

Xây dựng cơ sở dữ liệu GIS và Atlas điện tử tổng hợp vùng Tây Nguyên: những kết quả đạt được

Nguyễn Đình Kỳ, Nguyễn Mạnh Hà, Lê Thị Kim Thoa

Viện Địa lý, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam

Việc xây dựng cơ sở dữ liệu GIS và Atlas điện tử cho vùng Tây Nguyên là một trong những nội dung quan trọng của Chương trình Tây Nguyên 3 với các mục tiêu chính: (1) Xây dựng cơ sở dữ liệu nền địa lý và cơ sở dữ liệu về điều kiện tự nhiên, tài nguyên môi trường, điều kiện kinh tế - xã hội, nhân văn vùng Tây Nguyên; (2) Xây dựng Atlas điện tử và tập Atlas bằng các công nghệ tiên tiến, trong đó Atlas điện tử là một dạng sản phẩm mới được phát triển trên cơ sở của bản đồ học và tin học cũng như nền tảng kỹ thuật và xã hội cho phát triển công nghệ số, có thể hỗ trợ công tác quản lý các cấp nhanh chóng và hiệu quả. Bài viết trình bày những kết quả chính trong nội dung nghiên cứu này.

Mở đầu

Atlas (tập bản đồ) xuất hiện lần đầu tiên trên thế giới vào khoảng thế kỷ thứ II sau Công nguyên, song vào giữa thế kỷ XVI, các tập bản đồ mới ra đời hàng loạt, gắn với những phát kiến địa lý vĩ đại của loài người. Từ đó, việc thành lập các tập bản đồ trở thành một bộ môn quan trọng của khoa học bản đồ. Các tập bản đồ có nhiều thể loại khác nhau về chuyên đề, khối lượng nội dung, hình thức trình bày, cách thể hiện, chức năng và hình thức xuất bản... Những tập bản đồ đầu tiên là những tập hợp bản đồ địa lý, được gọi là tập bản đồ địa lý, chúng được thành lập trên cơ sở tích lũy một khối lượng lớn những tri thức địa lý - phần lớn là những tập bản đồ địa lý đại cương.

Các Atlas tổng hợp và Atlas quốc gia xuất hiện muộn hơn, khi mà khoa học địa lý, khoa học bản đồ đã đạt đến một trình độ khá cao. Đến lượt mình, các tập bản đồ này lại có vai trò và ý nghĩa đặc biệt quan trọng trong nghiên cứu và phát triển của khoa học địa lý và khoa học bản đồ nói riêng, của

các khoa học về trái đất nói chung. Ngày nay, dựa vào công nghệ GIS và nền tảng Internet, có thể xây dựng Atlas cho các lĩnh vực thông tin và Atlas tổng hợp như một bách khoa toàn thư, đáp ứng phạm vi rộng rãi nhu cầu sử dụng.

Chương trình khoa học và công nghệ trọng điểm cấp nhà nước: “Khoa học và công nghệ phục vụ phát triển kinh tế - xã hội vùng Tây Nguyên” (gọi tắt là Chương trình Tây Nguyên 3) được triển khai từ năm 2011 với 62 đề tài và 4 nhiệm vụ khoa học thuộc các lĩnh vực: khoa học tự nhiên và phòng tránh thiên tai; khoa học xã hội, an ninh quốc phòng; khoa học công nghệ. Trong đó, có một khối lượng lớn sản phẩm là các bản đồ chuyên đề. Vì vậy, yêu cầu cấp thiết đặt ra là cần phải tập hợp, hệ thống liên kết các bản đồ sản phẩm này trên một cơ sở toán thống nhất; cập nhật, bổ sung cơ sở dữ liệu mới, sử dụng những phương pháp thể hiện và chỉ tiêu tổng quát hóa sao cho nội dung, hình thức mang tính nhất quán, tối ưu cho việc khai thác và tham khảo, dễ sử dụng, truy cập. Đồng thời, việc thống nhất cơ sở

dữ liệu cho 5 tỉnh Tây Nguyên và toàn vùng bằng công nghệ viễn thám và GIS với khả năng cập nhật thường xuyên sẽ giúp các nhà quản lý, hoạch định chính sách phát huy hiệu quả, thúc đẩy khoa học, giáo dục, đào tạo khu vực Tây Nguyên. Nhìn vào Atlas, các nhà quản lý có thể thấy được tổng quan về điều kiện tự nhiên, tình hình kinh tế - xã hội, đồng thời cũng thể hiện định hướng phát triển về một số lĩnh vực kinh tế trong vùng trong tương lai gần, từ đó có thể đưa ra các giải pháp hợp lý cho việc phát triển kinh tế ở Tây Nguyên.

