

Sử dụng máy bay không người lái (UAV) chụp ảnh phục vụ nghiên cứu cấu trúc các hệ sinh thái núi khu vực Tây Nguyên

Hà Quý Quỳnh^{1,2,3}, Nguyễn Văn Sinh^{2,3}, Đặng Huy Phương², Nguyễn Quảng Trường^{2,3}

¹Ban Ứng dụng và Triển khai công nghệ, VAST

²Viện Sinh thái và Tài nguyên sinh vật, VAST

³Học viện Khoa học và Công nghệ, VAST

Bài báo trình bày việc ứng dụng quy trình chụp ảnh bằng máy bay không người lái (Unmanned aerial vehicle - UAV) trong nghiên cứu cấu trúc các hệ sinh thái núi khu vực Tây Nguyên. Kết quả, đã thu thập được 2898 cảnh ảnh của 25 khu vực, có diện tích hơn 1000 ha, đại diện cho độ cao của 5 hệ sinh thái núi ở Tây Nguyên. Đây là những kết quả của đề tài nghiên cứu, xây dựng cơ sở khoa học cho mô hình quản lý tổng hợp hệ sinh thái núi nam Trường Sơn nhằm bảo tồn và khai thác bền vững mã số TN18/T07 thuộc Chương trình Tây Nguyên 2016-2020. Với kích thước ảnh UAV trung bình 600x600 m/cảnh, độ phân giải cao, chụp được trong điều kiện thời tiết mà ảnh vệ tinh quang học không thể thực hiện được, ảnh UAV trở thành nguồn tư liệu quan trọng trong việc triển khai nghiên cứu cấu trúc hệ sinh thái theo chỉ tiêu, đặc điểm chi tiết, đáp ứng yêu cầu quản lý, bảo tồn và phát triển các hệ sinh thái trong tương lai.

Mở đầu

Công nghệ viễn thám và hệ thống tin địa lý (GIS) phát triển mạnh đã góp phần hỗ trợ nghiên cứu cấu trúc các hệ sinh thái. Hiện nay, các ảnh Landsat, Sentinel cung cấp miễn phí nên việc ứng dụng công nghệ này phục vụ nghiên cứu cấu trúc hệ sinh thái núi càng phát triển. Tuy nhiên, công nghệ viễn thám còn một số hạn chế như: ảnh vệ tinh bị ảnh hưởng bởi mây, thời tiết; thời gian chụp phụ thuộc quỹ đạo vệ tinh; độ phân giải thấp, thường từ 10 đến 30 m. Cùng với sự phát triển của công nghệ vệ tinh thì công nghệ chụp ảnh bằng UAV đang được ứng dụng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực như: đo đạc thành lập bản đồ, giao thông, sản xuất nông nghiệp, nghiên cứu địa chất, nghiên cứu môi trường. UAV

đã được sử dụng rộng rãi ở nước ngoài, trở thành công nghệ quan trọng để thu thập dữ liệu không gian, với ưu điểm về độ linh động, chủ động thời gian ghi nhận..., bổ sung cho công nghệ viễn thám vệ tinh và ảnh máy bay có người lái. Công nghệ chụp ảnh bằng UAV cho phép thu nhận các ảnh với độ phân giải rất cao trong điều kiện địa hình phức tạp. Các phần mềm mã nguồn mở và thương mại cho phép xử lý ảnh, xây dựng các sản phẩm bản đồ (mô hình số bề mặt, mô hình số độ cao, bản đồ trực ảnh, bản đồ 3D, video). Với các tính năng mới, tiện lợi như: sử dụng máy bay nhỏ, nhẹ, cất cánh và hạ cánh không cần đường băng; chiều cao chuyển bay tương đối thấp, thường <500 m; độ phân giải lớn; công nghệ này có tính khả thi cao trong điều kiện của các nước đang phát triển.

