

Những bước tiến trong chế tạo vệ tinh “Made in Vietnam”

PGS.TS Phạm Anh Tuấn

*Tổng giám đốc Trung tâm Vũ trụ Việt Nam,
Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam*

Vào lúc 09 giờ 06 phút 54 giây (giờ Hà Nội) ngày 9/11/2021, vệ tinh NanoDragon “Made in Vietnam” đã tách thành công khỏi tên lửa Epsilon-5 của Nhật Bản, đi vào quỹ đạo, bắt đầu làm việc trong không gian. Sự kiện này đánh dấu bước đi tiếp theo quan trọng trong lộ trình phát triển vệ tinh nhỏ “Made in Vietnam” của Trung tâm Vũ trụ Việt Nam (VNSC), thuộc Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam (VAST) nhằm thực hiện “Chiến lược phát triển và ứng dụng khoa học và công nghệ vũ trụ đến năm 2030” đã được Thủ tướng Chính phủ phê duyệt. Tại sao một đất nước còn nhiều khó khăn như Việt Nam cần phải phát triển vệ tinh? Chúng ta đang ở đâu trên hành trình này? Và cần làm gì để có thể đạt được mục tiêu trong định hướng phát triển dài hạn phía trước? Bài viết sẽ góp phần trả lời các câu hỏi này.

Việt Nam cần làm chủ công nghệ vệ tinh

Cách đây hơn 60 năm (1957), vệ tinh Sputnik đầu tiên của thế giới bay vào vũ trụ; cách đây hơn 50 năm (1969) con người đã đặt chân lên mặt trăng; và cách đây hơn 20 năm Trạm Vũ trụ Quốc tế (ISS) đã bay vòng quanh trái đất. Ở Việt Nam, chúng ta bắt đầu nghiên cứu một số lĩnh vực khoa học và công nghệ (KH&CN) vũ trụ từ những năm 1980, nhưng các nghiên cứu làm chủ công nghệ vũ trụ, đặc biệt là công nghệ vệ tinh, mới chỉ được bắt đầu từ năm 2006 để thực hiện “Chiến lược nghiên cứu và ứng dụng công nghệ vũ trụ đến 2020”. Qua một số dấu mốc chính này, chúng ta thấy được khoảng cách hiện có của KH&CN vũ trụ Việt Nam so với thế giới. Tuy nhiên, nếu không bắt đầu, chúng ta mãi mãi sẽ vẫn đứng ở con số 0. Trong điều kiện hạn hẹp về tiềm lực kinh tế và nguồn lực đầu tư, Việt Nam có thể đạt được những dấu ấn nhất định nếu nắm bắt được xu thế

phát triển của thế giới trong lĩnh vực vũ trụ và lựa chọn công nghệ phù hợp phục vụ đất nước.

Việt Nam khó có thể nghiên cứu mọi lĩnh vực liên quan đến KH&CN vũ trụ và làm chủ công nghệ chế tạo tất cả các loại vệ tinh, nhưng chúng ta có thể tập trung phát triển và chế tạo vệ tinh nhỏ, ứng dụng ảnh vệ tinh sao cho hiệu quả nhất. Công nghệ vệ tinh quan sát trái đất là một trong những công nghệ tốt nhất, ảnh hưởng sâu rộng nhất trong các ứng dụng của công nghệ vũ trụ góp phần hỗ trợ các mục tiêu phát triển bền vững của một quốc gia được đưa ra bởi Liên hợp quốc. Việt Nam nằm trong số những quốc gia chịu tác động mạnh mẽ nhất của biến đổi khí hậu, thể hiện ở thiệt hại khoảng hơn 1% GDP mỗi năm do thiên tai, tương đương khoảng 3,5 tỷ USD. Ảnh vệ tinh giúp kịp thời cảnh báo chính xác hơn tình trạng bão, lũ, ngập lụt... Bên cạnh việc sơ tán, giảm thiệt hại về người, mỗi năm chúng ta có thể giảm thiểu 10% thiệt hại

kinh tế, tương đương với 350 triệu USD... Ngoài ra, vệ tinh quan sát trái đất còn hỗ trợ giám sát nông nghiệp, tài nguyên, giám sát lưu lượng nước, lũ lụt, giám sát hàng hải, quy hoạch lãnh thổ và đặc biệt trong an ninh - quốc phòng. Do đó hiện nay, Chính phủ đã định hướng vào phát triển và ứng dụng vệ tinh nhỏ, từng bước xây dựng chùm vệ tinh nhỏ quan sát trái đất của Việt Nam.

