

# ỨNG DỤNG ẢNH VIỄN THÁM ĐỂ HIỆU CHỈNH MÔ HÌNH THỦY VĂN THỦY LỰC MIKE11

TS. NGUYỄN XUÂN LÂM


KS. TRẦN TUẤN ĐẠT

Trung tâm Viễn thám quốc gia (NRSC)

## Tóm Tắt:

Bài báo đề cập đến việc sử dụng tư liệu viễn thám để chiết tách một số thông số đầu vào và hiệu chỉnh mô hình thủy văn thủy lực MIKE11, thành lập bản đồ ngập lụt áp dụng cho vùng nghiên cứu thuộc đồng bằng sông Cửu Long, nơi lũ lụt xảy ra hàng năm trên diện rộng.

## 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

 Ngập lụt là hiện tượng thường xảy ra ở Việt Nam, quy mô gây thiệt hại và tần suất xuất hiện lũ có xu hướng ngày càng gia tăng trong những năm gần đây. Chính phủ Việt Nam rất quan tâm đến vấn đề giám sát diễn biến của ngập lụt nhằm phòng chống và giảm nhẹ tác hại ở mức thấp nhất. Có rất nhiều các nghiên cứu về ngập lụt ở Việt Nam trên các lưu vực ở các hệ thống sông lớn như đồng bằng sông Hồng, sông Cửu Long và các hệ thống sông ở Trung Bộ Việt Nam. Tuy nhiên, chưa có nhiều các nghiên cứu về kết hợp tư liệu viễn thám và mô hình thủy văn thủy lực để lập bản đồ ngập lụt, các mô hình thủy văn thủy lực thường sử dụng các số liệu đầu vào là số liệu đo đạc thực địa và bản đồ mà chưa áp dụng tư liệu viễn thám.

Để tận dụng khả năng chủ động trong việc thu nhận ảnh của Trạm thu ảnh tại Trung tâm Viễn thám quốc gia, bài báo tập trung chủ yếu nghiên cứu khả năng thông tin của ảnh viễn thám để hiệu chỉnh mô hình thủy văn thủy lực MIKE11.

## 2. PHƯƠNG PHÁP

### 2.1. Vùng nghiên cứu

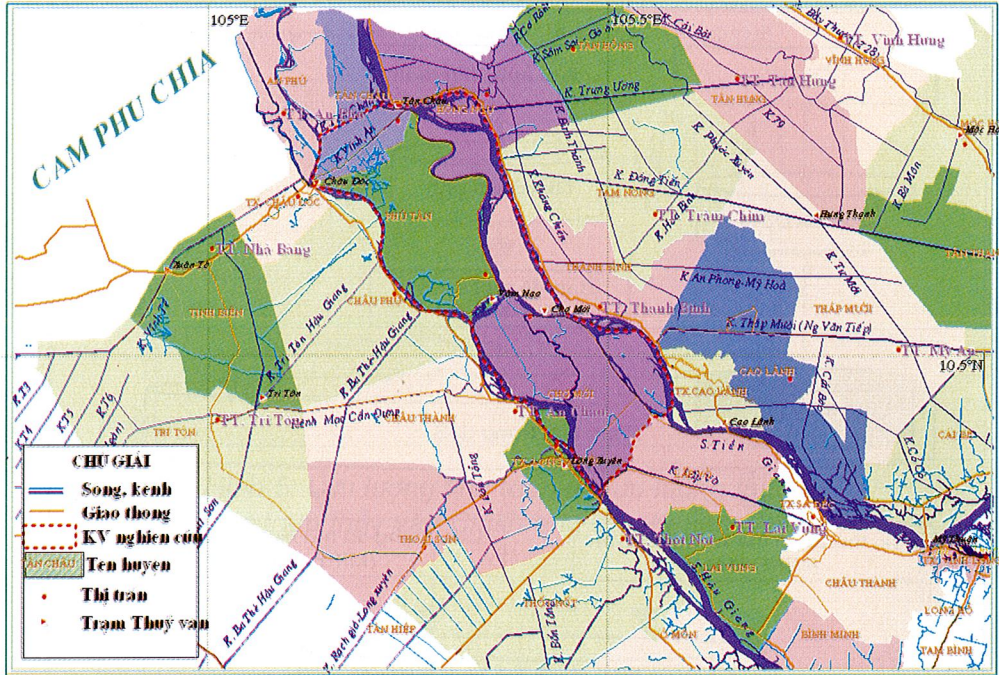
Lưu vực nghiên cứu thuộc đồng bằng sông Cửu Long, một phần nằm trong vùng Tứ giác Long Xuyên; có biên giới Việt Nam-Campuchia (Hình 1). Tại vùng này, tổng lượng mưa mùa mưa chiếm 90% tổng lượng mưa hàng năm. Lượng mưa mùa mưa lớn lại trùng vào mùa nước lũ của sông Mê Kông dồn về hạ lưu nên gây ra tình trạng úng tổ hợp với ngập lụt, chi phối đến nhiều hoạt động sản xuất và đời sống.

