

VỆ TINH MicroDragon - Sản phẩm trí tuệ của tuổi trẻ Việt Nam

PGS.TS Phạm Anh Tuấn

Tổng Giám đốc Trung tâm Vũ trụ Việt Nam
Viện Hàn lâm KH&CN Việt Nam

Sự kiện vệ tinh MicroDragon do Việt Nam nghiên cứu, chế tạo được phóng và phát tín hiệu thành công đã thu hút sự quan tâm của đông đảo giới truyền thông trong và ngoài nước. Đây là một bước tiến quan trọng đưa Việt Nam trở thành quốc gia nằm trong top đầu của khu vực về công nghệ vệ tinh.

Phóng thành công vệ tinh nhỏ...

Vào lúc 7h50 phút (giờ Việt Nam) ngày 18/1/2019, vệ tinh MicroDragon (trọng lượng 50 kg) do 36 kỹ sư trẻ của Trung tâm Vũ trụ Việt Nam (thuộc Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam) nghiên cứu, chế tạo đã được tên lửa đẩy Epsilon số 4 của Nhật Bản phóng thành công vào vũ trụ tại Trung tâm Vũ trụ Uchinoura (tỉnh Kagoshima, Nhật Bản). Sau 1h05 phút, vệ tinh MicroDragon của Việt Nam đã tách thành công khỏi tên lửa Epsilon số 4 của Nhật Bản, đi vào quỹ đạo, bắt đầu làm việc trong không gian.



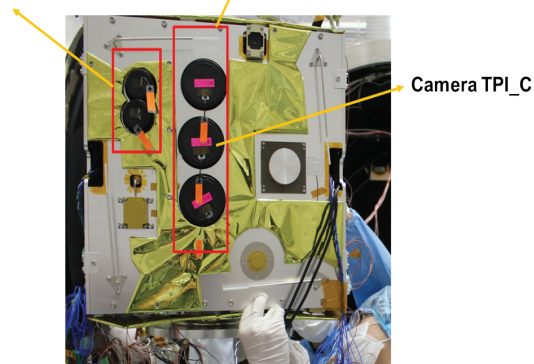
Hình 1. Vệ tinh MicroDragon khi chuẩn bị được phóng.

Ngày 22/1/2019, vệ tinh MicroDragon lần đầu tiên đã chụp ảnh thử nghiệm khu vực nước Mỹ bằng máy ảnh trung tâm của hệ máy ảnh phân cực TPI (Triple Polarization Imager) ở các dải phổ và điều kiện chụp khác nhau để thực hiện quá trình hiệu chỉnh. Hệ máy ảnh TPI của vệ tinh MicroDragon có nhiệm vụ quan sát, phát hiện độ bao phủ mây, đặc tính của sol khí, sự cải thiện hiệu chỉnh khí quyển...

Sau đó, ngày 23/1/2019, vệ tinh đã lần thứ hai thử nghiệm chụp ảnh tại khu vực nước Úc ở độ cao khoảng 512 km. Các máy ảnh được hiệu chỉnh lần này là hai máy ảnh của hệ máy ảnh quang học đa phổ - Spaceborne Multispectral Imager (SMI). Đây là thiết bị thực thi nhiệm vụ chính của vệ tinh dùng để chụp ảnh màu nước biển hỗ trợ các nghiên cứu nhằm đánh giá chất lượng nước biển ven bờ để phục vụ cho ngành đánh bắt, nuôi trồng thủy hải sản Việt Nam.

2 Camera SMI
(Độ phân giải mặt đất tốt nhất 78 m)
Kích thước cảnh ảnh: 36 x 48 km

3 Camera TPI
(Độ phân giải mặt đất tốt nhất 780 m;
Kích thước cảnh ảnh: 360 x 480 km)

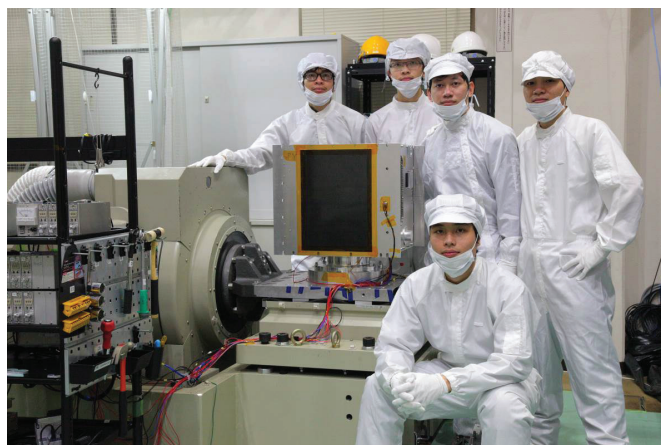


Hình 2. Vệ tinh MicroDragon được trang bị tất cả 5 máy ảnh thử nghiệm công nghệ với các mục đích sử dụng khác nhau.