Ngày nay, với sự tiến bộ của KH&CN, xu thế kích thước của vệ tinh ngày càng nhỏ đi, thời gian chế tạo ngắn lại, yêu cầu công nghệ cũng dần rõ ràng hơn, đây chính là cơ hội cho các quốc gia như Việt Nam có thể tham gia vào cuộc chơi này. Với cách tiếp cận này, trong 15-20 năm tới Việt Nam có thể tiệm cận được công nghệ vũ trụ của thế giới và sớm làm chủ công nghệ chế tạo vệ tinh, tương tự như việc chúng ta đang rất mong sớm chủ động công nghệ sản xuất vắc-xin trong thời kỳ dịch bệnh Covid hiện nay.

Có được vệ tinh tự phát triển

hoạt động trên quỹ đạo, Việt Nam mới thực sự làm chủ lĩnh vực công nghệ cao này, có thể chủ động quan sát được những vùng lãnh thổ và biển đảo của mình, tại những thời điểm cần thiết trong thời gian sớm nhất.

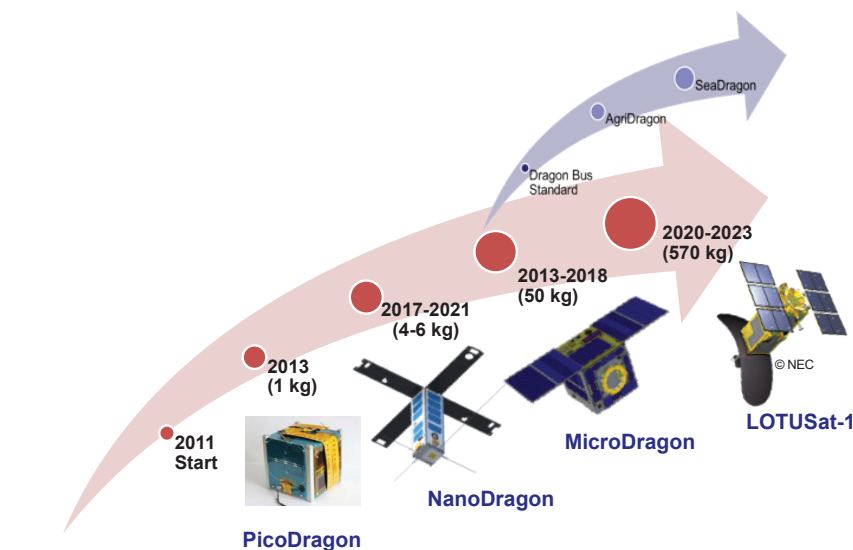
Kết quả ban đầu phát triển vệ tinh “Made in Vietnam”

Từ năm 2007, nhóm nghiên cứu đầu tiên thiết kế, chế tạo vệ tinh “Made in Vietnam” đã bắt tay vào phát triển vệ tinh dòng Cubesat với kinh phí của VAST và hỗ trợ kỹ thuật của Cơ quan Vũ trụ Nhật Bản (JAXA). Vệ tinh Cubesat đầu tiên của Việt Nam là mô hình kỹ thuật được hoàn thành vào năm 2010.