### 2.2. Phương pháp

Hiện nay việc ứng dụng công nghệ GIS trong phân tích các đặc trưng địa hình phục vụ cho các mô hình toán thủy văn, thủy lực được ứng dụng rộng rãi trên thế giới cũng như ở Việt Nam. Hiệu quả đem lại bằng công nghệ này góp phần giảm bớt thời gian cho người nghiên cứu cũng như tránh những sai sót so với làm thủ công. Các thông số cho mô hình thủy văn, thủy lực tuy có sự khác biệt nhưng đều dựa trên các tài liệu đo đạc, các loại bản đồ đã được thành lập dựa trên những công nghệ khác nhau. Tuy chung lại có thể kể ra một số thông số chính mà công nghệ viễn thám và GIS có thể hỗ trợ để phục vụ cho các mô hình thủy văn, thủy lực như sau:

- Thông số phục vụ tính toán mưa-dòng





Hình 1: Bản đồ hành chính và khu vực nghiên cứu thử nghiệm

chảy gồm: ranh giới lưu vực (đường phân nước), diện tích lưu vực, các thông số phục vụ tính toán thấm, thông số tính toán mô tả dòng chảy mặt (chiều dài, rộng lưu vực, chiều dài sông nhánh), thông số tính toán mô tả dòng chảy ngầm...

- Các thông số phục vụ tính toán thủy lực: Sơ đồ các sông chính để tính toán thủy lực, quan hệ cao độ-diện tích, dung tích vùng ngập, mặt cắt ngang, dọc của sông.

Quy trình chiết tách (Hình2) các thông số phục vụ cho các mô hình thủy văn, thủy lực được thực hiện theo các bước sau:

Bước 1: Thu thập tư liệu ảnh, mô hình số địa hình tùy theo nguồn dữ liệu đã có mà việc thu thập tư liệu có thể ở các dạng khác nhau để phục vụ cho quá trình nghiên cứu.

Bước 2: Tiến hành nắn chỉnh các loại ảnh, phân tích và tạo ra bản đồ một số lớp phủ thực vật; sửa các lỗi trên mô hình số.