Để quản lý các thiết bị bay không người lái, Chính phủ đã ban hành Nghị định số 36/2008/NĐ-CP về quản lý tàu bay không người lái và các phương tiện bay siêu nhẹ; Bộ Quốc phòng đã ban hành Thông tư số 35/2017/TT-BQP quy định tiêu chuẩn đủ điều kiện bay; tiêu chuẩn, thủ tục cấp giấy phép cho cơ sở thiết kế, sản xuất, sửa chữa, bảo dưỡng, thử nghiệm tàu bay, động cơ tàu bay, cánh quạt tàu bay và trang bị, thiết bị của tàu bay không người lái, phương tiện bay siêu nhẹ; khai thác tàu bay không người lái và phương tiện bay siêu nhẹ.

Việc ứng dụng công nghệ này trong nghiên cứu cấu trúc hệ sinh thái núi là nhằm đạt được độ chính xác theo yêu cầu của nghiên cứu cấu trúc hệ sinh thái ở địa hình phức tạp. Sau đây xin giới thiệu quy trình và kết quả

ứng dụng thiết bị UAV chụp ảnh phục vụ nghiên cứu cấu trúc hệ sinh thái 5 vùng núi khu vực Tây Nguyên.

Quy trình và kết quả ứng dụng UAV chụp ảnh các hệ sinh thái núi khu vực Tây Nguyên

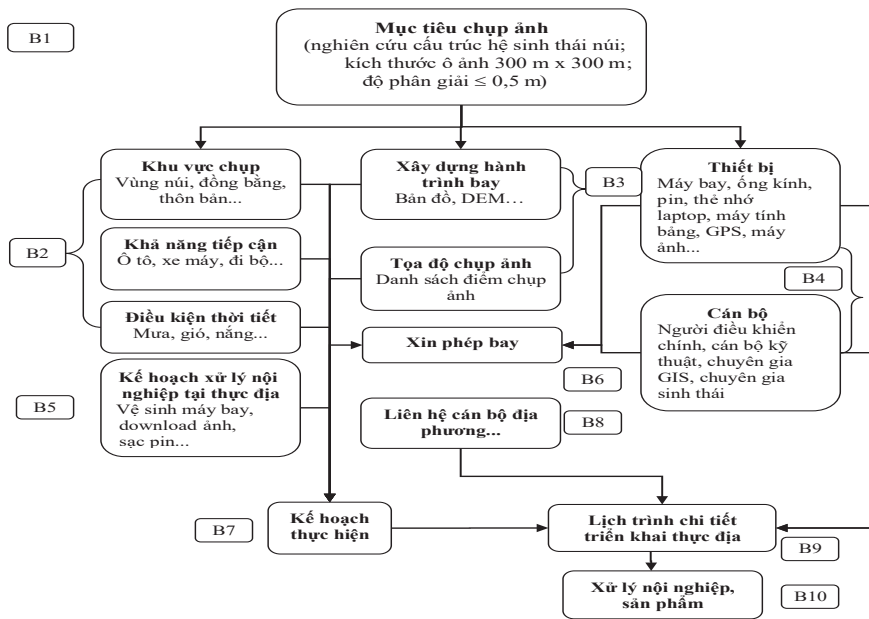
Quy trình ứng dụng UAV (hình 1)

