

XÂY DỰNG PHƯƠNG ÁN TỔ CHỨC CƠ SỞ DỮ LIỆU ĐẤT ĐAI TỈNH LÀO CAI

Trần Văn Tuấn, Trần Quốc Bình, Nguyễn Đức Khả

Khoa Địa lý, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQG Hà Nội

Trong giai đoạn hiện nay, việc ứng dụng hệ thống tin địa lý (GIS) và xây dựng hệ thống thông tin đất đai (LIS) phục vụ cho công tác quản lý thống nhất quỹ đất, phát triển kinh tế - xã hội và bảo vệ môi trường là yêu cầu cấp thiết. Để có được một hệ thống thông tin quốc gia về tài nguyên đất đai hoạt động có hiệu quả thì trong giai đoạn đầu chúng ta phải chú trọng đầu tư xây dựng các hệ thống thông tin cấp tỉnh rồi tiến tới kết nối chúng thành một hệ thống quốc gia thống nhất trong các giai đoạn tiếp theo.

Một trong những yếu tố quan trọng trong quá trình xây dựng hệ thống thông tin đất đai là vấn đề tổ chức cơ sở dữ liệu (CSDL). Một CSDL được tổ chức hợp lý sẽ góp phần làm giảm chi phí đầu tư và nâng cao hiệu quả hoạt động của hệ thống. Bài báo này đề cập tới vấn đề xây dựng cơ sở dữ liệu và phương án tổ chức CSDL đất đai cho tỉnh Lào Cai.

1. Thực trạng công tác xây dựng CSDL đất đai ở tỉnh Lào Cai

Lào Cai là một trong những tỉnh dẫn đầu cả nước về ứng dụng các công nghệ tiên tiến trong quản lý đất đai. Được sự trợ giúp của Bộ Tài nguyên và Môi trường cũng như của dự án SIDA (Việt Nam - Thụy Điển), trong những năm gần đây tỉnh đã đạt được một số thành tựu đáng kể như:

- Đã số hoá và hiệu chỉnh hệ thống bản đồ địa hình tỷ lệ 1:50.000; áp dụng công nghệ ảnh hàng không thành lập bản đồ địa chính cơ sở phục vụ cho công tác giao đất lâm nghiệp; ứng dụng các công nghệ đo đạc mặt đất tiên tiến (toàn đạc điện tử, GPS) để thành lập bản đồ địa chính số; chuyển về dạng số toàn bộ các bản đồ địa chính khu vực đô thị với diện tích gần 70 nghìn ha. Đây là một điều kiện hết sức thuận lợi để xây dựng thử nghiệm hệ thống thông tin đất đai ở thị xã Lào Cai - đô thị chính của tỉnh¹.

- Hệ thống các bản đồ hiện trạng sử dụng đất đã được thiết lập theo các cấp lãnh thổ hành chính trong toàn tỉnh: 131 xã có bản đồ tỷ lệ 1:10.000, 26 xã có bản đồ tỷ lệ 1:25.000; 23 phường, thị trấn có bản đồ tỷ lệ 1:5.000; 8 huyện có bản đồ tỷ lệ 1:50.000, 2 thị xã có bản đồ tỷ lệ 1:10.000 - 1:25.000 và tỉnh có bản đồ hiện trạng sử dụng đất tỷ lệ 1/100.000 [2].

¹ Từ đầu năm 2003, thị xã Cam Đường đã được sát nhập vào thị xã Lào Cai.

- Trung tâm thông tin lưu trữ tư liệu địa chính đã bước đầu được đưa vào hoạt động có hiệu quả. Trung tâm được nối mạng cục bộ và được trang bị một số thiết bị ngoại vi phục vụ cho công tác số hóa các tư liệu địa chính. Mặc dù mới chỉ có khả năng phục vụ cho các hoạt động của cơ quan Sở Tài nguyên và Môi trường, song đây sẽ là nơi thực hiện công tác quản lý, chuyển giao công nghệ, đào tạo nhân lực cho một hệ thống thông tin đất đai của tỉnh Lào Cai trong tương lai.