Bước 3: Sử dụng công nghệ GIS tiến

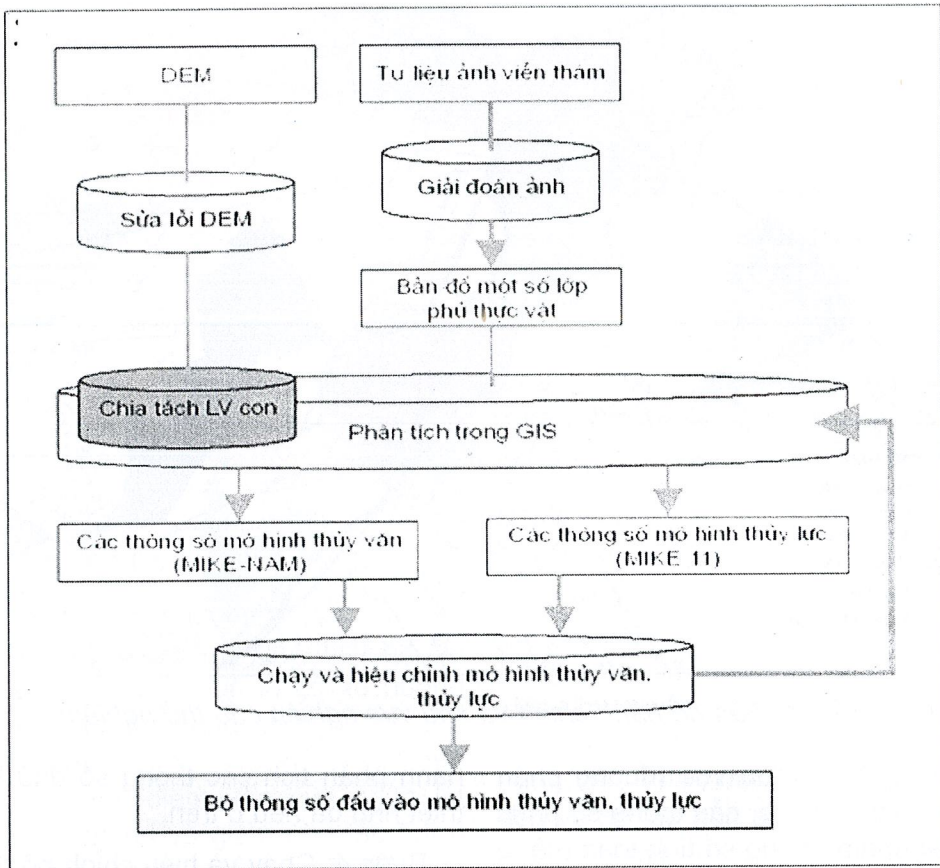
hành phân tích các thông số đầu vào cần thiết như đã nêu ở trên.

Bước 4: Chạy và hiệu chỉnh bộ thông số để áp dụng cho các mô hình toán.

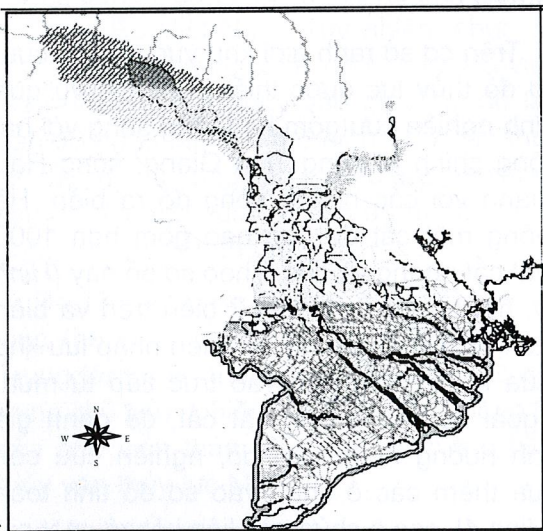
### 3. ÁP DỤNG VÀ HIỆU CHỈNH MÔ HÌNH MIKE11

Trên cơ sở ranh giới khu vực nghiên cứu, sơ đồ thủy lực được thiết lập phục vụ quá trình nghiên cứu gồm hệ thống sông với hai sông chính là sông Tiền Giang, sông Hậu Giang với các nhánh sông đổ ra biển. Hệ thống mặt cắt đo đạc bao gồm hơn 1000 mặt cắt ngang và dọc. Theo sơ đồ này (Hình 3), hệ thống sông gồm 2 biên trên và biên dưới; ngoài ra còn có các biên nhập lưu khu giữa khác nhận đầu vào trực tiếp từ mưa. Ngoài hệ thống các mặt cắt, để đánh giá ảnh hưởng nước tràn bờ, nghiên cứu còn đưa thêm các ô chứa vào sơ đồ tính toán (Hình 4), các ô chứa này liên kết với mặt cắt ngang và mặt cắt dọc thông qua các công trình dạng đập tràn.

