

XÂY DỰNG QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ CẬP NHẬT CƠ SỞ DỮ LIỆU NỀN THÔNG TIN ĐỊA LÝ TỶ LỆ 1:10.000, 1:50.000 BẰNG TƯ LIỆU ẢNH VỆ TINH SPOT

ThS. NGUYỄN THỊ PHƯƠNG HOA, KS. CHU THỊ HẰNG,
KS. LÊ THỊ THANH KHÁNH, KS. VŨ THỊ TUYẾT

Trung tâm Viễn thám Quốc gia

Đứng trước yêu cầu ngày càng cao của công cuộc phát triển kinh tế - xã hội thì vấn đề đảm bảo thông tin cơ sở dữ liệu có tính hệ thống, hiện thời với độ tin cậy và độ chính xác cao là nhiệm vụ quan trọng và cấp thiết. Hiện nay Trung tâm Viễn thám Quốc gia đã chủ động thu nhận ảnh viễn thám SPOT 5 với chu kỳ một vài ngày, tùy thuộc vào độ che phủ mây trên vùng thu chụp. Như vậy việc thu chụp ảnh viễn thám đã rút ngắn thời gian cung cấp tư liệu. Nhưng trên thực tế, việc cập nhật thông tin CSDL nền địa lý chưa được nhanh chóng và thường xuyên tương xứng với khả năng cung cấp nhanh thông tin của ảnh viễn thám. Do đó việc “*Nghiên cứu, xây dựng quy trình cập nhật cơ sở dữ liệu nền thông tin địa lý tỷ lệ 1:10.000 và nhỏ hơn bằng tư liệu ảnh vệ tinh SPOT*” nhằm khai thác tối đa nguồn tư liệu viễn thám hiện có tại Trung tâm là cần thiết và mang tính khả thi cao.

Thông tin địa lý là các yếu tố nhạy cảm và thay đổi khá nhanh theo thời gian do ảnh hưởng tác động của các yếu tố tự nhiên (động đất, trượt lở đất, lún đất, sa mạc hóa, ngập lụt...) và con người (chặt phá rừng, sự phát triển đô thị hóa, biến động hiện trạng sử dụng đất...). Thông tin khai thác được trên ảnh viễn thám phụ thuộc nhiều vào độ phân giải của ảnh. Do đó, khả năng sử dụng ảnh viễn thám SPOT5 (độ phân giải 2,5m) để cập nhật CSDL nền thông tin địa lý tỷ lệ

1:10.000 và 1:50.000 là hoàn toàn có thể thực hiện được.

Ảnh viễn thám SPOT5 là tài liệu chính dùng để cập nhật những biến đổi trên CSDL nền thông tin địa lý cần cập nhật. Nguyên tắc, phương pháp cập nhật CSDL nền thông tin địa lý được thực hiện theo quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chuẩn thông tin địa lý cơ sở và các quy định kỹ thuật hiện hành.

- Đối với tỷ lệ 1:10.000: cập nhật trực tiếp trên ảnh viễn thám các đối tượng địa lý mới xuất hiện, biên tập lại các đối tượng đã thay đổi, xóa bỏ các đối tượng không còn và chuẩn hóa quan hệ không gian giữa các đối tượng địa lý. Các đối tượng địa lý được cập nhật trên cơ sở giải đoán ảnh viễn thám SPOT5 như:

+ *Thủy hệ*: Vùng biển, vùng vịnh, đảo nổi, bãi đá cạn, kênh mương, sông suối, đường bờ ao hồ rõ ràng, đường bờ đầm phá rõ ràng, bãi bùn không ngập nước, đập chắn sóng.

+ *Giao thông*: Hệ thống đường giao thông và các đối tượng liên quan như cầu, ga đường sắt, đường băng, bến ô tô, bến phà, đường cáp treo, cảng biển, trạm thu phí.

+ *Dân cư*: Điểm dân cư đô thị, vùng dân cư đô thị, điểm dân cư nông thôn, vùng dân cư nông thôn, đồ hình nhà, đồ hình khối

nhà, hàng cây, ruộng muối, sân gôn.