Thực trạng trên cho thấy Lào Cai đã có những bước khởi đầu rất tốt đặt nền móng cho việc xây dựng một hệ thống thông tin phục vụ quản lý nhà nước về đất đai. Để hệ thống thông tin đất đai trong tương lai hoạt động có hiệu quả thì có một vấn đề quan trọng được đặt ra là thiết kế CSDL sao cho phù hợp với các điều kiện tự nhiên, kinh tế - xã hội, cũng như các đặc thù của công tác quản lý đất đai của tỉnh. Theo chúng tôi, CSDL đất đai của tỉnh Lào Cai phải thoả mãn các yêu cầu sau:

- Cung cấp đầy đủ thông tin chi tiết và tổng hợp phục vụ cho quản lý chặt chẽ và thống nhất quỹ đất của địa phương (ở cả 3 cấp tỉnh, huyện, xã) và theo yêu cầu của Trung ương;
- Chứa đựng đầy đủ những thông tin tự nhiên, kinh tế - xã hội và pháp lý liên quan đến sử dụng đất nhằm làm cơ sở để định hướng và chuyển dịch cơ cấu đất đai, phát triển các ngành kinh tế của tỉnh, đồng thời phục vụ cho nhu cầu của cư dân về thông tin đất đai, nhất là các thông tin về quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất và bất động sản;
- Thông tin lưu trữ trong CSDL phải tuân thủ theo các chuẩn thống nhất của ngành;
- Có tính mở, cho phép mở rộng phạm vi khi cần thiết nhằm mục đích phục vụ quản lý đa ngành và có khả năng kết nối dễ dàng với CSDL đất đai của các tỉnh khác thành một hệ thống thông tin quốc gia thống nhất trong tương lai.

Căn cứ vào đặc điểm các điều kiện tự nhiên, kinh tế - xã hội và từ thực trạng quản lý, sử dụng đất đai của tỉnh Lào Cai, trong công trình đã được công bố trước đây [3], chúng tôi đã phân tích nội dung và cấu trúc của thông tin trong CSDL đất đai tỉnh Lào Cai. Các thông tin đó được cấu trúc thành 6 nhóm thông tin chính là nhóm thông tin nền, thông tin về điều kiện tự nhiên, môi trường, dân cư và cơ sở hạ tầng, địa chính, sử dụng đất. Vấn đề hiện nay được đặt ra là phải tổ chức CSDL như thế nào để đáp ứng được yêu cầu quản lý, khai thác thông tin và phù hợp với hiện trạng cơ sở hạ tầng của tỉnh Lào Cai. Về mặt lý thuyết, có 4 mô hình cơ bản để tổ chức CSDL như sau:

- Quản lý tập trung: CSDL được đặt tại trung tâm của hệ thống;
- Phân tán bản sao của CSDL tại các địa phương;
- Phân tán dữ liệu tại các địa phương;
- Tập trung dữ liệu tổng hợp, phân tán dữ liệu chi tiết.

Trên thực tế, để đảm bảo hiệu quả hoạt động của hệ thống, chúng ta không nên áp dụng một cách cứng nhắc một trong 4 mô hình trên cho toàn bộ hệ thống mà nên tùy theo điều kiện cụ thể của từng địa phương mà bố trí kết hợp các sơ đồ khác nhau cho phù hợp.

2. Đánh giá nhu cầu về thông tin bằng chỉ số lưu lượng thông tin

Một trong những yếu tố quyết định đến việc lựa chọn phương án tổ chức CSDL là nhu cầu về thông tin của từng địa phương trong khu vực nghiên cứu. Nhằm tạo cơ sở định lượng cho việc lựa chọn phương án tổ chức CSDL, chúng tôi đề xuất ra chỉ số lưu lượng thông tin (CSLLTT) cần xử lý. Chỉ số này đặc trưng cho nhu cầu về thông tin đất đai ở một địa phương nào đó so với nhu cầu ở các địa phương khác trong khu vực nghiên cứu.

