



فضاپیمای ویهجر یک و دو

فضاپیمای ویهجر از زمانی که در سال ۱۹۷۷ زمین را ترک کرده‌اند، با سرعت ۴۸ هزار و ۲۸۰ کیلومتر بر ثانیه در میان فضا سفر کرده و از نزدیکی سیاره‌های زیادی در منظومه شمسی عبور کرده‌اند.

همشهری آنلاین:

فضاپیمای ویهجر از زمانی که در سال ۱۹۷۷ زمین را ترک کرده‌اند، با سرعت ۴۸ هزار و ۲۸۰ کیلومتر بر ثانیه در میان فضا سفر کرده و از نزدیکی سیاره‌های زیادی در منظومه شمسی عبور کرده‌اند.

براساس گزارش ناسا، درحال حاضر فاصله ویهجر یک از زمین ۱۹ میلیارد و ۱۸۸ میلیون و ۳۸۰ هزار کیلومتر و فاصله ویهجر دو تا زمین ۱۵ میلیارد و ۶۸۵ میلیون و ۸۷ هزار کیلومتر است. ویهجر یک در تاریخ ۲۵ آگوست ۲۰۱۲ از فضای میان ستاره‌ای عبور کرد و به دورافتاده‌ترین دست‌ساز بشر تبدیل شد که توانسته از منظومه خورشیدی خارج شده و قدم در فضای میان ستاره‌ها بگذارد. همانکه، هدهده، اب، فضاپیماها ده‌ترب، دست‌سازها، بش‌د، حمان، هست، به‌شما، م‌هدهده. ویهجرها حامل پیام‌های کدگذاری شده‌ای برای تمدن‌های بیگانه احتمالی هستند که با آنها مواجه خواهند شد. این دو تاکنون اطلاعات زیادی درباره خارجی‌ترین لایه منظومه خورشیدی در اختیار دانشمندان قرار داده‌اند، این درحالی است که هیچ‌یک از این دو فضاپیما برای این هدف طراحی نشده‌اند.

ویهجرها با هدف پرواز از نزدیکی سیاره‌های منظومه شمسی، مانند مشتری، زحل، نپتون و اورانوس و مطالعه نزدیک روی این سیاره‌ها ساخته شدند و توانستند برای اولین بار در تاریخ تمدن بشر زمینه مطالعه نزدیک انسان روی این سیاره‌ها را فراهم آورند. فضاپیماها به موفقیت بزرگی دست‌یافتند و توانستند دانش سیاره‌ای بشر را به واسطه جهش‌هایی بزرگ بهبود بخشند. این پروژه بلندپروازانه محصول پیشرفت‌های علوم و ریاضیات در مسیرهای مداری بوده‌است، اما این پروژه در ابتدا تحت تاثیر برنامه گران‌قیمت شاتل‌های ناسا نادیده گرفته شد. اما اکنون به جرات می‌توان گفت هر مأموریت بدون سرنشینی که امروز به سوی فضا آغاز می‌شود، بر اساس دانش و تجربیات به دست آمده از پروژه ویهجرها بنا شده‌است.

ویهجر یک و دو

دهه ۱۹۷۰ دوران گذاری برای تلاش‌های فضایی آمریکا به شمار می‌رود. برنامه آپولو درحال پایان یافتن بود و ناسا تلاش داشت آینده مأموریت‌های انسانی فضایی خود را تعیین کند. همزمان پیشرفت‌های مهمی در علوم مسیرهای مداری تحت نیروی گرانشی درحال وقوع بود. اگرچه علوم و ریاضیاتی که در این دانش کاربرد دارند بسیار پیچیده هستند، موضوع اصلی این است که یک فضاپیما چگونه می‌تواند با استفاده از نیروی گرانشی یک سیاره نزدیک، به شتاب خود در مداری ثابت و مناسب بیافزاید. هرچه جرم سیاره بیشتر باشد، نیروهای گرانشی آن قوی‌تر و افزایش شتاب بیشتر خواهند بود. این به آن معنی است که زمانی که فضاپیما به مشتری می‌رسد، می‌تواند از میدان گرانشی این سیاره به عنوان کمائی استفاده کرده و خود را به سوی نقاطی دورافتاده‌تر پرتاب کند.

