

BẢN TIN



VIỄN THÁM

BỘ TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG
CỤC VIỄN THÁM QUỐC GIA

SỐ **02** 2023





Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường Đặng Quốc Khánh trao quyết định bổ nhiệm đồng chí Trần Tuấn Ngọc, giữ chức Cục trưởng Cục Viện thẩm quốc gia



Lãnh đạo Cục Viện thẩm quốc gia chủ trì Hội nghị tổng kết năm 2023



Văn phòng Cục Viễn thám quốc gia vinh dự được Bộ TN&MT tặng Cờ thi đua năm 2022



Các Tập thể và cá nhân vinh dự được nhận Bằng khen của Bộ trưởng Bộ TN&MT

BAN HÀNH THÔNG TƯ QUY ĐỊNH VỀ KỸ THUẬT GIÁM SÁT BẰNG CÔNG NGHỆ VIỄN THÁM ĐỐI VỚI MỘT SỐ NỘI DUNG, HẠNG MỤC TRONG KHAI THÁC MỎ LỘ THIÊN

Thực hiện Chương trình xây dựng và ban hành văn bản quy phạm pháp luật năm 2023 thuộc phạm vi quản lý nhà nước của Bộ Tài nguyên và Môi trường năm 2023, Cục Viễn thám quốc gia đã chủ trì xây dựng Dự thảo Thông tư quy định kỹ thuật giám sát tình hình khai thác khoáng sản bằng công nghệ viễn thám trình lãnh đạo Bộ Tài nguyên và Môi trường ban hành.

Tích cực tiếp thu hoàn thiện Thông tư

Trong quá trình xây dựng, hoàn thiện Dự thảo thông tư quy định kỹ thuật giám sát tình hình khai thác khoáng sản bằng công nghệ viễn thám, Cục Viễn thám quốc gia đã tích cực tiếp thu ý kiến góp ý của các đơn vị có liên quan và các đơn vị chức năng của Bộ Tài nguyên và Môi trường, phối hợp với Cục Khoáng sản Việt Nam và thống nhất sửa đổi tên thông tư để phản ánh đúng nội hàm mà thông tư đã đặt ra thành “Quy định về kỹ thuật giám sát bằng công nghệ viễn thám đối với một số nội dung, hạng mục trong khai thác mỏ lộ thiên”. Đồng thời hoàn thiện hồ sơ trình Bộ trưởng ban hành Thông tư bảo đảm về tiến độ, chất lượng đáp ứng yêu cầu công tác quản lý nhà nước.

Cơ sở căn bản làm căn cứ xây dựng Thông tư gồm: Nghị định số 03/2019/NĐ-CP ngày 04/01/2019 của Thủ tướng Chính phủ về Hoạt động viễn thám tại khoản 2 Điều 6: “2. Công tác thu thập thông tin, dữ liệu, phân tích, điều tra, đánh giá, theo dõi diễn biến tài nguyên, môi trường định kỳ và đột xuất nhằm đưa ra các báo cáo phục vụ phát triển kinh tế - xã hội; phòng, chống thiên tai; giám sát hạn hán, cảnh báo cháy rừng, diễn biến lũ lụt, cứu hộ cứu nạn và ứng phó với biến đổi khí hậu; hiện trạng sản xuất nông nghiệp.”, khoản 2 Điều 5 quy định danh mục các hoạt động khoa học và công nghệ về viễn thám được ưu tiên: “2. Nghiên cứu phát triển, ứng dụng, chuyển giao công nghệ cao, công nghệ tiên tiến, công nghệ mới trong hoạt động viễn thám phục vụ điều tra cơ bản, quản lý, quan trắc và giám sát khai thác, sử dụng tài



Ảnh minh họa

nguyên thiên nhiên và bảo vệ môi trường, phòng, chống và giảm nhẹ thiên tai, ứng phó biến đổi khí hậu...” và khoản 2 Điều 27 quy định về trách nhiệm của Bộ Tài nguyên và Môi trường: “Ban hành hoặc trình cấp có thẩm quyền các văn bản quy phạm pháp luật, định mức kinh tế kỹ thuật của lĩnh vực viễn thám, quy chế phối hợp liên ngành về sử dụng dữ liệu viễn thám”.

Bên cạnh đó về cơ sở thực tiễn, hiện nay, hoạt động khai thác khoáng sản (KTKS) nhất là đối với

các kim loại như vàng, quặng chì - kẽm, quặng mangan v.v... diễn biến ngày càng phức tạp; các khu vực diễn ra khai thác khoáng sản không theo quy hoạch và trái phép thường ở vùng sâu, vùng xa; nơi có hạ tầng thấp kém, đi lại hết sức khó khăn, việc tiếp cận rất phức tạp. Trong khi đó lực lượng cơ quan thực hiện chức năng thanh tra, kiểm tra về công tác khai thác khoáng sản còn khá mỏng, phương tiện, thiết bị cũng hết sức hạn chế; lực lượng làm công tác này ở các địa phương

cũng thiếu về số lượng, phương tiện, thiết bị không đáp ứng yêu cầu nên việc phát hiện kịp thời và xử lý hoạt động KTKS trái phép hết sức khó khăn, thường chỉ thông qua phương tiện thông tin đại chúng hoặc tố cáo, phát hiện của người dân. Vì vậy, cần thiết có một công cụ hỗ trợ phương pháp truyền thống là công cụ ứng dụng công nghệ cao.

Công nghệ viễn thám ngày càng phát triển, đa dạng với nhiều loại thông tin, dữ liệu có tần suất cao,

đa thời gian, đa độ phân giải, độ phủ rộng trên phạm vi lãnh thổ, thời gian truyền dữ liệu đạt tới gần thời gian thực; cho phép tiếp cận các vùng sâu, vùng xa, nguy hiểm mà con người khó hoặc không thể tiếp cận bằng các phương pháp truyền thống. Bên cạnh đó, với thể mạnh về tính khách quan, chính xác về địa hình địa vật, quan trắc và giám sát bề mặt trái đất với chi phí thấp, công nghệ viễn thám đã được ứng dụng phổ biến, hiệu quả trên thế giới để quan trắc, giám sát bề mặt

trái đất. Đặc thù thông tin từ tư liệu viễn thám rất nhạy cảm và quan trọng, có liên quan chặt chẽ tới hoạt động kinh tế, chính trị, quốc phòng, an ninh nên cần thiết phải đẩy mạnh ứng dụng công nghệ viễn thám.

Công nghệ viễn thám để nhận biết sự thay đổi bề mặt Trái đất nói chung và diễn biến hoạt động khai thác khoáng sản nói riêng là sự hỗ trợ tích cực cho công tác thanh tra kiểm tra hoạt động khai thác khoáng sản.

Nâng cao hiệu quả quản lý Nhà nước về khoáng sản phục vụ công tác sử dụng tài nguyên hợp lý

Với những lý do nêu trên, việc triển khai xây dựng và ban hành thông tư về giám sát tình hình khai thác khoáng sản bằng công nghệ viễn thám có ý nghĩa khoa học và thực tiễn, góp phần nâng cao hiệu quả quản lý Nhà nước về khoáng sản phục vụ công tác sử dụng tài nguyên hợp lý.

Thông tư “Quy định về kỹ thuật giám sát bằng công nghệ viễn thám

đối với một số nội dung, hạng mục trong khai thác mỏ lộ thiên” gồm 3 chương 13 điều quy định.

Ngoài chương quy định chung gồm 4 điều, Thông tư cũng quy định kỹ thuật trong thu thập tài liệu; Yêu cầu về dữ liệu ảnh viễn thám; Xử lý dữ liệu ảnh viễn thám; Chiết xuất thông tin các nội dung giám sát; Biên tập thông tin, dữ liệu; Phân tích, tổng hợp, xác định phạm vi các

nội dung giám sát và Lập báo cáo kết quả giám sát.

Thông tư được ban hành giúp cho các cơ quan quản lý nhà nước ở Trung ương và các địa phương có công cụ pháp lý, cùng các công cụ kỹ thuật để giám sát tình hình khai thác khoáng sản một cách hiệu quả, chính xác, góp phần quản lý tốt tài nguyên, bảo vệ môi trường, phát triển kinh tế của đất nước.

Nguồn: Cục Viễn thám quốc gia

QUY ĐỊNH NỘI BỘ GIẢI QUYẾT THỦ TỤC HÀNH CHÍNH CUNG CẤP THÔNG TIN, DỮ LIỆU ẢNH VIỄN THÁM

Căn cứ Quyết định số 1238/QĐ-BTNMT ngày 12/5/2023 của Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường về việc công bố thủ tục hành chính được sửa đổi, bổ sung trong lĩnh vực viễn thám thuộc phạm vi chức năng quản lý nhà nước của Bộ Tài nguyên và Môi trường, Cục Viễn thám quốc gia đã ban hành Quyết định số 298 /QĐ-VTQG ngày 22/12/2023 của Cục trưởng Cục Viễn thám quốc gia về quy định nội bộ giải quyết thủ tục hành chính Cung cấp thông tin, dữ liệu ảnh viễn thám tại Cục Viễn thám quốc gia Quyết định này thay thế Quyết định số 238/QĐ-VTQG

Nội dung quy định nội bộ giải quyết thủ tục hành chính cung cấp thông tin, dữ liệu ảnh viễn thám gồm trình tự cụ thể như sau:

Bước 1: Tiếp nhận yêu cầu Cung cấp thông tin, dữ liệu ảnh viễn thám:

+ Nhận hồ sơ yêu Cầu cấp thông tin, dữ liệu ảnh viễn thám của các khách hàng có nhu cầu trên Cổng thông tin điện tử <https://dvc.monre.gov.vn>.

+ Nhận hồ sơ yêu cầu Cung cấp thông tin, dữ liệu ảnh viễn thám gửi trực tiếp từ đơn vị có nhu cầu về dữ

liệu viễn thám.

+ Thời gian: 01 ngày làm việc

+ Trách nhiệm: PCSHT&CNVT,ĐVTTW,TTTT&DLVT.

Bước 2: Cập nhật hồ sơ lên cổng thông tin điện tử về dịch vụ công <https://dvc.monre.gov.vn> đối với các hồ sơ nhận trực tiếp

+ Thời gian: 01 ngày làm việc

+ Trách nhiệm: PCSHT&CNVT,ĐVTTW,TTTT&DLVT.

Bước 3: Phân loại chuyển nội dung xử lý

Phòng CSHT&CNVTVT có trách nhiệm xử lý hồ sơ theo trình tự như sau:

+ Gửi hồ sơ yêu cầu cung cấp thông tin, dữ liệu viễn thám cho TTTT&DLVT xử lý đối với thông tin và dữ liệu viễn thám quốc gia có sẵn trong Cơ sở dữ liệu viễn thám quốc gia hoặc cần đặt mua từ nhà cung cấp bên ngoài Cục VTQG do không có trong Cơ sở dữ liệu viễn thám quốc gia và cũng không được lưu trữ hoặc thu nhận-xử lý trên hệ thống thiết bị tại Trạm thu ảnh viễn thám của ĐVTTW.

+ Gửi hồ sơ yêu cầu Cầu cấp thông tin, dữ liệu ảnh viễn thám cho ĐVTTW xử lý đối với thông tin và dữ liệu viễn thám quốc gia không có

sẵn trong Cơ sở dữ liệu viễn thám quốc gia nhưng có thể được lưu trữ hoặc thu nhận-xử lý trên hệ thống thiết bị tại Trạm thu ảnh viễn thám của ĐVTTW.

+ Thời gian: 01 ngày làm việc

Bước 4: Cung cấp thông tin, dữ liệu viễn thám quốc gia

Khách hàng đồng ý theo phương án đã tư vấn, đơn vị sẽ thông báo cho khách hàng áp dụng quy trình khai thác dữ liệu bằng hình thức trực tiếp.

+ Xây dựng hợp đồng Cung cấp thông tin, dữ liệu ảnh viễn thám và kí kết hợp đồng với khách hàng.

+ Gửi thông báo thu phí và thu phí của khách hàng.

+ Cung cấp thông tin, dữ liệu ảnh viễn thám cho khách hàng theo hợp đồng đã kí và kết thúc thủ tục hành chính.

+ Thời gian: tùy theo từng đơn hàng cụ thể nhưng thời gian trả lời không quá 02 ngày làm việc mỗi khi nhận được thông tin trao đổi của

khách hàng.

+ Trách nhiệm: ĐVTTW, TTTT&DLVT.

Bước 5: Báo cáo kết quả Cung cấp thông tin, dữ liệu ảnh viễn thám sau khi đã kết thúc hợp đồng lên trên trang web <https://dvc.monre.gov.vn>

+ Thời gian: 02 ngày làm việc sau khi đã hoàn thành cung cấp thông tin, dữ liệu viễn thám quốc gia sau khi đã kết thúc hợp đồng.

* Thời gian xử lý không tính các ngày nghỉ cuối tuần và ngày nghỉ lễ



Ảnh minh họa

Nguồn: Cục Viễn thám quốc gia

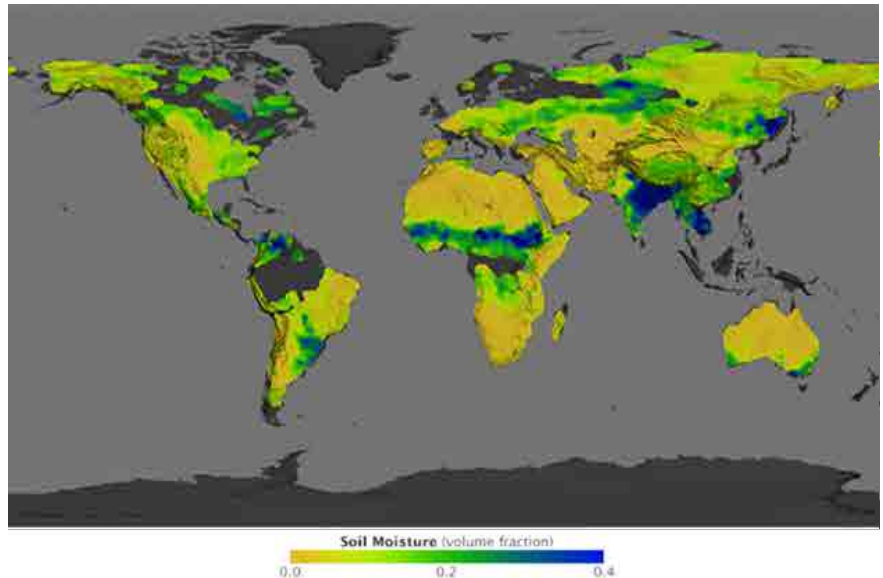
XÁC ĐỊNH ĐỘ ẨM ĐẤT TOÀN CẦU BẰNG VIỄN THÁM

Độ ẩm của đất – thể hiện lượng nước chứa bên trong và giữa các phần tử đất - là một phần quan trọng trong chu trình nước của Trái đất. Độ ẩm đất có vai trò quan trọng đối với đời sống thực vật và có liên quan đến thời tiết và khí hậu. Việc thu thập các số liệu quan trắc toàn cầu về độ ẩm này cũng như sự biến động của nó theo mùa cùng với các hiện tượng thời tiết có thể giúp giám sát hạn hán, mô hình khí hậu và dự báo lũ lụt. Phân tích, đánh giá các thông tin về độ ẩm đất có thể cho phép đưa ra các quyết định về quản lý nước và hỗ trợ dự báo năng suất nông nghiệp.

Với ý nghĩ đó, các nhà khoa học đã phát triển các công cụ viễn thám để đo độ ẩm của đất một cách nhất quán và trên phạm vi toàn cầu. Từ năm 2009, Cơ quan Vũ trụ Châu Âu ESA (European Space Agency) đã vận hành vệ tinh SMOS (The Soil Moisture and Ocean Salinity), và sau đó năm 2015, NASA đã phóng vệ tinh SMAP (The Soil Moisture Active Passive) nhằm xác định độ ẩm đất trên phạm vi toàn cầu. Ngoài ra, các nhà khoa học cũng đã tìm cách bổ sung cho các phép đo độ ẩm đất nói trên bằng dữ liệu từ một số vệ tinh dành cho mục đích khác, ví dụ như vệ tinh Aquarius.

Bản đồ tại hình 1 ở trên cho thấy độ ẩm của lớp đất 5 cm trên cùng được quan trắc bởi thiết bị cảm biến vi sóng Aquarius lắp đặt trên vệ tinh cùng tên (Aquarius) vào tháng 8 năm 2013. Vệ tinh Aquarius do NASA và Ủy ban Quốc gia về Hoạt động Vũ trụ của Argentina (CONAE - Comisión Nacional de Actividades Espaciales) hợp tác phát triển và được phóng lên quỹ đạo vào tháng 6/2011 với mục đích chủ yếu là nghiên cứu hàm lượng muối của nước mặt đại dương. Aquarius đã đạt được thành công lớn khi đo độ mặn bằng thiết bị cảm biến vi sóng và các nhà nghiên cứu do Bộ Nông nghiệp Hoa Kỳ (USDA) dẫn đầu đã phát hiện ra rằng họ cũng có thể truy xuất được dữ liệu độ ẩm của đất.

Đất phát xạ vi sóng một cách tự nhiên và cảm biến Aquarius có thể phát hiện được tín hiệu vi sóng vốn chỉ có sự khác biệt rất nhỏ theo sự biến đổi về độ ẩm của đất. Aquarius mất tám ngày để hoàn thành một chu kỳ khảo sát toàn cầu, mặc dù có một số hạn chế. Với độ phân giải xấp xỉ 100 km, Aquarius gặp khó



Hình 1: Bản đồ minh họa dữ liệu độ ẩm đất toàn cầu: các khu vực có bề mặt khô (độ ẩm thấp) thể hiện bằng màu nâu, các vùng có độ ẩm cao hơn được thể hiện bởi màu lam và lục (nguồn: NASA/GSFC)

khăn khi quan trắc các hòn đảo nhỏ, bờ biển và những vùng đất hẹp như Baja California hay Ý. Ngoài ra, tán cây dày đặc của rừng nhiệt đới Amazon làm biến dạng tín hiệu vi sóng cũng như băng tuyết sẽ chặn hoàn toàn tín hiệu đó. Các khu vực khó giải đoán tín hiệu vi sóng được hiển thị bằng màu xám đậm trong bản đồ trên.

Tom Jackson, nhà thủy văn học của USDA, người đứng đầu nghiên cứu về độ ẩm đất sử dụng cảm biến Aquarius, cho biết: “Có rất nhiều dữ liệu về lượng mưa ở Mỹ và Châu Âu, nhưng ở các quốc gia khác thì khá thưa thớt”. “Bằng cách sử dụng chỉ số độ ẩm của đất, chúng tôi có thể giám sát tình trạng của đất tốt hơn”. USDA và các cơ quan khác sử dụng thông tin này để cải thiện dự báo mùa màng, giúp nông dân và thị trường điều chỉnh giá theo sản lượng trên toàn thế giới và cho phép các cơ quan cứu trợ lập kế

hoạch cho các trường hợp khẩn cấp về lương thực.

Với việc có nhiều vệ tinh đồng thời đo độ ẩm của đất sẽ đảm bảo được việc ghi dữ liệu một cách liên tục và kỹ lưỡng. Nhà khoa học NASA Peggy O'Neill, người đồng nghiên cứu về dự án độ ẩm đất của USDA, cho biết: “Việc có SMOS và Aquarius trên quỹ đạo trước SMAP đã cho phép chúng tôi thực hiện các nghiên cứu so sánh giữa các cảm biến”. “Với việc có ba thiết bị cảm biến cùng lúc, chúng tôi sẽ có thể tạo ra một chuỗi độ ẩm của đất trong khoảng thời gian dài bắt đầu bằng SMOS và tiếp tục với Aquarius và sau đó là SMAP”.

Mặc dù, vệ tinh Aquarius đã ngừng hoạt động từ tháng 6/2015, nhưng các dữ liệu do vệ tinh này thu thập được vẫn có giá trị quan trọng phục vụ các nghiên cứu liên quan đến độ mặn của đại dương, cũng như độ ẩm đất.

Nguồn: Cục Viễn thám quốc gia

GIÁM SÁT SỰ THAY ĐỔI LỚP PHỦ BỀ MẶT KHU VỰC TÂY NAM BỘ PHỤC VỤ KIỂM KÊ KHÍ NHÀ KÍNH

Gần đây, việc giám sát phát thải khí nhà kính đang nhận được sự quan tâm của các nhà khoa học, các nhà hoạch định chính sách và các cơ quan. Nhằm tính toán mức độ phát thải khí nhà kính, dữ liệu thay đổi phủ bề mặt khu vực cần đánh giá là rất cần thiết. Các nhà khoa học của Cục Viễn thám quốc gia đã nghiên cứu, ứng dụng, sử dụng thuật toán Random Forest, ảnh vệ tinh Landsat 5, 8, Sentinel 2, dữ liệu mô hình số địa hình giám sát sự thay đổi lớp phủ bề mặt khu vực Tây Nam Bộ phục vụ kiểm kê khí nhà kính.

Biến đổi khí hậu và nước biển dâng đã và đang có các ảnh hưởng tiêu cực trực tiếp tới cuộc sống của con người bao gồm xói lở, trượt đất, sụt lún bề mặt, sa mạc hóa hoặc ngập lụt (IPCC, 2006). Nếu không có các biện pháp thích ứng và giảm thiểu phù hợp, ước tính biến đổi khí hậu sẽ khiến Việt Nam mất khoảng 12% đến 14,5% GDP mỗi năm vào năm 2050 và có thể khiến tới một triệu người vào tình trạng nghèo cùng cực vào năm 2030 [1]. Các hoạt động của con người là nguyên nhân chính phát thải khí nhà kính, như hoạt động đi lại, sản xuất công nghiệp, nông nghiệp và chặt phá rừng, các

hoạt động này hầu hết đều có tác động đến lớp phủ bề mặt của trái đất. Do đó, giám sát sự thay đổi lớp phủ bề mặt trái đất liên tục là một yêu cầu quan trọng nhằm giám sát lượng phát thải khí nhà kính.

Để phục vụ cho mục đích thành lập bản đồ phủ bề mặt, phục vụ giám sát phát thải khí nhà kính, các nhà khoa học của Cục Viễn thám quốc gia đã nghiên cứu, ứng dụng, sử dụng thuật toán Random Forest, ảnh vệ tinh Landsat 5, 8, Sentinel 2, dữ liệu mô hình số địa hình giám sát sự thay đổi lớp phủ bề mặt khu vực Tây Nam Bộ phục vụ kiểm kê khí nhà kính. Theo đó, các tác giả đã sử dụng các thuật toán học máy để

phân loại ảnh viễn thám, từ đó tạo ra các bản đồ phủ bề mặt phục vụ giám sát việc phát thải khí nhà kính. Các kết quả nghiên cứu đã ứng dụng thuật toán máy học cho công tác phân loại ảnh viễn thám tuy nhiên, các nghiên cứu có kết quả phân loại đạt độ chính xác cao trên 80% thường chỉ được thử nghiệm trên một phạm vi nghiên cứu tương đối nhỏ, hoặc có ít lớp cần phân loại. Thêm vào đó, các nghiên cứu chỉ sử dụng một loại ảnh vệ tinh duy nhất, mà không sử dụng thêm dữ liệu độ cao, địa hình làm dữ liệu đầu vào cho mô hình phân loại, có thể ảnh hưởng đến độ chính xác của mô hình.

Phục vụ kiểm kê khí nhà kính tại Việt Nam

Để phục vụ kiểm kê khí nhà kính tại Việt Nam được nhanh chóng, kịp thời, đáp ứng các nhu cầu về ứng phó với biến đổi khí hậu, nhóm nghiên cứu đã sử dụng kết hợp ảnh vệ tinh Landsat 5, 8, ảnh vệ tinh Sentinel 1, 2 và dữ liệu mô hình số địa hình thành lập dữ liệu phủ bề mặt trong giai đoạn 2010-2020, phục vụ kiểm kê khí nhà kính theo khuyến nghị của AFOLU, gồm 10 lớp phân loại, sử dụng Google Earth Engine.

Phương pháp rừng cây phân loại (Random Forest) là một bộ phân loại học máy tập hợp sử dụng nhiều cây quyết định, mỗi cây trong đó được cung cấp các tập con ngẫu nhiên của dữ liệu huấn luyện để hình thành các cây phân loại. Các cây quyết định trong tập hợp được tạo ra một cách độc lập. Sau khi được huấn luyện, mỗi điểm ảnh chưa biết được phân loại dựa trên đa số phiếu bầu của cây phân loại. RF được sử dụng phổ biến trong phân loại ảnh viễn thám bởi kết quả phân loại độ chính xác phân loại tốt hơn của nó so với các thuật toán

STT	Loại ảnh	Tên sản phẩm	Mô tả
1	Sentinel-2	Level 1C	Hiệu chỉnh sai số khí quyển (Top of Atmosphere), và nắn chỉnh hình học
2	Landsat-8	Level 1	Hiệu chỉnh sai số do địa hình, khí quyển
3	Landsat-5	Level 1	
4	DEM	Copernicus DSM	Mô hình số mặt đất

Bảng 1: Các sản phẩm ảnh sử dụng xây dựng mô hình

chỉ sử dụng một cây phân loại duy nhất, dễ tham số hóa và ít bị ảnh hưởng bởi nhiễu, phù hợp cho các khu vực khó lấy được bộ mẫu phân loại tốt.

Các dữ liệu được sử dụng để xây dựng mô hình gồm có ảnh vệ tinh Sentinel-2, độ phân giải 10 m có độ che phủ mây nhỏ hơn 20% được thu thập trong năm 2020, sau đó lấy giá trị median trong của từng pixel để loại bỏ vùng bị che phủ bởi mây, dữ liệu mô hình số độ cao cung cấp bởi ESA, và ảnh Landsat 5 TM, Landsat 8 OLI TOA.

Để nâng cao độ chính xác phân loại, các chỉ số thực vật được tính

toán từ các kênh của ảnh vệ tinh quang học, sau đó các chỉ số này được gộp chung với dữ liệu ảnh ban đầu, tạo thành bộ dữ liệu đầu vào cho mô hình phân loại. Ví dụ, mô hình phân loại sử dụng 9 kênh ảnh Landsat, gộp thêm 4 chỉ số được tính toán thêm, tổng cộng mô hình phân loại sử dụng 13 kênh của ảnh Landsat làm dữ liệu đầu vào.

Các chỉ số NDWI (chỉ số nước khác biệt chuẩn hóa), và NDPI (chỉ số ao hồ khác biệt chuẩn hóa) được tính toán nhằm nâng cao độ chính xác khi phân loại các đối tượng là nước mặt, ao hồ. Trong khi chỉ số NDVI (chỉ số thực vật khác biệt chuẩn

hóa) được tính toán để nâng cao khả năng phân biệt các đối tượng là thực vật. Chỉ số công trình khác biệt chuẩn hóa (NDBI) được tính toán cho việc phân biệt các khu vực được xây dựng bởi con người. Bên cạnh đó, ngoài các kênh ảnh trong dải nhìn thấy được sử dụng, các kênh hồng ngoại nhiệt cũng được thử nghiệm sử dụng trong mô hình do chúng có khả năng phân biệt các đối tượng thay đổi theo mùa

Dữ liệu sử dụng

Để tạo lớp phủ bề mặt cho năm 2020, nghiên cứu sử dụng kết hợp ảnh quang học Landsat 8, Sentinel-2, ảnh radar và dữ liệu trích xuất từ mô hình số địa hình đưa vào mô hình phân loại. Đối với năm 2010, ảnh Landsat 5 TM được sử dụng.

Để tăng khả năng phân loại các đối tượng thay đổi theo mùa, ví dụ như lúa, hoặc các cây trồng ngắn ngày đối với dữ liệu ảnh Sentinel-2 trong 1 năm được chia thành 3 nhóm, mỗi nhóm 4 tháng (từ tháng 1-4, từ tháng 5-8 và từ tháng 8-12) nhằm ghi nhận sự thay đổi của các loại phủ bề mặt thay đổi theo mùa. Từ tập hợp ảnh của mỗi nhóm này,

như đất sử dụng để trồng trọt, hoặc thực vật thay lá.

Vùng đồng bằng sông Cửu Long (còn được gọi là, Vùng Tây Nam Bộ, Cửu Long, hay Miền Tây) là vùng cực nam của Việt Nam. Khu vực này có 1 thành phố trực thuộc Trung ương là TP. Cần Thơ và 12 tỉnh: Long An, Tiền Giang, Bến Tre, Vĩnh Long, Trà Vinh, Hậu Giang, Sóc Trăng, Đồng Tháp, An Giang, Kiên Giang, Bạc Liêu và Cà Mau. Đồng

bằng sông Cửu Long có tổng diện tích 40.577,6 km² và có tổng dân số là 17.744.947 người (2022). Vùng chiếm 12,8% diện tích cả nước nhưng có 17,9% dân số cả nước. Đồng bằng sông Cửu Long gồm ba tiểu vùng. Vùng cao ở phía tây, đây là vùng thường bị ngập vào mùa mưa bởi nước sông Cửu Long dâng lên, vùng thấp ở duyên hải phía đông, đây là vùng thường bị mặn xâm nhập vào mùa khô.

tổng hợp thành một ảnh duy nhất, đại diện cho mỗi nhóm.

Theo khuyến nghị của AFOLU, 10

lớp dữ liệu sau được chọn để tiến hành phân loại ảnh, xây dựng dữ liệu phủ bề mặt.

STT	Tên lớp
1	Rừng ngập mặn
2	Rừng thường xanh
3	Rừng trỏng
4	Lúa
5	Các loại cây trồng ngắn ngày gồm cả Cỏ dùng để chăn nuôi
6	Cây trồng lâu năm
7	Cỏ mọc hoang dã, không có sự chăm sóc và thu hoạch
8	Gồm tất cả các loại đất cho mục đích đất ở và CSHT, cả những khu khai thác khoáng sản
9	Nuôi trồng thủy sản, sông hồ, ao
10	Bao gồm các khu vực, nơi lớp phủ mặt đất là đất trống, đồi trọc, đá sỏi, cát..., kể cả khu vực băng tuyết

Bảng 2: Bảng phân loại lớp phủ

Tạo dữ liệu huấn luyện và kiểm định mô hình

Trong nghiên cứu này, mẫu huấn luyện và kiểm định mô hình được đoán đọc từ ảnh vệ tinh độ phân

giải cao, cung cấp bởi Google Earth. Trong bộ dữ liệu này 70% số mẫu dùng để phân loại, và 30% số

mẫu dùng để kiểm định mô hình.

Kết quả xây dựng mô hình

Kết quả khi sử dụng kết hợp ảnh Landsat 8, Sentinel-2, Sentinel-1, chỉ số thực vật, độ nhám và thông tin địa hình trong mô hình phân loại áp dụng cho vùng sinh thái khu vực Tây Nam Bộ, kết quả hiệu chỉnh cho thấy độ chính xác tổng thể đạt trên 80% Từ kết quả này chúng ta có thể thấy, mô hình đã hiệu chỉnh đạt độ chính xác phân loại rất cao khi áp dụng cho các khu vực lớp phủ mặt đất có sự đồng nhất.

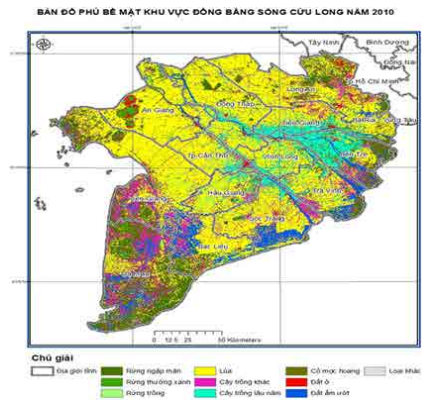
Như vậy có thể kết luận độ chính xác mô hình sẽ gia tăng khi sử dụng kết hợp ảnh Sentinel-1, Sentinel-2, ảnh Landsat, kết hợp với tính các chỉ số thực vật được lấy từ ảnh Sentinel-2, chỉ số độ nhám được lấy từ ảnh Sentinel-1, giá trị độ cao và giá trị độ dốc. Do đó, nhóm nghiên

cứu kiến nghị sử dụng kết hợp ba loại ảnh trên và những loại thông tin trong bảng sau để đưa vào mô hình phân loại lớp phủ bề mặt phục vụ mục đích của đề tài.

Với các loại ảnh đã lựa chọn để xây dựng lớp phủ bề mặt, số lượng 50 cây phân loại là phù hợp để tiến hành phân loại. Lựa chọn số lượng cây phân loại là 50, một mặt làm cho độ chính xác của mô hình tương đối ổn định, không tăng, giảm quá nhiều khi thay đổi một vài kênh ảnh, mặt khác có thể rút ngắn thời gian tính toán, sẽ có lợi khi phải thành lập bản đồ phủ bề mặt trên khu vực rộng.

