Edwin Kennelly) برخی از خواص الکتریکی رادیویی یونوسفر را کشف کرد.

در سال ۱۹۱۲، کنگره ایالات متحده قانون رادیویی ۱۹۱۲ را برای کاربران رادیویی آماتور تحمیل کرد که عملیات خود را به ۱,۵ مگاهرتز فرکانس های (طول موج ۲۰۰ متر و یا کوچکتر) محدود میکرد. دولت (usa) در اندیشه فرکانس‌های بی فایده بود. این موضوع منجر به کشف انتشار رادیویی HF از طریق یونوسفر در سال ۱۹۲۳ شد.

در سال ۱۹۲۶، فیزیک‌دان اسکاتلندی رابرت واتسون وات واژه یونوسفر را در نامه ای که تنها در سال ۱۹۶۹ به صورت طبیعی منتشر شد معرفی کرد:

ما در سال‌های اخیر پذیرش همگانی واژه استراتوسفر را بسیار می‌بینیم ... و ... به همراه واژه تروپوسفر ... اصطلاح "یونوسفر"، برای ناحیه‌ای که در آن ویژگی اصلی، یونیزاسیون در مقیاس بزرگ با میانگین مسیر آزاد قابل توجهی، به عنوان اضافه بر این مجموعه مناسب به نظر می‌رسد.

یک جایزه نوبل در سال ۱۹۴۷ به ادوارد اپلتون برای تایید او در سال ۱۹۲۷ برای وجود یونوسفر اهدا شد. لوید برکنر برای اولین بار اندازه گیری ارتفاع و تراکم یونوسفر را انجام داد. این اجازه اولین تئوری کامل از انتشار امواج رادیویی کوتاه است. موریس ویلکس (MauriceV. Wilkes) و رتکلایف (J. A. Ratcliffe) در مورد موضوع انتشار رادیویی بسیار طولانی از امواج رادیویی در یونوسفر تحقیق کردند. ویتالی گینزبورگ (Vitaly Ginzburg) تئوری انتشار امواج الکترومغناطیسی در پلاسما مانند یونوسفر را توسعه داده است.

در سال ۱۹۶۲ ماهواره کانادایی Alouette 1 برای مطالعه یونوسفر به فضا پرتاب شد. پس از موفقیت آن Alouette 2 در سال ۱۹۶۵ و دو ماهواره ISIS در سال ۱۹۶۹ و ۱۹۷۱، همچنین AEROS –A و B در سال ۱۹۷۲ و ۱۹۷۵، همه برای اندازه گیری‌های یونوسفر پرتاب شدند.

۲-۲- ژئوگرافی (جغرافیا)

یونوسفر پوسته‌ای از الکترون‌ها و یارهای الکتریکی اتم‌ها و مولکول‌ها است که زمین را احاطه کرده است. کشش آن از ارتفاع حدود ۵۰ کیلومتر تا بیش از ۱۰۰۰ کیلومتر است. وجود آن در درجه اول مدیون اشعه ماوراء بنفش خورشید است.

پایین‌ترین بخش اتمسفر زمین تروپوسفر است که از سطح زمین تا حدود ۱۰ کیلومتر (۶/۲ مایل) گسترش یافته است. در ارتفاع بالاتر از ۱۰ کیلومتر استراتوسفر به دنبال مزوسفر قرار دارد. در استراتوسفر، اشعه ورودی خورشیدی باعث ایجاد لایه اوزون می‌شود. در ترموسفر، در ارتفاع بالاتر از ۸۰ کیلومتر (۵۰ مایل)، اتمسفر بسیار نازک است که الکترون‌های آزاد می‌توانند قبل از آنکه توسط یون‌های مثبت نزدیک گرفتار شوند، برای مدت زمان کوتاه وجود داشته باشند. تعدادی از این الکترون‌های آزاد برای تحت تاثیر قرار دادن امواج رادیویی کافی است. این بخشی از اتمسفر است که یونیزه شده است و شامل پلاسما میباشد که به عنوان یونوسفر شناخته میشود. درون پلاسما، الکترون‌های آزاد منفی و یون‌های مثبت توسط نیروی الکترومغناطیسی جذب یکدیگر میشوند، اما آن‌ها بیش از حد برای ماندن در کنار هم در یک مولکول که از نظر الکتریکی خنثی است انرژی دارند.

اشعه ماوراء بنفش (UV)، اشعه ایکس (X-Ray) و طول موج‌های کوتاه‌تر پرتوهای خورشیدی سبب یونیزاسیون میشوند. زیرا فوتون‌ها در این فرکانس انرژی کافی برای جدا شدن الکترون از یک اتم یا مولکول گاز خنثی را دارند. در این فرایند الکترون سرعت بالایی مثل سرعت نور به دست می‌آورد به طوری که درجه حرارت گاز الکترونیکی ایجاد شده هزار درجه (کلوین) و یا بسیار بالاتر از یون‌ها و مولکول‌های خنثی است.

روند معکوس یونیزاسیون، نوترکیبی شناخته است که در آن یک الکترون آزاد توسط یک یون مثبت گرفتار میشود که این عمل خود به خود رخ می‌دهد. این امر باعث انتشار فوتون حامل انرژی تولید شده

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

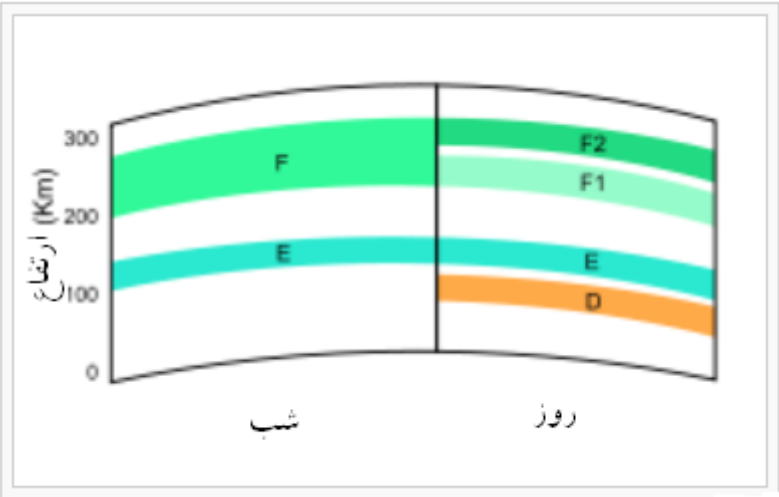
دور از نوترکیب شـــناخته اســـت. همانطور که چگالی گاز در ارتفاعات پایین‌تر را افزایش می‌یابد، فرآیند نوترکیبی شناخته غالب، از آنجا که مولکول‌های گاز و یون‌های به هم نزدیک است نیز چگالی بالایی دارد. تعادل بین این دو فرایند مقدار یونیزاسیون حاضر را تعیین میکند.

یونیزا سیون در درجه اول به خور شید و فعالیت آن بستگی دارد. مقدار یونیزا سیون در یونو سفر بسیار با میزان اشعه رسیده از خورشید متفاوت است. بنابراین روزانه (زمان روز) اثر و اثر فصلی وجود دارد. نیمکره محلی زم ستان یک مخفی‌گاه دور از خور شید ا ست، به این ترتیب دریافت تابش خور شیدی کمتر وجود دارد. فعالیت خورشـید با چرخه لکه‌ها همراه اســت که تابش بیشــتر با لکه‌های خورشــیدی بیشــتر اتفاق می‌افتد.

دریافت تابش در موقعیت های جغرافیایی مختلف (مناطق قطبی، مناطق شـــفق های قطبی، عرض های متوسط و مناطق استوایی) متفاوت است. همچنین مکانیسمی وجود دارد که سبب اختلال در یونوسفر و کاهش یونیزا سیون می شود. همچنین اختلالاتی مانند شعله‌های خور شیدی و انتشارات مربوط به ذرات باردار بادهای خورشیدی که به زمین میرسند، با جاذبه زمین برهمکنش دارند.

WikiPower.ir

۲-۳- لایه‌های یونوسفر



شکل ۲-۳ لایه‌های یونوسفر

۲-۳-۱- لایه D

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

لایه D داخلی‌ترین لایه یونوسفراست که ۶۰ تا ۹۰ کیلومتر بالاتر از سطح زمین است. یونیزاسیون در اینجا منجر به سری لایمن-آلفا و تابش هیدروژن در طول موج ۱۲۱/۵ نانومتر (nm) و یونیزاسیون اکسید نیتریک (NO) میشود. علاوه بر این، با فعالیت‌های خورشیدی زیاد اشعه ایکس سخت (با طول موج کمتر از ۱ نانومتر) ممکن است سبب یونیزه شدن (O2 ،N2) شود.

در طول شب پرتوهای کیهانی سبب تولید مقدار باقی مانده یونیزاسیون میشوند. در لایه D که نوترکیبی بالا است، اثر یونیزاسیون خالص کم است، بلکه از دست دادن انرژی موج بیشتر به علت برخورد مکرر از الکترون‌ها (در حدود ده برخورد در هر میلی ثانیه) میباشد. در نتیجه امواج رادیویی فرکانس بالا (HF) توسط لایه D منعکس نشده است بلکه انرژی آن از دست می‌رود. این دلیل اصلی برای جذب امواج رادیویی HF، به خصوص ۱۰ مگاهرتز و پایین‌تر میباشد.

با جذب کم به تدریج به عنوان فرکانس بالاتر می شود. جذب در شب کوچک است و بزرگترین مقدار آن در حدود ظهر است. این لایه تا حد زیادی بعد از غروب آفتاب کاهش پیدا میکند و بخش کوچکی باقی مانده منجر به پرتوهای کیهانی میشود. یک مثال معمولی از لایه D در عمل، ناپدید شدن ایستگاه‌های باند پخش AM از راه دور در روز است.

در رویدادهای پروتون خورشیدی یونیزاسیون می‌تواند به سطوح غیر معمولی بالا در ناحیه D در عرض های جغرافیایی قطبی و خیلی بالا برسد. چنین رویدادهای بسیار نادر به عنوان قطب جذب درپوش (PCA) وقایع، شناخته میشوند، زیرا یونیزاسیون را افزایش میدهند که به طور قابل توجهی جذب سیگنال‌های رادیویی و عبور از این منطقه را افزایش می‌دهند. در واقع، سطوح جذب می‌توانند سبب افزایش ده‌ها دسی‌بلی (dB) در طول حوادث شدید شوند که برای جذب بیشتر (نه همه) قطب انتقال HF و انتقال سیگنال‌های رادیویی کافی است. چنین اتفاقاتی به طور معمول کمتر از ۲۴ تا ۴۸ ساعت‌اند.

۲-۳-۲- لایه E

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

لایه E لایه میانی یونو سفر ا ست که ۹۰ تا ۱۲۰ کیلومتر بالاتر از سطح زمین ا ست. یونیزا سیون منجر به ایجاد پرتو ایکس نرم (۱ تا ۱۰ nm)و پرتو ماوراء بنفش دور (UV) و تابش خورشـــیدی ناشـــی از یونیزاسیون مولکول اکسیژن (O2) میشود.

معمولا در وقوع مورب، این لایه تنها می‌تواند امواج رادیویی با فرکانس پایین تر از حدود ۱۰ مگاهرتز را منعکس کند و ممکن است کمی برای جذب فرکانس‌های بالا کمک کند. با این وجود، در حوادث پراکنده شدید لایه E_s این لایه می‌تواند فرکانس‌هایMHz ۵۰ و بالاتر را منعکس کند.

ساختار عمودی لایه E در درجه اول با اثرات رقابت یونیزاسیون و نوترکیب‌ها تعیین میشود. در شب لایه E به سرعت از بین می‌رود چون منبع اصلی یونیزاسیون دیگر بعد از غروب آفتاب وجود ندارد. بعد از غروب آفتاب افزایش در ارتفاع لایه E میتواند حداکثر محدوده دسترسی به امواج رادیویی را که میتوانند در این لایه منعکس شوند را افزایش دهد. این منطقه همچنین به عنوان لایه (Kennelly-Heaviside) و یا ساده‌تر به عنوان لایه (Heaviside) شناخته شده است. وجود آن در سال ۱۹۰۲ به طور مستقل و تقریبا به طور همزمان توسط مهندس برق آمریکایی آرتور ادوین کنلی (۱۸۶۱-۱۹۳۹) و فیزیکدان انگلیسی الیور هیوی ساید (۱۸۵۰-۱۹۲۵)، پیش‌بینی شده است. با این حال تا سال ۱۹۲۴ وجود نداشت که نهایتا توسط ادوارد اپلتون تشخیص داده شد.

۱-۱-۱- ۲-۳-۳- E_s

لایه E_s (لایه‌های پراکنده E) به وسـیله ابرهای نازک ناشـی از یونیزاسـیون شـدید، که می‌تواند بازتابی از امواج رادیویی را پشـــتیبانی کند به ندرت تا ۲۲۵ مگاهرتز را منعکس می‌کند. حوادث پراکنده لایه E ممکن فقط چند دقیقه تا چند ساعت طول بکشد. انتشارات پراکنده لایه E، رادیو آماتورها می‌تواند عنوان مسیر انتشار که به طور کلی غیرقابل دسترس هستند را باز کنند.

علل متعدد پراکندگی لایه E هنوز توسط محققان کشف نشده و به دنبال آن هستند. این انتشار اغلب در ماه تابـ ستان، هنگامی که میزان سیگنال‌ها زیاد ا ست اتفاق می‌افتد. فا صله پرش عموما در حدود ۱۰۰۰

کیلومتر(۶۲۰ مایل) ا ست. فا صله یک هاپ انتشار می‌تواند به طور نزدیک ۹۰۰ کیلومتر(۵۶۰ مایل) یا تا ۲۵۰۰ کیلومتر (۱۶۰۰ مایل) باشـــد. دریافت با هاپ دوتایی تا بیش از ۳۵۰۰ کیلومتر (۲۲۰۰ مایل) امکان پذیر است.

۲-۳-۴- لایه F

لایه یا ناحیه F، همچنین به عنوان لایه اپلتون شناخته می‌شود که از حدود ۲۰۰ کیلومتر تا بیش از ۵۰۰ کیلومتر بالاتر از سطح زمین نیز گسترش یافته ا ست. این لایه چگال ترین نقطه از یونو سفرا ست که بر نفوذ و رهایی سـیگنال‌ها به فضـا دلالت دارد. در ارتفاعات بالاتر میزان یون‌های اکسـیژن کاهش می‌یابد و یون‌های سبک از جمله هیدروژن و هلیم، غالب‌تر میشوند.

این لایه در راس یونوسفر است. در اینجا ماوراء بنفش شدید (UV, ۱۰-۱۰۰ nm) تابش خورشیدی، اتم اکسیژن را به یون تبدیل میکند. لایه F شامل یک لایه در شب ا ست، اما در طول روز، تغییر شکل در مشخصات است که برچسب F1 را تشکیل می‌دهد. لایه F2 در روز و شب برای انتشار اکثر امواج آسمان از امواج رادیویی و تسهیل فرکانس بالا (HF و یا موج کوتاه) ارتباطات رادیویی در فواصل طولانی مسئول باقی می‌ماند.

از سال ۱۹۷۲ تا ۱۹۷۵، ماهواره‌های AEROS و AEROS B ناسا (NASA)[۱]، جهت مطالعه ناحیه F راه اندازی شده‌اند.

در شب لایه F تنها لایه موجود قابل یونیزاسیون است، در حالی که یونیزاسیون در لایه‌های E و D بسیار کم ا ست. در طول روز لایه‌های D و E خیلی بیشتر و به شدت یونیزه می‌شوند. در لایه F با تو سعه‌های اضافی، منطقه ضعیف یونیزاسیون به عنوان لایه F1 شناخته شده است. لایه F2 همچنان در روز و شب ادامه دارد و منطقه‌ای است که عمدتا مسئول شکست (انکسار) امواج رادیویی میباشد.

[۱] - National Aeronautics and Space Administration

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۲-۴- نامگذاری لایه‌های یونوسفر

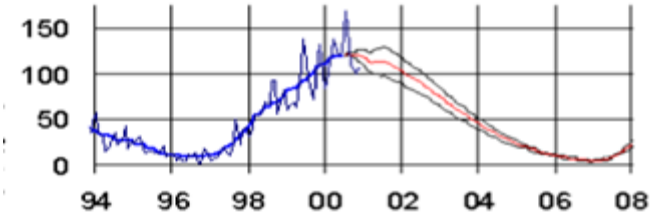
ادوارد اپلتون (Edward Appleton) در سال ۱۹۲۷ نامگذاری لایه E را انجام داد: (E)lectrical-Layer. سپس گوگلیلمو مارکونی (Guglielmo Marconi) در آزمایشات ارتباطات در سال ۱۹۰۱ نشان داد که امواج رادیویی بین اروپا و آمریکا، منجر به قوی‌تر شدن یک لایه ر سانا در ارتفاع حدود ۱۰۰ تا ۱۵۰ کیلومتر می‌شوند.

سپس بر همین اساس و به سادگی نام لایه‌های D وF کشف شد. لایه D به طور مخصوص با بیش از ۵۰ واکنش شیمیایی، در حال حا ضر بسیار پیچیده ا ست. در لایه F چگالی الکترون‌ها میتواند از 10^{12} m^{-3} تجاوز کند، به ویژه در عرض های جغرافیایی بالا که در آن انرژی زیاد الکترون ها که منشا آن خورشید است میتواند بر روی سطوح فوقانی جو، سبب یونیزاسیون اضافی شود.

ساختار یونوسفر، یک توازن بین تولید انرژی خورشیدی و فرایندهای مخرب از نوترکیبی است. چگالی الکترونی تحت تغییرات قوی روزانه به خصوص در طلوع و غروب خورشید، و همچنین نوسانات سالانه است. خورشید دارای چرخه فعالیت ۱۱ ساله است که در هنگام مشاهده با تعدادی لکه‌های خورشیدی بر روی سطح خود همراه است. جدول ۲-۱ تعداد لکه‌های خورشیدی از سال ۱۹۹٤ تا حال حاضر (خط آبی) را نشان می‌دهد و پیش‌بینی برای ۷ سال آینده (خط قرمز) است. حداکثر بعدی این است که در سال ۲۰۰۱ که در آن تابش اضافی اشعه X خورشید سطح یونیزاسیون یونوسفر را افزایش دهد. در نتیجه ویژگی‌های انتشار امواج رادیویی در حال تغییر است.

جدول ۲-۱: تعداد لکه‌های خورشیدی در طول زمان(خط آبی). خط قرمز پیش بینی برای بخش باقی مانده از چرخه ۱۱ ساله است.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



۲-۵- شفق

شفق، به مدت طولانی انسان را مجذوب خود کرده است (به شکل ۲-۴ نگاه کنید). این پدیده ی نوری طبیعی، اغلب به عنوان هشداری از طرف خدا در قرون ۱۶ هم و ۱۷ هم میلادی و یا به عنوان سیگنال‌های فاجعه‌ی قریب‌الوقوع و یا جنگ (به شکل۲-۵ نگاه کنید) در نظر گرفته میشده است. اگر چه اوایل فیلسوفان یونانی و رومی مانند ارسطو (Aristoteles) و سنکا (Seneca) در تئوری پدیده شفق، که تنها در قرن ۱۸هم بود اقدامات جدی برای تفسیر این پدیده انجام دادند، توضیحات بسیاری در آن زمان در اطراف بازتابی از نور خورشید توسط کریستال‌های یخ، ابرها و گازهای جوی صورت گرفت. تنها پس از اندازه‌گیری‌های طیفی از انگستروم در سال ۱۸۶۷ مشخص شده که شفق قطبی ناشی از انتشار نوری از گازهای جوی می‌باشد.

WikiPower.ir

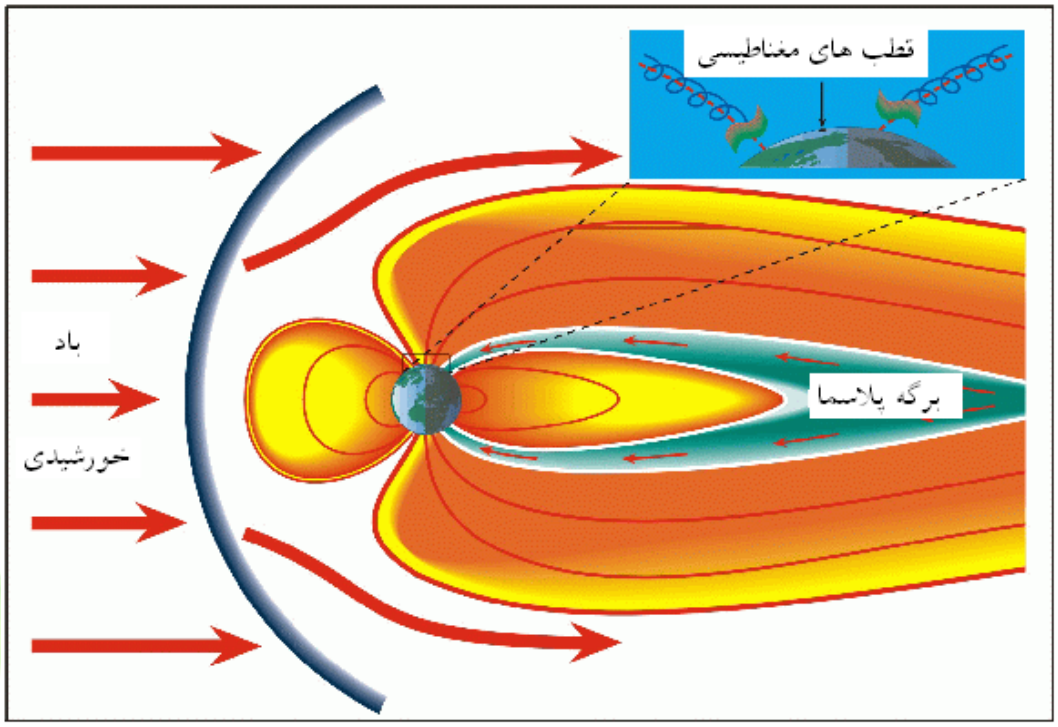
شکل ۲-۴ : شفق‌های رنگارنگ. پانل چپ: شفق سبز رنگ مشترک با برخی از ابرها و غروب خورشید در پس زمینه. ضعف حساسیت چشم انسان در تشخیص رنگ‌ها که رنگ‌های قرمز و آبی به سختی قابل دیدن است. نقاط درخشان ستاره‌اند.

شکل۲-۵: جزوه‌ای که شفق را بیش از سال ۱۵۸۰ به تصویر می‌کشد. آوگسبورگ (Augsburg) آلمان.

چه چیزی باعث ایجاد شفق میشود ؟ علاوه بر گرما و نور ساطع شده از خورشید، وزش مقدار زیادی از ذرات باردار در سطح خورشید به شکل باد خورشیدی بین سیاره‌ها نیز عامل ایجاد شفق میباشند. باد خورشیدی به طور عمده از پروتون‌ها و الکترون‌ها تشکیل شده که در سرعت‌های صوتی فوق العاده از ٤٠٠ تا ٨٠٠ کیلومتر بر ثانیه (بیش از یک میلیون مایل در ساعت) در حال حرکت میباشند. زمین توسط میدان مغناطیسی خود در فضا احاطه شده که این میدان مغناطیسی به اصطلاح مگنتوسفر نام دارد که در مقابل باد خورشیدی به شکل یک مانع است. بدون باد خورشیدی، خطوط میدان مغناطیسی زمین متقارن و مشابه یک میله مغناطیسی خواهند بود. با این حال، فشار باد خورشیدی به شدت مگنتوسفر را در نزدیک زمین (طرف روز) فشرده میکند. نحوه ترسیم آ ن به این صورت است که با یک دم بسیار طولانی در طرف دیگر (طرف شب) ترسیم میشود. (رجوع کنید به شکل ۲-۶).