در سال ۱۹۶۵ مهندسی به‌نام گری فلاندر در یافت که در اواسط دهه ۱۹۷۰ سیاره‌های دورافتاده منظومه به شکلی با یکدیگر هم‌راستا خواهند شد که یک فضاپیما می‌تواند از تمامی آنها با کمک مجموعه‌ای از افزایش شتاب‌های گرانشی بازدید کند. این هم‌راستایی ویژه، تنها یکبار رخ نمی‌داد و ۱۷۶ سال بعد نیز دوباره تکرار می‌شد. برحسب اتفاقی شگفت‌انگیز، چند سال پیش از این هم‌راستایی سیاره‌ای، توانایی تکنیکی آغاز چنین مأموریتی ایجاد شد.

در ابتدا براساس این پروژه جاه‌طلبانه که گراند تور یا تور بزرگ نام داشت، قرار بود چندین کاوشگر به سیاره‌ها فرستاده شوند. با این‌همه در سال ۱۹۷۲ بودجه تخصیص داده شده به این پروژه به ۹۰۰ میلیون دلار رسید و ناسا تمرکز خود را بر ساخت شاتل‌ها قرار داد و به این شکل گراند تور متوقف شد و پروژه‌های کوچک‌تری جایگزین آن شدند. این پروژه امتداد برنامه مرینر ناسا بود، برنامه‌ای که مأموریت مرینر مشتری-زحل نام داشت و پس از بهبود یافتن با کمک اطلاعات موجود از پرواز نزدیک پایونیر ۱۰ از کنار سیاره مشتری، به تدریج کاوشگری جدید به نام ویهجر شکل گرفت. طراحی این کاوشگر در سال ۱۹۷۷ تکمیل شد. مهندسان خوش‌بین ناسا براین باور بودند اگر مأموریت اولیه بازدید از مشتری و زحل با موفقیت تکمیل می‌شد، ویهجر می‌توانست با کمک نیروی گرانشی خود را به اورانوس و نپتون برساند. به این شکل گراند تور جانی تازه گرفت.

برنامه نهایی مأموریت ویهجر به این‌شکل تدوین شد: دو فضاپیما در فاصله چند هفته از یکدیگر پرواز خواهند کرد، ویهجر یک از نزدیکی مشتری و قمرهای آن عبور خواهد کرد و حین این عبور سطح آن را اسکن کرده و از آن عکسبرداری خواهد کرد. ویهجر دو از فاصله‌ای دورتر از کنار مشتری عبور خواهد کرد و اگر همه‌چیز درست پیش برود، هردو فضاپیما با کمک نیروی گرانشی مشتری به سوی زحل پرتاب خواهند شد. ویهجر یک به مطالعه زحل و حلقه‌های آن و قمر تایتان خواهد پرداخت و پس از آن مسیر حرکت ویهجر یک آن را از منظومه خورشیدی خارج کرده و با دور شدن از سیاره‌ها، به تدریج منظومه را ترک خواهد کرد.

در همین حین، ویهجر دو از زحل و چند قمر آن بازدید کرده و اگر هنوز قدرت عملیاتی آن درست بود، از نیروی گرانشی زحل برای بازدید از اورانوس و نپتون استفاده کرده و در نهایت پا در جای پای ویهجر یک گذاشته و منظومه خورشیدی را ترک خواهد کرد. این برنامه بسیار بلندپروازانه به نظر می‌آمد، اما در نهایت شگفتی همه‌چیز همانطور پیش‌رفت که برنامه‌ریزی شده بود.