Bài báo này trình bày những kết quả đã đạt được của đề tài TN3/T22: “Xây dựng cơ sở dữ liệu GIS và ATLAS điện tử tổng hợp vùng Tây Nguyên” thuộc Chương trình Tây Nguyên 3.

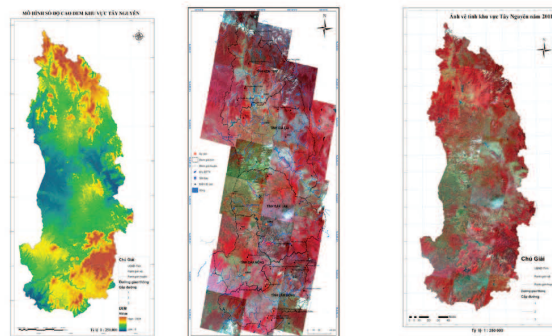
Một số kết quả nghiên cứu chính

Dữ liệu nghiên cứu: bản đồ nền địa hình 5 tỉnh Tây Nguyên tỷ lệ 1:10.000 làm cơ sở hiệu chỉnh bổ sung đối tượng địa lý cho 4 tỷ lệ (1:25.000; 1:50.000; 1:100.000; 1:250.000) gồm 1.200 mảnh; bản đồ sản phẩm của các đề tài trong Chương trình Tây Nguyên 3; một số bản đồ sản phẩm của Chương trình Tây Nguyên 1, Tây Nguyên 2, là tài liệu được lưu trữ qua nhiều thời kỳ, cần được số hóa, biên tập, lưu trữ dạng file số; các bản đồ thu thập được trong quá trình điều tra, khảo sát 5 tỉnh Tây Nguyên.

Phương pháp nghiên cứu: phương pháp kế thừa (thu thập các tài liệu, dữ liệu, bản đồ sản phẩm của các đề tài thuộc Chương trình Tây Nguyên 3 và ở địa phương); phương pháp bản đồ và GIS (được áp dụng để xây dựng, biên tập nền địa lý và các bản đồ chuyên đề, đồng thời xây dựng và quản lý cơ sở dữ liệu); phương pháp viễn thám (sử dụng ảnh viễn thám để cập nhật chính xác vị trí các cảnh quan thiên nhiên, tài nguyên thiên nhiên); phương pháp tin học (ứng dụng tin học trong xây dựng cơ sở dữ liệu và lập trình Atlas điện tử).

Bộ cơ sở dữ liệu nền địa lý toàn khu vực Tây Nguyên

- Thành lập bình đồ ảnh vệ tinh Tây Nguyên trên cơ sở xử lý, nắn chỉnh 28 cảnh ảnh vệ tinh năm 2011 (hình 1).