Một số đối tượng độc lập: Nhà thờ, chùa, sân vận động.

+ *Phủ bề mặt*: Khu vực dân cư, khu dân cư có thực phủ, khu vực khai thác, khu trồng cây nông nghiệp (cây lúa), rừng cây lá rộng, lá kim, cây bụi, đầm lầy, khu nuôi trồng thủy sản, đồng cỏ, đồng muối, núi đá, đồi trọc, cát.

Đối với tỷ lệ 1:50.000: được thực hiện theo từng chủ đề dữ liệu bằng cách lựa chọn, thừa kế một số nội dung của CSDL nền địa lý 1:10.000 và cập nhật trực tiếp trên ảnh viễn thám SPOT 5 các đối tượng mới xuất hiện, các đối tượng đã thay đổi, xóa bỏ các đối tượng đã mất đi. Việc cập nhật được thực hiện theo quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chuẩn thông tin địa lý cơ sở và các quy định kỹ thuật mới ban hành có liên quan đến CSDL nền địa lý 1:50.000.

Các đối tượng từ CSDL 1:10.000 được thừa kế và sử dụng trực tiếp để cập nhật CSDL 1:50.000:

+ *Địa hình*: Thu nhận đối tượng như gò đống, hố đất khi có diện tích $\geq 2\text{mm}^2$ và tỷ cao $\geq 2\text{m}$; Địa hình bậc thang, ruộng bậc thang biểu thị khi có diện tích $\geq 1\text{cm}^2$; Bãi cát khô biểu thị khi có diện tích 15mm^2 .

+ *Giao thông*: Thu nhận có chọn lọc các loại cầu giao thông chung cho đường bộ và đường sắt, cầu giao thông đường bộ, cầu giao thông đường sắt, cầu vượt và các loại cầu ô tô qua được ở sông, suối 2 nét; Cống thoát nước lớn dưới đường của những sông kênh lớn khi cắt qua đường ô tô; Bến đò lớn qua sông hoặc dọc sông vẽ 2 nét ở những vùng giao thông kém phát triển, nối liền các tuyến giao thông quan trọng trong khu vực; Bến phà trên các tuyến đường ô tô; Các ga đường sắt.

+ *Địa danh, địa giới*: Tổng hợp lại tên thôn xóm, làng, bản; Thu nhận địa giới hành chính các cấp; Ranh giới hàng rào, tường

vây được xây dựng chắc chắn, ổn định có tác dụng bảo vệ hoặc làm giới hạn một khu chức năng, lãnh thổ và có chiều dài $\geq 5\text{mm}$.

+ *Các đối tượng kinh tế xã hội*: Thu nhận chọn lọc những địa vật lớn, quan trọng ở vùng nông thôn; Đối với khu vực thành phố, đô thị thu nhận những đối tượng nổi bật.

Các đối tượng CSDL 1:50.000 được cập nhật trên cơ sở giải đoán ảnh viễn thám:

+ *Thủy hệ*: Biển, vịnh, vũng, đảo chìm, đảo nổi, kênh mương, sông suối, bãi bồi, đường bờ ao hồ rõ ràng, đường bờ biển rõ ràng, đường bờ sông suối rõ ràng, đập chắn sóng, đầm lầy.

+ *Giao thông*: Hệ thống đường giao thông và các đối tượng liên quan như cầu cảng, ga đường sắt, cảng hàng không, phà, đường băng, đảo giao thông, nút mạng giao thông, vai đường bộ, mép đường bộ, bến ô tô, bến phà.

+ *Dân cư*: Điểm dân cư đô thị, điểm dân cư nông thôn, đồ hình nhà, đồ hình khối nhà, ruộng muối, sân gôn.

Một số đối tượng độc lập: Nhà thờ, chùa, sân vận động.

+ *Phủ bề mặt*: Khu dân cư, thực phủ có dân cư, thực phủ nông nghiệp (cây lúa), rừng cây bụi, rừng cây lá rộng, nước mặt, đồi trọc, cát, ranh giới phủ bề mặt.

