

آب و هوای فضا؛ مانع از کشف موجودات فضایی

موجودات فرازمینی کجا هستند؟ محققان می‌گویند شاید آب و هوای فضا در حال ایجاد اختلال در انتقال سیگنال‌های آنها باشد.



موجودات فرازمینی کجا هستند؟ محققان می‌گویند شاید آب و هوای فضا در حال ایجاد اختلال در انتقال سیگنال‌های آنها باشد.

به گزارش ایسنا، طبق یک مطالعه جدید که سعی در درک دلیل سکوت کیهان دارد، ممکن است برنامه «جستجوی هوش فرازمینی» (SETI) هنوز در یافتن حیات بیگانه موفق نشده باشد، زیرا آب و هوای فضا در اطراف ستارگان دیگر می‌تواند تلاش‌های بیگانگان برای ارسال پیام‌های رادیویی را مختل کند.

جستجوی هوش فرازمینی (Searching for Extra-Terrestrial Intelligence) یا SETI نامی است که به پروژه‌های علمی با هدف یافتن هوش فرازمینی گفته می‌شود.

«آب و هوای فضا» اختلالات الکترومغناطیسی تولید شده توسط تندبادهای تابش در باد ستاره‌ای یا خروج جرم تاجی (CME) از یک ستاره را توصیف می‌کند. این رویدادها مقدار زیادی پلاسما و الکترون را به فضای بین ستاره‌ای اطراف یک ستاره پرتاب می‌کنند و پلاسما و الکترون‌ها مانند کریپتونیت برای سیگنال‌های رادیویی منسجم هستند.

هنگامی که امواج رادیویی با یک توده متراکم از ذرات باردار تعامل می‌کنند، اثرات مضر مختلفی رخ می‌دهد. به عنوان مثال، دانشمندانی که در SETI کار می‌کنند، در حال حاضر پیامدهای پراکندگی الکترون در محیط بین ستاره‌ای بین ستارگان را در نظر می‌گیرند.

وقتی یک موج رادیویی در فضای بین ستاره‌ای با یک الکترون برخورد می‌کند، فرکانس‌های رادیویی پایین‌تر، قوی‌تر از فرکانس‌های بالاتر با هم تعامل می‌کنند و باعث می‌شوند فرکانس‌های پایین‌تر با تأخیر مواجه شوند و دیرتر از فرکانس‌های بالاتر به مقصد برسند. یک سیگنال پهن باند که با فرکانس‌های زیادی پر شده باشد، به طور جدی تحت تأثیر این پراکندگی قرار می‌گیرد، به همین دلیل دانشمندان SETI انتظار دارند که موجودات فضایی در عوض سیگنال‌های باند باریک با فرکانس‌های کمتر ارسال کنند.

دلیل دیگر اینکه SETI به دنبال سیگنال‌های باند باریک، با پهنای باند تنها چند هرتز است، این است که هیچ چیز شناخته شده‌ای در طبیعت چنین سیگنال رادیویی کاملاً محدودی تولید نمی‌کند. بنابراین اگر ما یکی را شناسایی کنیم، به احتمال زیاد می‌دانیم که مصنوعی است.

با این حال، تاکنون هیچ کس اثرات پلاسما و الکترون‌های منتشر شده توسط فعالیت در ستارگان را کمی نکرده است. اگر یک گونه دارای فناوری در یک سیاره فراخورشیدی دوردست بخواهد پیامی را به اعماق فضا ارسال کند، آب و هوای فضا در منظومه میزبان آن می‌تواند بر ویژگی‌های آن سیگنال تأثیر منفی بگذارد.

ویشال گاجار (Vishal Gajjar) از مؤسسه SETI در کالیفرنیا در بیانیه‌ای گفت: جستجوهای SETI اغلب برای سیگنال‌های بسیار باریک بهینه می‌شوند. اگر سیگنالی توسط محیط ستاره خودش پهن شود، می‌تواند از آستانه‌های تشخیص ما پایین‌تر برود، حتی اگر آنجا باشد که به طور بالقوه به توضیح برخی از سکوت‌های رادیویی که در جستجوهای امضای فناوری دیده ایم، کمک می‌کند.

محتمل‌ترین تأثیر آب و هوای فضایی بر سیگنال‌های رادیویی باند باریک، چیزی به نام «درخشش پراش» (diffractive scintillation) است. این می‌تواند باعث شود که سیگنال در هنگام تعامل با پلاسماهای یک ستاره، در طیف بسیار وسیع‌تری از فرکانس‌ها پخش شود.

در حالی که سیگنال باند باریک اولیه ممکن است قدرت زیادی در چند فرکانس داشته باشد، این پخش شدن، آن قدرت را در فرکانس‌های بیشتری پخش می‌کند و قدرت سیگنال را کاهش می‌دهد.

با این حال، شناسایی مشکل تنها گام اول بود. گاجار و همکارش گریس براون (Grayce Brown) در مؤسسه SETI می خواستند یک قدم جلوتر بروند و اثر آب و هوای فضایی را کمی کنند تا کاهش آن در طول جستجوهای SETI آسان تر شود.