Khu vực Tây Nam Bộ, đây là khu vực khá tương đồng về lớp phủ thực vật, tiến hành lựa chọn 2008 mẫu

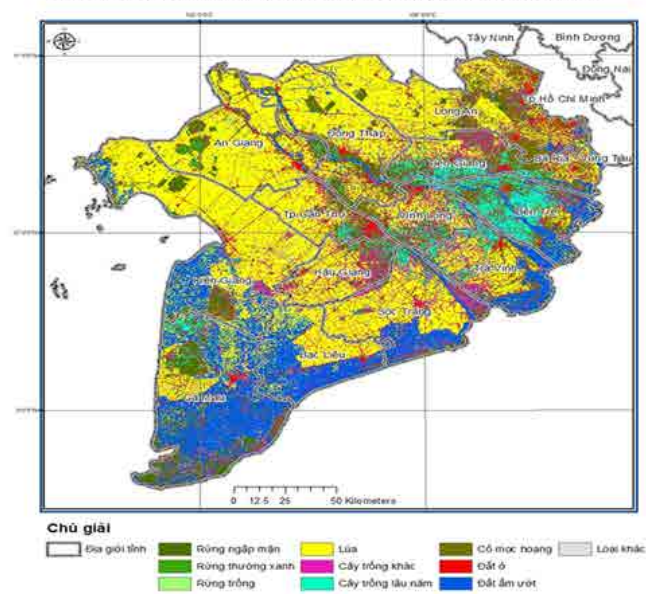
huấn luyện cho năm 2020 và 4395 mẫu huấn luyện cho năm 2010, kết quả phân loại cụ thể như sau:



Hình 1: Kết quả phân loại lớp phủ mặt đất khu vực Tây Nam Bộ năm 2010

Kết quả phân loại lớp phủ năm 2020 khu vực Tây Nam Bộ sử dụng 2008 mẫu huấn luyện mô hình, cụ thể như sau:

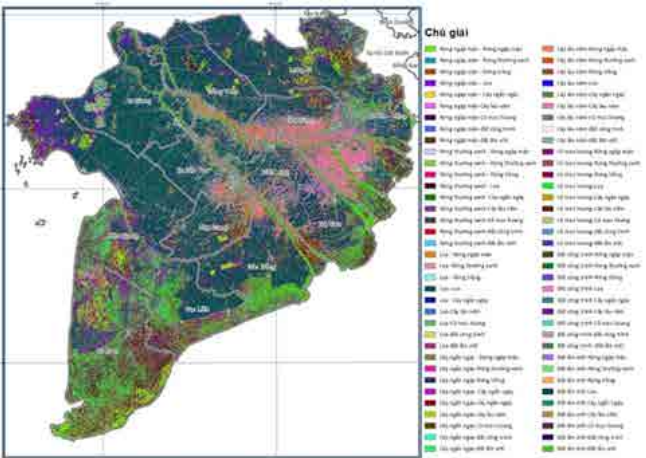
BẢN ĐỒ PHÂN BỐ MẬT ĐỘ KHU VỰC ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG NĂM 2020



Hình 2: Kết quả phân loại lớp phủ khu vực Tây Nam Bộ năm 2020

Kết quả phân loại lớp phủ năm 2020 khu vực Tây Nam Bộ sử dụng 2008 mẫu huấn luyện mô hình, cụ thể như sau:

Ma trận chuyển đổi sử dụng đất



Hình 3: Kết quả chuyển đổi sử dụng đất năm 2010 – 2020 khu vực Tây Nam Bộ

Ma trận chuyển đổi sử dụng đất khu vực Tây Nam Bộ được xây dựng từ dữ liệu chuyển đổi sử dụng đất năm 2010 – 2020, cụ thể như Bảng sau (Bảng 6):

Kết quả nghiên cứu đã xây dựng được phương pháp tự động phân loại lớp phủ mặt đất phục vụ công tác kiểm kê khí nhà kính cũng như công tác giám sát tài nguyên thiên nhiên, là công cụ mới cho công tác kiểm kê phát thải khí nhà kính, đây là sự cải tiến trong công nghệ sẽ

mang lại hiệu quả về kinh tế cao, tiết kiệm chi phí, rút ngắn thời gian và sức lực của người lao động. Ngoài ra, kết quả cũng có khả năng thị trường trong công tác tính toán phát thải khí nhà kính lĩnh vực AFOLU để tham gia vào các dịch vụ chi trả môi trường về tăng trưởng

xanh và mục tiêu giảm nhẹ phát thải khí nhà kính đến từ định vụ chi trả môi trường.

Google Earth engine cho phép giám sát sự thay đổi của lớp phủ bề mặt nhanh chóng nhờ sự dễ dàng trong tiếp cận dữ liệu ảnh vệ tinh và cung cấp khả năng tính toán, phân

Phần đánh giá độ chính xác phân loại sử dụng 417 điểm kiểm tra cho năm 2010, kết quả ma trận đánh giá độ chính xác cụ thể bảng sau:

Mã	Phân loại	1	2	4	5	6	8	9	10	Tổng	PA	UA	O A	Kap pa
1	Rừng ngập mặn	47	0	0	0	0	0	5	3	55	85%	85%	83%	0,66
2	Rừng tự nhiên	0	11	0	0	2	0	0	1	14	79%	100%	83%	
4	Đất trồng lúa	0	0	69	4	2	0	5	2	82	84%	90%		
5	Đất cây trồng hàng năm	2	0	4	44	2	3	2	3	60	73%	86%		
6	Đất cây trồng lâu năm	1	0	0	2	35	5	0	4	47	74%	78%		
8	Đất dân cư và CSHT	0	0	2	1	3	70	2	3	81	86%	90%		
9	Đất ẩm ướt	3	0	2	0	1	0	56	0	62	90%	80%		
10	Đất khác	2	0	0	0	0	0	0	14	16	88%	47%		
Tổng		55	11	77	51	45	78	70	30	417				
		85%	100%	90%	86%	78%	90%	80%	47%					

Bảng 4: Kết quả ma trận đánh giá độ chính xác phân loại năm 2010 khu thực nghiệm Tây Nam Bộ

Để đánh giá độ chính xác phân loại năm 2020 cho khu vực Tây Nam Bộ tiến hành chọn 444 điểm kiểm tra, kết quả cụ thể như sau:

Mã	Phân loại	1	2	4	5	6	8	9	10	Tổng	PA	UA	O A	Kap pa
1	Rừng ngập mặn	52	0	0	3	0	0	5	0	60	87%	87%	84%	0,67
2	Rừng tự nhiên	0	21	0	0	5	0	0	0	26	81%	88%	84%	
4	Đất trồng lúa	0	0	78	4	0	2	5	0	89	88%	87%		
5	Đất cây trồng hàng năm	3	0	5	49	0	0	3	1	61	80%	74%		
6	Đất cây trồng lâu năm	0	2	0	3	40	3	3	0	51	78%	89%		
8	Đất dân cư và CSHT	0	0	3	5	0	62	1	2	73	85%	93%		
9	Đất ẩm ướt	5	0	4	2	0	0	56	3	70	80%	77%		
10	Đất khác	0	1	0	0	0	0	0	13	14	93%	68%		
Tổng		60	24	90	66	45	67	73	19	444				
		87%	88%	87%	74%	89%	93%	77%	68%					

Bảng 5: Kết quả ma trận đánh giá độ chính xác phân loại năm 2020 khu thực nghiệm Tây Nam Bộ

loại nhanh chóng. Tuy nhiên nền tảng này chỉ cung cấp thuật toán phân loại Random Forest, mặc dù cho kết quả phân loại tương đối chính xác nhưng nó đòi hỏi phải lấy mẫu huấn luyện mô hình cho từng năm phân loại, thuật toán không có khả năng tái sử dụng các mẫu huấn luyện của năm này cho năm khác. Trong điều kiện cơ sở vật chất về máy móc tốt hơn, có thể xem xét triển khai thuật toán deep learning, có khả năng tái sử dụng các mẫu huấn luyện, khi đó từ một số lượng mẫu huấn luyện ban đầu, thuật toán có khả năng “tự học”, từ đó giảm thiểu tối đa tác động của con người đến quá trình phân loại.

Do nguồn ảnh sử dụng chủ yếu ảnh vệ tinh được cung cấp miễn phí, nên độ phân giải không gian chỉ ở mức trung bình, để có kết quả tính toán phát thải khí nhà kính chính xác hơn, cần phải có bản đồ phủ bề

DBSCL		Sử dụng đất năm 2020								
		Rừng ngập mặn	Rừng thường xanh	Rừng trồng	Lúa	Cây trồng khác	Cây trồng lâu năm	Cỏ mục hoang	Đất ở	Đất ẩm ướt
Sử dụng đất năm 2010	Rừng ngập mặn	107735	844	28631	103484	96832	37092	135294	25921	209237
	Rừng thường xanh	11625	5619	1329	5052	4705	3705	14024	3498	564
	Rừng trồng	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Lúa	54022	1681	36187	1300030	157753	34430	193077	20025	133404
	Cây trồng khác	25448	434	15681	90205	68364	15350	80804	29480	146778
	Cây trồng lâu năm	61481	2060	8935	11941	70640	105125	76188	22541	1981
	Cỏ mục hoang	17391	152	2210	4527	7479	4340	9308	2385	3077
	Đất ở	1121	100	937	4413	3706	363	13762	33591	1041
	Đất ẩm ướt	3197	10	3181	36286	4779	238	9068	2774	295362

Bảng 6: Ma trận chuyển đổi sử dụng đất khu vực Tây Nam Bộ 2010-2020

mặt ở mức chi tiết hơn, vì vậy có thể xem xét sử dụng các nguồn ảnh thương mại có độ phân giải không

gian tốt hơn để nâng cao độ chi tiết của sản phẩm.

Nguồn: Cục Viễn thám quốc gia

ỨNG DỤNG VIỄN THÁM TRONG BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU

Biến đổi khí hậu là một trong những thách thức cấp bách nhất của thời đại, gây ra những hậu quả nghiêm trọng đối với các hệ sinh thái, nền kinh tế và xã hội trên toàn thế giới. Để giải quyết cuộc khủng hoảng này, các nhà khoa học cần có thông tin chính xác và cập nhật về môi trường đang thay đổi của Trái đất. Công nghệ viễn thám với những ưu thế vượt trội trong việc cung cấp các thông tin khách quan, trung thực, đa dạng trên diện rộng với khả năng chụp lặp lại một cách thường xuyên theo chu kỳ hoặc đột xuất đã được ứng dụng hiệu quả trong nhiều lĩnh vực, trong đó có công tác ứng phó với biến đổi khí hậu.

Công nghệ viễn thám đã được chứng minh là một công cụ mạnh mẽ trong việc cung cấp những thông tin, dữ liệu nhanh chóng, kịp thời cho phép các nhà nghiên cứu hiểu rõ hơn và giám sát tác động của biến đổi khí hậu. Trong bài viết này, chúng ta sẽ khám phá các ứng dụng viễn thám trong nghiên cứu biến đổi khí hậu và thảo luận về lợi ích, thách thức và tiềm năng trong tương lai.

Công nghệ viễn thám

Viễn thám là công nghệ hiện đại cho phép thu thập và phân tích dữ liệu từ xa, thường bằng cách sử dụng vệ tinh, máy bay hoặc máy bay không người lái. Công nghệ này đã bắt đầu được phát triển được từ những năm 70 của thế kỷ trước, nhưng những tiến bộ trong xử lý dữ liệu số, hình ảnh và công nghệ tin học, máy tính đã khiến nó trở nên ngày càng dễ tiếp cận và tiết kiệm chi phí hơn, nhất là trong những năm gần đây.

Ngày nay, viễn thám có rất nhiều ứng dụng trong nhiều lĩnh vực khác nhau, từ quản lý tài nguyên thiên nhiên đến quốc phòng – an ninh.

Viễn thám và biến đổi khí hậu

Viễn thám đóng một vai trò quan trọng trong việc tìm hiểu các động lực phức tạp của biến đổi khí hậu. Nó cung cấp cho các nhà nghiên cứu dữ liệu vô giá về các khía cạnh khác nhau của hệ thống khí hậu Trái đất, chẳng hạn như nhiệt độ, lượng mưa, mực nước biển và lớp băng bao phủ. Độ phân giải không gian và thời gian cao của dữ liệu viễn thám cho phép lập mô hình khí hậu chính xác hơn và cải thiện việc ra quyết định nhằm ứng phó với biến đổi khí hậu.



Ảnh minh họa

Ứng dụng viễn thám trong biến đổi khí hậu

Công nghệ viễn thám có khả năng cách mạng hóa cách tiếp cận của chúng ta trong việc giảm thiểu biến đổi khí hậu. Ở đây, chúng ta sẽ thảo luận về một số ứng dụng chính thể hiện giá trị của nó trong bối cảnh này.

Theo dõi nhiệt độ

Viễn thám là cần thiết để theo dõi sự thay đổi nhiệt độ toàn cầu. Cảm biến hồng ngoại nhiệt trên vệ tinh đo nhiệt độ mặt đất và mặt biển, cung cấp dữ liệu về xu hướng ấm lên và các hiện tượng nhiệt độ cực đoan. Thông tin này giúp các nhà khoa học hiểu được tác động của biến đổi khí hậu đối với hệ sinh thái, nông nghiệp và sức khỏe con người, từ đó đưa ra các chiến lược thích ứng và giảm thiểu.

Hải dương học

Các vệ tinh được trang bị các cảm biến như radar đo độ cao và máy đo bức xạ góp phần nghiên cứu hải dương học bằng cách theo dõi nhiệt độ bề mặt nước biển, mực nước biển dâng và hoàn lưu đại dương. Hiểu những thay đổi về hải dương học là rất quan trọng để dự đoán tác động của biến đổi khí hậu đối với hệ sinh thái biển, cộng đồng ven biển và các kiểu thời tiết toàn cầu.

Phân tích thảm thực vật

Công nghệ viễn thám như hình ảnh đa phổ và siêu phổ cho phép các nhà khoa học phân tích sức khỏe, năng suất và các hiện tượng liên quan đến đời sống của thực vật. Phân tích sự thay đổi của thảm thực vật giúp các nhà nghiên cứu xác định các khu vực bị ảnh hưởng bởi các tác động liên quan đến biến đổi khí hậu như hạn hán, suy thoái rừng hoặc thay đổi mùa sinh trưởng.

Giám sát độ ẩm đất

Độ ẩm của đất rất quan trọng đối với nông nghiệp, tài nguyên nước và sức khỏe hệ sinh thái. Viễn thám đóng một vai trò quan trọng trong việc theo dõi độ ẩm của đất bằng cách cung cấp dữ liệu chính xác và có độ phân giải cao về độ ẩm của đất. Trên cơ sở đó sẽ cho phép nông dân tối ưu hóa các biện pháp tưới tiêu, giảm sử dụng nước và tăng năng suất cây trồng trong khi vẫn duy trì chất lượng đất.

Các vệ tinh viễn thám với máy đo bức xạ vi sóng và hệ thống radar khẩu độ tổng hợp (SAR) có thể đo độ ẩm của đất, cung cấp cái nhìn sâu sắc về tác động của biến đổi khí hậu đối với lượng nước sẵn có, nguy cơ hạn hán và suy thoái đất.

Giám sát lượng mưa

Các vệ tinh được trang bị máy đo bức xạ vi sóng hoặc máy chụp ảnh vi sóng thụ động đo tốc độ và phân bố lượng mưa, cung cấp dữ liệu về xu hướng toàn cầu và khu vực. Phân tích sự thay đổi lượng mưa là rất quan trọng để hiểu tác động của biến đổi khí hậu đối với tài nguyên nước, nông nghiệp và giảm thiểu rủi ro thiên tai.

Phân tích lớp phủ tuyết

Việc theo dõi lớp phủ tuyết rất quan trọng để hiểu được sự cân bằng năng lượng và chu trình thủy văn của Trái đất. Các vệ tinh viễn thám, chẳng hạn như các vệ tinh được trang bị MODIS (thiết bị đo quang phổ hình ảnh phân giải trung bình), có thể theo dõi phạm vi, thời gian và độ sâu của lớp phủ tuyết, cung cấp dữ liệu về những thay đổi liên quan đến biến đổi khí hậu trong mô hình tuyết và tác động của chúng đối với tài nguyên nước và hệ sinh thái.

Giám sát lũ lụt và hạn hán

Công nghệ viễn thám giúp theo dõi và dự đoán lũ lụt và hạn hán bằng cách đo lượng mưa, độ ẩm của đất và sức khỏe thực vật. Dữ liệu từ vệ tinh và các hình ảnh từ không gian có thể xác định các khu vực có nguy cơ, cho phép các cơ quan quản lý thảm họa thực hiện các biện pháp phòng ngừa và ứng phó hiệu quả với các hiện tượng cực đoan do biến đổi khí hậu gây ra.

Giám sát mực nước biển dâng

Các vệ tinh được trang bị máy đo độ cao bằng radar và các sứ mệnh đo trọng lực dựa trên vệ tinh, như GRACE của NASA, cung cấp dữ liệu chính xác về sự thay đổi mực nước biển và các yếu tố góp phần làm mực nước biển dâng. Thông tin này rất quan trọng để hiểu được tốc độ và mức độ nước biển dâng cũng như những tác động tiềm ẩn của nó đối với các cộng đồng, hệ sinh thái và cơ sở hạ tầng ven biển.

Giám sát cháy rừng

Các vệ tinh được trang bị máy đo độ cao bằng radar và các sứ mệnh đo trọng lực dựa trên vệ tinh, như GRACE của NASA, cung cấp dữ liệu chính xác về sự thay đổi mực nước biển và các yếu tố góp phần làm mực nước biển dâng. Thông tin này rất quan trọng để hiểu được tốc độ và mức độ nước biển dâng cũng như những tác động tiềm ẩn của nó đối với các cộng đồng, hệ sinh thái và cơ sở hạ tầng ven biển.

Giám sát khí quyển

Viễn thám đóng vai trò quan trọng trong việc theo dõi sự thay đổi khí quyển liên quan đến biến đổi khí hậu. Vệ tinh có cảm biến chuyên dụng đo nồng độ khí nhà kính, sol khí và các thành phần khí quyển khác, cung cấp dữ liệu quan trọng để hiểu rõ nguyên nhân gây ra biến đổi khí hậu và cung cấp các thông tin về chính sách nhằm giảm phát thải và giảm thiểu tác động.

Vệ tinh được sử dụng cho nghiên cứu biến đổi khí hậu

Nhiều vệ tinh được dành riêng để theo dõi các khía cạnh khác nhau của hệ thống khí hậu Trái đất. Một số ví dụ đáng chú ý bao gồm: Các vệ tinh Terra và Aqua của NASA mang theo thiết bị đo quang phổ hình ảnh phân giải trung bình (MODIS) để theo dõi thảm thực vật, lớp phủ tuyết và nhiệt độ bề mặt.

Các vệ tinh Copernicus Sentinel của Cơ quan Vũ trụ Châu Âu (ESA), cung cấp dữ liệu có độ phân giải cao về bề mặt đất, đại dương và khí quyển liên quan đến biến đổi khí hậu.

ICESat-2 của NASA (Vệ tinh độ cao mặt đất – 2, băng, mây) sử dụng LiDAR để đo sự thay đổi độ cao của dải băng và sông băng.

Tương lai của viễn thám trong biến đổi khí hậu

Khi công nghệ viễn thám tiếp tục phát triển, nó sẽ đóng vai trò ngày càng quan trọng trong nghiên cứu về biến đổi khí hậu. Những phát triển trong tương lai có thể bao gồm việc triển khai các sứ mệnh vệ tinh mới, tích hợp trí tuệ nhân tạo và kỹ thuật học máy để phân tích dữ liệu và tăng cường sử dụng nền tảng viễn thám dựa trên máy bay không người lái cho các nghiên cứu ở cấp độ chi tiết hơn.

Viễn thám đã nổi lên như một công cụ quan trọng trong nghiên cứu về biến đổi khí hậu, cung cấp dữ liệu vô giá về nhiều biến số môi trường. Các ứng dụng của nó trải dài từ giám sát mực nước biển dâng và băng tan đến quan sát những thay đổi của thảm thực vật và đánh giá sự thay đổi trong mô hình lượng mưa. Khi công nghệ tiếp tục phát triển, viễn thám chắc chắn sẽ đóng một vai trò quan trọng hơn nữa trong việc hiểu biết và giải quyết các tác động của biến đổi khí hậu đối với hành tinh của chúng ta.

Nguồn: Cục Viễn thám quốc gia

ẢNH VỆ TINH RADAR HỖ TRỢ HOẠT ĐỘNG QUÂN SỰ VÀ CỨU TRỢ NHÂN ĐẠO Ở UKRAINE

Radar khẩu độ tổng hợp hay còn gọi là SAR (Synthetic Aperture Radar) là hệ thống chụp ảnh chủ động cho phép chụp ảnh cả ban ngày lẫn ban đêm (do không phụ thuộc vào năng lượng mặt trời). Bên cạnh đó, do sử dụng các sóng viba để chụp ảnh bề mặt trái đất, hệ thống SAR có khả năng đâm xuyên qua mây nên hầu như không phụ thuộc vào điều kiện thời tiết. Với những đặc điểm riêng biệt nói trên dữ liệu ảnh SAR mang đến những cơ hội tuyệt vời để hỗ trợ các hoạt động nhân đạo trong chiến tranh, hỗ trợ những người phải di dời ở chính quốc gia của họ và quốc gia tiếp nhận, như tình hình hiện tại ở Ukraine. Nó giúp cho các tổ chức cứu trợ theo sát số lượng người cần giúp đỡ và vị trí của họ, bằng cách giám sát các khu vực bị ảnh hưởng do chiến tranh.

Vệ tinh là nhân chứng thầm lặng của sự tàn bạo do chiến tranh gây ra. Từ những hình ảnh được vệ tinh ghi nhận, chính phủ gây ra tất cả những tàn phá không thể phủ nhận hoặc rũ bỏ trách nhiệm pháp lý.

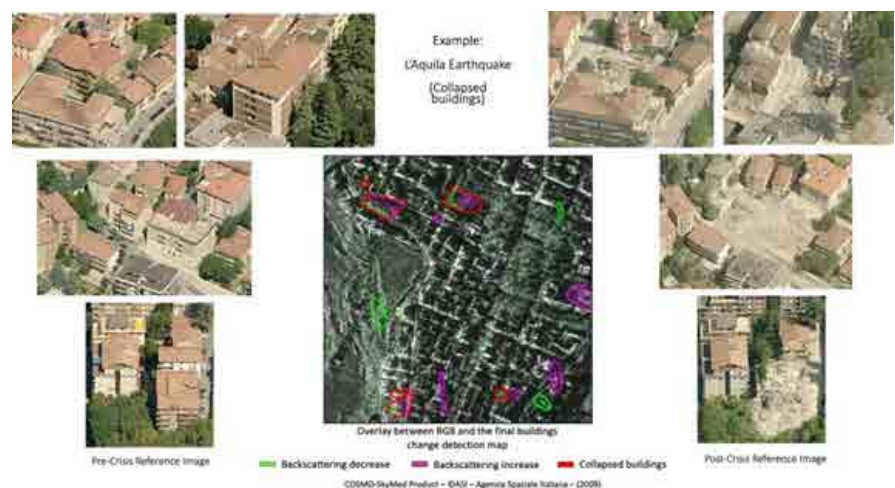
Nhiều nghiên cứu đã chứng minh rằng, dữ liệu quan trắc Trái đất có thể cung cấp thông tin quan trọng về quản lý khủng hoảng, tổ chức các trại tị nạn và lập bản đồ thiệt hại đối với các thành phố và môi

trường. Cảm biến radar có những đặc điểm khiến chúng rất phù hợp cho hoạt động ứng phó nhân đạo, đáng chú ý nhất là khả năng chụp ảnh qua lớp mây che phủ và chụp ảnh ban đêm.

Phát hiện biến động bằng vệ tinh radar

Phát hiện biến động là công nghệ xác định sự thay đổi của các đối tượng cần theo dõi xảy ra trên mặt đất ở một khu vực cụ thể, chẳng hạn như các phá hủy cơ sở hạ tầng trong chiến tranh. Phát hiện biến động là quy trình phân tích các dữ liệu từ ảnh viễn thám đa thời gian thu được ở cùng một khu vực địa lý tại các thời điểm khác nhau nhằm xác định những thay đổi xảy ra giữa những mốc thời gian thu nhận ảnh. Nhiều nghiên cứu đã chứng minh rằng, dữ liệu quan trắc Trái đất có thể cung cấp thông tin quan trọng về quản lý khủng hoảng, tổ chức các trại tị nạn và lập bản đồ thiệt hại đối với các thành phố và môi trường. Cảm biến radar có những đặc điểm khiến chúng rất phù hợp cho hoạt động ứng phó nhân đạo, đáng chú ý nhất là khả năng chụp ảnh qua lớp mây che phủ và chụp ảnh ban đêm.

Ví dụ trên về trận động đất L'Aquila



Hình 1. Ví dụ về các tòa nhà bị sập do động đất tại L'Aquila, Ý năm 2009

đã sử dụng dữ liệu ảnh SAR có độ phân giải rất cao trong bộ dữ liệu đa thời gian, sử dụng các ảnh COSMO SkyMed có góc chụp khác nhau thu trước (ngày 5 tháng 4 năm 2009) và sau (12 tháng 9 năm 2009) trận động đất xảy ra vào ngày 6 tháng 4

năm 2009 ở thị trấn L'Aquila ở Ý.

Sử dụng kỹ thuật phát hiện biến động, có thể xác định tòa nhà nào bị sập trong trận động đất. Khi kết hợp với dữ liệu dân số có thể ước tính được số người bị ảnh hưởng bởi thảm họa.

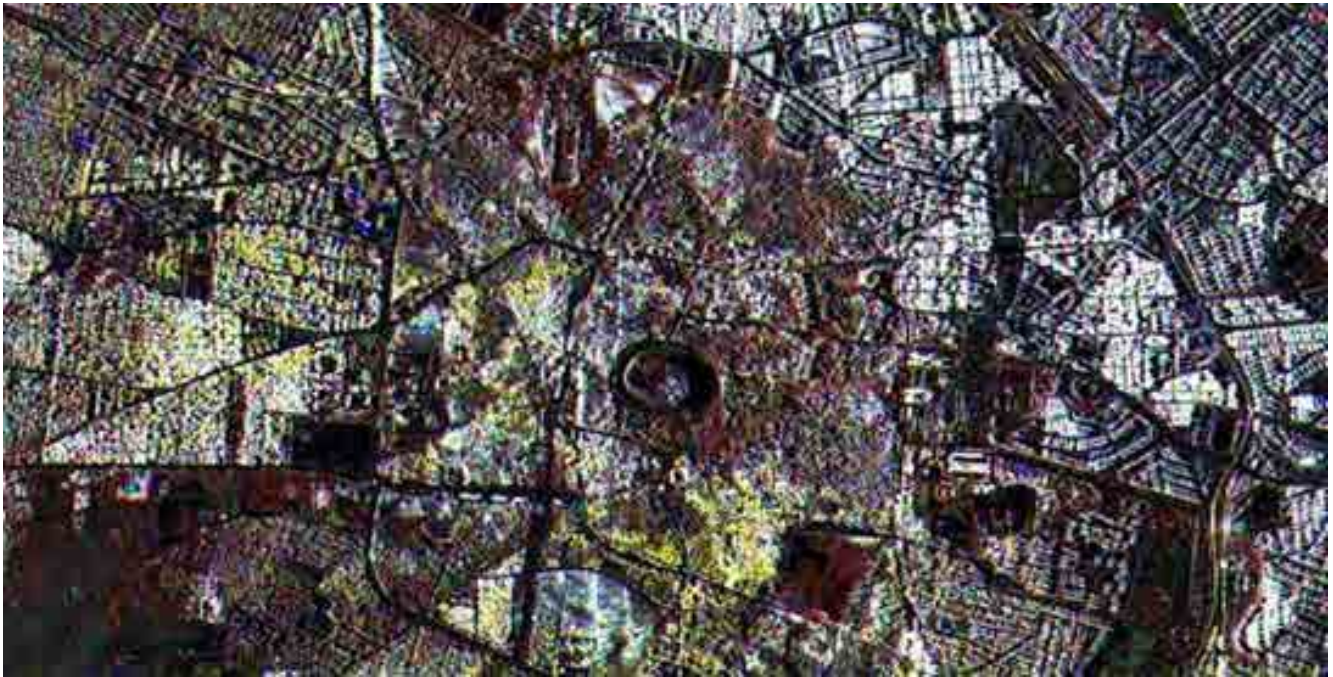
Sử dụng SAR để đánh giá thiệt hại do chiến tranh

Đối với các tổ chức cứu trợ nhân đạo, giá trị lớn nhất của dữ liệu SAR độ phân giải rất cao nằm ở độ phân giải không gian và thời gian của dữ liệu SAR giúp giám sát các khu vực nhỏ rất hữu ích với thời gian phản

hồi nhanh, rõ ràng hơn – vì dữ liệu này không phụ thuộc vào thời tiết – và thông tin có độ chính xác cao.

Các ảnh trên cho thấy sự thay đổi về tán xạ ngược của ba ảnh SAR trước và sau các cuộc tấn công xảy

ra ở thành phố Aleppo trong cuộc nội chiến ở Syria. Các ảnh phát hiện biến động cho thấy các công trình bị ảnh hưởng bởi các cuộc không kích và bom thùng.



Hình 2. Thay đổi cường độ tán xạ ngược (TerraSAR-X ST) ở Aleppo trong cuộc nội chiến ở Syria. Đỏ: 24/09/2016 (không kích 30/09/2016), lục: 07/11/2016, (bom thùng 16/11/2016), lam: 21/12/2016.

Vệ tinh SAR và Ukraine

Vào ngày 24 tháng 2 năm 2022, Nga xâm chiếm Ukraine trong một đợt leo thang lớn của Chiến tranh Nga – Ukraine bắt đầu vào năm 2014. Cuộc chiến này đã gây ra cuộc khủng hoảng tị nạn gia tăng nhanh nhất ở châu Âu, với hơn 7,7 triệu người Ukraine phải chạy trốn khỏi đất nước và một phần ba dân số phải di dời. Đồng thời cuộc chiến này cũng gây ra tình trạng thiếu lương thực toàn cầu.

Có thể trích xuất thông tin về sự tàn phá của các thành phố bị ảnh hưởng bởi chiến tranh ở Ukraine nhờ các vệ tinh SAR của một số

nhà khai thác vệ tinh SAR thương mại và chính phủ đang hoạt động tại khu vực này.

Các công ty như Capella Space và Maxar Technologies đang sử dụng dữ liệu quan trắc Trái đất SAR để theo dõi cuộc chiến ở Ukraine. Các công ty này giúp xác định thiệt hại đối với cơ sở hạ tầng và các tòa nhà, hoạt động chuyển quân, vị trí của các trại tị nạn... Khả năng của các vệ tinh SAR trong việc cung cấp hình ảnh rõ ràng, bất chấp thời tiết xấu và mây che phủ khắp Ukraine là một bước đột phá.

Ảnh vệ tinh đã được sử dụng để

theo dõi mọi giai đoạn của cuộc chiến. Trong những ngày trước cuộc xâm lược ngày 24 tháng 2, ảnh vệ tinh đã đưa ra một số dấu hiệu đầu tiên cho thấy Điện Kremlin đã quyết định tiến hành một cuộc tấn công. Khi cuộc xung đột chết người kéo dài, các yếu tố chính trong câu chuyện của Nga đã bị ảnh vệ tinh thương mại vạch trần. Một bài báo gần đây trên blog ValueWalk thậm chí còn tuyên bố rằng cuộc chiến của Nga ở Ukraine sẽ thúc đẩy mạnh ngành công nghiệp vũ trụ thương mại.



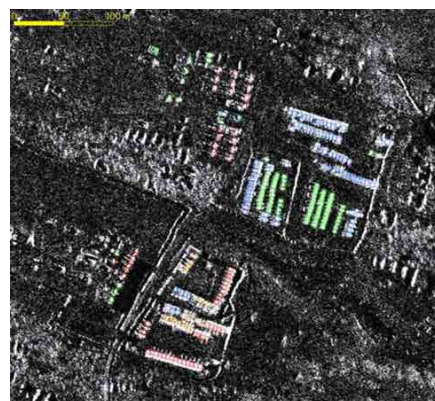
Hình 3. Ảnh SAR thu được ngày 6 tháng 4 năm 2022 cho thấy lực lượng mặt đất của Nga tại Klimovo. Đây có thể là những lực lượng gần đây đã rút khỏi miền bắc Ukraine và chuyển đến khu vực này để tái trang bị.

Các ảnh sau đây đề cập đến hai ảnh Sentinel-1 thu nhận từ ngày 11 tháng 1 đến ngày 6 tháng 6 năm 2022 áp dụng tính năng phát hiện biến động sử dụng tổ hợp màu đa thời gian RGB, trong đó chúng ta có thể thấy việc tăng và giảm tán xạ ngược (được thực hiện tự động) trong khu vực thành phố Mariupol ở Ukraine, cho thấy sự thay đổi xảy ra trong chiến tranh.