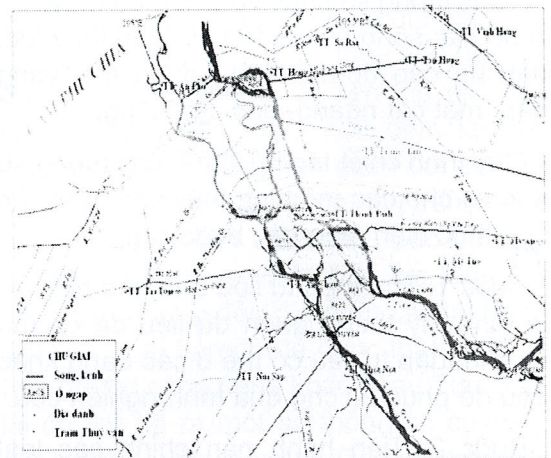




Hình 2: Quy trình chiết tách các thông số và hiệu chỉnh mô hình thủy văn thủy lực

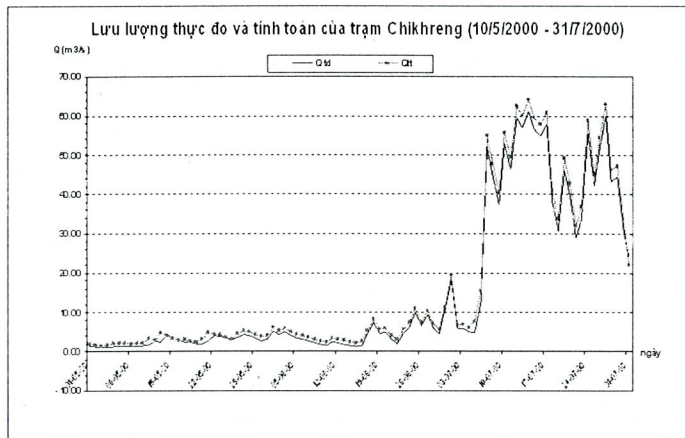


Hình 3: Sơ đồ thủy lực mạng sông