Giả sử trong khu vực nghiên cứu có M đơn vị hành chính. Khi đó chỉ số lưu lượng thông tin I_i của đơn vị hành chính i ($i=1,2,\dots,M$) ở thời điểm t được tính theo công thức:

$$I_i = \frac{C_i}{S_i} \times \frac{M}{\sum_{j=1}^M \frac{C_j}{S_j}}, \quad (1)$$

với:

- S_i, S_j : diện tích của các đơn vị hành chính i, j (km^2);
- C_i, C_j : đại lượng đặc trưng cho khối lượng thông tin đất đai của các đơn vị hành chính i, j mà hệ thống cần xử lý. C_i được tính bởi công thức:

$$C_i = N_i^T \times k_i^0 \times k_i^{BD} \times k_i^{QH} \times k_i^{TC} \quad (2)$$

Trong đó:

N_i^T : số thửa đất trong đơn vị hành chính i ở thời điểm t .

k_i^0 : hệ số tỷ lệ đặc trưng cho tình hình đăng ký đất đai ban đầu ở đơn vị hành chính i . Hệ số k_i^0 được tính như sau:

$$k_i^0 = 2 - \frac{N_i^{CN}}{N_i^T} \quad (3)$$

với N_i^{CN} là số thửa đất đã được cấp giấy chứng nhận quyền sử dụng đất ở thời điểm t . Khi $N_i^{CN} = N_i^T$ thì $k_i^0 = 1$, còn khi $N_i^{CN} = 0$ thì $k_i^0 = 2$.

k_i^{BD} : hệ số tỷ lệ đặc trưng cho mức độ biến động đất đai và được tính như sau:

$$k_i^{BD} = 1 + \frac{N_i^{BD}}{N_i^T} \tag{4}$$

với N_i^{BD} là số thửa đất xảy ra biến động trong năm cuối cùng ở đơn vị hành chính i tính đến thời điểm t .

k_i^{QH} : hệ số tỷ lệ dự báo mức độ biến động đất đai theo phương án quy hoạch sử dụng đất của địa phương i . k_i^{QH} được tính theo công thức sau:

$$k_i^{QH} = 1 + \sum_q \frac{S_q}{S} h_q \tag{5}$$

Trong đó h_q là hệ số phụ thuộc vào loại hình biến động theo quy hoạch trên phần diện tích S_q . S là tổng diện tích đất tự nhiên của đơn vị hành chính i . Hệ số h_q được xác định bằng cách phân tích biến động xảy ra theo các phương án quy hoạch đã thực hiện. Đối với khu vực tỉnh Lào Cai, khi chuyển đổi từ đất nông nghiệp sang đất chuyên dùng ta có $h_q = 1.6$; từ đất nông nghiệp sang đất ở đô thị $h_q = 1.9...$

k_i^{TC} : Hệ số tỷ lệ đặc trưng cho khối lượng thông tin cần tra cứu. Các giá trị của k_i^{TC} theo các đơn vị cấp huyện của tỉnh Lào Cai được cho trong bảng 1.

