

XÂY DỰNG QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ THÀNH LẬP TẬP BẢN ĐỒ HIỆN TRẠNG TÀI NGUYÊN THIÊN NHIÊN TRÊN CƠ SỞ ỨNG DỤNG VIỄN THÁM VÀ GIS

TS. NGUYỄN QUỐC KHÁNH, ThS. VŨ NGỌC PHAN

Trung tâm Thông tin và Tư liệu Môi trường

Tóm tắt:

Bài báo trình bày quy trình công nghệ thành lập tập bản đồ hiện trạng tài nguyên thiên nhiên (TNTN) trong phạm vi cấp tỉnh trên cơ sở ứng dụng công nghệ viễn thám và GIS. Quy trình này đã được áp dụng trong thực tế với những hiệu quả nhất định.

1. Đặt vấn đề

Xây dựng tập bản đồ hiện trạng TNTN nhằm cung cấp các thông tin toàn diện và kịp thời về khu vực giám sát là một trong những nội dung quan trọng của công tác giám sát tài nguyên môi trường. Với những ưu điểm của tư liệu viễn thám như tính cập nhật và đồng bộ về thông tin, khả năng phủ trùm và khái quát hóa tự nhiên các đối tượng, cũng như độ chính xác và khả năng tiếp cận ngày càng gia tăng, công nghệ viễn thám hiện đóng vai trò quan trọng trong công tác giám sát tài nguyên môi trường. Các công cụ phân tích, thể hiện dữ liệu địa lý ngày càng đa dạng và dễ tiếp cận cũng là một trong những yếu tố thúc đẩy ứng dụng công nghệ GIS trong công tác thành lập bản đồ. Việc kết hợp công nghệ viễn thám và GIS trong xây dựng tập bản đồ hiện trạng TNTN có thể đảm bảo tính kế thừa, rút ngắn thời gian thi công so với công nghệ truyền thống trước đây, tăng độ chính xác, tính logic, hiện thời của thông tin bản đồ.

2. Bản đồ hiện trạng TNTN

Bản đồ hiện trạng TNTN là bản đồ chuyên đề mà nội dung thể hiện các nhóm đối tượng TNTN nhằm phục vụ công tác quản lý, giám sát, quy hoạch và các nhiệm vụ liên quan khác.

Công tác điều tra, khảo sát và thành lập bản đồ hiện trạng TNTN đã được tiến hành ở Việt Nam từ nhiều năm nay. Trong phạm vi cấp tỉnh, việc thành lập các bản đồ này chủ yếu

mới được tiến hành theo từng loại tài nguyên riêng lẻ. Thực tế, do công tác thành lập bản đồ hiện trạng TNTN được tiến hành ở những thời kỳ khác nhau và tuân theo từng quy định, yêu cầu cụ thể nên các bản đồ này có chất lượng không đồng đều. Với một số loại TNTN có sự biến động nhanh, bản đồ được thành lập trên cơ sở sử dụng các tài liệu mà thường chúng đã không còn phản ánh đúng hiện trạng ở thời điểm hoàn thành, do vậy các bản đồ này ít có ý nghĩa trong thực tế.

Bản đồ hiện trạng TNTN có thể được thành lập bằng một trong các phương pháp: phương pháp xử lý và giải đoán ảnh viễn thám; phương pháp phân tích bằng GIS; phương pháp điều tra, đo đạc thực địa; phương pháp biên vẽ từ bản đồ. Mỗi phương pháp đều có những ưu, nhược điểm riêng, và việc lựa chọn phương pháp là tùy thuộc vào mục đích sử dụng cũng như tư liệu và điều kiện kỹ thuật. Việc ứng dụng công nghệ viễn thám và công nghệ GIS sẽ giúp cho việc xây dựng tập bản đồ hiện trạng TNTN được thực hiện một cách nhanh chóng, chính xác và đồng bộ, đặc biệt hiệu quả đối với một số nhóm tài nguyên như tài nguyên nước, tài nguyên đất và tài nguyên đa dạng sinh học.

