

بالن تحقیقاتی ناسا، جایگزین ماهواره



بالن فشار بالای ناسا که برخلاف نمونه‌های قبلی با فشار بسیار بالا در جو زمین به پرواز در آمد، رکورد طولانی‌ترین زمان پرواز در ارتفاع‌های میانی برای یک بالن علمی تحقیقاتی را به نام خود ثبت کرد. این بالن در پرواز آزمایشی مقدماتی به مدت 46 روز و 20 ساعت و 19 دقیقه در ارتفاع میانی جو زمین پرواز کرد. سازمان فضایی آمریکا (ناسا) از یک دهه پیش بالن‌های با فشار بالا را به پرواز در آورد. پیش از این رکورد ماندن در جو این بالن‌ها 32 روز بوده است.

بالن فشار بالای ناسا که برخلاف نمونه‌های قبلی با فشار بسیار بالا در جو زمین به پرواز در آمد، رکورد طولانی‌ترین زمان پرواز در ارتفاع‌های میانی برای یک بالن علمی تحقیقاتی را به نام خود ثبت کرد. این بالن در پرواز آزمایشی مقدماتی به مدت 46 روز و 20 ساعت و 19 دقیقه در ارتفاع میانی جو زمین پرواز کرد. سازمان فضایی آمریکا (ناسا) از یک دهه پیش بالن‌های با فشار بالا را به پرواز در آورد. پیش از این رکورد ماندن در جو این بالن‌ها 32 روز بوده است.

سال‌هاست بالن‌هایی که به بالن‌های فشار صفر شناخته می‌شوند، برای انجام تحقیقات علمی به لایه‌های بالایی جو فرستاده می‌شوند و ویژگی‌های شیمیایی جو زمین و اثر تابش زمینه کیهانی (Cosmic Microwave Background) و دیگر پدیده‌های جوی را بررسی می‌کنند، اما تحمل این بالن‌ها برای ماندگاری در لایه‌های بالایی جو کمتر است و نمی‌توانند مدت زیادی دوام آورند. بالن تحقیقاتی فشار بالای ناسا 28 اردیبهشت امسال از منطقه واناکای نیوزلند به پرواز در آمد و پس از 46 روز به خاطر تغییرات دمایی و ارتفاع، ارتفاع پروازش از حدود 30 کیلومتر به 21 کیلومتر بر فراز اقیانوس آرام کاهش یافت. در نهایت بالن فشار بالای ناسا، دوازدهم تیر در سواحل کشور پرو فرود آمد. دلیل تغییرات ارتفاع که باعث فرود زود هنگام بالن شد، افزایش هلیوم در روز و کاهش حجم این گاز در شب بود. گرمای نور خورشید در روز گاز هلیوم را گرم می‌کند و باعث منبسط شدن و نشست گاز هلیوم می‌شود. در شب بالن سرد می‌شود و برای ماندن در ارتفاع مورد نظر باید هر شب حدود 8 درصد وزنه‌های تعادلی خود را رها کند. به همین علت بالن مدتی کمتر از زمان پیش‌بینی شده در ارتفاع مورد نظر در جو زمین ثابت ماند و بعد از آن به خاطر تغییر بیش از حد ارتفاع مجبور به فرود آوردن زودتر از موعد بالن شدند.