Toàn bộ dữ liệu được gửi qua trạm mặt đất tại Nhật Bản vào ngày 23/1/2019. Sau khi giải mã, dữ liệu thu được là các ảnh đơn sắc tại các băng phổ khác nhau cho thấy bước đầu việc chụp ảnh đã thành công, tuy nhiên các máy ảnh và trạm mặt đất còn cần thêm những hiệu chỉnh cần thiết để loại bỏ nhiễu, nâng cao chất lượng ảnh.

Theo kế hoạch, lần lượt các máy ảnh còn lại cũng như toàn bộ hệ thống vệ tinh sẽ được hiệu chỉnh để tìm ra bộ tham số tối ưu khi vệ tinh hoạt động trên quỹ đạo. Toàn bộ công việc này do các cán bộ tại Trung tâm Vũ trụ Việt Nam phối hợp cùng các cán bộ của Trung tâm đang công tác tại Đại học Tokyo, Nhật Bản thực hiện trong 3 tháng tới.

Vệ tinh MicroDragon (50 kg) là một sản phẩm nằm trong Hợp phần đào tạo vệ tinh cơ bản của Dự án “Phòng chống thiên tai và biến đổi khí hậu sử dụng vệ tinh quan sát Trái đất” (viết tắt là Dự án Trung tâm Vũ trụ Việt Nam). Từ năm 2013 đến 2018, đã có 36 cán bộ trẻ của Trung tâm Vũ trụ Việt Nam được đào tạo theo chương trình thạc sỹ công nghệ vũ trụ tại Nhật Bản. Trong quá trình học tập, thực hành, 36 cán bộ này được chia thành các nhóm nhiệm vụ khác nhau để thiết kế, chế tạo, tích hợp, thử nghiệm và vận hành vệ tinh MicroDragon theo mô hình đào tạo thực tế tại 5 trường đại học hàng đầu của Nhật Bản dưới sự hướng dẫn của các giáo sư người Nhật.



Hình 3. Các kỹ sư trẻ của Trung tâm Vũ trụ Việt Nam đang thử nghiệm vệ tinh MicroDragon tại Học viện kỹ thuật Kyushu - Nhật Bản.

Mục đích chính của vệ tinh MicroDragon là để đào tạo thực hành chế tạo thử nghiệm vệ tinh lớp micro. Nhiệm vụ chủ đạo khi thiết kế của MicroDragon là

chụp ảnh theo dõi chất lượng nước biển ven bờ để phục vụ cho ngành đánh bắt, nuôi trồng thủy hải sản Việt Nam.

Khối nhiệm vụ chính của vệ tinh MicroDragon sử dụng hệ 2 máy ảnh đa phổ với bộ lọc tinh thể lỏng có thể điều chỉnh (LCTF) có thể chụp được ở 2 dải phổ, ánh sáng khả kiến (bước sóng từ 412 đến 740 nm) và cận hồng ngoại (bước sóng từ 730 đến 1026 nm), ảnh độ phân giải mặt đất tốt nhất là 78 m, kích thước ảnh khoảng 36×48 km khi vệ tinh hoạt động ở quỹ đạo 511 km.

Việc có ảnh vệ tinh MicroDragon ở vị trí chụp mong muốn là cơ sở để trao đổi dữ liệu vệ tinh với cộng đồng micro trên thế giới nhằm tăng cường khả năng đáp ứng nhanh trong các hoạt động như phòng chống thiên tai và biến đổi khí hậu.

Ngoài ra, ảnh vệ tinh MicroDragon có thể dùng để phối hợp dữ liệu với các dữ liệu viễn thám sẵn có để tìm kiếm các ứng dụng mới hay tăng cường chất lượng của ứng dụng cũ nhằm xác nhận khả năng ứng dụng của dòng vệ tinh micro.

