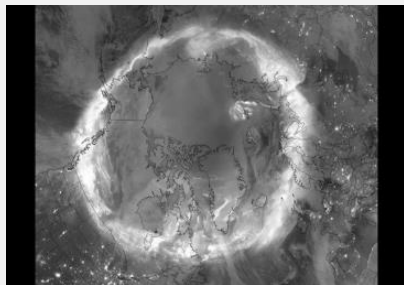


شناسایی جهش نادر پروتون در طوفان خورشیدی

ماموریت «سوارم» آژانس فضایی اروپا در طول طوفان خورشیدی، جهش نادر پروتون را شناسایی کرد.



ماموریت «سوارم» آژانس فضایی اروپا در طول طوفان خورشیدی، جهش نادر پروتون را شناسایی کرد. به گزارش ایسنا، خورشید و طوفان های آن سرشار از رویدادهای جالب هستند و یکی از آنها در ماموریت آژانس فضایی اروپا کشف شده است.

به نقل از وب سایت رسمی آژانس فضایی اروپا، ماموریت «سوارم» (Swarm) در ماه نوامبر طی یک طوفان ژئومغناطیسی، جهش بزرگ اما موقتی پروتون های پرانرژی را در قطب های زمین شناسایی کرد. این کار نه با تجهیزات علمی اندازه گیری میدان مغناطیسی زمین، بلکه با تجهیزات موقعیت یابی ردیاب ستاره انجام شد که برای اولین بار در ماموریت سوارم تحقق یافت. اگرچه مغناطیس سنج های سوارم در ۱۲ نوامبر نوسانات مغناطیسی را ۱۰ برابر قوی تر از حد معمول تشخیص دادند، اما این ردیاب های ستاره بودند که افزایش موقت پروتون های پرانرژی را در اطراف قطب ها شناسایی کردند. در طول طوفان ژئومغناطیسی ۱۱ تا ۱۳ نوامبر، سطح شار پروتون پرانرژی ۳۰۰ برابر بیشتر از سطح معمول بود.

شار پروتون پرانرژی در مناطق قطبی سوارم یک ماموریت توسعه یافته تحت برنامه رصد زمین FutureEO آژانس فضایی اروپاست که به درک بیشتر میدان نیروی نامرئی اطراف سیاره ما اختصاص دارد. میدان مغناطیسی زمین از اعماق هسته مذاب سیاره سرچشمه می گیرد و تا اعماق فضا گسترش می یابد و با منحرف کردن ذرات باردار مضر، ما را از تشعشعات کیهانی و بادهای خورشیدی محافظت می کند. ماهواره های سوارم که در ارتفاع ۴۰۰ تا ۵۰۰ کیلومتری در حال چرخش هستند، در موقعیت کاملاً مناسبی برای نظارت بر اثرات طوفان های ژئومغناطیسی قرار دارند.

هر سه ماهواره سوارم که در سال ۲۰۱۳ با هم پرتاب شدند، تجهیزات گوناگونی از جمله دو نوع مغناطیس سنج را حمل می کنند که قادر به اندازه گیری قدرت و جهت میدان مغناطیسی هستند. همچنین، آنها ردیاب های ستاره ای را برای اطمینان از موقعیت و جهت درست در فضا حمل می کنند.

ردیاب های ستاره، تجهیزات نوری هستند که موقعیت و وضعیت جهت گیری یک ماهواره را با تعیین موقعیت آن نسبت به ستاره ها اندازه گیری می کنند. بنابراین، اگرچه ردیاب های ستاره معمولاً برای موقعیت یابی درست ماهواره ها در فضا استفاده می شوند، اما در این مورد، ردیاب های ستاره سوارم به منبع شگفت انگیزی از داده های مهم تبدیل شدند.

شار پروتون پرانرژی بر فراز مناطق قطبی بین ۱۱ تا ۱۳ نوامبر ۲۰۲۵، زمین مورد اصابت یک طوفان خورشیدی فوق العاده قوی قرار گرفت که ناشی از سه فوران متوالی تاج خورشیدی در عرض ۴۸ ساعت بود. این فوران ها باعث ایجاد «شفق های پروتونی» شدند که به صورت نور یا درخشش پراکنده تری در آسمان ظاهر می شوند و معمولاً در عرض های جغرافیایی بسیار پایین تر در طول طوفان های شدید به چشم می خورند. از سوی دیگر، «شفق های الکترونی» با ظهور موج های نور در آسمان مرتبط هستند و اغلب در عرض های جغرافیایی بالاتر دیده می شوند.

در حالی که طوفان های ژئومغناطیسی باعث ایجاد شفق های قطبی زیبا می شوند، ذرات باردار ساطع شده توسط شراره های خورشید می توانند تهدیدی برای زیرساخت های روی زمین باشند و اختلال و آسیب را برای شبکه های انرژی و ارتباطات به همراه بیاورند. در این مورد، یک قطعی کوتاه رادیویی در سراسر اروپا، آفریقا و آسیا ثبت شد که تقریباً ۳۰ تا ۶۰ دقیقه طول کشید. ردیاب های ستاره ای در ۱۲ نوامبر، هجوم بزرگی را از پروتون های پرانرژی که وارد مناطق قطبی می شدند، شناسایی کردند. در طول طوفان های ژئومغناطیسی شدید، سپر مغناطیسی زمین مختل می شود و به تعداد بسیار بیشتری از ذرات پرانرژی اجازه می دهد تا به مدار پایین زمین برسند - و در این مورد، شار به طور غیر معمول شدید بود. این رویداد پروتون خورشیدی پرانرژی، یک پدیده نادر است.

اگرچه پروتون های پرانرژی برای انسان های روی زمین خطری ندارند، اما می توانند به شدت تجهیزات الکترونیکی فضاپیما از جمله سلول های خورشیدی را مختل کنند و به آنها آسیب برسانند و برای پروازهای فضایی انسان خطرناک هستند. «انیا استروم» (Anja Stromme)، مدیر ماموریت سوارم آژانس فضایی اروپا گفت: این یک کاربرد جذاب ردیاب های ستاره سوارم است که معمولاً برای جهت دهی درست ماهواره ها استفاده می شوند. بررسی ذرات پرانرژی، یک قابلیت جدید برای سوارم است و این اطلاعات در ۱۷ دسامبر عرضه خواهند شد. این اولین رویدادی است که طی آن یک رویداد آب و هوایی فضایی توسط ردیاب های ستاره سوارم رصد می شود.

حسگرهای تصویر ردیاب ستاره نسبت به پروتون های پرانرژی حساس هستند. وقتی یکی از آنها به حسگر برخورد می کند، به صورت یک نقطه سفید روی تصویر ظاهر می شود. اگرچه این معمولاً یک مشکل به شمار می رود، اما این نقاط می توانند شار پروتون های پرانرژی با انرژی بالاتر از ۱۰۰ مگا الکترون ولت را نیز ثبت کنند.

به گفته «انکلژدا کامیلی» (Enkelejda Qamili)، تحلیل گر کیفیت داده های سوارم در آژانس فضایی اروپا، افزایش سطح پروتون نشان می دهد که چگونه ماموریت های مدار پایین زمین می توانند به طور مؤثر رویدادهای ذرات خورشیدی را رصد و شناسایی کنند و این امر نشان دهنده فعالیت زیاد و مداوم خورشید است. a.