از آنجا که ذرات باردار باد خورشیدی، نمی‌توانند از خطوط میدان مغناطیسی زمین عبور کنند، آن‌ها اطراف مگنتوسفر شبیه به آب در اطراف یک سنگ در رودخانه جریان مییابند. این یک موج ایستاده در فضای بالادست زمین، به نام شوک کمان را تشکیل می‌دهد که بسیار شبیه به غرش

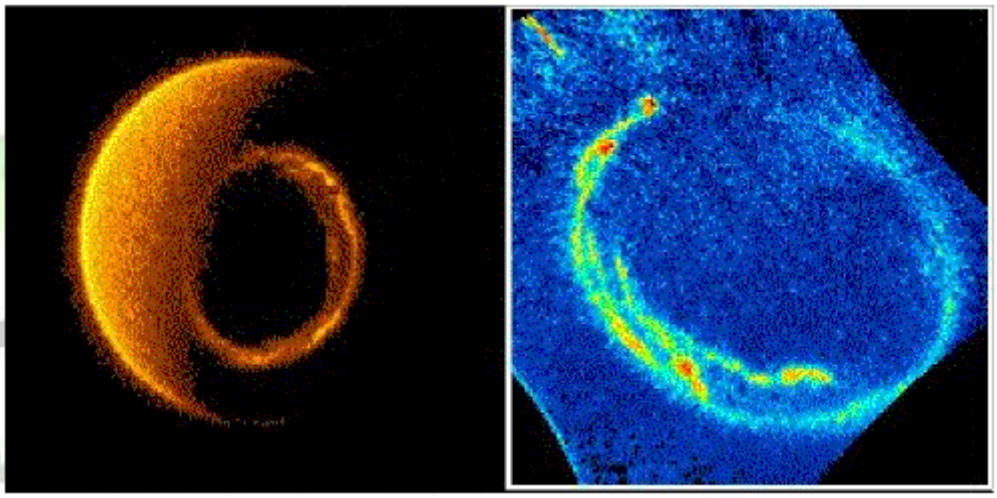
هواپیما در هنگام شکستن دیوار صوتی است (نگاه کنید به شکل۲-۶). باله‌های دم مغناطیسی در فضا شبیه یک پرچم در باد هستند.



شکل ۲-۶ : نمایش شماتیک طرح کلی باد خورشیدی، شوک کمان، سیاره زمین، مگنتوسفر و برگه پلاسما.تصویر الحاق، چگونگی مارپیچ حرکت کردن الکترون‌های خطوط میدان مغناطیسی را نشان میدهد که ممکن است انرژی بخشی به گازهای جوی سبب نشر نور شود.

از طریق فرآیندهای پیچیده کاملا درک نشده است که الکترون‌های خارج از بادهای خورشیدی می‌توانند به طرف دم مغناطیسی پخش شوند و تشکیل یک مخزن که برگه پلاسما نامیده می‌شود بدهند. مگنتوسفر و باد خورشیدی میتوانند دیناموی الکتریکی عظیمی که گردش جریان‌های الکتریکی بزرگ و پیچیده دارد را تشکیل دهند. یکی از مولفه‌های این جریان توسط الکترون‌ها در برگه پلاسما قرارگرفته است که می‌تواند در امتداد خطوط میدان مغناطیسی در امتداد مسیرهای مارپیچ فرود آیند (نگاه کنید به شکل۲-۶). باید این الکترون‌ها در ارتفاع ۱۰۰ تا ۳۰۰ کیلومتر فرود آیند. آن‌ها ممکن

است با گازهای موجود در جو برخورد کنند و باعث درخشش شوند. این در واقع، علت شفق است. توجه داشته باشید که برگه پلاسما تنها از مناطق قطبی زمین به طرف خطوط میدان مغناطیسی در طرف شب، وصل شده که توضیح می‌دهد که چرا شفق عمدتا تنها در عرض‌های جغرافیایی بالا وجود دارد و در شب دیده می‌شود. با این حال در طرف روز، به خاطر ذرات باد خورشیدی به دلیل دسترسی مستقیم به جو زمین از طریق مناطق نوک تیز میتواند شفق نیز وجود داشته باشد است که توسط شکاف بین خطوط میدان مغناطیسی تشکیل شده، به دور از خورشید خم شده (به به شکل ۲-۶ نگاه کنید).



شکل۲-۷ : تصاویر ماهواره ای از شفق‌های بیضی قطبی. تابلو سمت چپ : تصویر دینامیک سیاح از ارتفاع ۲۱۰۰۰ کیلومتری. هلال های روشن طرف روز. تابلو سمت راست : تصویر وایکینگ که از ارتفاع ۶۰۰۰ کیلومتری و در طول موج ماورای بنفش گرفته شده. قطب مغناطیسی زمین در مرکز بیضی است.

از مگنتوسفر ۳ بعدی، مناطق با فرم شفق مکرر بیضی شکل متمرکز در مورد قطب‌های مغناطیسی زمین (شکل ۲-۷). در طول دوره‌ی فعالیت‌های خورشیدی زیاد، به ویژه در اطراف حداکثر انرژی

خورشیدی، انفجارهایی در اتمسفر خورشید در نتیجه‌ی گدازه‌های تاج وجود دارد (CMEs). انرژی آزاد شده (10^{13} kg) با سرعت ۵۰۰ تا ۲۰۰۰ km/s) آن‌قدر بزرگ است که مگنتوسفر زمین به اندازه کافی تغییر شکل می‌دهد که برگه پلاسما به عرض‌های جغرافیایی پایین‌تر متصل می‌شود. از این رو، شکل بیضی شفق‌های قطبی گسترش می‌یابد، به حدی که شفق حتی می‌تواند از بریتانیا م شاهده شود . چنین رویدادهایی عواقب منفی برای ماهواره‌ها و لینک‌های ارتباطی دارد. رنگ شفق بستگی به ترکیب شیمیایی اتمسفر به همراه ارتفاع و انرژی رسوب الکترون‌ها دارد. بیشترین انرژی به معنای نفوذ عمیق‌تر از جو با یک تغییر مشابه در ترکیب است. نمونه رنگ‌های شفق، سبز (۵۵۷/۷ نانومتر) و قرمز (۶۳۰ نانومتر) از اتم اکسیژن (O) و آبی (۳۹۱/۴ و ۴۲۷/۸ نانومتر) از مولکول نیتروژن (N2) هستند. (به شکل ۲-۴ نگاه کنید). بسیاری از تولید گازهای گلخانه‌ای دیگر نیز در خارج از طول موج مرئی رخ می‌دهد. سازه‌های شفق‌های قطبی، اشکال و حرکات مختلفی دارند. این ناشی از تغییر آرایش فضایی الکترون‌های جدا، با بیرون آمدن از برگه پلاسما است. با بررسی جنبه‌های مختلف شفق، می‌توان اطلاعات زیادی را در مورد پروسه فضای پلاسما که در مگنتوسفر اتفاق می‌افتد را بدست آورد.

WikiPower.ir

۲-۶- مدل یونوسفری

یک مدل یونوسفری یک توصیف ریاضی از یونوسفر یا تابعی از محل، ارتفاع، روز از سال، مرحله از چرخه لکه خورشیدی و فعالیت‌های وابسته به جاذبه زمین است. در ژئوفیزیک، وضعیت پلاسمای یونوسفری ممکن است توسط چهار پارامتر شرح داده شود:

چگالی الکترونی، دمای الکترون و یون، گونه‌های مختلف از یون‌های موجود و ترکیب یونی. انتشارات رادیویی منحصرا به تراکم الکترون‌ها بستگی دارد.

مدل‌ها معمولا با برنامه‌های کامپیوتری بیان میشوند. این مدل ممکن است مبتنی بر فیزیک پایه‌ی فعل و انفعالات یون‌ها و الکترون‌ها همراه با جو خنثی و نور یا ممکن است شرح آماری بر اساس تعداد زیادی از

مشاهدات یا ترکیبی از فیزیک و مشاهدات باشد. یکی از مدل‌هایی که به طور گسترده استفاده می شود مرجع بین المللی یونوسفر (IRI 2007) است که بر روی داده‌ها و چهار پارامتر مشخص ذکر شده بنا شده است.

IRI (جمهوری اسلامی ایران) یک پروژه بین المللی توسط کمیته تحقیقات فضایی (COSPAR) و اتحادیه بین‌المللی رادیو (URSI) را حمایت میکند. منابع اطلاعاتی مهم و عمده شبکه جهانی یونیزاسیون است که رادار قدرتمند پراکنده نامنسجمی دارد.

ISIS و Alouette سنجش صدا و ابزار و ماهواره‌های مختلف و راکت میسازند. IRI سالانه به روز شده است. جمهوری اسلامی ایران در توصیف تغییرات چگالی الکترونی از پایین یونوسفر تا ارتفاع حداکثر تراکم به صورت دقیق‌تر نسبت به توصیف محتوای الکترونی (TEC) اقدام کرده است. از سال ۱۹۹۹ این مدل، استاندارد بین المللی برای یونوسفر (استاندارد TS16457) است.

۲-۷- ناهنجاریی با مدل ایده آل

از طریق محاسبات میتوان به شکل واقعی از لایه‌های مختلف دست یافت. ساختار غیرهمگن الکترونی/یونی پلاسما سبب تولید آثار پژواک خشنی میشود که عمدتا در شب و در عرض‌های جغرافیایی بالاتر، و در شرایط اختلال دیده می‌شود.

۲-۷-۱- ناهنجاری زمستان

در عرض‌های متوسط لایه F2 در طول روز، از آنجا که خورشید به طور مستقیم بر روی زمین می‌تابد، تولید یون بیشتری در تابستان انتظار می‌رود. با این حال، تغییرات فصلی به نسبت مولکولی اتمی جو خنثی وجود دارد که باعث از دست دادن یون تابستان و حتی بالاتر می شود. نتیجه این است که افزایش در فصل تابستان سبب از دست دادن افزایش در تولید فصل تابستان میشود و در کل یونیزاسیون F2 در ماه‌های تابستان در واقع کمتر است.

این اثر به عنوان ناهنجاری زمستان شناخته شده است. ناهنجاری که همیشه در نیمکره شمالی وجود دارد، اما معمولا در نیمکره جنوبی در طی دوره فعالیت کم خورشیدی وجود ندارد.

۲-۷-۲- ناهنجاری استوایی

در عرض حدود ۲۰± درجه از استوای مغناطیسی، ناهنجاری استوایی وجود دارد. وقوع این حالت از طریق یونیزاسیون متمرکز در لایه F2 به وجود می‌آید. خطوط میدان مغناطیسی زمین در خط استوای مغناطیسی به صورت افقی هستند. گرمایش خورشیدی و نوسانات جزر و مدی در پایین یونوسفر سبب حرکت پلاسما به بالا و در سراسر خطوط میدان مغناطیسی میشود. این مجموعه یک برگه از جریان الکتریکی در ناحیه E که با میدان مغناطیسی افقی، یونیزاسیون را به لایه F میراند که در ۲۰± درجه از استوای مغناطیسی متمرکز است. این پدیده به عنوان چشمه استوایی شناخته شده است.

شکل۲-۸ جریان الکتریکی که درطرف تابش آفتاب یونوسفر ایجاد شده است.

۲-۸- الکتروجت استوایی

در سراسر جهان محور باد خورشیدی منجر به اصطلاح (آرام خورشیدی) سیستم فعلی در ناحیه E یونوسفر (ناحیه دینامو یونوسفری در ارتفاع ۱۰۰ تا ۱۳۰ کیلومتر) میشود. نتیجه این جریان، یک میدان الکترواستاتیک هادی EW (سپیده دم و هنگام غروب) در سمت روز استوایی از یونوسفر است. در شیب استوای مغناطیسی که در آن میدان وابسته به جاذبه زمین به صورت افقی است، این میدان الکتریکی

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

منجر به افزایش شارش جریان در ۳± درجه از خط استوای مغناطیسی، میشود که به عنوان الکتروجت استوایی معروف است.

۲-۹- آشفتگی یونوسفری

۲-۹-۱- اشعه ایکس: اختلالات ناگهانی یونوسفری (SID)

وقتی خورشید فعال است، شعله‌های خورشیدی قوی می‌تواند سبب اصابت اشعه ایکس سخت با قسمت رو شن زمین شود. ا شعه ایکس در ناحیه D نفوذ می‌کند و الکترون‌های آزاد، جذب را به سرعت افزایش خواهد داد که موجب ایجاد فرکانس بالا (۳ تا ۳۰ مگاهرتز) و قطع رادیویی میشـــود. در طول این زمان فرکانس‌های بسیار پایین (۳ تا ۳۰ کیلو هرتز) سیگنال‌ها، به جای لایه E، تو سط لایه D منعکس خواهد شد که افزایش چگالی جوی معمولا سبب جذب امواج و افزایش تعدیل آن میشود. به محض پایان تابش اشعه ایکس، اختلالات ناگهانی یونوسفری (SID) یا قطع رادیویی به پایان می‌رسد و الکترون‌های ناحیه D مجدد به سرعت ترکیب شده و قوت سیگنال‌ها به حالت عادی برمی‌گردد.

۲-۱۰- پروتون: جذب کلاهک قطبی (PCA)

همراه با شعله‌های خورشیدی، پروتون‌های با انرژی بالا منتشر میشوند. این ذرات می‌توانند در عرض ۱۵ دقیقه تا ۲ ساعت پس از تشعشع خورشید به زمین برسند. پروتون‌های مارپیچ در اطراف و پایین خطوط میدان مغناطیسی زمین و نفوذ یافته به اتمسفر در نزدیکی قطب‌های مغناطیسی میتوانند سبب افزایش یونیزاسیون در لایه‌های D و E شوند. PCA به طور معمول در هر نقطه از حدود یک ساعت تا چند روز و به طور متوسط حدود۲۴ تا ۳۶ ساعت میباشد.

۲-۱۱- طوفان‌های وابسته به جاذبه زمین

طوفان‌های وابســته به جاذبه زمین یک اختلال شـدید موقت از مگنتوسـفر زمین اسـت. لایه F2 در طول طوفان‌های وابســته به جاذبه زمین ناپایدار خواهد شـد و حتی ممکن اسـت به طور کامل ناپدید شـود. در مناطق شمالی و جنوبی قطب، شفق زمین در آسمان قابل مشاهده خواهد شد.

۲-۱۲- آذرخش

آذرخش می‌تواند سبب آشفتگی یونوسفری در ناحیه D از یکی از این دو طریق شود. ابتدا از طریق VLF (فرکانس خیلی پایین) امواج رادیویی در مگنتوسفر راه اندازی شدند. این به اصطلاح طریقه ویسلر (whistler)، امواج حالت می‌توانند با تابش ذرات کمربند ارتباط برقرار کنند و باعث رسوب آنها بر روی یونوسفر و اضافه شدن یونیزاسیون در ناحیه D میشوند. این اختلالات رعد و برق ناشی از بارش الکترون (LEP)نامیده میشود.

یونیزاسیون‌های اضافی را نیز می‌تواند ناشی از حرارت مستقیم باشد و یونیزاسیون به عنوان یک نتیجه از حرکت عظیمی از بار الکتریکی رعد و برق باشد. این وقایع اولیه / سریع نامیده می‌شوند.

در سال ۱۹۲۵، آقای C. F. Wilson مکانیزمی که از طریق آن تخلیه الکتریکی از طوفان رعد و برق، می‌تواند به سمت بالای ابرها و یونوسفر انتشار پیدا کند را ارائه کرد. در حدود همان زمان، رابرت واتسون وات کار در ایستگاه رادیویی پژوهش در پوسته خارجی در بریتانیا نشان می‌دهد که به نظر می‌رسد لایه یونوسفری پراکنده E یا (ES) به عنوان یک نتیجه از رعد و برق بهبود یافته است اما کار بیشتری مورد نیاز بود. در سال ۲۰۰۵، سی دیویس و سی جانسون، در آزمایشگاه رادرفورد اپلتون در آکسفورد شایر انگلستان کار می‌کردند که نشان داده شده که لایه‌ی ES در واقع به عنوان یک نتیجه از فعالیت‌های رعد و برق بهبود یافته است. تحقیقات بعدی آنها بر روی مکانیسمی بود که بوسیله آن، این روند می‌تواند به صورت متمرکز رخ دهد.

۲-۱۳- کاربرد رادیویی

ارتباطات DX، در میان علاقه‌مندان آماتور رادیو محبوب است و مدتی به فاصله‌های بسیار دور ارتباطات داده میشود. به لطف مالکیت گازهای یونیزه شده اتمسفر در شکستن (انکسار) امواج رادیویی فرکانس بالا (HF و یا امواج کوتاه)، یونوسفر می‌تواند برای بازگشت یک سیگنال منتقل شده به زمین مورد استفاده قرارگیرد. ارتباطات HF بین قاره ای تا ۵ جهش، یا گره تکیه می‌کنند. چنین ارتباطاتی نقش مهمی را در

طول جنگ جهانی دوم ایفا کرده اســـت. پیچیده ترین روش پیش بینی کارل راور (Karl Rawer)، محاسبه مسیرها (زیگ زاگ) مختلف، میرایی در ناحیه D و پیش بینی چرخه ۱۱ ساله خورشیدی توسط یک روش با توجه به (Wolfgang Gleißberg) میباشد.

۲-۱۴- مکانیسم انکسار

وقتی یک موج رادیویی به یونو سفر میر سد، میدان الکتریکی درون موج الکترون‌های یونو سفر را مجبور به نوســان در فرکانس مشــابه موج رادیویی میکند. گاها انرژی فرکانس‌های رادیویی تا حد نوســان رزونانس داده مي شود. نو سان الکترون‌ها سپس با ترکیبی نو از د ست داده می شود یا اینکه دوباره با همان انرژی موج اصلی متشعشع میشود. هنگامی که فرکانس برخورد به یونوسفر کمتر از فرکانس رادیویی باشد و اگر چگالی الکترون در یونوسفر به اندازه کافی بزرگ باشد، می‌تواند کل انکسار رخ دهد.

فرکانس بحرانی یک فرکانس محدود کننده یا پایین که یک موج رادیویی منعکس توســط یک لایه یونوســفری عمودی منعکس شــده اســت. اگر فرکانس انتقال بالاتر از فرکانس پلاســمای یونوســفر باشــد، الکترون‌ها نمی‌توانند به اندازه کافی سریع با شند و آنها قادر به تشعشع دوباره سیگنال نیستند. فرکانس بحرانی با فرمولی که در زیر نشان داده شده محاسبه می‌شود:

$$f_{critical} = 9 \times \sqrt{N}$$

که در آن N چگالی الکترون‌ها در هر متر مکعب و fcritical با واحد هرتز میبا شد. حداکثر فرکانس قابل استفاده (MUF) به عنوان محدودیت فرکانس بالا است که می‌تواند برای انتقال بین دو نقطه در یک زمان مشخص استفاده شود، تعریف شده است.

$$f_{muf} = \frac{f_{critical}}{\sin \alpha}$$

که در آن α زاویه حمله، زاویه موج نسبت به افق، و خطا تابع مثلثاتی میباشد.

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

فرکانس قطع یک فرکانس پایین ا ست که یک موج رادیویی نتواند به منظور نفوذ به لایه یونو سفر در بروز زاویه مورد نیاز برای انتقال بین دو نقطه مشخص شده از لایه توسط انکسار.

۲-۱۵- سایر کاربردها

سیستم افسار باز الکترودینامیک، که از یونوسفر استفاده میکند، در دست تحقیق است. وسعت فضایی که از کنتاکتور پلاسما استفاده میکند و یونوسفر را به عنوان بخشی از یک مدار برای استخراج انرژی از میدان مغناطیسی زمین از القای الکترومغناطیسی است.

۲-۱۵-۱ اندازه‌گیری

Ionograms ارتفاع مجازی و فرکانس بحرانی لایه یونوسفری را نشان می‌دهد که توسط ionosonde (اسباب اندازه گیری اوضاع فیزیکی و جوی ارتفاعات زیاد ماوراء جو) اندازه گیری است.

ionosonde محدوده‌ای از فرکانس را در می‌نوردد که معمولا از ۰/۱ تا ۳۰ مگاهرتز در بروز عمودی به یونو سفر انتقال میدهد. همانطور که فرکانس افزایش می‌یابد، هر موج که توسط یونیزا سیون کمتر در لایه شکسته است، بنابراین هر یک قبل از انعکاس نفوذ بیشتری داشته است. در نهایت، فرکانس رسیده موج را بمنظور نفوذ به لایه بدون انعکاس قادر می‌سازد. برای حالت عادی امواج، زمانی که فرکانس انتقال بیش از بیشینه پلاسما شود یا فرکانس بحرانی در لایه باشد اتفاق می‌افتد.

ترک خوردن پالس‌های رادیویی فرکانس بالا منعکس شده به عنوان ionograms شناخته شده ا ست. قوانین کاهش دهنده داده شده است: کتاب URSI برای تفسیر و کاهش ionograms ویرایش شده توسط ویلیام روی پیگوت(William Roy Piggott) و کارل راور (Karl Rawer)، مقاله آمستردام ۱۹۶۱، که ترجمه‌های چینی، فرانسوی، ژاپنی و روسی در دسترس هستند.

۲-۱۵-۲- رادارهای پراکنده نامنسجم

رادارهای پراکنده نامنسجم بالاتر از فرکانس بحرانی به کار میروند. بنابراین این تکنیک اجازه می‌دهد در یونوسفر، بر خلاف ionosondes، همچنین در بالای حد اکثر چگالی الکترونی کاوش کرد. نوسانات حرارتی ناشی از چگالی الکترونی سبب پراکندگی سیگنالهای فاقد انسجام میشود که به این روش نام خود را داد. طیف قدرت آنها حاوی اطلاعاتی نه تنها در مورد تراکم، بلکه در مورد یون و دمای الکترون‌ها، توده‌های یون و سرعت رانش میباشد.

۲-۱۶- شار خورشیدی

شار خورشیدی اندازه گیری شده است از شدت انتشارهای رادیویی خورشیدی در فرکانس ۲۸۰۰ مگاهرتز ساخته شده با استفاده از یک تلسکوپ رادیویی که در دومینیون رادیو رصدخانه فیزیک نجومی، پنتیکتون، بریتیش کلمبیا، کانادا واقع است. همچنین به عنوان شار ۱۰/۷ سانتی‌متر (طول موج سیگنال‌های رادیویی در ۲۸۰۰ مگاهرتز) شناخته می شود. این امواج رادیویی متناسب با فعالیت لکه‌های خورشیدی نشان داده شده است. با این حال، میزان اشعه ماوراء بنفش خورشید و اشعه ایکس سبب تولید گازهای گلخانه‌ای میشود که در درجه اول دلیل یونیزاسیون در جو فوقانی کره زمین است. ما در حال حاضر داده‌هایی از فضاپیمای GODS داریم که پس زمینه شار اشعه ایکس خورشید را اندازه گیری میکند، یک پارامتر که بیشتر نزدیک به سطح یونیزاسیون در یونوسفر است.

A و K شاخص‌های اندازه‌گیری رفتار مولفه افقی میدان وابسته به جاذبه زمین میبا شند. شاخص K از مقیاسی از ۰ تا ۹ برای اندازه گیری تغییر در مولفه افقی میدان وابسته به جاذبه زمین است استفاده میکند. شاخص جدید K در گرداله سنگی رصدخانه وابسته به جاذبه زمین در 40°08′15″N 105°14′16″W تعیین میشود.

سطح فعالیت‌های وابسته به جاذبه زمین زمین از نوسان میدان مغناطیسی زمین در واحد SI به نام teslas (و یا در غیر SI گاوس، به خصوص در ادبیات قدیمی‌تر) اندازه‌گیری می شود. میدان مغناطیسی زمین در سراسر این سیاره توسط رصدخانه‌های بسیاری اندازه گیری می شود. داده‌های بازیابی شده پردازش می‌شود و تبدیل به شاخص‌های اندازه گیری مشود. اندازه گیری‌های روزانه برای تمام سیاره هستند که از طریق برآورد شاخصAP در دسترس به نام شاخص A سیاره (PAI) ساخته شده است.

۲-۱۷- تحقیقات علمی مربوط به انتشار یونوسفری

دانشمندان همچنین در حال بررسی ساختار یونوسفر با طیف گسترده‌ای از روش‌ها، از جمله مشاهدات منفعل انتشار نوری و رادیویی در یونوسفر، امواج رادیویی قوی از فرکانس‌های مختلف آن، رادارهای ناهمدوس پراکنده مانند EISCAT، Sondre Stromfjord ، Millstone Hill ، Arecibo و Jicamarca radars، رادارهای پراکندگی منسجم مانند شبکه دو راداره شفق قطبی (SuperDARN) و استفاده از گیرنده‌های ویژه برای تشخیص چگونگی تغییر امواج منعکس شده از امواج منتقل شده.

پروژه هارپ که در یک فصل جداگانه به آن پرداخته میشود.

پروژه رادار SuperDARN که در عرض‌های جغرافیایی بالا و متوسط با استفاده از پراکندگی به عقب (backscatter) امواج رادیویی در محدوده ۸ تا ۲۰ مگاهرتز، مورد تحقیق است. پراکندگی به عقب منسجم شبیه به پراکندگی برگ در کریستال است و شامل دخالت سازنده پراکندگی از بی نظمی تراکم یونوسفری میباشد. این پروژه شامل بیش از ۱۱ کشور مختلف و رادارهای متعدد در هر دو نیمکره است.