بالنی در عرض‌های جغرافیایی میانی کره زمین
یکی از ویژگی‌های مهم این بالن پرواز در عرض‌های میانی زمین بود. بالن فشار بالای ناسا، برای نخستین بار عرض میانی کره زمین را به طور کامل در 14 روز و 13 ساعت و 42 دقیقه دور زد. فشار فوق‌العاده این بالن، تاب‌آوری آن را در عرض‌های جغرافیایی معتدل تضمین می‌کند و پدیده‌های جدید را برای رصد پیش روی بالن قرار می‌دهد. بالن‌ها وسایل حمل و نقل وابسته به دما هستند و به همین دلیل هنگام گرم و سرد شدن تغییراتی در ارتفاع یا فشار آنها پیش می‌آید. این اتفاقی غیرعادی برای بالن‌ها نیست. در این نوع بالن، هنگامی که سرد یا گرم می‌شود، حجم آن تغییر نمی‌کند و هلیوم موجود در بالن وظیفه تنظیم فشار را بر عهده دارد. اگر فشار هوای بالن تنظیم باشد، بالن بدون نیاز به خالی کردن حجمی از گاز یا ماسه در ارتفاع ثابتی باقی می‌ماند. در مسیر پرواز این بالن روزها کوتاه و شب‌ها طولانی و با بادهای از سمت جنوب همراه بود. دیگر بالن‌های با فشار صفر فقط در فصل تابستان و نزدیک مناطق قطبی می‌توانند پروازهای طولانی داشته باشند. هنگامی که نور خورشید در مدت زمان طولانی می‌تابد و باعث می‌شود بالن هفته‌ها شناور در لایه‌های جوی باقی بماند.

این بالن در شب‌های طولانی تا ده کیلومتر از ارتفاع 33 کیلومتری که در آن قرار داشت پایین‌تر می‌رفت و با طلوع خورشید دوباره به ارتفاع بالاتر باز می‌گشت. این بالن به عنوان بالنی که برای صد روز پرواز بر فراز اقیانوس آرام جنوبی در نظر گرفته شده بود، بعد از یک دور گردش به دور زمین، به خاطر گردبادهای موسمی زمستانی که در اقیانوس اطلس جریان دارند، از مسیر پیش‌بینی شده تغییر جهت داد. دورا فیر برادر (Debora Fairbrother)، رئیس دفتر برنامه بالن ناسا در این باره می‌گوید: «طبیعت بالاترین مقام تصمیم‌گیری در کار ماست؛ چنان که قوانین طبیعت تا حد زیادی تعیین‌کننده مسیر و جهت حرکت بالن‌هاست.»

پیشینه پرواز بالن‌های تحقیقاتی در جو زمین
ناسا بیش از 30 سال است از بالن‌های بدون فشار برای مطالعه و جمع‌آوری داده‌های جوی زمین به جای ماهواره‌های گرانیقت استفاده می‌کند. این سازمان فضایی تاکنون بیش از 1700 بالن علمی تحقیقاتی را به جو زمین فرستاده است. مزیت این بالن‌ها در این است که بتوانند در ارتفاع ثابتی باقی بمانند و به جمع‌آوری داده بپردازند. پروازهای طولانی مدت می‌توانند اطلاعات بیشتر و تازه‌تری از لایه‌های بالایی جو زمین در اختیار محققان قرار دهند. برنامه‌های ناسا برای مأموریت‌های بالن‌های با فشار بالا ادامه دارد و هدف بعدی ماندن بالن در ارتفاعات میانی به مدت صد روز است. در سال‌های آینده بالن‌هایی با هدف بررسی اشعه‌های کیهانی و ماده تاریک به جو زمین فرستاده خواهند شد. پرواز این نوع بالن‌های تحقیقاتی در جو زمین فرصت مناسبی برای فهمیدن بسیاری از سوالات بی‌جواب در خارج از جو زمین است.

تابش زمینه کیهانی و امواج گاما
تابش زمینه کیهانی در واقع تابش پرتوهای الکترومغناطیسی است که از زمان انفجار بزرگ در کیهان شروع به تابش کرده است. این تابش قدیمی‌ترین نوری است که در سراسر کیهان ساطع شده و تلسکوپ‌های رادیویی با دقت بسیار بالا

می‌توانند این تابش را در زمینه کیهان شناسایی کنند. امواج گاما از کوتاه‌ترین طول‌موج‌ها و بیشترین انرژی را در طیف امواج الکترومغناطیسی دارند. این امواج در انفجارهای مربوط به ستارگان یا هنگام واکنش‌های هسته‌ای و تخریب اتم‌ها در فضا به وجود می‌آیند. امواج گاما از فاصله‌های بسیار دور فضا به زمین می‌رسند و جو زمین تا حد زیادی آنها را جذب می‌کند. از این رو امواج گاما را فقط با بالن‌ها یا ماهواره‌های مستقر در لایه‌های بالایی جو زمین می‌توان شناسایی کرد. تابش بیش از حد امواج گاما می‌تواند سلول‌های زنده را از بین ببرد، اما از همین خاصیت می‌توان در پزشکی و برای از بین بردن سلول‌های سرطانی بدن استفاده کرد.