Tóm lại, chúng ta có thể nói rằng dữ liệu viễn thám SAR mang lại những lợi thế hơn so với các phương pháp quan trắc Trái đất khác khi theo dõi tình hình chiến tranh suốt ngày đêm, nhờ khả năng thu nhận dữ liệu trong mọi thời tiết. Sử dụng các kỹ

thuật phát hiện biến động từ phân tích dữ liệu SAR cho thấy những thay đổi cấu trúc với độ chính xác cao, những thứ như thiệt hại đối với các tòa nhà, công trình xây dựng mới và thậm chí cả sự dịch chuyển của phương tiện.

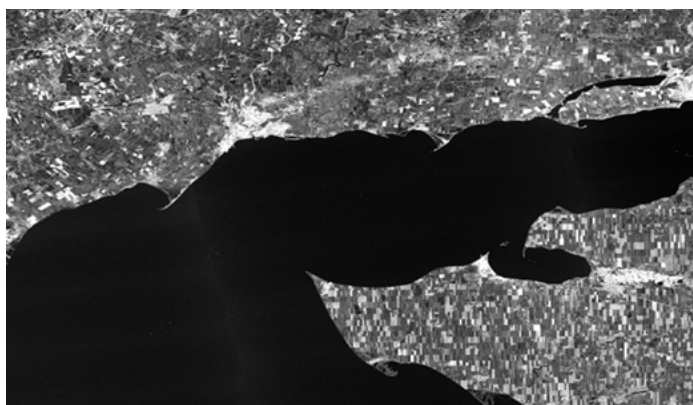
Vì vậy, SAR là một công cụ rất hữu ích cho cả hoạt động quân sự và nhân đạo. Sự hợp tác giữa các nhà khoa học, nhà phân tích dữ liệu SAR và nhân viên cứu trợ là cực kỳ quan trọng và cần khuyến khích việc chuyển giao kiến thức và kinh nghiệm để hỗ trợ công tác nhân đạo ở các quốc gia bị ảnh hưởng bởi chiến tranh.



Hình 4. Ảnh SAR từ Boyevo, Nga, vào ngày 6 tháng 1 năm 2022. Các phương tiện được cho là xe tăng được đánh dấu màu đỏ. (Nguồn: Capella Space Corporation).



Hình 5. Ảnh Sentinel-1 thành phố Mariupol, chụp ngày 11 tháng 1 năm 2022, trước khi bắt đầu cuộc chiến tranh



Hình 6. Ảnh Sentinel-1 thành phố Mariupol, chụp ngày 6 tháng 6 năm 2022, sau cuộc vây hãm thành phố



Hình 7. Tổ hợp ảnh màu đa thời gian RGB từ ảnh Sentinel-1 thành phố Mariupol ở trên, các khu vực màu đỏ tía (magenta) là nơi xảy ra sự thay đổi lớn

Nguồn: Cục Viễn thám quốc gia

ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ VIỄN THÁM TRONG GIÁM SÁT BIẾN ĐỔI ĐỘ CAO MỰC NƯỚC LƯU VỰC SÔNG NGOÀI BIÊN GIỚI

Cục Viễn thám quốc gia đã nghiên cứu, ứng dụng thành công công nghệ viễn thám trong việc giám sát tài nguyên nước lưu vực sông ngoài biên giới thời gian thực phục vụ công tác ứng phó và xây dựng kế hoạch thích ứng với biến đổi khí hậu của khu vực đồng bằng sông Cửu Long.

Dự báo tài nguyên nước đối với các lưu vực sông lớn là yêu cầu cấp thiết

Năm 2023 được dự báo khả năng xâm nhập mặn có thể đến sớm hơn mọi năm, có thể xuất hiện ngay từ tháng 10 do lượng nước từ thượng nguồn đổ về thấp do sự tích trữ nước ở các hồ thủy điện phía thượng nguồn sông Mê Công. Chỉ tính riêng lưu vực sông Mê Công, Trung Quốc đã và đang xây dựng 14 đập thủy điện trên dòng chính sông Lan Thương (thượng nguồn sông Mê Công), ngoài ra dọc dòng chính sông Mê Công thuộc các nước Lào và Cam Pu Chia đã xây dựng và đang có các kế hoạch xây dựng các công trình thủy điện trên dòng sông này. Theo đánh giá, năm 2019 do tác động của việc tích trữ nước ở thượng nguồn

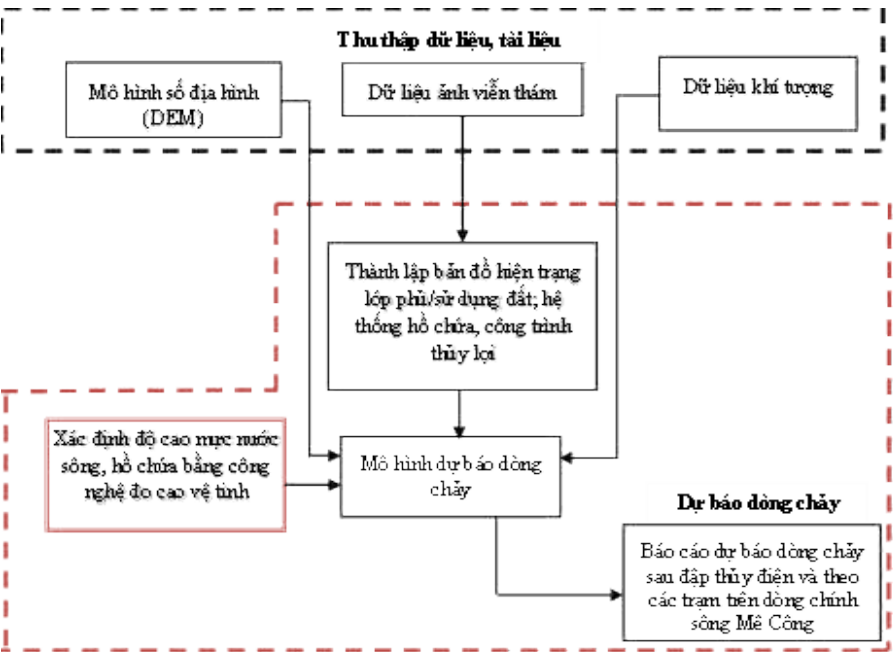
sông Mê Công đã làm cho mực nước trên hệ thống sông Tiền, sông Hậu xuống mức rất thấp và gây ra hiện tượng xâm nhập mặn vào sâu trong nội đồng ở khu vực Miền Tây Nam Bộ. Để dự báo tài nguyên nước đối với các lưu vực sông lớn có nhiều hồ chứa như sông Mê Công thường áp dụng các mô hình thủy văn lưu vực (ví dụ như Mike NAM và IQQM). Trong đó dữ liệu điều tiết hồ chứa (lượng nước xả ra của mỗi hồ chứa), lưu lượng dòng chảy trên sông là rất quan trọng nhằm thiết lập mô hình dự báo dòng chảy liên hồ chứa trên các lưu vực sông lớn. Tuy nhiên hiện nay, việc thiếu thông tin, số liệu, dữ liệu về điều tiết

hồ chứa (lưu lượng xả nước của các đập) và lưu lượng dòng chảy phía thượng lưu sông Mê Công bên ngoài biên giới do các nước quản lý hồ chứa không cung cấp và Việt Nam cũng không thể tiến hành quan trắc, đo đạc trực tiếp vì liên quan đến vấn đề lãnh thổ. Việc không có được đầy đủ thông tin này đặt ra nhiều khó khăn đối với công tác dự báo, xây dựng các kịch bản về tài nguyên nước phục vụ ứng phó kịp thời cho khu vực đồng bằng sông Cửu Long. Do đó, việc dự báo lưu lượng dòng chảy và mực nước ở khu vực đồng bằng sông Cửu Long do tác động của điều tiết hồ chứa thượng nguồn sông Mê Công được đề xuất như trong quy trình trên hình 1.

Trong quá trình này, dữ liệu đo cao mực nước được sử dụng để tính toán dữ liệu điều tiết hồ chứa thông qua mối quan hệ Mực nước-Diện tích-Dung tích hồ chứa. Lưu lượng xả của hồ chứa có thể được tính toán nếu biết được thay đổi dung tích nước trong hồ trong một khoảng thời gian. Trong khi đó, biến đổi dung tích nước trong hồ có thể xác định thông qua biến đổi độ cao mực nước và diện tích mặt hồ ở độ cao mực nước tương ứng. Với giải pháp này, trong trường hợp thiếu dữ liệu điều tiết hồ vẫn có thể tiến hành thiết lập và hiệu chỉnh, kiểm định mô hình.

Ứng dụng công nghệ viễn thám - dự báo trước được những thay đổi về mực nước

Công nghệ viễn thám hiện nay có khả năng trực tiếp hoặc gián tiếp cung cấp thông tin về một số khía cạnh của thủy văn với tần suất trung bình ngày, trong đó số liệu về biến động mực nước các hồ chứa và sông phía thượng nguồn. Đây là dữ liệu vô cùng cần thiết nhằm dự báo trước được những thay đổi về mực



Hình 1: Sơ đồ quy trình công nghệ dự báo lưu lượng dòng chảy sau các đập thủy điện

nước ở khu vực hạ du phục vụ trực tiếp cho công tác quản lý tài nguyên nước ở khu vực đồng bằng sông Cửu Long. Một trong những công nghệ đã và đang được ứng dụng tại Cục Viễn thám quốc gia là xác định

độ cao mực nước sử dụng công nghệ đo cao vệ tinh radar. Ưu điểm của phương pháp là khả năng cung cấp tập dữ liệu toàn cầu và khắc phục những hạn chế của phương pháp thủy văn truyền thống bằng

việc tạo ra những trạm "ảo" bổ sung việc quan trắc ở những sông khó tiếp cận hay các khu vực ngoài biên giới nhằm bổ sung dữ liệu đầu vào quan trọng cho các mô hình dự báo lưu lượng dòng chảy.

Trong Đề án đặc thù "Ứng dụng viễn thám giám sát thường xuyên phục vụ các lĩnh vực thuộc Bộ Tài nguyên và Môi trường" do Cục Viễn thám quốc gia chủ trì đã xây dựng các Báo cáo giám sát biến động mực nước tại các hồ chứa trên dòng chính sông Hồng (09 hồ) và sông Mê Công (13 hồ) phần ngoài biên giới. Để tính toán độ cao mực nước bằng công nghệ đo cao vệ tinh, Cục Viễn thám quốc gia sử dụng các nguồn dữ liệu như: Dữ liệu đo cao vệ tinh Sentinel-3A/B và Sentinel-6 trong chương trình Copernicus của Cơ quan vũ trụ Châu Âu (ESA).

Kết quả giám sát mực nước được minh họa đối với 02 hồ thủy điện gồm Đại Triều Sơn (Trung Quốc) và Xayabury (Lào) như sau:

- Hồ Đại Triều Sơn (Dechaosan): Hồ thủy điện Đại Triều Sơn nằm trên dòng Lan Thương (thượng nguồn sông Mê Công) thuộc địa phận Trung Quốc có tọa độ $X=639.363,83$; $Y=22.658.461,92$ với chiều dài đập là 460m, chiều rộng đập là 28m. Để tính toán mực nước hồ Đại Triều Sơn, nghiên cứu sử dụng dữ liệu vệ tinh Sentinel-6 trong thời gian từ tháng 9/2022 đến tháng 6 năm 2023; với trung bình 10 ngày có 1 vết vệ tinh đi qua.

Trong Đề án đặc thù "Ứng dụng viễn thám giám sát thường xuyên phục vụ các lĩnh vực thuộc Bộ Tài nguyên và Môi trường" do Cục Viễn thám quốc gia chủ trì đã xây dựng các Báo cáo giám sát biến động mực nước tại các hồ chứa trên dòng chính sông Hồng (09 hồ) và sông Mê Công (13 hồ) phần ngoài biên giới. Để tính toán độ cao mực nước bằng công nghệ đo cao vệ tinh, Cục Viễn thám quốc gia sử dụng các nguồn dữ liệu như: Dữ liệu đo cao vệ tinh Sentinel-3A/B và Sentinel-6 trong chương trình Copernicus của Cơ quan vũ trụ Châu Âu (ESA).

Kết quả giám sát mực nước được minh họa đối với 02 hồ thủy điện gồm Đại Triều Sơn (Trung Quốc) và Xayabury (Lào) như sau:

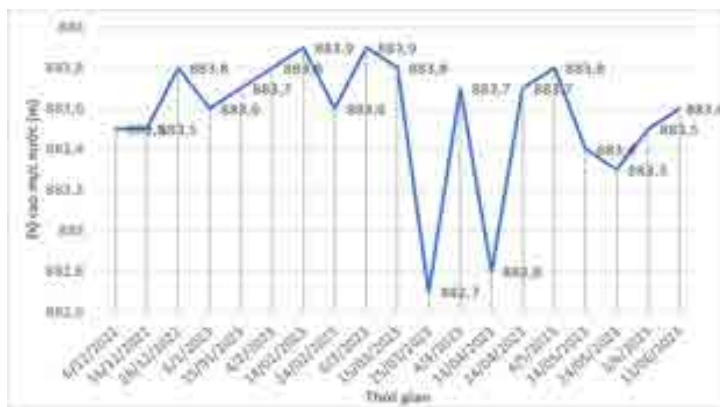
- Hồ Đại Triều Sơn (Dechaosan): Hồ thủy điện Đại Triều Sơn nằm trên dòng Lan Thương (thượng nguồn sông Mê Công) thuộc địa phận Trung Quốc có tọa độ $X=639.363,83$; $Y=22.658.461,92$ với chiều dài đập là 460m, chiều rộng đập là 28m. Để tính toán mực nước hồ Đại Triều Sơn, nghiên cứu sử dụng dữ liệu vệ tinh Sentinel-6 trong thời gian từ tháng 9/2022 đến tháng 6 năm 2023; với trung bình 10 ngày có 1 vết vệ tinh đi qua.

- Hồ Xayabury: Hồ thủy điện Xayabury nằm trên dòng chính sông Mê Công, thuộc địa phận của Lào có tọa độ $X=165.252,41$, $Y=2.131.530,64$ với chiều dài đập là 820m, chiều rộng đập là 60m (hình 3

bên trái). Để tính toán độ cao mực nước hồ Xayabury, sử dụng kết hợp dữ liệu đo cao của vệ tinh Sentinel-3A và Sentinel-3B trong thời gian từ 9/2022-tháng 6 năm 2023. Kết quả giám sát mực nước như trong hình 3 (bên phải).

Để dự báo tài nguyên nước đối với các lưu vực sông lớn có nhiều hồ chứa như sông Mê Công thường áp dụng các mô hình thủy văn lưu vực (ví dụ như Mike NAM và IQQM). Trong đó dữ liệu điều tiết hồ chứa (lượng nước xả ra của mỗi hồ chứa), lưu lượng dòng chảy trên sông là rất quan trọng nhằm thiết lập mô hình dự báo dòng chảy liên hồ chứa trên các lưu vực sông lớn.

Tuy nhiên hiện nay, việc thiếu thông tin, số liệu, dữ liệu về điều tiết hồ chứa (lưu lượng xả nước của các đập) và lưu lượng dòng chảy phía thượng lưu sông Mê Công bên ngoài biên giới do các nước quản lý hồ chứa không cung cấp và Việt Nam cũng không thể tiến hành quan trắc, đo đạc trực tiếp vì liên quan đến vấn đề lãnh thổ. Việc không có được đầy đủ thông tin này đặt ra nhiều khó khăn đối với công tác dự báo, xây dựng các kịch bản về tài nguyên nước phục vụ ứng phó kịp thời cho khu vực đồng bằng sông Cửu Long. Do đó, việc dự báo lưu lượng dòng chảy và mực nước ở khu vực đồng bằng sông Cửu Long do tác động của điều tiết hồ chứa thượng nguồn sông Mê Công được đề xuất như trong quy trình trên hình 1.

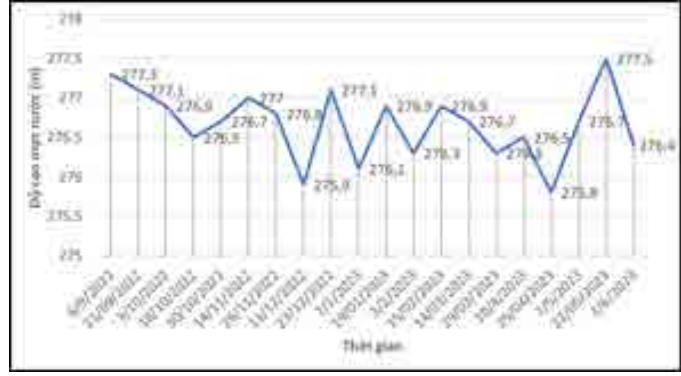


Hình 2. Vị trí đập và độ cao mực nước hồ thủy điện Đại Triều Sơn

- Hồ Xayabury: Hồ thủy điện Xayabury nằm trên dòng chính sông Mê Công, thuộc địa phận của Lào có tọa độ $X=165.252,41$, $Y=2.131.530,64$ với chiều dài đập là

820m, chiều rộng đập là 60m (hình 3 bên trái). Để tính toán độ cao mực nước hồ Xayabury, sử dụng kết hợp dữ liệu đo cao của vệ tinh Sentinel-3A và Sentinel-3B trong thời

gian từ 9/2022-tháng 6 năm 2023. Kết quả giám sát mực nước như trong hình 3 (bên phải).



Hình 3: Đập thủy điện và mực nước hồ Xayabury

Xác định độ cao mực nước hồ chứa trên dòng chính sông Mê Công phía thượng nguồn là vô cùng cần thiết đối với công tác dự báo biến động mực nước ở khu vực đồng bằng sông Cửu Long. Dữ liệu đo cao vệ tinh radar độ mở tổng hợp SAR đang mở ra cơ hội để theo dõi mực nước các sông, hồ có độ rộng trung bình và nhỏ. Kết quả tính toán cho thấy việc sử dụng giải pháp đo cao vệ tinh là hoàn toàn có tính khả thi trong việc giám sát độ cao mực nước các hồ chứa ở khu vực thượng nguồn sông Mê Công.

Đối với các hồ ở thượng nguồn như hồ Đại Triều Sơn thì khi có biến

động mực nước (tích hoặc xả) trong vòng 15-20 ngày sẽ ảnh hưởng đến mực nước các sông ở khu vực đồng bằng sông Cửu Long. Do đó, với tần suất quan trắc được như hiện nay, khoảng 10 ngày có 1 dữ liệu độ cao mực nước có thể cung cấp cho việc chạy mô hình dự báo lưu lượng dòng chảy và độ cao mực nước tại khu vực đồng bằng sông Cửu Long nhằm ứng phó với khả năng xâm nhập mặn. Giải pháp cũng có thể áp dụng trong việc tính toán độ cao mực nước biển nhằm giám sát hiện tượng nước biển dâng do biến đổi khí hậu cho khu vực đồng bằng sông Cửu Long nhằm đưa ra được

giải pháp thích ứng của khu vực đối với vấn đề biến đổi khí hậu.

Bên cạnh việc sử dụng dữ liệu đo cao vệ tinh từ các vệ tinh như Sentinel-3A, Sentinel-3B và Sentinel-6 thì hiện nay có thể sử dụng kết hợp thêm dữ liệu đo cao vệ tinh Janson-2, Janson-3 để tăng tần suất quan trắc lên từ 5-7 ngày. Điều này có ý nghĩa rất lớn trong việc giám sát tài nguyên nước gần thời gian thực phục vụ công tác ứng phó và xây dựng kế hoạch thích ứng với biến đổi khí hậu của khu vực đồng bằng sông Cửu Long.

Nguồn: Cục Viễn thám quốc gia

GIỚI THIỆU HỆ THỐNG THÔNG TIN ĐỊA LÝ (GIC)

Trong khuôn khổ phi dự án: “Thiết lập và triển khai Hệ thống thông tin địa lý về Tính dễ tổn thương do biến đổi khí hậu, Đánh giá rủi ro và Giám sát môi trường cho Việt Nam dựa trên Công nghệ viễn thám” có trang bị hệ thống thông tin địa lý (GIC), Cục Viễn thám quốc gia đã xây dựng được hệ thống GIC.

Hệ thống Thông tin Địa lý tích (GIC) là một hệ thống kiến trúc phần cứng/phần mềm (không phải là một Tổ chức), bao gồm một số nền tảng ứng dụng cụ thể cho phép Người dùng cuối cải thiện khả năng phân tích, xử lý dữ liệu

viễn thám để tạo và cung cấp các sản phẩm và dịch vụ với nhiều loại ứng dụng khác nhau.

GIC được cấu thành từ các thành phần:

Thiết bị đầu cuối thương mại COSMO-SkyMed (Commercial User

Terminal – CUT) cho dữ liệu Radar để lập kế hoạch, thu, nhận và xử lý dữ liệu radar trong phạm vi của ăng-ten thu; dữ liệu này được sử dụng cho một loạt các ứng dụng. CUT sẽ được kết nối với ăng-ten hiện tại của Khách hàng

Thành phần trung tâm ứng dụng:

Nền tảng AWARE, dành cho các giám sát cơ sở hạ tầng dựa trên phân tích biến dạng mặt đất;
Nền tảng MapCY, dành cho lưu trữ, sử dụng đất, phá rừng, lập bản đồ đô thị, quản lý nước và các thảm họa, các tình huống khẩn cấp;

Nền tảng SEonSE, dành cho các dịch vụ hàng hải.

Việc triển khai GIC bao gồm: khảo sát địa điểm, tích hợp và kiểm tra nghiệm thu tại nhà máy, vận chuyển, lắp đặt, thiết lập hoạt động, lắp ráp và kiểm tra bên ngoài

(OSAT) và tất cả những công việc cần thiết để cài đặt và bắt đầu hoạt động của tất cả các thành phần GIC.

Thành phần của Hệ thống thông tin địa lý GIC gồm:

Kiến trúc của Hệ thống Thông tin địa lý (Geo-information Center -GIC) Hệ thống Thông tin Địa lý được thiết kế để xây dựng và triển khai tại phía người sử dụng với khả năng thu nhận ảnh vệ tinh, tạo và chia sẻ các dịch vụ và sản phẩm giá trị gia tăng cho nhiều ứng dụng ở nhiều lĩnh vực khác nhau.

Các thành phần chính bao gồm: Khối thiết bị trạm mặt đất đa nhiệm vụ (MMSGs): được cấu thành bởi Hệ thống thiết bị đầu cuối COSMO-SkyMed (CUT) được triển khai tại phía người dùng. Khối thiết bị này hỗ trợ thực hiện các nhiệm vụ như lập kế hoạch chụp ảnh, thu nhận và xử lý dữ liệu radar trong phạm vi antenna thu nhận.

Trung tâm ứng dụng (Application Center): Cho phép xây dựng năng lực ứng dụng viễn thám tại phía người sử dụng để sản xuất và chia sẻ các sản phẩm thông tin địa lý giá trị gia tăng phục vụ cho nhiều ứng dụng trong các lĩnh vực. Các thành phần chính của Trung tâm Ứng dụng bao gồm:

+ Quản lý dữ liệu (Data Manage-

ment): giúp dễ dàng truy xuất đến dữ liệu ảnh đã thu nhận và dữ liệu ảnh được chụp mới từ Khối thiết bị mặt đất đa nhiệm vụ. Thành phần này sẽ được hưởng lợi rất nhiều từ các dịch vụ CLEOS của e-GEOS nhằm truy cập đến một danh mục lớn các nguồn dữ liệu vệ tinh miễn phí như Sentinel-1, Sentinel-2 và Landsat 8 để khai thác trong hệ thống GIC. CLEOS cũng có thể cung cấp khả năng truy cập dễ dàng đến các bộ sản phẩm giá trị gia tăng sẵn có được chia sẻ rộng rãi khác, như các sản phẩm được tạo ra trong phạm vi chương trình quan sát trái đất Copernicus của Ủy ban Châu Âu.

+ Xử lý chung và tạo các sản phẩm cơ bản (Common Processing and Basic Product Generation): bao gồm các quy trình tiền xử lý như:

- Hiệu chỉnh trực giao, ghép, cắt và đồng đăng ký dữ liệu quan sát trái đất;
- Tăng cường bức xạ và hiển thị;
- Trích xuất mô hình số độ cao.

+ Khối xử lý hiệu năng cao (Building Blocks): cung cấp một bộ các xử lý

tự động và bán tự động hiệu năng cao để trích xuất thông tin từ ảnh vệ tinh, được thiết kế và phát triển dựa trên các công cụ độc quyền đã có từ trước của e-GEOS.

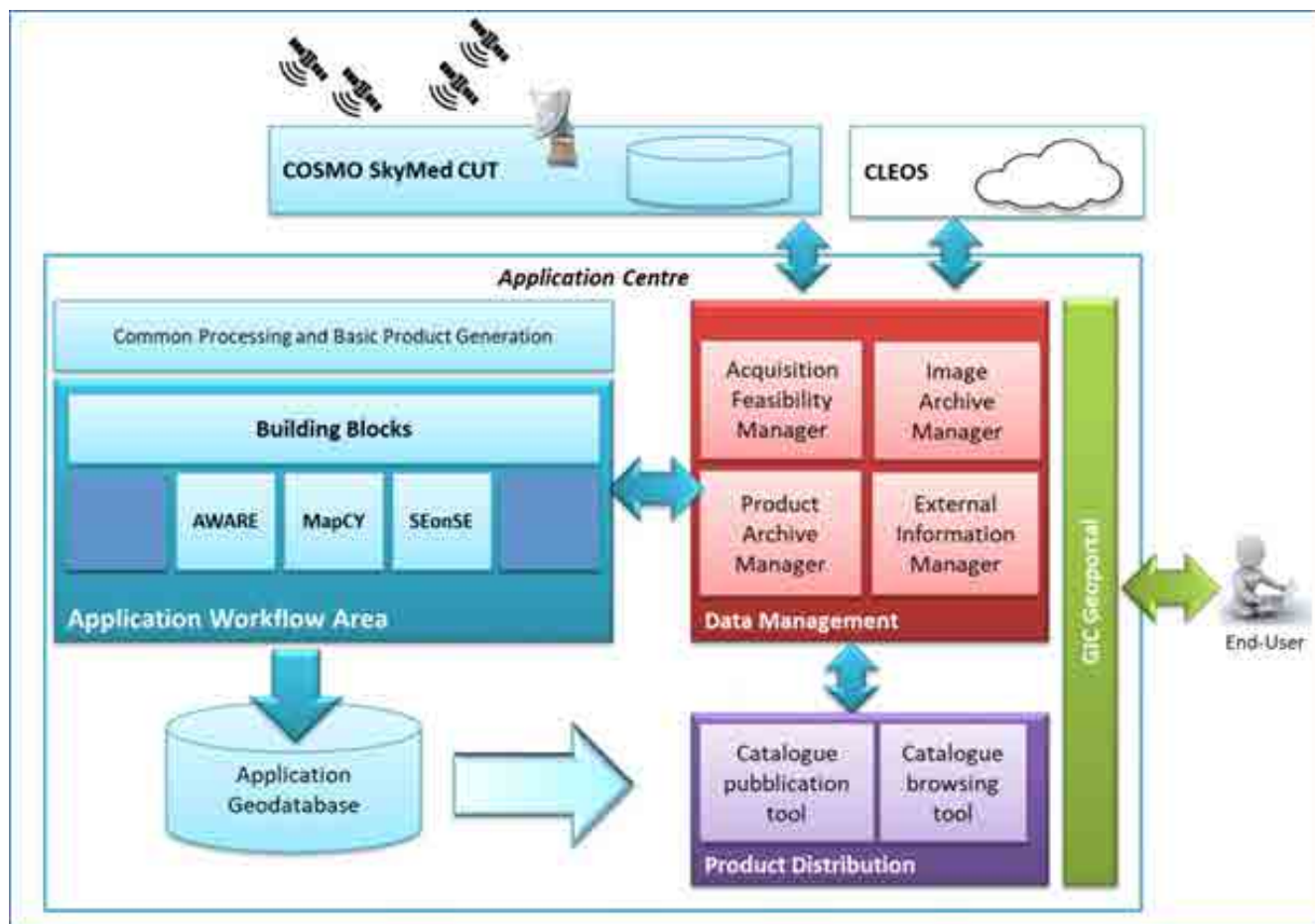
+ Ứng dụng (Applications): tập hợp của quy trình từ đầu đến cuối được định nghĩa trước, từ khâu thu thập dữ liệu cho đến phân phối các dịch vụ và sản phẩm giá trị gia tăng cho các ứng dụng ở các lĩnh vực khác nhau. Để đáp ứng các yêu cầu của người sử dụng, các nền tảng ứng dụng sau sẽ được đưa vào trong cấu hình của GIC:

Nền tảng AWARE: dành cho các giám sát cơ sở hạ tầng dựa trên phân tích biến dạng mặt đất;

Nền tảng MapCY: dành cho lũ lụt, sử dụng đất, phá rừng, lập bản đồ đô thị, quản lý nước và các thảm họa, các tình huống khẩn cấp;

Nền tảng SEonSE: dành cho giám sát hàng hải và phát hiện tràn dầu.

- Phân phối sản phẩm: phân phối các sản phẩm cuối qua nhiều kênh khác nhau như WebGIS, dịch vụ OGC hay FTP.



Nguồn: Cục Viễn thám quốc gia

XÂY DỰNG BẢN ĐỒ 3D TỪ DỮ LIỆU ĐỘ CAO CÂY TOÀN CẦU TỈNH GIA LAI

Bằng cách sử dụng ggplot2 và rayshader trong R để tạo bản đồ 3D về chiều cao tán cây từ bộ dữ liệu chiều cao tán toàn cầu ET, các nhà khoa học đã nghiên cứu triển khai xây dựng bản đồ 3D từ dữ liệu độ cao cây toàn cầu tỉnh Gia Lai và hướng dẫn cách tải xuống và xử lý dữ liệu cũng như cách hiển thị bản đồ 3D khu vực tỉnh Gia Lai.

Dữ liệu độ cao cây toàn cầu ETH

Sự thay đổi chiều cao thảm thực vật trên toàn thế giới là nền tảng cho chu trình carbon toàn cầu và là trung tâm của hoạt động của hệ sinh thái và đa dạng sinh học của chúng. Cần có thông tin rõ ràng về không gian địa lý và lý tưởng nhất là có độ phân giải cao để quản lý hệ sinh thái trên cạn, giảm thiểu biến đổi khí hậu và ngăn ngừa mất đa dạng sinh học. Không có nguồn dữ liệu nào đáp ứng được các yêu cầu này: các sứ mệnh không gian chuyên dụng như Global Ecosystem Dynamics Investigation (GED) cung cấp dữ liệu độ cao thưa thớt, với phạm vi bao phủ chưa từng có, trong khi đó Các hình ảnh vệ tinh quang học như Senti-

nel-2 cung cấp khả năng quan sát dày đặc trên toàn cầu nhưng không thể đo trực tiếp các cấu trúc thẳng đứng. Bằng cách kết hợp GEDI với Sentinel-2, nhóm tác giả Nico Lang (viện kỹ thuật liên bang Thụy Sĩ ETH Zurich) đã phát triển một mô hình học sâu theo xác suất để truy xuất chiều cao tán từ hình ảnh Sentinel-2 ở bất kỳ đâu trên Trái đất và để định lượng độ không đảm bảo trong các ước tính này.