دانشمندان همچنین در حال بررسی یونوسفر به وسیله تغییرات امواج رادیویی ماهواره‌ها و ستاره‌ها، عبوری از آن است. تلسکوپ رادیویی آرسیبو که در پورتوریکو واقع شده، در اصل برای مطالعه یونوسفر در نظر گرفته شده بود.

۲-۱۸- یونوسفر سیارات دیگر و تیتان

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

جو تیتان شامل یک یونوسفر است. محدوده ارتفاع آن از حدود ۱۱۰۰ تا ۱۳۰۰ کیلومتر می‌باشد و حاوی ترکیبات کربن است.

سیارات دارای یونوسفر (فهرست ناقص):

یونوسفر زهره

یونوسفر اورانوس

WikiPower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

فصل سوم

ماهواره‌ها

۳-۱ انتقـال بـی سیـم

نسل ما به اطلاعات وابسته است. مردم نیازمند تماس دائمی با منابع اطلاعات‌اند. برای این کاربران سیار، جفت‌های تابیده، کابل هم محور، فیبرهای نوری کاربردی ندارد. آن‌ها می خواهند بدون اتصال به سازمان ارتباط زمینی، اطلاعات مورد نیاز را بر روی کامپیوترهای کیفی، یادداشت، جیبی، دستی و ساعت مچی داشته باشند. برای این کاربران، نیاز به ارتباط بی سیم است. در این بخش، کلیات ارتباط بی سیم را بحث می کنیم. با ارتباط بی سـیم، کاربران می توانند پسـت الکترونیکی خود را در داخل هواپیما نیز بخوانند. علاوه بر این، کاربردهای دیگری نیز دارد. بعضی از مردم معتقدند که در آینده دو نوع ارتباط وجود خواهد داشت: فیبر و بی سیم. تمام کامپیوترهای ثابت (مثلاً غیر همراه)، تلفن‌ها، فاکس‌هاو غیره فیبری خواهند بود و تمام افراد سیار، از بی سیم استفاده خواهندکرد.

بی سـیم نسـبت به دسـتگاه‌های ثابت امتیازاتی دارد. به عنوان مثال، اگر به دلیل موقعیت زمینی (کوه‌ها، چنگل‌ها، باتلاق‌ها و غیره)، نصب فیبر در ساختمان مشکل باشد، بی سیم ارجح است. باید توجه داشت که ارتباط دیجیتال بی سـیم در جزیره‌های هاوائی (جائی که قطعات بزرگ اقیانوس آرام کاربران را جدا کرده و سیستم تلفن کفایت نمی کند)، به کار گرفته شد.

همانطور که می دانید محصـــولات مختلف مخابراتی از باندهای فرکانســـی مختلفی برای برقراری ارتباط استفاده می‌نمایند. به عنوان مثال تلفن‌های همراه از باند فرکانسی UHF و تلویزیون از باند VHF استفاده می‌نماید.همچنین در مخابرات ماهوارهای از باندهای فرکانسی SHF و VHF استفاده می گردد.

در ارتباطات مخابراتی که از اتمسفر به عنوان کانال انتقال استفاده می نمایند شرایط انتشار و تداخل قویاً وابســـته به فرکانس انتقال می باشـــد. از لحاظ تئوری هر نوع مدولاســـیون (مثلاً مدولاســـیون دامنه، مدولاسیون فرکانس، مدولاسیون‌های دیجیتال) را می توان در هر فرکانس انتقالی مورد استفاده قرار داد. هر چند به منظور برقراری نظم در باندهای فرکانســـی و برخی دلایل ســـیاســـی، قوانین دولتی، نوع مدولاســـیون، عرض باندو نوع اطلاعاتی را که می توان روی باندهای فرکانســـی معین انتقال داد از طریق قوانین دولتی تعریف می شوند. در واقع برای استفاده از یک باند فرکانسی معین برای یک کاربرد خاص، می بایســـت از یک مرجع قانونی دولتی مجوز دریافت نمود. در عرصـــه بین المللی، اســـتانداردهای فنی و تخصصی فرکانس، توسط اتحادیه بین المللی مخابرات راه دور (ITU) تعریف می‌گردد.

ITU یک آژانس تخصصی وابسته به سازمان ملل متحد می باشد و دفتر مرکزی آن در شهر ژنو (کشور سوئیس) مستقر می باشد. این سازمان متشکل از یک هیئت ۷۰۰ نفری است. این هیئت مسئول اجرای توافق نامه‌هایی است که بوسیله ۱۸۴ کشور عضو ITU به تصویب رسیده است. در سال ۱۹۹۲ ITU مجدداً به سه بخش مجزا تقسیم گردید. بخش مخابرات رادیویی (ITU-R)، مسئول تقسیم و واگذاری فرکانس و اســـتفاده موثر از طیف فرکانس رادیویی می باشـــد. بخش تنظیم اســـتاندارد مخابرات راه دور (ITU-T) جنبه‌های فنی، عملیاتی و تعرفه ای باندهای فرکانســـی مختلف را مورد آزمایش و تحلیل قرار می دهد و اســـتانداردهای فنی را در این زمینه فراهم می نماید. بخش توســـعه مخابرات راه دور (ITU-D) مساعدت‌های فنی بویژه برای کشورهای در حال توسعه را به عهده دارد. قبل از سال ۱۹۹۲ ITU متشکل از دو بخش اصلی بود: کمیته بین المللی مشورتی تلگراف و تلفن (CCITT) و کمیته بین المللی مشورتی رادیویی (CCIR) هر کشـــور عضـــو ITU دارای اختیار کامل در اســـتفاده از طیف فرکانســـی و اجرای

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

استانداردهای مورد توافق در قلمرو جغرافیایی خود می باشد. اگر چه هر یک از کشورهای عضو می بایست از مقررات و خط مشی تنظیم شده به وسیله ITU تخطی ننمایند. معمولا هر یک از کشورهای عضو ITU، سازمانی را مسئول اداره حق واگذاری فرکانس‌های رادیویی به مصرف کنندگان می نماید. مثلا در ایالات متحده سازمان F CC مسئول تنظیم و صدور مجوز برای واگذاری باندهای فرکانسی به مصرف کنندگان می باشد. در ایران، وزارت پست و تلگراف و تلفن این مسئولیت را به عهده دارد.

۳-۲ انتشار امواج الکترومغناطیسی

وقتی الکترون‌ها حرکت می کنند، امواج الکترومغناطیسی ایجاد می شود که می تواند در فضای آزاد (حتی در خلأ) انتشار یابد. این امواج توسط فیزیکدان انگلیسی به نام جیمز کلارک ماکسول در سال ۱۸۶۵ پیشگوئی شد و اولین بار در سال ۱۸۸۷ توسط فیزیکدان آلمانی هنری هرتز تولید و مشاهده شد. تعداد نوسانات موج الکترومغناطیسی را فرکانس (f) گویند که با هرتز (به یاد بود هنری هرتز) سنجیده می شود. فا صله بین دو بیشینه متوالی (یا دو کمینه متوالی) را طول موج نامند که با حرف یونانی λ (لاندا) نمایش داده می‌شود.

با نصب آنتنی به اندازه مناسب به مدار الکتریکی، امواج الکترومغناطیسی به خوبی پخش شده و در فاصله دورتر توسط گیرنده دریافت می‌شوند و این، اساس تمام ارتباطات بی سیم است.

در خلأ تمام امواج الکترومغناطیسی با سرعت یکسانی حرکت می کنند و فرکانس آن‌ها بی تاثیر است. این سرعت معمولا سرعت نور، c ، نامیده می شود و تقریباً ۳×۱۰^{۸} متر بر ثانیه، یا در حدود ۱ فوت (۳۰ سانتیمتر) در نانو ثانیه است. در مس یا فیبر، سرعت به دو سوم این مقدار کاهش می‌یابد و تا حدودی به فرکانس بستگی دارد. سرعت نور بالاترین سرعت است. هیچ سیگنال یا شیئی نمی‌تواند با این سرعت حرکت کند. رابطه بین f و λ و c (در خلأ) به صورت زیر است: $\lambda f=C$

چون C ثابت است، اگر f معلوم باشد λ مشخص خواهد شد و بالعکس. به عنوان مثال، طول امواج یک مگاهرتزی، ۳۰۰ متر است و فرکانس امواج ۱ سانتیمتری در حدود ۳۰ گیگاهرتزاست.

رادیو، مایکروویو، زیرقرمز، و بخش قابل مشاهده نور طیف می‌تواند برای انتقال اطلاعات مورد استفاده قرار گیرد (با تنظیم دامنه، فرکانس یا فاز امواج). نور فرابنفش، ا شعه‌های ایکس و ا شعه‌های گاما بهتر خواهند بود. زیرا فرکانس آن‌ها بالاتر اســت. اما تولید و تنظیم آن‌ها مشــکل اســت، از میان ســاختمان‌ها به خوبی انتشار نمی‌یابند، و برای زندگی موجودات خطر آفرین هستند.

معنی عبارت‌های MF،LF و HF به ترتیب فرکانس پایین، فرکانس متوســط و فرکانس بالاســت. بدیهی اســت که هنگام انتســاب نام، کســی انتظار نداشــت که از ۱۰ مگاهرتز تجاوز کند، لذا بعداً باندهای بالاتر اسامی دیگری به خود گرفتند: خیلی، فوق العاده، سوپر، بی‌نهایت و عالی. اسامی دیگری نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد: IHF،AHF،PHF.

م شخ صه‌های انت شار امواج الکترومغناطی سی مورد ا ستفاده در کانال‌های Soft Wire شدیداً وابسته به فرکانس می‌باشد. این وضعیت در جدول ۱ نشان داده شده است مشخصه‌های انتشار ناشی از تغییرات در سرعت موج رادیویی به عنوان تابعی از ارتفاع و شرایط مرزی می‌با شند. سرعت موج به دمای هوا، چگالی هوا و سطوح یونیزاسیون هوا وابسته می‌باشد.

یونیزاسیون (مثلاً الکترون‌های آزاد) هوای رقیق شده در ارتفاعات بالا روی انتشار موج در باندهای فرکانس میانی (MF) و باند فرکانس بالا (HF) اثر غالب دارد .

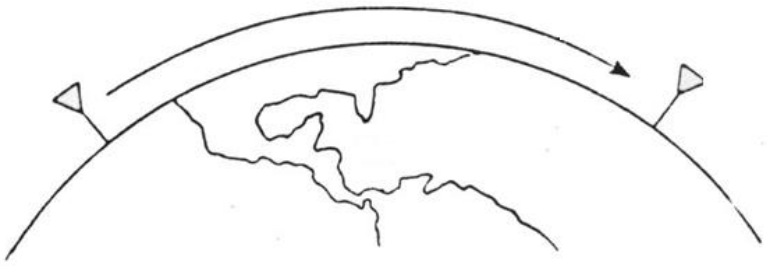
یونیزاســیون هوا توســط پرتو ماوراء بنفش خورشــید و اشــعه‌های کیهانی ایجاد می‌شــود. نتیجتاً مقدار یونیزا سیون تابعی از زمان روز، ف صل، سال و فعالیت‌های خور شیدی دارد این عوامل سبب بروز چندین لایه در جو با درجات یونیزاســیون مختلف (در ارتفاعات مختلف اطراف زمین) می‌گردد. لایه‌های یونیزه شــده هوا را به ترتیب با حروف F1.E.D و F2 نامگذاری می‌کنند لایه D نزدیکترین لایه به ســطح زمین می‌باشد که در ارتفاع حدود ۴۵ یا ۵۵ مایل مستقر گردیده است.

برای فرکانس‌های بیشتر از ۳۰۰ KHZ لایه D همانند یک اسفنج، امواج رادیویی (RF) را حذف یا تضعیف می‌نماید. تضــعیف، با فرکانس رابطه معکوس دارد و برای فرکانس‌های بالای ۴ MHZ مقدار آن کوچک

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

می‌گردد. برای فرکانس‌های زیر ۳۰۰ KHZ ، لایه D امکان خمش یا شکست امواج RF را فراهم می نماید. لایه D در طی ساعات روز با حداکثر یونیزاسیون (هنگامی که خورشید در بالای سر قرار می گیرد) مهمترین و غالبترین لایه می باشد و اغلب هنگام شب ناپدید می گردد. لایه E به عنوان لایه دوم یونیزه شده هوا در ارتفاع ۶۵ تا ۷۵ مایل قرار داشته و هنگام ظهر دارای بیشترین سطح یونیزاسیون می باشد و عملا بعد از غروب آفتاب ناپدید می گردد . این لایه در طی ساعات روز امکان انعکاس فرکانس‌های HF را (فرکانس‌های بالا) فراهم می نماید.

لایه بعدی یعنی لایه F در ارتفاع ۹۰ تا ۲۵۰ مایل قرار دارد. این لایه با طلوع خورشید سریعاً یونیزه شده و تا قبل از شروع بعد از ظهر به حداکثر میزان یونیزاسیون رسیده و بعد از غروب آفتاب به آهستگی ناپدید می شود. لایه F در طی روز به دو لایه F1 و F2 تقسیم می شود که این دو لایه هنگام شب دوباره به صورت یک لایه منفرد با یکدیگر ترکیب می گردند لایه F غالبترین و مهمترین محیط برای انعکاس امواج HF می‌باشد.



شکل ۳-۱ انتشار امواج به صورت زمینی

مشخصه انتشار غالب با عناوین موج زمینی (Graund Wave)، موج آسمانی (Sky Wave) و دید مستقیم (LOS) نامگذاری می‌کنند . نحوه انتشار Ground Wave در شکل۳-۱ ترسیم شده است. این باند در واقع باند غالب برای انتشار فرکانس‌های زیر ۲ MHZ می‌باشد در این جا امواج الکترومغناطیسی در مسیر انحنای زمین حرکت می‌کند این به آن دلیل است که خمش یا شکست موج سبب می‌گردد تا مسیر انتشار در امتداد سطح زمین گسترش یابد، انتشار موج زمینی Ground Wave در پخش AM

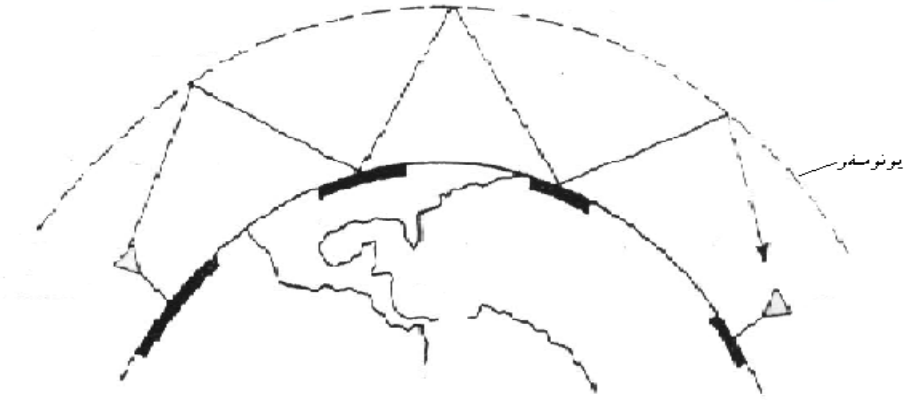
مورد ا ستفاده قرار می‌گیرد. در اینجا یک سؤال مطرح می شود و آن اینکه کمترین یا پائین‌ترین فرکانس رادیویی که می‌توان مورد ا ستفاده قرار داد کدام ا ست؟ پا سخ این سؤال ساده ا ست، کوچکترین فرکانس قابل ا ستفاده واب سته به آن ا ست که ارتفاع آنتن مورد ا ستفاده چقدر می‌با شد برای امکان پذیر ساختن پخش مؤثر، آنتن مورد اســتفاده می‌بایســت از ۰/۱ طول موج بلندتر باشــد. برای مثال در صــورتی که از فرکانس حامل ۱۰ KHZ (fc=10KHZ) استفاده می‌نماییم. با توجه به رابطه طول موج:

$$\lambda = \frac{c}{fc}$$

$$\lambda = \frac{3\times 10^{8} m/s}{10^{4}} = 3\times 10^{4} m$$

که در این فرمول C سرعت نور فرمول اول یعنی فا صله = سرعت x زمان که زمان مورد نیاز برای انتقال یک طول موج برابر با T=1/fc می‌باشد. بدین گونه یک آنتن می‌بایست برای پخش در فرکانس ۱۰ KHZ دارای طولی معادل با ۳۰۰۰ m می‌باشد.

انتشار sky Wave در شکل ۳-۲ به نمایش گذاشته شده است. این مشخصه، حالت غالب برای انتشار در طیف فرکانسی ۲ تا ۳۰ مگاهرتز می‌باشد.



شکل ۳-۲ انتشار فرکانس‌های رادیویی و نقش لایه یونوسفر

در اینجا از طریق انعکاس موج در لایه یونوســفر جو و برخورد آن به زمین منطقه تحت پوشــش بســیار و سیعی حا صل می‌گردد. در واقع امواج در لایه یونو سفر به تدریج به شکل U خم می شود. زیرا شاخص

انعکاسی با ارتفاع (همچنانکه چگالی یونیزاسیون تغییر می‌کند) متغیر می‌باشد. شاخص انعکاسی یونوسفر بوسیله فرمول ذیل داده می‌شود.

$$n=\sqrt{1-\frac{81N}{f^2}}$$

که در این فرمول n شاخص انعکاسی و N چگالی الکترون آزاد (تعداد الکترون‌ها برحسب مترمکعب) و f فرکانس موج (برحسب هرتز می‌باشد). مقادیر نوعی N بین $۱۰^{۱۰}$ تا $۱۰^{۱۲}$ (وابسته به زمان روز، فصل و سال و تعداد فعالیت‌های خورشیدی) قرار می‌گیرد. در یک ناحیه یونیزه شده، n کوچکتر از یک می‌باشد زیرا N بزرگتر صفر می‌باشد و در خارج از ناحیه یونیزه شده n تقریباً مساوی با یک است زیرا N تقریباً برابر با صفر می باشد. در ناحیه یونیزه شده از آنجائیکه n کوچکتر از یک می باشد امواج طبق قانون اسمبل خم می شوند .

$$n\sin\phi r=\phi i$$

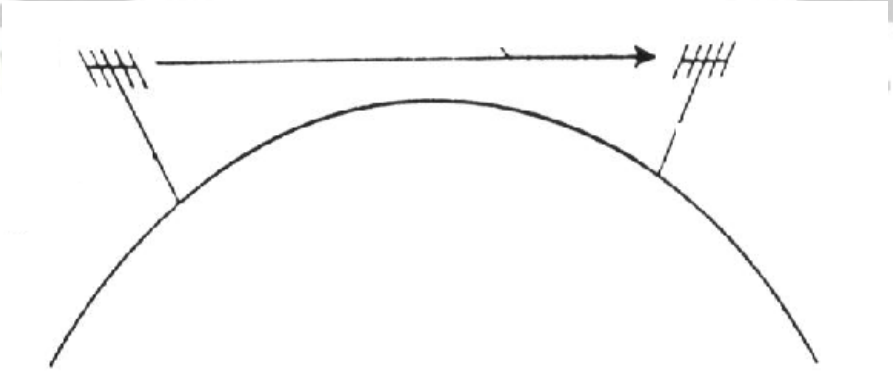
که ϕi زاویه انتشار (بین جهت موج و خط قائم) که دقیقاً زیر یونوسفر اندازه گیری می شود و ϕr زاویه انعکاس موج از خط قائم (اندازه‌گیری در ناحیه یونوسفر) می‌باشد. علاوه بر آن شاخص شکست با تغییر ارتفاع ، تغییر می کند زیرا در داخل لایه یونوسفر N تغییر می کند . در مورد فرکانس‌های منتخب در باند فرکانسی ۲تا۳۰ مگاهرتز شاخص شکست روی یک محدوده معین با ارتفاع تغییر می کند بطوریکه موج برخورد کرده با لایه یونوسفر به سطح زمین باز می گردد. در نتیجه لایه یونوسفر به عنوان یک انعکاس دهنده (رفلکتور) عمل می کند.

ایستگاه فرستنده مطابق شکل ۳-۲ نواحی را که با خطوط سیاه پر رنگ نشان داده شده‌اند را (روی سطح زمین) پوشش می‌دهد. منطقه تحت پوشش زیر آنتن فرستنده (خط سیاه پر رنگ) مربوط به حالت Graund Wave بوده ولی مناطق تحت پوشش دیگر (سایر خطوط پر رنگ) مربوط به حالت انتشار Wave Skyمی باشد. توجه کنید که در این شکل نواحی وجود دارند که بین آنتن فرستنده و گیرنده

قرار داشته ولی پوشش داده نمی شوند. زاویه انعکاس و افت سیگنال در یک نقطه انعکاسی یونوسفریک ، به فرکانس ، زمان ، روز ، فصل سال و میزان فعالیت‌های خورشیدی وابسته می باشد.

در طول زمان روز (در نقاط انعکاسی یونوسفریک) چگالی الکترون بسیار بالا خواهد بود بطوریکه n کوچک‌تر از یک می‌باشد. نتیجتاً امواج Sky Wave از ایستگاه‌های دور دست در آن سوی کره زمین (در باندهای موج کوتاه) شنیده خواهند شد. اگر چه لایه D نیز دز طی ساعات روز وجود دارد . این لایه فرکانس‌های زیر MHZ ۴ را جذب می کند . این مساله نکته ای را در مورد ایستگاه‌های پخش AM گوش زد می‌کند که صدای ایستگاه‌های دور دست را در طی ساعات روز نمی‌توان شنید اما هنگام شب این لایه ناپدید گشته و ایستگاه‌های دور دست AM از طریق انتشار Sky Wave قابل شنیدن می‌باشد.

انتشار Sky Wave اصولاًاز طریق انعکاس از لایه F (۹۰تا ۲۵۰ مایل) امکان پذیر می گردد. به واسطه وجود این لایه ، می توان اصوات یا برنامه‌های پخش شده از ایستگاه‌های پخش بین المللی در باند فرکانسی HF را از آنسوی دنیا اغلب در هر ساعت از روز یا شب شنید .



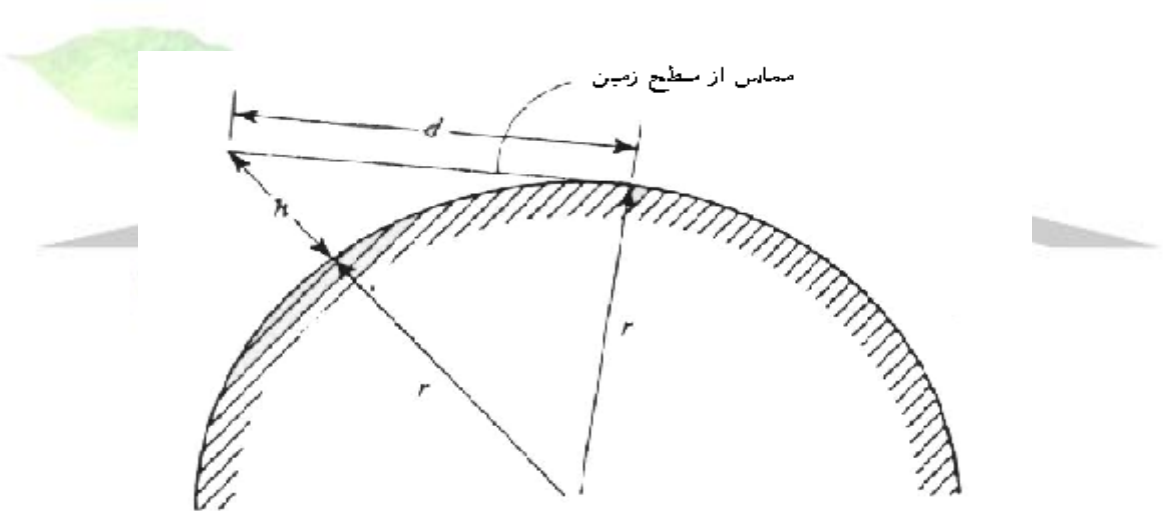
شکل ۳-۳ انتشار امواج در حالت دید مستقیم

پخش در حالت LOS (دید مستقیم) که در این حالت برای فرکانس‌های بالای MHZ ۳۰ مورد استفاده قرار می‌گیرد . در اینجا امواج الکترومغناطیسی در یک مسیر با دید مستقیم منتشر می‌شوند . یعنی آنتن فرستنده و گیرنده می بایست حتماً در دید هم باشند . در این مورد $F^2 >> 81N$ بطوریکه $N \approx 1$ بوده و انعکاس خیلی کمی در لایه یونو سفر صورت می گیرد . در حقیقت سیگنال از طریق لایه یونو سفر پخش

خواهد شـــد. این خاصـــیت در مخابرات ماهواره ای مورد اســـتفاده قرار می‌گیرد . مد انعکاس LOS (دید مستقیم) به لحاظ مخابراتی دارای این عیب می‌باشد که بین دو ایستگاه زمینی ، مسیر سیگنال می‌بایست بالای سطح افق قرار گیرد، در غیر این صورت زمین مسیر انتشار امواج با دید مستقیم را خواهد بست . بدین سبب آنتن‌ها را می‌بایست روی برج‌های بلند نصب نمود بطوریکه آنتن گیرنده در دید مستقیم آنتن فرستنده قرار گیرد.