...mang lại nhiều ý nghĩa lớn

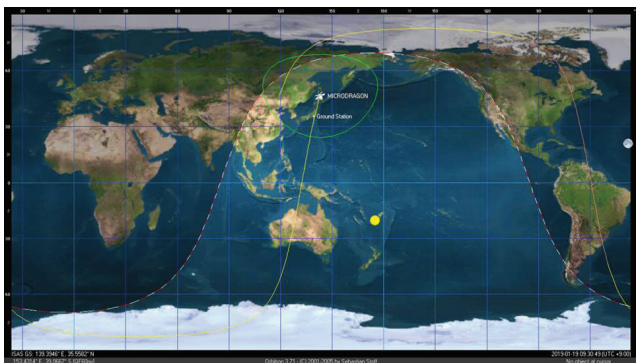
Với mục tiêu chính là đào tạo thực hành và tiếp nhận chuyển giao công nghệ chế tạo vệ tinh 50 kg từ các trường Đại học Nhật Bản, việc vệ tinh MicroDragon được phóng và phát tín hiệu thành công đã chứng minh khả năng có thể làm chủ công nghệ chế tạo vệ tinh 50 kg của các kỹ sư Việt Nam. Đây là tiền đề cho việc sẵn sàng tiếp nhận công nghệ phát triển vệ tinh quan sát Trái đất thương mại trong tương lai.

Ngoài ra, việc các kỹ sư trẻ Việt Nam chế tạo thành công vệ tinh 50 kg MicroDragon còn minh chứng cho việc tiếp bước truyền thống của người Việt Nam - không chỉ trong việc khám phá các vùng đất mới, các vùng biển xa mà còn khám phá và khẳng định chủ quyền trên không gian, đặc biệt trong bối cảnh cách mạng công nghiệp 4.0 hiện nay. Việc làm chủ công nghệ vệ tinh nhỏ quan sát trái đất cỡ 50 kg này đã giúp Việt Nam sánh vai cùng các nước hàng đầu ASEAN về khả năng tự chế tạo vệ tinh như Singapore, Malaysia, Indonesia và Philippines.

Ở nước ta, việc làm chủ công nghệ vệ tinh còn có ý nghĩa thực tiễn quan trọng bởi Việt Nam là một trong những quốc gia chịu tác động mạnh mẽ nhất

■ Khoa học - Công nghệ và Đổi mới sáng tạo

của biến đổi khí hậu. Hàng năm, Việt Nam phải đối mặt với nhiều thiên tai như bão, lũ lụt, lũ quét, sạt lở đất. Ước tính thiên tai có thể gây thiệt hại 1,5% GDP, tương đương khoảng 3,2 tỷ USD mỗi năm. Theo báo cáo của NASA, việc sử dụng dữ liệu vệ tinh có thể giúp giảm 5-10% tổng thiệt hại do thiên tai gây ra (khoảng 0,05% GDP). Việc làm chủ công nghệ thiết kế, chế tạo, vận hành vệ tinh sẽ giúp Việt Nam chủ động nguồn ảnh, không phụ thuộc vào nước ngoài, nhất là trong các tình huống cấp bách khi thiên tai, thảm họa xảy đến.



Hình 4. Tín hiệu do MicroDragon gửi về.

Để làm chủ công nghệ vệ tinh, Dự án Trung tâm Vũ trụ Việt Nam đã đặt ra một lộ trình. Theo đó, Việt Nam từng bước làm chủ công nghệ vệ tinh thông qua việc thiết kế, chế tạo từ vệ tinh siêu nhỏ, vệ tinh nhỏ đến những vệ tinh sử dụng công nghệ tiên tiến nhất là công nghệ radar (LOTUSat-1).

Cụ thể, năm 2013, vệ tinh siêu nhỏ PicoDragon (1 kg) do Trung tâm Vũ trụ Việt Nam nghiên cứu, chế tạo được phóng và hoạt động 3 tháng trên vũ trụ. Cũng trong năm 2013, các kỹ sư Việt Nam bắt tay vào thiết kế, chế tạo vệ tinh MicroDragon có khối lượng 50 kg, hợp phần của dự án đào tạo 36 thực sỹ hàng không vũ trụ Việt Nam ở Nhật Bản.