Kết quả chụp ảnh các hệ sinh thái núi khu vực Tây Nguyên bằng UAV

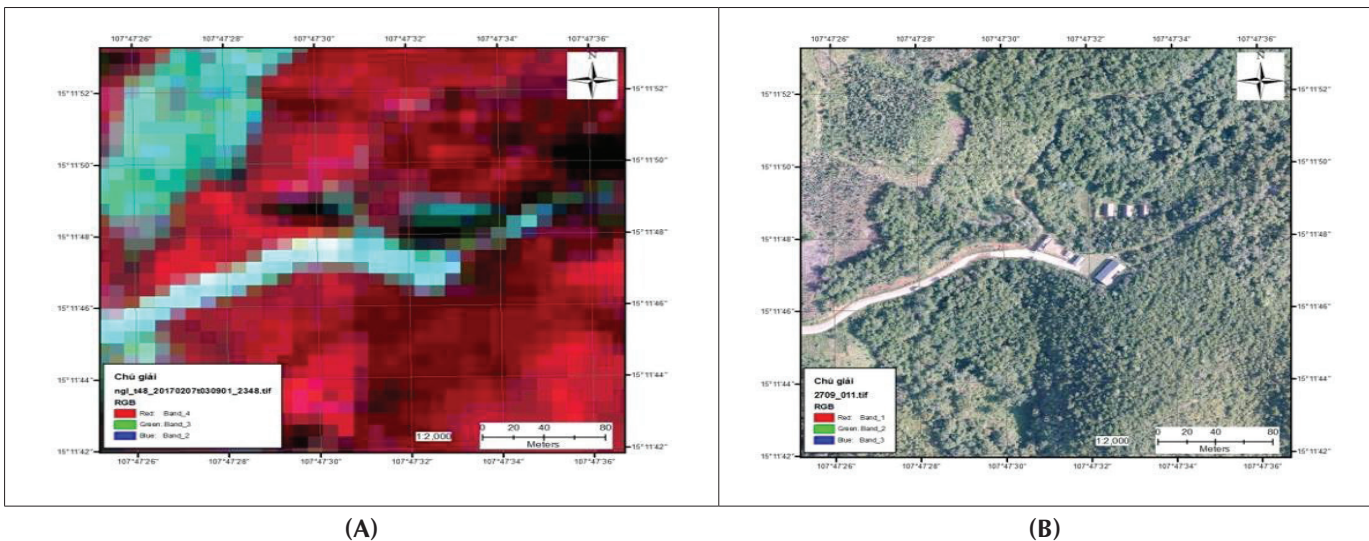
Tại 5 vùng núi Tây Nguyên gồm: Ngọc Linh (>2500 m), Chư Yang Sin (>2400 m), Bidoup Núi Bà (>2200 m), Chư Mom Ray (>1700 m) và Kon Ka Kinh (>1700 m), đã triển khai bay

chính thức tại 25 ô đại diện cho các kiểu hệ sinh thái. Tổng diện tích bay là 1009 ha, chụp 2898 cảnh ảnh, 168 đường bay. Diện tích ô hành trình bay lớn nhất là ở Vườn quốc gia (VQG) Kon Ka Kinh rộng 92,74 ha, cũng là ô có số ảnh chụp lớn nhất - 503 ảnh. Diện tích nhỏ nhất là ở VQG Chư Mom Ray, rộng 7,71 ha, chụp 239 kiểu. Số ảnh chụp nhỏ nhất được thực hiện ở ô tại VQG Bidoup với 31 kiểu, diện tích hành trình là 24,36 ha. Việc thu thập thông tin video khu vực bay cũng được thực hiện để hỗ trợ xử lý ảnh.

Sau khi xử lý sơ bộ, các cảnh ảnh UAV trong mỗi hành trình được lưu vào 1 thư mục. Sử dụng phần mềm PIX4Dmapper để xử lý, mỗi ô ảnh được xử lý theo 1 dự án (project). Kết quả được hiển thị theo bộ bản đồ ảnh gồm các nội dung: A) Ảnh sentinel độ phân giải 10 m; B) Ảnh UAV. Hình 2-6 là kết quả ảnh chụp từ một số hành trình tại các hệ sinh thái núi khu vực Tây Nguyên trong nghiên cứu này.