فرمولی برای فاصـــله تا افق (d) به عنوان تابعی از ارتفاع آنتن (با اســـتفاده از شـــکل ۳-۴ به آســـانی قابل ملاحظه می‌باشد. با نگاه به این شکل در می یابیم که روابط ذیل برقرار است .

$$d^2 = 2rh + h \qquad d^2 + r^2 = (r+h)^2$$



شکل ۳-۴

که در این فرمول r شعاع زمین و h ارتفاع آنتن نسبت به سطح زمین می باشد . در این مورد ۲h نسبت به ۲rh قابل صرف نظر می با شد . شعاع زمین ، ۳۹۶۰ مایل می با شد. هر چند در فرکانس‌های رادیوی LOS شعاع مؤثر زمین ۳۹۶۰×۴,۳ مایل در نظر گرفته می شود. بدین‌گونه فا صله تا افق رادیویی عبارت است از :

$$d = \sqrt{2h} \text{ miles}$$

که در این فرمول h ارتفاع آنتن برحسب فوت می باشد و d را برحسب مایل محاسبه می کنیم. برای مثال برای ایستگاه‌های تلویزیونی، فرکانس‌های بالای ۳۰ MHZ در باند VHF یا UHF تخصیص داده می شود و بدین‌گونه منطقه تحت پوشش ایستگاه‌های قدرتمند توسط افق رادیویی LOS(d) محدود می‌شوند. مثلا در مورد یک ایستگاه تلویزیونی با ارتفاع برج آنتن ۱۰۰۰ فوت، d=44.7 miles می باشد. در صورتیکه بیننده تلویزیونی دارای یک آنتن گیرنده در ارتفاع ۳۰ فوت از سطح زمین می باشد. افق رادیویی آنتن گیرنده معادل با ۷۵/۷ مایل خواهد بود. بنابراین با توجه به ارتفاع فرستنده آنتن گیرنده در این مثال ایستگاه تلویزیونی قادر خواهد بود تا منطق‌های به شعاع ۴۴/۷+۷/۷۵=۵۲/۵miles را از اطراف برج فرستنده تحت پوشش قرار دهد. به علاوه در مد انتشار LOS امکان انتشار پراکنده یونوسفریک نیز وجود دارد. این وضعیت در محدوده فرکانسی ۳۰تا ۶۰ مگاهرتز رخ می‌دهد. در این هنگام سیگنال فرکانسی رادیویی به واسطه بی نظمی در شاخص انعکاسی پخش پایین تر یونوسفر (حدود ۵۰ مایل بالای سطح زمین) پراکنده می گردد. به دلیل این پراکندگی ارتباطات تا مسافت ۱۰۰۰ مایل (آنسوی محدوده LOS)امکان پذیر می باشد. بطور مشابه یک وضعیت پخش به نام پراکندگی تراپوسفریک نیز (در محدوده ۱۰ مایلی بالای سطح زمین) می تواند سیگنال‌های فرکانس رادیویی را که در محدوده ۴۰ MHZ تا GHZ قرار دارند تا صدهامایل منتشر می کند.

۳-۳ انتقال مایکروویو

یک سیستم مایکروویو شامل اجزاء زیر است:

دو ترنسیور رادیویی که یکی برای تولید (ایستگاه فرستنده) و یکی برای دریافت (ایستگاه گیرنده) آنتن‌های جخت دار که به سمت یکدیگر نشانه رفته‌اند تا ارتباط را از طریق ترنسیور برقرار سازند. این آنتن‌ها اغلب روی برج‌ها نصب می شوند تا بالاتر از چیزهای دیگر قرار گیرند و مانعی سر راهشان نباشد و بدین ترتیب دامنه آن‌ها زیاد شود.

بالای ۱۰۰مگا هرتز، امواج، خطوط مستقیم را طی می کنند و لذا به سختی کانونی می شوند. با متمرکز کردن تمام انرژی‌ها در یک پرتو کوچک توسط آنتن سهموی (مانند بشقاب تلویزیون ماهواره)، نسبت سیگنال به اختلاف بالاتر خواهد شد،اما آنتن‌های فرستنده و گیرنده باید دقیقاً با یکدیگر تنظیم شده باشند. در مجموع، این جهت یابی موجب می شود که چند فرستنده ای که در یک ردیف قرار دارند، بدون تداخل، با چندین گیرنده ای که در ردیف دیگر قرار دارند ارتباط برقرار کنند. قبل از فیبر های نوری ده‌ها سال این مایکروویوها قلب سیستم انتقال تلفن در مسافت طولانی را تشکیل می دادند. در واقع نام شرکت مایکروویو، ام آی سی ، حامل مسافت زیاد انتخاب شد، زیرا کل سیستم آن به مایکروویو بنا نهاده شده بود (اکنون قسمت‌های اصلی شبکه خود را به فیبر تغییر داد)

چون مایکروویوها خط مستقیم را طی می کنند، اگر برجها خیلی طولانی باشد، در مسیر زمین حرکت می کنند (پیوند سان فرانسیسکو تا آمستردام را در نظر بگیرید). در نتیجه، نیاز به تکرارگرهاست. هر چه برجها بلندتر باشد، فاصله آن‌ها می تواند بیشتر باشد، فاصله بین تکرارگرها تقریباً متناسب با جذر ارتفاع برج است. برای برجهای صد متری، تکرارگرها می توانند ۸۰ کیلومتر فاصله داشته باشند.

برخلاف امواج رادیوئی در فرکانس‌های کوتاه ، مایکروویوها در ساختمان‌ها به خوبی نفوذ می کنند . در مجموع، اگر چه ممکن است به خوبی در فرستنده جمع شود، هنوز انحراف‌های زیادی در فضا وجود دارد. بعضی از موجها ممکن است توسط بعضی از لایه‌های کاذب اتمسفر شکست پیدا کنند و نسبت به موجهائی که به طور مستقیم حرکت می کنند، دیرتر برسند. موجهای تأخیری ممکن است همزمان با موجهای مستقیم نرسند و سیگنال را خنثی کنند، این اثر، محو سازی چند مسیره نام دارد که یک مشکل جدی است. محوسازی چند مسیره به تعداد فرکانس بستگی دارد. بعضی از اپراتورها ۱۰ درصد از کانال‌های خود را بطور پراکنده بیکار نگه می دارند تا اگر محو سازی چند مسیره بعضی از باندهای فرکانسی را موقتاً پاک کرد، آن‌ها را به کاراندازد.

تقاضـــا برای طیف بیشـــتر و بیشـــتر، موجب بهبود این تکنولوژی شـــد، لذا انتقال‌ها هنوز می‌توانند از فرکانس‌های بالاتری ا ستفاده کنند.ا ستفاده از باندهای تا ۱۰ گیگا هرتز، عادی ا ست، اما در حدود ۸ گیگا هرتز م شکل جوی ایجاد می کند. جذب شدن تو سط آب، طول این موج‌ها فقط چند سانتیمتر ا ست و باران آن‌ها را جذب می کند.

اگر اجاق مایکروویو بزرگی در خارج از ساختمان تدارک دیده شود، این اثر بسیار مفید واقع خواهد شد، اما در ارتباطات مشکل بزرگی محسوب می شود. همانند محو سازی چند مسیره ، تنها راه حل این ا ست که هنگام ریزش باران پیوندهائی را که در معرض باران قرار می گیرند قطع کرد و آن‌ها را به هر طرفی ارسال کرد.

به طور خلاصـــه می توان گفت ؛ ارتباط مایکروویو برای ارتباط تلفنی مســـیرهای بســـیار دور، تلفن‌های معمولی توزیع تلویزیونی و سایر کاربردهاکه کمبود طیف آشکار شده است، کاربرد وسیعی دار.

علاوه بر اســـتفاده در ارتباطات راه دور، مایکروویو اســـتفاده مهم دیگری نیز دارد، یعنی باند های صنعتی/علمی/ پزشکی.

۳-۴ شبکه‌های LAN و WAN ماکروویو

حتماً شما دیش‌های ماهواره را در بالای ساختمان‌ها در سایت‌های بزرگ دیده اید. این دیش‌ها اغلب برای برقراری ارتباطات ماکروویو اســتفاده قرار می گیرند. ارتباطات ماکروویو از امواج متمرکز و بســیار پرقدرتی برای ارسال سیگنال‌های اطلاعات به مسافت‌های خیلی دور بهره گیری می نمایند.

شبکه‌های ارتباطی ماکروویو چگونه کار می کنند ؟ مخابرات ماکروویو از بخش پایین تر فرکانس‌های گیگاهرتزی طیف الکترومغناطیسی استفاده می نمایند. این فرکانس‌ها که بالاتر از فرکانس‌های رادیویی هستند، عملکرد و خروجی بهتری را نسبت به سایر انواع ارتباطات بی‌سیم ارائه می‌نماید. دو نوع سیستم ارتباطات ماکروویو داده ای وجود دارد: سیستم‌های ماکروویو زمینی و سیستم‌های ماهواره ای.

۳-۴-۱ سیستم‌های مایکروویو زمینی

ســیســتم‌های ماکروویو زمینی عموماً از آنتن‌های ســهمی شــکلی برای ارســال و در یافت ســیگنال‌ها در محدوده پایین‌تر طیف فرکانسی گیگاهرتزی ا ستفاده می نماید . سیگنال‌ها شدیداً متمرکز بوده و م سیر

فیزیکی عبور آن‌ها می بایست در یک خط مستقیم باشد. برج‌های رله بمنظور تقویت سیگنال‌ها مورد استفاده قرار می گیرند. سیستم‌های ماکروویو زمینی عموماً هنگامی مورد استفاده قرار می گیرند که هزینه کابل کشی، عامل بازدارنده‌ای برای توسعه شبکه باشد.

از آنجائی که این سیستم‌ها از کابل استفاده نمی کنند، پیوندهای مایکروویو اغلب برای ارتباط چندین ساختمان به یکدیگر جایی که کابل کشی خیلی گران تمام شده یا نصب آن مشکل یا ممنوع می باشد، مورد استفاده قرار می‌گیرند. برای مثال اگر دو ساختمان در دو طرف جاده ای که امکان عبور کابل از روی یا زیر آن جاده میسر نباشد قرار داشته باشند از سیستم‌های مایکروویو زمینی استفاده می گردد .

از آنجائی که تجهیزات ماکروویو زمینی اغلب از فرکانس‌های دارای مجوز استفاده می کنند، هزینه و زمانی اضافی می بایست برای مجوز پرداخت گردد.

سیستم‌های مایکروویو زمینی کوچکتر در داخل یک ساختمان نیز مورد استفاده قرار می گیرند. LAN های مایکروویو دارای توان پایینی هستند و از فرستنده‌های کوچکی برای برقراری ارتباط با یکدیگر و با هاب های شبکه استفاده می نمایند. سپس هاب ها را در قالب یک شبکه کامل می توان بهم متصل نمود.

سیستم‌های مایکروویو زمینی دارای مشخصه‌های زیر هستند:

محدوده فرکانسی: اغلب سیستم‌های ماکروویو زمینی سیگنال‌ها را در طیف گیگاهرتزی پایین (معمولا در باند ۴ تا ۶ کیلوهرتزی و ۲۱ تا ۲۳ گیگا هرتز تولید می‌نمایند.

هزینه: سیستم‌های کوتاه برد نسبتاً ارزان تمام می شوند و تا چندصد متر را تحت پوشش قرار می دهند. سیستم‌های ارتباطی راه دور معمولا خیلی گران هستند. سیستم‌های زمینی را می توان از فراهم آوران این تجهیزات اجاره نمود هر چند هزینه اجاره در یک مدت زمان طولانی می تواند گرانتر از خرید سیستم تمام شود.

نصب: مشکل نیاز به خرید دید مستقیم بین فرستنده و گیرنده در سیستم‌های ماکروویو، نصب آن‌ها را دچار مشکل می کند. آنتن‌ها می بایست در امتداد یک خط مستقیم قرار گیرند. همچنین از آنجائی که

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

فرایند ارسال می بایست در یک خط مستقیم انجام گیرد یافتن سایت‌های مناسب برای نصب فرستنده /گیرنده یک مشکل قابل توجه محسوب می شود. در صورتیکه تشکیلات شما دارای یک سایت بلند بین دو آنتن نباشد می بایست سایت مناسبی را خریداری یا اجاره نمایید .

ظرفیت: با توجه به فرکانس مورد استفاده، ظرفیت می تواند تغییر کند اما نرخ داده‌ها در محدوده ۱ تا ۱۰۰ مگابیت بر ثانیه قرار می گیرد.

تضعیف: پدیده تضعیف تحت تاثیر عواملی همچون فرکانس، قدرت سیگنال، اندازه آنتن و شرایط جوی می باشد طبعاً در مسافت‌های کوتاه تضعیف مساله قابل توجهی نیست اما باران و مه می توانند اثری منفی روی ارتباطات ماکروویو فرکانس بالا داشته باشند.

EMI: سیگنال‌های ماکروویو در مقابل EMI و استراق سمع آسیب پذیر هستند (البته سیگنال‌های ماکروویو را به منظور کاهش استراق سمع، رمزگذاری می‌نمایند. همچنین سیستم‌های ماکروویو. تحت تاثیر شرایط جوی می باشند.

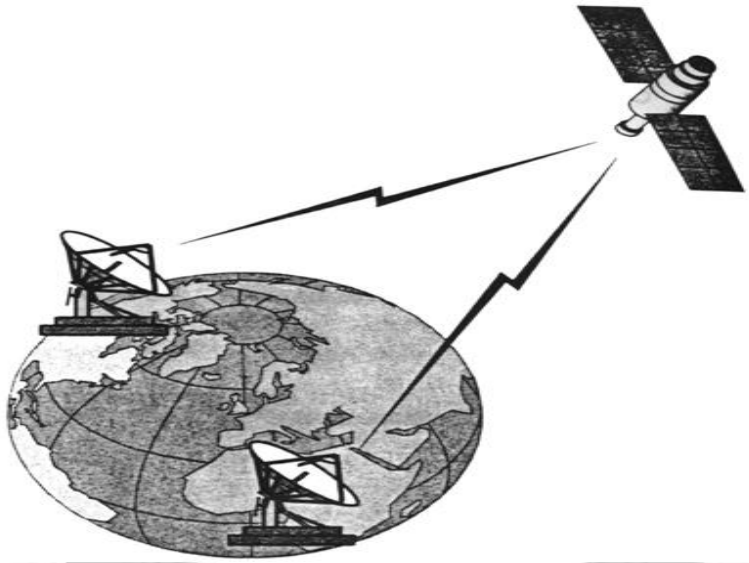
WikiPower.ir

۳-۴-۲ ماهواره

سیستم‌های ماکروویو ماهوارهای، سیگنال‌ها را بین آنتن‌های سهمی شکل جهت یافته می نمایند. همانند سیستم‌های ماکروویو زمینی آن‌ها از فرکانس‌های گیگاهرتز پایین استفاده نموده و می بایست در خط دید مستقیم قرار داشته باشند. اختلاف اصلی سیستم‌های ماهواره ای با سایر سیستم‌های ماکروویو آن است که آنتن موجود روی ماهواره، در مداری به ارتفاع ۵۰۰۰۰ کیلومتر بالای سطح زمین قرار دارد و به همین دلیل، سیستم‌های ماکروویو ماهوارهای می توانند موقعیت‌های بسیار دوری را روی زمین به یکدیگر مرتبط نموده و امکان ارتباط با دستگاه‌های قابل حمل را فراهم می نمایند.

و اما سیستم‌های ماهواره ای چگونه کار می کنند. یک شبکه LAN، سیگنال را از طریق رسانه کابلی به یک آنتن ارسال نموده (دیش ماهواره) و دیش مذکور سیگنال را به سمت ماهواره شلیک می نماید. آنتن نصب شده روی ماهواره سپس سیگنال را به یک موقعیت دیگر روی زمین (یا در صورتی که مقصد در

سمت دیگر زمین می با شد) به ماهواره دیگر و سپس به سمت زمین ار سال می نماید. شکل ۵-۳ یک ماهواره با دو دیش فرستنده و گیرنده را نشان می دهد.



شکل ۳-۵

از آن‌جایی که سیگنال می بایست به نقطه ای واقع در ۵۰۰۰۰ کیلومتری بالای زمین ار سال و باز گردد ارتباطات ماهواره ای معمولا با مقداری تاخیر روبرو هستند محدوده تاخیر انتشار در سیستم‌های ماکروویو ماهواره ای، از نیم تا ۵ ثانیه است.

سیستم‌های ماکروویو ماهوارهای دارای مشخصات زیر هستند:

محدوده فرکانسی: لینک‌های ماهوارهای در طیف گیگاهرتز پایین عمل می کنند(معمولا بین ۱۱ تا ۱۴ گیگاهرتز)

هزینه: هزینه ساخت و پرتاپ یک ماهواره بسیار گران می باشد (تا چند صدمیلیون دلار یا بیشتر). شرکت‌هایی همانند AT&T ، Hughes Network Systwms و Scientifice – Atlanta سرویس‌های خود را اجاره می دهند که این خود سبب کاهش هزینه برای مصرف کننده می گردد. اگر

چه مخابرات ماهواره ای گران می باشد، هزینه کابل برای پوشش دادن همین مسافت می تواند خیلی گرانتر تمام شود.

نصب: نصب سیستم‌های ماهواره‌ای بسیار فنی و مشکل و در محدوده کاری حرفه‌ای‌های این رشته می‌باشد. سیستم‌های زمینی مورد استفاده در شبکه‌های ماهواره ای نیاز به نصب دقیق و وقت گیری دارند.

ظرفیت: ظرفیت این سیستم‌ها وابسته به فرکانس مورد استفاده می باشد. نرخ ارسال داده در سیستم‌های ماکروویو ماهواره ای در محدوده ۱ تا ۱۰ مگابیت بر ثانیه است.

ضعیف: ضعیف وابسته به فرکانس، توان، اندازه آنتن و شرایط جوی می باشد سیستم‌های ماکروویو فرکانس بالا اصولا تحت تاثیر منفی باران و مه قرار دارند.

EMI: سیستم‌های ماکروویو در مقابل پدیده EMI و استراق سمع آسیب پذیر هستند(البته سیگنال‌های ماهواره ای را به منظور کاهش استراق سمع، رمزگذاری می نمایند).

۳-۴-۳ مزایای مخابرات ماکروویو

مخابرات ماکروویو در شبکه‌های ارتباطی LAN دارای استفاده محدودی هستند. اگر چه به دلیل توان بیشتر آن‌ها، این سیستم‌ها در شبکه‌های WAN ترجیع داده می شوند. بعضی از مزایای این سیستم‌ها عبارتنداز :

عرض باند خیلی بالا: در مقایسه با تکنولوژی‌های بی سیم، سیستم‌های ماکروویو دارای بالاترین عرض باند بوده (به دلیل توان بالای سیستم‌های فرستنده). دستیابی به سرعت‌های ۱۰۰ مگابیت بر ثانیه و بالاتر در این سیستم‌ها امکان پذیر است .

سیگنال‌های ارسال شده، مسافت خیلی زیادی را طی می کنند: همچنان که قبلاذکر شد توان بالای سیگنال‌ها امکان ارسال آن‌ها به مسافت‌های خیلی دور را فراهم می نماید اطلاعات ارسال شده را می توان تا صدها مایل انتقال داد.

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

ارتباط سیگنال‌ها می تواند به صورت نقطه به نقطه یا Broadcast باشد. همانند سایر انواع مخابرات بی سیم، سیگنال‌ها را می توان دقیقاً در یک م سیر ارتباطی نقطه به نقطه متمرکز نمود یا آن‌ها را از طریق ارتباطات Broadcast، به چندین موقعیت جغرافیایی ارسال نمود.

۳-۴-۴ معایب مخابرات ماکروویو

مخابرات ماکروویو برای اغلب کاربران بواسطه معایب زیادی که دارد، گزینه مناسبی نیست بویژه چند عیب عمده در این گونه سیستم‌ها استفاده از آن را محدود به گروه خاصی از افراد می‌نمایند بعضی از این معایب عبارتند از:

تجهیزات مربوطه گران هستند: تجهیزات ارسال و دریافت ماکروویو در مقایسه با سایر انواع تجهیزات ارتباطی بی سیم گران می باشند. یک فرستنده گیرنده ماکروویو combo می تواند تا ۵۰۰۰ دلار آمریکا هزینه در برداشته باشد سیستم‌های ماکروویو ارزانتری نیز وجود دارند اما محدوده تحت پوشش آن‌ها کوچکتر می باشد.

نیاز به خط دید مستقیم :به منظور عملکرد صحیح سیستم‌های مخابراتی ماکروویو می بایست بین فرستنده و گیرنده یک خط دید مستقیم وجود داشته باشد.

تضعیف اتمسفریک: همانند سایر تکنولوژی‌های بی سیم (همانند لیزر مادون قرمز)، شرایط جوی (همانند مه، باران، برف) می‌توانند تاثیری منفی روی ارسال ماکروویو اطلاعات داشته باسند. برای مثال یک طوفان سهمگین بین فرستنده و گیرنده می تواند سبب قطع ارتباط گردد. بعلاوه هر چه فرکانس ماکروویو بالاتر باشد. زمینه تضعیف بیشتر فراهم می گردد.

تاخیر انتشار: یک عیب مهم در سیستم‌های ماکروویو ماهواره ای مساله تاخیر انتشار است هنگامی که بین دو ایستگاه زمینی، از ماهواره بعنوان ایستگاه تقویت استفاده می گردد. تاخیر انتشار معمولا قابل توجه خواهد بود.

ایمنی: از آنجایی که پرتوهای ماکروویو بسیار پرقدرت می باشند می توانند خطری برای انسان و حیوانات محسوب شوند(در صورتی که در مسیری بین فرستنده و گیرنده قرار گیرند). مثلا اگر دست خود را روی

یک اجاق ماکروویو کم مصرف قرار دهید، مطمئناً شما را نخواهد کشت اما یقیناً برای بدن شما ضرر خواهد داشت.

۳-۴-۵ برخی از مثال‌ها در مورد مخابرات ماکروویو

تجهیزات ماکروویو بواسطه پیچیدگی بیشتر از تجهیزات RF و مادون قرمز متمایز می گردند و صرفاً در ارتباطات WAN مورد استفاده قرار می گیرند. توان بالا و پیچیدگی این تجهیزات آن‌ها را برای استفاده در شبکه‌های LAN منا سب نمی نماید(حتماً از گذا شتن یک دیش روی هر PC در دفتر کار خود را ضی نخواهید بود).

۳-۵ سیستم‌های مایکروویو عرضه کننده سرویس‌های چند رسانه ای

در جوامع پیشرفته امروزی که عنوان جامعه اطلاعاتی را به آن‌ها اطلاق نموده ایم، تحقق دهکده جهانی مستلزم ارتباطات گسترده به لحاظ مبادله اطلاعات به روش‌هایی سریع. آسان و حداکثر تأثیر گذاری مشابه با ارتباطات چهره به چهره می با شد. اینگونه قابلیت ارتباط، اکنون به عنوان سرویس‌های باند پهن (broad band) معروف گشته است. واژه باند پهن در مقابل واژه دیگری بنام باند باریک (narrw band) مورد استفاده قرار می گیرند. یک کانال باند باریک، همان کانال صوتی معمول مخابرات آنالوگ است که عرض باندی حداکثر تا ۴ کیلو هرتز را در بر می گیرد اما در صورتیکه بخواهیم علاوه بر صوت،تصویر را هم ارسال کنیم، یک کانال تصویر خود ۶ مگاهرتز عرض باند نیاز دارد. در ارسال سرویس های چند ر سانه ای علاوه بر صوت، تصویر متحرک، داده و متن نیز ار سال می شود. عرض باند یک کانال حاوی اطلاعات چند رسانه ای بسیار گسترده تر از کانال‌های معمول مخابراتی برای ارسال صوت (به تنهایی) می باشد بدین لحاظ به اینگونه کانال ها ، کانال های باند پهن می گویند و به سرویس‌هایی که این خدمات را ارائه می‌دهند سرویس‌های باند پهن می‌گویند. سرویس‌های باند پهن را می توان در سه مقوله :

۱- سرویس‌های زمینی (terrestrial)

۲- سرویس‌های ماهواره ای

۳- سرویس‌های ثابت بی سیم (Fixed Wireless)

تقسیم بندی نمود.در این تحقیق به بحث روی مقوله سوم یعنی Fixed Wireless می پردازیم. در واقع دو نوع از این سـرویس‌ها که از کانال مایکروویو اسـتفاده می کنند با نام‌های MMDS و LMDS معروف هستند.