Cách tiếp cận được trình bày làm giảm hiệu ứng bão hòa thường gặp khi ước tính chiều cao tán từ hình ảnh vệ tinh, cho phép giải quyết các tán cây cao có trữ lượng carbon cao. Theo bản đồ đã xây dựng, chỉ có 5% diện tích đất toàn cầu được

bao phủ bởi những cây cao hơn 30 m. Những dữ liệu như vậy đóng một vai trò quan trọng đối với việc bảo tồn, ví dụ: chỉ có 34% những tán cây cao này nằm trong các khu vực được bảo vệ. Mô hình xây dựng cho phép lập bản đồ toàn cầu một cách nhất quán, với thông tin không chắc chắn và hỗ trợ giám sát liên tục để phát hiện sự thay đổi và cung cấp thông tin cho việc ra quyết định. Cách tiếp cận này có thể phục vụ những nỗ lực liên tục trong việc bảo tồn rừng và có khả năng thúc đẩy những tiến bộ trong mô hình khí hậu, carbon và đa dạng sinh học. Tải dữ liệu tại: <https://libdrive.ethz.ch/index.php/s/-c08or7i0e5dT2Rt>

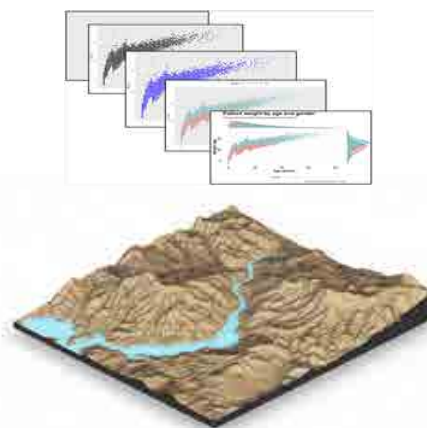


Hình 1. Giao diện hiển thị và tải dữ liệu độ cao cây toàn cầu ETH 10m

Tải dữ liệu từ GEE: <https://code.earthengine.google.com/fef-ca6457efb90c0a3f8ae9806bee792> Thư viện ggplot2 và rayshader trong R ggplot2 là một package dùng để trực quan hóa dữ liệu phổ biến nhất trong R. Các hàm ggplot() là nền tảng của package này, và toàn bộ cách tiếp cận này thường được gọi là “ggplot” với các số liệu kết quả đôi khi được gọi là “ggplots”. Chữ “gg” bắt nguồn từ chữ “grammar of graphics” (ngữ pháp đồ thị) dùng để xây dựng các biểu đồ. ggplot2 được hưởng lợi từ nhiều package R bổ sung giúp nâng

cao hơn nữa chức năng của nó. Sử dụng ggplot2 thông thường yêu cầu người sử dụng phải định dạng lại dữ liệu của họ để tương thích với tidyverse, giúp cho việc sử dụng các packages này cùng nhau một cách có hiệu quả.

rayshader là gói mã nguồn mở để tạo trực quan hóa dữ liệu 2D và 3D trong R. rayshader sử dụng dữ liệu độ cao trong ma trận R cơ sở và kết hợp các thuật toán raytracing, hillshading và lớp phủ để tạo ra bản đồ 2D và 3D. Ngoài bản đồ, rayshader còn cho phép người dùng dịch trực quan hóa dữ liệu 3D đẹp mắt.

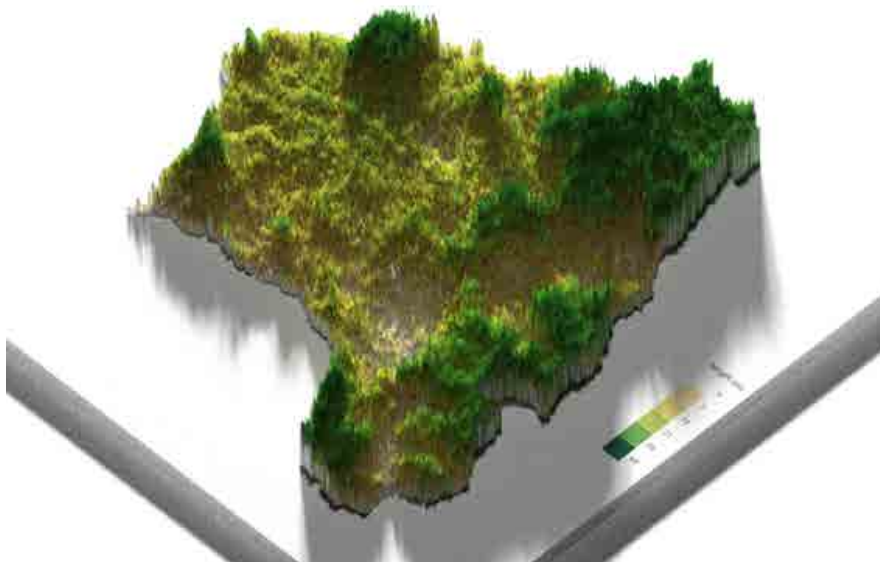


Hình 2. Sử dụng thư viện ggplot2 và rayshader trong R

Các mô hình có thể được xoay và kiểm tra một cách tương tác hoặc chuyển động của camera có thể được viết kịch bản để tạo hoạt ảnh. Các cảnh cũng có thể được hiển thị bằng cách sử dụng công cụ đồ đường, rayrender chất lượng cao. Người dùng cũng có thể tạo hiệu ứng xử lý hậu kỳ độ sâu trường ảnh đậm chất điện ảnh để hướng sự tập trung của người dùng vào các vùng quan trọng trong hình. Các mô hình 3D cũng có thể được xuất sang định dạng có thể in 3D với chức năng xuất STL tích hợp và có thể được xuất sang tệp OBJ.

Sử dụng ggplot2 và rayshader trong R để tạo bản đồ 3D từ bộ dữ liệu Chiều cao tán toàn cầu ETH độ phân giải 10 m tỉnh Gia Lai

Bản đồ 3D từ dữ liệu ETH độ phân giải 10m trong phần mềm R được xây dựng một cách nhanh chóng. Bản đồ 3D chiều cao cây khu vực tỉnh Gia Lai được hiển thị một cách trực quan theo các thông số chính sau:



Hình 5. Bản đồ độ cao tán cây 3D khu vực tỉnh Gia Lai

```
rayshader::render_highquality(
  filename      = "gialai-for-
est-height-2020.png", preview =
T,interactive = F,light = T,
lightdirection = c(315,310,315,310
),lightintensity = c(1000,1500,150,
100),
lightaltitude = c(15,15,80,80),
ground_material=rayrender::micro-
facet(roughness = .6 ),width =
4000,height = 4000)
```

Nguồn: Cục Viễn thám quốc gia

IBM VÀ NASA ĐANG XÂY DỰNG MÔ HÌNH NỀN TẢNG AI VỀ THỜI TIẾT VÀ KHÍ HẬU

Cơ quan chính phủ Mỹ Quốc gia Aeronautics and Space Administration (NASA) và công ty công nghệ đa quốc gia IBM đã công bố công việc hợp tác về mô hình nền tảng trí tuệ nhân tạo (AI) mới cho thời tiết và quan sát khí hậu. Các công ty đặt mục tiêu hợp tác để xây dựng mô hình nền tảng AI đa phương thức nhằm dự đoán các hiện tượng khí tượng, cung cấp dự báo thời tiết, thu nhỏ độ phân giải siêu cao và xác định các điều kiện có lợi cho cháy rừng, vượt trội hơn so với công nghệ hiện có.

Các mô hình nền tảng đang phát triển nhanh chóng và trở thành công cụ không thể thiếu để lập trình, dịch ngôn ngữ và tóm tắt hầu như mọi văn bản, bất kể phức tạp đến đâu. Dự báo thời tiết và khí hậu có thể là bước tiếp theo. Được cung cấp đủ dữ liệu thô, các mô hình nền tảng có thể ghép cấu trúc cơ bản của các hệ thống phức tạp lại với nhau, cho dù đó là mã nguồn, ngôn ngữ tự nhiên hay phân tử. Từ nền tảng kiến thức chung này, một mô hình nền tảng duy nhất có thể thực hiện nhiều nhiệm vụ với các ví dụ đào tạo bổ sung và các nhiệm vụ cụ thể. Sức mạnh của các

mô hình này nằm ở khả năng, khi được nhắc, tạo ra các dự đoán hoặc nội dung gốc với sự hướng dẫn đơn giản từ con người. Thành phần thiết yếu là dữ liệu, thứ mà NASA có rất nhiều. Để làm cho kho lưu trữ dữ liệu khổng lồ và đang phát triển của NASA trở nên dễ tiếp cận hơn, IBM và NASA đã bắt đầu xây dựng một mô hình nền tảng không gian địa lý mã nguồn mở cách đây một năm. Hiện đã có trên Hugging Face, mô hình này có thể giúp các nhà khoa học ước tính mức độ của lũ lụt và cháy rừng trong quá khứ. IBM cũng đang sử dụng mô hình này để giúp lập bản

đồ các đảo nhiệt đô thị ở UAE và theo dõi hoạt động trồng rừng ở Kenya.

Được khích lệ bởi những kết quả này, IBM và NASA đã quyết định mở rộng chi nhánh. Một mô hình nền tảng mới nhằm mục đích làm cho các ứng dụng thời tiết và khí hậu nhanh hơn, chính xác hơn và dễ tiếp cận hơn hiện đang được phát triển. Các ứng dụng tiềm năng khác bao gồm giúp các chuyên gia khí hậu suy ra thông tin có độ phân giải cao từ dữ liệu có độ phân giải thấp, xác định các điều kiện có lợi cho cháy rừng và dự đoán bão, hạn hán và các hiện tượng cực đoan khác.

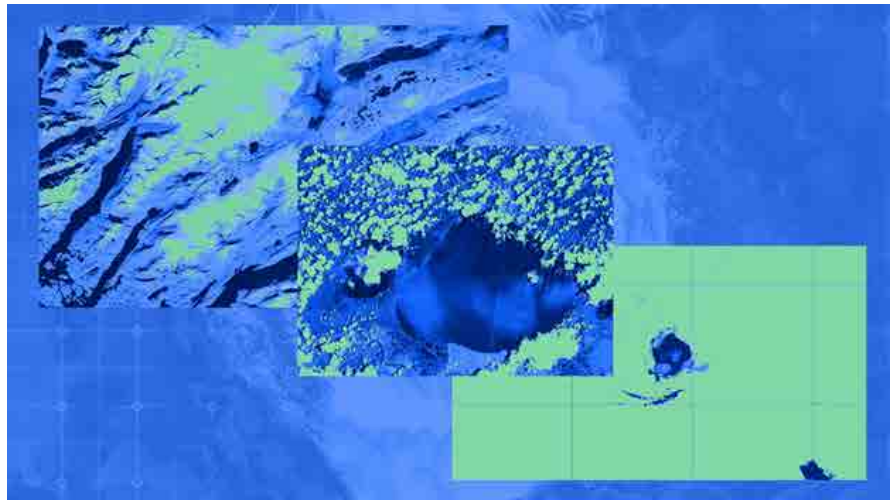
Vào tháng 9, IBM và NASA đã tổ chức một hội thảo để thảo luận về lộ trình đề xuất của họ nhằm xây dựng mô hình nền tảng về thời tiết và khí hậu. Khi hoàn thành, mô hình sẽ được cung cấp nguồn mở và công khai.

Sự phục hưng của dự báo thời tiết

Dự báo thời tiết đã được cải thiện đáng kể trong những thập kỷ gần đây. Dự báo 6 ngày hôm nay cũng chính xác như dự báo 5 ngày cách đây 10 năm. Đường đi của bão có thể được dự đoán chính xác hơn trong ba ngày so với 24 giờ trước 40 năm trước.

Thành tựu đáng chú ý này là nhờ hai lý do: nhiều thập kỷ tiến bộ trong khoa học khí quyển và đại dương và sự tiến bộ song song trong điện toán hiệu năng cao. Các mô hình thời tiết hiện đại đưa ra dự đoán dựa trên các mô phỏng máy tính khổng lồ cần có thời gian và năng lượng để chạy. Đó là bởi vì chúng tính đến cả các phương trình dựa trên vật lý và quan sát thời tiết, từ gió và áp suất không khí đến nhiệt độ và lượng mưa.

Nhưng bây giờ, một cuộc cách mạng khác đang diễn ra. Vào năm ngoái, một phương pháp dự báo



Ảnh minh họa

thời tiết mới đã xuất hiện. Trung tâm Dự báo thời tiết tầm trung châu Âu (ECMWF) đã bắt đầu sử dụng một số mô hình học sâu được gọi là trình mô phỏng AI tạo ra dự báo dựa trên các kiểu thời tiết lịch sử; các định luật vật lý không được mã hóa rõ ràng trong trình mô phỏng AI, nhưng chúng có thể được suy ra từ dữ liệu. Sự đơn giản này có nghĩa là dự báo có thể được thực hiện trên máy tính để bàn trong vài phút thay vì hàng giờ như hệ thống HPC. Google Deep Mind gần đây đã báo cáo rằng trình giả lập GraphCast của nó có thể cung cấp dự báo 10

ngày nhanh hơn, chính xác hơn so với các mô hình truyền thống hiện tại. Vào tháng 9, GraphCast đã dự đoán chính xác rằng Bão Lee sẽ đổ bộ vào Nova Scotia trước chín ngày - sớm hơn ba ngày so với các mô hình hiện tại.

Về mặt kỹ thuật, trình giả lập AI không phải là mô hình nền tảng. Họ được đào tạo để thực hiện một nhiệm vụ, trên một tập dữ liệu và được cung cấp hướng dẫn dự báo rõ ràng. Nhưng chúng là tiền thân của một mô hình nền tảng đa năng và gợi ý về những lợi ích sắp tới.

Mô hình nền tảng đa phương thức về thời tiết và khí hậu

Các mô hình nền tảng có một số lợi thế đến từ khả năng xử lý và phân tích dữ liệu thô thuộc nhiều loại, cho phép chúng hình thành một cách trình bày rộng rãi về dữ liệu có thể khái quát hóa cho nhiều tình huống. Đó là một khả năng quan trọng trong lĩnh vực như khí hậu, nơi các điều kiện liên tục thay đổi theo thời gian và không gian, đồng thời tồn tại nhiều ứng dụng hạ nguồn ngoài khả năng dự báo.

Các mô hình nền tảng có thể mất hàng chục nghìn giờ GPU để đào tạo. Nhưng tại thời điểm suy luận, chúng có thể được chạy trong vài phút đến vài giây. Hiện tại, không có nhiều nhà nghiên cứu có quyền truy cập vào tài nguyên tính toán HPC để chạy các mô hình thời tiết truyền thống. Sự xuất hiện của các mô hình AI được đào tạo trước có nghĩa là lĩnh vực mô hình hóa thời tiết và khí hậu đã được dân chủ hóa một cách

hiệu quả. Điều này mang lại tiềm năng phát hiện nhanh hơn.

Các mô hình nền tảng cũng có thể cải thiện độ chính xác của dự báo cho các ứng dụng khí hậu khác. Khí hậu Trái đất đang thay đổi nhanh chóng và phá vỡ các kiểu thời tiết trên toàn cầu. Đối với ngành hậu cần, doanh nghiệp và cơ quan chính phủ, thảm họa đang chờ xử lý được phát hiện càng sớm thì cơ hội cứu được mạng sống và tiền bạc càng lớn.

Suy ra động lực học khí quyển từ dữ liệu

Để trở thành nền tảng, mô hình nền tảng không thể là một mô hình đơn nhiệm. Nó phải có khả năng thực hiện nhiều nhiệm vụ và lý tưởng nhất là được đào tạo về nhiều loại dữ liệu. Điều này đặc biệt quan trọng trong dự báo thời tiết và khí hậu vì nhiều quá trình vật lý thường chỉ có thể được quan sát trong những khoảng thời gian và quy mô không gian nhất định. Ví dụ, kiểu thời tiết El Niño theo chu kỳ diễn ra trong nhiều tháng và trên

một nửa địa cầu, trong khi việc hình thành lốc xoáy có thể mất vài phút và phát sinh từ các quá trình ở quy mô dưới mét.

Cảm biến cung cấp một bản ghi liên tục, có tính cục bộ cao về sự thay đổi nhiệt độ, gió và áp suất. Ngược lại, hình ảnh vệ tinh ghi lại những thay đổi của môi trường trong khoảng thời gian dài hơn và độ phân giải thấp hơn.

Mô hình nền tảng do IBM và NASA đề xuất ban đầu sẽ được đào tạo

trên bộ dữ liệu MERRA-2, sự kết hợp giữa các quan sát và ước tính chất lượng cao về thời tiết trong quá khứ trong 40 năm qua. Dữ liệu quan sát từ các trạm thời tiết cố định, kinh khí cầu thời tiết nổi và vệ tinh quay quanh hành tinh sẽ được bổ sung sau. IBM và NASA hiện đang thử nghiệm các kiến trúc và kỹ thuật mô hình để tích hợp các quy mô không gian và thời gian khác nhau này vào một mô hình đa phương thức.

Những thách thức khác

Các mô hình AI hiện tại thường bỏ lỡ các sự kiện cực đoan. Xu hướng này là một vấn đề đã biết đối với các mô hình AI được đào tạo để bỏ qua các ngoại lệ. Hàm mất mát giảm thiểu khả năng mắc sai lầm lớn, nhưng do đó chúng cũng có thể bỏ lỡ các sự kiện cực đoan. Các

phương pháp khắc phục xu hướng này đã được triển khai ở các mô hình nhỏ hơn. Thách thức của IBM và NASA sẽ là mở rộng công việc này sang các mô hình nền tảng lớn. Một vấn đề khác là bản thân biến đổi khí hậu. Quá khứ không phải lúc nào cũng là yếu tố dự báo tốt cho

tương lai, đặc biệt khi khí hậu đang nóng lên nhanh chóng như hiện nay. Ví dụ: một cơn bão năm 2024 có thể có tốc độ gió cao hơn cơn bão năm 1933. Kết quả là, các nhà dự báo có thể không thấy nó đến nếu mô hình của họ.

Kế hoạch tiếp theo

Mục tiêu của IBM và NASA là tạo ra một mô hình nền tảng AI đa phương thức để dự báo thời tiết và khí hậu có thể thích ứng với nhiều nhiệm vụ tiếp theo với tương đối ít GPU. Các chuyên gia AI tại IBM sẽ hợp tác chặt chẽ với các nhà khoa học khí hậu và các chuyên gia lĩnh

vực khác tại NASA để kiểm tra và xác nhận mô hình trên bảy ứng dụng, bao gồm dự báo thời tiết trong 10-14 ngày và những thứ như bão bụi và nhiễu loạn hàng không. Sau khi được đào tạo, mô hình này sẽ được cung cấp công khai trên Hugging Face, giúp cộng đồng

nghiên cứu toàn cầu dễ dàng tiếp cận mô hình thời tiết và khí hậu hơn. Công việc này là một phần trong nỗ lực lớn hơn của IBM và NASA nhằm phát triển các mô hình nền tảng có thể trả lời một số câu hỏi cấp bách nhất về khí hậu và môi trường đang thay đổi của chúng ta.

Nguồn: Cục Viễn thám quốc gia

TRUNG QUỐC PHÓNG VỆ TINH VIỄN THÁM MỚI

Ngày 15 tháng 12 năm 2023, Trung Quốc đã phóng thành công một vệ tinh viễn thám mới Dao Cảm-41 (Yaogan-41) vào quỹ đạo theo kế hoạch từ Bãi phóng tàu vũ trụ Văn Xương ở đảo Hải Nam phía nam Trung Quốc.

Dao Cảm-41 là vệ tinh viễn thám quang học quỹ đạo cao, cung cấp dữ liệu phục vụ các nhiệm vụ liên quan đến khảo sát đất đai, ước tính năng suất cây trồng, quản lý môi trường, cảnh báo và dự báo khí tượng cũng như phòng ngừa và giảm nhẹ thiên tai toàn diện. Dao Cảm-41 được phóng thành công trên tên lửa đẩy Trường Chinh-5 Y6 vào lúc 21h41 ngày 15/12/2023, đánh dấu sứ mệnh thứ 502 của loạt tên lửa đẩy Trường Chinh trong các hoạt động không gian của Trung Quốc. Tên lửa mang mã hiệu Trường Chinh-5 Y6 khai hỏa lúc 9:41 tối (Giờ Bắc Kinh) mang theo vệ tinh viễn thám Dao Cảm-41. Phóng vệ tinh lên quỹ đạo là một trong những nhiệm vụ quan trọng của Trung Quốc trong nỗ lực chinh phục không gian. Cùng với các cường quốc không gian như Mỹ, Nga và Ấn Độ, Trung Quốc đang hiện diện trên mọi "mặt trận" liên quan đến nỗ lực chinh phục không gian, từ bộ phóng hạng nặng, sân

bay vũ trụ, trạm vũ trụ, thám hiểm Mặt Trăng và Sao Hỏa. Ở lĩnh vực này, Trung Quốc cũng đều có mặt và rất tích cực. Bên cạnh đó, Trung Quốc hiện có các sân bay vũ trụ, trong đó phải kể đến Trung tâm Phóng vệ tinh Tuyền ở Nội Mông; Trung tâm Phóng vệ tinh Tây Xương ở Tứ Xuyên; Trung tâm Phóng vệ tinh Văn Xương ở đảo Hải Nam. Tháng 1-2023, Trung Quốc là nhà đầu tư lớn nhất vào "Tổ hợp Phóng không gian Etlaq" đang được xây dựng ở Oman gần cảng Duqm. Khi Trung Quốc có sân bay vũ trụ và bộ phóng, quốc gia này hướng tới mục tiêu không chỉ đưa vệ tinh vào quỹ đạo mà còn hướng tới các chuyến bay có người lái với mục đích chinh phục không gian. Do đó, Trung Quốc quyết định xây dựng trạm vũ trụ mang tên Thiên Cung. Trạm Vũ trụ Thiên Cung quay quanh ở độ cao xấp xỉ Trạm Vũ trụ quốc tế (ISS), hay đúng hơn là thấp hơn một chút (khoảng 300-400km) với độ nghiêng 41° trên đường xích đạo. Dự án xây dựng trạm vũ trụ

này được khởi động từ năm 2008 với cuộc thử nghiệm đầu tiên (Thiên Cung 1) thực hiện vào năm 2011; lần thứ hai (Thiên Cung 2) vào năm 2016; lần thứ ba (Thiên Cung 3) cuối cùng được coi là không cần thiết và được sáp nhập với Thiên Cung 2. Hiện nay, Trung Quốc đang đặt mục tiêu Trạm Vũ trụ Thiên Cung thành phòng thí nghiệm vũ trụ cấp nhà nước hỗ trợ thời gian lưu trú dài ngày của các phi hành gia và hoạt động thí nghiệm khoa học, công nghệ và ứng dụng quy mô lớn.



Ảnh minh họa
 Nguồn: Cục Viễn thám quốc gia

THỊ TRƯỜNG CÔNG NGHỆ VIỄN THÁM: DỰ BÁO GIAI ĐOẠN 2023-2032

Thị trường công nghệ viễn thám được phân theo các nhóm như: Theo công nghệ (Viễn thám chủ động, Viễn thám thụ động); theo ứng dụng (Nông nghiệp-Tài nguyên cuộc sống, Quân sự-Tình báo, Quản lý thiên tai, Cơ sở hạ tầng, Thời tiết,...); Theo nền tảng (Vệ tinh, Hệ thống trên không). Việc phân tích thị trường công nghệ viễn thám, được dựa trên các góc độ như: Phân tích ngành toàn cầu, Quy mô, Thị phần, Tăng trưởng, Xu hướng, Triển vọng và Dự báo cho giai đoạn 2023-2032.

Theo nghiên cứu của <https://www.precedenceresearch.com/>, quy mô thị trường công nghệ viễn thám toàn cầu ước tính đạt 18,16 tỷ USD vào năm 2022 và dự kiến sẽ đạt khoảng 55,36 tỷ USD vào năm 2032, đạt tốc độ tăng trưởng trung bình là 11,79% cho giai đoạn từ năm 2023 đến năm 2032.

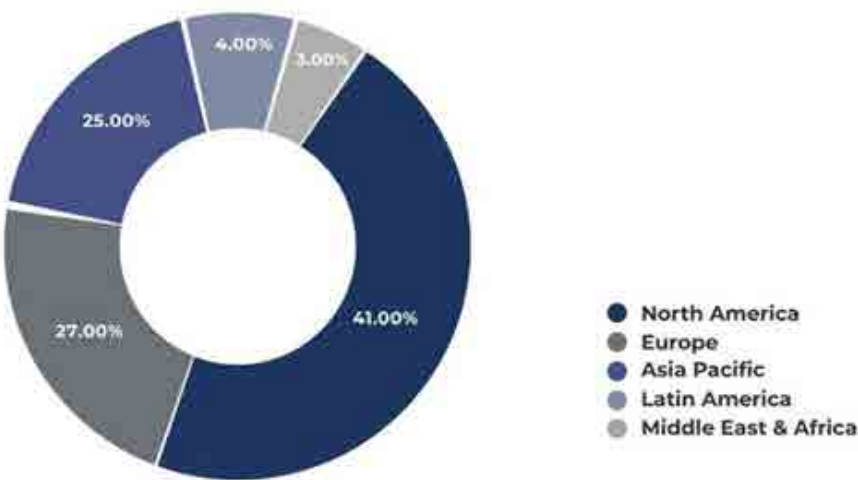


Hình 1: Biểu đồ dự báo tăng trưởng của thị trường công nghệ viễn thám giai đoạn 2023-2032

Cũng theo nghiên cứu này, sự phân bố về Thị trường công nghệ viễn thám không đồng đều giữa các khu vực cũng như lĩnh vực công nghệ.

Theo số liệu tính đến năm 2022:

- Khu vực Bắc Mỹ thống trị thị trường và tạo ra hơn 41% thị phần doanh thu (hình 2);
 - Theo Công nghệ, phân khúc viễn thám thụ động (viễn thám quang học) đóng góp hơn 58% thị phần doanh thu;
 - Theo Ứng dụng, phân khúc quân sự và tình báo chiếm ưu thế trên thị trường và chiếm hơn 34% thị phần doanh thu;
 - Theo Nền tảng, phân khúc hệ thống trên không thống trị thị trường và ghi nhận hơn 71% thị phần doanh thu.
- Đối với nhà cung cấp, thị phần thị trường công nghệ viễn thám hiện nay tập trung vào khoảng 10 công ty công nghệ, trong đó Top 10 công ty chiếm thị phần lớn gồm:
- Airbus SE
 - BlackSky Global LLC



Hình 2: Thị phần của thị trường công nghệ viễn thám

- Harris Corporation
- ImageSat International N.V.
- L3Harris Technologies, Inc.
- Lockheed Martin Corporation
- Maxar Technologies Inc.
- Mitsubishi Electric Corporation

Nguồn: Cục Viễn thám quốc gia

CHÙM VỆ TINH RADAR ĐỘ PHÂN GIẢI SIÊU CAO CAPELLA

Với sự tiến bộ của kỹ thuật viễn thám, dữ liệu ảnh vệ tinh đa tỷ lệ, tần suất cao đang ngày càng trở thành nguồn thông tin quan trọng trong giám sát các đối tượng bề mặt. Ảnh viễn thám độ phân giải càng cao, khả năng phát hiện và trích xuất thông tin đối tượng càng trở nên dễ dàng.

Capella là một chùm vệ tinh Radar khẩu độ tổng hợp (SAR) được phát triển bởi Capella Space of California (Hoa Kỳ). Dự kiến khi hoàn thành, Chùm vệ tinh Capella sẽ bao gồm 30 vệ tinh và đặt mục tiêu cung cấp các sản phẩm hình ảnh viễn thám SAR thường xuyên, kịp thời và chất lượng cao nhất hiện có; cho phép truy cập được thông qua nền tảng trực tuyến. Capella đang phát triển một Khái niệm Vận hành hàng đầu trong lĩnh vực viễn thám, đánh dấu khả năng cung cấp dữ liệu chất lượng cao trong mọi hoàn cảnh và chưa từng có trong ngành quan sát trái đất trước đây.

Vệ tinh đầu tiên trong chùm Capella là Capella-1 (hay còn gọi là Denali) được phóng lên quỹ đạo ngày 03/12/2018 trên tên lửa Falcom-9. Đến nay (4/2023) đã có tổng cộng 10 vệ tinh trong tổng số 30 vệ tinh Capella được đưa lên quỹ đạo thành công và bắt đầu cung cấp thương mại sản phẩm ảnh radar độ phân giải siêu cao. Dự kiến đến cuối năm 2023, sẽ có 04 vệ tinh Capella nữa được đưa lên quỹ đạo, nâng tổng số vệ tinh lên gần 1/2 số lượng thiết kế của chùm vệ tinh.

Với việc 10 vệ tinh cung cấp thương mại hiện nay và dự kiến là 14 vệ tinh đến cuối năm 2023 cùng với khả năng chụp ảnh chủ động, không phụ thuộc thời tiết như mây, mưa, ánh sáng...có thể cung cấp dữ liệu hàng ngày sẽ mở ra khả năng rất lớn đối với ứng dụng dữ liệu SAR để

giám sát thiên tai ở Việt Nam trong các trường hợp khẩn cấp như ngập lụt, trượt lở, lũ quét,....

Ở bất kỳ thời điểm nào, phần lớn diện tích trên Trái đất bị bao phủ bởi mây và bóng tối.. Công nghệ ảnh vệ tinh quang học truyền thống không cho phép thu thập dữ liệu hình ảnh vào ban đêm hoặc xuyên qua các đám mây, tạo ra những hạn chế đáng kể đối với dữ liệu quan sát Trái Đất. Bên cạnh đó, sự bùng nổ của IoT 4.0, nhu cầu kết nối và chia sẻ thông tin gia tăng, kéo theo những nhu cầu về độ chính xác và đáng tin cậy của dữ liệu cũng gia tăng. Nhờ chùm vệ tinh nhỏ nhưng với năng lực quan trắc radar mạnh mẽ, hình ảnh SAR của Capella Space cung cấp cho ngành quan sát Trái đất phát triển nguồn dữ liệu tức thời, cho mọi khu vực, trong mọi điều kiện thời tiết và ánh sáng. Chất lượng hình ảnh sắc nét hơn, trực quan hơn và giúp người dùng khai thác được những thông tin chi tiết hơn trước đây nhờ các đặc điểm đặc trưng có trong mỗi hình ảnh. Những thông tin này có ý nghĩa quan trọng đối với an ninh và sự phát triển của thế giới, và đang được sử dụng bởi các cơ quan quốc phòng và cơ quan tình báo quốc gia sử dụng cho nhiều mục đích khác nhau bao gồm khôi phục sau thảm họa, giám sát cơ sở hạ tầng và các chỉ dẫn và cảnh báo về các mối đe dọa tiềm ẩn.



Vệ tinh (ảnh nhỏ) và ảnh radar độ phân giải siêu cao (0.5m) của Chùm vệ tinh Capella-

Nguồn: Cục Viễn thám quốc gia

SPACEX PHÓNG THÀNH CÔNG VỆ TINH ĐA CHỨC NĂNG CHO INDONESIA

Ngày 19/6/2023, Công ty hàng không vũ trụ Mỹ SpaceX thực hiện phóng vệ tinh viễn thông lớn nhất của Indonesia. Vệ tinh đa chức năng SATRIA-1 với công suất 150 Gbp thuộc sở hữu của Chính phủ Indonesia. Vệ tinh này nặng 4,5 tấn được chế tạo bởi Thales Alenia Space và được triển khai vào quỹ đạo từ Florida (Mỹ) bằng tên lửa Falcon 9 của SpaceX. Đây là cơ hội cho khoảng 2/3 trong số 280 triệu dân của Indonesia được sử dụng internet tốt hơn mà trước đây những người dân trên các hòn đảo kém phát triển

Phát biểu sau khi chứng kiến vụ phóng từ Trung tâm vũ trụ Kennedy của Mỹ, quyền Cục trưởng Cục Tiếp cận thông tin và viễn thông (BAKTI) thuộc Bộ Thông tin và Truyền thông Indonesia (Kominfo) Arief Tri Hardiyanto nhấn mạnh: “Đây là thành tựu to lớn và là thành công cho tất cả người dân Indonesia”.

Việc phóng vệ tinh SATRIA-1 nhằm thúc đẩy sự phát triển cân bằng và nền kinh tế kỹ thuật số bao trùm bằng cách cung cấp truy cập Internet ở mọi khu vực của nước này. SATRIA-1 sẽ cung cấp các dịch vụ miễn phí và bổ sung cho cơ sở hạ tầng viễn thông hiện có bằng cách cung cấp kết nối trực tiếp tới các thiết bị Internet đầu cuối mà không cần các trạm thu phát sóng cơ sở (BTS), giúp bao phủ các khu vực điểm mù vốn không được kết nối bởi các công nghệ khác.

Chính phủ Indonesia cho hay, mạng internet do SATRIA-1 cung cấp sẽ có công suất 150 gigabyte/giây

và cung cấp khả năng truy cập internet tới 50.000 điểm dịch vụ công cộng. Các dịch vụ này là miễn phí và vệ tinh cũng giúp bổ sung cho cơ sở hạ tầng viễn thông hiện có bằng cách cung cấp kết nối trực tiếp tới các thiết bị internet đầu cuối mà không cần các trạm thu phát sóng cơ sở (BTS), giúp bao phủ các khu vực điểm mù, vốn không được kết nối bởi các công nghệ khác.

Với 11 trạm mặt đất, SATRIA-1 chủ yếu cung cấp truy cập internet để phục vụ các dịch vụ công, trong đó tập trung vào các lĩnh vực giáo dục, chăm sóc sức khỏe, các chính quyền địa phương, quân đội và cảnh sát ở các vùng sâu, vùng xa.

Dù thời hạn phục vụ ban đầu được ấn định là 15 năm, song vệ tinh này có khả năng kéo dài thời hạn hoạt động thêm 5 năm. Tổng chi phí của dự án SATRIA-1 lên tới 540 triệu USD, cao hơn 90 triệu USD so với ước tính ban đầu và được tài trợ thông qua quan hệ đối tác công tư.