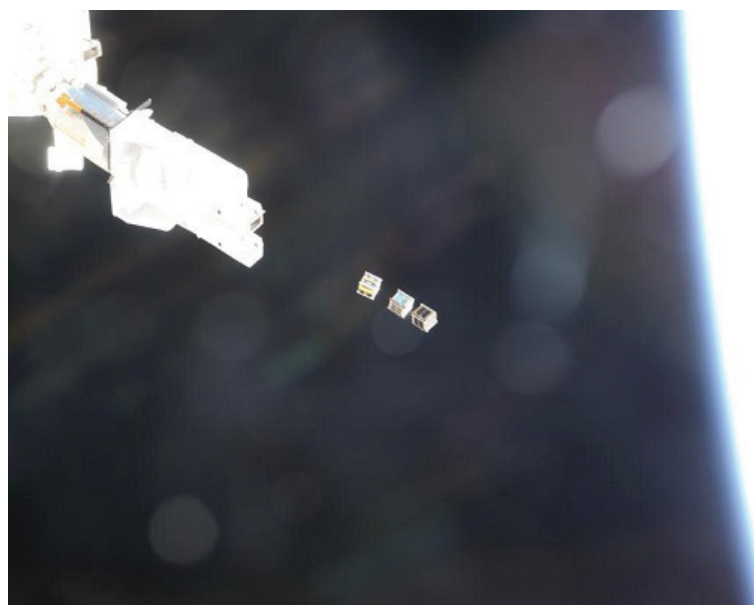
Ngay sau khi thành lập vào ngày 16/9/2011, VNSC đã xây dựng và từng bước thực hiện lộ trình phát triển vệ tinh “Made in Vietnam” và đã thành công ban đầu với việc phóng vệ tinh PicoDragon, MicroDragon và NanoDragon.

Ngày 19/11/2013, một vệ tinh siêu nhỏ “Made in Vietnam” mang tên PicoDragon có khối lượng 1 kg, được phát triển bởi các nghiên cứu viên và kỹ sư trẻ của VNSC, đã được phóng thành công vào quỹ đạo từ Trạm Vũ trụ Quốc tế. Sau đó, Trạm mặt đất VNSC và các nơi trên thế giới cũng đã ghi nhận thành công tín hiệu liên lạc. Đây là cột mốc quan trọng, đánh dấu PicoDragon trở thành vệ tinh do Việt Nam tự phát triển đầu tiên hoạt động thành công trong không gian. Vệ tinh PicoDragon chính là sản phẩm đầu tay của đội ngũ phát triển vệ tinh của VNSC.

Sau vệ tinh PicoDragon, trong khuôn khổ Dự án Trung tâm Vũ



Lộ trình phát triển vệ tinh “Made in Vietnam” của VNSC.



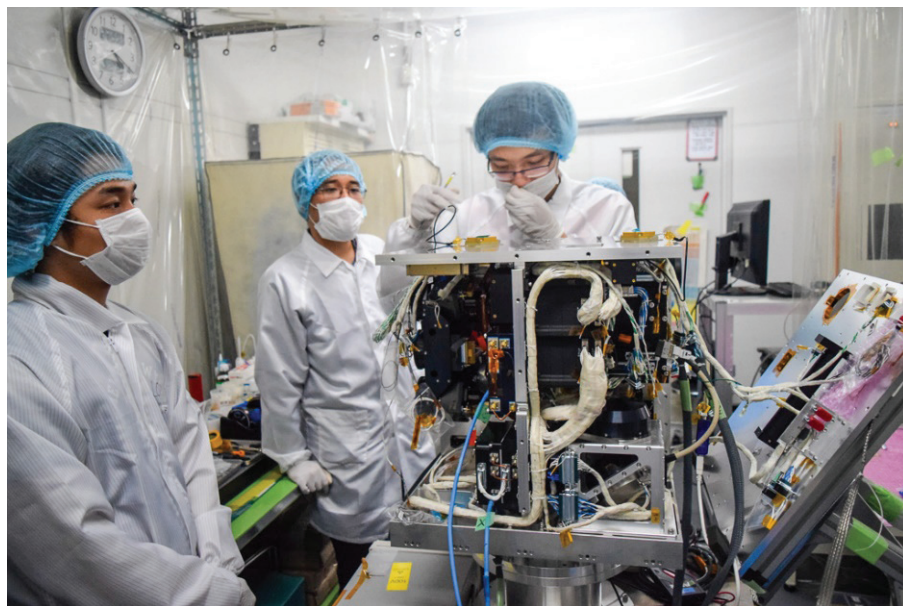
Vệ tinh PicoDragon cùng 2 vệ tinh của Mỹ được đưa vào không gian từ ISS.

