

ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ HỆ THÔNG TIN ĐỊA LÝ GIS XÂY DỰNG VÀ QUẢN LÝ CƠ SỞ DỮ LIỆU KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN VIỆT NAM

PTS. Nguyễn Ngọc Huân và NNK
Trung tâm KTTV Biển

1. Đặt vấn đề

Để đáp ứng được các nhu cầu thu thập thông tin, trong nhiều năm qua Tổng cục Khí tượng Thủy văn đã có nhiều cố gắng đưa tin học vào hỗ trợ các hoạt động nghiên cứu khoa học và dự báo thời tiết phục vụ kịp thời các ngành sản xuất mang lại lợi ích không nhỏ trong phạm vi toàn quốc. Tại các cơ quan trong Tổng cục hầu hết đều được trang bị máy tính và đã đào tạo được đội ngũ cán bộ có trình độ chuyên môn cao sử dụng thành thạo các phương tiện kỹ thuật trong nghiệp vụ nghiên cứu khoa học và dự báo thời tiết.

Tuy nhiên, các công việc trên triển khai ở mức độ phân tán, cục bộ và chưa rộng khắp toàn ngành, chưa có một kế hoạch tổng thể cho việc tổ chức một cách hệ thống thông tin đồng bộ phục vụ cho nhiều đối tượng, và chưa có sự chuẩn hoá, phân loại, phân cấp thông tin và đặc biệt chưa có sự hỗ trợ của hệ thống GIS.

Vì vậy, để nâng cao tính chính xác của việc dự báo thời tiết phục vụ các ngành sản xuất và phòng tránh thiên tai, ngoài việc tăng cường trang thiết bị, đào tạo chuyên gia... trước mắt và lâu dài cần phải củng cố việc lưu trữ và quản lý khoa học các cơ sở dữ liệu khí tượng thủy văn một cách đồng bộ và chuẩn hoá để có thể sẵn sàng đáp ứng được mọi nhiệm vụ mà nhà nước đã giao cho ngành.

Từ yêu cầu thực tế trên, với sự hỗ trợ của Bộ Khoa học, Công nghệ và Môi trường, Tổng cục Khí tượng Thủy văn đã đồng ý cho Trung tâm KTTV biển thực hiện dự án nhánh GIS: "*Ứng dụng công nghệ hệ thông tin địa lý xây dựng và quản lý cơ sở dữ liệu khí tượng thủy văn Việt Nam*".

Như vậy, đây là lần đầu tiên công nghệ GIS được ứng dụng thử nghiệm trong ngành KTTV và hy vọng dự án nhánh này sẽ là một động lực góp phần mở rộng triển khai công nghệ GIS trong các cơ quan khác của ngành.

2. Mục tiêu và yêu cầu của dự án

2.1. Mục tiêu

Bước đầu ứng dụng hệ công nghệ thông tin địa lý GIS vào việc xây dựng và quản lý cơ sở dữ liệu khí tượng thủy văn Việt Nam.

2.2. Yêu cầu của dự án

Thực hiện hoàn chỉnh với nội dung công việc và yêu cầu công nghệ sau:

- Thiết kế chi tiết cơ sở dữ liệu (CSDL) GIS tài nguyên môi trường đảm bảo cho hệ GIS thiết kế là 1 hệ thống mở, tối ưu hoá việc tra cứu và truy nhập thông tin.

- Thu thập thông tin bản đồ và thông tin thuộc tính liên quan đến các nguồn tài nguyên môi trường nước và không khí.

- Hiệu chỉnh thông tin đã thu thập, hoặc bổ sung đổi mới các thông tin đã có. Đảm bảo độ chính xác của thông tin.

- Nhập thông tin bản đồ vào hệ thống GIS. Đảm bảo độ chính xác của thông tin bản đồ với sai số nằm trong giới hạn so với bản đồ gốc. Phản ánh đúng mối tương quan hình học của các đối tượng trong bản đồ.

- Nhập thông tin thuộc tính vào hệ GIS. Đảm bảo độ chính xác, tính pháp lý của các thông tin thuộc tính.

- Biên tập, chỉnh sửa thông tin và tạo các lớp thông tin bản đồ trong GIS. Đảm bảo đúng sự liên quan hình học của các thông tin. Tổ chức các lớp thông tin theo CSDL.

- Việc liên kết thông tin bản đồ và thông tin thuộc tính đảm bảo phản ánh đúng như trên thực tế. Các lớp thông tin đều được gắn thuộc tính.