Căn cứ mức độ thay đổi và yêu cầu về quản lý nội dung cơ sở dữ liệu nền địa lý, chu kỳ cập nhật CSDL nền thông tin địa lý bằng ảnh viễn thám SPOT5 được đề xuất như sau:

- Cập nhật thường xuyên khi các yếu tố quan tâm có sự thay đổi và có thông tin mới được chiết tách từ ảnh viễn thám, các thông tin kinh tế xã hội và các thông tin mới từ CSDL 1:10.000 được cập nhật bằng các công nghệ không phải viễn thám.

- Cập nhật hàng năm cho Nhóm đối tượng địa lý thuộc lớp giao thông và dân cư,

địa danh địa giới.

- Cập nhật định kỳ từ 3 năm một lần (đối với tỷ lệ 1:10.000) và 5 năm một lần (đối với tỷ lệ 1:50.000 tất cả các nhóm đối tượng địa lý (7 nhóm đối tượng địa lý) với mức độ biến đổi của các đối tượng ngoài thực địa so với ảnh khoảng 20% đến 40%.

Theo Thông tư Quy định kỹ thuật về cập nhật cơ sở dữ liệu nền địa lý tỷ lệ 1:2.000, 1:5.000 và 1:10.000 và Thông tư Quy định kỹ thuật hiện chỉnh bản đồ địa hình quốc gia tỷ lệ 1:25.000 và 1:50.000 bằng ảnh viễn thám [1] [2] việc đánh giá độ cũ của CSDL nền thông tin địa lý cần cập nhật được tính toán bằng % theo nhóm đối tượng địa lý trong CSDL nền địa lý cần cập nhật:

1. Mức độ thay đổi của nhóm các đối tượng địa lý thể hiện trên bản đồ ở dạng vùng được tính theo công thức $P_d = n_d/N_d \times 100\%$. Trong đó:

- P_d là mức độ thay đổi của các đối tượng dạng vùng;

- n_d là tổng diện tích của các đối tượng dạng vùng đã thay đổi;

- N_d là tổng diện tích các đối tượng dạng vùng trong CSDL nền địa lý cần cập nhật.

2. Mức độ thay đổi của nhóm các đối tượng thể hiện trên bản đồ ở dạng hình tuyến được tính theo công thức $P_t = n_t/N_t \times 100\%$. Trong đó:

- P_t là mức độ thay đổi của các đối tượng dạng hình tuyến;

- n_t là tổng chiều dài của các đối tượng dạng hình tuyến đã thay đổi;

- N_t là tổng chiều dài các đối tượng dạng hình tuyến trong CSDL nền địa lý cần cập nhật.

3. Mức độ thay đổi của nhóm các đối tượng thể hiện trên bản đồ ở dạng điểm được tính theo công thức $P_d = n_d/N_d \times$

100%. Trong đó:

- P_d là mức độ thay đổi của các đối tượng dạng điểm;

- n_d là tổng số lượng các đối tượng dạng điểm đã thay đổi;

- N_d là tổng số lượng các đối tượng dạng điểm trong CSDL nền địa lý cần cập nhật.

4. Mức độ thay đổi chung của CSDL nền địa lý cần cập nhật được tính theo công thức:

$$P = \frac{P_d + P_t + P_d}{3}$$

Sự thay đổi, biến động của các đối tượng địa lý trong CSDL nền địa lý cần cập nhật được xác định và lấy từ ảnh viễn thám mới chụp hoặc có thể lấy từ CSDL nền địa lý tỷ lệ lớn hơn mới cập nhật và kết hợp khảo sát bổ sung ngoài thực địa.

Dưới đây là quy trình cập nhật CSDL nền thông tin địa lý tỷ lệ 1:10.000 và nhỏ hơn bằng tư liệu ảnh vệ tinh SPOT:

- Công tác chuẩn bị:

+ Thu thập tư liệu và tài liệu có liên quan đến khu vực cập nhật;

+ Nghiên cứu đặc điểm địa lý khu vực cần cập nhật CSDL nền thông tin địa lý. Phân tích đánh giá các điều kiện tự nhiên, kinh tế - xã hội ảnh hưởng đến mức độ cập nhật CSDL nền địa lý;

+ Khảo sát thực địa (nếu cần thiết);

+ Lập TKKT-DT;

- Cơ sở dữ liệu nền địa lý gốc: Cơ sở dữ liệu nền thông tin địa lý đã được tạo lập hoặc cập nhật tại thời điểm gần nhất.