3. Quy trình công nghệ thành lập tập bản đồ hiện trạng TNTN trên cơ sở ứng dụng viễn thám và GIS

3.1. Quy định chung

Ngày nhận bài: 15/10/2015

Ngày chấp nhận đăng: 30/10/2015

Quy định về thành lập tập bản đồ hiện trạng TNTN được xây dựng dựa trên những yêu cầu kỹ thuật cơ bản cho việc thành lập bản đồ địa hình do Bộ Tài nguyên và Môi trường đã ban hành.

3.1.1. Cơ sở toán học

Cơ sở toán học của tập bản đồ hiện trạng TNTN được quy định cụ thể như sau:

E-líp-xô-ít quy chiếu WSG-84 với kích thước: Bán trục lớn: 6.378.137 m; độ dẹt: 1/298, 257223563.

Lưới chiếu bản đồ: để đảm bảo tính thống nhất trong phạm vi cả nước thì phương án được lựa chọn đó là lưới chiếu hình trụ ngang đồng góc, kinh tuyến trục 105° , hệ số điều chỉnh tỷ lệ biến dạng chiều dài $k_0 = 0,9996$.

Tỷ lệ của tập bản đồ hiện trạng TNTN (cấp tỉnh) được lựa chọn dựa vào kích thước, diện tích, hình dạng của đơn vị hành chính, cụ thể như sau: bản đồ được thành lập ở tỷ lệ 1:25.000 nếu diện tích tự nhiên dưới 100.000 ha; tỷ lệ 1:50.000 nếu diện tích tự nhiên từ 100.000 ha đến 350.000 ha; tỷ lệ 1:100.000 nếu diện tích tự nhiên trên 350.000 ha.

3.1.2. Độ chính xác hình học

Độ chính xác của tập bản đồ hiện trạng TNTN được quy định cụ thể như sau:

Cơ sở khống chế trắc địa bảo đảm việc thành lập bản đồ TNTN các tỷ lệ là các điểm đo đạc cơ sở quốc gia bao gồm các điểm tọa độ và độ cao Nhà nước từ hạng 3 trở lên được chuyển nguyên từ bản đồ địa hình cùng tỷ lệ;

Các yếu tố nội dung nền địa lý phải đảm bảo được giữ nguyên vị trí như trên bản đồ địa hình được sử dụng làm nền;

Các yếu tố nội dung chuyên đề cho phép thể hiện trong hạn sai bằng hoặc lớn hơn đến 2 lần hạn sai của các yếu tố nội dung trên bản đồ địa hình được sử dụng làm nền.

3.1.3. Mức độ chi tiết về nội dung bản đồ

Mức độ chi tiết được thể hiện thông qua hệ phân loại của loại bản đồ cần thành lập. Về mặt hình học thì các yếu tố nội dung chuyên môn được thể hiện với diện tích nhỏ nhất từ 0,5-9 mm² tùy theo từng đối tượng.

Dưới đây là ví dụ về hệ phân loại nội dung chuyên đề Hệ sinh thái được sử dụng trong dự án "Xây dựng cơ sở dữ liệu và hệ thống thông tin tổng hợp phục vụ quản lý tổng hợp đới bờ vùng Bắc Trung Bộ và Duyên hải Trung Bộ" (xem bảng 1)

3.1.4. Tài liệu dùng để thành lập bộ bản đồ

Tài liệu dùng để thành lập bộ bản đồ hiện trạng TNMT là các loại tư liệu viễn thám (ảnh máy bay, ảnh vệ tinh Landsat, ảnh vệ tinh Spot...), bản đồ địa hình, chuyên đề (bản đồ hiện trạng sử dụng đất...) và các tài liệu khác đảm bảo các quy chuẩn kỹ thuật quy định và có cơ sở pháp lý rõ ràng.