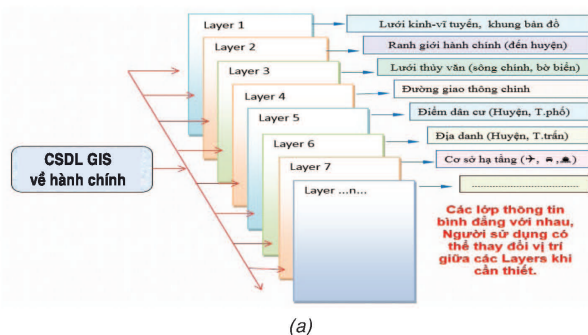


Hình 1: bình đồ ảnh vệ tinh Tây Nguyên

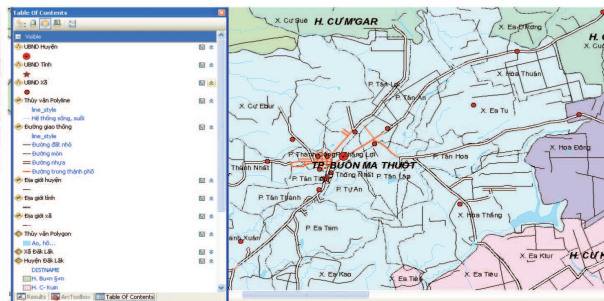
- Bộ cơ sở dữ liệu nền địa lý với 4 tỷ lệ (1:25.000; 1:50.000; 1:100.000; 1:250.000) theo hệ VN-2000 được cập nhật, thống nhất theo ranh giới tỉnh và ranh giới toàn vùng Tây Nguyên. Cơ sở toán học của bản đồ: phép chiếu UTM, múi 6°, kinh tuyến trung ương $L_0 = 105^\circ$ (múi 48) và 111° (múi 49), hệ số biến dạng $k = 0,9996$, Elípsoïd WGS-84 được định vị phù hợp với Việt Nam, hệ độ cao quốc gia Việt Nam. Cơ sở dữ liệu bao gồm 6 nhóm lớp dữ liệu sau: địa hình, thủy hệ, giao thông, dân cư, hành chính, thực vật. Các vùng đơn vị hành chính các cấp được nhập thông tin về mã hành chính, dân số, diện tích theo đơn vị hành chính tương ứng. Tất cả các đối tượng bản đồ thuộc các lớp bản đồ được nhập mã loại đối tượng và tên loại đối tượng theo quy định trong “Quy định kỹ thuật số hoá bản đồ địa hình tỷ lệ 1/25.000, 1/50.000 và 1/100.000” do Bộ Tài nguyên và Môi trường ban hành.

Bộ cơ sở dữ liệu GIS chuyên đề tự nhiên, môi trường, kinh tế - xã hội

Cơ sở dữ liệu GIS bao gồm 2 thành phần là dữ liệu không gian và dữ liệu thuộc tính (còn gọi là dữ liệu phi không gian). Dữ liệu không gian là mô hình hình học mô tả hình dạng, vị trí của các thực thể địa lý và sự phân bố của chúng trong thế giới thực. Dữ liệu thuộc tính mô tả những đặc điểm của các thực thể đó. Dữ liệu không gian và dữ liệu thuộc tính của thực thể địa lý được liên kết với nhau thông qua mã (code) đối tượng, mã đối tượng có tính chất duy nhất.

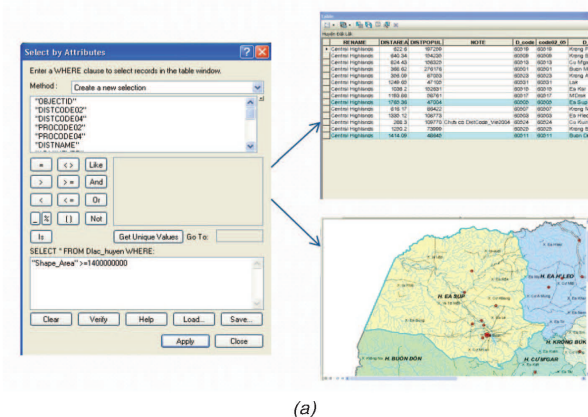


(a) Cấu trúc cơ sở dữ liệu GIS bản đồ hành chính

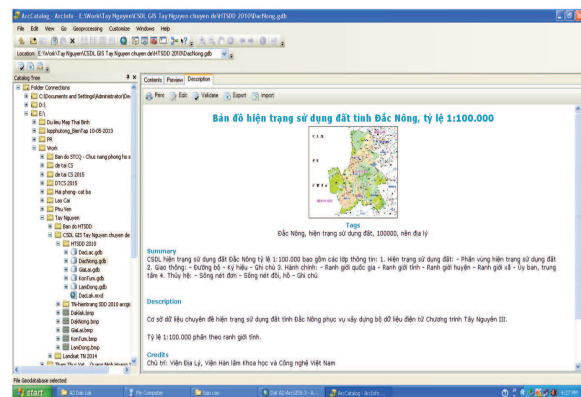


(b) Biên tập dữ liệu không gian cho bản đồ hành chính

Cơ sở dữ liệu các bản đồ chuyên đề được xây dựng trên nền bản đồ địa lý trong ArcGIS.



