باد خورشیدی، جریانی مداوم از **پروتون‌ها** و **الکترون‌های بیرونی‌ترین لایه خورشید** به اسم« **تاج** »است. به گفته **مرکز پیش‌بینی آب و هوای فضایی** سرویس ملی هواشناسی(SWPC) ، این ذره‌های باردار در حالت **پلاسما** با سرعتی از حدود ۲۵۰ مایل (۴۰۰ کیلومتر) در ثانیه تا ۵۰۰ مایل (۸۰۰ کیلومتر) در ثانیه، در **منظومه شمسی** می‌وزند.

وقتی **باد خورشیدی** به زمین می‌رسد، انبوهی از ذره‌های باردار را به داخل مغناطیس کره و در امتداد خطوط **میدان مغناطیسی زمین**، به سمت **قطب‌ها** می‌فرستد. برهمکنش این ذره‌ها با **جو زمین** شفق‌های درخشانی را در بالای **مناطق قطبی** ایجاد می‌کند. تا انتهای این مقاله با ما همراه باشید تا این پدیده را بهتر بشناسید.

کشف باد خورشیدی

وجود **باد خورشیدی** برای اولین بار توسط اخترفیزیکدان پیشگام به اسم« **یوجین پارکر**»، پیشنهاد شد که **ماموریت کاوشگر خورشیدی پارکر ناسا** به افتخار او نام‌گذاری شده است. پارکر در سال ۱۹۵۷ به عنوان استادیار در دانشگاه شیکاگو مشغول کار بود که متوجه شد **تاج فوق گرم خورشید** از نظر تئوری باید ذره‌های باردار را با سرعت بالا ساطع کند. این گرمای شدید یکی از مرموزترین جنبه‌های **رفتار خورشید** است و فیزیکدانان خورشیدی هنوز به طور دقیق نمی‌دانند که چرا **جو خورشید** از سطح آن داغ‌تر است.

نظریه پارکر توضیح می‌دهد که در **تاج خورشید**، پلاسما به طور مداوم گرم می‌شود و دمای این ناحیه به ۳.۵ میلیون درجه فارنهایت (۲ میلیون درجه سانتی‌گراد) می‌رسد. در نهایت، پلاسما به قدری داغ می‌شود که **گرانش خورشید** دیگر نمی‌تواند آن را نگه دارد. بنابراین، پلاسما به عنوان **باد خورشیدی** به فضا پرتاب می‌شود و **میدان مغناطیسی خورشید** را نیز همراه خود می‌کشد.

نظریه پارکر در آن زمان به طور گسترده مورد انتقاد قرار گرفت. پارکر می‌گوید: «اولین داور مقاله گفت پیشنهاد می‌کنم پارکر به کتابخانه برود و قبل از اینکه بخواهد مقاله‌ای درباره موضوعی بنویسد، آن را مطالعه کند. زیرا این کاملا مزخرف است».

شواهد پشتیبانی‌کننده از این نظریه در نهایت توسط اخترفیزیکدان، »سوبرامانیان چاندراسخار«، ارائه شد که ده‌ها سال بعد **رصدخانه پرتو ایکس چاندرا ناسا** به افتخار او نام‌گذاری شد. اگرچه چاندراسخار به ایده ذره‌ها علاقه‌ای نداشت، نظریه پارکر را پذیرفت. زیرا نتوانست هیچ مشکلی در محاسبه‌های ریاضی او پیدا کند.

سپس در سال ۱۹۶۲، **فضاپیمای مارینر ۲ ناسا** وجود **ذره‌های باد خورشیدی** را در طول **سفر به زهره** شناسایی کرد. علاوه‌بر **جریان‌های ثابت باد خورشیدی**، **خورشید** گاهی مقادیر زیادی از ذره‌های باردار را یک‌باره دفع می‌کند. این رویداد که به عنوان فوران پر یا خروج جرم از **تاج خورشیدی** (CME)شناخته می‌شود، می‌تواند باعث ایجاد **طوفان‌های ژئومغناطیسی** در محیط اطراف زمین شود که با منظره زیبای **شفق قطبی** مرتبط هستند. این رویداد همچنین ممکن است باعث خراب شدن شبکه‌های برق، شبکه‌های مخابراتی و ماهواره‌هایی شود که دور **زمین** می‌چرخند.