Một vệ tinh khác là NanoDragon (khối lượng 6 kg) cũng đang được Trung tâm Vũ trụ Việt Nam nghiên cứu, phát triển, hoàn toàn bởi đội ngũ kỹ sư và chuyên gia tại Việt Nam. Vệ tinh này có nhiệm vụ thử nghiệm công nghệ về điều khiển hướng của vệ tinh trên quỹ đạo và thu tín hiệu nhận dạng tự động tàu thủy bằng dòng vệ tinh nano. Đây là sản phẩm của Đề tài “Nghiên cứu, thiết kế, chế tạo, phóng và vận hành vệ tinh siêu nhỏ cỡ nano” thuộc Chương trình khoa học và công nghệ cấp quốc gia về công nghệ vũ trụ giai đoạn 2016-2020. Mới đây vệ tinh cũng đã được Cơ quan Vũ trụ Nhật Bản (JAXA)

thông báo đồng ý đưa lên quỹ đạo theo “Chương trình trình diễn công nghệ vệ tinh tiên tiến 2”, dự kiến vào năm 2020.

Sau PicoDragon, MicroDragon, NanoDragon - những vệ tinh mang tính đào tạo, Việt Nam sẽ tiến tới tiếp nhận công nghệ vệ tinh với công nghệ tiên tiến LOTUSat-1. Vệ tinh này có khối lượng 570 kg, sử dụng công nghệ radar mới nhất với nhiều ưu điểm như phát hiện các vật thể có kích thước từ 1 m trên mặt đất, khả năng quan sát cả ngày lẫn đêm trong mọi điều kiện thời tiết khí hậu.

Tại buổi lễ gặp mặt, tuyên dương các kỹ sư trẻ chế tạo vệ tinh MicroDragon diễn ra ngày 21/1/2019, Thủ tướng Chính phủ Nguyễn Xuân Phúc đánh giá cao sự hỗ trợ của Chính phủ Nhật Bản, các chuyên gia, nhà khoa học, cùng nỗ lực của các kỹ sư trẻ đã học tập, chuyển giao công nghệ chế tạo vệ tinh rất bài bản. Nhìn nhận đây là vệ tinh quan sát Trái đất lớp micro đầu tiên, chính thức do đội ngũ nhà khoa học, kỹ sư Việt Nam chế tạo, tích hợp là thành tựu quan trọng mở đầu cho các bước tiếp theo về công nghệ vũ trụ ở Việt Nam, Thủ tướng cho rằng, điều này khẳng định các kỹ sư trẻ của Việt Nam đã làm chủ và sẵn sàng chế tạo, phát triển vệ tinh dưới 50 kg tại Việt Nam.

Thủ tướng cũng khẳng định tiếp tục tạo mọi điều kiện thuận lợi để nuôi dưỡng và duy trì ngọn lửa đam mê khát vọng nghiên cứu sáng tạo và cống hiến của các nhà khoa học trẻ để có bước phát triển mới hơn nữa trong công nghệ vũ trụ của Việt Nam, góp phần làm cho hình ảnh Rồng Việt Nam bay cao trên bản đồ công nghệ vũ trụ thế giới.



Hình 5. Thủ tướng Chính phủ Nguyễn Xuân Phúc gặp mặt biểu dương các kỹ sư trẻ chế tạo vệ tinh MicroDragon, ngày 21/1/2019 (nguồn báo Lao Động).

Hệ thống vệ tinh MicroDragon được chia thành hai phần chính: phần thực hiện nhiệm vụ (payload), và phần bus bao gồm các phân hệ cấu trúc, nhiệt, điều khiển tư thế, nguồn điện, hệ thống xử lý lệnh, dữ liệu và hệ thống truyền thông.

Phần thực hiện nhiệm vụ bao gồm: một bộ xử lý phụ (SHU) dành riêng cho khối thực hiện nhiệm vụ chính gồm 3 máy ảnh quang học phân cực TPI và 2 máy ảnh quang học đa phổ SMI; một nhiệm vụ phụ về hệ thống lưu trữ và truyền tải dữ liệu để thu thập dữ liệu về chất lượng nước từ cảm biến ở dưới mặt đất; hai nhiệm vụ phụ khác để nghiên cứu về vật liệu trong không gian là ATOCSC (Antimony Tin Oxide Coating Solar Cell), và AOS (Atomic Oxygen Sample).