- Tổng hợp và xây dựng CSDL của GIS từ các lớp thông tin đã nhập vào máy, tạo ra hệ thống tin phục vụ quản lý và giám sát thiên nhiên môi trường. Các lớp thông tin phải xây dựng ở trong cùng 1 hệ toạ độ thống nhất (hệ toạ độ quốc gia). Sai số chồng xếp và ghép nối thông tin đảm bảo nằm trong giới hạn cho phép.

3. Kết quả triển khai dự án

3.1. Về tổ chức

Trung tâm KTTV biển đã tiến hành khẩn trương triển khai dự án với các nội dung sau:

- Thành lập ban điều hành dự án và thành lập tổ chuyên môn kỹ thuật gồm 6 kỹ sư và kỹ thuật viên.

- Xây dựng kế hoạch triển khai từng bước về thu thập cơ sở dữ liệu: thông tin bản đồ, thông tin thuộc tính.

3.2. Chuẩn bị phần cứng

Để chuẩn bị triển khai dự án có hiệu quả, Trung tâm thực hiện ngay từ tháng đầu tiên là dành một phòng máy vi tính trang bị đầy đủ 02 máy điều hoà nhiệt độ, hệ thống điện, máy hút bụi, ổn áp công suất lớn đáp ứng yêu cầu công việc của dự án và các thiết bị phần cứng sau:

- Thiết bị chương trình GIS đưa xuống: 01 máy tính IBM 586.

- Thiết bị do Trung tâm hỗ trợ gồm:

+ 01 máy Pentium 586;

+ 03 máy 486;

+ 01 bàn số hoá CALCOMP khổ A0;

+ 01 máy quét ScanJet 3C;

+ 01 máy in màu HEWLETT PACKARD PaintJet XL 300 khổ A3 và 01 máy in LaserJet 4 Plus.

3.3. Cài đặt phần mềm ứng dụng và đào tạo công nghệ GIS

a. Phần mềm cài đặt phục vụ dự án được trang bị gồm:

- 02 phần mềm SPANS EXPLORER chạy trong môi trường Windows

- 01 phần mềm ILWIS Version 2.02 chạy trong môi trường Windows

- Phần mềm MAPINFO 4.0 đang được sử dụng rộng rãi trong toàn quốc.

b. Đào tạo thêm cho 03 cán bộ của Trung tâm thực hiện trực tiếp các công việc chuyên môn của dự án.

Cho đến nay những cán bộ kỹ thuật này đã thực hiện được một số yêu cầu công nghệ trong hệ thống GIS như truy nhập thông tin, khai thác các dữ liệu từ các hệ phần mềm ứng dụng khác, cập nhật các thông tin thuộc tính, thông tin bản đồ, quản lý và lưu trữ cơ sở dữ liệu khí tượng thủy văn trong hệ thống GIS

3.4. Tổ chức thu thập dữ liệu

a. Dữ liệu bản đồ

* Bản đồ gốc được chọn là bản đồ hành chính do Tổng cục Địa chính xuất bản năm 1995 tỷ lệ 1/1.000.000.

* Các bản đồ chuyên đề là tập ATLAS khí tượng thủy văn Việt Nam do Tổng cục Khí tượng Thủy văn xuất bản năm 1994.

b. Dữ liệu thuộc tính

Dữ liệu thuộc tính được lấy từ các nguồn thông tin như sau:

- Báo cáo đặc trưng thủy văn Việt Nam do dự án Việt Nam VA cung cấp;
- Báo cáo đặc trưng triều ven biển Việt Nam do dự án Việt Nam VA cung cấp;
- Báo cáo tình hình kinh tế, xã hội dải ven biển Việt Nam do dự án Việt Nam

VA cung cấp;

- Mạng lưới trạm khí tượng thủy văn Việt Nam
- Các báo cáo chuyên đề khác của ngành khí tượng thủy văn.

3.5. Thiết kế chi tiết cơ sở dữ liệu (CSDL)

Một cơ sở dữ liệu dự án bao gồm 2 loại dữ liệu: dữ liệu bản đồ và dữ liệu thuộc tính. Cơ sở dữ liệu thuộc tính được thiết kế chi tiết như sau:

3.5.1. Cơ sở dữ liệu bản đồ chung

- + Lớp đối tượng đường.
- + Lớp đối tượng vùng.
- + Lớp đối tượng điểm.
- + Lớp đối tượng chữ.