[caption id="attachment_27042" align="aligncenter" width="600"]

باد

خورشیدی تا کجا می‌وزد؟[/caption]

باد خورشیدی تا کجا می‌وزد؟

باد خورشیدی در منظومه شمسی بسیار فراتر از **مدار پلوتون** می‌رود و حباب بزرگی به نام **هلیوسفر** را تشکیل می‌دهد. به‌گفته **ناسا**، همان‌طور که **هلیوسفر** حرکت می‌کند، شبیه یک بادنمای کیسه‌ای است. طبق بیانیه **آژانس فضایی اروپا**، **نزدیک‌ترین مرز هلیوسفر** حدود ۱۰۰ واحد نجومی از **خورشید** است. یک واحد نجومی، میانگین **فاصله زمین تا خورشید** و معادل تقریبا ۹۳ میلیون مایل یا ۱۵۰ میلیون کیلومتر است.

هلیوسفر به عنوان یک سپر محافظ عمل می‌کند و از ما در برابر **پرتوهای کیهانی** متشکل از ذره‌های پرانرژی که می‌توانند به سلول‌های زنده آسیب برسانند، دفاع می‌کند.

پرتوهای کمیک خارج از **منظومه شمسی** ما تولید شده و تقریبا با سرعت نور شعله‌ور می‌شوند. بدون حباب محافظ، این **قطعه‌های اتم** پرانرژی بی‌وقفه زمین را بمباران می‌کردند .**ریچارد مارسدن** فیزیکدان می‌گوید» :**بدون هلیوسفر**، زندگی بدون تردید به طور متفاوتی تکامل پیدا می‌کرد و شاید اصلا تکامل پیدا نمی‌کرد«.

[caption id="attachment_27045" align="aligncenter" width="600"]

سرعت بادهای خورشیدی[/caption]

سرعت باد خورشیدی چقدر است؟

اگرچه باد خورشیدی به طور مداوم از خورشید می‌وزد، ویژگی‌های آن مانند **چگالی** و سرعت در طول چرخه ۱۱ ساله **فعالیت خورشید** متفاوت است. در طول این چرخه، تعداد **لکه‌های خورشیدی**، سطوح تشعشع و جزر و مد مواد خارج‌شده از **حداکثر خورشیدی** به **حداقل خورشیدی** می‌رسد.

این تغییرها بر **خواص باد خورشیدی**، از جمله **قدرت میدان مغناطیسی**، سرعت حرکت، دما و چگالی آن تاثیر می‌گذارند. طبق گزارش وب‌سایت پیش‌بینی هوای فضا یعنی **SpaceWeatherLive.com**، میانگین **سرعت ثابت باد خورشیدی** در **زمین** حدود ۱۹۰ مایل (۳۰۰ کیلومتر) در ثانیه است.

فضاپیمای مارینر ۲ هنگام عبور از کنار زهره نه تنها **وجود باد خورشیدی** را تشخیص داد، بلکه دو جریان متمایز باد خورشیدی را نیز شناسایی کرد که یکی سریع و دیگری کند بود. به گفته **ناسا**، جریان آهسته حدود ۲۱۵ مایل بر ثانیه گزارش شد، در حالیکه جریان سریع سرعتی دو برابر آن داشت.

منشا **جریان سریع باد خورشیدی** در سال ۱۹۷۳ با استفاده از تصاویر **اشعه ایکس** گرفته‌شده از تاج خورشیدی توسط **ایستگاه فضایی اسکای‌لب** شناسایی شد .**عامل بادهای سریع خورشیدی سوراخ‌های تاجی** هستند. این سوراخ‌ها مناطق خنک‌تر خورشید با ساختار **خط میدان مغناطیسی** باز هستند که به باد خورشیدی اجازه می‌دهد تا نسبتا به آسانی فرار کند.

برای اطلاع از مقاله **خورشید چقدر داغ است؟** روی لینک کلیک کنید.

بادهای خورشیدی بسیار سریع ممکن است در طی رویدادهای **خروج جرم از تاج خورشیدی** (CME)ایجاد شوند. طبق گزارشSpaceWeatherLive.com ، در طولCME ، سرعت باد می‌تواند به بیش از ۶۰۰ مایل (۱۰۰۰ کیلومتر) در ثانیه برسد.