3.2. Quy trình công nghệ thành lập tập bản đồ hiện trạng TNTN

Bước 1: Công tác chuẩn bị

+ Xây dựng đề cương:

Công việc đầu tiên trong giai đoạn chuẩn bị là xây dựng đề cương. Khác với các trường hợp thành lập bản đồ theo các tư liệu có sẵn hoặc tài liệu thống kê, bản đề cương của tập bản đồ hiện trạng TNTN ở giai đoạn này còn mang rõ nét tính chất định hướng, nhất là phần nội dung và chú giải của bản đồ, vì việc khảo sát đối tượng nghiên cứu trong giai đoạn này mới chỉ mang tính chất sơ bộ. Các đặc trưng cần phản ánh trên bản đồ chỉ có thể xác định được đầy đủ sau từng giai đoạn đã nêu trên sơ đồ. Vì vậy trong giai đoạn tiếp theo, dựa vào kết quả khảo sát cụ thể cần hoàn chỉnh phần nội dung và bản chú giải của từng loại bản đồ.

+ Thu thập và đánh giá tư liệu:

Mức độ đầy đủ, chính xác của việc thu thập và đánh giá, phân loại tư liệu ảnh hưởng rất lớn đến chất lượng, thời gian và kinh phí thành lập bản đồ. Công tác này sẽ thực sự hiệu quả

Bảng 1: Hệ phân loại nội dung bản đồ chuyên đề Hệ sinh thái (cấp tỉnh)

STT	Nội dung	Loại mã	STT	Nội dung	Loại mã
1	HỆ SINH THÁI TRÊN CẠN		2. 5	Hệ sinh thái nước lợ nhân tác	
1.1	Hệ sinh thái nhân tác trên cạn		2.5.1	Vùng nuôi trồng thủy sản cửa sông	TLS
1.1.1	Đồng cỏ		2.5.2	Vùng làm muối	LMS
1.1.2	Rừng trồng	RTG	2.5.3	Vùng trồng cói	SOC
1.1.3	Vùng nông nghiệp thâm canh chuyên lúa	LUC	2.5.4	Vùng nuôi trồng thủy sản trong đầm phá	TLP-TLS
1.1.4	Vùng chuyên trồng cây lâu năm	LTC	2. 6	Hệ sinh thái nước lợ tự nhiên	
1.1.5	Vùng chuyên trồng cây hàng năm	HTC	2. 6.1	Đầm phá	DPH
1.1.6	Vùng nông nghiệp phân tán	NPT	2. 6.2	Vùng đất trũng ngập nước lợ, mặn cửa sông	DMS
1.1.7	Vùng đô thị	VDT	2. 6.3	Cồn đảo cửa sông	CDC
1.1.8	Vùng nông thôn	VNT	2. 6.4	Vùng nước cửa sông	VCS
1.1.9	Khu công nghiệp và chuyên dùng khác	CND	2. 6.5	Bãi ngập cửa sông	SCSN
1.1.10	Vùng khai thác, đào bới	SKT	2. 6.6	Bãi bồi cửa sông	VBS
1. 2	Hệ sinh tự nhiên trên cạn		2. 6.7	Rừng ngập mặn cửa sông	RMS
1.2.1	Đất trống, đồi trọc		2. 7	Các hệ sinh thái nước mặn nhân tác ven bờ	
1.2.2	Cồn cát, bãi cát		2. 7.1	Vùng nuôi trồng thủy sản ven biển	TMB
1.2.3	Rừng cây bụi		2. 7.2	Vùng làm muối ven biển	LMB
1.2.4	Rừng rậm nhiệt đới	RRN	2. 7.3	Vùng trồng cói ven biển	BCO
1.2.5	Rừng thưa nhiệt đới	RTH	2. 8	Các hệ sinh thái nước mặn tự nhiên ven bờ	
1.2.6	Trảng cỏ, cây bụi	TCS	2. 8.1	Đảo nhỏ	DNH
1.2.7	Núi đá		2. 8.2	Cổ biển, rong, tảo biển	COB
2	HỆ SINH THÁI DƯỚI NƯỚC		2. 8.3	Biển nông ven bờ (dưới 6m khi triều kiệt)	VBN
2.1	Hệ sinh thái nước ngọt chảy nhân tác		2. 8.4	Vũng, vịnh nhỏ (tùng, áng)	VUV
2.1.1	Hồ chứa nước nhân tạo	HAC	2. 8.5	Vùng bãi triều thấp	VTC
2.1.2	Kênh, mương	KRM	2. 8.6	Vùng bãi bồi ven biển	VBB
2.1.3	Vùng nuôi thủy sản trên sông	TNC	2. 8.7	Bãi biển cát	BBC
2. 2	Hệ sinh thái nước ngọt chảy tự nhiên		2. 8.8	Bờ biển bãi đá, vách đá	BVD
2.2.1	Cù lao sông	CLS	2. 8.9	Rừng ngập mặn ven biển	RMB
2.2.2	Sông, suối có nước thường xuyên	SOX	2. 8.10	Vùng đất trũng ngập nước mặn ven biển	DMB
2.2.3	Sông, suối có nước theo mùa	SOM	2. 9	Các hệ sinh thái nước mặn tự nhiên vùng khơi	
2.2.4	Bãi ngập ven sông	VSN	2. 9.1	Biển nông ven bờ (dưới 6m khi triều kiệt)	BIK
2. 3	Hệ sinh thái nước ngọt tĩnh nhân tác		2. 9.2	Vịnh lớn	VBL
2.3.1	Hồ, ao nhân tạo	HAT	3	CÁC YẾU TỐ BỔ TRỢ NỘI DUNG CHUYÊN MÔN	
2.3.2	Vùng nuôi thủy sản nước ngọt	TNT	3.1	Ban quản lý Vườn quốc gia	
2.3.3	Ruộng trũng (trồng lúa hoặc kết hợp nuôi thủy sản)	LTS	3.2	Ranh giới Vườn quốc gia- Khu bảo tồn	
2. 4	Hệ sinh thái nước ngọt tĩnh tự nhiên		3.3	Vùng núi đá vôi	VNDV
2.4.1	Hồ có nước theo mùa	HNM	3.4	Ranh giới vùng đất trũng ngập nước	
2.4.2	Hồ có nước thường xuyên	HNT	3.5	Ranh giới biển nông ven bờ	
2.4.3	Vùng đất trũng ngập nước ngọt	NNN	3.6	Ranh giới các vùng chuyên môn	