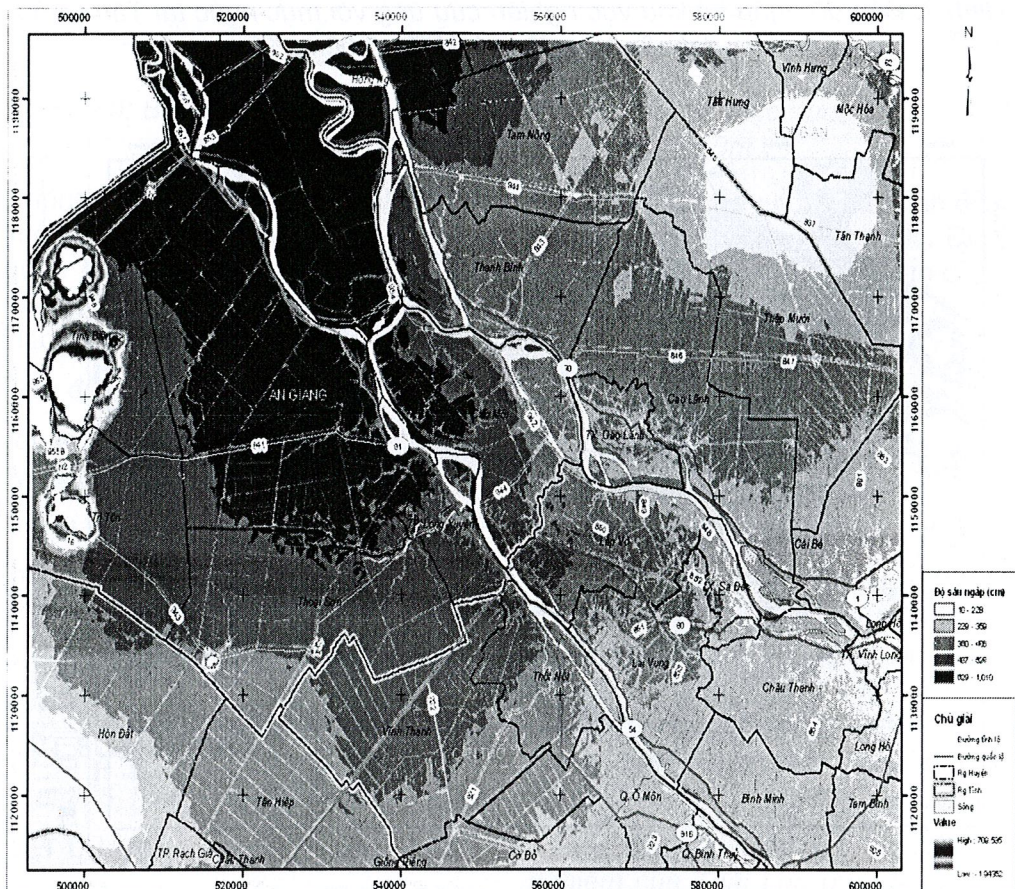


Hình 4: Sơ đồ phân chia các ô chứa



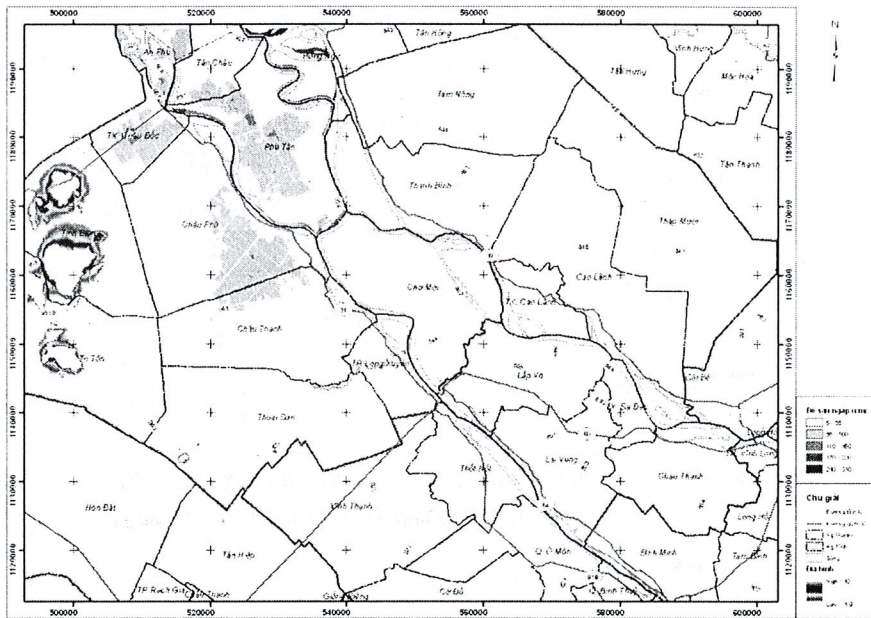


Hình 5: Lưu lượng tính toán và lưu lượng thực đo tại trạm thủy văn Chikhreng trận lũ năm 2000