با وجود سرعت خیره‌کننده بعضی از **جریان‌های باد خورشیدی**، باد خورشیدی کندتر است که دانشمندان را گیج کرده است . »**جیم کلیمچاک**«، **فیزیکدان خورشیدی** در **مرکز پرواز فضایی گودارد ناسا** در شهر گرین‌بلت ایالت مریلند، در بیانیه‌ای گفت: «باد خورشیدی کند از جنبه‌های زیادی یک راز بزرگ‌تر است«.

ماموریت اولیس ناسا که در سال ۱۹۹۰ به فضا پرتاب شد، هنگام پرواز در **اطراف قطب‌های خورشید** سرنخ‌هایی را از منشا جریان بادهای آهسته جمع‌آوری کرد. این فضاپیما کشف کرد که در دوره‌های حداقل **فعالیت خورشیدی**، باد خورشیدی عمدتا از **استوای خورشید** منشا می‌گیرد.

طبق بیانیه ناسا درباره **کاوشگر خورشیدی پارکر** و **تولد باد خورشیدی**، همان‌طور که **چرخه خورشیدی** به سمت حداکثر خود پیش می‌رود، **ساختار باد خورشیدی** از دو سیستم متمایز، سریع در قطب‌ها و کند در استوا، به یک جریان مخلوط و ناهمگن تغییر می‌کند.

کاوشگر خورشیدی پارکر در طول ماموریت هفت ساله خود با **هدف رصد خورشید** به بررسی این معما خواهد پرداخت. کلیمچاک می‌گوید: «این نوید بزرگی برای آشکار کردن یک درک جدید بنیادی است«.

تاثیرهای باد خورشیدی

تاثیرهای ستاره بادخیز ما در **سراسر منظومه شمسی** احساس می‌شود» .**نیکی فاکس**«، مدیر بخش **هلیوفیزیک** در مقر **ناسا** می‌گوید: «به‌نظر من، اگر خورشید عطسه کند، زمین سرما می‌خورد. زیرا ما همیشه تاثیر اتفاق‌هایی را که روی خورشید رخ می‌دهد، به لطف باد خورشیدی حس می‌کنیم«.

باد خورشیدی عامل منظره خیره‌کننده **نور شفق** در اطراف **مناطق قطبی** است. در **نیمکره شمالی** این پدیده را **شفق‌های شمالی** (aurora borealis)می‌نامند، در حالیکه این پدیده در **نیمکره جنوبی** به **شفق‌های جنوبی** (aurora australis) معروف است.

اگر **سرعت بادهای خورشیدی** به اندازه کافی زیاد باشد، **طوفان‌های ژئومغناطیسی** ایجاد می‌شوند که می‌تواند منجر به **گسترش شفق‌های قطبی** تا فواصل نزدیک‌تر به استوا در مقایسه با **شرایط جوی فضایی** آرام‌تر شود.

طوفان‌های ژئومغناطیسی همچنین می‌توانند **ماهواره‌ها** و شبکه‌های برق را ویران کنند و یک عامل خطر برای فضانوردان در فضا باشند. در طول این طوفان‌ها، فضانوردان در **ایستگاه فضایی بین‌المللی** باید وارد سرپناه شوند، تمام **پیاده‌روی‌های فضایی** متوقف شده و ماهواره‌های حساس تا پایان طوفان تشعشع خاموش می‌شوند.

اسپیس‌ایکس آسیب‌های ناشی از **آب‌وهوای فضا** را تجربه کرده است. در فوریه سال ۲۰۲۲، طوفان ژئومغناطیسی ۴۰ **ماهواره استارلینک** را به ارزش بیش از ۵۰ میلیون دلار نابود کرد.

برای اطلاع از مقاله **یونیکورن کوچک به‌تازگی کشف‌شده، نزدیک‌ترین سیاهچاله شناخته‌شده به زمین است** روی لینک کلیک کنید.

از آن جایی که **ماهواره‌های استارلینک** در مدارهای بسیار کم ارتفاع (بین ۶۰ تا ۱۲۰ مایل یا ۱۰۰ تا ۲۰۰ کیلومتر) رها می‌شوند، برای غلبه بر **نیروی پسار** به موتورهای سوار بر خود متکی هستند. این ماهواره‌ها تا ارتفاع نهایی حدود ۳۵۰ مایل (۵۵۰ کیلومتر) بالا می‌روند.