تجهیزات ویه‌جرها

ویه‌جرها در حقیقت دوقلو هستند، فضاپیماهایی که از طراحی ایرودینامیکی برخوردار نیستند زیرا در فضا اصطکاک ایرودینامیکی نگران‌کننده‌ای وجود ندارد. وزن این دوقلوه‌ها 722 کیلوگرم بوده و از بدنه‌ای اصلی اتوبوسی‌شکل، آنتنی با برد بالا؛ سه محفظه نگهدارنده، از تحمات اصلی، منابع دما، ده آنتن، دگ تشک، شده‌اند.

بدنه اصلی ویه‌جر جعبه‌ای 10 وجهی به طول 1.8 متر بوده و حاوی تجهیزات علمی، الکترونیکی و مخازن سوخت مخصوص پیش‌ران‌های راکت است. از این پیش‌ران‌ها برای تغییر مسیر فضاپیما در میان فضا استفاده می‌شود.

آنتن اصلی این فضاپیما 3.7 متر وسعت داشته و به دیش ماهواره شباهت دارد. ویه‌جرها با کمک این آنتن دستورات لازم را از زمین دریافت کرده و اطلاعات به‌دست آورده را به زمین ارسال می‌کند. مهم نیست این فضاپیما در چه مسیری قرار داشته‌باشد، این آنتن در هر صورت به سوی زمین قرار گرفته‌است.

یکی از محفظه‌های خارج شده از بدنه ویه‌جر حاوی منبع انرژی ترموالکتریک رادیو ایزوتوپی فضاپیما است. ساچمه‌های دی‌اکسید پلوتونیوم در این منبع به‌واسطه فرایند تجزیه طبیعی از خود حرارت آزاد می‌کنند و این حرارت با استفاده از مجموعه‌ای از ترموکوپل‌ها به برق تبدیل می‌شوند. اگرچه خروجی این منبع چندان بالا نیست، اما می‌تواند انرژی مورد نیاز تجهیزات الکترونیکی ویه‌جر را برای مدتی طولانی تامین کند. انتظار نمی‌رود این منبع انرژی تا سال 2020 پایان یابد. دلیل قرارگیری این منبع درون محفظه ممانعت از برخورد تشعشعات کیهانی و مختل شدن تجهیزات آن بوده‌است.

محفظه دیگر حامل مغناطیس سنج، ردیاب پرتوهای کیهانی، ردیاب پلاسمایی، دوربین، تداخل‌سنج فروسرخ، طیف‌نگار، رادیومتر، طیف‌نگار فرابنفش، ردیاب ذرات باردار کم‌انرژی و ردیاب امواج پلاسمایی است. شاید مهم‌ترین وسیله موجود در ویه‌جرها دوربین‌های آن باشند. این تجهیزات که روی محفظه‌های حامل تجهیزات نیز نصب شده‌اند از وضوح تصویری 800 در 800 برخوردار بوده و از مدل‌های زاویه دید میدان باز و میدان بسته برخوردارند. این دوربین‌ها تصاویری باورنکردنی را از سیاره‌های دورافتاده منظومه خورشیدی به زمین ارسال کرده‌اند و دیدگاهی جدید را از این سامانه که تا پیش از این هرگز از نزدیک دیده نشده‌بود، برای انسان‌ها خلق کردند.

مشهورترین تصویری که ویه‌جرها تاکنون به‌ثبت رسانده‌اند تصویری است که از فاصله‌ای دور از زمین و ماه در کنار یکدیگر به‌ثبت رسانده‌اند. همچنین عکس مشهور نقطه آبی کمرنگ نیز در سال 1990 توسط ویه‌جر یک و از فاصله 6 میلیارد کیلومتری از زمین به‌ثبت رسیده‌است. محفظه‌های حامل دوربین می‌توانند به‌صورت مستقل از دیگر قطعات فضاپیما حرکت کنند.