MMDS یک سیستم بی سیم برای انتقال چندین سیگنال تصویری از طریق ارسال نقطه به چند نقطه روی کانال مایکروویو بوده که توسط کمیسیون مخابراتی فدرال (FCC) مورد تصویب قرار گرفت.

MMDS، از سرویس توزیع چند نقطه‌ای (MDS) نشات گرفته است. در سال ۱۹۶۳، FCC بخشی از طیف تجاری را برای پخش سیگنال‌های تلویزیونی اختصاص داد. مشکل اینجا بود که طیف مذکور تنها از یک یا دو کانال تشـکیل شـده بود. طبعاً این سـیسـتم در بازار کابلی قادر به رقابت نبود و بنابراین از این کانال‌ها برای یک سـری حوزه‌های خاص و منحصـر بفرد اسـتفاده گردید. با تشـخیص این مشـکل، FCC فرکانس‌ها را افزایش داد و با امید به رقابت در بازار کابلی، کانال‌های بیشتری در دسترس قرار گرفت.

در حال حاضـر تمام سـرویس‌های کابلی بی سـیم (wireless cable) از جمله MMDS، LMDS و سرویس پخش مستقیم ماهواره ای، (DBS) کمتر از ده در صد بازار تلویزیون کابلی را تشکیل می دهند: MMDS حدود ۰/۰۲ بازار آمریکا را در اختیار دارد.

توسعه آن در خارج از ایالات متحده تا حدودی بواسطه فقدان زیر ساخت‌های سیم دار، احتمالا سریعتر خواهد بود.

کشورهای جهان سوم و تقریباً تمام آن‌هایی که هیچگونه زیر ساختار کابلی مناسبی ندارند،MMDS را به DBS ترجیع می دهند زیرا محتوا را میتوان از پیش مشـاهده و اصـلاح نمود در حالیکه این کار با DBS امکان ندارد. در نتیجه برخی از متخصصان پیش بینی می کنند،MMDS و سرویس‌های پخش بی سیم مرتبط، در نهایت ۳۰ درصد بازار پخش تلویزیونی را درخارج از ایالات متحده دربر خواهند داشت.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

شکل ۳-۶

دوم، شرایط جو روی کیفیت سیگنال‌ها تاثیر می گذارد. از آنجائیکه باران شدید و مه تمایل به جذب یا انعکاس سیگنال‌های مایکروویو دارند، کیفیت تصویر در چنین شرایطی تحت تاثیر قرار می گیرد. اگر سیگنال پخش شده آنالوگ باشد، تصویر با افت قدرت سیگنال،

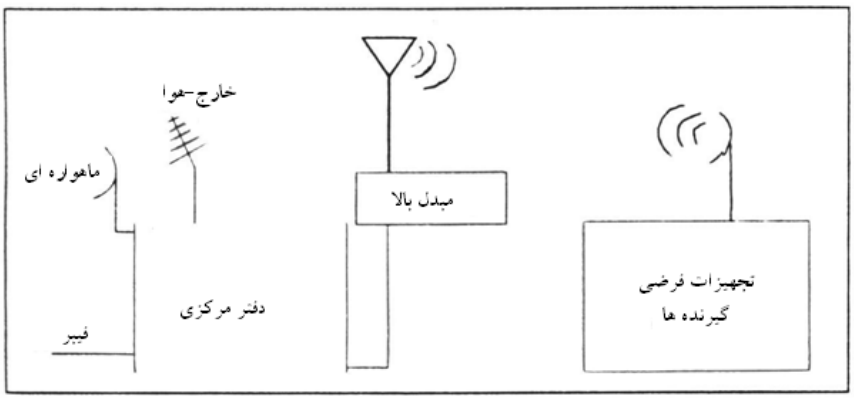
بصورت خطی تضعیف خواهد شد. در مورد، سیگنال‌های دیجیتال،این منحنی متفاوت خواهد بود. سیگنال‌های دیجیتال قسمت اعظم کیفیت خود را حفظ می کنند مگر اینکه به نقطه ای برسند که سیگنال بقدری ضعیف باشد که گیرنده قادر به آشکار سازی سیگنال نباشد و تصویر به صورت مه گرفته در می‌آید.

MMDS در باند فرکانس مافوق بلند(SHF) مستقر می شود. چون MMDS و ITFS در باند مشابهی سهیم هستند، MMDS نمی‌تواند در تمام اوقات روی تمام کانال‌ها به پخش برنامه بپردازد. اما این یک رابطه دینامیکی ا ست و هنگامی که ساعت‌های پخش آموز شی ITFS (که مورد تقا ضای FCC می با شد برآورده شدند اپراتورهای MMDS می توانند به شرط صدور اجازه صاحبان ITFS ، از کانال‌های ITFS استفاده کنند.

ردیف آخر کانال‌ها، کانال‌هایی با عرض باند ۱۲۵ کیلو هرتز می باشد. کانال پاسخ که به نام کانال talk-back نیز معروف است ابتدائاً بمنظور ایجاد قابلیت محاوره ای در کانال‌های ITFS طراحی شده‌اند. امروزه در پخش MMDS ، این کانال‌ها بیشتر برای اطلاعات مورد استفاده قرار می گیرند تاصوت. همچنین می توان آن‌ها را برای ارسال ماتریال برنامه مورد استفاده قرار داد اما عرض باندشان کاربرد آن‌ها را محدود می سازد.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

با توجه به مخابرات دو طرفه آینده، بلوک‌های سازنده سیستم توزیع، از یک آنتن میکروویو، یک دفتر مرکزی و تجهیزات مشتری، تشکیل می شوند. شکل ۳-۷ یک نمودار ساده شده از یک سیستم MMDS را نشان می دهد.



شکل ۳-۷

سیستم‌های پخش برنامه MMDS معمولا در مقایسه با شبکه‌های پخش اصلی، کم مصرف (low-power) هستند و نواحی کوچکی را تحت پوشش قرار می دهند. با وجودیکه حداکثر توان منتشر شده ایزوتروپیک موثر(EIRP) دو کیلووات است، اغلب سیستم‌ها از فرستنده‌های ۱۰ تا ۵۰ واتی استفاده می‌کنند. سیستم‌ها نوعاً از یک آنتن با بهره ۳۱dB+ استفاده می کنند.

سیگنال‌های در یافتی MMDS در مرکز مخابرات، از ماهواره‌ها، کابل‌های نوری و ... اخذ و از سایت‌های مایکروویو مجدداً پخش می شوند. تکنواوژی پخش برنامه در حال حاضر از تکنولوژی فشرده سازی MPEG-2 ا ستفاده می کند که در عرض باند محدود ۶ مگاهرتزی، بهترین کیفیت ت صویر را بد ست می دهد.

اما فقط ۲۳ کانال آنالوگ به MMDS تخصیص داده می شود. هیچ سرویس پخشی نمی تواند با DBS و سرویس‌های کابلی که قادرند بالای صد کانال عر ضه کنند، رقابت کند. بنابراین تکنولوژی کابل بی سیم برای تبدیل دیجیتال، بازار اصلی محسوب می شود.

آنچه که به کمک سرویس‌های کابلی بی سیم آمده است، توسعه و تکثیر سریع تکنولوژی VLSI، مدارهای مجتمع خاص برنامه‌های کاربردی (ASIC) و از همه مهمتر، پردازشگرهای سیگنال دیجیتال سریع و قدرتمند(DSP) می باشد.

در حال حاضر به نظر می‌رسد مدولاسیون QAM به عنوان روش کد گذاری مطرح، ظاهر گشته و بهترین رابطه هزینه – سود را عرضه کرده است. اصولاQAM تکنیکی است که مدولاسیون فاز و دامنه را ادغام می کند. تکنیک‌های مدولاسیون مورد استفاده در MMDS شامل QAM- 61 و QAM- 46 می باشند. QAM را می توان از QPSK یا QAM-4 به QAM-652 اجرا نمود.

۳-۵-۲ آینده MMDS

سیستم‌های کابلی بی سیم تا چه مقدار از بازار را اشغال خواهند کرد؟ MMDS به عنوان یک تکنولوژی پخش برنامه فراگیر و شایع در همان ابتدا آینده روشنی را نوید داد.

در رقابت با منابعی مانند DBS و سیستم کابلی، MMD جایگاه خود را پیدا کرده است. آن‌ها نیز در حال حرکت به سمت قلمرو دیجیتال هستند. مودم‌های کابلی وعده برنامه‌های محاوره ای متنوعی را داده‌اند.

این احتمال وجود دارد که MMDS به علت مزایای جذابی که برای کشورهای در حال توسعه و نیز کشورهای جهان اول دارد در خارج از ایالات متحده با استقبال بهتری مواجه شود. بهترین مناطق برای نصب سیستم MMDS ، آن‌هایی هستند که هیچ گونه زیر ساخت سیمی واقعی ندارند.

اما به نظر می رسد آینده MMDS با اینترنت بی سیم و سایر سرویس‌های محاوره ای گره خورده است. کانال‌های ۶ مگا هرتزی عرض باند حیرت انگیزی را برای مواردی از قبیل داده‌ها، ارتباط درونی شبکه مناطق محلی (LAN) ، ویدئو کنفرانس، سیستم‌های چند رسانه ای و سایر موارد سرویس‌های دو طرفه عرضه می کند. اما موفقیت کلی آن به سرعت‌های داده ای upstream و downstream بستگی دارد.

با وجودیکه MMDSگذشته پر پیچ و خمی داشته،مطمئناً فرصت‌های نوینی را در اختیار صنعت RF قرار خواهد داد.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۳-۶ سیستم‌های محلی توزیع چند نقطه‌ای (LMDS) و کاربرد آن‌ها

LMDS بعنوان یک سیستم چند نقطه ای محلی، در واقع همان MMDS برد کم می باشد. این سیستم معرف یک تکنولوژی جدید مبتنی بر امواج رادیویی و معماری سلولی است که ارتباطات انعطاف پذیر و پر ظرفیت را برای کاربران خصوصی و سازمان‌ها عرضه می کنند. این سیستم‌ها از یک downlink پخش برنامه نقطه به چند نقطه همراه با یک ظرفیت کلی Mb/s ۳۴-۳۸ در جریان انتقال استفاده می کند و با انعطاف زیاد هرگونه داده ای را در بر می گیرد. کانال محاوره ای که ارتباط نقطه به نقطه دارد، بسته به سطح دسترسی و نیاز کاربر به ظرفیت ، می تواند از تکنولوژی‌های متفاوتی سود ببرد. این ظرفیت، در بر گیرنده طیفی از چند کیلوبیت در ثانیه تا حداکثر Mb/s ۶,۲۵ می باشد. عملکرد LMDS نسبت به سایر تکنولوژی‌های دسترسی باند عریض، مورد بحث و مناقشه است. یکی از وظایف عمده مربوط به توسعه این سیستم‌ها عبارت است از ایجاد و بررسی روش‌هایی برای پوشش نواحی ای که بواسطه پوشش طبیعی (مثل جنگل) باعث تضعیف سیگنال می شوند در دسترس بودن تکرار کننده‌های ارزان (repeater) و بعضاً استفاده از رفلکتور برای رفع این نقیصه،یک الزام است. انتظار می رود تکنولوژی LMDS که اکنون در مراحل اولیه نصب و استقرار قرار دارد در اولین قدم برای توسعه خدمات باند عریض مانند تجارت الکترونیکی و تدریس از راه دور مورد استفاده قرار گیرد.

اصلی ترین نقطه تمرکز در مخابرات امروزین، فراهم آوردن ظرفیت انتقال کافی با هزینه ای قابل قبول برای شبکه‌های دسترسی می باشد. نیاز به ظرفیت باند عریض مبتنی بر تقاضا برای تمام کاربران مخابرات، به عنوان پیامد استفاده از اینترنت و وابستگی مشاغل به تبادل اسناد الکترونیکی و تکنولوژی بانک اطلاعاتی با سرعت چشمگیری رو به افزایش است.

فاز اولیه رشد کاربردهای مرتبط با اینترنت، با معرفی تلویزیون دیجیتال توسط ماهواره که امکانات جالبی را ارائه می کند. از قبیل تلویزیون محاوره ای، و پشتیبانی از خدمات جدید باند عریض مانند تجارت الکترونیک، آموزش از راه دور و طبابت از راه دور همزمان شده است.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

اپراتورهای شبکه با اصلاح تکنولوژی‌های موجود و تکمیل سیستم‌های عامل جدید با مشکل نیازهای روز افزون باند عریض مواجه شـده‌اند. تمرکز چند رسـانه ای‌های باند عریض،در توسـعه مداوم تکنولوژی‌های شبکه‌های متحرک و ثابت، و با احتیاجات شدید به interoperation کار آمد بین تکنولوژی‌های شبکه ای متفاوت، عامل محرک اصلی به حساب می آید.

تو سعه شبکه د ستر سی باند عریض، هم از جنبه مخابراتی و هم از جنبه پخش برنامه،تحت ف شار ا ست. شـبکه‌های پخش برنامه از طریق افزودن یک کانال محاوره ای که اغلب بر اسـاس یک تکنولوژی متفاوت شـکل گرفته اسـت تبدیل به شـبکه‌های دو طرفه شـده‌اند. تبدیل شـبکه‌های ماهواره ای پخش برنامه و شـبکه‌های تلویزیون کابلی به شـبکه‌های دو طرفه مثال خوبی برای این امر اهسـتند. از جنبه مخابراتی، شـبکه‌های مسـی کنونی امکاناتی برای ظرفیت‌های انتقال در طیف مگابیت در ثانیه و مبتنی بر فاصـله تا نزدیکترین node دارند. نصب و رساندن فیبر نوری به منازل که راه حل بهتری است،بسیار پر هزینه و به لحاظ نصب، زمان بر است.

تکنولوژی‌های رادیویی جدید مانند پلاتفورم‌های ا ستراتو سفری و سیستم‌های محلی توزیع چند نقطه ای (LMDS) در حال تکمیل هسـتند و به تدریج به کار گرفته می شـوند. مزیت آن‌ها ظرفیت بالای downlink است که می توان آن را با روشی انعطاف پذیر، بین کاربران سهیم شد.

سیستم‌های LMDS در سرا سر جهان در حال عر ضه می با شند. در اروپا در اوایل سال دو هزار چندین مجوز به بعضی کشورها اعطا گردید و این سیستم‌ها در طی همین سال پیاده سازی شدند. پخش برنامه همراه با اینترنت،در فاز مقدماتی بر بازار خصـوصـی حاکم خواهد شـد. اما تمرکز شـدیدی روی دفاتر کار خانگی و شـرکت‌های کوچک نیز وجود خواهد داشـت. مزایای LMDS عبارتنداز عملکرد آسـان،انعطاف پذیری در تخصـیص ظرفیت مبتنی بر تقاضـا، و حمایت بالقوه از طیف وسـیعی از برنامه‌ها که باعث پیشرفت‌های آینده می شود.

فرکانس‌های عملیات

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

با وجودی که ظرفیت در بخش میلی متری این طیف، مقدار قابل توجهی است، سیستم‌های زیادی وجود دارند که برای دریافت بخشی از این باند فرکانسی رقابت می‌کنند و تخصیص جهانی باند فرکانسی برای LMDS مشکل می‌باشد.

در ایالات متحده ۳/۱ گیگاهرتز در باند ۲۹-۲۸ گیگا هرتز به این فن آوری تخصیص داده شده است در حالی که کشورهای اروپایی فرکانس‌هایی را در باندهای متفاوت تخصیص می‌دهند. باند پر ظرفیت اصلی در حال حاضر ۵,۴۲-۵,۴۰ گیگا هرتز (قابل توسعه تا ۵/۴۳ گیگا هرتز) می باشد.

صدور مجوز باندهای فرکانسی در اروپا اکنون نشان دهنده این است که سیستم‌هایی با باندهای فرکانس متفاوت از ۲۴ گیگاهرتز تا ۵,۴۲ گیگاهرتز در آینده وجود خواهند داشت. باند فرکانس ۵,۲۶-۵,۲۴ گیگا هرتز با باندهای فرعی ۵۶ مگاهرتزی برای برنامه‌های نقطه به چند نقطه در بسیاری از کشورهای اروپایی افتتاح شده است.

این باندها ممکن است بعداً برای LMDS یا سیستم‌های مرتبط معروف به دسترسی بی سیم ثابت FWMA به کار گرفته شوند. این سیستم‌ها در آینده می توانند به سیستم‌های تجاری چند نقطه ای با مقداری ظرفیت برای کاربران خصوصی تبدیل شوند. تنها سیستم‌هایی که حوزه تجاری را نوعاً دربر میگیرند بر اساس تکنولوژی ATM هستند.

باند ۴۰ گیگا هرتزی بین دو یا چند صاحب مجوز تقسیم خواهد شد و طیف در دسترس را برای هر اپراتور به ۵۰۰-۲۰۰ مگاهرتز همراه با دو پلاریزاسیون محدود خواهد کرد. سیاست صدور مجوز ممکن است از کشوری به کشور دیگر تفاوت داشته باشد. LMDS دارای توان بالقوه برای تبدیل شدن به حوزه دسترسی پر ظرفیت برای کاربران خصوصی می باشد.

۳-۷ ارتباط بین وضعیت هوای زمین و فضا

ماهواره‌هاي ناسا مناطقي از يونوسفر را يافته‌اند كه هنگام فعاليت‌هاي طوفاني در لايه‌هاي پاييني جو چگال‌تر می شوند. اين كشفي شگفت انگيز است زيرا يونوسفر و جو زيرين صدها كيلومتر از هم فاصله دارند.

بر اساس یافته‌های جدید ماهواره‌های ناسا، وضعیت آب و هوا بر روی زمین ارتباط عجیبی با وضعیت آن در فضا دارد که در جو بالایی زمین در منطقه ای با بارهای الکتریکی، به نام یونوسفر اتفاق می افتد. به گفته‌ی "توماس ایمل" از دانشگاه برکلی کالیفرنیا که سرپرستی گروه تحقیقاتی را برعهده دارد، این کشف تلاطم و آشوب در یونوسفر را که موجب اختلال در انتقال‌های رادیو یی و دریافت سیگنال از سیستم جهانی مکان یابی می شود را به شکل بهتری پیش بینی می کند.

محققان دریافته‌اند که جزر و مدهای جوی که از فعالیت‌های طوفانی در جنوب امریکا، افریقا و جنوب شرقی آسیا ایجاد می شود، ساختار یونوسفر را تغییر می دهد. یونوسفر که به وسیله ی پرتوهای X و اشعه ی فرابنفش شکل گرفته است، با شکستن مولکول‌ها در بخش بالایی جو لایه ای از گاز باردار شده به نام پلاسما ایجاد می کند. چگال ترین بخش یونوسفر دو نوار پلاسما در نزدیکی استوا در ارتفاعی حدود ۴۰۰ کیلومتر تشکیل می دهد. از ۲۰ مارس تا ۲۰ آوریل سال ۲۰۰۲ حسگر های موجود بر روی ماهواره‌ی IMAGE (Image for Magnetopause to Aurora Global Exploration) این نوارها را ضبط کرده‌اند که در نور فرابنفش می درخشند.با استفاده از تصاویراین گروه تحقیقاتی،چهار جفت منطقه ی درخشان کشف شد که چگالی یونوسفر در آن‌ها دو برابر حد متوسط بود. حوضه ی آمازون در آمریکای جنوبی، کنگو در افریقا واندونزی و چهارمین جفت بر روی اقیانوس آرام ظاهر شد. محققان با استفاده از شبیه سازی‌های کامپیوتری که به وسیله ی مرکز ملی تحقیقات جوی فراهم شد، به طور قطع اعلام کردند که طوفان های این سه منطقه ی استوایی موجب جزر و مد در جو زمین می شود.ارتباط این موضوع با نوارهای پلاسما در یونوسفر ابتدا دانشمندان را شگفت زده کرد. زیرا جزر و مد

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

حاصل از طوفان‌ها نمی تواند به طور مستقیم بر روی یونوسفر تأثیر بگذارد. گاز موجود در یونوسفر بسیار رقیق ا ست و گرانش زمین بخش قابل توجهی از جو را در نزدیکی سطح حفظ می کند. طوفان‌های ایجاد شـده در جو زیرین یا تروپوسـفر تا ۱۵ کیلومتری بالای اسـتوا گسـترش می یابد. چگالی گاز موجود در نوارهای پلا سما نسبت به تروپو سفر حدود ده میلیارد برابر کمتر ا ست. جزر و مدها برای منتشر شدن به بالای جو نیازمند برخورد با اتم‌ها هستند. در حالی که یونوسفر(جایی که نوارهای پلاسما شکل می‌گیرند) بسیار نازک است و اتم‌ها به ندرت با هم برخورد می‌کنند.

با این وجود محققان جزر و مدهایی را یافته‌اند که می توانند به طور غیر م ستقیم از طریق تغییرلایه‌ای از جو که زیر نوارها قرار دارد بر روی آن‌ها تأثیر بگذارد. پایین این نوارهای پلاسما یک لایه ی یونوسفر به نام E وجود دارد که در طول روز به طور جزئی باردار می شـود.هنگامی که بادها در ارتفاع بالا پلاسـما را درطول میدان مغناطیسـی زمین در لایه ی E می دمد، نوارهای پلاسـما در بالای این منطقه ایجاد می شوند. از آن‌جایی که پلا سما باردار ا ست، حرکت آن در طول میدان مغناطیسی همانند یک مولد، میدان الکتریکی تولید می کند. این میدان پلاسمای بالا را به صورت دو نوار شکل می دهد.

هر آنچه که موجب تغییر پلاسـمای لایه‌ی E شـود، میدان الکتریکی را تغییر داده و سـپس تغییر شـکل نوارهای پلاسما را در پی خواهد داشت.جزر و مدهای جوی انرژی خود را در حدود ۱۰۰ تا ۱۲۵ کیلومتری بالای زمین در لایه ی E تخلیه می کنند که موجب اختلال در پلا سمای جاری آن منطقه شده و میدان الکتریکی را تغییر می دهد که نتیجه ی آن،مناطق چگال و روشن در نوارهای پلاسمای فوقانی است.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

فصل چهارم

WikiPower.ir

میدان مغناطیسی زمین

۴-۱- ساختار میدان

خطوط میدان مغناطیسی که ساختار میدان مغناطیسی را تعیین می‌کنند شبیه خطوط میدان حاصل از یک آهنربای میله‌ای ساده هستند .

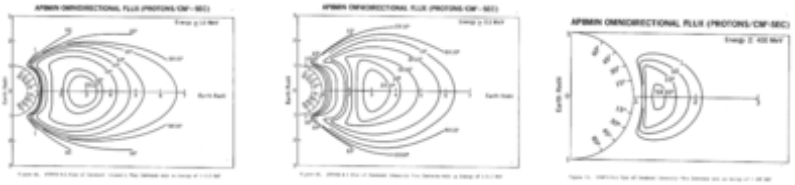
معلوم شده که محور میدان مغناطیسی نسبت به محور چرخش زمین مایل است. بنابراین شمال (که جهت قطب شمال چرخشی است) بر قطب شمال مغناطیسی (که جهت قطب شمال مغناطیسی است) منطبق نمی‌باشد و در هر نقطه‌ای روی سطح زمین باید جهت قطب نما را با مقدار ثابتی تصحیح کرد تا جهت صحیح را نشان دهد .

۴-۲- کمربند تشعشعی وان آلن

یکی از مهم‌ترین د ستاوردهای سال بین‌المللی ژئوفیزیک (۱۹۵۷ و ۱۹۵۸) برنامهی ماهوارهی اکت شافی (explorer) آمریکا بود. در ارتباط با تفسیر داده‌های این ماهواره، جیمز وان آلن کمربند وان آلن یا کمربند تشعشعی وان آلن (Van Allen Radiation Belt) را در اطراف کره زمین کشف کرد. تابش مورد بحث از تراکم غلیظ الکترون‌ها و پروتون‌های با انرژی زیاد ناشی می‌شود که در دو منطقه هلالی شکل در فا صله‌های ۳۲۰۰ و ۱۶۰۰۰ کیلومتری سطح زمین واقع شده‌اند، که تو سط میدان مغناطیسی زمین، کره زمین را احاطه کرده است.