در طول طوفان ژئومغناطیسی، **جو زمین** انرژی طوفان‌ها را جذب می‌کند، گرم شده و به سمت بالا منبسط می‌شود. این فرایند منجر به یک **ترموسفر** بسیار متراکم‌تر می‌شود که از حدود ۵۰ مایل (۸۰ کیلومتر) تا تقریبا ۶۰۰ مایل (۱۰۰۰ کیلومتر) بالای **سطح زمین** گسترش می‌یابد.

ترموسفر متراکم‌تر به معنای کشش بیشتر است که می‌تواند برای ماهواره‌ها مشکل‌ساز باشد. در فوریه ۲۰۲۲، چند **ماهواره استارلینک** که به تازگی رها شده بودند، نتوانستند بر کشش افزایش‌یافته ناشی از طوفان ژئومغناطیسی غلبه کنند و شروع به **سقوط به زمین** کردند و در نهایت در جو سوختند.

آب‌وهوای خورشیدی می‌تواند عواقب بسیار گرانی داشته باشد. بنابراین درک بیشتر این رویدادها، نظارت بر آن‌ها و تلاش برای پیش‌بینی آن‌ها اهمیت زیادی دارد. دانشمندان با **مطالعه باد خورشیدی** تلاش می‌کنند **آب‌وهوای فضا** را بهتر بشناسند و پیش‌بینی‌های آن را بهتر کنند. ناسا می‌گوید: «ما نمی‌توانیم آب‌وهوای فضا را نادیده بگیریم ولی می‌توانیم اقدام‌های مناسبی برای محافظت از خود انجام دهیم».

[caption id="attachment_27044" align="aligncenter" width="600"]

بادهای خورشیدی[/caption]

دانشمندان چگونه باد خورشیدی را مطالعه می‌کنند؟

ماموریت‌های هلیوفیزیک روی مطالعه خورشید و تاثیر آن بر **منظومه شمسی**، از جمله ت**اثیرهای باد خورشیدی**، متمرکز هستند. به‌گفته **ناسا**، هدف از این ماموریت‌ها درک همه چیز، از **نحوه شکل‌گیری جو سیاره‌ها** گرفته تا تاثیر آب‌وهوای فضا بر فضانوردان و **فناوری نزدیک زمین** و فیزیکی که جایگاه ما در فضا را تعریف می‌کند، است.

درک محیط خورشیدی کار راحتی نیست و به همین دلیل است که ناوگان کاملی از **ماموریت‌های فضایی** به درک خورشید و رفتار آن اختصاص داده شده است. این ماموریت‌ها را می‌توان در مجموع به عنوان یک **رصدخانه** واحد یعنی **رصدخانه سیستم هلیوفیزیک** (HSO)، در نظر گرفت.

HSOاز چند **فضاپیمای خورشیدی**، هلیوسفر، **زمین‌فضا** و سیاره‌ای تشکیل شده است. این فضاپیماها عبارتند از **کاوشگر خورشیدی پارکر** در ماموریتی جسورانه برای لمس کردن خورشید، **رصدخانه خورشیدی** و هلیوسفر (SOHO) که تلاش مشترک بین ناسا و آژانس فضایی اروپا (ESA) است، **رصدخانه روابط زمینی خورشیدی** (STEREO)متشکل از دو **رصدخانه** تقریبا یکسان که یکی جلوتر از **مدار زمین** و دیگری در عقب قرار دارد و در نهایت، **مدارگرد خورشیدی ESA** که برای اولین بار به **مناطق قطبی ناشناخته خورشید** نگاه می‌کند.

نتیجه

باید بدانیم که در **منظومه شمسی** اگر اتفاقی برای خورشید بیفتد آن اتفاق تاثیراتی روی زمین خواهد داشت. این تاثیرات بوسیله **بادهای خورشیدی** به سمت زمین می آید. همه این مطالعات و نظریات بوسیله دانشمندان ارائه شده است. دانشمندان نیز بوسیله **تلسکوپ** و مشاهده فضا توانسته اند به این نظریات برسند. اگر شما هم علاقمند به رصد آسمان و اتفاقات آن هستید پیشنهاد می کنیم **خرید تلسکوپ** را در اولویت قرار دهید تا از تماشای شگفتی های آسمان لذت ببرید .**خرید تلسکوپ** در **سایت موسسه طبیعت آسمان شب** با بهترین قیمت و کیفیت امکان پذیر است.