- Xác định khu vực cập nhật: Khảo sát và đánh giá mức độ thay đổi đối tượng địa lý của khu vực cần cập nhật dựa vào tư liệu ảnh viễn thám và các tài liệu thu thập có liên

quan.

- Trích sao CSDL nền địa lý: Cơ sở dữ liệu được trích sao từ CSDL nền địa lý gốc theo khu vực cần cập nhật.

- Thành lập bình đồ ảnh viễn thám.

- Giải đoán nội nghiệp:

+ Tài liệu chính dùng để giải đoán ảnh nội nghiệp là bình đồ ảnh vệ tinh, các tài liệu hỗ trợ khác và CSDL nền địa lý cần cập nhật được trích sao từ CSDL nền địa lý dạng bản gốc;

+ Kết quả giải đoán nội nghiệp được ghi trên CSDL nền địa lý cần cập nhật;

+ Giải đoán phân loại có kiểm định bằng phần mềm ENVI (hoặc các phần mềm khác) các đối tượng thực vật, đối tượng mảng;

+ Giải đoán bằng mắt các đối tượng điểm, địa vật, phát hiện các đối tượng địa lý đã thay đổi, không còn tồn tại hoặc có hình dáng thay đổi để xóa trên CSDL cần cập nhật và gạch bỏ các đối tượng địa lý này trên maket biến đổi nhằm phục vụ công tác kiểm tra sau đó;

+ Lập bản chỉ dẫn điều tra thực địa bằng việc vạch ra các đối tượng và các đặc trưng cần kiểm tra, xác minh hoặc cần bổ sung ngoại nghiệp;

- Điều tra đối tượng địa lý ở thực địa:

+ Điều tra đối tượng ngoại thực địa nhằm kiểm tra kết quả giải đoán ảnh và tách chiết thông tin ở nội nghiệp; Xác minh các đối tượng còn nghi vấn ở công tác nội nghiệp; Bổ sung các đối tượng không thể giải đoán được trong nội nghiệp; Thu thập các tài liệu về địa danh, địa giới, định tính và định lượng của đối tượng và các thông tin khác không có trên ảnh hoặc không thể xác định được;

+ Vẽ trên bình đồ ảnh giấy các nội dung đối tượng địa lý mới xuất hiện, các đối tượng có hình dáng thay đổi và các đối tượng bị sai lệch về vị trí;

+ Trên maket biến đổi gạch bỏ các đối tượng địa lý đã mất đi và các đối tượng thay đổi về hình dáng, đồng thời ghi chú bổ sung những thay đổi về định tính và định lượng mà trên ảnh không thể xác định được (Các đối tượng xuất hiện sau thời điểm chụp ảnh, các đối tượng bị mây che...).

- Chuẩn hóa và cập nhật CSDL nền địa lý trên nền ảnh:

+ Chuẩn hoá về không gian cho các đối tượng địa lý như thêm mới đối tượng mới xuất hiện, chỉnh sửa và biên tập lại đối tượng đã thay đổi, xóa bỏ đối tượng không còn, chuẩn hóa quan hệ không gian giữa các đối tượng địa lý. Chuẩn hóa các đối tượng theo đúng nhóm lớp nội dung và đúng mã của chúng;

+ Chuẩn hoá về thuộc tính của đối tượng địa lý theo các quy định kỹ thuật hiện hành;