Phần bus của vệ tinh bao gồm: máy tính trung tâm (OBC) được dùng để điều hành xử lý dữ liệu giữa các phân hệ trong với nhau, đồng thời trao đổi thông tin với trạm điều hành dưới mặt đất; khối nguồn của vệ tinh gồm các tấm năng lượng mặt trời (SAP), pin sạc, thiết bị điều khiển và phân phối nguồn điện (PCU, BPDU) dùng để duy trì và đảm bảo cung cấp đầy đủ năng lượng cho các thiết bị trong quá trình hoạt động trên vệ tinh; khối điều khiển tư thế của vệ tinh bao gồm các cảm biến (cảm biến mặt trời, từ trường, cảm biến sao, GPS...) và các thiết bị truyền động (bánh xe động lượng, thanh từ lực) dùng để điều khiển tư thế vệ tinh theo yêu cầu của trạm điều hành dưới mặt đất; khối truyền thông của vệ tinh có thể truyền nhận lệnh và dữ liệu với mặt đất qua 2 dải băng tần S-band và X-band (thông qua bộ thu phát STRX và XTX); bên cạnh đó, khối điều khiển nhiệt độ cần phải đảm bảo điều kiện hoạt động an toàn cho các thiết bị bên trong khi vệ tinh hoạt động trong môi trường vũ trụ khắc nghiệt. Khối điều khiển nhiệt độ bao gồm hệ cảm biến nhiệt và các bộ điều khiển nhiệt chủ động bằng thiết bị sưởi nhằm nâng nhiệt độ vệ tinh khi cần thiết.

Còn nhiều việc phải làm

Mặc dù đạt được một số kết quả nhất định, song đó mới chỉ là những thành công bước đầu. Để có thể vươn lên dẫn đầu các nước trong khu vực về khả năng tự chế tạo vệ tinh, chúng ta còn rất nhiều việc phải làm.

Trước hết cần có các cơ chế, chính sách đặc thù dành cho các cán bộ làm trong ngành giống như ngành năng lượng nguyên tử, y tế... bởi chỉ có đầu tư theo chiều sâu và bài bản thì mới có được kết quả như ý muốn.

Bên cạnh đó, cần đặc biệt chú ý đến việc đào tạo, bồi dưỡng nguồn nhân lực chất lượng cao, mặc dù yêu cầu này sẽ tốn kinh phí không nhỏ nhưng rất cần thiết. Nhất là trong điều kiện nhân lực cho lĩnh vực này vẫn còn thiếu và yếu. Cụ thể năm 2012 chỉ có khoảng 26 người, năm 2014 khoảng 100 người..., ước tính đến năm 2020 cũng mới có khoảng 250 người hoạt động trong lĩnh vực này¹. Nhân lực đã ít, điều kiện đào tạo, chất lượng trong nước cũng chưa cao, hiện mới có một số trường đại

học bắt đầu bắt tay liên kết với nước ngoài để đào tạo ngành vũ trụ và ứng dụng.

Để có những bước phát triển vững chắc, sắp tới Trung tâm Vũ trụ Việt Nam sẽ tiếp tục cử thêm khoảng 100 lượt cán bộ đi học tại Nhật Bản. Đây sẽ là đội ngũ chất lượng ban đầu cho việc phát triển ngành công nghiệp vũ trụ tại Việt Nam.

Ngoài ra, để việc học đi đôi với hành, một trong những việc cần làm ngay là phát triển hạ tầng công nghệ vũ trụ ở Việt Nam. Để làm được các công việc này, trước hết Chính phủ cần sớm phê duyệt tiếp Dự án công nghệ vũ trụ ở Việt Nam dưới sự giúp đỡ của Nhật Bản.

Công nghệ vũ trụ là biểu tượng sức mạnh công nghệ cao của mỗi quốc gia, nhằm tạo ra sự phát triển lâu dài và bền vững. Vì vậy, Chính phủ cần sớm hoàn thiện Chiến lược phát triển và ứng dụng công nghệ vũ trụ của Việt Nam đến 2040, tầm nhìn 2050. Trong Chiến lược cần có lộ trình phát triển vệ tinh "Made in Vietnam" ✍

¹Theo thống kê của Trung tâm Vũ trụ Việt Nam.