3.5.2. Cơ sở dữ liệu bản đồ chuyên ngành khí tượng thủy văn Việt Nam

- + Lớp đối tượng đường:

Trong lớp này gồm có các lớp đối tượng cơ bản như sau:

- Đường đẳng bức xạ trung bình năm;
 - Đường đẳng số giờ nắng trung bình năm;
 - Đường nhiệt độ không khí trung bình năm;
 - Đường lượng mưa trung bình năm;
 - Đường phân vùng khí hậu Việt Nam;
 - Đường dòng chảy mặt;
 - Đường dòng chảy ngầm vào sông;
 - Đường phân vùng thủy văn;
 - Đường nhiệt độ không khí trung bình trên biển Đông;
 - Đường nhiệt độ nước biển trung bình tầng mặt của biển Đông;
 - Đường độ muối nước biển tầng mặt;
 - Đường thủy triều ở biển Đông;
 - Đường đẳng biên độ và đẳng góc pha của 4 sóng triều chính K1, O1, M2, S2;
- + Lớp đối tượng vùng:

Trong các lớp này gồm có các đối tượng cơ bản sau:

- Vùng chỉ số trung bình giữa hai loại đường đẳng bức xạ trung bình năm;
 - Vùng chỉ số trung bình giữa hai loại đường số giờ nắng trung bình năm;
 - Vùng chỉ số trung bình giữa hai loại đường nhiệt độ không khí trung bình năm;
 - Vùng chỉ số trung bình giữa hai loại đường lượng mưa trung bình năm;
 - Vùng phân bố khí hậu;
 - Vùng phân bố thủy văn;
 - Vùng chỉ số trung bình giữa hai loại đường dòng chảy mặt;
 - Vùng chỉ số trung bình giữa hai loại đường dòng chảy ngầm vào sông;
 - Vùng chỉ số trung bình giữa hai loại đường nhiệt độ không khí trung bình trên biển Đông;
 - Vùng chỉ số trung bình giữa hai loại đường nhiệt độ nước biển trung bình tầng mặt của biển Đông;
 - Vùng chỉ số trung bình giữa hai loại đường độ muối nước biển tầng mặt;
 - Vùng phân bố độ cao nước dâng do bão với suất bão đảm 5%.
- + Lớp đối tượng điểm:

Trong lớp này gồm có các đối tượng cơ bản như: Lớp trạm khí tượng quan trắc các yếu tố có sử dụng số liệu trong ATLAS khí tượng thủy văn.

+ Lớp đối tượng chữ

3.5.3. Cơ sở dữ liệu thuộc tính chung

3.5.4. Cơ sở dữ liệu thuộc tính chuyên đề

3.6. Biên tập dữ liệu và nhập dữ liệu vào máy tính

a. Biên tập:

- Bản đồ nền dựa vào bản đồ hành chính tỷ lệ 1/1.000.000 do Tổng cục Địa chính xuất bản năm 1995.

Trong bản đồ này đã chọn các thông tin thể hiện như: Ranh giới hành chính cấp tỉnh, 08 hệ thống sông chính của Việt Nam, hệ thống đường giao thông, đường sắt toàn quốc, các đảo lớn ven biển Việt Nam, đường bờ biển...

- Các bản đồ chuyên đề. Trong các bản đồ này các thông tin được chọn thể hiện các đối tượng đường phân biệt các yếu tố khí tượng thủy văn, các điểm lưới trạm khí tượng thủy văn, hải văn ven biển Việt Nam. Các đối tượng thể hiện vùng được đóng kín bằng các đường phân biệt yếu tố khí tượng thủy văn ở trên.

b. Nhập dữ liệu vào máy tính

- Thiết bị theo bàn số hoá,

- Thiết bị quét ảnh.

c. Nhập dữ liệu thuộc tính

Từ các báo cáo ở trên chọn lựa các thông tin cần thiết sau đó nhập vào máy tính thông qua phần mềm EXCEL rồi liên kết các thông tin này thông qua Modul Table/Update column của phần mềm MAPINFO 4.0.

Quy trình xử lý thông tin được mô tả trong sơ đồ 1

3.7. Xây dựng cơ sở dữ liệu GIS

Sau khi nhập xong dữ liệu và tập hợp các chuyên đề đã xây dựng thành 28 lớp thông tin (bản đồ và thuộc tính) sau:

Lớp thông tin chung.

Lớp thông tin chuyên đề.

3.8. Trình bày tập ATLAS khí tượng thủy văn VN và in ấn sản phẩm

- Tất cả các lớp thông tin dữ liệu đều được trình bày và in ấn theo tập ATLAS khí tượng thủy văn trong khuôn khổ dự án nhánh.