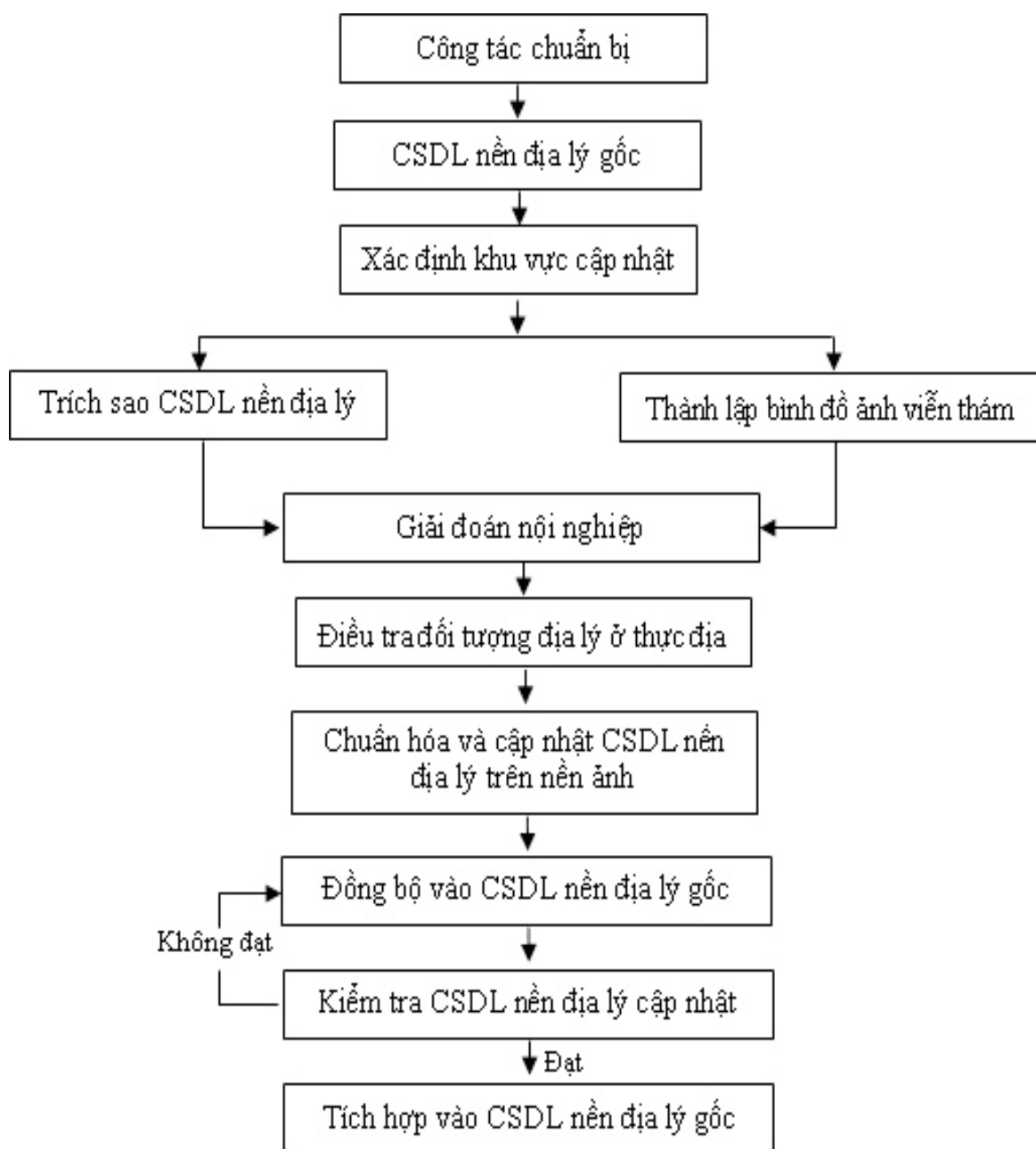
+ Chuẩn hoá định dạng dữ liệu phục vụ đồng bộ và tích hợp bản trích sao cơ sở dữ liệu nền địa lý cập nhật vào cơ sở dữ liệu nền địa lý gốc;

+ Chuẩn hóa siêu dữ liệu (metadata) theo các nội dung đã cập nhật.