Hình 1: Tên lửa Falcon 9 của SpaceX, phương tiện đã đưa vệ tinh của Indonesia lên quỹ đạo. Ảnh: SpaceX

Nguồn: Cục Viễn thám quốc gia

ỨNG DỤNG SẢN PHẨM VIỄN THÁM HỖ TRỢ CÔNG TÁC GIẢI PHÓNG MẶT BẰNG

Trung tâm Thông tin và Dữ liệu viễn thám đã ký hợp đồng dịch vụ với Trung tâm Phát triển quỹ đất huyện Thủy Nguyên, Hải Phòng về việc sử dụng ảnh viễn thám độ phân giải siêu cao để xác định hiện trạng thửa đất (có công trình xây dựng hay chưa có công trình xây dựng) hỗ trợ việc xác định đền bù trong công tác giải phóng mặt bằng.

Pất đai là nguồn tài nguyên thiên nhiên vô cùng quý giá, là tư liệu sản xuất đặc biệt; là thành phần quan trọng hàng đầu của môi trường sống, là địa bàn phân bố các khu dân cư, xây dựng các cơ sở kinh tế, văn hoá, xã hội, an ninh, quốc phòng. Đúng như Nghị quyết Hội nghị lần thứ VII Ban chấp hành trung ương Đảng khoá IX đã được khẳng định: "Đất đai là tài nguyên quốc gia vô cùng quý giá, là tư liệu sản xuất đặc biệt là nguồn nội lực và nguồn vốn to lớn của đất nước; quyền sử dụng đất là hàng hóa đặc biệt.

Quá trình công nghiệp hoá, hiện đại hoá ở Việt Nam đã thực hiện được hơn hai thập kỷ qua, đặc biệt nó diễn ra mạnh mẽ trong những năm gần đây. Trong quá trình đó chúng ta đã và đang triển khai nhiều dự án với các mục tiêu phát triển khu công nghiệp, công trình hạ tầng kinh tế xã hội, và hạ tầng cho các khu đô thị mới. Để triển khai được vấn đề này thì chúng ta phải sử dụng đến quỹ đất. Nhưng trên thực tế thì việc triển khai quỹ đất vào thực thi các dự án thì không đơn giản. Vì nó tác động đến nhiều vấn đề liên quan đến cuộc sống của người dân bị thu hồi đất. Có thể nói đây là một thách thức rất lớn đối với việc triển khai các dự án hiện nay, đòi hỏi chính quyền phải giải quyết hàng loạt các vấn đề liên quan đến người dân bị mất đất. Như vậy công tác giải phóng mặt bằng cần phải được xử lý tính toán một cách khoa học và có độ chính xác cao, hệ thống dữ liệu thông tin thu hồi cần phải được cập nhật kịp thời và liên tục.

Cùng với quá trình công nghiệp hoá, hiện đại hoá, đô thị hoá đang diễn ra rất mạnh mẽ ở thành phố Hải Phòng, tại địa bàn huyện Thủy Nguyên có rất nhiều dự án đã và đang được triển khai với mục đích phát triển cơ sở hạ tầng kinh tế cho công nghiệp hoá, hiện đại hoá, đô thị hoá. Vấn đề sử dụng quỹ đất đang chuyển đổi hiện nay sang đất triển khai dự án đang diễn ra nhanh, quá trình phát triển mạnh về cơ sở hạ tầng phục vụ thu hút các nhà đầu tư để phát triển kinh tế xã hội. Trong vòng vài năm trở lại đây huyện Thủy Nguyên đã thực hiện thu hồi, bồi thường, cơ bản đã đáp ứng được yêu cầu đặt ra nhưng bên cạnh đó vẫn còn một số bất cập dẫn đến mâu thuẫn trong khâu đo đạc, tính toán diện tích bồi thường, do vậy dẫn đến nảy sinh nhiều mâu thuẫn.

Với chức năng nhiệm vụ được Cục trưởng Cục Viễn thám quốc gia giao thực hiện ứng dụng công nghệ thông tin; chuyển đổi số viễn thám; quản lý, vận hành hạ tầng số, nền tảng số, cơ sở dữ liệu, hệ thống thông tin; xây dựng và quản lý hệ thống mạng lưới truyền dẫn dữ liệu viễn thám; giám sát, bảo đảm an toàn thông tin, bảo đảm an ninh mạng lưới truyền dẫn, bảo mật thông tin dữ liệu thuộc phạm vi quản lý của Cục Viễn thám quốc gia; ứng dụng công nghệ viễn thám và hệ thống thông tin địa lý

trong việc thành lập Atlas, bản đồ chuyên đề, cơ sở dữ liệu chuyên đề; đồng thời thực hiện dịch vụ công về cung cấp dữ liệu viễn thám và sản phẩm viễn thám cho các cơ quan, tổ chức, cá nhân theo quy định của pháp luật, ngày 25 tháng 7 năm 2022, Trung tâm Thông tin và Dữ liệu viễn thám đã ký hợp đồng dịch vụ với Trung tâm Phát triển quỹ đất huyện Thủy Nguyên, Hải Phòng về việc sử dụng ảnh viễn thám độ phân giải siêu cao để xác định hiện trạng thửa đất (có công trình xây dựng hay chưa có công trình xây dựng) hỗ trợ việc xác định đền bù trong công tác giải phóng mặt bằng. Các ảnh viễn thám được sử dụng cụ thể như sau:

- Ảnh Pleiades /Airbus (Pháp) - độ phân giải 0,5m thu nhận ngày 3/6/2016

- Ảnh Skysat /Planet (Mỹ) - độ phân giải 0,7m thu nhận ngày 22/6/2020

Vị trí các thửa đất cần xác định hiện trạng tại 2 thời kỳ 2016 và 2020 được Trung tâm Phát triển quỹ đất huyện Thủy Nguyên cung cấp. Trung tâm Thông tin và Dữ liệu viễn thám dựa trên nền ảnh viễn thám từng thời kỳ xác định hiện trạng thửa đất tại thời kỳ đó (có công trình xây dựng hay chưa có công trình xây dựng). Kết quả của công việc này cụ thể như sau:



Hiện trạng thửa đất thời kỳ 2016



Trung tâm Thông tin và Dữ liệu viễn thám đã bàn giao sản phẩm theo hợp đồng dịch vụ đã ký với Trung tâm Phát triển quỹ đất huyện Thủy Nguyên, Hải Phòng vào ngày 6 tháng 9 năm 2022 với kết quả đạt được đã đáp ứng tốt điều kiện phục vụ cho công việc của Trung tâm Phát triển quỹ đất huyện Thủy Nguyên, Hải Phòng.

Nguồn: Cục Viễn thám quốc gia

GIỚI THIỆU ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT CỦA ẢNH VIỄN THÁM VNREDSAT-1

Vệ tinh VNREDSat-1 là vệ tinh quan sát Trái đất đầu tiên của Việt Nam (hay còn gọi là vệ tinh viễn thám), có khả năng chụp một dải ảnh rộng 17,5km liên tục kéo dài tới 4000km ở chế độ chụp ảnh đa phổ và khoảng 1000km ở chế độ chụp ảnh toàn sắc. Vệ tinh VNREDSat-1 được chế tạo bởi Công ty EADS Astrium (Pháp) – nay là Airbus Defence and Space (ADS). Vệ tinh viễn thám VNREDSat-1 được phóng vào vũ trụ ngày 7/5/2013 bằng tên lửa đẩy VEGA, từ bãi phóng Kourou, Guiana thuộc Pháp.

Được phóng lên vũ trụ vào lúc 9h6 phút ngày 7/5/2013, VNREDSat-1 là vệ tinh quan sát Trái đất đầu tiên của Việt Nam, đưa nước ta trở thành một trong 25 nước có vệ tinh quan sát Trái đất vào thời điểm đó.

VNRED Sat-1 có kích thước 600 mm x 570 mm x 500 mm, nặng 120 kg, có khả năng chụp ảnh quang học tất cả các vùng trên bề mặt Trái đất từ độ cao xấp xỉ 663 km.

Sau khi được phóng lên vũ trụ, VNRED Sat-1 kết hợp hệ thống thu nhận, lưu trữ và xử lý ảnh vệ tinh viễn thám của Bộ Tài nguyên và Môi trường thành một hệ thống hoàn chỉnh.

Từ đó Việt Nam có thể chủ động cung cấp ảnh vệ tinh có độ phân giải cao cho các bộ, ngành, tỉnh thành, phục vụ công tác quản lý, giám sát tài nguyên thiên nhiên,



Ảnh minh họa

môi trường và phòng chống thiên tai như theo dõi diễn biến thiên tai, biến đổi khí hậu, bão lụt, cháy rừng, tràn dầu; điều tra, kiểm kê tài

nguyên rừng, đất nông nghiệp các loại; chỉnh lý các bản đồ địa hình, xây dựng các bản đồ cấu trúc kiến tạo địa chất, theo dõi sự di chuyển

của cá, phục vụ đánh bắt xa bờ. VNREDSat-1 có nhiệm vụ chính là chụp ảnh bề mặt Trái đất, cung cấp một số lượng lớn ảnh quang học có phân giải cao một cách chủ động và kịp thời cho việc giám sát tài nguyên thiên nhiên, môi trường, thiên tai, biến đổi khí hậu phục vụ phát triển kinh tế xã hội và đảm bảo an ninh quốc phòng.

Tuổi thọ của vệ tinh theo thiết kế là 5 năm. Có thể thấy rằng, sau 10 năm hoạt động và cống hiến không ngừng nghỉ, vệ tinh VNREDSat-1 đã hoạt động vượt quá 5 năm so với thiết kế, và đã cung cấp những nguồn dữ liệu ảnh vệ tinh quý giá cho người Việt Nam, vẫn đảm bảo chất lượng và hiệu quả để sử dụng cho các ứng dụng phát triển kinh tế xã hội, đảm bảo quốc phòng – an ninh của Việt Nam.

Ảnh VNREDSat-1 là loại ảnh vệ

tinh độ phân giải cao, có độ phân giải kênh toàn sắc là 2,5m; kênh đa phổ là 10m. Ảnh có 5 kênh phổ gồm: kênh toàn sắc 0.45 - 0.75 μm ; kênh lam 0.45 - 0.52 μm ; kênh lục 0.53 - 0.60 μm ; kênh đỏ 0,62 - 0,69

μm ; cận hồng ngoại 0,76-0,89 μm . Kích thước của ảnh: 17km x 17km. Dữ liệu ảnh VNREDSat-1 bắt đầu được thu nhận từ năm 2013 cho đến nay. Dưới đây là đặc tính kỹ thuật của ảnh VNREDSat-1.

Đặc điểm	Thông số kỹ thuật
Kênh phổ	Toàn sắc (Panchromatic): 450 – 750 nm
	Xanh lam (Blue): 450 – 520 nm
	Xanh lục (Green): 530 – 620 nm
	Đỏ (Red): 620 - 690 nm
	Cận hồng ngoại (Near-infrared): 760 – 890 nm
Độ phân giải không gian	Toàn sắc: 2.5m (supermode)
	Đa phổ: 10m (nadir)
Độ phân giải bức xạ	12 bit

Bảng 1: Đặc tính kỹ thuật của ảnh vệ tinh VNREDSat-1

Nguồn: Cục Viễn thám quốc gia

GIỚI THIỆU ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT CỦA ẢNH VIỄN THÁM SPOT 6/7

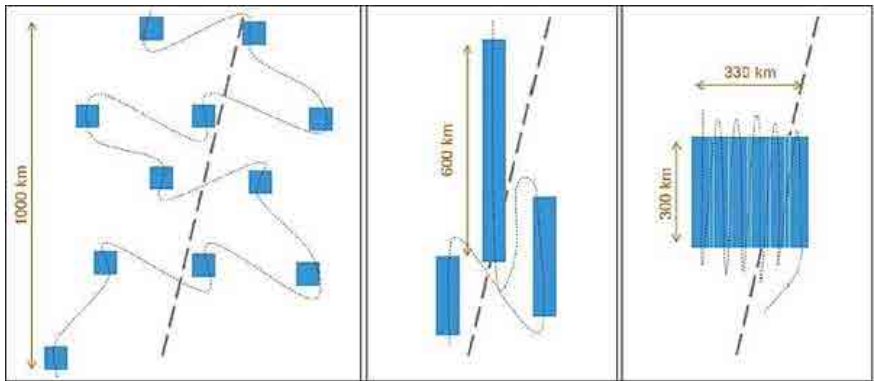
SPOT 6/7 là một chùm vệ tinh thế hệ tiếp theo của Pháp, gồm có 2 vệ tinh với các đặc tính kỹ thuật giống hệt nhau, trong đó vệ tinh SPOT 6 được phóng lên quỹ đạo vào ngày 09/9/2012 và vệ tinh SPOT 7 được phóng ngày 30/6/2014. Vệ tinh SPOT6/7 cung cấp dữ liệu ảnh viễn thám có độ phân giải mặt đất 1.5m đối với kênh toàn sắc và 6-8m đối với các kênh đa phổ, trong khi kích thước ảnh vẫn được duy trì ở độ phủ rộng từ 60 đến 120km bề ngang.

Khác với các vệ tinh SPOT thế hệ trước, vệ tinh SPOT 6/7 cung cấp các chế độ chụp ảnh rất hiệu quả để đáp ứng yêu cầu phủ trùm những khu vực lớn cũng như những nhu cầu riêng biệt đặc biệt là theo dõi biến động bờ sông bờ biển trong cùng một thời điểm.

- Chế độ chụp ảnh nhiều khu vực rải rác (60 km x 60 km). (hình 1 bên trái)

- Chế độ chụp ảnh đơn dải cho phép chụp một dải theo hành lang Bắc-Nam lên đến 600 km với độ rộng dải chụp chụp là 60km. (hình 1 ở giữa)

- Chế độ chụp ảnh đa dải cung cấp khả năng để chụp ảnh các khu vực rộng lớn hơn trong một lần chụp. Tùy theo yêu cầu (hình dạng và kích thước của khu vực quan tâm và ưu tiên của yêu cầu),



Hình 1: Các chế độ chụp của SPOT6/7 (nguồn: Astrium SAS)

diện tích tối đa có thể đạt được là 330 km x 330 km, ảnh được tự động ghép và nắn chỉnh trên hệ thống trạm mặt đất. (hình 1 bên phải).

Với ưu thế độ phân giải mặt đất cao và diện tích phủ trùm tương đối lớn, chế độ chụp ảnh linh hoạt, ảnh viễn thám SPOT6/7 được sử dụng rộng rãi trong các hoạt động quản lý,

giám sát tài nguyên, môi trường, phát triển kinh tế - xã hội cũng như quốc phòng an ninh. Một trong những sản phẩm quan trọng của dữ liệu ảnh SPOT 6/7 là các bản đồ trực ảnh tỷ lệ 1/25.000 - 1/10.000. Dưới đây là một số thông số kỹ thuật của ảnh vệ tinh SPOT 6/7.

Đặc điểm	Thông số kỹ thuật
Kênh phổ	Toàn sắc (Panchromatic): 450 – 745 nm Xanh lam (Blue): 450 – 525 nm Xanh lục (Green): 530 – 590 nm Đỏ (Red): 625 – 695 nm Cận hồng ngoại (Near-infrared): 760 – 890 nm
Độ phân giải không gian	Toàn sắc: 1.5 m Đa phổ: 6 m (B,G,R,NIR)
Độ phân giải bức xạ	12 bit

Bảng 3: Đặc tính kỹ thuật của ảnh vệ tinh SPOT 6/7

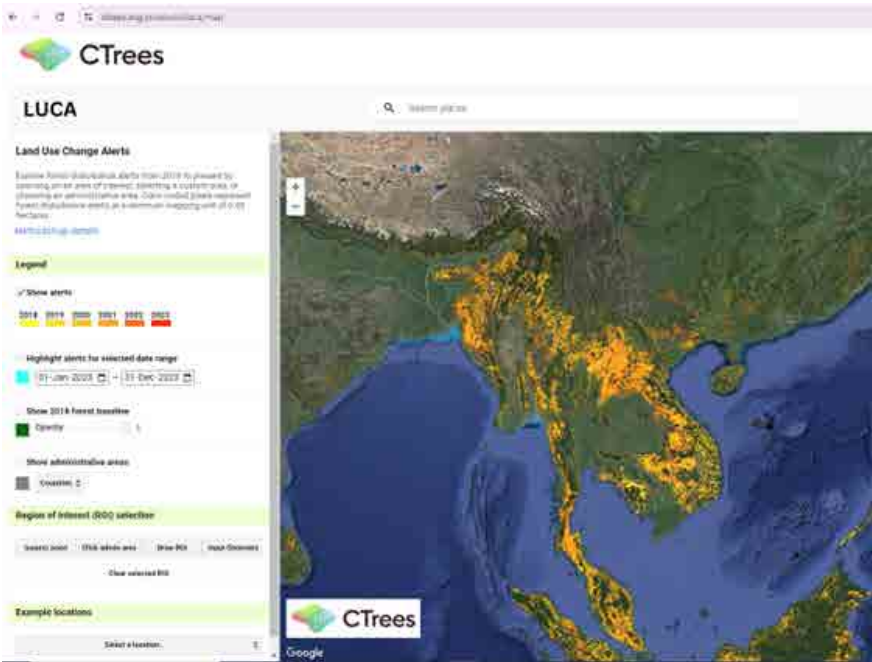
Nguồn: Cục Viễn thám quốc gia

CẢNH BÁO THAY ĐỔI SỬ DỤNG ĐẤT (LUCA)

Thu nhận thông tin đáng tin cậy gần như theo thời gian thực về những xáo trộn diện tích rừng trên toàn thế giới. LUCA là hệ thống cảnh báo xáo trộn rừng dựa trên radar toàn cầu đầu tiên trên thế giới, cung cấp thông tin hai tuần một lần về địa điểm và thời điểm xáo trộn rừng xảy ra ở bất cứ đâu trên thế giới, trong hầu hết mọi điều kiện thời tiết. Dữ liệu giám sát từ năm 2018 xuất hiện ở tất cả các quần xã rừng, bao gồm rừng nhiệt đới ẩm, rừng khô nhiệt đới, ôn đới và rừng phương bắc.

Giới thiệu về CTrees

CTrees là hệ thống toàn cầu đầu tiên đo lượng carbon trong tất cả các khu rừng trên thế giới. Nhiệm vụ của hệ thống là theo dõi lượng carbon trong mỗi cây trên hành tinh. Hệ thống bao gồm những nhà khoa học và kỹ sư với hơn 20 năm kinh nghiệm trong việc xây dựng các hệ thống và giải pháp giám sát carbon toàn cầu nhằm cung cấp thông tin cho các chính sách về biến đổi khí hậu. Các chuyên gia hàng đầu của hệ thống làm việc cùng với các đối tác công và tư nhân để cung cấp dữ liệu hoạt động cho chính phủ quốc gia và tiểu bang, nhà phát triển dự án, nhà đầu tư và người ra quyết



Hình 1. Giao diện ứng dụng LUCA

Phương pháp luận

Cảnh báo Thay đổi Sử dụng Đất (LUCA) là sản phẩm cảnh báo xáo trộn rừng dựa trên dữ liệu radar toàn cầu đầu tiên. LUCA dựa trên hình ảnh radar khẩu độ tổng hợp băng tần C Sentinel-1 (SAR) của Cơ quan Vũ trụ Châu Âu, cung cấp hình ảnh có độ phân giải cao (10 mét) của toàn bộ vùng đất toàn cầu trong hầu hết các điều kiện thời tiết cứ sau 6 đến 12 ngày. Việc sử dụng hình ảnh Sentinel-1 cho phép phát hiện những thay đổi về lớp phủ mặt đất gần như ngay lúc nó xảy ra.

CTrees đã thiết kế nền tảng LUCA cho tất cả các vùng đất được bao phủ bởi rừng, được xác định là các khu vực có độ che phủ tối thiểu là 15% cây và chiều cao trung bình của cây là 5 mét. LUCA được xây dựng với ba bước xử lý dữ liệu và thuật toán: (1) xử lý ban đầu hình ảnh Sentinel-1 để tạo ra các đặc điểm thống kê dựa trên pixel về đặc điểm rừng địa phương từ năm 2016 đến năm 2018 bằng cách sử dụng bản đồ độ che phủ rừng hiện có được tổng hợp từ hình ảnh quang học cho cùng một Giai đoạn; (2) áp dụng các kỹ thuật học máy tiên tiến để phát hiện tình trạng mất rừng trên đơn vị bản đồ tối thiểu 0,05 ha do mất rừng,



Hình 2. Thống kê biến động đất rừng tại Việt Nam từ năm 2018 đến nay

suy thoái rừng và các nguyên nhân khác như cháy rừng; và (3) xác minh việc phát hiện mất rừng bằng cách sử dụng hơn 4.000 mẫu tham chiếu độc lập và cải thiện sản phẩm cuối cùng bằng cách lọc phát hiện sai số. Phương pháp này dựa trên các bài báo thông qua kiểm duyệt được công bố trên các tạp chí khoa học [1] [2] [3].

Cảnh báo được tạo khoảng hai tuần một lần kể từ ngày 1 tháng 1 năm 2018 đến nay. Phiên bản đầu tiên của LUCA được triển khai trên nền tảng Google Earth Engine, chỉ cung

cấp các cảnh báo về các hoạt động xảy ra trong các khu vực rừng, bao gồm quần xã sinh vật nhiệt đới ẩm, khô nhiệt đới, ôn đới và phương bắc. Phiên bản tiếp theo của LUCA, sẽ được ra mắt vào cuối năm 2024, sẽ tích hợp nhiều nguồn dữ liệu vệ tinh hơn, chẳng hạn như hình ảnh radar băng tần L từ sứ mệnh NASA-ISRO SAR (NISAR) sẽ được phóng vào đầu năm 2024. Các tính năng dự kiến của LUCA v2 bao gồm phạm vi bao phủ các khu vực bên ngoài rừng, cảnh báo thường xuyên hơn (< một tuần) và phân bổ thay đổi sử dụng đất.

Nguồn: Cục Viễn thám quốc gia

BẢN ĐỒ CHE PHỦ ĐẤT SỬ DỤNG ĐẤT 10 M TOÀN CẦU THEO THỜI GIAN THỰC (DYNAMIC WORLD)

Không giống như hình ảnh vệ tinh thường được thu thập và xử lý trong thời gian gần như thực, các sản phẩm che phủ mặt đất toàn cầu trước đây được sản xuất hàng năm, thường có độ trễ đáng kể giữa quá trình xử lý hình ảnh và phát hành tập dữ liệu. Nhóm nghiên cứu đã phát triển một phương pháp tiếp cận tự động mới để phân loại lớp phủ đất sử dụng đất (LULC) gần thời gian thực, có độ phân giải cao, nhất quán trên toàn cầu, tận dụng khả năng học sâu trên hình ảnh Sentinel-2 10m.

Nhóm nghiên cứu sử dụng hệ thống dựa trên đám mây có khả năng mở rộng cao để áp dụng phương pháp này và cung cấp nguồn cấp dữ liệu dự đoán LULC mở, liên tục song song với việc mua lại Sentinel-2. Sản phẩm NRT đầu

tiên này, gọi chung là Dynamic World, đáp ứng nhiều nhu cầu khác nhau của người dùng, từ dữ liệu LULC cực kỳ cập nhật đến các tổng hợp toàn cầu tùy chỉnh đại diện cho phạm vi ngày do người dùng chỉ định. Hơn nữa, tính chất liên tục

của đầu ra của sản phẩm cho phép sàng lọc, mở rộng và thậm chí xác định lại phân loại LULC. Kết hợp lại, những thuộc tính độc đáo này mang lại sự linh hoạt chưa từng có cho cộng đồng người dùng đa dạng trên nhiều lĩnh vực khác nhau.

Bối cảnh và tóm tắt

Các bộ dữ liệu về độ che phủ đất sử dụng đất toàn cầu (LULC) được cập nhật thường xuyên cung cấp cơ sở để hiểu hiện trạng, xu hướng và áp lực từ hoạt động của con người đối với chu trình carbon, đa dạng sinh học cũng như các quá trình tự nhiên và nhân tạo khác. Bản đồ LULC toàn cầu hàng năm đã được nhiều nhóm phát triển. Các bản đồ này bao gồm Bộ dữ liệu có độ phân giải 500 m của Cơ quan Hàng không và Vũ trụ Quốc gia (NASA) MCD12Q1 500 m (2001–2018), Bộ dữ liệu Sáng kiến Biến đổi Khí hậu (CCI) của Cơ quan Vũ trụ Châu Âu (ESA) 300 m (1992–2018) và Copernicus Global Dịch vụ đất đai (CGLS) Bộ dữ liệu độ che phủ đất 100 m (2015–2019). Mặc dù được sử dụng

rộng rãi, nhưng nhiều quá trình thay đổi LULC quan trọng rất khó hoặc không thể quan sát được ở độ phân giải không gian lớn hơn 100 m và độ phân giải thời gian hàng năm, chẳng hạn như các khu định cư mới nổi và nông nghiệp quy mô nhỏ (phổ biến ở các nước đang phát triển) và giai đoạn đầu của nạn phá rừng và chuyển đổi vùng đất ngập nước/đồng cỏ. Việc không thể giải quyết các quá trình này gây ra những sai sót nghiêm trọng trong hiểu biết của chúng ta về động lực sinh thái và trữ lượng carbon. Do đó, nhu cầu cấp thiết về các sản phẩm LULC có độ phân giải vừa phải, rõ ràng về mặt không gian (10–30 m/pixel) được cập nhật với tần suất thời gian lớn hơn.

Hiện tại, hầu hết tất cả các sản phẩm LULC có độ phân giải vừa phải đều có sẵn với phạm vi bao phủ không gian và/hoặc thời gian hạn chế (ví dụ: USGS NLCD10 và LCMAP11) hoặc thông qua các sản phẩm độc quyền và/hoặc đóng (ví dụ: BaseVue, GlobeLand30, GlobeLand10) thường không có sẵn cho hỗ trợ giám sát, dự báo và ra quyết định trong phạm vi công cộng. Một ngoại lệ đáng chú ý là loạt sản phẩm iMap 1.015 gần đây có sẵn trên toàn cầu với nhịp độ theo mùa với độ phân giải 30 m. Tuy nhiên, việc lập bản đồ LULC gần thời gian thực (NRT) nhất quán trên toàn cầu vẫn là một thách thức đang diễn ra do yêu cầu lưu trữ dữ liệu và tính toán rất lớn.

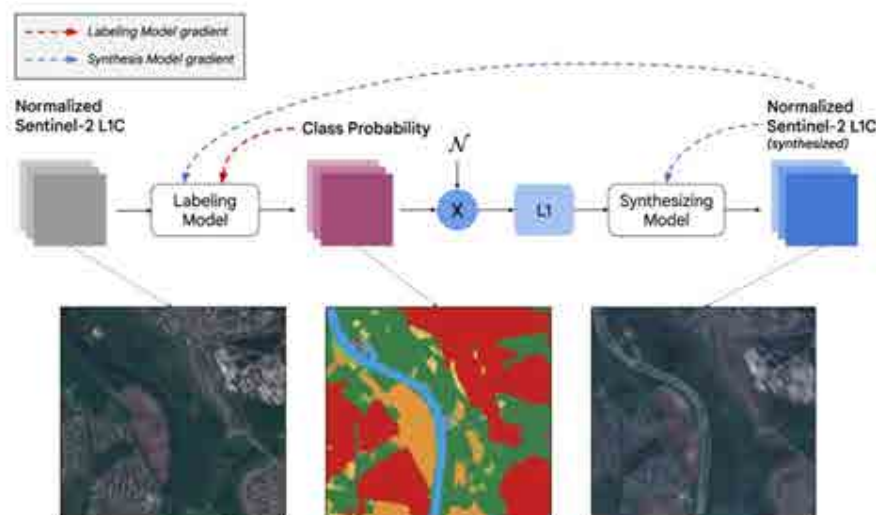
Mô hình huấn luyện

Cách tiếp cận rộng rãi của nhóm nghiên cứu để chuyển dữ liệu nhãn được giám sát sang một hệ thống có thể áp dụng trên toàn cầu là đào tạo Mạng thần kinh chuyển đổi hoàn toàn (FCNN). Về mặt khái niệm, cách tiếp cận này biến đổi các dải quang Sentinel-2 được xử lý trước thành phân bố xác suất riêng biệt của các lớp trong phân loại của nhóm nghiên cứu trên cơ sở bối cảnh không gian. Điều này được thực hiện trên mỗi hình ảnh với giả định rằng có đủ bối cảnh không gian và quang phổ để khôi phục một trong các nhãn phân loại của nhóm nghiên cứu tại một pixel. Có một số lợi ích đáng chú ý đối với cách tiếp cận như vậy: cụ thể là do tính khái

quát của mạng lưới thần kinh sâu hiện đại, như nhóm nghiên cứu sẽ chỉ ra, có thể tạo ra một mô hình duy nhất đạt được sự đồng ý có thể chấp nhận được với các chú thích chuyên gia được số hóa bằng tay trên toàn cầu. Hơn nữa, do đầu ra của mô hình được tạo từ một hình ảnh và một mô hình duy nhất nên việc chia tỷ lệ rất đơn giản vì mỗi hình ảnh Sentinel-2 L1C chỉ cần được quan sát một lần.

Mặc dù áp dụng mô hình CNN, bao gồm FCNN, để khôi phục LULC không phải là một ý tưởng mới, nhóm nghiên cứu giới thiệu một số cải tiến mới giúp đạt được hiệu suất tiên tiến trên LULC trên toàn cầu với kiến trúc mạng thần kinh nhỏ hơn

gần 100 lần so với mô hình CNN. Kiến trúc được sử dụng để phân đoạn ngữ nghĩa hoặc hồi quy hình ảnh camera trên mặt đất (cụ thể được so sánh với kiến trúc U-Net33 và DeepLab v3+34). Cách tiếp cận của nhóm nghiên cứu cũng tận dụng khả năng giám sát yếu bằng lộ trình tổng hợp: lộ trình này bao gồm một bản sao của kiến trúc mô hình ghi nhãn học cách ánh xạ từ các xác suất ước tính trở lại hệ số phản xạ đầu vào, theo một cách nào đó, một bộ phân loại LULC ngược cung cấp cả chức năng đa tác vụ và một hạn chế trong việc khắc phục những thiếu sót trong việc ghi nhãn con người (Hình 1).



Hình 1. Giao thức đào tạo được sử dụng để khôi phục mô hình ghi nhãn. Hàng dưới cùng hiển thị tiến trình từ hình ảnh Sentinel-2 L1C được chuẩn hóa đến xác suất của lớp đến Sentinel-2 tổng hợp. Mũi tên màu đỏ và màu xanh nét đứt cho thấy cách mô hình ghi nhãn được tối ưu hóa theo cả xác suất lớp và lộ trình tổng hợp, đồng thời mô hình tổng hợp chỉ được tối ưu hóa đối với hình ảnh tổng hợp. Hình ảnh ví dụ được truy xuất từ Earth Engine bằng cách sử dụng `ee.Image('GOOGLE/DYNAMICWORLD/V1/20190517T083601_20190517T083604_T37UET')`.

Suy luận gần thời gian thực

Sử dụng Earth Engine kết hợp với Nền tảng Cloud AI, có thể xử lý lượng dữ liệu vệ tinh khổng lồ và áp dụng các phương pháp phân loại và xử lý hình ảnh tùy chỉnh bằng cách sử dụng mô hình chia tỷ lệ đơn giản. Để tạo ra các sản phẩm NRT, nhóm nghiên cứu áp dụng quá trình chuẩn hóa được mô tả trước đó cho hình ảnh Sentinel-2 L1C thô và chuyển tất cả các dải chuẩn hóa ngoại trừ

B1, B8A, B9 và B10 sau khi nâng cấp song tuyến tính lên ee.Model.predictImage. Đầu ra này sau đó được che bằng cách sử dụng mặt nạ đám mây lấy từ hình ảnh L1C không chuẩn hóa của nhóm nghiên cứu. Việc tạo những hình ảnh này được kích hoạt tự động khi có hình ảnh Sentinel-2 L1C và S2C mới. Bộ sưu tập NRT được cập nhật liên tục với những kết quả mới. Đối với ô Senti-

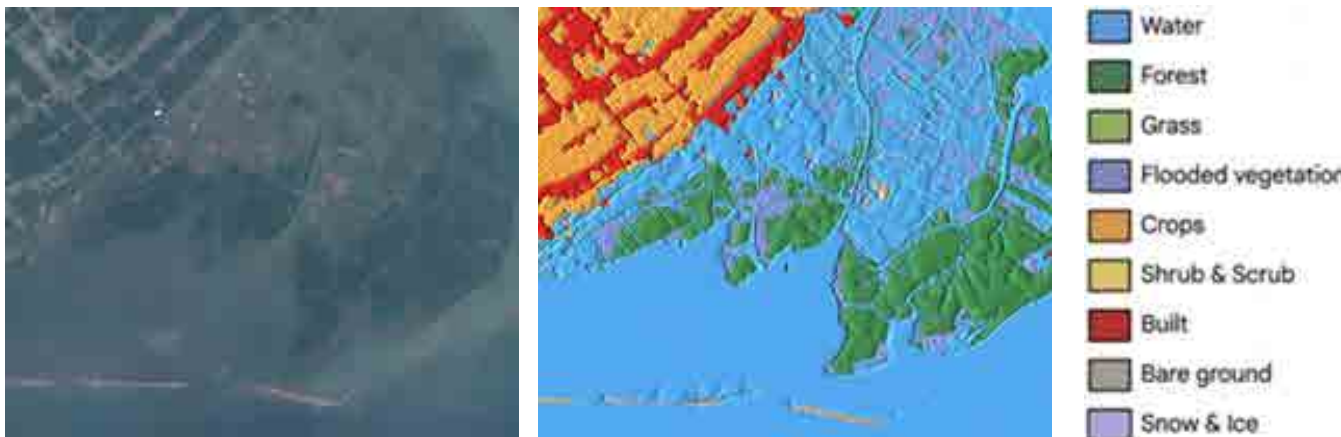
nel-2 đầy đủ (khoảng 100 km x 100 km), dự đoán được hoàn thành theo thứ tự 45 phút. Tổng cộng, nhóm nghiên cứu đánh giá ~12.000 cảnh Sentinel-2 mỗi ngày, xử lý trung bình một nửa do tiêu chí lọc trên siêu dữ liệu CLOUDY_PIXEL_PERCENTAGE là 35%. Hình ảnh LULC Thế giới Động mới được xử lý khoảng 14,4 giây một lần.