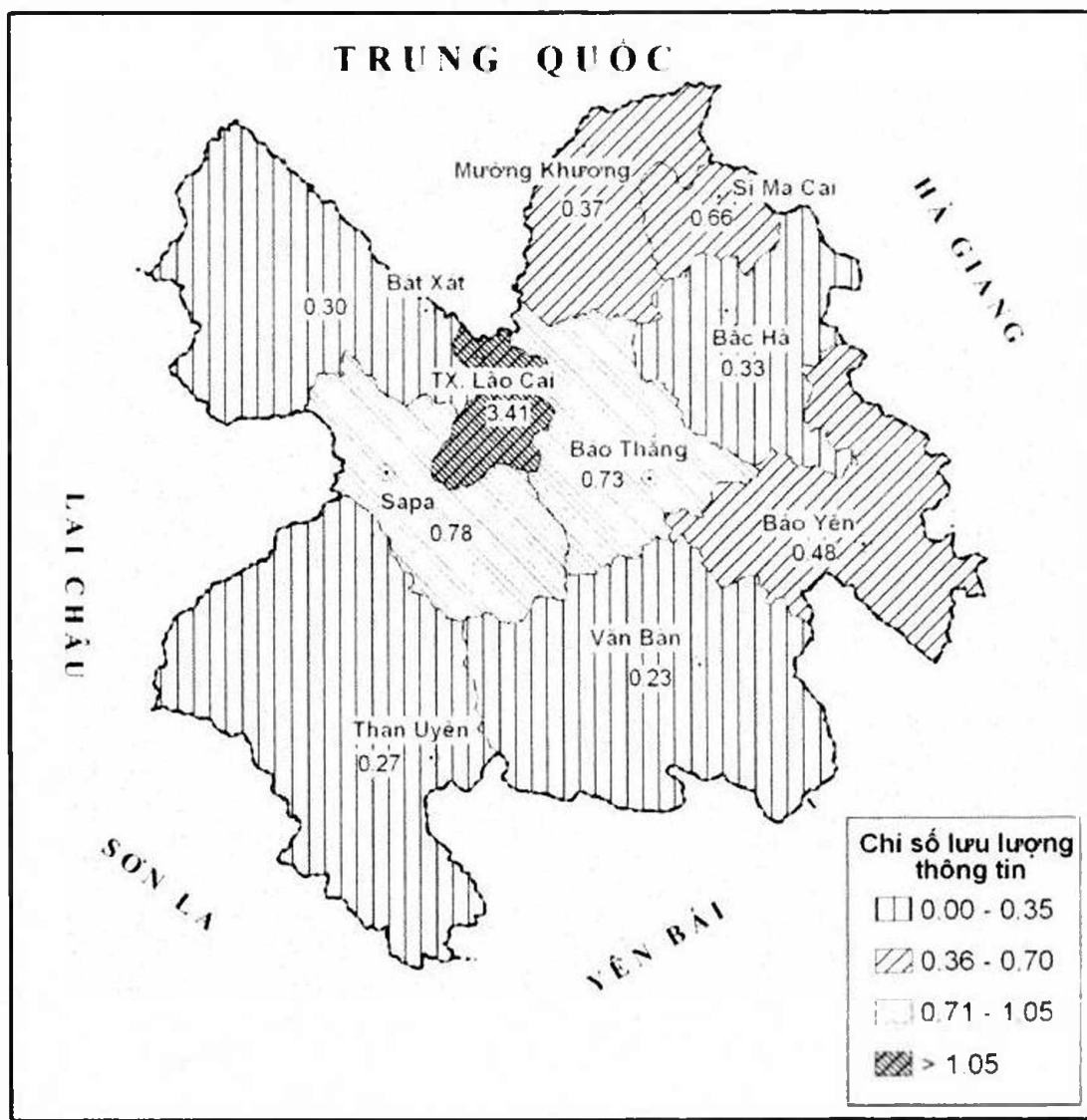
Bảng 1. Hệ số k_{TC} theo các đơn vị cấp huyện của tỉnh Lào Cai

STT	Khu vực	Mức độ tra cứu thông tin	k^{TC}
1	Thị xã Lào Cai	Cao	1.0
2	Các huyện Bảo Thắng, Bảo Yên, Bát Xát, Sa Pa, Si Ma Cai	Trung bình	0.6-0.8
3	Các huyện Bắc Hà, Than Uyên, Văn Bàn, Mường Khương	Thấp	0.4-0.5