سیستم رایانه ویه‌جرها نیز بسیار قابل‌توجه‌است. باتوجه به اینکه با افزایش فاصله فضاپیماها تا زمین، تأخیر در ارسال و دریافت پیام‌ها از زمین و به زمین طولانی‌تر می‌شود، مهندسان سیستم رایانه‌ای خودترمیم‌شونده‌ای را برای این رایانه‌ها ایجاد کرده‌اند که از چندین ماژول برای مقایسه میان داده‌های دریافتی با دستورالعمل‌هایی که براساس آنها تصمیم‌گیری می‌شود برخوردارند. اگر یکی از ماژول‌ها متفاوت از دیگران باشد، ناقص متصور شده و از سیستم حذف می‌شود و ماژول پشتیبانی جایگزین آن خواهد شد.

نپتون و ماروآ آن

اگرچه هزینه مأموریت مادام‌العمر ویه‌جر تاکنون فراتر از 750 میلیون دلار بوده، تا سال 1989 این دو فضاپیما به‌اندازه‌ای اطلاعات علمی به زمین ارسال کردند که می‌توان با کمک آنها 6 هزار نسخه دایرةالمعارف بریتانیکا را پر کرد. مقاله‌های علمی بسیاری براساس این اطلاعات تولید شدند و اطلاعاتی که انسان از سیاره‌های منظومه خورشیدی از قبیل مشتری، زحل، اورانوس و نپتون و قمرهای این سیاره‌ها از مأموریت‌های ویه‌جر به‌دست آورده‌است، نه‌تنها بسیار حجیمند، بلکه از اثرگذاری بالایی نیز برخوردارند. این اطلاعات بنیانگذار برنامه‌های فضایی مدرن بوده‌اند و بیشتر آنچه انسان درباره فضا و سیاره‌های دیگر می‌داند، ناشی از سفرهای ماجراجویانه ویه‌جرها است. تصاویری که این فضاپیماها از زوایایی که تاکنون هیچ انسانی امکان مشاهده آن را نداشته، به‌ثبت رسانده‌اند نیز الهام‌بخش بسیاری از تحقیقات علمی بوده و میل و اشتیاق اکتشافات فضایی را در بسیاری از انسان‌ها برانگیخته‌اند.

کشفیاتی که برپایه اطلاعات ویه‌جرها به‌دست آمده‌اند شامل وضعیت آب‌وهوای مشتری، حلقه‌های مشتری، زحل و اورانوس، فعالیت‌های آتشفشانی قمر 10 مشتری، حجم و تراکم قمرهای زحل، فشار اتمسفری تیتان، بزرگترین قمر زحل، میدان مغناطیسی اورانوس، و پایداری شرایط اقلیمی سیاره نپتون بوده‌اند.

اکنون این دوقلوه‌ها از یکدیگر فاصله زیادی دارند، ویه‌جر یک به سوی شمال و ویه‌جر دو به سوی جنوب در حرکت هستند. این دو در سال 2007 وارد خارجی‌ترین لایه منظومه خورشیدی، هلیوسفر شدند، جایی که بادهای خورشیدی با میدان‌های مغناطیسی میان‌ستاره‌ای برخورد کرده و مرزی از امواج کوبشی را ایجاد می‌کنند. ویه‌جرها از میان این امواج نیز گذشته و اطلاعات آن را به زمین ارسال کردند تا اخترشناسان برای اولین بار بتوانند ذهنیتی از شکل و موقعیت لایه هلیوسفر به دست آورند. دانشمندان پروژه ویه‌جر در 21 سپتامبر 2013 اعلام کردند ویه‌جر یک در 25 آگوست سال 2012 از منظومه خورشیدی خارج شده‌است.