Bản ghi dữ liệu

Sản phẩm Dynamic World NRT có sẵn cho bộ sưu tập Sentinel-2 L1C đầy đủ từ ngày 27-06-2015 đến nay. Tần suất truy cập lại của Sentinel-2 là từ 2–5 ngày tùy thuộc vào vĩ độ, mặc dù hình ảnh Thế giới động được tạo ra ở khoảng một nửa tần số này (trên tất cả các vĩ độ) dựa trên bộ lọc 35% nói trên trên siêu dữ liệu

CLOUDY_PIXEL_PERCENTAGE Sentinel-2 L1C. Sản phẩm NRT được lưu trữ dưới dạng Bộ sưu tập hình ảnh Earth Engine với ID bộ sưu tập "GOOGLE/DYNAMICWORLD/V1". Điều này được tham chiếu trong thư viện máy khách Earth Engine Python hoặc JavaScript với ee.ImageCollec-

tion('GOOGLE/DYNAMICWORLD/V1') và trong danh mục dữ liệu Earth Engine tại <https://developers.google.com/earth-engine/datasets/> danh mục/GOOGLE/DYNAMICWORLD_V135. Các hình ảnh trong bộ sưu tập này có tên khớp với ID nội dung Sentinel-2 L1C riêng lẻ mà chúng được lấy từ đó.



Hình 2. Ví dụ về hình ảnh Sentinel-2 (RGB) và các sản phẩm Dynamic World NRT tương ứng cho vùng vườn quốc gia Xuân Thủy tỉnh Nam Định

Nguồn: Cục Viễn thám quốc gia

VỆ TINH SWOT CỦA NASA LẬP BẢN ĐỒ GẦN NHƯ TOÀN BỘ NƯỚC TRÊN TRÁI ĐẤT

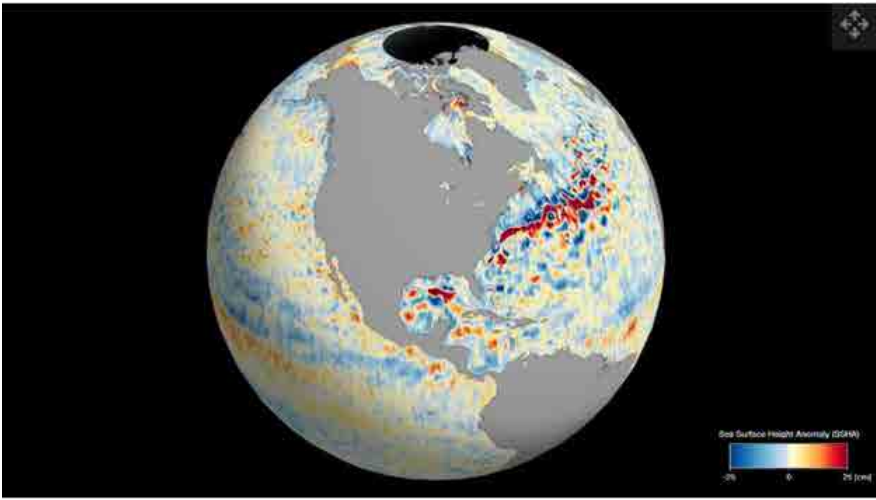
Vệ tinh quan sát Trái đất SWOT (The Surface Water and Ocean Topography) là sứ mệnh chung giữa NASA và Cơ quan Vũ trụ Pháp (CNES), được phóng lên vũ trụ vào ngày 16 tháng 12 năm 2022 bằng tên lửa SpaceX Falcon 9 tại Căn cứ của Lực lượng không gian Vandenberg ở California. Vệ tinh hoạt động ở độ cao quỹ đạo khoảng 857 km sẽ đo độ cao của 90% bề mặt nước trên Trái đất với thời gian lập 21 ngày, ghi lại những thay đổi về mực nước toàn cầu bao gồm cả các đại dương cũng như sông và hồ nước trên lục địa.

Sử dụng Earth Engine kết hợp với Nền tảng Cloud AI, có thể xử lý lượng dữ liệu vệ tinh khổng lồ và áp dụng các phương pháp phân loại và xử lý hình ảnh tùy chỉnh bằng cách sử dụng mô hình

chia tỷ lệ đơn giản. Để tạo ra các sản phẩm NRT, nhóm nghiên cứu áp dụng quá trình chuẩn hóa được mô tả trước đó cho hình ảnh Sentinel-2 L1C thô và chuyển tất cả các dải chuẩn hóa ngoại trừ B1, B8A, B9 và

B10 sau khi nâng cấp song tuyến tính lên ee.Model.predictImage. Đầu ra này sau đó được che bằng cách sử dụng mặt nạ đám mây lấy từ hình ảnh L1C không chuẩn hóa của nhóm nghiên cứu. Việc tạo

những hình ảnh này được kích hoạt tự động khi có hình ảnh Sentinel-2 L1C và S2C mới. Bộ sưu tập NRT được cập nhật liên tục với những kết quả mới. Đối với ô Sentinel-2 đầy đủ (khoảng 100 km x 100 km), dự đoán được hoàn thành theo thứ tự 45 phút. Tổng cộng, nhóm nghiên cứu đánh giá ~12.000 cảnh Sentinel-2 mỗi ngày, xử lý trung bình một nửa do tiêu chí lọc trên siêu dữ liệu CLOUDY_PIXEL_PERCENTAGE là 35%. Hình ảnh LULC Thế giới Động mới được xử lý khoảng 14,4 giây một lần.



Hình. Hoạt ảnh minh họa dữ liệu độ cao mực nước toàn cầu thu thập bởi vệ tinh SWOT trong thời gian hoàn thành quỹ đạo khoa học đầu tiên từ ngày 26/07 đến ngày 16/08/2023 (NASA/JPL).

Nguồn: Cục Viễn thám quốc gia

.....

SÔNG BĂNG Ở NAM CỰC “THẤT THOÁT” NHANH CHÓNG DO SỰ ẤM LÊN CỦA NƯỚC BIỂN

Trong khi mọi người đang tập trung vào Hội nghị về biến đổi khí hậu COP28 ở Dubai thì những phát hiện khoa học mới cho thấy cuộc khủng hoảng khí hậu đang gây thiệt hại cho Nam Cực - một lục địa, cho đến gần đây, vẫn được cho là có khả năng chống chọi tốt trước những tác động của xu hướng gia tăng nhiệt độ trên toàn cầu.

B ằng dữ liệu vệ tinh, các nhà khoa học đã phát hiện ra thêm băng kéo dài ra đại dương từ sông băng Cadman ở phía tây Bán đảo Nam Cực đã sụp đổ khiến sông băng tiếp xúc với nước biển ấm làm tan chảy và “thất thoát” một cách nhanh chóng.

Nghiên cứu được công bố trên tạp chí Nature Communications của một nhóm các nhà khoa học từ Đại học Leeds, Đại học Lancaster, ENVEO, Đại học Delaware và Cơ quan Khảo sát Nam Cực của Anh, sử dụng dữ liệu từ 9 vệ tinh khác nhau, bao gồm CryoSat của ESA và Copernicus Sentinel-1 của Châu Âu cùng với các phép đo tại thực địa để lập bản đồ biến động thêm băng và sông băng nổi.

Họ đã phát hiện ra trong khoảng thời gian từ tháng 11 năm 2018 đến tháng 5 năm 2021, sông băng đã thất thoát khoảng 8 km sau một thời gian ổn định trong khoảng 50 năm. Họ cũng khẳng định do nhiệt



Ảnh minh họa: Sông băng đang tan trên biển

độ nước biển tăng cao bất thường xung quanh bán đảo phía tây Nam Cực vào năm 2018 - 2019 đã khiến hệ thống sông băng Cadman thay đổi đáng kể.

Theo ông Benjamin Wallis, Đại học Leeds, trưởng nhóm nghiên cứu cho biết: “Khi theo dõi sông băng Cadman bằng vệ tinh, chúng tôi nhận thấy nó bắt đầu tăng tốc đáng

kể vào năm 2018. Việc phân tích dữ liệu đại dương cho thấy vùng nước gần đó đã ấm lên tới hơn 2°C so với mức trung bình vào thời điểm đó. Vùng nước ấm lên dần bắt đầu ăn mòn thêm băng Cadman từ đầu những năm 2000, nhưng cũng có thể bắt đầu từ những năm 1970". Nước ấm hơn không chỉ ở trên bề mặt đại dương mà còn ở sâu trong cột nước, có thể đã chạm tới thêm băng dưới đáy biển khiến thêm băng tan chảy từ dưới lên, điều mà chúng tôi có thể quan sát được bằng dữ liệu vệ tinh".

Trái dài từ các sông băng trên đất liền, các thềm băng nổi trên bề mặt đại dương và đôi khi chạm tới đáy đại dương, nơi sau đó có thể được neo hoặc tiếp đất.

Các thềm băng đóng vai trò như một trụ đỡ, làm chậm dòng chảy của sông băng hướng ra biển. Thềm băng Cadman trở nên mỏng đến mức không thể giữ được sông băng trôi. Năm 2019, thềm băng đã thoát ra khỏi khu vực tiếp đất, dẫn đến trượt neo và tạo điều kiện cho sông băng Cadman tăng tốc và rút thêm băng ra biển.

Theo nghiên cứu mới này, sông băng Cadman hiện đang ở trạng thái "mất cân bằng động đáng kể".

Lớp băng trên sông băng tiếp tục mỏng đi 20 mét mỗi năm, tương đương với độ cao tòa nhà 5 tầng. Khoảng 2,16 tỷ tấn băng đang chảy từ sông băng Cadman vào đại dương mỗi năm.

Ông Benjamin Wallis cho biết: "Thật kỳ lạ, các sông băng lân cận ở bán đảo phía tây Nam Cực lại không phản ứng theo cách tương tự, điều này có thể mang đến cho chúng ta những bài học quan trọng trong dự đoán về mức độ biến đổi khí hậu sẽ tiếp tục ảnh hưởng đến vùng quan trọng và nhạy cảm này".

Các nhà nghiên cứu cho biết những gì đã xảy ra với Sông băng Cadman có thể coi là một ví dụ về "điểm bùng phát băng hà", nơi hệ thống ở trạng thái ổn định có thể chảy theo một hoặc hai đường dựa trên sự thay đổi các thông số môi trường. Điểm bùng phát đã xảy ra vào năm 2018 do nước biển ấm bất thường khiến thêm băng bị bong ra, sông băng Cadman tăng lượng tan chảy lên tới 28% trong vòng 13 tháng.

Theo Giáo sư Michael Meredith, Cơ quan Khảo sát Nam Cực của Anh và là một trong những tác giả của nghiên cứu này cho biết: "Đại dương xung quanh Nam Cực đang nóng lên nhanh chóng, đe dọa đáng kể

cho các sông băng và tảng băng gây ra hậu quả mực nước biển dâng trên toàn cầu. Các sông băng tưởng như ổn định lại có thể thay đổi rất nhanh, di chuyển mà không báo trước, sau đó mỏng đi và rút rất mạnh. Điều này cho thấy cần có một mạng lưới quan sát đại dương xung quanh Nam Cực, đặc biệt là ở những khu vực gần sông băng, nơi rất khó để thực hiện các phép đo."

Ông Mark Drinkwater của ESA cho biết thêm: "Chúng tôi nhận thấy Nam Cực dễ bị thay đổi hơn chúng tôi nghĩ vài năm trước. Chúng ta phải tiếp tục theo dõi lục địa mỏng manh này và các đại dương xung quanh nó. Chúng ta chỉ có thể kiểm soát toàn bộ mức độ biến động trên toàn Nam Cực bằng các phép đo đo ảnh vệ tinh thu được trong nhiều thập kỷ.

Thật may mắn, chúng ta có các vệ tinh như CryoSat và Copernicus Sentinel-1 trên quỹ đạo, nhưng quan trọng hơn là chúng ta đang phát triển các vệ tinh thế hệ mới như Copernicus Sentinel Cristal và Sentinel-1 để tiếp tục duy trì và tăng cường khả năng sử dụng các loại phép đo trong tương lai."



Vệ tinh CRISTAL

Nguồn: Cục Viễn thám quốc gia

TRUNG QUỐC PHÓNG THÀNH CÔNG VỆ TINH VIỄN THÁM QUANG HỌC VÀO QUỸ ĐẠO CAO

HELSINKI - Trung Quốc phóng thành công vệ tinh viễn thám quang học quỹ đạo cao Yaogan-41 (Dao Cảm-41) tới quỹ đạo địa tĩnh vào thứ Sáu bằng cách sử dụng phương tiện phóng lớn nhất của quốc gia.

Tên lửa Trường Chinh 5 Y6 được phóng từ Trung tâm phóng vệ tinh Văn Xương (đảo Hải Nam) lúc 8:41 sáng (giờ UTC) ngày 15 tháng 12, tức 20 giờ 41 cùng ngày theo giờ Việt Nam. Tập đoàn Khoa học và Công nghệ Hàng không Vũ trụ Trung Quốc (CASC) thông báo phóng thành công khoảng một giờ sau đó.

CASC tiết lộ vệ tinh Dao Cảm-41 được mang mang bởi một tấm chắn tải trọng mới, dài 18,5 mét, đường kính 5,2 mét bao phủ tàu vũ trụ. Các tấm chắn trước đây dài 12,3 mét.

CASC tiết lộ rằng công ty con của Học viện Công nghệ Vũ trụ Trung Quốc (CAST) đã chế tạo Dao Cảm-41 nhưng không cung cấp thêm hình ảnh cũng như thông tin chi tiết. Hãng thông tấn nhà nước Tân Hoa Xã mô tả vệ tinh này là một vệ tinh viễn thám quang học.

"Vệ tinh sẽ được sử dụng trong khảo sát đất đai, ước tính năng suất cây trồng, quản lý môi trường, cảnh báo và dự báo khí tượng cũng như phòng ngừa và giảm nhẹ thiên tai toàn diện" Tân Hoa Xã tuyên bố.

Tuy nhiên, các nhà quan sát đánh giá loạt vệ tinh Dao Cảm được chỉ định được dùng cho mục đích quân sự. Bản chất bí mật của sứ mệnh cho thấy Dao Cảm-41 ít nhất được sử dụng một phần cho mục đích quân sự.

Cơ quan hàng không vũ trụ Mỹ đã phân loại vệ tinh này theo quỹ đạo 195 x 35.815 km nghiêng 19,51 độ.

Vụ phóng thành công làm tăng thêm khả năng của Trung Quốc về vệ tinh viễn thám trên quỹ đạo. Khi Dao Cảm-41 trên quỹ đạo địa tĩnh với độ cao khoảng 35.786 km so với đường xích đạo, nó sẽ giữ nguyên vị trí cố định so với bề mặt Trái đất. Điều này sẽ cho phép nó quan sát liên tục các đối tượng trên cùng một khu vực địa lý.

Vị trí thuận lợi này sẽ cho phép nó liên tục quan sát được khoảng 1/3 bề mặt Trái đất. Dữ liệu quang học địa tĩnh sẽ hữu ích cho mục đích an



Tên lửa Trường Chinh 5 Y6 cất cánh từ Văn Xương, ngày 15 tháng 12, đưa Yaogan-41 vào Quỹ đạo

ninh, khí tượng, nghiên cứu khí hậu và giám sát môi trường.

Sứ mệnh này có thể là sự tiếp nối mục đích quân sự của vệ tinh dân sự Gaofen-4 (Cao Phân-4) được phóng vào năm 2015. Vệ tinh quang học Cao Phân-4 được quỹ đạo nhờ tên lửa đẩy Trường Chinh-3B có kích thước nhỏ hơn nhiều và cung cấp hình ảnh có độ phân giải 50 mét.

CAST sản xuất vệ tinh lớn gồm vệ tinh DFH-5 (vệ tinh địa tĩnh Đông Phương Hồng 5) và vệ tinh viễn thám. Kích thước và khối lượng của các vệ tinh nên đòi hỏi Trường Chinh 5 và Trường Chinh 5 có thể chở 14.000 kg tới quỹ đạo của vệ tinh địa tĩnh. Vệ tinh Đông Phương Hồng 5, Shijian-20 (Thạch Kiện 20) có khối lượng lên tới 8.000 kg. Những vệ tinh như Đông Phương Hồng 5 có tuổi thọ lên tới 15 năm.

Viện Quang học, Cơ học Tinh tế và Vật lý Trường Xuân (CIOMP) thuộc Viện Hàn lâm Khoa học Trung Quốc (CAS) đã sản xuất Gương silicon cacbua hình cầu (SiC) có đường kính 4 mét. Gương SiC tích cực phục vụ trong viễn thám không gian.

CIOMP cũng tham gia phát triển kính thiên văn Xuntian (Huân Thiên), một loại kính viễn vọng không gian Hubble, dự kiến sẽ gia nhập trạm vũ trụ Thiên Cung trên quỹ đạo vào năm 2025.

Tên lửa Trường Chinh 5 phóng lần đầu tiên vào cuối năm 2016. Chuyến bay thứ hai trong năm 2017

đã thất bại. Tên lửa đã được hạ cánh trong 900 ngày vì những thất bại trong thử nghiệm, nó đòi hỏi phải thiết kế lại các máy bơm phản lực bị lỗi. Kể từ đó đến nay, tên lửa đã phóng thành công Thạch Kiện 20 (sứ mệnh liên hành tinh độc lập đầu tiên của Trung Quốc); sứ mệnh tàu thăm dò và quỹ đạo tới Sao Hỏa Tianwen-1 (Thiên Văn-1) và năm 2020 mang mẫu vật mặt trăng về từ Chang'e-5 (Thường Nga 5).

Vụ phóng Dao Cảm-41 diễn ra một ngày sau khi Trung Quốc đưa tàu vũ trụ thử nghiệm có thể tái sử dụng của mình lên quỹ đạo lần thứ ba. Tàu vũ trụ đi vào quỹ đạo có độ cao từ 333 đến 348 km, nghiêng 50 độ.

Lần phóng vào thứ Sáu (15/12) là lần phóng thứ 61 trong năm 2023 của Trung Quốc, với số lần phóng vào quỹ đạo trên toàn thế giới lên tới gần 200. Các lần phóng đáng chú ý của Trung Quốc bao gồm các sứ mệnh chở phi hành đoàn, chở hàng tới Thiên Cung, chở vệ tinh thử nghiệm internet qua vệ tinh và nhiên liệu đẩy dạng lỏng thương mại đầu tiên ra mắt.

CASC đặt mục tiêu phóng hơn 60 lần trong năm nay, nhưng các cuộc phóng thương mại cho các nhà cung cấp dịch vụ chiếm đến 15 lần phóng, có vẻ như CASC chưa đạt được mục tiêu đã nêu trên. Tuy nhiên CASC chưa gặp thất bại nào trong lần phóng kể từ năm 2020.

Nguồn: Cục Viễn thám quốc gia

MÔ PHỎNG BĂNG TAN HÀNG NĂM TẠI OSLO

Vệ tinh đóng một vai trò quan trọng trong việc theo dõi những thay đổi nhanh chóng đang diễn ra ở Bắc Cực. Theo dõi sự mất băng từ các sông băng, dải băng và vùng đất đóng băng trên thế giới cho thấy Trái đất đang dần mất băng với tốc độ ngày càng nhanh.

Sử dụng dữ liệu từ các vệ tinh ERS, Envisat và CryoSat của ESA và các vệ tinh Copernicus Sentinel-1 và Sentinel-2, nghiên cứu do Ông Tom Slater của Đại học Leeds đã phát hiện ra rằng tốc độ mất băng của Trái đất đã tăng lên rõ rệt trong vòng ba thập kỷ qua. Hiện tại, hơn một nghìn tỷ tấn băng bị mất đi mỗi năm, tương đương với một

khối băng có kích thước 10x10x10 km. Hay nói cách khác, lượng băng tan trên toàn cầu tương đương với 12.000 lần lượng nước sử dụng hàng năm của thành phố Oslo, thủ đô Na Uy. Nhiệt độ Trái đất càng sớm ổn định thì tác động của việc mất băng sẽ càng dễ kiểm soát.

Tính liên tục của dữ liệu vệ tinh là chìa khóa để dự đoán sự mất băng

trong tương lai và hỗ trợ giảm thiểu các mối đe dọa do mực nước biển dâng, thu hẹp sông băng trên núi cao và ứng phó với biến đổi khí hậu. Các vệ tinh Copernicus Expansion, CRISTAL, CIMR và ROSE-L đã được thiết kế để lấp đầy khoảng trống trong khả năng của hệ thống Sentinel hiện tại nhằm giám sát toàn diện các thay đổi của lớp băng trên toàn cầu.



Ảnh minh họa

Nguồn: Cục Viễn thám quốc gia

GIÁM SÁT Ô NHIỄM MÔI TRƯỜNG LÀNG NGHỀ TỈNH BẮC NINH BẰNG DỮ LIỆU VIỄN THÁM

Bắc Ninh là một tỉnh nằm trong vùng kinh tế phía Bắc Việt Nam, đang phải đối mặt với thách thức lớn về ô nhiễm môi trường do hoạt động của các làng nghề. Để đánh giá và giám sát tình trạng ô nhiễm, nguồn dữ liệu viễn thám trở thành một công cụ quan trọng.

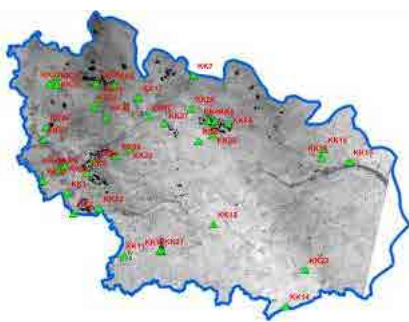
Dữ liệu viễn thám cung cấp toàn diện về biến động của môi trường

Tình trạng ô nhiễm môi trường ở các làng nghề tái chế đang ngày càng trở nên nghiêm trọng, thậm chí có xu hướng dịch chuyển sang các khu vực dân cư thưa hơn và mức độ quản lý lỏng lẻo hơn. Nước thải của các cơ sở sản xuất ở các làng nghề cơ bản đều không được xử lý, thải thẳng vào hệ thống thoát nước và các nguồn nước mặt. Chất thải của các làng nghề, trong đó có chất thải nguy hại được thu gom cùng với chất thải sinh hoạt, đặc biệt có làng nghề chất thải phát

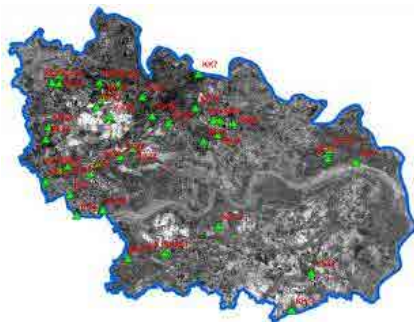
sinh được đổ tại khu vực trũng như ao, hồ, ven sông,... sau đó được đốt cháy tự nhiên đã làm ô nhiễm môi trường nước mặt, nước dưới đất, đất và không khí của khu vực, điển hình như làng nghề tái chế nhôm Văn Môn và làng nghề giấy Phong Khê (Bắc Ninh). Dữ liệu viễn thám cung cấp cái nhìn toàn diện về biến động của môi trường xung quanh, từ chất lượng không khí đến chất lượng mặt nước. Trong bối cảnh làng nghề, viễn thám có thể theo dõi sự thay đổi của diện

tích đất đai sử dụng, lượng rác thải sinh hoạt, và quy mô của các nhà máy sản xuất...

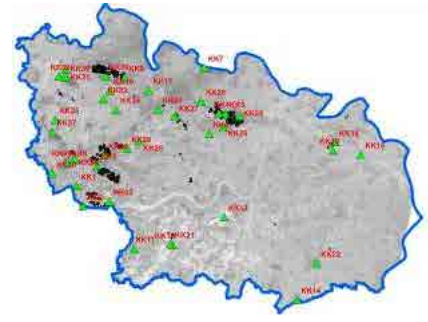
Thông qua việc sử dụng dữ liệu viễn thám, giúp cho chính quyền địa phương có thể xác định các khu vực có mức ô nhiễm cao, từ đó đưa ra những biện pháp cụ thể để giảm thiểu tác động xấu lên môi trường. Kết quả tính toán một số thông số môi trường không khí bằng ảnh vệ tinh Landsat8 khu vực tỉnh Bắc Ninh trong các năm 2013, 2015 và 2017 thể hiện trên hình 1 dưới đây:



Ảnh giá trị PM10 năm 2013



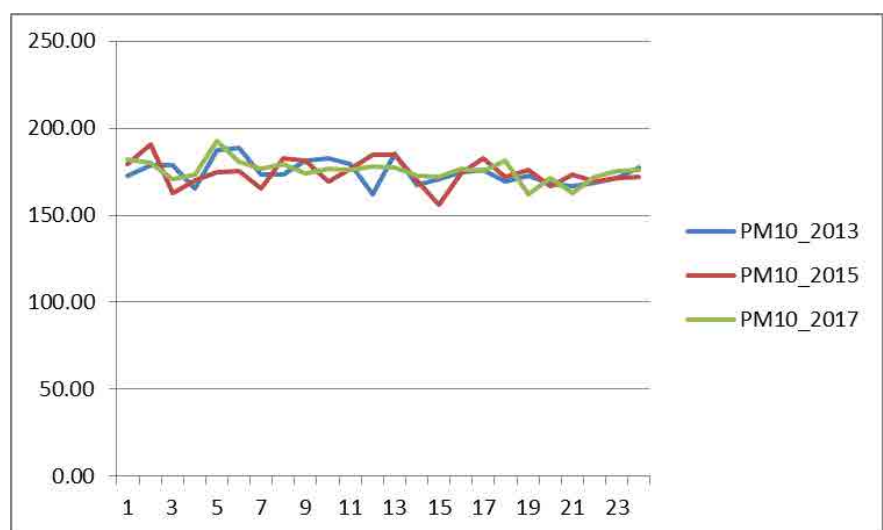
Ảnh giá trị PM10 năm 2015



Ảnh giá trị PM10 năm 2017

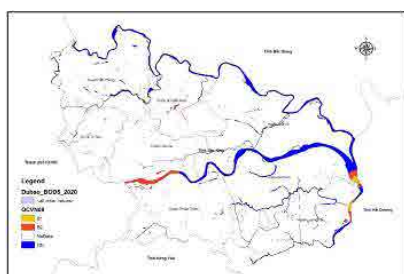
Hình 1: Kết quả tính toán giá trị bụi PM10 bằng dữ liệu ảnh vệ tinh Landsat

Phân tích diễn biến ô nhiễm bụi PM10 trong giai đoạn 2013 – 2015 – 2017 (Hình 2) cho thấy chỉ số bụi PM10 tại khu vực tỉnh Bắc Ninh trong giai đoạn này đều vượt ngưỡng chất lượng không khí theo quy chuẩn QCVN 05:2013/BTNMT.

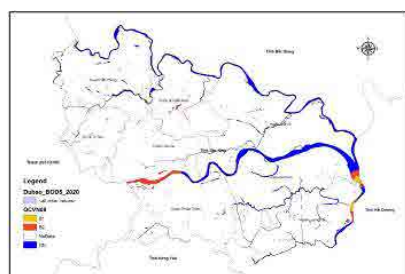


Hình 2: Diễn biến chỉ số bụi PM10 trong các năm 2013 – 2015 – 2017

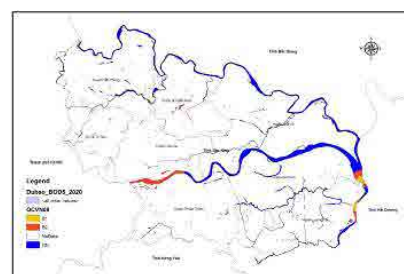
Kết quả tính toán một số thông số môi trường nước mặt bằng ảnh vệ tinh Landsat 8 khu vực tỉnh Bắc Ninh trong các năm 2013, 2015 và 2017 thể hiện trên các hình dưới đây:



Ảnh giá trị PM10 năm 2013

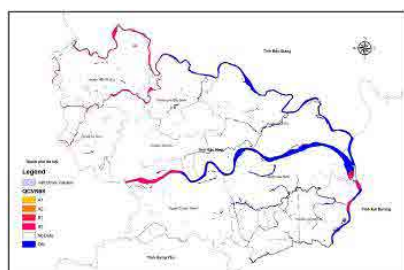


Ảnh giá trị PM10 năm 2015

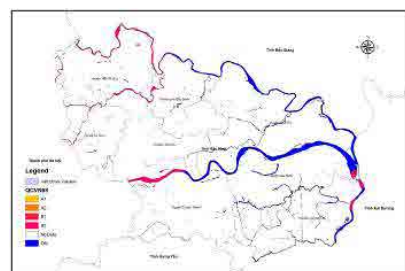


Ảnh giá trị PM10 năm 2017

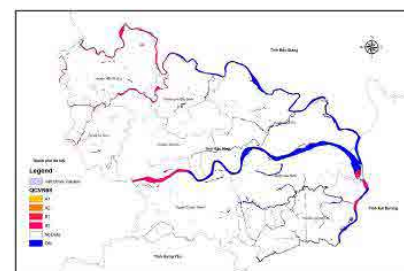
Hình 3: Kết quả tính toán giá trị BOD5 theo ảnh Landsat 8



Ảnh giá trị COD năm 2013



Ảnh giá trị COD năm 2015



Ảnh giá trị COD năm 2017

Hình 4: Kết quả tính toán giá trị COD theo ảnh Landsat 8

Kết quả quan trắc tại tỉnh Bắc Ninh 2017 cho thấy, chất lượng nước mặt trên địa bàn tỉnh Bắc Ninh tại một số vị trí lấy mẫu có hàm lượng các chất gây ô nhiễm vượt giá trị cho phép được quy định tại QCVN 08-MT:2015/BTNMT. Cụ thể như sau:

Sông Ngũ Huyện Khê: pH dao động từ 6,5-7; BOD-5 dao động từ 9,7 – 2.162 mg/l; COD từ 15 – 3.256 mg/l; Lưu vực phía sau cầu Phong Khê là khu vực có hàm lượng các chất gây ô nhiễm cao nhất.

Khu vực sông Cầu: BOD-5 từ <5 – 54 mg/l; COD từ <3 – 105 mg/l; NH4 từ <0,005 – 0,27 mg/l; Fe từ <0,03-5,43 mg/l; Photphat từ <0,07 – 5,55 mg/l; Cr từ 0,054 mg/l;

Khu vực sông Đuống: TSS từ <5 – 71,6 mg/l; BOD-5 dao động từ <5 – 45 mg/l; COD từ 3 – 70 mg/l;

Khu vực sông Ngự, sông Đồng Khởi, sông Bội, sông Khoai, sông Bắc Hưng Hải: TSS từ <5 – 102 mg/l; BOD-5 từ <5 – 40 mg/l; COD từ <3 – 158 mg/l;

Khu vực ngòi Tào Khê: TSS từ <5 – 142,8 mg/l; BOD-5 dao động từ <5 – 28 mg/l; COD từ <3 – 42 mg/l;

Nước mặt khu công nghiệp, cụm công nghiệp: TSS từ <5 – 150,6 mg/l; BOD-5 dao động từ <5 – 220 mg/l; COD từ <3 – 93 mg/l;

Nước mặt khu vực làng nghề: TSS từ <5 – 214,4 mg/l; BOD-5 dao động từ <5 – 175 mg/l; COD từ <3 – 320 mg/l.

Kết hợp giám sát ô nhiễm môi trường và dữ liệu viễn thám – giải pháp hữu hiệu.

Từ các kết quả phân tích, tính toán các thông số PM10 và chất lượng nước mặt BOD5, COD, TSS tại tỉnh Bắc Ninh cho thấy xu hướng ô nhiễm ngày càng gia tăng, nhất là tại các khu công nghiệp và phát triển làng nghề.