Từ công thức (1) ta thấy khi chỉ số lưu lượng thông tin I_i có giá trị càng lớn thì nhu cầu xử lý thông tin đất đai ở đơn vị hành chính i càng cao. Khi $I_i \approx 1$ thì nhu cầu xử lý thông tin ở đơn vị hành chính i bằng nhu cầu trung bình của cả khu vực cần nghiên cứu. Áp dụng công thức (1) với số liệu thực tế của tỉnh Lào Cai chúng tôi đã thành lập được sơ đồ phân bố chỉ số lưu lượng thông tin cho 10 đơn vị hành chính cấp huyện (hình 1).

Trên hình 1 ta thấy địa phương tập trung nhiều thông tin về đất đai là thị xã Lào Cai. Nguyên nhân chủ yếu là do đây là đô thị chính của tỉnh, nơi có tốc độ đô thị hoá cao và biến động sử dụng đất diễn ra mạnh mẽ. Bên cạnh thị xã Lào Cai, huyện Sa Pa cũng có chỉ số lưu lượng thông tin lớn hơn các địa phương khác do các dự án đầu tư vào khu du lịch Sa Pa phát triển mạnh. Huyện Bảo Thắng có diện tích đất canh tác lớn và

dân số đông nhất tỉnh nên chỉ số lưu lượng thông tin cao hơn so với nhiều huyện khác. Sơ đồ phân bố thông tin trên hình 1 cho thấy: trong điều kiện cơ sở vật chất có hạn thì trong thời gian ban đầu nên tập trung đầu tư xây dựng hệ thống thông tin ở các đơn vị trọng điểm là thị xã Lào Cai và huyện Sa Pa do đây là những địa phương có nhu cầu thông tin lớn nhất và chúng có vị trí địa lý gần nhau.



Hình 1. Chỉ số lưu lượng thông tin đất đai theo các huyện của tỉnh Lào Cai.

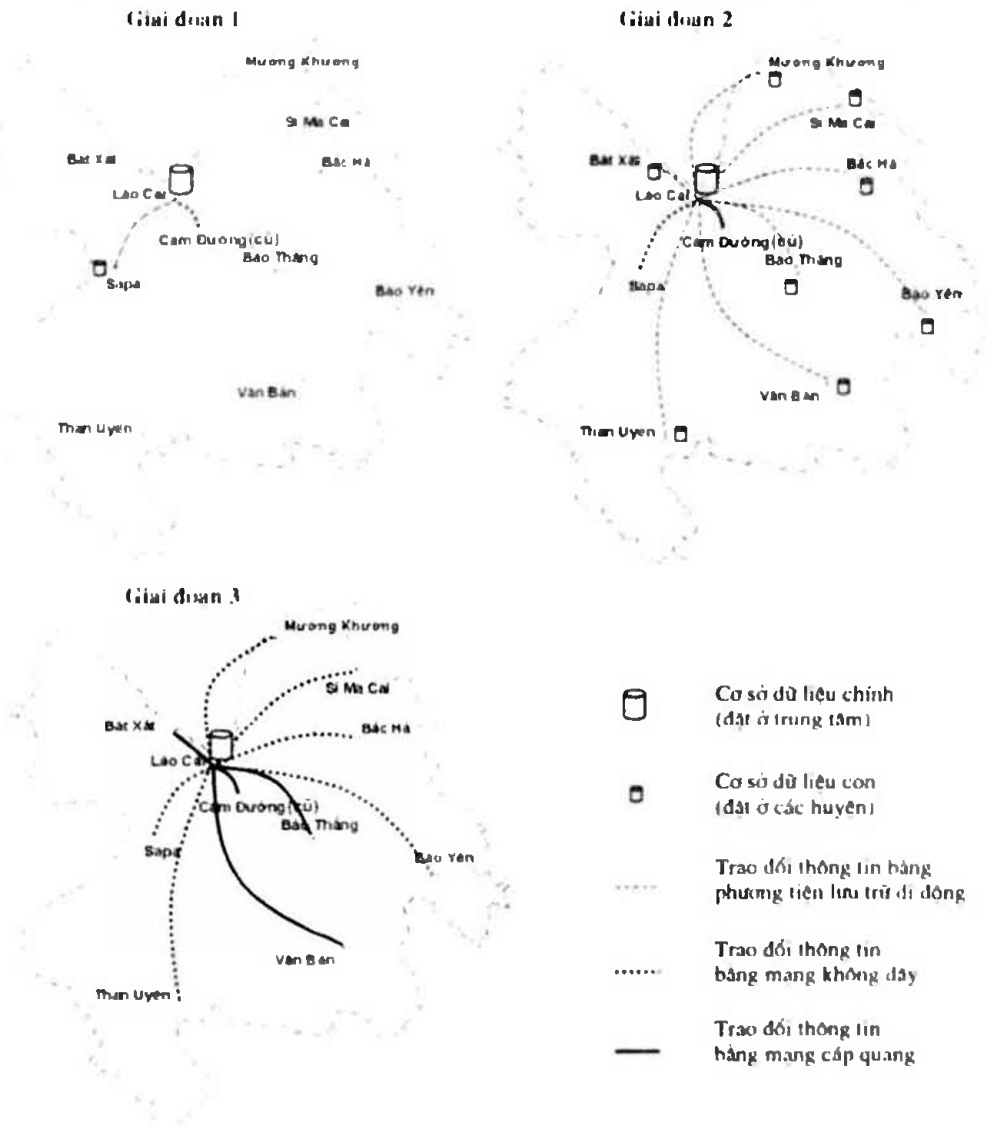
3. Xây dựng phương án tổ chức CSDL đất đai cho tỉnh Lào Cai