این کمربند ذرات کیهانی مضری را که به سوی زمین می‌تابند جذب می‌کند. پرتوهای جذب شده توسط این حلقه بعضاً برای موجودات زنده مرگبار است و به عبارت دیگر درصورت عدم وجود این دو کمربند هرگز در زمین حیات پدیدار نمی شد. هر ماهواره‌ای که در کمربند وان آلن قرار گیرد و سط ذرات باردار از بین می‌رود.

بنابراین سه ناحیه امن برای قرار گرفتن ماهواره‌ها ایجاد می‌شود: بین زمین و کمربند تحتانی وان آلن مدار پایین (LEO)، بین کمربند تحتانی و فوقانی مدار متو سط (MEO)و بین کمر بند فوقانی تا فا صله‌ی ۳۵ هزار کیلومتری زمین، زمین ثابت (GEO).



شکل ۴-۱

۴-۳- مدار چرخشی وان آلن

یکی از ویژگی‌های اصلی میدان مغناطیسی این است که روی بارهای الکتریکی در حال حرکت نیرو اعمال می کند. بنابراین میدان مغناطیسی می‌تواند ذرات بارداری مانند الکترون و پروتون را که در امتداد خطوط میدان، حرکتی چرخشی به سمت جلو و عقب دارند به دام بیندازد .

همانطور که در شکل نشان داده شده، ذرات باردار در نقاط آینه‌ای که خطوط میدان به هم نزدیکتر می شوند و بیضوی‌های آن‌ها بسته‌تر می‌شود، بازتاب می‌شوند.

یکی از نخستین نتایج اکتشافات فضایی در اواخر دهه ۱۹۵۰ این بود که زمین توسط دو محدوده احاطه شده که تراکم ذرات باردار در آنجا بالاست و کمربند تابشی وان آلن نامیده می شود.

منشا اولیه این ذرات باردار، جریان ذرات بارداری است که از خورشید ساطع می شوند و آن‌ها را بادهای خورشیدی می نامند. این ذرات باردار در میدان مغناطیسی زمین که عامل اصلی ایجاد شفق است به دام می افتند (نورهای شمالی و جنوبی).

۴-۴- منشا میدان مغناطیسی

میدان مغناطیسی در اثر حرکت بارهای الکترکی ایجاد می شود. مثلا میدان مغناطیسی یک آهنربای مغناطیسی در اثر حرکت الکترون‌ها در آهنربا ایجاد می شود که این الکترون‌ها دارای بار منفی هستند. منشا میدان مغناطیسی زمین به طور کامل معلوم نشده است اما تصور می شود که این میدان در اثر جریان‌های الکتریکی به وجود می آید که این جریان‌ها در اثر ترکیب اثر همرفتی و چرخش هسته خارجی به وجود می آیند که مایع بوده و از فلزات آهن و نیکل تشکیل شده است. این مکانیزم اثر دینامو نامیده می شود .

سنگ‌هایی که از مواد مذاب به وجود آمده‌اند، میدان مغناطیسی زمان انجماد خود را حفظ کرده‌اند. مطالعه این فسیل‌های مغناطیسی نشان می دهد که میدان مغناطیسی زمین هر چند میلیون سال یک بار

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

عوض می شـود (قطب‌های شـمال و جنوب مغناطیسـی عوض می شـوند). این یکی از ویژگی‌های میدان مغناطیسی است که درست درک نشده است .

۴-۵- مگنتوسفر زمین

همه اجسام مغناطیسی خطوط نیرویی را به وجود می‌آورند که قابل مشاهده نیست و بین قطب‌های جسم تشـکیل می شـود. یک روش سـاده برای دیدن این خطوط، پاشـیدن براده آهن روی ورقه کاغذی و قرار دادن یک آهنربای میله ای زیر کاغذ اسـت. براده‌های آهن در اطراف آهنربا و در امتداد خطوط میدان مغناطیسی مرتب می شوند .

به عبارت سـاده، می توان زمین را به صـورت یک آهنربای دو قطبی در نظر گرفت. خطوط میدان مغناطیسـی بین قطب‌های شـمال و جنوب غناطیسـی زمین قرار می گیرند همانگونه که بین قطبهیا یک آهنربای میله ای قرار می گیرند. ذرات باردار روی این خطوط میدان به دام می افتند (همانگونه که براده‌های آهن به دام افتادند) و مگنتوسفر را به وجود می آورند.

بادهای مغناطیسی که در بالا ذکر شد جریانی از گازهای یونی است که از خورشید با سرعت ۴۰۰ کیلومتر در ثانیه به خارج منتشر می شود و شدت آن بر حسب میزان فعالیت سطحی خورشید تغییر می کند. میدان مغناطیسی زمین در مقابل بادهای خورشیدی مانند سپری مقاومت می کند. هنگامی که بادهای خورشیدی با میدان مغناطیسی زمین برخورد می کنند مانند آبی اطراف دماغه کشتی، منحرف می شوند همانطور که در تصویر نشان داده شده است .

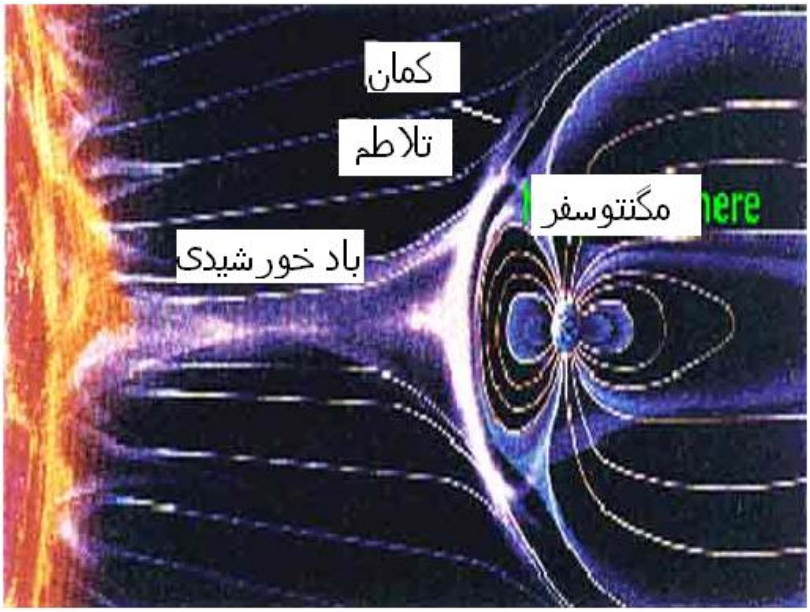
سطح فرضی‌ای که باد خورشیدی به آن برخورد می کند، شوک دماغه نامیده می شود. فضا در پشت شوک دماغه قرار می گیرد و بخشی که زمین را محصور می کند، مگنتوسفر نامیده می شود.

مگنتوسفر بخشی از فضاست که میدان مغناطیسی زمین در آنجا متمرکز است و مانع از ورود بادهای خورشیدی می شود. اما گاهی اوقات ذرات باردار و پرانرژی باد خورشیدی وارد مگنتوسفر می شوند. این ذرات منشا اصلی ذرات بارداری هستند که در کمربند وان آلن به دام می افتند.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

خطوط میدان مغناطیسی زمین مانند آهنربای میله‌ای متقارن نیستند. برخورد بادهای خورشیدی باعث می‌شود که خطوط ازسمت خورشید به سمت قطب نما باشند در حالی که خطوط میدان از جریان خورشید برمی گردند و دنباله مغناطیسی زمین را تشکیل می‌دهند. مگنتوسفر حدود ۸۰ تا ۶۰۰۰۰ کیلومتر(۵۰ تا ۳۷۲۸۰ مایل) در فضای خلا و به سمت خورشید توسعه یافته و بیش از ۳۰۰۰۰۰ کیلومتر(۱۸۶۵۰۰ مایل) دورتر از خورشید کشیده شده است.

۴-۶- مگنتوسفر و باد خورشیدی



شکل ۴-۲

وقتی میدان مغناطیسی زمین از نظر فضایی دیده شود، دیگر به یک میله مغناطیسی شباهت ندارد. میدان مغناطیسی در طرف روز توسط باد خورشیدی متراکم و در صرف شب خطوط میدان باز و تا فواصل بسیار زیادی از زمین گسترش دارد. باد خورشیدی یک پلاسمای مافوق صوتی که بطور شعاعی به بیرون از تاج

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

خور شیدی جریان می‌یابد. این جریان باد خور شیدی همیشه وجود دارد و بنابراین زمین همواره غوطه‌ور در ذرات داغی است که از اتمسفر خورشید می‌رسند. در داخل مگنتوسفر مناطق زیر قرار دارند:

منطقه تله‌ای پایستار که در آنجا خطوط نیرو روی زمین بسته نمی شوند و حول محور مغناطیسی زمین در چرخشند.

منطقه شبه تله‌ای که در آنجا خطوط نیرو روی زمین در طرف خور شید بسته می شوند و خطوط نیرو در طرف شب بازند.

WikiPower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

فصل پنجم

هارپ

«HAARP» که مخفف عبارت High Frequency Active Auroral Research Program یا برنامه تحقیقاتی آرورال(شفق) فعال در فرکانس بالا ست، نوعی تسهیلات تحقیقاتی یونوسفریک است که توسط نیروی هوایی ایالات متحده، دانشگاه آلاسکا و آژانس تحقیقات پیشرفته دفاعی آمریکا هدایت می‌شود.

High Frequency Active Auroral Research پروژه‌ای تحقیقاتی است برای ساختن تاسیساتی به منظور هدایت آزمایشات پیشگامانه در زمینه پدیده‌های مربوط به لایه یونوسفر که از این آزمایشات برای تحلیل مشخصات بنیادین یونوسفر و همچنین سنجش پتانسیل موجود برای گسترش تکنولوژی‌های یونوسفریک مورد استفاده در مخابرات و اهداف دیدبانی (surveillance) بهره گرفته می‌شود.

مطالعه روی این طرح که شامل شناخت بیشتر لایه یونوسفر جو و چگونگی استفاده ارتباطی و امنیتی از این لایه جو است نخستین بار از سال ۱۹۹۳ آغاز شد و نخستین پروژه تحقیقاتی در این زمینه طی برنامه‌ای ۲۰ ساله تعریف شد.

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

اعتبار مالی این پروژه به صورت مشترک از طرف نیروی هوایی ایالات متحده، نیروی دریایی، دانشگاه آلاسکا و آژانس پروژه‌های تحقیقاتی پیشرفته دفاعی (DARPA) تامین گردید.

این سیستم به وسیله APTI (Advanced Power Technologies) و از سال ۲۰۰۳ با مشارکت Base systems Inc طراحی و ساخته شد.

۵-۱- پایگاه HAARP

پایگاه پروژه در شمال گاکونا، آلاسکا، درست در غرب پارک ملی Wrangell-Saint Elias قرار دارد.

شکل۵-۱ آنتن های هارپ در آلاسکا

قرارداد environmental impact statement مجوز برپایی آرایه‌ای متشکل از ۱۸۰ آنتن را صادر کرد. پروژه HAARP در پایگاه پیشین محل نصب رادار over-the-horizon ساخته شد. ساختمانی بزرگ که قبلاً برای آن رادار (OTH) ساخته شده بود، اکنون اتاق کنترل، آشپزخانه و اتاق‌های اداری HAARP را در خود جای داده است. در تعدادی ساختمان کوچک نیز تجهیزات گوناگونی قرار گرفته‌اند. دستگاه تحقیقاتی یونوسفر (IRI)، وسیله اصلی در HAARP می‌باشد که یک فرستنده فرکانس بالا (HF) بوده و از آن برای ایجاد تغییرات موقتی در یونوسفر بهره می‌گیرند. مطالعه بر روی این حجم تغییر یافته، اطلاعات مهمی را در جهت فهمیدن فرآیندهای طبیعی یونوسفر به دست می‌دهد.

سایت هارپ که در حال حاضر به عنوان رادار VHF و UHF ، مترمغناطیسی و دوربین‌های نوری مورد استفاده قرار می‌گیرد با هزینه‌ای بالغ بر ۲۵۰ میلیون دلار در سال ۲۰۰۸ از محل مالیات‌های مردم آمریکا ساخته شده است. این پروژه با تغییر سیگنال ۳/۶ مگاوات به ۲/۸ مگاهرتز در باند HF آن را وارد لایه یونوسفر جو می‌کند. چنین سیگنالی می‌تواند توضیح چگونگی تأثیر لایه یونوسفر بر سیگنال‌های رادیویی با شد و در نتیجه منجر به تو سعه سیستم ارتباطی و جهت‌یابی شود. این سیستم کاربردهای شهری و نظامی گسترده‌ای از جمله افزایش دقت جهت‌یابی دستگاه‌های GPS در تحقیقات زیرآب و زیر زمین دارد.

۵-۲- هارپ چیست ؟

دست‌اندرکاران این پروژه مدعی هستند هارپ می‌تواند روش‌های ارتباطی زیردریایی‌ها و کشف معادن معدنی زیر زمین را متحول کند. یکی از کاربردهای این تکنولوژی تنظیم نقشه کشورهایی مانند ایران و کره شمالی ا ست. تجهیزات کنونی به دلیل نقایص موجود هنوز به این ک شورها د ستر سی ندارد، اما در تحقیقات بعدی با ایجاد سکوهای متحرک می‌توان به این کشورها نیز دسترسی یافت.

این پروژه با حمایت مالی دفتر تحقیقات نیروی دریایی ایالات متحده آمریکا، لابراتوار تحقیقاتی نیروی هوایی این کشور و مدیریت دانشگاه آلاسکا انجام می شود. دانشگاه‌ها و مؤسسات آموز شی دیگری نیز در پی شرفت این پروژه نقش دا شته‌اند که از جمله آن‌ها باید از دان شگاه ا ستنفورد، دان شگاه ما ساچو ست و دانشگاه مریلند نام برد. بر اساس اعلام منابع مدیریتی هارپ، دانشمندان حتی در صورتی‌که از ملیت‌های غیرآمریکایی باشند، می‌توانند بدون هیچ‌گونه محدودیت امنیتی در این پروژه مشارکت داشته باشند. همچنین با توجه به اعلام سایت رسمی مرکز هارپ اطلاعات این مرکز هر سال در فصل تابستان به صورت آنلاین منتشر می شود. همچنین د ستاوردهای این پروژه هر از گاهی در نشریه‌های مهم تحقیقاتی دنیا از جمله نشریه تحقیقات ژئوفیزیک منتشر می‌شود.

برای کمک به آشنایی بیشتر با این تکنولوژی لازم است بدانیم اتمسفر به ۵ لایه تقسیم می‌شود. نزدیک‌ترین لایه به سطح زمین به قطر تقریبی ۱۰ کیلومتر تراپوسفر نام دارد و آخرین لایه ترموسفر

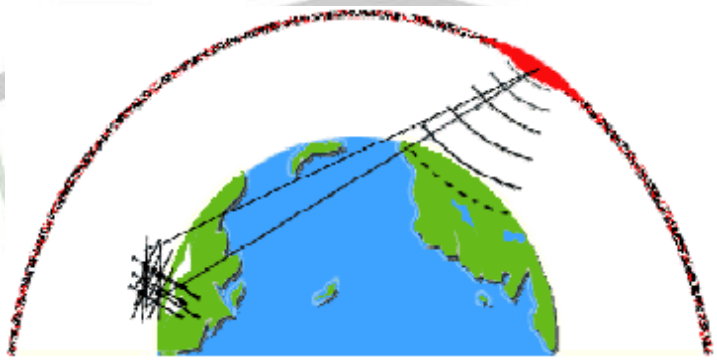
است. این لایه تشعشعات خطرناک«ماورای بنفش» و«اشعه ایکس» خورشید را جذب کرده و مانند سقفی از ورود آن‌ها به زمین جلوگیری می‌کند تا زندگی روی کره زمین امکان‌پذیر شـــود. یونوســـفر بخشـــی از ترمو سفر ا ست که از تجمع ذرات باردار الکتریکی شکل گرفته ا ست. در واقع این لایه به عنوان بالاترین لایه اتمســـفر به علت نقشـــی که در جریان الکتریکی موجود در اتمســـفر ایفا می‌کند، دارای اهمیت فوق‌العاده‌ای اســـت. همین ویژگی لایه یونوســـفر موجب می‌شـــود این لایه برای انعکاس امواج رادیویی به اطراف زمین مورد استفاده قرار گیرد. از سوی دیگر درجه حرارت بسیار بالای این لایه موجب یونیزه شدن مولکول‌ها می شود و در نتیجه بروز یک تغییر کوچک در میزان انرژی این لایه تغییرات و سیعی در و ضع درونی هسته زمین، اعماق اقیانوس‌ها و آب و هوا ایجاد می‌کند.

تغییرات انرژی در لایه یونوسفر نه‌تنها بر کره زمین تأثیرات گسترده‌ای دارد بلکه بر درجه حرارت منظومه شمسی و در نتیجه واکنش‌های خورشیدی نیز مؤثر است. سیستم هارپ (HAARP) طوری طراحی شده که روی یونوســـفر تاثیر مســـتقیم داشـــته باشـــد. به این ترتیب اســـتفاده از تکنولوژی هارپ موجب قرمز و گداخته شدن یا ذره‌بینی شدن لایه یونوسفر می‌شود.

این سیستم در حال حاضر شامل مجموعه‌ای از ۱۸۰ برج آنتن آلومینیومی به ارتفاع ۲۳/۵ متر است که امواج مافوق کوتاه ELF/ULF/VLF را تولید و به یونوســـفر پرتاب می‌کند. این تأســـیســـات در زمینی به مساحت ۲۳ هزار مترمربع در فاصله ۸ مایلی شمال گاکونا در آلاسکا نصب شده است. علت انتخاب آلاسکا برای ساخت این ایستگاه آن است که این ایالت تنها منطقه‌ای است که نور شمالی در آن دیده می‌شود.

در واقع سایت آلاسکا به دو دلیل انتخاب شده است. لایه یونوسفر در بالای این ایستگاه فرصت تحقیقاتی بســـیار خوبی به شـــمار می‌آید و از ســـوی دیگر از آنجا که ســـایت هارپ به یک میدان الکترومغناطیســـی تمام‌عیار نیازمند ا ست و همچنین تلکسوپ‌ها نباید تحت تأثیر آلودگی‌های نوری با شند، این مرکز باید از شهرها و مناطقی که در آنها ساخت و ساز انجام شده، دور باشد. امواج آنتن‌ها پس از اصابت به یونوسفر و بازگشت به زمین نه تنها قدرت نفوذ به اعماق دریاها را دارند بلکه می‌توانند به اعماق زمین نیز وارد شوند.

عملکرد این امواج مانند امواج موسوم به «رادیو ترموگرافی» است که متخصصان زمین‌شناسی برای اکتشاف مخازن مختلف نفت و گاز از آن استفاده می‌کنند. هنگامی که یک موج کوتاه«رادیو ترموگرافی» به اعماق زمین فرستاده می شود به لایه‌های مختلف برخورد کرده و آن لایه‌ها را به لرزه درمی‌آورد. از این لرزش صدایی با فرکانس خاص تولید می شود که پس از بازگشت به زمین، شناسایی مخازن زیرزمینی را برای زمین‌شناسان ممکن می‌سازد. به‌رغم شباهت عملکرد رادیو ترموگرافی و امواج هارپ این دو تکنولوژی تفاوت هایی با یکدیگر دارند. در ترموگرافی امواج با قدرتی به کوچکی ۳۰ وات لایه های زیرزمینی را به لرزه درمی‌آورد، در حالی که هارپ سیستم فوق‌العاده پیشرفته‌تری است که می‌تواند لایه‌های زمین را با قدرتی به بزرگی ۱۰ میلیارد برابر امواج ترموگرافی به لرزه درآورد. بدیهی است که هرچه قدرت امواج بیشتر شود، تاثیر آن بر لایه یونوسفر و اثرات ذره‌بینی آن بالاتر می‌رود. شکل شماره ۵-۲ نشان می‌دهد چگونه لایه یونوسفر از طریق امواج، گداخته شده و مرتعش می‌شود.



شکل ۵-۲

با ایجاد ارتعاش در این لایه فرکانس‌های فوق کوتاهی تولید می شود که پس از بازگشت به زمین قابلیت نفوذ به اعماق این کره خاکی را دارند. در نتیجه ایجاد زلزله و تخریب توسط این تکنولوژی چندان دور از ذهن نخواهد بود. در واقع تکنولوژی هارپ «با ویژگی معدن‌یابی» برای پیداکردن مخزن‌های گازی و نفتی ساخته نشده، زیرا برای مکان‌یابی مخازن نفتی نیازی به تولید یک میلیارد وات انرژی نیست و استفاده از ترموگراف کافی است.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

با توجه به تاثیرات هارپ روی یونوسفر و نهایتا تاثیرات آن روی زمین و وضع آب و هوا، باید به دیگر عملکردهای این تکنولوژی دقت بیشتری داشته باشیم. ایجاد تغییرات آب و هوایی به شکل مصنوعی از جمله ایجاد خشکسالی در مناطقی که سابقه خشکی در آن‌ها وجود نداشته، بارندگی‌های سیل‌آسا در مناطقی که به خشک بودن معروف هستند، بروز توفان‌ها و سونامی‌ها و ایجاد زلزله از دیگر کاربردهای تکنولوژی هارپ است.

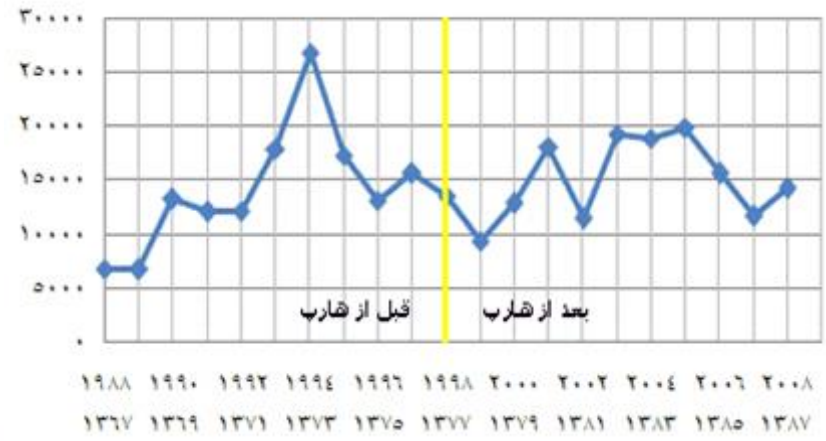
۳۰ دقیقه قبل از زلزله سیچوان در چین واکنش گداختگی یونوسفر در آسمان مشاهده شد و در پی آن زلزله هولناکی به بزرگی ۸ ریشتر خرابی‌های گسترده‌ای به وجود آورد. این زلزله که مرکز آن در عمق ۱۰ کیلومتری زیر زمین عنوان شد با حدود ۷ هزار پس‌لرزه خسارات زیادی به همراه داشت. شکل شماره ۵-۳ نشان‌دهنده رنگ آسمان در لحظات پیش از وقوع زلزله است.

شکل ۵-۳

تعداد زمین‌لرزه‌های ۲۰ سال اخیر در نیوزیلند که یکی از زلزله‌خیزترین کشورهای دنیا به شمار می‌رود نیز حقایقی را در زمینه استفاده از تکنولوژی هارپ نشان می‌دهد. به گزارش سایت محلی جی‌ان‌اس نیوزیلند در دهه‌های اخیر نیوزیلند با کاهش ۲/۴۶ درصدی تعداد زلزله‌ها مواجه بوده به‌طوری که آمار ۱۵

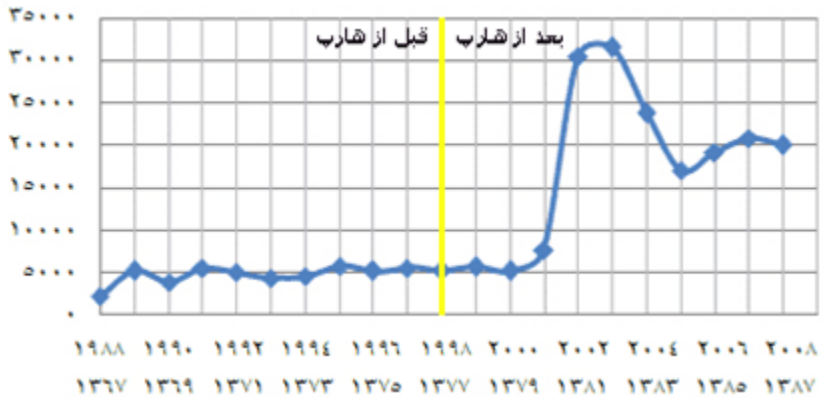
هزار و ۵۹۳ زلزله در فاصله ۱۰ سال به ۱۵ هزار و ۲۰۶ زمین‌لرزه کاهش یافته است. جدول ۵-۱ نشان‌دهنده این واقعیت است.

