



آیا پیشرفته‌ترین رادار روی زمین می‌تواند هواپیمای گم‌شده مالزیایی را بیابد؟

دو هفته پس از ناپدید شدن پرواز MH370 مالزی ایرلاینز، سامانه راداری پیشرفته جدیدی رونمایی شده است. اما آیا با استفاده از این رادار می‌شد از گم شدن این هواپیما جلوگیری کرد؟

دو هفته پس از ناپدید شدن پرواز MH370 مالزی ایرلاینز، سامانه راداری پیشرفته جدیدی رونمایی شده است. اما آیا با استفاده از این رادار می‌شد از گم شدن این هواپیما جلوگیری کرد؟

هم‌زمان با شدت‌گیری تلاش‌ها برای پیدا کردن هواپیمای پرواز MH370 خطوط هوایی مالزی، سامانه راداری پیشرفته جدیدی توسط دانشمندان رونمایی شده است. آزمایش نخستین رادار فوتونی دنیا در فرودگاه پیزای ایتالیا موفق شد تا عملکرد «کلاس جهانی» را به دست آورد. این رادار با استفاده از لیزر، سیگنال‌هایی با صحت بالا (High Fidelity) تولید می‌کند که می‌تواند به دقت موقعیت هواپیماها را شناسایی کند. اما آیا با استفاده از این رادار می‌شد از گم شدن هواپیمای مذکور جلوگیری کرد؟

نسل جدید سامانه‌های راداری

سامانه‌های راداری امروزی برای ردگیری موقعیت هواپیماها از ترکیب ایستگاه‌های زمینی و ماهواره‌ای استفاده می‌کنند. خلاصه‌ای از شیوه کار این سامانه‌ها در اینفوگراف زیر نشان داده شده است.

سامانه راداری جدید که اصطلاحاً PhoDiR (رادار کاملاً دیجیتال فوتون-محور) نامیده می‌شود، نمونه اولیه‌ای برای نسل بعدی رادارها است. این سامانه راداری قرار است به خلبانان و کنترل ترافیک هوایی کمک کند با استفاده از یک سیگنال منفرد، اطلاعات را در بازه به مراتب دورتری مبادله کنند.

هنگامی‌که طراحان، سامانه فوتونیک داده، ادا، جدید وعده داده‌اند عبارتند از: دقت بالاتر؛ نویز (اختلال) کمتر در تبادلات راداری

پهنای باند بالاتر؛ توانایی انتقال داده‌های کابین خلبان و ارسال هم‌زمان اطلاعات موقعیت هواپیما

انعطاف‌پذیری بیشتر؛ امکان استفاده از باندهای فرکانسی بیشتر

آنتن‌های کوچک‌تر؛ ارزان‌تر، سبک‌تر و قابل حمل‌تر

سامانه راداری جدید توسط پائولو گلفی و همکارانش در آزمایشگاه ملی شبکه‌های نوری ایتالیا توسعه داده شده است. برای آزمایش سامانه، آنها رادار را روی سقف آزمایشگاه قرار دادند و آن را به سوی هواپیماهایی که از فرودگاه پیزا بلند می‌شدند نشانه رفتند. گلفی می‌گوید: «دقت آن حتی از آنچه ما انتظار داشتیم بیشتر بود. ما قادر بودیم هواپیماها را در فاصله‌ای بسیار دورتر از آنچه انتظار داشتیم ردگیری کنیم. ما هنوز تلاش می‌کنیم دقیقاً کشف کنیم این سامانه تا چه حد از رادارهای متداول امروزی بهتر است. این تنها نمونه اولیه است.»