Trong điều kiện kinh tế còn hạn hẹp và kinh nghiệm còn hạn chế, chúng ta nên xây dựng hệ thống thông tin đất đai theo từng giai đoạn [4] với mục đích:

- Sử dụng có hiệu quả nguồn vốn đầu tư;
- Đúc rút ra những kinh nghiệm từ giai đoạn trước để áp dụng cho các giai đoạn tiếp theo;

- Hệ thống được đưa vào hoạt động theo từng phần sẽ làm giảm yêu cầu đối với các khâu tổ chức và vận hành ban đầu.

Xuất phát từ điều kiện tự nhiên, kinh tế - xã hội và dựa trên cơ sở phân tích sơ đồ phân bố lưu lượng thông tin đất đai (hình 1), chúng tôi đề xuất phương án bố trí CSDL cho hệ thống thông tin đất đai của tỉnh Lào Cai theo 3 giai đoạn (hình 2):



Hình 2. Sơ đồ tổ chức CSDL của hệ thống thông tin đất đai tỉnh Lào Cai

Giai đoạn 1: Bước đầu xây dựng hệ thống

Trong giai đoạn này hệ thống mới chỉ hoạt động ở 2 trung tâm có nhu cầu thông tin lớn nhất là thị xã Lào Cai (bao gồm cả thị xã Cam Đường cũ) và thị trấn Sa Pa theo sơ đồ phân tán dữ liệu như sau:

- CSDL chính được đặt tại thị xã Lào Cai. Do khu vực thị xã Cam Đường cũ nằm cách trung tâm hệ thống khá xa (hơn 15km) nên ở đó xây dựng một trạm trung gian, trạm này được kết nối với CSDL chính bằng mạng không dây (wireless WAN) để đảm bảo truy nhập trực tuyến (on-line).

- Một CSDL con được đặt tại thị trấn Sa Pa nhằm phục vụ cho khu vực này và tạo tiền đề để phát triển ra các huyện còn lại trong giai đoạn tiếp theo. Việc đồng bộ dữ liệu của Sa Pa với CSDL chính được thực hiện định kỳ (hàng tuần hay hàng tháng) bằng các phương tiện lưu trữ có thể di chuyển được như băng từ, đĩa cứng.