ویژگی‌های فیزیکی بالن فشار بالا

حجم بالن فشار بالای ناسا 532 هزار مترمکعب، پرشده از گاز هلیوم و قطر آن 114 متر است. بالن 46 روز در نیمکره جنوبی زمین پرواز و با تلسکوپ‌های تعبیه شده امواج گاما را در جو زمین ثبت کرد. این بالن زودتر از زمان پیش‌بینی شده به مأموریت خود پایان داد، اما هنوز هم نقطه عطفی در توسعه بالن‌های تحت فشار بالای ناسا به عنوان جایگزین کم‌هزینه‌ای برای ماهواره‌ها به شمار می‌رود.

یکی از ابزارهای همراه این بالن طیف‌سنج و تصویرساز کامپتون (COSI) است. ابزار دیگر تلسکوپ پرتو گاما است که هدف آن بررسی عناصر موجود در ابرنواخترهاست. این ابزارها پرتوهای گاما را - که از بقایای ابرنواخترها در آسمان تابش می‌شود - رصد می‌کند و ممکن است بتواند قطبش آنها را نیز اندازه‌گیری کند. این رصدها در قطب شمال و جنوب زمین سخت‌تر از عرض‌های جغرافیایی میانه است؛ زیرا به علت میدان مغناطیسی ایجاد شده در قطب‌های زمین، پرتوهای تابش زمینه گاما از اشعه‌های کیهانی بیشتر به سمت قطب‌های زمین هدایت می‌شود و شناسایی و تفکیک آنها در قطب‌ها سخت‌تر است.

طیف‌سنج این بالن، بسیار سبک و مخصوص بالن‌های پروازی بزرگ طراحی و ساخته شده است. این طیف‌سنج داده‌ها را همزمان به زمین ارسال می‌کند تا اگر هنگام بازگشت به زمین دچار مشکل شد، اطلاعات از بین نروند. علاوه بر مطالعه پرتوهای ناشی از ابرنواخترها و دیگر منابع تولید اشعه گاما در فضا، این تلسکوپ اگر در زمان مناسب در جای مناسب قرار گرفته باشد، منابع انفجار اشعه گاما را شناسایی می‌کند. گروه تحقیقاتی دانشگاه کالیفرنیا در برکلی آمریکا، انفجار یک منبع اشعه گاما را با ابزارهای این بالن در تاریخ ده خرداد امسال شناسایی کردند. این انفجار حدود ده ثانیه طول کشید. انفجارهای اشعه گاما پرنرژی‌ترین حالت نور را منتشر می‌کند که از چند میلی ثانیه تا چند دقیقه باقی می‌ماند. این پدیده را می‌توان در بسیاری از منابع اخترفیزیکی اعماق فضا مثل انفجارهای ابرنواختری یا هنگام شکل‌گیری سیاهچاله‌ها رصد کرد.

رصدهای این بالن در لایه استراتوسفر جو زمین با محدودیت‌هایی نیز همراه است. محققان با حجم بسیار زیادی از داده‌ها روبه‌رو هستند و نمی‌توانند همه آنها را همزمان با ارسال داده‌ها، طبقه‌بندی و ذخیره کنند. به همین دلیل اگر بالن در اقیانوس سقوط نکند و مشکلی هنگام فرود برایش پیش نیاید، داده‌ها در زمین بازیابی می‌شوند و قابل اعتمادتر خواهند بود.

سپیده شعر باف