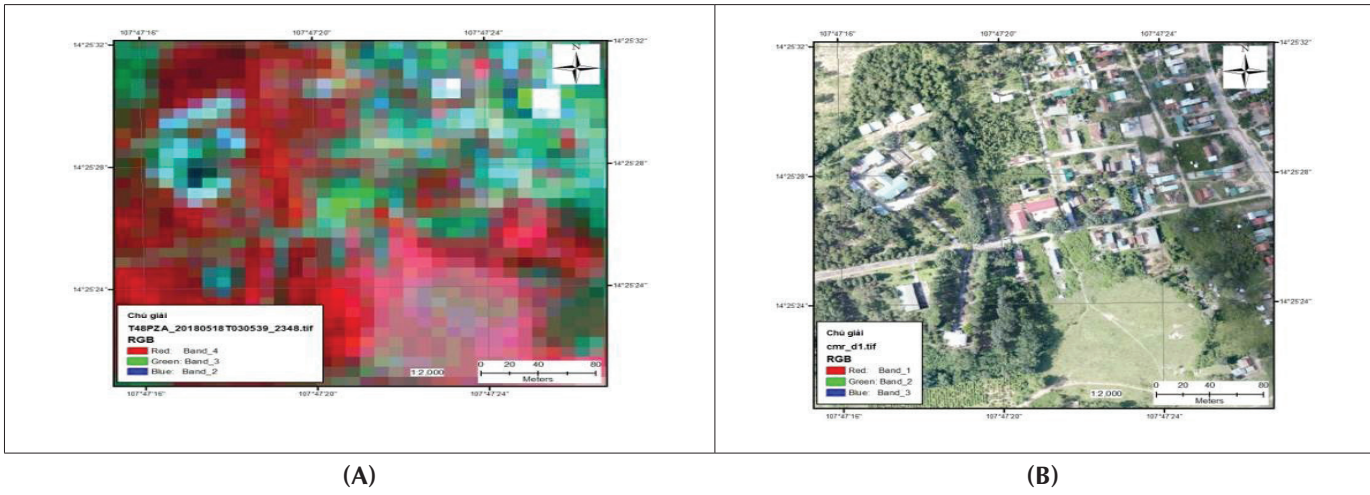


Hình 1. Sơ đồ quy trình ứng dụng UAV để chụp ảnh hệ sinh thái núi.

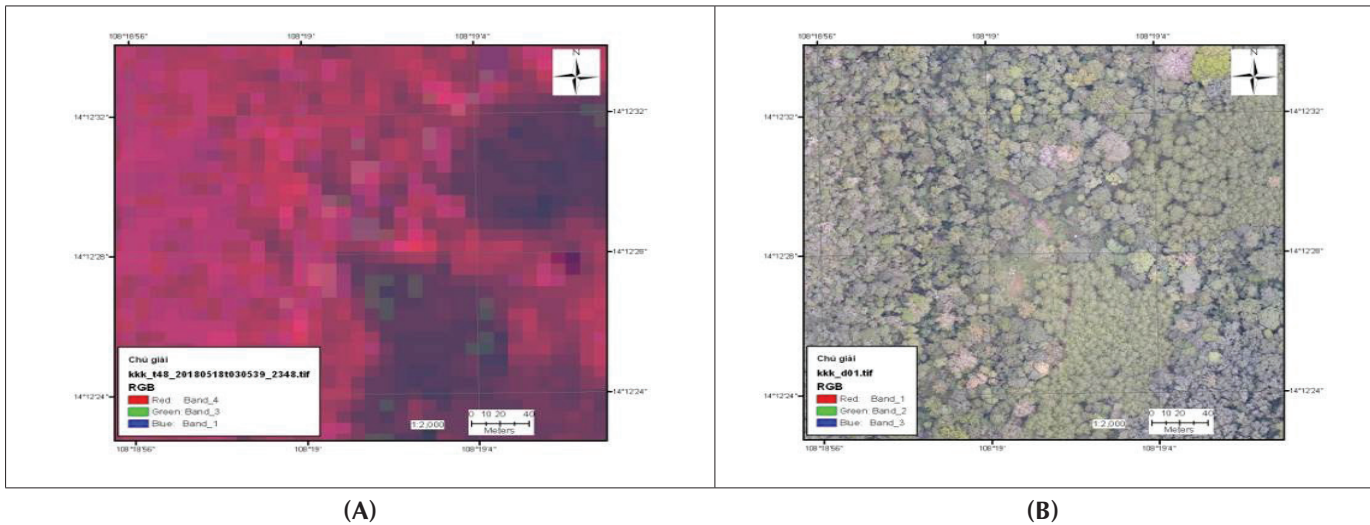


Hình 2. Hành trình NGL01 (Khu bảo tồn thiên nhiên Ngọc Linh).