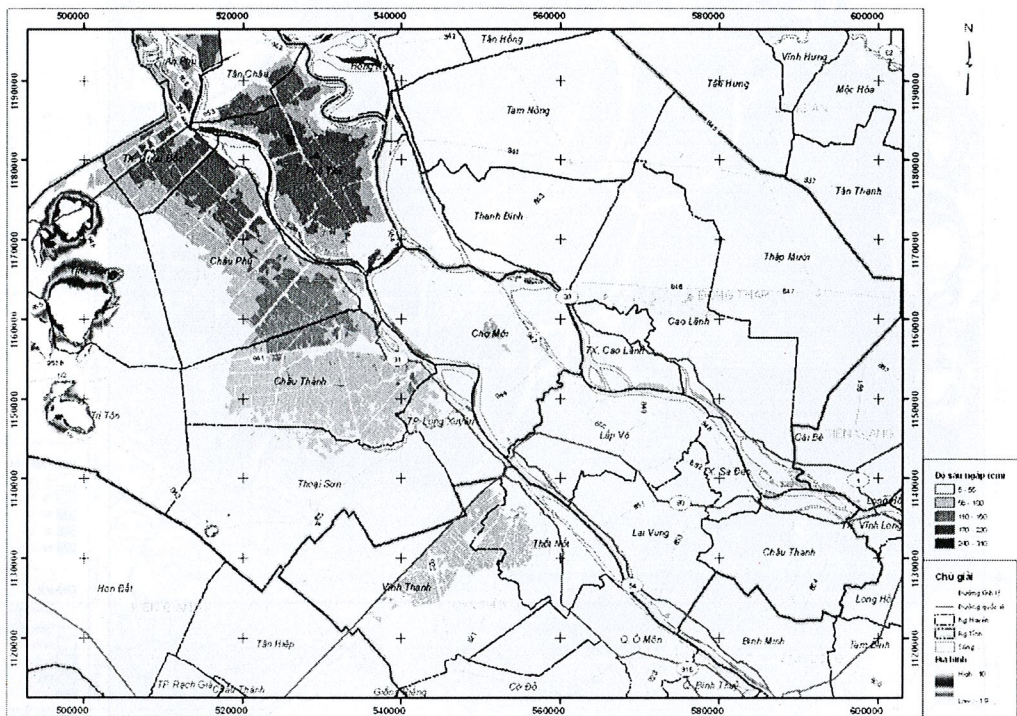


Hình 6: Bản đồ độ sâu ngập lụt cho khu vực nghiên cứu, lũ lịch sử năm 2000



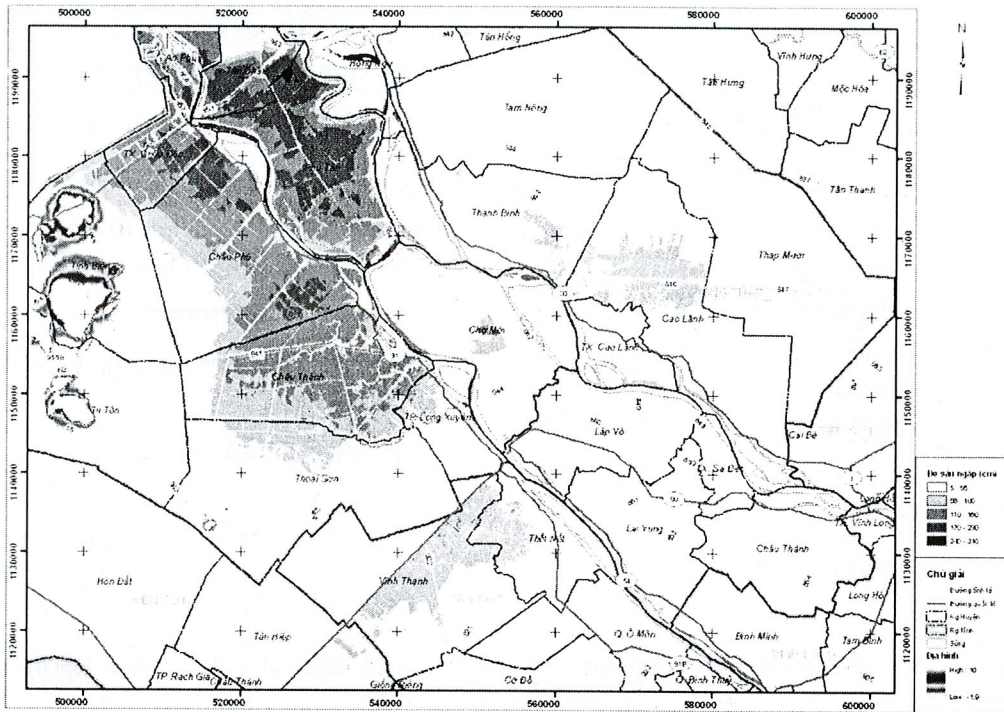


Hình 7: Bản đồ ngập lụt khu vực nghiên cứu ứng với mực nước tại Tân Châu đạt cấp báo động I, HTC=3,50m



Hình 8: Bản đồ ngập lụt khu vực nghiên cứu ứng với mực nước tại Tân Châu đạt cấp báo động II, HTC=4,00m





Hình 9: Bản đồ ngập lụt khu vực nghiên cứu ứng với mực nước tại Tân Châu đạt cấp báo động III, HTC=4,50m

Hệ thống các ô chứa sau khi được phân chia, mô hình MIKE11 sẽ phân tích, tính toán quan hệ Z~F (quan hệ độ cao diện tích). Kết quả này được tích hợp trực tiếp vào các mặt cắt trên sông để mô phỏng thủy lực.

Số liệu đầu vào:

- Biên trên, biên dưới: Mực nước tại trạm đo thủy văn.
- Số liệu mặt cắt ngang, dọc sông.
- Thông số nhám thể hiện độ cản trở dòng chảy cho từng sông.
- Bản đồ DEM: mô hình số độ cao với độ phân giải 5m.