برای انجام این کار، این دو نفر ابتدا باید اثر را در همسایگی خودمان کمی می کردند و سیگنال های رادیویی بین زمین و ماموریت های فضایی که منظومه شمسی ما را کاوش می کنند، تجزیه و تحلیل می کردند.

گاجار و براون چگونگی تأثیر نوسانات باد خورشیدی و انفجارهای CME بر سیگنال های باند باریک را کالیبره کردند و میانگین آن را در طول زمان محاسبه کردند. سپس آنها از مثال خورشید ما به عنوان مبنایی برای کالیبره کردن اثر گسترش آب و هوای فضا بر سیگنال های اطراف دو نوع اصلی ستاره استفاده کردند. ستاره های خورشیدمانند و کوتوله های سرخ که کوچکترین و سردترین نوع ستاره هستند و سه چهارم از کل ستاره های کهکشان راه شیری را تشکیل می دهند.

ستارگان بسیار عظیم تر از خورشید از مطالعه حذف شدند، زیرا طول عمر آنها احتمالاً برای توسعه حیات تکنولوژیکی در هر سیاره ای که در حال چرخش است، بسیار کوتاه است.

گاجار و براون برای تأکید بر نکته خود، جستجوی SETI از میلیون ستاره نزدیک خورشیدمانند و کوتوله سرخ را شبیه سازی کردند و اثرات آب و هوای فضا را بر اساس فعالیت شناخته شده چنین ستاره هایی در آن گنجانند.

این شبیه سازی، جستجوی سیگنال های بیگانه را در ناحیه ای حدود یک گیگاهرتز نشان داد که رایج ترین باند فرکانسی برای جستجو است. به عنوان مثال، انتشار رادیویی از هیدروژن بین ستاره ای در ۱.۴۲ گیگاهرتز است.

طبق شبیه سازی، ۷۰ درصد از ستاره ها منجر به سیگنال هایی با فرکانس بیش از یک هرتز می شوند و ۳۰ درصد از ستاره ها، به ویژه ستاره های کوتوله سرخ که به دلیل فعالیت ستاره ای قوی خود شناخته می شوند، بیش از ۱۰ هرتز پهن می شوند.

حتی جدی تر اینکه، اگر یک CME در زمان ارسال سیگنال رخ دهد، می تواند منجر به پهن شدن بیش از ۱۰۰۰ هرتز شود و سیگنال را برای آشکارسازهایی که بر روی سیگنال های بسیار باریک متمرکز هستند، کاملاً نامرئی کند.

با این حال، اکنون که می دانیم این اتفاق می تواند رخ دهد، می توان تلاش هایی برای به حداقل رساندن اثر آن انجام داد؛ درست مانند اینکه چگونه می توانیم میزان پراکندگی توسط محیط بین ستاره ای را تخمین بزنیم یا چگونه الگوریتم ها می توانند انحراف فرکانس داپلر ناشی از حرکت یک فرستنده روی سیاره ای که به دور ستاره اش می چرخد را حذف کنند.

براون گفت: با تعیین اینکه چگونه فعالیت ستاره ای می تواند سیگنال های باند باریک را تغییر شکل دهد، می توانیم جستجوهای را طراحی کنیم که با آنچه واقعاً به زمین می رسد، نه فقط آنچه ممکن است منتقل شود، مطابقت بیشتری داشته باشند.

به مدت ۶۶ سال و همچنان، SETI به دنبال شواهدی از حیات تکنولوژیکی در کیهان بوده است، اما تاکنون چیزی پیدا نکرده است. به عنوان مثال، پروژه علمی شهروندی «SETI@home» که در سال ۱۹۹۹ آغاز شد، به ۱۰۰ سیگنال کاندیدای آخر خود رسیده است و امید زیادی نیست که هیچ یک از آنها به موجودات فضایی تعبیر شوند.

برخی از محققان از این شکست در یافتن بیگانگان تکنولوژیکی به عنوان «سکوت بزرگ» یاد می کنند، اما آیا این اثر آب و هوای فضایی که توسط گاجار و براون اندازه گیری شده است، می تواند علت آن باشد؟

بسته به تعداد گونه های فرستنده، این احتمال وجود دارد که حداقل در «سکوت بزرگ» نقش داشته باشد. با این حال، همانطور که ما خورشید و آب و هوای فضا را در منظومه شمسی خود رصد می کنیم، به نظر می رسد منصفانه باشد که انتظار داشته باشیم بیگانگانی که از نظر فناوری به اندازه کافی ماهر هستند، پیام هایی را به کیهان ارسال کنند تا از آب و هوای فضایی ستاره خود نیز مطلع شوند و قبل از ارسال منتظر دوره های آرام تر باشند.

با این حال، این امر را نمی توان تضمین کرد، به خصوص اگر فرستنده همیشه روشن باشد که انرژی زیادی مصرف می کند یا اگر یک فرستنده خودکار باشد. گاجار و براون پیشنهاد می کنند که به دور از «سکوت بزرگ»، جهان می تواند مملو از پیام های نوبزدار باشد و ما فقط به اندازه کافی برای شنیدن آنها آماده نشده ایم.

این پژوهش به تازگی در مجله Astrophysical منتشر شده است.