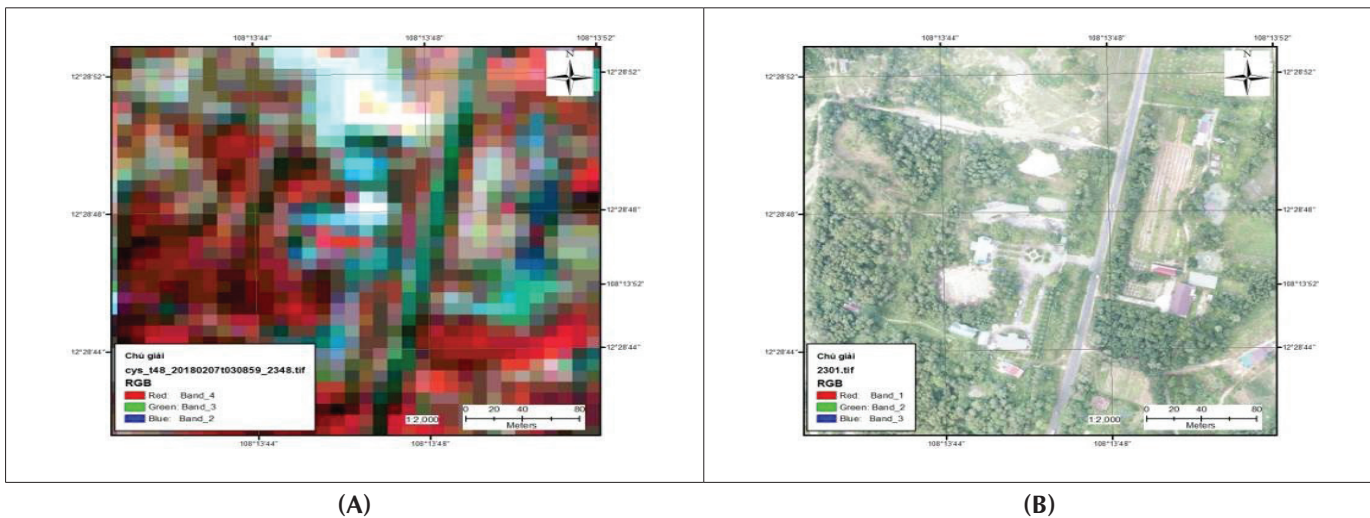
Khoa học - Công nghệ và Đổi mới sáng tạo



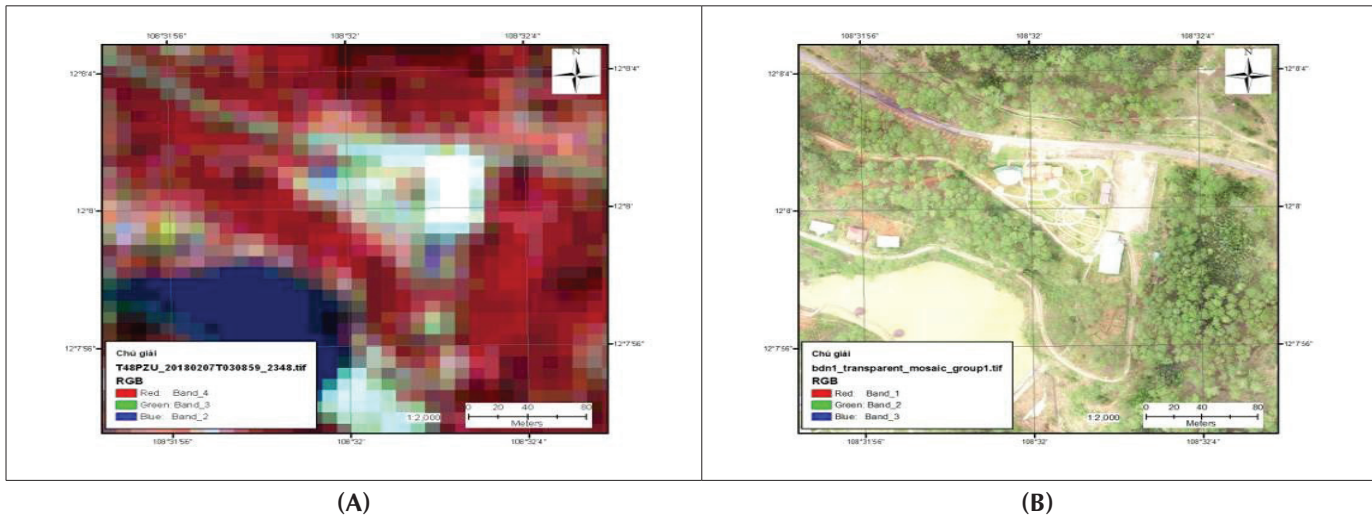
Hình 3. Hành trình CMR01 (VQG Chư Móm Ray).