Trong giai đoạn này các xã, phường của thị xã Lào Cai sẽ được kết nối mạng nhằm phục vụ nhu cầu tra cứu thông tin của các cán bộ cơ sở. Tuy vậy, việc cập nhật thông tin chỉ được thực hiện ở cấp huyện (thị xã).

Giai đoạn 2: Mở rộng hệ thống

Trạm trung gian ở thị xã Cam Đường cũ được kết nối với CSDL bằng cáp quang hoặc cáp đồng trục để nâng tốc độ đường chuyển. Thị trấn Sa Pa được kết nối với thị xã Lào Cai bằng mạng không dây. CSDL con của huyện Sa Pa sẽ được nhập vào CSDL chính ở thị xã Lào Cai. Sẽ có 8 CSDL con cho 8 huyện còn lại (Bắc Hà, Bảo Thắng, Bảo Yên, Bát Xát, Mường Khương, Si Ma Cai, Than Uyên và Văn Bàn). Các CSDL con này được đặt ở các trung tâm huyện lỵ và được đồng bộ định kỳ với CSDL chính ở thị xã Lào Cai bằng các phương tiện lưu trữ di động như đối với CSDL của Sa Pa trong giai đoạn 1. Có thể thấy rằng trong giai đoạn này, sơ đồ phân bố CSDL là tập trung dữ liệu của thị xã Lào Cai và huyện Sa Pa, phân tán bản sao đối với dữ liệu của các địa phương khác.

Giai đoạn 3: Hoàn thiện hệ thống

Tất cả các huyện được nối mạng với trung tâm hệ thống ở Lào Cai bằng mạng không dây hoặc bằng cáp quang. Các CSDL con của các huyện cũng được chuyển về nhập vào CSDL trung tâm. Như vậy trong giai đoạn này hệ thống có mô hình quản lý tập trung nhằm giảm chi phí vận hành và tạo điều kiện để kết nối với CSDL của các tỉnh khác để tạo thành một hệ thống thông tin đất đai quốc gia thống nhất.

Các xã, phường của thị xã Lào Cai cùng với một số xã trọng điểm ở các huyện khác (nếu kinh phí cho phép) cũng được kết nối mạng để truy nhập trực tiếp. Các xã còn lại sẽ khai thác hệ thống bằng cách sử dụng bản sao của phần CSDL cho địa phương mình do huyện cung cấp trên các phương tiện lưu trữ di động.

Có thể nhận thấy trong cả 3 giai đoạn phát triển, hệ thống có trung tâm được bố trí tại thị xã Lào Cai. Theo chúng tôi, trung tâm của hệ thống nên xây dựng trên cơ sở Trung tâm thông tin lưu trữ tư liệu địa chính hiện có của tỉnh sau khi được bổ sung thêm nguồn nhân lực và hạ tầng cơ sở kỹ thuật cần thiết như hệ thống máy chủ dữ liệu, máy chủ ứng dụng, các thiết bị ngoại vi, hệ quản trị cơ sở dữ liệu và các phần mềm GIS - LIS, hệ thống mạng... Ở các đơn vị cấp huyện cũng cần thành lập bộ phận chuyên trách về cập nhật và khai thác thông tin. Nguồn nhân lực cho các bộ phận này là các cán bộ hiện đang làm việc được đào tạo bổ sung về LIS trong những khóa học ngắn hạn tổ chức tại Trung tâm thông tin lưu trữ tư liệu địa chính.