nếu ngay từ đầu đã xây dựng được kế hoạch hợp lý.

+ Xây dựng thiết kế kỹ thuật:

Bản thiết kế này được xây dựng trên cơ sở của đề cương và kết quả khảo sát về thông tin tư liệu, điều kiện tự nhiên, kinh tế xã hội khu vực nghiên cứu, dựa theo các quy định về kỹ thuật và định mức kinh tế hiện hành. Bản thiết kế do cơ quan có thẩm quyền phê duyệt, được sử dụng trong suốt quá trình thi công, là cơ sở để kiểm tra, nghiệm thu các sản phẩm đã hoàn thành và thanh quyết toán công trình. Tuy nhiên do nội dung của bản đồ chỉ thực sự hoàn thiện sau quá trình khảo sát ngoại nghiệp nên sẽ còn tồn tại những vấn đề cần bổ sung. Nội dung bổ sung này sẽ phải được giải trình hợp lý và có xác nhận của cấp có thẩm quyền.

Bước 2:

Xử lý ảnh viễn thám

Tư liệu ảnh viễn thám qua các công đoạn xử lý số để tạo ra những sản phẩm bình đồ ảnh phù hợp với các phương pháp khai thác thông tin khác nhau nhằm cung cấp tối đa lượng thông tin về vị trí phân bố, đặc điểm cấu trúc và phần nào tính chất của các đối tượng mặt đất. Quá trình này thực chất là cả một quy trình sản xuất, trong quy trình công nghệ này chỉ trình bày những công đoạn sản xuất chính sau: lập mô hình số độ cao; đo không chế ảnh; nắn chỉnh hình học; xử lý phổ, tăng cường chất lượng ảnh, thành lập bình đồ ảnh, phân loại ảnh tự động.