Hình 4. Hành trình KKK01 (VQG Kon Ka Kinh).



Hình 5. Hành trình CYS01 (VQG Chư Yang Sin).



Hình 6. Hành trình BND01 (VQG Bidoup Núi Bà).

Kết luận

Ảnh UAV là nguồn tư liệu mới bổ sung cho công nghệ viễn thám và GIS nói chung, công nghệ viễn thám và GIS nghiên cứu hệ sinh thái, tài nguyên sinh vật nói riêng. Quy trình kỹ thuật ứng dụng UAV để chụp ảnh các hệ sinh thái núi khu vực Tây Nguyên gồm 10 bước. Kết quả ứng dụng quy trình này thu được 2898 cảnh ảnh của 25 ô ảnh, bao phủ diện tích hơn 1000 ha, đại diện cho các đai cao của 5 hệ sinh thái núi vùng Tây Nguyên. Ảnh sau khi xử lý đã đáp ứng được các yêu cầu về hệ tọa độ, tổ hợp màu... của các phần mềm viễn thám và GIS. Độ phân giải của ảnh UAV đạt đến <10 cm, cao hơn các ảnh viễn thám thương mại như Quickbird và các ảnh viễn thám miễn phí như Sentinel và Landsat 8.

Với kích thước ảnh UAV trung bình 600x600 m/cảnh, độ phân giải rất cao, chụp được trong điều kiện thời tiết mà ảnh vệ tinh quang học không thể thực hiện được, ảnh UAV trở thành nguồn

tư liệu quan trọng trong việc triển khai nghiên cứu cấu trúc hệ sinh thái theo chỉ tiêu, đặc điểm chi tiết, đáp ứng yêu cầu quản lý, bảo tồn và phát triển trong tương lai.

Bên cạnh đó, thực tiễn triển khai chụp ảnh UAV ở khu vực núi, rừng kín cũng cho thấy một số khó khăn như: khả năng tiếp cận điểm chụp ảnh khó; độ chênh cao địa hình tạo ra nhiều chướng ngại vật, thay đổi độ phủ; vùng núi thường hay có nhiều động khí quyển thung lũng, khe núi ảnh hưởng tới máy bay; số lượng pin mang theo, nguồn điện để sạc pin cũng là những vấn đề khó ở vùng núi, đặc biệt ở trong rừng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bùi Tiến Diệu, Nguyễn Cẩm Vân, Hoàng Mạnh Hùng, Đồng Bích Phương, Nhĩ Việt Hà, Trần Trung Anh, Nguyễn Quang Minh (2016), “Xây dựng mô hình số bề mặt và bản đồ trực ảnh sử dụng công nghệ đo ảnh máy bay không người lái”, *Kỷ yếu Hội nghị khoa học và công nghệ quốc gia về Đo đạc bản đồ ứng phó với biến đổi khí hậu*, NXB Tài nguyên Môi trường và Bản đồ.

2. David J. Maguire, Michael F. Goodchild, David W. Rhind (eds) (1991), *Geographic Information Systems: Principles and Application*, Volume 1: principle, Longman scientific & technical, John Wiley & Sons.

3. Jing He, Yongshu Li, Keke Zhang (2012), *Research of UAV Flight Planning Parameters*, DOI: 10.4236/pos.2012.34006.

4. Ha Quy Quynh, Dang Huy Phuong, Nguyen Tien Phuong (2016), “Application webgis technology for management and sharing spatial data of protected area, a case study in Xuan Lien Nature reserve, Thanh Hoa”, *Tạp chí Khoa học và Công nghệ*, **54(4)**, DOI: 15625/0866-708X/54/4/7356.

5. Thái Văn Trùng (1999), *Những hệ sinh thái rừng nhiệt đới ở Việt Nam*, NXB Khoa học và Kỹ thuật.

6. <http://glovis.usgs.gov>.

7. <https://www.dji.com/inspire-2?site=brandsite&from=nav>.

8. <https://www.pix4d.com/product/pix4dmapper-photogrammetry-software>.