این سامانه جمع و جور راداری را می‌توان روی هواپیما نصب کرد. پهنای باند بسیار گسترده آن به خلبانان اجازه می‌دهد اطلاعات جزئی پرواز را از هر فاصله‌ای مستقیماً به ایستگاه‌های زمینی مخابره کند. دکتر گلفی می‌گوید: «با استفاده از این فناوری می‌توانید آینده‌ای را تصور کنید که در آن هواپیماها هم‌زمان که اجسام اطراف خود را اسکن می‌کنند، هر چیزی را که در کابین هواپیما رخ می‌دهد مخابره می‌کنند. آینده‌ای را تصور کنید که هم‌زمان با مخابره داده‌های نظارت راداری، جریان زنده اطلاعات را بتوان منتقل کرد. مزیت سامانه جدید آن است که به جای استفاده از چندین سامانه مختلف، همه این کارها را می‌توان توسط سامانه‌ای واحد انجام داد.»

معایب و مزایا

متخصصان عقیده دارند رادار فوتونیک می‌تواند بر برخی از محدودیت‌های سامانه‌های الکترونیک فعلی چیره شود. پرتوی لیزر امضای دیجیتالی دقیقاً تنظیم شده‌ای تولید می‌کند که می‌توان آن را به موج فرکانس رادیویی تبدیل کرد و سپس آن را از آنتن رادار ارسال نمود. موج بازگشتی نیز با استفاده لیزر مجدداً به یک امضای دیجیتال تبدیل می‌شود.

پرفسور دیوید استوپلس، متخصص سامانه‌های راداری دانشگاه لندن می‌گوید: «نور بسیار دقیق است و به همین دلیل فرکانس رادیویی حاصله نیز از دقت بالایی برخوردار خواهد بود. در حال حاضر، امواج حامل با استفاده از دانش الکترونیک تولید می‌شوند. اما سپس مجبور هستید آن را با استفاده از سیم‌کشی سنگین و گران‌قیمت به بشقاب رادار منتقل کنید؛ کاری که باعث ایجاد نویز در سامانه می‌شود. اما اگر از نور و فیبرهای نوری استفاده کنید، ارزان‌تر، سبک‌تر و از همه مهم‌تر با تداخل کمتر خواهد بود. این سامانه بسیار دقیق است.»

با این وجود، تردیدهایی در خصوص برد این سامانه راداری وجود دارد. آیا این رادار به راحتی می‌توانست پرواز MH370 را پس از آنکه در حرکت از کوالالمپور به سوی پکن از مسیر اصلی خود منحرف شد تعقیب کند؟

به گفته جیسون مک‌کینی از آزمایشگاه تحقیقاتی نیروی دریایی ارتش آمریکا، مهم‌ترین محدودیت این سامانه برد آن است؛ چرا که در حال حاضر دقیقاً مشخص نیست در مقایسه با ایستگاه‌های ساحلی فعلی، رادار فوتونیک زمینی تا چه مسافتی می‌تواند پهنه اقیانوس را پوشش دهد. دکتر گلفی نیز با این گفته موافق است: «روی اقیانوس، شاید کماکان به توانایی‌های

ماهواره‌ای وابسته باشید.»

شاید همین محدودیت باعث می‌شد پرواز MH370 خطوط هوایی مالزی باز هم بتواند از کمند سامانه PhodiR فرار کند. در حال حاضر مهم‌ترین فرضیه این است که هواپیما احتمالا صدها کیلومتر به سمت اقیانوس هند جنوبی رفته است؛ جایی که هم اکنون جستجوها برای بقایای احتمالی آن در حال انجام است.

به جای شکار هواپیماها بر فراز اقیانوس، این سامانه جدید بر روی خشکی به مراتب کاربردی‌تر است. برای مثال، در حریم‌های هوایی پرتراکمی مانند محدوده هوایی فرودگاه هیترو لندن، این سامانه به خلبان امکان می‌دهد فضایی را که برای مانور در اختیار دارند دقیقاً شناسایی کنند.

همچنین سامانه راداری جدید می‌تواند کاربردهایی فراتر از کنترل ترافیک هوایی داشته باشد. این سامانه را می‌توان به طور گسترده‌تر در سامانه‌های نظارتی و ارتباطات بی‌سیم استفاده کرد. برای مثال با نصب این سامانه روی وسایل نقلیه می‌توان از بروز تصادفات رانندگی جلوگیری نمود.