اگرچه برخی از تجهیزات ویه‌جرها از کار افتاده‌اند، اما جریان اطلاعات ارزشمند از این دو فضاپیما به زمین همچنان ادامه دارد. این دو فضاپیما بیش از 37 سال است که در سفرند و با توجه به فاصله کنونی‌شان از زمین، رسیدن سیگنال‌های رادیویی از آنها به سیاره بیش از 14 ساعت زمان نیاز دارد. در سال‌های بعدی فضاپیماها باید از مصرف انرژی خود کاسته و برای استفاده از پیش‌ران‌های خود باید برخی از تجهیزات خود را خاموش کنند تا بتوانند برای مدتی طولانی‌تر به سفر خود ادامه دهند. در نهایت این دوقلوه‌ها در سال 2020 برای همیشه خاموش خواهند شد.

اما در حال حاضر ویهجرها با سرعت 48 هزار و 280 کیلومتر بر ساعت در میان کهکشان راه شیری در پروازند و از آنجایی که در فضا اتمسفری وجود ندارد، زنگ‌زدگی و پوسیدگی به سراغ آنها نخواهد آمد و مانعی نیز آنها را با خطر برخورد تهدید نمی‌کند. رسیدن هر یک از آنها به فاصله یک سال نوری از یک ستاره به بیش از 40 هزار سال زمان نیاز دارد و ممکن است ویهجرها برای همیشه بتوانند در فضا به سفر خود ادامه دهند، شاید روزی بر اساس فرضیه‌های موجود، با تمدنی بیگانه ملاقات کرده و پیام‌های انسان‌ها را به آنها انتقال دادند.

پیام‌های طلایی ویهجرها

ناسا با در نظر گرفتن این احتمال که ویهجرها از منظومه خورشیدی خارج خواهند شد، تصمیم گرفت برای تمدن‌های بیگانه که ممکن است روزی این فضایی‌ها را بیابند، نوعی پیام ارسال کند. کمیته‌ای به ریاست کارل ساگان تشکیل شد و مجموعه‌ای از پیام‌ها توسط این کمیته تدوین شد. این پیام‌ها روی صفحه‌هایی مسی که با لایه‌ای از طلا پوشانده شده، حکاکی شدند. بخشی از این صفحه‌ها حاوی پیامی صوتی از جمله چند موسیقی، خوشامدگویی به 55 زبان دنیا، و مجموعه‌ای از صداهای طبیعت است. این صفحه‌ها همچنین حاوی 122 تصویر کدگذاری شده است که دستورالعمل رمزگشایی از آن نیز در صفحه وجود دارد. همچنین تصویری فضایی در این صفحه‌ها وجود دارد که موقعیت زمین در آن به خوبی مشخص شده است.

قطعات موسیقی که برای ثبت در این صفحات انتخاب شدند موسیقی‌های سنتی از اقوام بومی آمریکا، اسکاتلند و آفریقا بوده‌اند. همچنین مجموعه‌ای از برترین موسیقی‌های کلاسیک جهان و قطعاتی از موسیقی معاصر در این صفحات گنجانده شده‌اند. تصاویر نیز شامل نقشه‌ای از زمین، تصویر دیگر سیاره‌ها، تصاویری از حیوانات و انسان‌ها بوده‌اند. سازندگان این صفحات برای اطمینان از توانایی بیگانه‌ها برای رمزگشایی از این پیام‌ها، زمان زیادی صرف کردند.

در زمان آغاز سفر ویهجرها، گروهی از این موضوع نگران بودند که اگر تمدن بیگانه‌ای وجود داشته باشد، می‌تواند به موقعیت دقیق زمین دسترسی پیدا کند. اما از آنجایی که ویهجرها با نزدیک‌ترین ستاره هزاران سال فاصله دارند، نگرانی درباره این موضوع بیهوده خواهد بود زیرا حتی اگر تمدنی وجود داشته باشد و این صفحات را پیدا کند، در چنان فاصله دوری از زمین قرار گرفته که ممکن است در زمان سفرشان به زمین، دیگر هیچ انسانی روی این سیاره وجود نداشته باشد.