Việc sử dụng mạng không dây để kết nối trung tâm hệ thống với các địa phương trong giai đoạn đầu là một giải pháp ít tốn kém. Tuy nhiên, việc sử dụng mạng không dây có nhược điểm là dễ bị truy nhập trái phép. Ngoài ra, Lào Cai là một tỉnh biên giới có nhiều vấn đề nhạy cảm về đất đai nên cơ chế bảo mật của hệ thống có vai trò hết sức quan trọng. Theo chúng tôi, cần áp dụng một số biện pháp như mã hóa thông tin, thường xuyên thay đổi bộ mã và hạn chế chuyển tải các thông tin mật qua mạng không dây. Khi điều kiện kinh phí cho phép thì nên thay thế mạng không dây bằng mạng cáp quang.

4. Kết luận

Bài báo đã đề xuất ra chỉ số lưu lượng thông tin như một cơ sở định lượng nhằm đánh giá nhu cầu về thông tin khi xây dựng một hệ thống thông tin đất đai. Trên cơ sở phân tích chỉ số lưu lượng thông tin cũng như các điều kiện tự nhiên, kinh tế - xã hội, chúng tôi đã xây dựng được phương án tổ chức cơ sở dữ liệu cho hệ thống thông tin đất đai của tỉnh Lào Cai. Theo phương án này, cơ sở dữ liệu được xây dựng trong 3 giai đoạn: từ CSDL phân tán cho một khu vực hẹp (giai đoạn 1) phát triển thành CSDL phân tán trên diện rộng (giai đoạn 2) rồi trở thành CSDL tập trung cho cả tỉnh trong giai đoạn 3. Phương án tổ chức CSDL được đề xuất có ưu điểm là yêu cầu ban đầu về kinh phí đầu tư và hạ tầng cơ sở không cao mà vẫn đáp ứng được nhu cầu kết nối các hệ thống thông tin cấp tỉnh thành một hệ thống thông tin đất đai Quốc gia trong tương lai.

Công trình này được hoàn thành trong khuôn khổ Chương trình nghiên cứu khoa học cơ bản giai đoạn 2001 - 2005, đề tài mã số 74.10.02.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Cục Thống kê tỉnh Lào Cai, *Số liệu thống kê chủ yếu tỉnh Lào Cai qua 10 năm tái lập (1991-2001)*, NXB Thống kê, Lào Cai, 2001.
2. Sở Địa chính Lào Cai, *Báo cáo tình hình thực hiện công tác quản lý nhà nước về đất đai trên địa bàn tỉnh Lào Cai năm 2002*, Lưu trữ tại Sở Địa chính Lào Cai, Lào Cai, 12/2002.
3. Trần Văn Tuấn, Nguyễn Đức Khả, Trần Quốc Bình, *Nội dung và cấu trúc thông tin địa lý tổng hợp phục vụ quản lý và sử dụng đất tỉnh Lào Cai*, Thông báo khoa học của các trường đại học, chuyên đề Khoa học Địa lý, Bộ Giáo dục và Đào tạo, Hà Nội, 2000, tr. 102-108.
4. Klosterman R.E., "The appropriateness of Geographic Information Systems for regional planning in the developing world", *Computer, Environment and Urban Systems*, Vol. 19, N1, pp. 1-13. Pergamon Press, 1995.

DEVELOPING AN ORGANIZATIONAL PLAN FOR LAND GEODATABASE OF LAOCAI PROVINCE

Tran Van Tuan, Tran Quoc Binh, Nguyen Duc Kha
Faculty of Geography, College of Science, VNU

The organizational plan of geodatabase is the most important part of an land information system (LIS). The cost and the effectiveness of LIS are directly affected by appropriateness and suitability of its organizational plan.

This paper has suggested the information flow index for determining the needs of land information. The information flow indices are computed for all administrative districts of Laocai province. Based on the obtained information volume indices and the condition of Laocai province, the organizational plan for local land geodatabase has been developed. The plan consists of three stages. In the first (initial development) stage, the system is being developed only in Laocai city and Sapa district. In the next stages (expansion and improvement) the system will be expanded to the whole area of the province. The suggested organizational plan will be helpful for the local government in developing its own land information system.