Trong đó có:

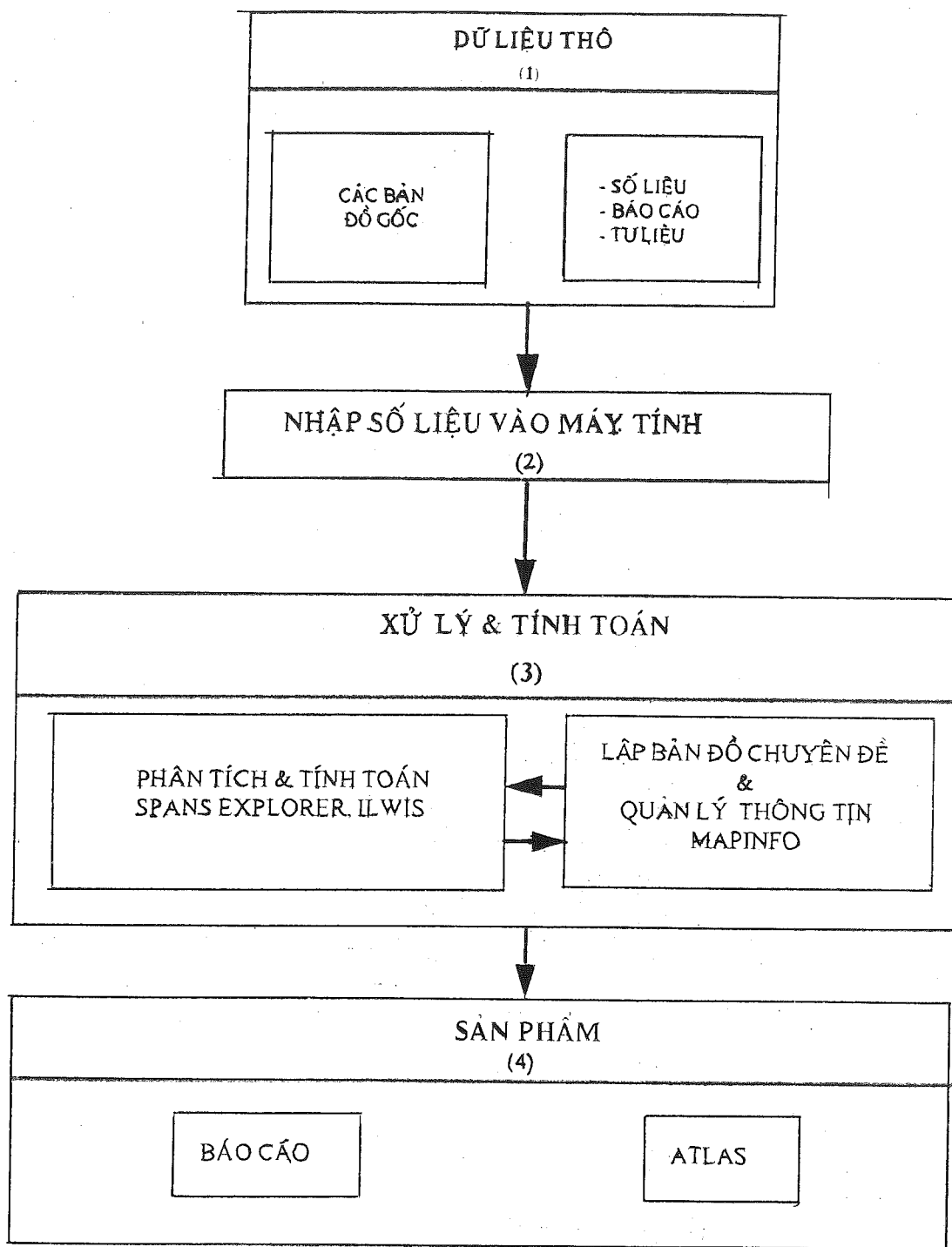
- 01 bản đồ có cơ sở chung (1/1.000.000).

- 26 bản đồ thông tin chuyên đề KTTV(1/1.000.000).

- 34 bản đồ ngập lụt của các tỉnh ven biển có và không có mực nước biển dâng(1/25.000).

4. Kết luận

Kết quả bước đầu xây dựng và quản lý cơ sở dữ liệu khí tượng thủy văn Việt Nam trong hệ thống thông tin địa lý GIS đã tạo điều kiện thuận lợi trong việc xây dựng phương hướng quản lý đồng bộ các đặc trưng khí tượng thủy văn nói chung và khí tượng thủy văn biển nói riêng trong tương lai. Các kết quả của dự án sẽ đóng góp một phần rất quan trọng cho ngành KTTV. Thông qua dự án đội ngũ cán bộ đã trưởng thành thêm một bước trong việc nắm bắt công nghệ GIS và đã có thể tham gia đào tạo huấn luyện mở rộng.



HÌNH 1 - SƠ ĐỒ KHỐI XỬ LÝ THÔNG TIN