trụ Việt Nam, VNSC thực hiện chế tạo vệ tinh MicroDragon với khối lượng 50 kg tại Nhật Bản. Tại đây, 36 kỹ sư của VNSC được cử đến 5 trường đại học hàng đầu Nhật Bản tham gia khóa học thạc sỹ công nghệ vũ trụ, đồng thời tham gia thiết kế, chế tạo, thử nghiệm vệ tinh MicroDragon dưới sự hướng dẫn trực tiếp của các giáo sư Nhật Bản. Thông qua dự án mang tính đột phá này, các

kỹ sư Việt Nam không chỉ có hội tiếp thu kiến thức cơ bản về công nghệ vệ tinh mà còn được trực tiếp tham gia thực hành chế tạo vệ tinh micro, tích lũy kinh nghiệm trong quy trình phát triển vệ tinh. Vệ tinh MicroDragon đã được phóng lên quỹ đạo bằng tên lửa Epsilon-4 vào ngày 18/1/2019 tại bãi phóng Uchinoura và đã kết nối thành công với trạm mặt đất.

Tiếp nối vệ tinh MicroDragon, từ năm 2017, VNSC đã nghiên cứu phát triển vệ tinh lớp nano dạng Cubesat 3U có tên NanoDragon nặng khoảng 4 kg từ nguồn kinh phí của “Chương trình KH&CN cấp quốc gia về công nghệ vũ trụ giai đoạn 2016-2020”. Toàn bộ quá trình nghiên cứu, thiết kế, chế tạo, tích hợp, thử nghiệm chức năng vệ tinh được thực hiện hoàn toàn tại Việt Nam bởi các cán bộ nghiên cứu của VNSC. Một số lợi ích vệ tinh NanoDragon có thể mang lại bao gồm: *thứ nhất*, vệ tinh này thử nghiệm việc dùng vệ tinh cỡ siêu nhỏ để thu tín hiệu nhận dạng tự động tàu thủy sử dụng cho mục đích tránh va chạm hoặc có thể kết hợp dữ liệu để theo dõi, giám sát phương tiện trên biển. Trên cơ sở kết quả này, chúng ta có thể tính tới bài toán sử dụng chùm vệ tinh cỡ siêu nhỏ có tính năng tương tự NanoDragon trong các hoạt động cung cấp các dịch vụ liên quan; *thứ hai*, vệ tinh dùng để xác minh chất lượng của hệ thống điều khiển và xác định tư thế vệ tinh, đây là một trong những phân hệ quan trọng của vệ tinh, các vệ tinh “Made in Vietnam” có thể kế thừa kết quả này. Ngoài ra, việc tự phát triển vệ tinh NanoDragon ở Việt Nam có đóng góp lớn vào việc tích lũy kinh nghiệm, phát triển đội ngũ; thiết lập mạng lưới nhà cung cấp; hoàn thiện quy trình... từ đó làm nền tảng phát triển các vệ tinh “Made in Vietnam” tiếp theo.

Chế tạo thành công vệ tinh NanoDragon là một bước đi tiếp theo đánh dấu việc Việt Nam từng bước làm chủ hơn về công nghệ vệ tinh. Khác biệt với các dự án chế tạo vệ tinh trước đây: PicoDragon được làm hoàn



Cán bộ VNSC đang thực hiện tích hợp vệ tinh MicroDragon.