جدول ۵-۱



همچنین اگر به نمودار زلزله‌های ۲۰ سال اخیر در آلاسکا که تأسیسات هارپ در آن واقع است دقت کنیم، متوجه افزایش غیرطبیعی تعداد زلزله‌ها در آن خواهیم شد. همانطور که جدول ۵-۲ نشان می‌دهد، تعداد زمین‌لرزه‌ها در سال ۲۰۰۳ میلادی یکباره ۴ برابر شده است.

جدول ۵-۲



این تغییرات ناگهانی می‌تواند به دلیل انجام آزمایش های تحقیقاتی ایستگاه هارپ باشد. آمار مرکز اطلاعاتی زمین‌لرزه آلاسکا نشان می‌دهد، حدود ۱۸ هزار و ۶۵۸ زمین‌لرزه در سال گذشته میلادی در این

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

ایالت به ثبت رسیده که در مقایسه با آمار ۴ هزار و ۷۳۳ زمین‌لرزه مربوط به دهه گذشته، ۲۹۰/۸ درصد افزایش داشته است.

در طی این تحقیق کنش‌گر بر روی یونوسفر، سیگنال تولید شده به وسیله سیستم فرستنده، به آنتن‌ها تحویل داده شده و آنتن‌ها این سیگنال را به سمت بالا ارسال می‌کنند. قسمت کمی از این سیگنال در ارتفاع بین ۱۰۰ تا ۳۵۰ کیلومتری (بسته به فرکانس کاری این ارتفاع تغییر می‌کند)، در حجم کوچکی به ضخامت چند صد متر و به شعاع چند ده کیلومتر در بالای پایگاه جذب می شود. قدرت سیگنال HF در یونوسفر، کمتر از ۳ $\mu W/cm^2$ بوده که ده‌ها هزار بار کمتر از تابش الکترومغناطیسی خورشید در نزدیکی زمین و حتی صدها بار کوچکتر از تغییرات تصادفی و طبیعی در شدت انرژی اشعه ماوراء بنفش خورشید که باعث ایجاد یونوسفر می‌شود، است. به هر حال اثرات کوچک تولید شده، می‌توانند به وسیله تجهیزات علمی حساس نصب شده در تاسیسات HAARP مشاهده شوند و این مشاهدات می‌توانند اطلاعات جدیدی درباره دینامیک پلاسما و بینش جدیدی در فرآیندهای تعامل زمین- خورشید ارائه دهند.

پایگاه HAARP در سه فاز مجزا ساخته شد. نمونه اولیه قابل توسعه DP (۱۸آنتن داشت که در ۳ ستون و ۶ سطر سازماندهی شده بود). این مجموعه با قدرت ۳۶۰ کیلو وات و توسط یک فرستنده ترکیبی تغذیه می‌شد. DP توان کافی برای بیشتر آزمایشات پایه‌ای یونوسفر را ارسال می‌کرد.

نمونه اولیه قابل توسعه پُر شده یا DFP (Filled developmental prototype)، دارای ۴۸ واحد آنتن در آرایه‌ای متشکل از ۶ ستون و ۸ سطر و توان ارسالی ۹۶۰ کیلو وات بود و آن را می‌توان بی‌طرفانه با دیگر تجهیزات گرم کننده یونوسفر مقایسه نمود. این سیستم طی سال‌ها برای تعدادی از آزمایشات موفقیت آمیز علمی و رقابت‌های اکتشافی در یونوسفر مورد استفاده قرار گرفت.

سیستم IRI نهایی (FIRI)، آخرین ساخت از IRI خواهد بود. این سیستم دارای ۱۸۰ واحد آنتن، سازماندهی شده در ۱۵ ستون و ۱۲ سطر، با گین تئوریک dB ۳۰ است و فرستنده‌ای با توان مجموع

۳۶۰۰ کیلو وات آن را تغذیه خواهد کرد. همچنین توان تابشی مؤثر مجموع ۳۹۸۱ مگا وات (۹۶ dBW) خواهد بود.

از تابستان ۲۰۰۵، تمام آنتن‌ها در محل قرار گرفتند اما قسمت نهایی فرستنده‌ها هنوز نصب نشده بودند. در مارس ۲۰۰۷، فاز نهایی کامل شد و آرایه آنتن‌ها به منظور تنظیم دقیق عملکرد برای تطابق با شرایط خواسته شده توسط آژانس رگولاتوری، به طور آزمایشی راه اندازی شد. هر آنتن از یک دی پل صلیبی شکل تشکیل شده که می‌تواند برای دریافت و ارسال درحالت خطی و عادی (O-mode) و یا فوق العاده(X-mode) قطبیده شود. هر کدام از دو جزء صلیبی شده دی‌پل‌ها، به طور مجزا از یک فرستنده اختصاصی که مخصوصاً برای اعوجاج خیلی کم طراحی شده است، تغذیه می‌شود. ERP هر IRI با ضریبی بالاتر از ۱۰ در فرکانس‌های کاری پایین‌تر آن محدود شده است. و در صورتی که از این فرا تر رود، موجب تلفات بیشتر آنتن و افت راندمان پترن آنتن خواهد شد.

HAARP می‌تواند در محدوده فرکانسی ۲,۸ تا ۱۰ مگا هرتز عمل ارسال را انجام دهد. این محدوده فرکانسی در بالای باند انتشار رادیو AM و پایین باند فرکانسی اختصاصی شهروندان قرار دارد. با این وجود، HAARP مجاز به ارسال تنها در بخش‌های معین در این محدوده فرکانسی است. وقتی IRI در حال ارسال است، پهنای باند سیگنال ارسال شده ۱۰۰ KHz و یا کمتر می‌باشد.

IRI می‌تواند به صورت پیوسته (CW) یا به صورت پالس‌هایی با پهنای ۱۰۰ میکرو ثانیه ارسال نماید. ارسال به صورت CW به طور کلی برای ایجاد تغییر در یونوسفر استفاده می شود، حال آنکه پالس‌های کوتاه به صورت پی در پی تکرار شده و IRI به عنوان یک سیستم رادار مورد استفاده قرار می‌گیرد. محققان می‌توانند آزمایشاتی را انجام دهند که در آن‌ها از هر دو حالت ارسال استفاده می‌شود؛ تغییر دادن یونوسفر برای یک مدت زمان از پیش مشخص شده و سپس سنجش میزان محو شدگی اثر تغییرات به وسیله ارسال پالس میباشد.

۵-۳- تاسیسات گرم کننده یونوسفر

سیستم IRI در HAARP، یک گرم کننده یونوسفر و یکی از معدود سیستم‌های این چنینی شناخته شده در جهان می‌باشد. این سیستم در عملکرد و قدرت، قابل مقایسه با بیشتر هم نوع‌های خود در جهان می‌باشد.

۵-۳-۱- تاسیسات کنونی

ایالات متحده دارای سه واحد تاسیسات گرم کننده یونوسفر می‌باشد: HAARP، HIPAS در نزدیکی Fairbanks, Alaska و یکی در رصد خانه Arecibo در پورتوریکو.

انجمن علمی EISCAT به عنوان یک واحد تا سی سات گرم کننده یونو سفر با ظرفیت ار سال ۱ گیگاوات توان تابشی مؤثر (ERP) در نزدیکی Tromsø فعالیت می‌کند. همچنین روسیه نیز تاسیسات گرم کننده یونوسفر Sura را در Vsilsursk و در نزدیکی Nizhniy Novgorod با ظرفیت ارسال MW ERP ۱۹۰ دارا می‌باشد.

پایگاه دیگر، به وسیله پیمانکار فرعی نظامی تحت موافقت‌نامه‌ای مجهول میان دولت ایالات متحده و کانادا فعالیت می‌کند و در نزدیکی کانادا، Newfoundland ، CapeRace و در 9.010'N46°38.649'W53° فعالیت می‌کند. در این پایگاه، حداقل و یا هیچ شبکه قدرتی دیده نمی شود و لذا ممکن ا ست یک پست شنود برای ار سال‌هایی با شد که تو سط پایگاه‌های دیگر HAARP انجام می‌گیرد.

۵-۴- موافقت‌نامه HAARP

HAARP در حال حاضر به وسیله Tactical Tecnology Office که یکی از هشت اداره فنی در (DARPA Defence Advanced Research Projects Agency) می‌باشد، مدیریت می‌شود.

تجهیزات تشخیص

- رادار VHF

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

- رادار UHF

- Digisonde

Digisonde با دادن اجازه به دانشـمندان برای انتخاب فرکانس‌های مناسـب عملکرد IRI، نمودارهایی از یونوسفر را ارائه می‌کند.

- گیرنده‌های HF

- مغناطیس سنج fluxgate

یک مغناطیس سنج fluxgate ساخته شده به وسیله دانشگاه Alaska Fairbanks Geophysical Institute برای تر سیم تغییرات میدان مغناطیسی زمین است. تغییرات تند و تیز، ممکن است نشان دهنده یک توفان مغناطیسی باشد.

مغناطیس سنج القایی

مغناطیس سنجی القایی که به وسیله دانشگاه توکیو ساخته شده، تغییرات مغناطیسی زمین در ULF (فرکانس مافوق پایین) در محدوده ۰ تا ۵ هرتز را می‌سنجد.

۵-۵- تحقیقات در HAARP

هدف اصلی HAARP، تحقیقات علمی بنیادین درباره بالاترین لایه اتمسفر که یونوسفر نامیده می شود، می‌باشـد. ضـرورتاً در گذر از میان اتمسـفر و مگنتوسـفر (Magnetosphere)، یونوسـفر در جایی قرار گرفته است که اتمسفر به اندازه‌ای رقیق است که اشعه‌های x و UV خورشید می‌توانند به آن برسند و از طرفی به اندازه‌ای ضخیم است که هنوز مولکول‌های کافی برای جذب این اشعه‌ها وجود دارند. در نتیجه یونوسفر تشکیل شده است از یک افزایش سریع در چگالی الکترون‌های آزاد که در ارتفاع ۷۰ کیلومتری شروع شده، در ۳۰۰ کیلومتری به حداکثر خود می‌رسد و سپس مجدداً منحرف شده، به طوری که در ارتفاع ۱۰۰۰ کیلومتری که دیگر اتمسفر کاملاً ناپدید می‌شود.

نمودار یونوسفر به شدت متغیر بوده و تغییرات دقیقه به دقیقه، تغییرات روزانه، تغییرات فصلی و تغییرات سال به سال را نشان می‌دهد. و این تغییرات مخصوصاً در نزدیکی قطب‌های زمین می‌باشد. جایی که میزبانی فرآیندهای فیزیکی (مانند نورهای طلوعی) با این واقعیت که امتداد خطوط مغناطیسی زمین تقریباً عمودی هستند، گشوده شده است.

از طرفی دیگر، سنجش لایه یونوسفر، همواره کار مشکلی بوده است. به علت رقیق بودن، بالون‌ها توانایی رسیدن به آن را ندارند و ماهواره‌ها نیز در آن‌جا نمی‌توانند حرکت کنند، زیرا چگالی هوا در این ناحیه برای حرکت ماهواره‌ها بسیار زیاد است. از این رو بیشتر آزمایشات بر روی یونوسفر، تنها اطلاعات کوچکی به ما می‌دهد. پروژه HAARP با تعقیب گام‌های یک گرم کننده یونوسفر به نام EISCAT که در نزدیکی Tromsø, Norway قرار گرفته، به مطالعه بر روی یونوسفر نزدیک می‌شود. در آن‌جا، آن‌ها با آشفته کردن یونوسفر با امواج رادیویی ۲ تا ۱۰ مگاهرتز و مطالعه بر روی واکنش‌های یونوسفر، در زمینه کاوش در یونوسفر، پیشگام هستند. HAARP همین اعمال را با قدرت بیشتر و انعطاف‌پذیری بیشتر و با استفاده از اشعه سریع‌الانتقال HF انجام می‌دهد.

WikiPower.ir

۵-۵-۱- تعدادی از یافته‌های علمی اصلی HAARP، شامل موارد زیر می‌باشد:

۱- تولید امواج رادیویی با فرکانس خیلی پایین (VLF) به وسیله گرمایش مدوله شده شفق‌های قطبی، این کار از آن جهت مفید است، زیرا تولید امواج VLF در حالت عادی به آنتن‌های گیگانتیک نیاز دارد.

۲- تولید تابش نورانی ضعیف (ضعیف تر از آنچه با چشم دیده شود، اما قابل اندازه گیری) از طریق جذب سیگنال HAARP.

۳- تولید امواج با فرکانس فوق پایین در محدوده ۰٫۱ Hz که تولید آن از راه‌های دیگر غیر ممکن است.

برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۴- تولید سیگنال‌های VLF در حالت Whistler-mode در داخل مگنتو سفر و انتشار آن به همیسفر (Hemisphere) در حالی در مسیر خود با ذرات کمربند تابشی Van allen در حال فعل و انفعال است.

۵- تشخیص از راه دور VLF از یونوسفر گرم شده.

۵-۵-۲- تحقیقات در HAARP شامل موارد زیر است:

۱- گرم کردن یونوسفر

۲- مشاهداتی بر روی خط پلاسما

۳- مشاهداتی بر انتشار الکترون شبیه سازی شده

۴- تحقیق بر روی اثر گرمایی فرکانس ژایرو

۵- مشاهداتی بر Spread F

۶- مشاهداتی بر Airglow (روشنائی که در هنگام غروب به علت تابش آفتاب به جو زمین پدید می‌آید).

۷- مشاهداتی بر درخش القایی گرم کننده

۸- مشاهداتی بر تولید ELF و VLF

۹- مشاهدات رادیویی بر روی شهاب سنگ‌ها

۱۰- پژواک‌های تابستانی مزوسفریک (Mesospheric) قطبی: Polar Mesospheric Summer Echoes (PMSE) با استفاده از IRI به عنوان یک رادار قدرتمند و همچنین با استفاده از رادار MHz ۲۸ و دو رادار VHF در فرکانس های MHz ۴۹ و MHz ۱۳۹ مورد مطالعه قرار گرفته است. وجود رادارهای چند گانه که هر دو باند VHF و HF را پوشش می‌دهند، به دانشمندان این اجازه را می‌دهد تا با انجام آزمایشات مقایسه‌ای احتمالاً روزی به فرآیندهای این پدیده فرّار پی ببرند.

۱۱- تحقیق بر روی پژواک‌های رادارهای HF در خارج از محدوده زمین: آزمایش پژواک قمری (۲۰۰۸)

۵-۶- اهداف تعیین شده

هدف پروژه HAARP، هدایت یک سیگنال ۳,۶ مگاواتی در محدوده فرکانسی ۲,۸ تا ۱۰ مگاهرتز در باند HF به داخل یونو سفر ا ست. این سیگنال می تواند به صورت پالسی و یا یک موج پیو سته با شد. سپس اثرات ارسال سیگنال و هر کدام از دوره‌های بازگشت با استفاده از تجهیزات وابسته شامل رادارهای VHF و UHF، گیرنده‌های HF و دوربین های نوری، مورد آزمایش قرار می‌گیرند. به عقیده تیم HAARP، این آزمایشات باعث پیشرفت مطالعات بر روی فرآیندهای طبیعی بنیادینی که در یونوسفر و در طبیعت، اما با نفوذ بیشتر تعاملات خورشیدی اتفاق می‌افتد و اینکه چطور یونوسفر بر روی امواج رادیویی تاثیر می‌گذارد، می شود. این مو ضوع دانشمندان را قادر می سازد تا بتوانند به گسترش روش‌هایی برای تخفیف دادن این اثرات، جهت بهبود قابل اطمینان و کارایی سیستم‌های مخابراتی و ناوبری بپردازند که این خود محدوده وسیعی از کاربردهای غیر نظامی و نظامی را در بر می‌گیرد.

اعتبار مالی این پروژه به و سیله اداره تحقیقات دریایی تامین شده و به صورت م شترک تو سط ONR و اداره تحقیقات نیروی هوایی و با مشارکت اصلی دانشگاه آلاسکا مدیریت می‌شود. چهارده دانشگاه و مؤسسه علمی در گسترش پروژه و تجهیزات آن شرکت داشتند که عبارتند از: دانشگاه Alaska، دانشگاه Penn state (ARL)، دانشگاه Boston، UCLA، دانشگاه Clemson، کالج Dartmouth، دانشگاه Cornell، دانشگاه Johns Hopkins، دانشگاه Park Maryland، دانشگاه Massachusettes، MIT، دانشگاه Polytechnic، دانشگاه Stanford و دانشگاه Tulsa. مشخصات پروژه توسط دانشگاه‌ها تو سعه داده شد که در حال حا ضر نیز نقش ا صلی را در طراحی تحقیقات آینده بازی می‌کنند. پیامد این پروژه، هر دو منفعت نظامی و اقتصادی را در بر خواهد دا شت. از این قبیل می‌توان سیستم‌های مخابراتی و ناوبری را مثال زد که ا ساس کار آن‌ها بر سیگنال‌های منعکس شده از یونو سفرو یا سیگنال‌هایی که از

یونوسفر عبور کرده و به ماهواره‌ها می‌رسند بنا شده است. در سایه نفوذپذیری بیشتر VLF و ELF، اکنون امکان پیشرفت در تحقیقات زیرزمینی و زیردریایی و کاربردهای آن‌ها فراهم شده است. این می‌تواند باعث بهبود شیوه‌های مخابرات زیر دریایی و توانایی تشخیص از راه دور محتویات معدنی زیر سطحی زمین شود.

پروژه HAARP پیشنهاد می‌کند تا روزهایی در سال برای بازدید عموم مردم از تاسیسات در نظر گرفته شود و به این وسیله بی پردگی و آشکار بودن فعالیت‌ها را نشان می‌دهد. به نقل از اعضای تیم: "اسناد محرمانه‌ای مربوط به HAARP وجود ندارد". هر تابستان HAARP به عنوان یک مدرسه تابستانی، پذیرای دانش‌آموزان می‌باشد. از جمله ملیت‌های خارجی که به آن‌ها فرصت تحقیق با یکی از مدرن‌ترین تجهیزات جهان داده می‌شود.

هزینه ساخت HAARP، از هزینه تاسیسات مشابه در جهان فراتر رفته است. HAARP به دلایل سیاسی در پایگاه از کارافتاده تاسیسات رادار over-the-horizon ساخته شده است.

۵-۷- امکان استفاده تسلیحاتی

به دنبال ادعاهایی مبنی بر امکان استفاده از آنتن‌ها به عنوان سلاح در اواسط سال ۱۹۹۰، هدف پروژه HAARP تبدیل به موضوع مورد بحث شد. گروه کوچکی از فیزیک‌دانان آمریکایی شکایاتی را در مجلات علمی مانند Physics and Society مطرح کردند با این اتهام که HAARP می‌تواند در پی راه‌هایی برای منهدم کردن و یا از کار انداختن فضاپیماها یا مختل کردن ارتباطات در بخش عظیمی از کره زمین باشد. انتقادات فیزیکدانان از HAARP، شکایت کمی از مرحله در حال جریان پروژه داشت اما از این که در آینده می‌تواند به یک سلاح آزمایشی تبدیل شود، ابراز نگرانی می‌کردند، به خصوص که منابع اعتباری آن از طرف اداره تحقیقات نیروی دریایی و آزمایشگاه تحقیقات نیروی هوایی تامین می‌شود. این نگرانی‌ها به وسیله Bernard Eastlund، فیزیک‌دانی که تفکرات پشت پروژه HAARP را در سال ۱۹۸۰ گسترش داد، قوت گرفت. او پیشنهاد استفاده از امواج رادیویی فرکانس بالا و ارسال آن به صورت اشعه‌ای

با قدرت زیاد به سوی یونو سفر و تحریک الکترون‌ها و یون‌ها برای از کار انداختن مو شک‌ها و همچنین از کار انداختن ارتباطات ماهواره‌ای دشمن را مطرح کرد.

ارتش ایالات متحده به این ایده به عنوان جایگزینی برای ابتکار دفاعی اســـتراتژیک (SDI) لیزری علاقه نشان داد.

به هر حال ایده‌های Eastlund ســـرانجام مانند خود SDI (Strategic Defense Initiative) به جایی نرســـید و با محدودیت‌های بیشـــتر به national Missile Defense تغییر پیدا کرد. پیمانکاران سازنده HAARP نیز استفاده از ایده‌های انحصاری Eastlund را در گسترش پروژه تکذیب کردند.

بعد از ابراز نگرانی‌های فیزیک‌دانان که در ابتدا مطرح شد، آتش مجادلات با اعتقادات داخلی به لزوم شدت ع مل، بالا گر فت. در ســـپ تامبر ۱۹۹۵، ک تابی با عنوان Angels Don’t Play This HAARP Advances in Tesla Technology نو شته مدرس سابق Nick Begich, Jr پسر عضو فقید کنگره آمریکا Nick Begich نوشـــته شـــد که در آن ادعا شـــده بود که پروژه در مرحله کنونی خود میتواند در زمینه جنگ ژئوفیزیکی مورد استفاده قرار گیرد.

پارلمان روسیه

در آگوســـت ۲۰۰۲، حمایت‌های بیشـــتری از اعتراضـــات به پیامدهای خطرناک HAARP، از طرف مجلس دومای رو سیه صورت گرفت. مجلس دوما گزار شی بحرانی در مورد HAARP، نو شته شده تو سط امور بین‌الملل و کمیته‌های دفاع منتشـــر کرد که توســـط ۹۰ نماینده امضـــا شـــده بود و به رئیس جمهور وقت، ولادیمیر پوتین ارائه شـــد. در این گزارش ادعا شـــده بود که " ایالات متحده در حال ســـاخت ســـلاح‌های ژئوفیزیکی جدید بوده که می‌تواند ارتفاع متوســـط نزدیک زمین (Near-earth medium) را با امواج رادیویی فرکانس بالا تحت نفوذ خود قرار دهد. اهمیت این جهش کیفی را می‌توان مشـــابه ارتقاء از فولاد سرد (سلاح سرد) به سلاح گرم و یا از سلاح‌های قراردادی به سلاح هسته‌ای دانست. این نوع جدید از سلاح، از انواع قبلی آن متفاوت بوده و تفاوت آن‌ها در این است که ارتفاع متوسط نزدیک زمین، به یکباره

تبدیل به هدفی برای نفوذ مستقیم این سلاح و اجزاء آن خواهد شد. " به هر حال با توجه به زمان مداخله روسیه، ممکن است این دخالت با مجادله این دو کشور بر سر کناره‌گیری ایالات متحده در ژوئن ۲۰۰۲ از قرارداد منع مو شک‌های بالا ستیک مرتبط با شد. این نگرانی در سطوح بالا، موازی شد با بیانیه‌ای که در آوریل ۱۹۹۷ به وسیله دبیر دفاع آمریکا، حول قدرت تسلیحات الکترومغناطیسی صادر شد. روسیه دارای سیستم گرم کننده یونوسفر به قدرتمندی HAARP بوده که Sura نام دارد که تقریباً در ۱۵۰ کیلومتری شهر Nizhny Novgorod قرار گرفته است.

۵-۸- پشتیبانان پروژه HAARP

نظرات منتقدین به وسیله مدافعین HAARP رد شده است. آن‌ها متذکر شده‌اند که مقدار انرژی دفع شده در این پروژه در مقایسه با انرژی بسیار زیادی که توسط تابش‌های خورشیدی و توفان‌های صاعقه‌ای در اتمسفر تخلیه می شود، بسیار کوچک است. یکی از دانشمندان مؤسسه ژئوفیزیک دانشگاه Alaska Fairbanks، HAARP را با یک گرم کننده شناور در رودخانه Yukon مقایسه کرده است.

از آن جایی که یونوسفر ذاتاً یک ناحیه آشفته و متلاطم است، مدافعین HAARP اینگونه اظهار می‌کنند که هر گونه تغییر القایی مصنوعی حداکثر طی چند ثانیه یا چند دقیقه کاملاً از بین می‌رود. آزمایشات گرم کردن یونوسفر، در گرم کننده یونوسفر رصدخانه Arecibo انجام گرفت و رادار Incoherent Scatter بعد از چند دوره از تغییرات (حدود یک ساعت) نشان داد که یونوسفر در طی مدت زمانی به اندازه همان زمانی که صرف گرم کردن آن شده بود، به حالت عادی بازگشت.