Đồng bộ vào CSDL nền địa lý gốc: Tiếp biên dữ liệu và đồng bộ các đối tượng địa lý về không gian; Đồng bộ các đối tượng địa lý về thuộc tính; Cập nhật quan hệ các đối tượng địa lý trong cùng loại tỷ lệ 1:10.000 hoặc 1:50.000.

Kiểm tra CSDL nền địa lý cập nhật: Kiểm tra chất lượng dữ liệu CSDL nền địa lý cập nhật và việc đồng bộ CSDL nền địa lý cập nhật vào cơ sở dữ liệu nền địa lý gốc theo các quy định kỹ thuật cơ sở dữ liệu nền địa lý ở tỷ lệ 1:10.000 hoặc 1:50.000.

Tích hợp CSDL nền địa lý cập nhật vào CSDL nền địa lý gốc: tuân theo các quy định kỹ thuật của hệ thống quản lý cơ sở dữ liệu nền địa lý quốc gia.



Sơ đồ quy trình công nghệ cập nhật cơ sở dữ liệu nền thông tin địa lý tỷ lệ 1:10.000 và 1:50.000 bằng tư liệu ảnh viễn thám SPOT

Với khả năng của tư liệu viễn thám SPOT5 hiện nay việc giải đoán và nhận biết các đối tượng địa lý phục vụ cho việc cập nhật CSDL là hữu ích, tuy nhiên nếu đối chiếu với các nội dung CSDL nền địa lý thì còn nhiều đối tượng chưa thể giải đoán ngay trong nội nghiệp và các thông tin thuộc tính của các đối tượng địa lý cần các tài liệu hỗ trợ khác và điều tra thực địa. Do đó, nhờ công cụ hệ thống thông tin địa lý (GIS) đã xử lý kết hợp các loại dữ liệu khác nhau để từ đó tích hợp ra các thông tin thứ cấp quan trọng khác giúp cho việc cập nhật CSDL nền thông tin địa lý một cách thường xuyên và nhanh chóng.

Qua nghiên cứu có thể rút ra một số nhận xét như sau:

1. Đã làm rõ được cơ sở khoa học của việc sử dụng ảnh viễn thám SPOT để cập nhật CSDL nền thông tin địa lý tỷ lệ 1:10.000 và 1:50.000.

2. Đã đề xuất được quy trình công nghệ cập nhật CSDL nền thông tin địa lý bằng tư liệu ảnh viễn thám SPOT. Quy trình công nghệ đã đề xuất có thể áp dụng trong thực tế như một phương pháp mới để cập nhật CSDL nền địa lý tỷ lệ 1:10.000 và 1:50.000.

3. Để tạo điều kiện thuận lợi cho việc cập nhật CSDL, nghiên cứu đã tiến hành xây dựng công cụ hỗ trợ quản lý và cập nhật thuộc tính đối tượng phục vụ cho quá trình cập nhật CSDL nền thông tin địa lý trong môi trường ArcGIS.

Ngày nhận bài 20/5/2013.

4. Kết quả thực nghiệm cho thấy độ chính xác của sản phẩm CSDL nền thông tin địa lý cập nhật mới phụ thuộc vào độ phân giải của ảnh viễn thám, tỷ lệ cần cập nhật và phương pháp cập nhật.

Để nâng cao chất lượng thông tin khai thác từ ảnh viễn thám phân giải cao và siêu cao như VNREDSAT1 và SPOT 6, 7 cho mục đích cập nhật CSDL nền thông tin địa lý tỷ lệ 1:10.000 và nhỏ hơn cần nghiên cứu ứng dụng thêm phần mềm phân loại ảnh theo định hướng đối tượng bên cạnh việc sử dụng phương pháp phân loại có kiểm định (dựa vào giá trị phổ của pixel).○

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2013), *Thông tư Quy định kỹ thuật về cập nhật cơ sở dữ liệu nền địa lý tỷ lệ 1:2.000, 1:5.000 và 1:10.000.*

[2]. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2012), *Thông tư Quy định kỹ thuật hiện chỉnh bản đồ địa hình quốc gia tỷ lệ 1:25.000 và 1:50.000 bằng ảnh viễn thám.*○