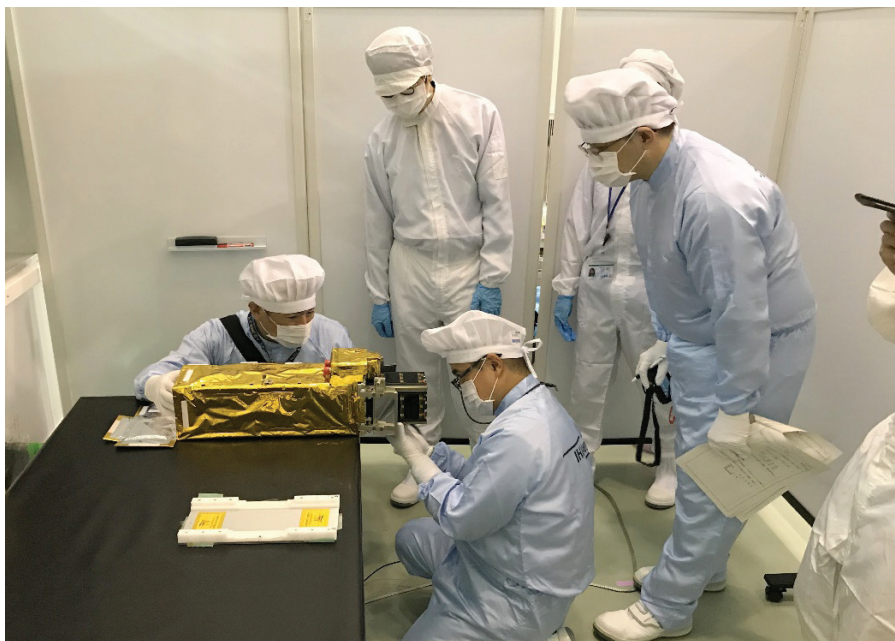
toàn ở Việt Nam nhưng vệ tinh còn đơn giản, được sự giúp đỡ và hỗ trợ nhiều của JAXA hay MicroDragon được làm bởi 36 kỹ sư người Việt Nam nhưng thực hiện tại Nhật Bản, nơi có nền công nghiệp vũ trụ đã phát triển, vệ tinh NanoDragon đã được thiết kế để thực thi các nhiệm vụ cụ thể, toàn bộ quá trình thiết kế, gia công chế tạo, lắp ráp tích hợp và thử nghiệm chức năng diễn ra ở Việt Nam và không cần sự giúp đỡ nào đáng kể về mặt công nghệ. Phát triển vệ tinh NanoDragon là một quá trình rất đồng bộ từ thiết kế, chế tạo, đến phóng vệ tinh và vận hành Trạm mặt đất. Toàn bộ quá trình này có thuận lợi vì đội ngũ nghiên cứu đã có kinh nghiệm khi tham gia chế tạo vệ tinh PicoDragon và MicroDragon.

Tuy vậy, cơ sở hạ tầng kỹ thuật dự kiến đầu tư theo Dự án Trung tâm Vũ trụ Việt Nam như: Trung tâm Nghiên cứu phát triển, Trạm mặt đất, thiết bị thử nghiệm vệ tinh... chưa được triển khai nên các thiết bị công nghệ để phát

triển vệ tinh NanoDragon còn khá khiêm tốn. Ngoài ra, việc mua một số thiết bị công nghệ cao từ Việt Nam phải qua thủ tục xuất khẩu phức tạp do quy định ITAR (Quy định về buôn bán vũ khí quốc tế), thậm chí một số thiết bị không thể mua được. Điều này khác biệt khá nhiều với vệ tinh MicroDragon khi vệ tinh được phát triển ở Nhật Bản.

Cùng với đó, công nghiệp phụ trợ cho ngành vũ trụ ở Việt Nam còn hạn chế, các công ty nhỏ thông thường trình độ kỹ thuật còn yếu, các công ty có kỹ thuật tốt thường không mặn mà với việc chế tạo sản phẩm đơn chiếc, tỷ suất lợi nhuận thấp. Do đó, việc triển khai được các thiết kế theo đúng mong muốn của nhóm nghiên cứu còn rất khó khăn.

Để khắc phục những khó khăn này, nhóm nghiên cứu đã hợp tác với các đối tác quốc tế để thực hiện những phần công việc không thể làm ở Việt Nam. Trung tâm cũng chủ động tìm kiếm, trao đổi với nhiều nhà cung cấp để



Vệ tinh NanoDragon đang được lắp đặt vào ống phóng của tên lửa.

tim được sản phẩm phù hợp nhất về giá thành, công nghệ, ít ràng buộc về ITAR... Để giảm chi phí và thuận tiện cho việc chế tạo trong nước, nhóm nghiên cứu đã tìm đến những công ty vừa và nhỏ, phối hợp để chế tạo sản phẩm, trực tiếp xuống nhà máy để cùng công nhân gia công chế tạo đảm bảo yêu cầu chất lượng...