به طور مثال HAARP ، ۳/۶ MW توان تولید می‌کند. ملاحظه می‌شود که ۳,۶ MW در مقایسه با تمام انرژی که به طور مداوم توسط خورشید، به زمین و یونوسفر داده می‌شود، انرژی بسیار ناچیزی است.

از این گذشته، پشتیبانان HAARP، اینگونه استدلال می‌کنند که فعالیت‌های آن از زمان استقرار، به شدت شفاف و آشکار بوده است. تمام فعالیت‌ها ثبت شده‌اند و در اختیار عموم قرار دارند. دانشمندان

بدون پاکسازی امنیتی، حتی با ملیت خارجی به طور عادی اجازه ورود به پایگاه را دارند. تاسیسات HAARP به طور مرتب و در هر زمان میزبان تورهای غیر نظامی برای دیدن تمامی تاسیسات می‌باشد.

۵-۹ گزارش پارلمان اروپا درباره محیط زیست، امنیت و سیاست خارجی

در گزارش پارلمان اروپا درباره محیط زیست، امنیت و سیاست خارجی آمده است، پروژه هارپ که قابلیت دارد در شرایط جوی اختلال وارد کند دارای اهداف نظامی است و برای زندگی انسان و محیط زیست خطرات و ضررهای بسیاری دارد.

به گزارش سایت فرانسوی‌زبان "مکانوپلیس"، زلزله ویرانگر اخیر در هائیتی فرضیات متعددی را خلق کرد. بنا بر اطلاعات منتشر شده در خصوص استقرار نیروهای نظامی آمریکا در هائیتی به بهانه "تأمین امنیت عملیات انسانی " در این کشور، به نظر می‌رسد هائیتی قربانی دهمین و شاید صدمین مداخله آمریکا باشد.

"هوگو چاوز"، رئیس‌جمهور ونزوئلا، اخیرا در اظهاراتی اعلام کرد که آمریکا بانی و منشأ زمین لرزه اخیر هائیتی است و این زمین لرزه را با استفاده از سلاح‌های پیشرفته هارپ (HAARP) که تأمین مالی آن از سوی نیروی دریایی و نیروی هوایی آمریکا صورت گرفته، ایجاد کرده است.

مکانوپلیس در ادامه گزارش خود افزود: اطلاعات رسمی درباره این طرح اگر هم وجود داشته باشند، بسیار نادر و مورد انتقاد است. با این وجود یک سند و گزارش ساده پارلمان اروپا درباره محیط زیست، امنیت و سیاست خارجی نیز به خوبی توصیف می‌کند که این طرح شامل چه چیزهایی است و در افشای اهداف مبهم آن تردید نمی‌کند.

کمیسیون امور خارجه، امنیت و سیاست دفاعی پارلمان اروپا در روز ۱۴ ژانویه ۱۹۹۹ این گزارش را منتشر کرد. در اینجا گذرهایی از این گزارش را انتخاب کرده‌ایم که می‌توانند به عنوان یک منبع اطلاعاتی مورد استفاده قرار گیرند.

ما همچنین یکی از توصیه‌های کمیسیون را نیز تداعی می‌کنیم و آن این‌که "افکار عمومی عملا هیچ اطلاعاتی از پروژه هارپ ندارند و مهم است که این مسئله به اطلاع عموم برسد. " از سال‌های دهه ۵۰، آمریکا به منظور آزمایش تأثیرات رانش‌های الکترو مغناطیسی خود بر روی ارتباطات رادیویی و کارکرد تجهیزات راداری، اقدام به صورت دادن انفجارهای هسته‌ای در کمربند تشعشعی "وان آلن" (Belt Van Allen Radiation) کرد که این انفجارها کمربندهای تشعشعی جدیدی را ایجاد کرد که در عمل کره زمین را به طور کامل تحت احاطه خود درآوردند.

برخی دانشمندان آمریکایی بر این عقیده‌اند که صدها سال زمان لازم است که کمربند وان آلن بار دیگر به حالت اولیه خود بازگردد.

پروژه هارپ (پروژه بررسی و تحقیق درباره لایه یونوسفر (Ionosphere) و مطالعات معادن زیر زمینی با استفاده از امواج رادیویی) این قابلیت را دارد که در شرایط جوی اختلال وارد کند و از این رو یک مشکل جهانی محسوب می شود و خطرات بسیاری را به بار می‌آورد. خطرناک بودن این پروژه در حالی است که افکار عمومی از این پروژه چیزی نمی‌دانند و این پروژه باید اعلام عمومی شود و مردم از آن مطلع شوند.

هارپ به تحقیقات گسترده‌ای که از ۵۰ سال پیش آغاز شده مربوط می‌شود و کاملا آشکار است که دارای اهداف نظامی است و برای زندگی انسان و محیط زیست خطرات و ضررهای بسیاری دارد. هیچ کس واقعا از مضرات هارپ اطلاعی ندارد اما باید با سیاست مخفی این نوع تحقیقات نظامی مبارزه کرد و کنترل و نظارت بیشتری بر تحقیقات نظامی صورت گیرد و تنها به کنترل‌های مقدماتی اکتفا نشود.

طبق بسیاری از توافقنامه‌های بین‌المللی نظیر Antarctique، سلاح هارپ نه تنها از لحاظ انسانی و سیاسی قابل تأمل است بلکه از لحاظ قانونی و منطقی نیز مشکلاتی دارد. تمامی سیستم‌های جدید تسلیحاتی باید توسط ارگان‌ها و سازمان‌های بین‌المللی مستقل ارزیابی شوند و توافقات و قراردادهای بین‌المللی محکمتر و مهمتری باید بمنظور حمایت و حفاظت بیشتر از محیط زیست در مقابل تخریب‌های ناشی از جنگ، منعقد شود.

۵-۱۰- اظهار نظر رئیس سازمان میراث فرهنگی و گردشگری

سید حسن موسوی رئیس سازمان میراث فرهنگی و گردشگری در تاریخ ۲۶ تیر ۱۳۹۱ در مصاحبه‌ای با خبرنگار جامعه فارس درباره خشک سالی‌های جنوب کشور تصریح کرد: بنده به خشک سالی‌های نیمه جنوبی کشور مشکوکم، استعمار و استکبار جهانی با تکنولوژی در شرایط اقلیمی ایران تاثیر می‌گذارند. سازمان هواشناسی ریشه این مفسده را باید کشف کند چون این میزان خشکسالی در کشور طبیعی به نظر نمی‌رسد.

معاون رئیس‌جمهور ادامه داد: موضوع خشک‌سالی، موضوع حادی است و جنگ نرم در این بخش مشهود است.

موسوی افزود: استعمار دسترسی بیشتری به بخش جنوبی کشور دارد؛ اگر به این مهم برسیم هم امکان تقابل فراهم می‌شود و هم پیش‌گیری؛ از سوی دیگر مردم دنیا نیز متوجه می‌شوند که استعمار چگونه ددمنشانه درباره اسلام و ایران عمل می کند.

۵-۱۱- نقدی بر هارپ و جنگ روانی

در برخی منابع کاربردهای هارپ به شرح زیر ارائه شده‌اند:

۱- ایجاد موج ELF (Extreme Low Frequency) با فرکانس از ۱ تا ۲۰ هرتز تو سط یونو سفر، که با برخورد امواج به هارپ تولید شده و سپس به زمین فرستاده می‌شود و تا اعماق ۳۵ کیلومتری زمین نفوذ می‌نماید که پس از برخورد به لایه های مختلف زیرزمینی تولید صـــدا نموده و در پی آن ایجاد زلزله می‌نماید.

۲- با قابلیت تکنولوژی "ترموگرافی" می‌تواند کلیه اطلاعات معدن‌های زیرزمینی کره زمین را در اعماق کم شناسایی کند و کلیه تاسیسات زیرزمینی کشورهای دیگر را دقیقا زیر مطالعه قرار دهد.

۳- ایجاد سونامی، خشک‌سالی، آتش‌فشان، سیل‌ها، طوفان‌هایی نظیر طوفان کاترینا در نیواورلئان (New Orleans) و طوفان گانو عمان.

۴- انتقال نیروی برق از محل تا سیسات هارپ به نقطه‌ی دیگر از زمین و همچنین انتقال برق از زمین به ماهواره‌ها.

۵- ایجاد اختلال و کنترل فرکانس های نوری مغز در سطوحی به و سعت شهرها و کنترل ا نسانها از راه دور و ایجاد "غش" و تولید "وهم" در مغز انسانها.

۶- ایجاد اختلال در جر یان برق و قطع برق شـــهری و اختلال در کار کامپیوتر ها، هواپی ما های مســـافربری(مقاله‌ای از شـــرکت بوئینگ (Boeing) در این رابطه ارائه شـــده اســـت)، جت‌های جنگنده، کشتی‌ها، زیر دریایی‌ها و غیره.

۷- ایجاد انفجار های عظیم زیرزمینی با قدرت بمب های اتمی و بدون تولید اشـــعه های رادیواکتیو (Radioactive).

۸- اختلال درعملکرد طبیعی یونوســـفر که چرخش زمین را در کنترل دارد. احتمال بســـیار میرود که درصـــورت دســـتکاری‌های متناوب تاثیراتی در حرکت چرخشـــی زمین ایجاد گردد، بدین صـــورت که یا چرخش را سرعت بخشیده و یا کند نماید.

۹- ایجاد دیوارهای رادیویی ضد هواپیما و ضد موشک.

کاملا وا ضح و مبرهن ا ست که برخی از این اهداف در حد خواب و خیال ا ست و با اهداف سیا سی بیان شده‌اند؛ و می‌توان این حرف را اثبات کرد:

میزان انرژی آزاد شـــده در طی چند ثانیه حرکت زمین در زلزله‌هایی همچون زلزله بم حداقل معادل ده بمب اتمی ا ست که در هیرو شیما منفجر شده ا ست. (انرژی زلزله‌ای به بزرگی ۵,۸ ریشتر معادل انرژی آزاد شده از انفجار ۳۰ میلیون تن" تی ان تی" است).

اگر قرار باشـد صـاحبان هارپ زلزله‌ای در اندازه‌های زلزله هائیتی (که انرژی آزاد شـده ناشـی از زلزله آن مشـابه زلزله بم اسـت) را بوجود آورند باید این میزان انرژی توسـط آنتن‌هایی که امواج فرکانس پائین را تولید می‌کنند و در آلاسکا قرار دارند تولید و ارسال شود تا در هائیتی به امواج مکانیکی تبدیل شوند.

با توجه به اینکه سـیسـتم هارپ با انرژی برق کار می‌کند، رهبران این طرح نیازمند بهره بردن از تمامی نیروگاه‌های برق جهان بطور هم زمان برای چندین روز جهت تامین چنین انرژی عظیمی هسـتند (اگر بخواهیم بسیار دست پائین بگیریم).

WikiPower.ir

لذا انجام چنین کاری حداقل از دو جهت غیر ممکن به نظر می‌رسد:

اول اینکه امکان بهره بردن از تمامی نیروگاه‌های زمین بطور همزمان حتی برای چند ثانیه مقدور نیست.

دوم اینکه چنین انتقال انرژی در سطح کره خاکی بدون ثبت شدن و تاثیر گذاشتن بر روی سیستم‌های مخابراتی و ماهواره‌ای ممکن نیست.

لذا این طور به نظر می‌رسد که مقالات ارائه شده پس از زلزله هائیتی در واقع یک نوع سیاست نظامی از سوی دولت ایالات متحده جهت ایجاد رعب و وحشت در میان مردم کشورهای هدف از جمله ایران برای پیشبرد اهدافی خاص و سری است.

اما نمی‌توان احتمال این احنمال را در نظر نگرفت که HAARP می‌تواند در پی راه‌هایی برای یا از کار انداختن فضاپیماها یا مختل کردن ارتباطات رادیویی مخابراتی در بخشی از کره زمین باشد.

Bernard Eastlund، فیزیک‌دانی که تفکرات پشت پروژه HAARP را در سال ۱۹۸۰ گسترش داد، پیشنهاد استفاده از امواج رادیویی فرکانس بالا و ارسال آن به صورت اشعه‌ای با قدرت زیاد به سوی یونو سفر و تحریک الکترون‌ها و یون‌ها برای از کار انداختن مو شک‌ها و همچنین از کار انداختن ارتباطات ماهواره‌ای د شمن را مطرح کرد. به هر حال ایده‌های Eastlund سرانجام مانند خود SDI (Strategic Defense Initiative) به جایی نرسید و پیمانکاران سازنده HAARP نیز استفاده از ایده‌های انحصاری Eastlund را در گسترش پروژه تکذیب کردند.

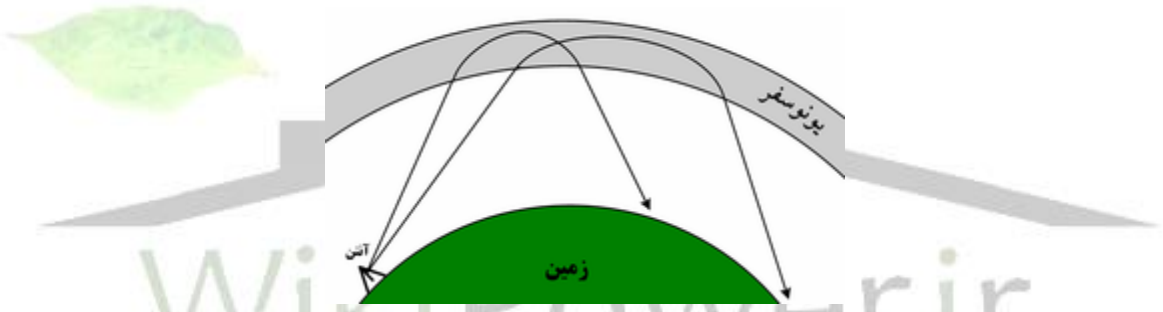
مدافعین HAARP متذکر شده‌اند که مقدار انرژی دفع شده در این پروژه در مقایسه با انرژی بسیار زیادی که توسط تابش‌های خورشیدی و توفان‌های صاعقه‌ای در اتمسفر تخلیه می‌شود، بسیار کوچک است. یکی از دانشمندان مؤسسه ژئوفیزیک دانشگاه Alaska Fairbanks، HAARP را با یک گرم‌کننده شناور در رودخانه Yukon مقایسه کرده است.

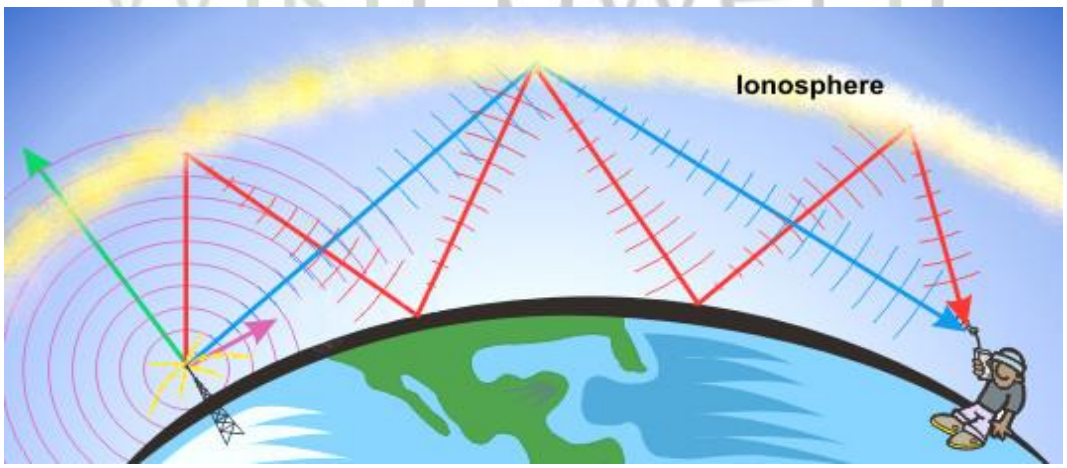
از آن‌جایی که یونو سفر ذاتاً یک ناحیه آ شفته و متلاطم ا ست، مدافعین HAARP اینگونه اظهار می‌کنند که هر گونه تغییر القایی مصنوعی حداکثر طی چند ثانیه یا چند دقیقه کاملاً از بین می‌رود. آزمایشات گرم کردن یونوسفر، در گرم کننده یونوسفر رصدخانه Arecibo انجام گرفت و رادار Incoherent Scatter بعد از چند دوره از تغییرات (حدود یک ساعت) نشان داد که یونوسفر در طی مدت زمانی به اندازه همان زمانی که صرف گرم کردن آن شده بود، به حالت عادی بازگشت.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

نتیجه گیری:

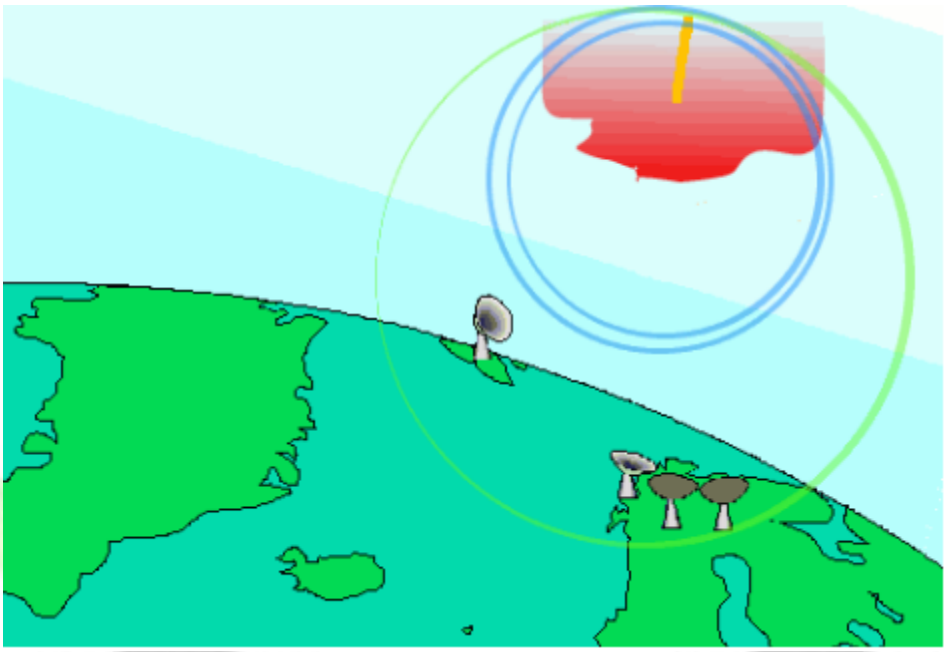
در نهایت می‌توان به این نتیجه رسید که لایه یونوسفر با توجه به مواد تشکیل دهنده که اکثرا یون‌ها می‌با شند در برابر امواج رادیویی در شرایط خاص، عملکردی شبیه یک آیینه دارد و امواج رادیویی که از سمت زمین به آن تابیده می شوند را منعکس می سازد. لذا می‌توان از این عملکرد برای ارتباطات رادیویی و انتقال امواج در تمام سطح کره زمین و از یک نقطه به نقطه دیگر حتی مکان‌های بسیار دور بهره جست. شکل زیر به طور ساده نحوه عملکرد لایه یونوسفر را نشان می‌دهد.





برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

البته طول موج، فرکانس و توان موجی که به یونوسفر تابیده می‌شود در انعکاس آن موثر است. ممکن است یک موج با شرایط خاصی به یونوسفر تابیده شود اما انعکاس پیدا نکند، مثلا سبب گرم شدن و التهاب یونوسفر گردد.



WikiPower.ir

چنین واکنش هایی از سوی یونوسفر توسط دانشمندان مورد واکاوی و بررسی قرار گرفته است و از آن‌ها جهت اهدافی خاص بهره گرفته می‌شود. میتوان برنامه پژوهشی HAARP ایالات متحده و یا برنامه روسیه که یک سیستم گرم کننده یونوسفر به قدرتمندی HAARP بوده که Sura نام دارد را مثال زد.

پیشنهاد

در ابتدا نگاهی می‌کنیم به تعداد زمین لرزه‌هایی که در بی ست سال اخیر در ایران رخ داده‌اند. این نمودار با توجه به تعداد زمین لرزه‌های بالای ۳ ریشتر تهیه گردیده است.

زمین‌لرزه‌های ۲۰ سال اخیر در ایران

WWW.WIKIPOWER.IR

نکته‌ی مورد توجه این است که سیستم هارپ در سال ۱۹۹۸ (۱۳۷۷) تکمیل شد و این مصادف با سالی است که از آن به بعد به تعداد زمین لرزه‌ها در ایران اضافه شده است.

همان‌طور که م شاهده می‌کنید، تعداد زمین لرزه‌هایی که در ایران در بی ست سال اخیر آمده ا ست رو به بالا بوده.

در سال ۱۳۸۶، تعداد ۱۵۲ دلفین در خلیج فارس به‌طور غیر منتظره در دو نوبت به فاصله یک ماه مرده و به ساحل دریا کشیده شدند. دسته‌ی اول شامل ۷۹ دلفین و دسته دوم هم ۷۳ دلفین بود.

دلیل‌های مختلفی برای مرگ این دلفین‌ها آورده شـد که هیچ کدام قانع کننده نیسـتند. کاملا مشـخص است که این دلفین‌ها سوخته‌اند! اینکه "خودکشی" کرده‌اند و یا اینکه به خاطر " فعالیت‌های صیادی" مرده‌اند جواب‌گوی سوختگی بدن‌های آن‌ها را نمیدهد.

سوختگی بدن یک دلفین

WikiPower.ir

علت مرگ ۷۳ دلفین دیگر که یک ماه پس از حادثه نخست رخ داد را نیز این کار شنا سان بین‌المللی در گزارش خود، عوامل طبیعی اعلام کرده‌اند که در این گزارش هنوز عوامل طبیعی ناشناخته است و می‌تواند شوک یا ا سترس با شد که در نتیجه آن یکی از دلفین‌ها به سمت ساحل آمده و مابقی نیز به دنبال آن آمده‌اند یا یکی از آن‌ها برای شکار ماهی به سمت ساحل آمده و بقیه نیز آمده‌اند و در ساحل که شیب ملایمی دارد، گیر کرده‌اند. ۱۳۸۶/۱۲/۲

این‌که همه باید در مورد تکنولوژی هارپ کاملا آگاه و مطلع باشـند هیچ شـکی نیسـت اما باید هم کاملا واقع‌بینانه به موضوع نگرید و هم جوانب احتیاط را رعایت نمود.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

برای پیشـــگیری و دریافت پیش اخطار از این قبیل زلزله‌ها می‌توان ایســـتگاه‌هایی در حوزه‌های وســـیع تاسیس و بکار گرفت و با اندازه‌گیری فرکانس امواجی که از آسمان می‌آید قبل از بروز زلزله به آن پی‌برد. زمان دریافت پیش اخطارهایELF بین ۱۵ دقیقه تا ۳ ساعت قبل از وقوع زلزله متغیر است. زلزله‌ی چین ۳۰ دقیقه پس از مشاهده‌ی سرخی یونوسفر به وقوع پیوست.

اندازه گیری فرکانسELF/ULF در جاهایی که خالی از فرکانس‌های مزاحم دیگر از قبیل برق فشـار قوی، فرودگاه‌ها، ایستگاه‌های رادیویی و تلفنی می‌باشد، انجام‌پذیر است.

نمونه‌ای از یک د ستگاه ELF/ULF سنج د ستی و یک د ستگاه Magnetometer را در زیر م شاهده می‌کنید.

برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

منابع :

۱ . پایگاه ملی داده‌های علوم زمین کشور: ngdir.ir/PDefault.asp ۱۳۸۹

۲ . وبلاگ قرآن و علم: weblog4islam.blogfa.com ۱۳۹۰

۳ . وبلاگ مولود کعبه: mir.blogfa.com ۱۳۸۸

۴ . وبلاگ آشیانه: ashianeh.blogfa.com ۱۳۸۸

۵ . پایگاه اطلاع رسانی رجا نیوز: rajanews.com ۱۳۹۱

6 . the free encyclopedia from Wikipedia: en.wikipedia.org 2011-05-23

7 . © Lancaster University, Department of physics: lancs.ac.uk 29 June 2012

۸ . کیمیا خدایاری فرد، "پایان نامه ماکروویو". کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد زنجان، زمستان ۱۳۸۰