Việc kết hợp giám sát ô nhiễm môi trường và dữ liệu viễn thám, tỉnh Bắc Ninh có thể đưa ra các chiến lược bảo vệ môi trường bền vững, đồng thời khuyến khích sự phát triển của làng nghề mà không gây tổn thương lớn đến tài nguyên và sinh quyền địa phương.

Nguồn: Cục Viễn thám quốc gia

XÂY DỰNG CÔNG NGHỆ TRÍCH XUẤT TỰ ĐỘNG THÔNG TIN BỀ MẶT TỪ DỮ LIỆU ẢNH VIỄN THÁM PHỤC VỤ DỰ BÁO, CẢNH BÁO THIÊN TAI

Theo thống kê nhiều năm của , trung bình hàng năm Việt Nam chịu ảnh hưởng của 5-6 cơn bão và 2-3 áp thấp nhiệt đới. Hướng di chuyển của các cơn bão cũng có sự thay đổi theo mùa. Từ tháng 6-8, bão có nhiều khả năng ảnh hưởng đến Bắc Bộ của Việt Nam, từ tháng 9-11, bão thường ảnh hưởng đến Trung Bộ và Nam Bộ. Trước tình hình đó, để cung cấp thông tin khu vực ngập lụt nhanh chóng, Cục Viễn thám quốc gia đã tiến hành nghiên cứu xây dựng công nghệ trích xuất tự động thông tin bề mặt vùng ảnh hưởng của ngập lụt, trượt lở đất đá, lũ bùn đá và lũ quét từ dữ liệu ảnh viễn thám phục vụ dự báo, cảnh báo thiên tai.

Tình hình thiên tai năm 2023

Theo Trung tâm Dự báo Khí tượng, thủy văn quốc gia, năm 2023, ở nửa đầu mùa bão, quỹ đạo của bão ít phức tạp, và ngược lại, bão thường di chuyển phức tạp trong nửa cuối mùa bão. Quỹ đạo của bão trong Biển Đông có thể được chia thành 5 dạng chính: ổn định, phức tạp, parabol, suy yếu trên biển và mạnh lên gần bờ. Trong số đó, dạng phức tạp và mạnh lên gần bờ là khó dự báo nhất. Hơn nữa, khu vực Biển Đông chịu sự chi phối của nhiều hệ thống thời tiết khác nhau nên càng làm cho việc dự báo phức tạp hơn.

Trong 6 năm qua, thống kê của Ban chỉ đạo Quốc gia về phòng, chống thiên tai cho thấy, thiệt hại do thiên tai gây ra ở nước ta rất nghiêm trọng. Cụ thể, năm 2016, thiên tai làm 264 người chết và mất tích, thiệt hại về

kinh tế khoảng 39.726 tỷ đồng. Năm 2017 tăng lên 386 người chết và mất tích, thiệt hại khoảng 60.000 tỷ đồng. Năm 2018 có 224 người chết và mất tích, thiệt hại về kinh tế ước tính gần 20.000 tỷ đồng. Năm 2019, thiên tai làm 133 người chết và mất tích, tổng thiệt hại về kinh tế trên 7.000 tỷ đồng.

Năm 2020, thiên tai đã làm 357 người chết và mất tích, 3.429 căn nhà bị sập, hơn 333 nghìn ngôi nhà bị hư hại, tốc mái; trên 198 nghìn ha lúa và hoa màu bị thiệt hại; 52 nghìn con gia súc, 4,1 triệu con gia cầm bị chết, cuốn trôi, với tổng thiệt hại gần 40.000 tỷ đồng.

Đặc biệt, chỉ trong vòng 45 ngày từ giữa tháng 9 đến cuối tháng 10-2020, mưa lũ lớn lịch sử xảy ra tại khu vực Trung Bộ đã khiến 267 người chết và gây thiệt hại 35.800 tỷ đồng.

Năm 2021, thiên tai cũng làm 108 người chết, mất tích; 95 người bị thương; ước tính thiệt hại hơn 5.000 tỷ đồng. Riêng từ giữa tháng 9-2021 đến tháng 12-2021, khu vực miền Trung và Tây Nguyên chịu ảnh hưởng liên tiếp 4 cơn bão và 6 đợt mưa lũ. Trong đó, bão số 9 (siêu bão Rai) mặc dù đã giảm cấp khi qua đất liền Philippines nhưng khi vào Biển Đông cường độ vẫn rất mạnh, ở cấp siêu bão, được đánh giá là mạnh nhất trong 40 năm qua, làm 37 người bị chết và mất tích, tổng thiệt hại về vật chất khoảng 4.000 tỷ đồng. Trong năm 2022, các vùng miền của cả nước đã xảy ra 21/22 loại hình thiên tai (trừ sóng thần). Thiên tai năm 2022 đã làm 175 người chết, mất tích, thiệt hại về kinh tế gần 19.500 tỷ đồng.

Ứng dụng công nghệ viễn thám tìm kiếm thu thập ảnh viễn thám trước

Quá trình giám sát thiên tai lũ lụt, lũ quét, trượt lở đất được bắt đầu tiến hành ngay từ khi nhận được thông tin dự báo liên quan đến các hiện tượng mưa lớn, bão lũ. Các thông tin này cho phép lên kế hoạch, khoanh vùng, đánh giá thời gian, phạm vi, mức độ ảnh hưởng và các khu vực cần giám sát. Khi đã quyết định khu vực, thời gian cần giám sát sẽ tiến hành tìm kiếm thu thập ảnh viễn thám trước thiên tai để xác định hiện trạng khu vực trong điều kiện bình thường và là căn cứ so sánh kết quả phân tích từ dữ liệu sau khi chịu ảnh hưởng của thiên tai. Ngay khi dữ liệu viễn thám khu vực xảy ra thiên tai

được các cơ quan nước ngoài tải lên mạng sẽ được lựa chọn tải xuống. Các dữ liệu này sẽ được đưa vào hệ thống phần mềm chuyên dụng để phân tích, chiết xuất thông tin liên quan đến các vùng ngập nước, lũ quét, trượt lở đất. Các dữ liệu viễn thám sau thiên tai này sẽ cung cấp thông tin hiện trạng khu vực và được so sánh với thông tin khu vực trước thiên tai (lúc bình thường) để tìm ra các khu vực bị ngập lụt, lũ quét, trượt lở đất.

Phương pháp sử dụng viễn thám giám sát ngập lụt, lũ quét, trượt lở đất này cung cấp nhanh chóng thông tin về các vùng chịu ảnh hưởng của

ngập lụt, lũ quét, trượt lở đất với độ trễ so với thời điểm ảnh viễn thám sau thiên tai được tải lên mạng 1-2 ngày. Điều này ảnh hưởng lớn đến yêu cầu cung cấp thông tin kịp thời của của công tác phòng tránh, cứu hộ cứu nạn và hỗ trợ sau thiên tai. Để cung cấp thông tin khu vực ngập lụt nhanh chóng, chúng tôi đã tiến hành nghiên cứu xây dựng công nghệ trích xuất tự động thông tin bề mặt vùng ảnh hưởng của ngập lụt, trượt lở đất đá, lũ bùn đá và lũ quét từ dữ liệu ảnh viễn thám phục vụ dự báo, cảnh báo thiên tai.

Phương pháp xây dựng

Phần mềm được xây dựng dựa trên các bước phân tích xác định các yêu cầu của người dùng và của hệ thống từ đó thiết kế, xây dựng các chức năng phù hợp. Các bước thực hiện bao gồm: Xác định yêu

cầu; Phân tích và thiết kế; Lập trình; Kiểm tra, kiểm thử; Cài đặt, chuyển giao và hướng dẫn sử dụng. Các bước thực hiện trên nhằm cụ thể hóa quá trình tìm kiếm các thông tin liên quan, xây dựng mục

tiêu của phần mềm, đề ra các vấn đề cần giải quyết, các công cụ cần xây dựng và quy trình xử lý, quản trị và khai thác dữ liệu hiệu quả đáp ứng được yêu cầu đặt ra.

Kết quả đạt được

Phần mềm đã xây dựng được đầy đủ các chức năng chính thực hiện được các bước xử lý trong quy trình giám sát các vùng chịu ảnh hưởng của ngập lụt, trượt lở đất đá, lũ bùn đá và lũ quét từ dữ liệu ảnh viễn thám phục vụ dự báo, cảnh báo thiên tai.

Phần mềm đã tự động hóa trong các khâu đòi hỏi nhiều công như tìm kiếm, tải dữ liệu ảnh, xử lý chiết tách các đối tượng vùng nước, đất trống, thực vật, khu dân cư đô thị, vùng ngập lụt. Dễ dàng hiển thị các thông tin đã được xử lý và các thông tin liên quan xây dựng các bản đồ phục vụ dự báo, cảnh báo thiên tai. Chiết xuất các thông tin dưới dạng lớp thông tin. Đồng thời giám thời gian thực hiện công tác dự báo, cảnh báo thiên tai.

Chức năng theo dõi lũ lụt

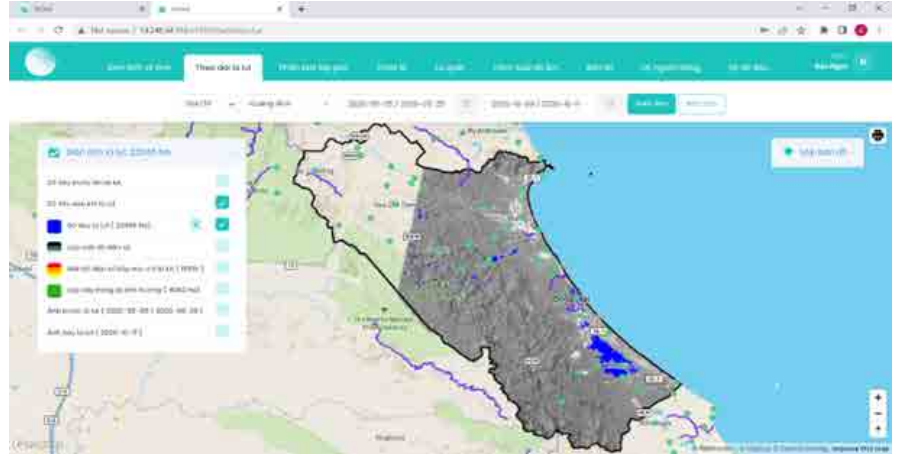
Trên thanh menu lựa chọn chức năng muốn truy cập: Theo dõi lũ lụt + Chọn các điều kiện để theo dõi lũ lụt: khu vực, thời gian trước và sau lũ.

- + Xem ảnh
- + Hiển thị danh sách các lớp dữ liệu liên quan tới lũ lụt
- + Hiển thị chú giải và tính toán các lớp bản đồ lũ lụt
- + Bản đồ hiển thị các lớp dữ liệu lũ lụt.
- + Trích xuất thông tin ngập lụt.

Chức năng phân loại lớp phủ

Trên thanh menu lựa chọn chức năng truy cập: Phân loại lớp phủ như sau

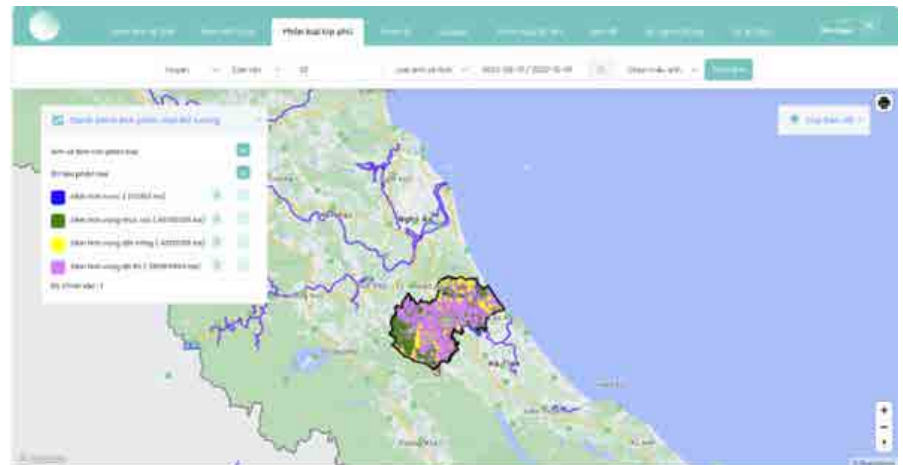
- + Chọn các điều kiện để phân loại lớp phủ: khu vực, thời gian trước và sau phân loại.
- + Xem ảnh
- + Hiển thị danh sách các lớp dữ liệu liên quan tới lớp phủ
- + Hiển thị chú giải và tính toán phân loại lớp phủ
- + Bản đồ hiển thị các lớp dữ liệu lớp phủ.
- + Trích xuất thông tin phân loại lớp phủ.



Hình 1: Giao diện phần mềm

Các công cụ chính bao gồm: Xem ảnh vệ tinh; Theo dõi lũ lụt; Phân loại lớp phủ; Trượt lở; Lũ quét; Trích xuất độ ẩm; Bản đồ; Quản trị người

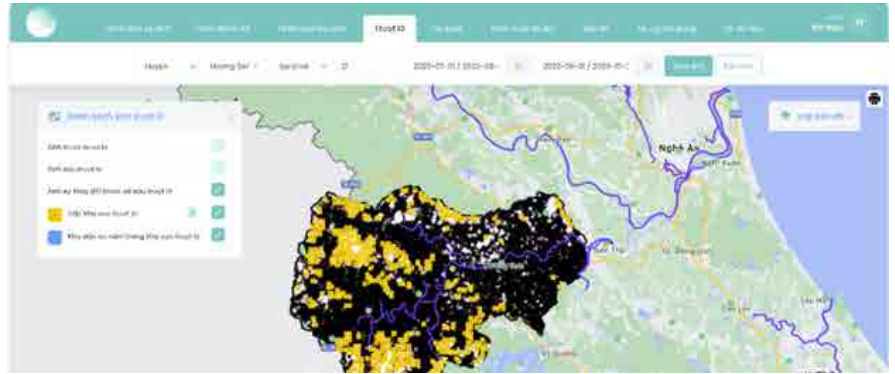
dùng; Quản trị lớp dữ liệu. Dưới đây mô tả một số chức năng chính của Phần mềm như sau:



Chức năng hiển thị thông tin trượt lở

Trên thanh menu lựa chọn chức năng truy cập: Phân loại lớp phủ như sau

- + Chọn các điều kiện để phân loại lớp phủ: khu vực, thời gian trước và sau phân loại.
- + Xem ảnh
- + Hiện thị danh sách các lớp dữ liệu liên quan tới lớp phủ
- + Hiện thị chú giải và tính toán phân loại lớp phủ
- + Bản đồ hiển thị các lớp dữ liệu lớp phủ.
- + Trích xuất thông tin phân loại lớp phủ.



Chức năng chiết xuất thông tin vị trí lũ quét

Thanh menu lựa chọn chức năng muốn truy cập: Lũ quét

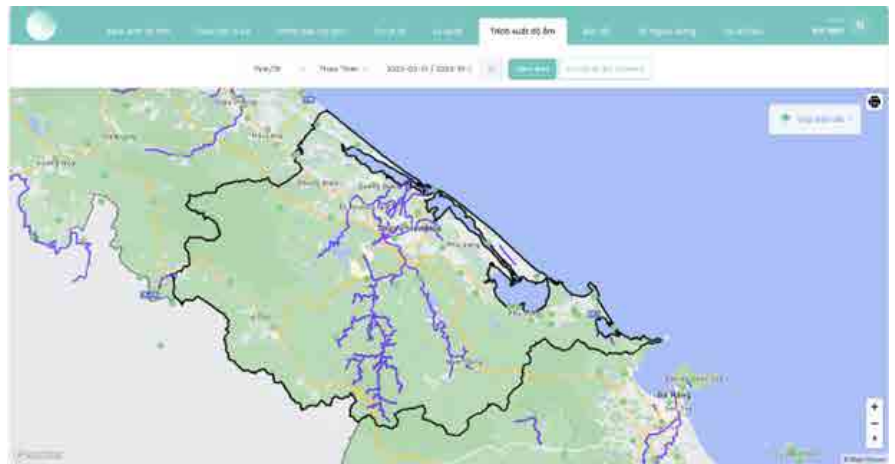
- + Chọn các điều kiện để theo dõi lũ quét: khu vực, thời gian trước và sau lũ quét.
- + Phần hiển thị danh sách lớp dữ liệu liên quan tới lũ quét
- + Phần hiển thị chú giải và tính toán lớp lũ quét
- + Phần bản đồ hiển thị lớp dữ liệu lũ quét.



Chức năng trích xuất độ ẩm

Thanh menu lựa chọn chức năng muốn truy cập: Trích xuất độ ẩm

- + Chọn các điều kiện để trích xuất độ ẩm: khu vực, khoảng thời gian cần trích xuất độ ẩm.
- + Phần hiển thị danh sách lớp dữ liệu liên quan tới độ ẩm
- + Phần hiển thị chú giải và tính toán lớp độ ẩm
- + Phần bản đồ hiển thị lớp dữ liệu độ ẩm.



Chức năng quản lý người dùng

Thanh menu lựa chọn chức năng muốn truy cập: Quản lý người dùng

- + Phần thêm mới người dùng
- + Phần tìm kiếm người dùng
- + Phần hiển thị danh sách người dùng
- + Phần sửa và xóa người dùng



Chức năng quản lý dữ liệu

Thanh menu lựa chọn chức năng muốn truy cập: Quản trị lớp dữ liệu.

- + Phần thêm mới dữ liệu
- + Phần tìm kiếm dữ liệu
- + Phần hiển thị danh sách dữ liệu
- + Phần sửa và xóa dữ liệu



Cơ sở dữ liệu

Cơ sở dữ liệu của phần mềm được thiết kế trên dbdiagram.io, là một trong những phần mềm thiết kế chuyên nghiệp nhất hiện nay được các kỹ sư thiết kế phần mềm tin dùng để mô hình hóa CSDL. Ngoài

việc cung cấp các công cụ cho phép vẽ biểu đồ thiết kế, mô tả chi tiết các bảng dữ liệu, phần mềm còn cung cấp khả năng xuất ra mô hình cơ sở dữ liệu ra các định dạng khác nhau như xml, sql để tạo ra

các bảng dữ liệu, các ràng buộc giữa các bảng dữ liệu tới các hệ quản trị cơ sở dữ liệu phổ biến hiện nay.

Nguồn: Cục Viễn thám quốc gia

XÂY DỰNG VÀ HOÀN THIỆN MẠNG LƯỚI TRẠM THU DỮ LIỆU VIỄN THÁM

Một trong những nhiệm vụ chính của giải pháp thực hiện Quyết định số 149/QĐ-TTG ngày 01 tháng 2 năm 2019 phê duyệt Chiến lược phát triển viễn thám quốc gia đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2040 đó là “Xây dựng và hoàn thiện mạng lưới trạm thu dữ liệu viễn thám (trạm cố định, trạm di động, trạm ảo và trạm thu dữ liệu viễn thám khí tượng), trạm điều khiển; hệ thống lưu trữ, xử lý dữ liệu viễn thám và mạng lưới truyền dẫn dữ liệu viễn thám để cung cấp dữ liệu viễn thám cho các bộ, ngành, địa phương những

Việc xây dựng và phát triển hệ thống thu nhận dữ liệu ảnh viễn thám ở Việt Nam đã được thực hiện từ năm 2007, và

từng bước xây dựng bổ sung các trạm thu mới để thu nhận các dữ liệu ảnh của các vệ tinh thế hệ mới hơn phục vụ cấp dữ liệu viễn thám

cho các bộ, ngành, địa phương để phục vụ các nhiệm vụ trong phát triển kinh tế xã hội, quốc phòng - an ninh. Cụ thể như sau:

Các trạm thu do Bộ Tài nguyên và Môi trường vận hành và quản lý

ăm 2007, Trạm thu ảnh vệ tinh của Việt Nam đã được lắp đặt và đi vào hoạt động. Trạm nằm trong “Hệ thống Giám sát Tài nguyên thiên nhiên và Môi trường Việt Nam” do Bộ Tài nguyên và Môi trường quản lý. Trạm thu có nhiệm vụ thu nhận, xử lý và phân phối ảnh vệ tinh Spot 2, 4 và 5 (các ảnh có độ phân giải từ 2,5m, 5m, 10m và 20m), ảnh Envisat Asar (radas) độ phân giải 30m và ảnh Meris độ phân giải thấp 300m phục vụ cho nghiên cứu nhiệt độ và độ mặn nước biển. Trung tâm Dữ liệu Quốc gia có khả năng xử lý, phân tích, lưu trữ và phân phối các dữ liệu thu nhận được. Hệ thống ứng dụng dữ liệu (gồm 15 đơn vị) cho phép sử dụng các dữ liệu đã được xử lý ở Trung tâm dữ liệu vào

các mục đích riêng của từng cơ quan, tổ chức. Các cơ quan sử dụng bao gồm: các cơ quan sản xuất, nghiên cứu, đào tạo và phát triển công nghệ. Trong thời gian thu nhận các loại tín hiệu ảnh của các vệ tinh SPOT 2, SPOT 4, SPOT 5 và Envisat (từ năm 2008 đến 2013), trạm đã thu nhận, xử lý và cung cấp ảnh viễn thám phủ trùm lãnh thổ Việt Nam và đáp ứng hoàn toàn nhu cầu sử dụng ảnh của các chương trình điều tra cơ bản lớn của Nhà nước, các tổ chức, cá nhân. Năm 2013 vệ tinh viễn thám đầu tiên của Việt nam VNREDSat-1 đã được phóng thành công lên quỹ đạo. Trạm thu ảnh viễn thám tại Cục Viễn thám quốc gia cũng được nâng cấp để có thể thu nhận và xử

lý các dữ liệu viễn thám chụp từ vệ tinh VNREDSat-1. Với việc sở hữu và vận hành vệ tinh viễn thám VNREDSat-1, lần đầu tiên Việt Nam đã có đầy đủ các hợp phần của hệ thống viễn thám hoàn chỉnh, bao gồm vệ tinh viễn thám, trạm điều khiển, trạm thu nhận, xử lý dữ liệu viễn thám và hệ thống các trung tâm ứng dụng dữ liệu viễn thám phục vụ các nhu cầu ứng dụng chuyên ngành của các bộ, ngành, địa phương. Dữ liệu cung cấp bởi vệ tinh VNREDSat-1 đã được ứng dụng khá rộng rãi trong nghiên cứu khoa học, quốc phòng - an ninh quản lý tài nguyên đất, tài nguyên nước, môi trường, tài nguyên rừng, trong giám sát biển, hải đảo.

Năm 2020 trạm thu ảnh viễn thám của Bộ Tài nguyên và Môi trường tiếp tục được nâng cấp để thu nhận ảnh vệ tinh SPOT 6/7 của Pháp. Dữ liệu viễn thám SPOT 6/7 với độ phân giải 1,5m có thể cung cấp các sản phẩm dữ liệu viễn thám chất lượng cao đáp ứng nhu cầu khai thác sử dụng của các bộ, ngành và địa phương phục vụ công tác ứng phó với biến đổi khí hậu và giám sát tài nguyên và môi trường.

Hiện tại, Bộ Tài nguyên và Môi trường đang tiếp tục triển khai xây dựng trạm thu mới để thu nhận dữ liệu ảnh Kompsat 3A độ phân giải 0,55m của Hàn Quốc và thu nhận dữ liệu ảnh Radar Cosmoskymed độ phân giải 1m của Italia. Dự kiến trạm thu sẽ hoàn thiện và đi vào hoạt động trong năm 2024. Dự án sẽ góp phần thúc đẩy mối quan hệ đối tác chiến lược giữa Việt Nam và Hàn Quốc, Italia, cung cấp thêm nguồn dữ liệu vệ tinh phục vụ quy hoạch phát triển và quản lý thiên tai, đồng thời đào tạo nhân lực cho Việt Nam về kỹ năng và kiến thức trong lĩnh vực khoa học và công nghệ viễn thám.

Dự án hợp tác ASEAN - Ấn Độ “Xây dựng trạm dò tìm, tiếp nhận dữ liệu và Trung tâm xử lý dữ liệu cho ASEAN và Đào tạo nhân lực cho ASEAN về Khoa học & Công nghệ Vũ trụ”, sử dụng quỹ ASEAN - Ấn



Hình 1. Trạm thu ảnh vệ tinh trong dự án “Hệ thống Giám sát Tài nguyên thiên nhiên và Môi trường Việt Nam”

Độ. Dự án này sẽ góp phần thúc đẩy đối thoại chiến lược giữa các nước ASEAN và Ấn Độ, cung cấp thêm nguồn dữ liệu vệ tinh phục vụ quy hoạch phát triển và quản lý thiên tai, đồng thời đào tạo nhân lực cho ASEAN về kỹ năng và kiến thức trong lĩnh vực khoa học và công nghệ viễn thám. Dự án sẽ hoàn thành trong khoảng cuối năm 2024. Trong khuôn khổ dự án vệ tinh nhỏ VNREDSat-1 có xây dựng 01 trạm điều khiển vệ tinh do Viện Công nghệ vũ trụ, Viện Hàn lâm Khoa học

và Công nghệ Việt Nam quản lý và vận hành đặt ở Khu công nghệ cao Láng Hòa Lạc. Trong hơn mười năm vận hành điều khiển và thu nhận dữ liệu ảnh vệ tinh VNREDSat-1 Cục Viễn thám quốc gia và Viện Công nghệ vũ trụ đã phối hợp chặt chẽ và thu nhận được hàng vạn cảnh ảnh phủ trùm lãnh thổ Việt Nam và các Vùng lân cận đáp ứng các nhu cầu đa dạng về giám sát tài nguyên thiên nhiên, môi trường, ứng phó với biến đổi khí hậu, quốc phòng an ninh và phát triển kinh tế xã hội.

Xây dựng một số trạm thu và trạm điều khác

Theo kế hoạch đang được triển khai thì dự kiến tới năm 2030, tại Việt Nam sẽ phát triển nhiều trạm thu ảnh viễn thám phục vụ giám sát tài nguyên và môi trường và thiên tai. Đặc điểm nổi bật của các trạm dự kiến này là vận hành với các loại vệ tinh rất khác nhau về mặt cấu hình và đặc trưng kỹ thuật (quỹ đạo, tần số, dải thông, payload...) với các mục đích sử dụng khác nhau như: Thu nhận ảnh viễn thám quang học phân giải cao và siêu cao; thu nhận ảnh viễn thám phân giải trung bình; thu nhận ảnh viễn thám ra-đa; trạm thu ảnh phục vụ cho các mục đích riêng (dự báo thời tiết, giám sát cháy rừng...); trạm có 2 chức năng điều khiển vệ tinh và thu nhận ảnh; trạm dự phòng. Ngoài ra, các trạm trong tương lai cũng có đặc trưng

kỹ thuật khác biệt với các trạm đang hoạt động. Các trạm này đáp ứng tối đa nhu cầu sử dụng dữ liệu viễn thám của người dùng trong nước cũng như quốc tế. Theo như kế hoạch trong thời gian tới Việt Nam sẽ có thêm các trạm thu ảnh phân giải cao và trung bình gồm: Một trạm với hai mục đích điều khiển và thu nhận dữ liệu của hai hệ thống vệ tinh ra-đa quan sát trái đất là LOTUSAT 1 tại Hà Nội. Một trạm thu ảnh VNREDSAT 2, khi vệ tinh VNREDSAT 1 hết thời gian hoạt động theo tuổi thọ thiết kế để tiếp tục triển khai pha 2 của dự án VNREDSAT 1, đáp ứng nhu cầu và duy trì sự có mặt của vệ tinh Việt Nam trên quỹ đạo không gian liên tục.

Đặc biệt, trong đề án Nghiên cứu

chế tạo, sản xuất và vận hành hệ thống chùm vệ tinh viễn thám phục vụ nhiệm vụ bảo vệ chủ quyền quốc gia nằm trong Quyết định số 149/QĐ-TTg ngày 01 tháng 02 năm 2019 của Thủ tướng Chính phủ về việc phê duyệt Chiến lược phát triển viễn thám quốc gia đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2040. Bộ quốc phòng cũng đã dự kiến xây dựng một tổ hợp công nghiệp vũ trụ trong đó có trạm thu, trạm điều khiển để điều khiển và thu nhận dữ liệu từ chùm vệ tinh cỡ nhỏ gồm 02 vệ tinh quang học và 03 vệ tinh radar chụp ảnh với ảnh độ phân giải siêu cao với độ phân giải <01 mét. Bên cạnh đó, trong đề án “Ứng dụng viễn thám phục vụ công tác đảm bảo an ninh quốc gia Việt Nam nằm trong Quyết định số

149/QĐ-TTg ngày 01 tháng 02 năm 2019 của Thủ tướng Chính phủ về việc phê duyệt Chiến lược phát triển viễn thám quốc gia đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2040. Bộ Công an cũng đã có kế hoạch xây dựng trung tâm thu nhận, lưu trữ, quản lý và phân phối dữ liệu địa không gian trong đó sẽ thu nhận các dữ liệu vệ tinh đa nguồn từ ảnh quang học, radar và từ thiết bị bay không người lái (UAV) có độ phân giải cao và siêu cao phục vụ các nhiệm vụ công tác đảm bảo an ninh quốc gia Việt Nam.

Như vậy có thể thấy rằng việc khai thác vận hành cũng như nâng cấp, cập nhật, bổ sung các về cơ sở hạ tầng viễn thám là nhu cầu cấp thiết, thường xuyên để nâng cao khả năng xử lý, cung cấp các sản phẩm



Hình 2. Trạm điều khiển vệ tinh VNREDSat-1 của Việt Nam

dữ liệu ảnh viễn thám đáp ứng các nhu cầu đa dạng về giám sát tài nguyên thiên nhiên, môi trường,

ứng phó với biến đổi khí hậu, quốc phòng an ninh và phát triển kinh tế xã hội.

Nguồn: Cục Viễn thám quốc gia

GIỚI THIỆU PHI DỰ ÁN THIẾT LẬP VÀ TRIỂN KHAI HỆ THỐNG THÔNG TIN ĐỊA LÝ VỀ TÍNH DỄ TỔN THƯƠNG DO BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU, ĐÁNH GIÁ RỦI RO VÀ GIÁM SÁT MÔI TRƯỜNG CHO VIỆT NAM DỰA TRÊN CÔNG NGHỆ VIỄN THÁM

Hiện nay, Việt Nam đang sử dụng hệ thống thu thập dữ liệu viễn thám quang học VNREDSat-1 (vệ tinh của Việt Nam) và vệ tinh SPOT 6/7 (vệ tinh của Tập đoàn Airbus, Pháp và được thu tại Trạm thu ảnh Việt Nam do Cục Viễn thám quốc gia vận hành và quản lý) với nhiệm vụ để giám sát tài nguyên, môi trường và an ninh quốc gia. Tuy nhiên, VNREDSat-1 và SPOT 6/7 đều là vệ tinh quang học, khả năng sử dụng bị ảnh hưởng lớn bởi mây và mưa; nên trong nhiều hoạt động giám sát thiên tai như bão, lũ, sạt lở đất do mưa lớn, hoặc hoạt động giám sát trên biển kém hiệu quả. Trong khi đó, nhu cầu về dữ liệu vệ tinh viễn thám là rất lớn, đặc biệt trong việc hỗ trợ đánh giá và giám sát biến đổi môi trường và khí hậu cũng như hỗ trợ quản lý các đối tượng tự nhiên hoặc nhân tạo khác nhau. Vì vậy, Việt Nam cần xây dựng một hệ thống có thể trực tiếp thu nhận, lưu trữ và xử lý ảnh vệ tinh ảnh radar để đáp ứng đầy đủ nhu cầu ứng dụng trong phát triển kinh tế xã hội và quốc phòng-an ninh.

Thúc đẩy mối quan hệ Đối tác chiến lược giữa Việt Nam và Italia

Italia là đất nước hàng đầu thuộc Liên minh Châu Âu có nền khoa học công nghệ vũ trụ phát triển, trong đó có các hệ thống viễn thám với nhiều đặc tính ưu việt, đặc biệt trong giám sát tài nguyên và môi trường. Cho đến nay, Italia đã đạt đến trình độ rất cao, bao gồm cả việc thiết kế, chế tạo các loại vệ tinh, hệ thống phóng vệ tinh

và các trạm dò tìm, thu nhận và xử lý dữ liệu ảnh từ vệ tinh. Tiêu biểu có thể kể đến chùm 4 vệ tinh viễn thám COSMO-SkyMed. COSMO-SkyMed là một chùm gồm bốn vệ tinh viễn thám để quan sát trái đất, mang các cảm biến Radar băng tần X, được thiết kế để sử dụng trong các lĩnh vực dân sự và an ninh, quốc phòng. Hệ thống vệ

tinh này có thể chụp ảnh mặt đất cả ngày lẫn đêm cũng như trong điều kiện thời tiết xấu như mưa, mây, sương mù. Italia đã làm chủ công nghệ và nhiều kinh nghiệm trong việc phát triển và vận hành hệ thống ứng dụng viễn thám để đánh giá và giám sát tài nguyên, môi trường và biến đổi khí hậu bằng cách sử dụng cả ảnh vệ tinh quang

học và Radar.