Tuy nhiên, cũng cần thấy rõ rằng, vệ tinh NanoDragon mới là vệ tinh lớp nano, khối lượng gần 4 kg nên vẫn là một vệ tinh chưa quá phức tạp. Mục tiêu của Việt Nam là sớm làm chủ các vệ tinh có khối lượng khoảng 100-200 kg, khi đó công việc sẽ rất nhiều, nguồn nhân lực trình độ cao cần phát triển mạnh mẽ và gắn kết với nhau thành đội ngũ để hoàn thành nhiệm vụ.

VNSC sẽ hoàn thành Dự án Trung tâm Vũ trụ Việt Nam tại Khu Công nghệ cao Hòa Lạc và phóng vệ tinh LOTUSat-1 có độ phân giải cao với công nghệ radar hiện đại đầu tiên của Việt Nam

có thể quan sát lãnh thổ và vùng Biển Đông trong mọi điều kiện thời tiết, kể cả ban đêm vào cuối năm 2023. Sau khi đưa vào sử dụng thử nghiệm vệ tinh 180 kg, đội ngũ cán bộ trình độ cao của VNSC có thể hoàn toàn chủ động tiến tới tự chế tạo, sản xuất vệ tinh tại Việt Nam.

Để KH&CN vũ trụ Việt Nam phát triển

Một mục tiêu cụ thể quan trọng của “Chiến lược phát triển và ứng dụng KH&CN vũ trụ đến năm 2030” là trong 10 năm tới Việt Nam cần làm chủ công nghệ và tiến tới tự sản xuất vệ tinh nhỏ. Để đảm bảo thực hiện tốt nhiệm vụ, ngành Vũ trụ Việt Nam cần:

- Sự chỉ đạo trực tiếp của Thủ tướng Chính phủ để tăng cường khả năng phối hợp giữa các bộ, ngành, tránh đầu tư không đồng bộ, trùng lặp thiếu hiệu quả.

- Cơ chế quản lý đặc biệt của Chính phủ cho các dự án đầu tư nghiên cứu phát triển công nghệ vũ trụ với độ rủi ro và mạo hiểm

rất cao như chế tạo vệ tinh, tên lửa.

- Đầu tư dài hạn và đủ tầm của Chính phủ để hiện thực hóa quá trình làm chủ công nghệ và chế tạo các vệ tinh “Made in Vietnam”, tiến tới phát triển và hoàn thiện “Hệ thống quan sát trái đất bằng vệ tinh” của quốc gia.

- Cơ chế ưu đãi đặc biệt của Chính phủ cho đội ngũ cán bộ trong lĩnh vực công nghệ vũ trụ, đặc biệt trong nghiên cứu chế tạo và sản xuất vệ tinh, tên lửa.

- Sớm tham gia các công ước của Liên hợp quốc về sử dụng khoảng không vũ trụ vì mục đích hòa bình, điều này có ý nghĩa quan trọng tương tự như việc Việt Nam đã tham gia Công ước của Liên hợp quốc về biển.

Ngày nay thế giới đang chứng kiến sự cạnh tranh quyết liệt không chỉ giữa các quốc gia, mà cả các tập đoàn công nghệ tư nhân trên không gian vũ trụ, do đó Việt Nam cần sớm xác định không gian vũ trụ là 1 trong 5 không gian (vùng đất, vùng trời, vùng biển, không gian mạng và không gian vũ trụ) mà chúng ta cần làm chủ để bảo vệ quyền lợi quốc gia. Để thực hiện được mục tiêu này, Đảng và Chính phủ cần có quyết tâm chính trị rất cao như: nên sớm có nghị quyết của Bộ Chính trị về phát triển Vũ trụ Việt Nam từ nay đến năm 2050. Trên cơ sở đó, Chính phủ xây dựng chiến lược dài hạn với sự đầu tư có trọng điểm, tạo tiền đề cho phát triển bền vững ngành Vũ trụ Việt Nam ✍