Bước 3:

Thành lập bản đồ nền là quá trình biên tập nội dung bản đồ địa hình (tổng hợp, lấy bỏ nội dung theo quy định), kết hợp với suy giải ảnh viễn thám, bổ sung các thông tin mới nhất nhằm chỉnh sửa các lớp thông tin cơ bản: Thủy hệ, địa hình, giao thông, dân cư, địa giới hành chính để xây dựng các lớp thông tin nền địa lý chung của khu vực thành lập bản đồ. (xem hình 1)

Bước 4:

Điều vẽ nội nghiệp:

Trên cơ sở các quy định kỹ thuật, các yếu tố nội dung đã tách từ tư liệu ảnh vệ tinh, được trình bày tổng hợp trên một file dữ liệu, nhằm đảm bảo yêu cầu về tính chính hợp, đồng bộ của bộ bản đồ. Công tác điều vẽ nội nghiệp bao gồm:

+ Sử dụng toàn bộ các tư liệu đã được thu thập để điều vẽ nội nghiệp, tuân thủ các yêu cầu kỹ thuật đã đề ra.

+ Đánh dấu các đối tượng, các khu vực cần xác minh ngoại nghiệp.

Bước 5:

Kiểm tra ngoại nghiệp

Là quá trình kiểm tra lại kết quả điều vẽ nội nghiệp và bổ sung các thông tin trên tư liệu ảnh viễn thám không thể xác định trong nội nghiệp. Ngoài ra còn có nhiệm vụ thu thập thêm các tài liệu chuyên ngành khác.

Bước 6:

Chuyển vẽ, số hoá

Kết quả điều vẽ bổ sung ngoại nghiệp và kết quả xử lý tài liệu bản đồ được chuyển vẽ và số hoá bổ sung vào kết quả điều vẽ nội nghiệp. Sau quá trình sửa chữa bổ sung ngoại nghiệp, các lớp thông tin được biên tập lại theo quy định dữ liệu số trong phần mềm MicroStation.

Bước 7:

Chuẩn hoá

Quá trình chuẩn hoá dữ liệu các lớp thông tin chuyên đề được thực hiện trong phần mềm MicroStation và ArcGis.

Bước 8:

Xây dựng cơ sở dữ liệu

Quá trình này được thực hiện trong phần mềm ArcGis, dữ liệu đầu vào là kết quả điều vẽ tổng hợp các yếu tố nội dung và các thông tin thuộc tính khác.



Hình 1: Sơ đồ trình thành lập tập bản đồ hiện trạng TNTN trên cơ sở ứng dụng công nghệ viễn thám và GIS

Bước 12:

Giao nộp sản phẩm:

Sản phẩm được giao dưới dạng bản đồ số, bản đồ in, báo cáo thuyết minh từng bản đồ chuyên đề, báo cáo tổng kết ghi trong đĩa CD.

4. Kết quả và thảo luận

Trên cơ sở các ưu điểm của công nghệ viễn thám và GIS, cùng những yêu cầu kỹ thuật cơ bản cho việc thành lập bản đồ địa hình và bản đồ chuyên đề do Bộ Tài nguyên và Môi trường đã ban hành, tác giả đã đưa ra quy trình công nghệ bao gồm 12 bước để thành lập bộ bản đồ hiện trạng TNTN. Các bước của quy trình chủ yếu được xử lý nội nghiệp tuy nhiên quá trình kiểm tra ngoại nghiệp đã khẳng định được hiệu quả của phương pháp này. Việc xử lý tổng hợp các thông tin cùng một lúc và phân tách các lớp thông tin nhờ sự hỗ trợ của công nghệ GIS đã tăng độ chính xác, tính chỉnh hợp của thông tin mà các phương pháp thành lập bản đồ trước đây mất rất nhiều thời gian để kiểm tra

Bước 9:

Chiết tách và tổng hợp các thông tin

Trên cơ sở các lớp thông tin đã gán thuộc tính sẽ chiết tách và tổng hợp các thông tin theo nội dung của từng bản đồ để chuyển sang khâu biên tập và in ấn.