(a) Truy vấn, hỏi đáp thông tin trong cơ sở dữ liệu



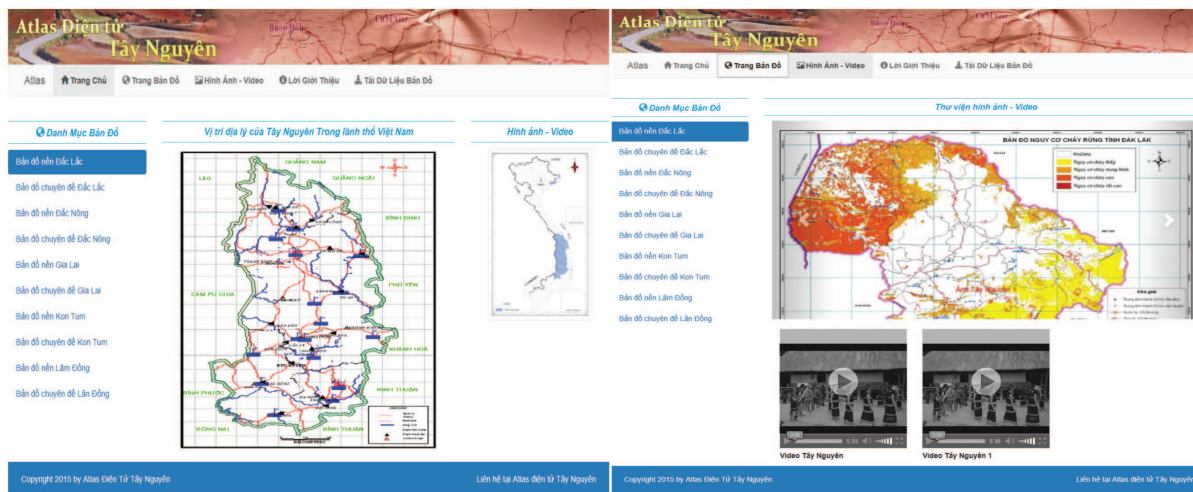
(b) Biên tập siêu dữ liệu (Metadata)

Tổng cộng có 192 bản đồ chuyên đề đã được xây dựng cơ sở dữ liệu GIS, chỉnh sửa, chuyển đổi trong định dạng chuẩn để lưu trữ. Phần mềm ArcMap đã được sử dụng để tách, kết hợp và nhóm các lớp dữ liệu. Đối với mỗi tỉnh, các dữ liệu được nhóm theo chủ đề và định dạng không gian. Các cơ sở dữ liệu chuyên đề được tổ chức thành 4 nhóm: (1) Điều kiện tự nhiên với các bản đồ địa chất, tài nguyên khoáng sản, khí hậu, thủy văn, đất, thông tin về thảm họa tự nhiên và môi trường; (2) Khoa học xã hội và nhân văn bao gồm các bản đồ lịch sử, hành chính, không gian đô thị, dân số, lao động, các dân tộc, y tế và giáo dục; (3) Cơ sở dữ liệu kinh tế và cơ sở hạ tầng bao gồm các bản đồ công nghiệp, nông nghiệp - lâm nghiệp - thủy sản; thương mại - du lịch, tài chính - bảo hiểm, giao thông - viễn thông và sử dụng đất; (4) Nhóm bản đồ định hướng phát triển đến năm 2020 bao gồm các lớp bản đồ: quy hoạch sử dụng đất, quy hoạch phát triển khu công nghiệp, phát triển nông nghiệp và bản đồ quy hoạch đô thị tỷ lệ 1: 50.000.

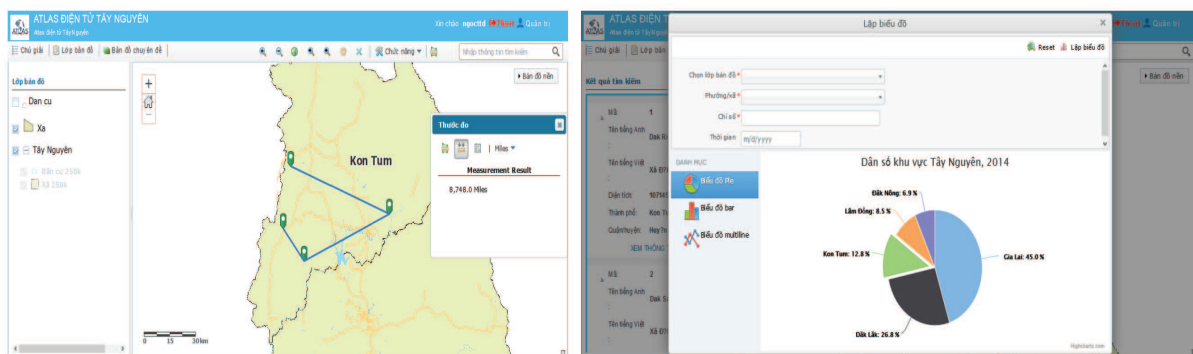
Xây dựng Atlas điện tử tổng hợp vùng Tây Nguyên