Ảnh viễn thám radar có nhiều lợi thế hơn so với viễn thám quang học trong giám sát thiên tai như lũ lụt, trượt lở đất, sụt lún; sự cố môi trường như tràn dầu, vỡ đập; giám sát giao thông; hoạt động nông, lâm, ngư nghiệp (trồng rừng, trồng lúa, giám sát tàu thuyền để kiểm soát đánh bắt trái phép). Bên cạnh đó, với việc thu nhận dữ liệu không phụ thuộc thời tiết, nên viễn thám radar rất phù hợp cung cấp thông tin phục vụ cho lĩnh vực an ninh quốc phòng, đặc biệt là trong các tình huống khẩn cấp.

Vì vậy, Việt Nam cần xây dựng một hệ thống có thể trực tiếp thu nhận, lưu trữ và xử lý ảnh vệ tinh ảnh radar để đáp ứng đầy đủ nhu cầu ứng dụng trong phát triển kinh tế xã hội và quốc phòng-an ninh.



Ảnh minh họa

Đưa công nghệ viễn thám phục vụ thiết thực và hiệu quả

Nhằm thúc đẩy nghiên cứu và ứng dụng công nghệ viễn thám, đưa công nghệ viễn thám phục vụ thiết thực và có hiệu quả sự nghiệp công nghiệp hoá - hiện đại hoá và phát triển kinh tế - xã hội bền vững của đất nước, Bộ Tài nguyên và Môi trường đã ký Biên bản ghi nhớ (MOU) ngày 05 tháng 6 năm 2018 với Bộ Đất Môi trường, Đất đai và Biển Italia về “Hợp tác trong lĩnh vực đánh giá rủi ro thiên tai, thích ứng và giảm thiểu thiệt hại do biến đổi khí hậu”. Hai Bộ cũng đã ký bản Nguyên tắc cơ bản đối với Cơ chế hợp tác song phương (Kèm theo MOU) ngày 13 tháng 12 năm 2018. Hai Bộ đã đề xuất xây dựng Phi dự án “Thiết lập và triển khai Hệ thống thông tin địa lý về Tính dễ tổn thương do biến đổi khí hậu, Đánh giá rủi ro và Giám sát môi trường cho Việt Nam dựa trên Công nghệ viễn thám”, trong đó phía Italia cam kết sẽ cung cấp kinh phí ODA để thực hiện các hoạt động của Phi dự án. Ngày 30 tháng 9 năm 2021, Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường đã phê duyệt Văn kiện phi dự án “Thiết lập và triển khai Hệ thống thông tin địa lý về Tính dễ tổn thương Do biến đổi khí hậu, Đánh giá rủi ro và Giám sát môi trường cho Việt Nam dựa trên Công nghệ viễn thám” tại Quyết định số

1873/QĐ-BTNMT.

Viện trợ không hoàn lại của Italia được cung cấp để giúp Việt Nam tăng cường cơ sở hạ tầng viễn thám phục vụ các chương trình trọng điểm như Chương trình hỗ trợ ứng phó với biến đổi khí hậu (SP-RCC), Chương trình hỗ trợ quản lý kinh tế và nâng cao năng lực cạnh tranh,... Như vậy, mục tiêu Thiết lập và triển khai Hệ thống thông tin địa lý về Tính dễ tổn thương do biến đổi khí hậu, Đánh giá rủi ro và Giám sát môi trường cho Việt Nam dựa trên Công nghệ viễn thám là rất phù hợp với định hướng phát triển của Việt Nam về theo dõi, giám sát tài nguyên thiên nhiên, bảo vệ môi trường và phát triển kinh tế - xã hội, phòng tránh thiên tai cũng như phù hợp với lĩnh vực ưu tiên tài trợ của Chính phủ Italia. Điều này cũng đã được nêu rõ trong Biên bản ghi nhớ về “Hợp tác trong lĩnh vực dễ bị tổn thương do biến đổi khí hậu, đánh giá rủi ro, thích ứng và giảm thiểu” ký ngày 05 tháng 06 năm 2018 giữa Bộ Tài nguyên và Môi trường Việt Nam (MONRE) và Bộ Môi trường, Đất đai và Biển Italia (IMELS).

Với mục tiêu Chuyển giao, tiếp nhận công nghệ tiên tiến về viễn thám của Italia và nâng cao khả năng ứng dụng của công nghệ viễn

thám cho các nhiệm vụ giám sát về môi trường và biến đổi khí hậu tại Việt Nam, Phi dự án này sẽ thực hiện các nội dung chính: Thiết lập Hệ thống thông tin địa lý cho Việt Nam bao gồm hai thành phần chính là Thiết bị đầu cuối thương mại COSMO-SkyMed để thu nhận tín hiệu vệ tinh và tạo ra các sản phẩm viễn thám từ dữ liệu nhận được và Hệ thống ứng dụng để tạo ra các sản phẩm giá trị gia tăng; Cung cấp dữ liệu ảnh COSMO-SkyMed.

Bên cạnh đó, dự án thực hiện các chương trình đào tạo và chuyển giao công nghệ để vận hành Hệ thống thông tin địa lý và kỹ thuật ứng dụng và xử lý viễn thám radar, trước hết là với dữ liệu radar COSMO-SkyMed

Cùng với đó, triển khai các dự án thí điểm về ứng dụng ảnh vệ tinh SAR trong các lĩnh vực: giám sát tài biến thiên nhiên, tài nguyên môi trường, đa dạng sinh học.

Phi dự án này sẽ góp phần thúc đẩy mối quan hệ Đối tác chiến lược giữa Việt Nam và Italia, cung cấp thêm nguồn dữ liệu vệ tinh phục vụ quy hoạch phát triển và quản lý thiên tai, đồng thời đào tạo nhân lực cho Việt Nam về kỹ năng và kiến thức trong lĩnh vực khoa học và công nghệ viễn thám.

Nguồn: Cục Viễn thám quốc gia

XU HƯỚNG CÔNG NGHỆ VIỄN THÁM, VŨ TRỤ NĂM 2024

Chỉ còn thời gian ngắn nữa, khi chúng ta bước vào năm 2024, cơ hội phát triển công nghệ viễn thám, vũ trụ được dự báo vẫn sẽ tiếp tục phát triển mạnh mẽ với nhiều xu hướng công nghệ mới. Một số xu hướng công nghệ nhất định vẫn là động lực mạnh mẽ trong lĩnh vực không gian qua từng năm, chẳng hạn như trí tuệ nhân tạo, khả năng phóng và các sáng kiến về thu nhỏ kích thước, giảm trọng lượng và sử dụng năng lượng thấp hơn. Những tiến bộ trong các lĩnh vực này đang mở ra cơ hội tiến bộ trong các nỗ lực liên quan đến giảm thiểu rác thải vũ trụ, điều hướng không sử dụng GPS và các chòm sao đa quỹ đạo. Theo các nghiên cứu, đánh giá, 9 xu hướng quan trọng, cả ở cấp độ vĩ mô và thông qua các công nghệ riêng lẻ, sẽ tác động đến ngành vào năm 2024.

Công nghệ viễn thám trong Biến đổi khí hậu

Thị trường công nghệ Quan sát Trái đất (EO) dựa trên vệ tinh chủ yếu tập trung vào các lĩnh vực chính phủ và quân sự, cũng như một số lĩnh vực doanh nghiệp lớn

hơn như dầu khí. Nhưng mối lo ngại ngày càng tăng về tác động của biến đổi khí hậu - và những nỗ lực giảm thiểu tác động của biến đổi khí hậu, như các quy định về môi

trường, xã hội và quản trị sẽ hỗ trợ cho việc ra đời các công nghệ vệ tinh quan sát trái đất mới, bao gồm giám sát siêu phổ, hồng ngoại, vi sóng và khí nhà kính.

Công nghệ dịch vụ vệ tinh di động và vai trò của 3GPP

Các công ty vệ tinh và không dây trên toàn cầu đang khám phá tiềm năng của công nghệ vệ tinh-tế bào, mà một số nhà phân tích coi là một trong những cơ hội lớn nhất trong lịch sử vệ tinh. Các nhà sản xuất điện thoại thông minh từ Apple đến

Huawei đã tích hợp dịch vụ nhắn tin khẩn cấp vào các mẫu điện thoại mới nhất của họ, được hỗ trợ bởi các dịch vụ của đối tác vệ tinh. Trong khi đó, Starlink có kế hoạch bắt đầu cung cấp dịch vụ nhắn tin thông qua sáng kiến Direct to Cell

vào năm 2024, tiếp theo là dịch vụ dữ liệu và cuộc gọi vào năm 2025. Ngay cả Lực lượng Không gian Hoa Kỳ cũng đã công bố kế hoạch thu hút các đề xuất cho người dùng quân sự mua dịch vụ liên lạc trực tiếp qua di động.

Chòm sao đa quỹ đạo được kích hoạt bằng cách xử lý dữ liệu trên tàu

Tốc độ xử lý dữ liệu trên máy bay đã tăng lên đáng kể trong những năm gần đây, nhờ công nghệ trí tuệ nhân tạo và máy học (AI/ML) luôn cập nhật giúp các nhà cung cấp dữ liệu chọn lọc thông tin viễn thám, giảm độ trễ và cung cấp dữ liệu có

độ phân giải cao hơn. Những tiến bộ đó sẽ là yếu tố hỗ trợ chính cho các chòm sao đa quỹ đạo, có thể kết hợp hỗn hợp của bất kỳ quỹ đạo nào trong số ba quỹ đạo chính trên Trái đất, cũng như Quỹ đạo Mặt trăng, để tăng khả năng

kết nối và phạm vi phủ sóng viễn thám. Các nhà khai thác quỹ đạo địa tĩnh (GEO) đã thảo luận về tiềm năng của các dịch vụ vệ tinh đa quỹ đạo trong nhiều năm và hiện tại khái niệm này đang được trình diễn và cung cấp cho khách hàng.

Chùm vệ tinh quỹ đạo trái đất thấp

Với sự khởi đầu phát triển trong những năm gần đây, hứa hẹn phần còn lại của thập kỷ này sẽ được

chứng minh là “giai đoạn bùng nổ cho truyền thông vệ tinh”, khi một số chùm vệ tinh Quỹ đạo Trái đất

thấp (LEO) được phát triển rộng rãi theo kế hoạch sẽ cung cấp dịch vụ và thúc đẩy việc áp dụng.

Công nghiệp hóa sản xuất vệ tinh

Ngành công nghiệp vệ tinh đã cho thấy những triển vọng lớn sẽ thực hiện trong vài năm tới để mở rộng quy mô các chòm sao. Với những triển vọng này, sẽ xuất hiện khả năng của các công ty trong việc bắt đầu quá trình học hỏi về sản xuất, có

thể là hàng nghìn vệ tinh, thiết bị đầu cuối quang học, tấm pin mặt trời hoặc tên lửa; trong đó bao gồm việc thiết kế theo mô-đun và kết hợp các quy trình sản xuất mới.

Những tiến bộ trong công nghệ bao gồm in 3D và bản sao kỹ thuật số sẽ

tiếp tục giúp các nhà sản xuất tối ưu hóa thiết kế vệ tinh, đồng thời cải thiện sức mạnh xử lý, lưu trữ dữ liệu, công nghệ camera, thu nhỏ và các hệ thống khác đang giúp các công ty xây dựng các hệ thống rẻ hơn, và dễ phóng hơn và khắc phục sự cố hơn.

Thu dọn rác thải vũ trụ

Các quan chức của Lực lượng Không gian Hoa Kỳ đã cảnh báo về tính chất ngày càng thách thức của việc theo dõi các mảnh rác trên quỹ đạo, vì số lượng vệ tinh trên quỹ đạo ngày càng tăng gây lo ngại về việc

tất cả các hệ thống đó sẽ đi về đâu khi hết vòng đời. Trong khi các vệ tinh quỹ đạo cao theo truyền thống được chuyển đến quỹ đạo “bãi đổ” hay còn gọi là quá trình “deorbit” thì các hệ thống vệ tinh dựa trên quỹ

đạo thấp bị đẩy vào bầu khí quyển Trái đất để tan rã. Điều này cho thấy nhu cầu cần phải làm nhiều việc hơn nữa để việc giảm thiểu rác cho các hệ thống trong Quỹ đạo Trái đất Trung bình và quỹ đạo thấp.

Chính phủ Hoa Kỳ đang thể hiện sự quan tâm đến việc giảm thiểu rác thải không gian trên nhiều thực thể. Lực lượng Không quân đang đầu tư vào công nghệ loại bỏ rác vũ trụ tích cực thông qua sáng kiến SPACEWERX Orbital Prime, trong đó hỗ trợ phát triển công nghệ của công ty khởi nghiệp. Gần đây, Thượng viện đã thông qua Đạo luật Quỹ đạo, nếu được ban hành sẽ khởi động một chương trình dành riêng cho việc giảm thiểu mảnh vụn và thiết lập các tiêu chuẩn về mảnh vụn quỹ đạo. Đạo luật Không gian Thương mại năm 2023, được Đảng Cộng hòa tại Hạ viện đưa ra cùng tháng đó, cũng yêu cầu bất kỳ sứ mệnh nào của Hoa Kỳ phải đưa vào chiến lược giảm thiểu rác thải.



Ảnh minh họa

Công nghệ hỗ trợ các hoạt động không gian bền vững

Bên cạnh việc giảm thiểu rác vũ trụ, các nhà khai thác và sản xuất vệ tinh đang nhận thấy mối quan tâm ngày càng tăng đến tính bền vững của hệ thống không gian, thông qua công nghệ bảo trì trong

không gian có thể kéo dài tuổi thọ của một vệ tinh nhất định. Các công nghệ dự kiến có thể phát triển phương tiện Mở rộng Sứ mệnh trên quỹ đạo nhằm mục đích kéo dài tuổi thọ của các vệ tinh được thiết

kế không có giao diện chuẩn bị sẵn để bảo trì. Trong tương lai, các vệ tinh mới được phóng có thể được chế tạo với các giao diện hoặc cổng cắm, lý tưởng cho việc tiếp nhiên liệu, cấp nguồn và nâng cấp dữ liệu.

Công nghệ thay thế hệ thống định vị GPS

Hiện nay GPS hoàn toàn có mặt khắp nơi và không thể thiếu trong thế giới hiện đại của chúng ta. Tuy vậy, công nghệ này đã trở nên cực kỳ dễ bị tổn thương trong thời đại gây nhiễu và giả mạo vệ tinh. Nhiều nhà lãnh đạo kiến trúc phổ biến đang phát triển hoặc xem xét

đường dẫn GPS thay thế hoặc chuyển tiếp tín hiệu thời gian trong chùm vệ tinh. Những tiến bộ trong trí tuệ nhân tạo và học máy, cùng với việc sử dụng bản đồ 3D và cảm biến tích hợp có thể giúp đạt được những bước tiến trong lĩnh vực này vào năm 2024. Các công ty như

Saab và Maxar đang giới thiệu các hệ thống định vị chống GPS mới kết hợp cảm biến quang điện trên bo mạch, Các thuật toán điều khiển bằng AI, hệ thống định vị địa hình và cơ sở dữ liệu 3D cho phép phi công điều hướng mà không cần sử dụng bất kỳ tín hiệu GPS nào.

Sản xuất trong không gian

Ngày càng nhiều tổ chức, cả thương mại và chính phủ, đang coi việc sản xuất trong không gian là tương lai để phát triển các bộ phận quan trọng cho máy tính và được phẩm, với số lượng bằng sáng chế có từ “vi trọng lực”.

Space Forge có trụ sở tại Vương quốc Anh đang hướng tới xây dựng xưởng đúc đầu tiên trong không gian để sản xuất chất nền bán dẫn quan trọng, mang lại hiệu suất vượt

trội và giảm thiểu lỗi so với chất nền bán dẫn được tạo ra trên Trái đất.

Đối với các công nghệ Quan sát Trái đất, cuộc khủng hoảng khí hậu toàn cầu sẽ giúp tạo ra cơ hội kinh doanh cho hoạt động sản xuất trong không gian, vì nó có khả năng loại bỏ tác động của việc sản xuất đối với khí hậu ra khỏi Trái đất, giúp giảm 60% mức tiêu thụ năng lượng và hứa hẹn là công nghệ “âm carbon”.

Qua phân tích trên có thể thấy, các xu hướng công nghệ không gian năm 2024 có rất nhiều công nghệ liên quan đến lĩnh vực viễn thám; trong đó có công nghệ xử lý trí tuệ nhân tạo, học sâu, học máy trong lĩnh vực viễn thám. Điều này thúc đẩy ngày càng mạnh mẽ sự ứng dụng của công nghệ viễn thám trong phát triển kinh tế-xã hội, giảm thiểu tác động của biến đổi khí hậu, thiên tai.

Nguồn: Cục Viễn thám quốc gia

CHÍNH SÁCH VŨ TRỤ ẤN ĐỘ NĂM 2023

Mới đây, Cơ quan Nghiên cứu Vũ trụ Ấn Độ (ISRO- Indian Space Research Organization) đã công bố Chính sách Vũ trụ Ấn Độ năm 2023 đã được thực hiện trong thời gian qua.

Chính sách này được xem như một bước tiến hướng tới việc Ấn Độ bước vào thời đại Không gian mới. Tuy nhiên, trong báo cáo này, ISRO cũng nhận định cần phải có khung pháp luật phù hợp và các quy định rõ ràng, cụ thể đi kèm. ISRO cũng nhận định, cho đến đầu những năm 1990, ngành công nghiệp vũ trụ và nền kinh tế vũ trụ của Ấn Độ chủ yếu được đề xuất và triển khai bởi ISRO. Sự tham gia của khu vực tư nhân chỉ giới hạn ở việc xây dựng theo thiết kế và thông số kỹ thuật của ISRO.

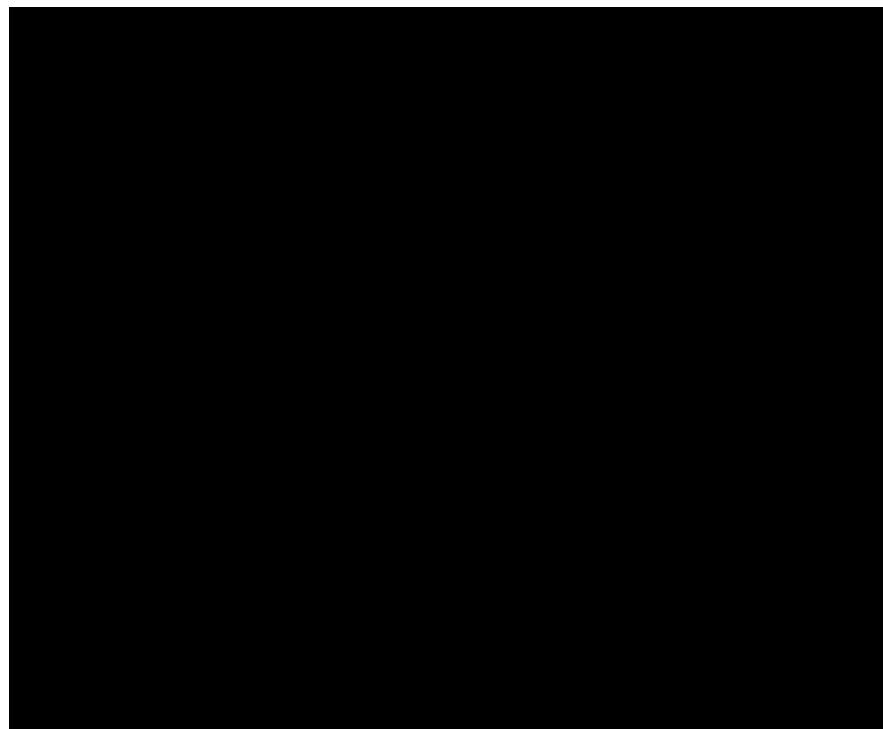
Trong khi đó, chính sách Vũ trụ Ấn Độ 2023 công bố kế hoạch của chính phủ cho phép các doanh nghiệp tư nhân thực hiện các hoạt động trọn gói - từ phóng vệ tinh và tên lửa lên vũ trụ đến vận hành các trạm Trái đất. Định hướng chính sách Vũ trụ 2023 của Ấn Độ gồm các nội dung cơ bản như:

Tầm nhìn, cho phép, khuyến khích và phát triển sự đầu tư thương mại mạnh mẽ trong không gian; trong đó thể hiện sự chấp nhận khu vực tư nhân là bên liên quan quan trọng trong toàn bộ chuỗi giá trị của nền kinh tế vũ trụ.

Điểm nổi bật chính: Chính sách này tạo ra bốn thực thể riêng biệt nhưng có liên quan với nhau để tạo điều kiện cho khu vực tư nhân tham gia nhiều hơn vào các hoạt động thường là lĩnh vực truyền thống của ISRO.

Trung tâm cấp phép và xúc tiến không gian quốc gia Ấn Độ (InSPACe – Indian National Space Promotion and Authorisation Centre): Đây sẽ là cơ quan cấp phép cho các hoạt động phóng vào không gian, thiết lập các bộ phận, mua bán vệ tinh cũng như phổ biến dữ liệu viễn thám có độ phân giải cao cùng nhiều hoạt động khác.

Công ty không gian Ấn Độ mới (NSIL-New Space India Limited): Công ty này sẽ chịu trách nhiệm thương mại hóa các công nghệ và nền tảng vũ trụ được tạo ra thông qua chỉ tiêu công, cũng như sản



Ảnh minh họa

xuất, cho thuê hoặc mua sắm các thành phần, công nghệ, nền tảng và tài sản không gian khác từ khu vực tư nhân hoặc công cộng.

Cục Vũ trụ (Department of Space): sẽ cung cấp các hướng dẫn chính sách tổng thể và là cơ quan đầu mối triển khai các công nghệ vũ trụ, đồng thời điều phối hợp tác và điều phối quốc tế trong lĩnh vực quản trị không gian toàn cầu và các chương trình với sự tư vấn của Bộ Ngoại giao.

Vai trò của ISRO: ISRO sẽ không tham gia việc sản xuất các hệ thống không gian hoàn thiện. Các hệ thống hoàn thiện sẽ được chuyển giao cho các ngành công nghiệp để sử dụng cho mục đích thương mại. ISRO sẽ tập trung vào nghiên cứu và phát triển về công nghệ tiên tiến, chứng minh các hệ thống mới hơn và hiện thực hóa các vật thể không gian để đáp ứng các đặc quyền quốc gia. Bên cạnh đó, ISRO sẽ chia sẻ công nghệ, sản phẩm, quy trình và kinh nghiệm thực tiễn với các công ty chính phủ và các công ty thuộc khu vực khác.

Vai trò của khu vực tư nhân: Các tổ chức Phi chính phủ (bao gồm cả khu vực tư nhân) được phép thực hiện các hoạt động từ đầu đến cuối trong lĩnh vực vũ trụ thông qua việc thiết lập và vận hành các thực thể không gian, tài sản trên mặt đất và các dịch vụ liên quan, như thông tin liên lạc, viễn thám, điều hướng, v.v; có nghĩa là toàn bộ hoạt động không gian hiện được mở cho khu vực tư nhân.

Theo đánh giá của Thời báo Ấn Độ, việc công bố Chính sách vũ trụ năm 2023 của Ấn Độ cho phép thúc đẩy phát triển và mở rộng mạng lưới vệ tinh viễn thám trong tương lai.

Đối với Cục Viễn thám quốc gia, việc nghiên cứu Chính sách Vũ trụ 2023 của Ấn Độ sẽ góp phần định hướng cho khu vực tư nhân ở Việt Nam tham gia việc phát triển, ứng dụng công nghệ viễn thám, đẩy mạnh xã hội hóa hoạt động viễn thám đáp ứng nhu cầu ứng dụng công nghệ viễn thám phục vụ phát triển kinh tế - xã hội và đảm bảo quốc phòng - an ninh.

Nguồn: Cục Viễn thám quốc gia

HOA KỲ BAN HÀNH ĐẠO LUẬT SỬA ĐỔI VỀ VIỄN THÁM THƯƠNG MẠI NĂM 2023

Ngày 31/01/2023, Thượng viện Hoa Kỳ đã phê chuẩn “Đạo luật sửa đổi về viễn thám thương mại”. Dự luật này sửa đổi các điều khoản liên quan đến việc cấp phép cho các hệ thống không gian viễn thám tư nhân. Cụ thể là đề cập đến các hệ thống không gian viễn thám tư nhân và các thiết bị viễn thám không thuộc sở hữu của chính phủ Hoa Kỳ.

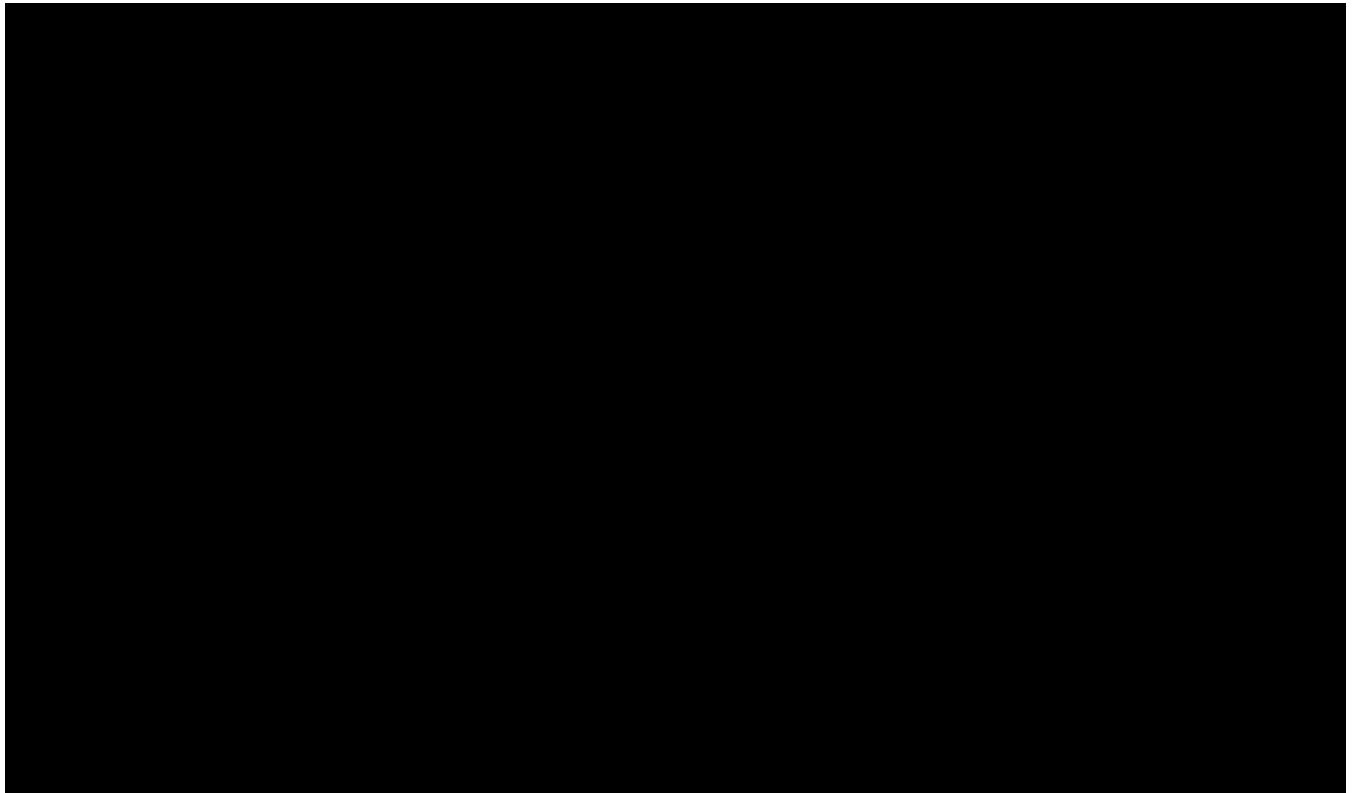
Đạo luật sửa đổi viễn thám thương mại ra đời nhằm hỗ trợ các hoạt động viễn thám thương mại ở Hoa Kỳ. Đạo luật đổi mới yêu cầu thời hạn đối với Bộ Thương mại để gửi báo cáo hàng năm tới Quốc hội về tình trạng của các ứng dụng viễn thám thương mại, quy định và phán quyết. Đạo luật cũng cho phép Cơ quan Khí quyển và Đại dương Quốc gia (NOAA) giảm thời gian xem xét đơn đăng ký cho các đơn vị xin giấy phép vận hành hệ thống viễn thám

từ 120 ngày xuống còn 60 ngày, hệ thống hóa các quy định hiện hành yêu cầu thời gian xem xét là 60 ngày.

Bên cạnh đó, đạo luật mở rộng báo cáo hàng năm về việc cấp phép các hệ thống viễn thám tư nhân, bao gồm danh sách tất cả các ứng dụng, được liệt kê theo cấp, cũng như lý do căn bản cho từng cấp phân loại (hiện tại, mỗi giấy phép được phân loại thành một trong ba cấp dựa trên việc hệ thống có tạo ra hoặc có khả năng tạo ra dữ liệu gốc

đã có sẵn từ các thực thể khác hay không). Ngoài ra, báo cáo phải bao gồm tất cả các điều khoản, điều kiện hoặc hạn chế áp dụng cho người được cấp phép.

Dự luật này sẽ cho phép Quốc hội Hoa Kỳ giám sát tình trạng của ngành viễn thám và đánh giá các quy định đang ảnh hưởng đến sự phát triển của ngành như thế nào với mục đích đảm bảo cho các công ty đổi mới tiếp tục hoạt động ở Hoa Kỳ và Hoa Kỳ vẫn là nước dẫn đầu toàn cầu về công nghệ viễn thám.



Ảnh minh họa

Nguồn: Cục Viễn thám quốc gia

HỘI NGHỊ VIỄN THÁM CHÂU Á LẦN THỨ 44 (ACRS 2023)

Hội nghị Viễn thám Châu Á lần thứ 44 năm 2023 (ACRS 2023) đã được tổ chức tại Đài Loan từ ngày 30 tháng 10 đến ngày 4 tháng 11 năm 2023. Hội nghị được tổ chức long trọng bởi Đại học Quốc gia Trung ương, Đài Loan (Trung Quốc) và Trung tâm Nghiên cứu Viễn thám và Không gian (CSRSR), Hiệp hội Quang trắc và Viễn thám Trung Quốc (Đài Bắc) và Hiệp hội Viễn thám Châu Á.

Đ Với mục tiêu giúp mọi người hiểu biết hơn về trái đất, giảm thiểu tác động của biến đổi khí hậu, hạn chế sự tàn phá của thiên tai, tăng cường sự hợp tác sâu rộng giữa các quốc gia, các cơ quan quản lý, các tổ chức và các nhà khoa học... Hội nghị là cơ hội để các đại biểu trao đổi và thảo luận về phát triển công nghệ, mở rộng hạ tầng thông tin địa lý và đóng góp vào sự phát triển bền vững của khu vực. Đây là hoạt động thường niên của Hội nghị viễn thám châu Á nhằm trao đổi các thông tin mới nhất trong các lĩnh vực công nghệ

viễn thám, vũ trụ, đo ảnh, hệ thống thông tin địa lý và nhiều ứng dụng khác.

Hội nghị được tổ chức trong 57 phiên, trong đó có các hình thức trình bày dạng thuyết trình (presentation) và dạng áp phích (poster) giữa các nhà nghiên cứu và các ngành liên quan đến công nghệ viễn thám. Sự kiện này chủ yếu tập trung vào sự cải tiến và tính mới về nghiên cứu, ứng dụng viễn thám giữa các quốc gia châu Á, tuy nhiên được mở rộng ở quy mô toàn cầu với các báo cáo đến từ nhiều khu vực khác nhau trên thế giới.

Hội nghị năm nay (2023) tập trung vào 10 chủ đề chính như sau: (1) Cảm biến và nền tảng (platform); (2) Đo ảnh; (3) Thuật toán và xử lý dữ liệu; (4) Khoa học thông tin không gian; (5) Hệ thống vệ tinh dẫn đường toàn cầu; (6) Viễn thám tầng điện ly; (7) Ứng dụng viễn thám; (8) Công nghệ mới; (9) Giáo dục và Tiếp cận; và (10) Liên ngành, tác động xã hội và những vấn đề khác. Hội nghị Viễn thám Châu Á lần thứ 45 (ACRS 2024) sẽ diễn ra từ ngày 30 tháng 9 đến ngày 4 tháng 10 năm 2024 tại thủ đô Colombo, Sri Lanka.



Lễ khai mạc Hội nghị Viễn thám Châu Á lần thứ 44 (ACRS 2023) ngày 29/12/2023 tại Đài Loan (Trung Quốc)

Nguồn: Cục Viễn thám quốc gia