Bước 10:

Biên tập

Sau khi có đủ các lớp thông tin của từng bản đồ, tiến hành biên tập, trình bày nội dung của từng bản đồ theo thiết kế kỹ thuật.

Bước 11:

Kiểm tra, nghiệm thu. Kết quả kiểm tra, nghiệm thu phải được lập biên bản theo Thông tư số 02/2007/TT-BTNMT ngày 12 tháng 02 năm 2007 của Bộ Tài nguyên và Môi trường về hướng dẫn kiểm tra, thẩm định và nghiệm thu công trình, sản phẩm đo đạc và bản đồ.

và chỉnh hợp nội dung bản đồ.

Quy trình được áp dụng trong nhiều nhiệm vụ, dự án mà Trung tâm Thông tin và Tư liệu Môi trường- Tổng cục Môi trường đã thực hiện góp phần nâng cao hiệu quả, giảm bớt thời gian và kinh phí ngoại nghiệp, thời gian sửa chữa, chỉnh hợp nội dung các bản đồ so với các phương pháp truyền thống.

Dưới đây là chú giải nội dung chuyên đề bản đồ Hệ sinh thái được thành lập theo “Quy trình công nghệ thành lập tập bản đồ hiện trạng TNTN trên cơ sở ứng dụng viễn thám và GIS”, bản đồ này là sản phẩm của dự án “Xây dựng cơ sở dữ liệu và hệ thống thông tin phục vụ quản lý tổng hợp đới bờ vùng Bắc Trung Bộ và Duyên hải Trung Bộ” của Tổng cục Môi trường. (xem hình 2)

Để có thể thành lập các bản đồ theo quy trình công nghệ đã đưa ra một cách thuận lợi, thì điều quan trọng là phải xây dựng được hệ phân loại một cách hợp lý. Xây dựng một hệ

phân loại chung, thống nhất như vậy đòi hỏi phải có sự kết hợp chặt chẽ của các chuyên gia ở nhiều lĩnh vực.



Hình 2: Chú giải nội dung chuyên đề bản đồ Hệ sinh thái

5. Kết luận

1. Ứng dụng công nghệ viễn thám và GIS là giải pháp hiệu quả, đáp ứng được yêu cầu thông tin đồng bộ, hiện thời của bộ bản đồ hiện trạng tài nguyên nước, bản đồ hiện trạng tài nguyên đất và bản đồ hiện trạng tài nguyên đa dạng sinh học.

2. Quy trình đã đưa ra phù hợp với các quy định hiện hành, có tính khả thi, đảm bảo yêu cầu tiến độ đặt ra và có thể áp dụng rộng rãi vào thực tế. ○

Tài liệu tham khảo

[1]. Remote sensing and GIS integration: Towards intelligent imagery within a spatial data infrastructure. Mohamed Abdelrahim – October 2001. Geodesy and geomatics engineering UNB – Technical report No.210.

[2]. Quy định kỹ thuật hiện chỉnh bản đồ địa hình quốc gia tỷ lệ 1: 10.000, 1:5.000 và 1: 50.000 bằng ảnh vệ tinh.

[3]. Quyết định số 83/2000/QĐ-TTg ngày 12/7/2000 của Thủ tướng Chính phủ về sử dụng Hệ quy chiếu và Hệ tọa độ quốc gia Việt Nam.

[4]. Thông tư 973/2001/TT-TCĐC của Tổng cục địa chính ngày 20/06/2001 về hướng dẫn áp dụng hệ quy chiếu và hệ tọa độ quốc gia VN-2000.

[5]. Thông tư 17/2011/TT-BTNMT của Bộ Tài nguyên Môi trường Quy định quy trình kỹ thuật thành lập bản đồ môi trường (không khí, nước mặt lục địa, nước biển). ○

Summary

Process technology establish atlas of natural resources based on applications remote sensing and GIS

Dr. Nguyen Quoc Khanh, MSc Vu Ngoc Phan

This article proposes workflow to build maps of natural resources based on remote sensing and GIS application. Actually, this workflow has been successfully realised to compile medium scale maps of natural resources. ○