Atlas điện tử là một tập hợp có hệ thống, kết nối mạch lạc và logic của các bản đồ giới thiệu một hay nhiều yếu tố địa lý được quy định bởi mục đích và đặc điểm sử dụng, thể hiện ở dạng số thông qua mạng Internet. Atlas điện tử Tây Nguyên có đầy đủ đặc điểm và tính chất cơ bản của Atlas truyền thống. Ngoài ra, còn có nhiều ưu điểm hơn như: khả năng giao diện, chứa nhiều thông tin, tính chuẩn hóa cao, tính linh hoạt rất cao (cho phép biến đổi tỷ lệ, lưới chiếu, chồng xếp, tách lớp tạo ra bản đồ mới, cập nhật chỉnh sửa, thay đổi thiết kế, trình bày dễ dàng và nhanh chóng) đem lại hiệu quả trong thành lập và khai thác, sử dụng bản đồ. Giao diện Atlas điện tử Tây Nguyên ban đầu được thiết kế như hình 4. Đồng thời phần mềm Atlas đang tiếp tục được hoàn thiện để phù hợp hơn với cơ sở dữ liệu nền và chuyên đề.

Với Atlas điện tử Tây Nguyên, người dùng có thể sử dụng các chức năng chính sau: quản trị hệ thống, phân



Hình 4: giao diện Atlas điện tử Tây Nguyên



Hình 5: một số thao tác tính toán được thực hiện trên Atlas điện tử Tây Nguyên

quyền người dùng; khối chức năng cập nhật dữ liệu (cập nhật trực tiếp, chuyển đổi dữ liệu vào CSDL từ định dạng có sẵn); khối chức năng khai thác thông tin (tìm kiếm, tra cứu thông tin; thống kê dữ liệu; báo cáo, in ấn theo các biểu mẫu); khối chức năng bản đồ (thao tác bản đồ: phóng to, thu nhỏ, dịch chuyển, xem toàn cảnh bản đồ; trình bày, chỉnh xếp dữ liệu dựa trên các bản đồ chuyên đề và các lớp thông tin); khối chức năng xuất bản dữ liệu (xuất bản CD, DVD Atlas điện tử; kết xuất file cơ sở dữ liệu Atlas).

Kết luận và kiến nghị

Atlas điện tử là sản phẩm đòi hỏi cao về tổ chức thực hiện và phối hợp giữa các nhà khoa học, chuyên gia tin học và các ngành liên quan. Đây là một công nghệ cần thiết để phát triển công tác thành lập bản đồ khi công nghệ GIS đang khá phát triển ở Việt Nam. Atlas điện tử với những ưu điểm về quản lý, thể hiện, khai thác dữ liệu và khả năng cập nhật thường xuyên sẽ có ý nghĩa thực tiễn to lớn trong công tác hỗ trợ quản lý và các lĩnh vực

kinh tế - xã hội khác.

Việc triển khai hệ thống Atlas điện tử dựa trên cơ sở dữ liệu GIS đã xây dựng trước đó cần chú ý đến việc bảo mật và an toàn dữ liệu. Cần có sự phối hợp chặt chẽ giữa các nhà khoa học, chuyên gia tin học, nhà quản lý để nâng cao hiệu quả của Atlas. Đồng thời, cần tổ chức đào tạo, chuyển giao một cách hiệu quả công nghệ khai thác, sử dụng cơ sở dữ liệu Atlas điện tử Tây Nguyên cho các cán bộ địa phương.

Tài liệu tham khảo

1. Nguyễn Đình Kỳ, Nguyễn Cam Van, Lê Thị Kim Thoa, Nguyễn Mạnh Hà (2015), "Building GIS database for Web Atlas of Tây Nguyên region in Vietnam", *Proceedings of the 1st ICA European Symposium on Cartography*, Vienna, Austria.
2. Nguyễn Đình Kỳ, Nguyễn Trường Xuân, Lê Thị Kim Thoa, Đinh Bảo Ngọc (2014), *Phân tích, thiết kế giao diện WEB ATLAS tổng hợp vùng Tây Nguyên*.
3. Cơ sở dữ liệu các đề tài thuộc Chương trình Tây Nguyên 3.
4. Chương trình KH&CN phục vụ phát triển kinh tế - xã hội vùng Tây Nguyên, mã số KH&CN-TN3/11-15, Sơ kết giữa kỳ Chương trình Tây Nguyên 3, Tuyến tập Hội nghị, Hà Nội, tháng 7.2014.