#### 4. MỘT SỐ KẾT QUẢ

Xem hình 5, hình 6, hình 7, hình 8, hình 9

#### 5. KẾT LUẬN

Dựa vào các kết quả triết xuất từ mô hình MIKE 11, nghiên cứu đã sử dụng MIKE 11

GIS tiến hành xây dựng các bản đồ ngập lụt ứng với một số cấp mực nước. Địa hình, tư liệu chiết tách từ ảnh viễn thám của khu vực được xây dựng khá chi tiết với độ chính xác cao đã góp phần quan trọng vào việc xây dựng các bản đồ ngập lụt. Các kết quả ban đầu cho thấy mô hình MIKE 11 GIS là phù hợp để áp dụng điều kiện ở khu vực đồng bằng sông Cửu Long. ○

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Đề tài "Hợp tác nghiên cứu kinh nghiệm của Thái Lan ứng dụng công nghệ viễn thám phục vụ công tác quản lý tài nguyên và môi trường Việt Nam, trước hết đối với tài nguyên đất và nước" - TS. Nguyễn Xuân Lâm - Trung tâm Viễn thám quốc gia, 2005-2006.

[2]. Đề tài "Hợp tác nghiên cứu kinh nghiệm của Thái Lan ứng dụng công nghệ viễn thám phục vụ công tác quản lý tài nguyên, môi trường và thiên tai" - TS.



Nguyễn Xuân Lâm - Trung tâm Viễn thám quốc gia, 2009-2010.

[3]. Đề tài “Nghiên cứu áp dụng mô hình tính toán MIKE11 tính toán chất lượng nước sông Nhuệ-sông Đáy” – Lê Vũ Việt Phong, Trần Hồng Thái, Phạm Văn Hải – Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường - 2005.

[4]. Đề tài “Nghiên cứu cơ sở khoa học và thực tiễn để xuất các giải pháp bảo vệ môi trường theo lưu vực sông” – ThS. Phùng Văn Vui – Cục Bảo vệ Môi trường – 2005.

[5]. Đề tài “Nghiên cứu xây dựng hệ  
**ABSTRACT**

Sc. Nguyen Xuan Lam

Eng. Tran Tuan Dat

This paper presents using remote sensing data to extract some input parameters for hydraulic model MIKE11 and adjust this model for mapping flood map. The paper summarizes test results in MEKONG river basin (the part in Vietnam), in where flooding occurs every years.○

## XU HƯỚNG SẢN XUẤT.....

(Tiếp theo trang 54)

Nhu cầu và hiệu quả ứng dụng CSDL nền địa lý ứng dụng giải pháp GIS trong phân tích, xử lý, tìm kiếm thông tin trong hầu hết các tổ chức từ kinh doanh, bảo hiểm, giáo dục, đến thư viện, quản lý nhà nước đang là thách thức và là cơ hội để ngành đo đạc bản đồ phát triển. Nhưng đến nay các tài liệu nước ngoài về những vấn đề này chưa được công bố nhiều, vì vậy nên có thêm nhiều cuộc trao đổi kinh nghiệm giữa các tổ chức bản đồ các nước, đồng thời tổ chức nghiên cứu và sản xuất thử nghiệm trước để đánh giá hiệu quả trước khi thi công rộng rãi.○

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. K.A. Xalishev, Bản đồ học Moskva, 1971 (Nguyên bản tiếng nga).

[2]. Philippe Rigaux, Michel Sholl, Agnes Voisand, Spatial Databases with Application to GIS, Academic press, USA, 2002;

thônhs thông tin địa lý phục vụ quản lý môi trường lưu vực sông” – TS. Hoàng Dương Tùng – Cục Bảo vệ Môi trường – 2005.

[6]. Đề tài “Nghiên cứu tích hợp dữ liệu viễn thám trong mô hình quản lý tổng hợp môi trường lưu vực sông” – TS. Trần Minh Ý – Phòng Công nghệ Viễn thám và Hệ thống thông tin địa lý – Viện Địa lý – 2005.

[7]. MIKE11 reference.

[8]. MIKE11 – a modeling system for river and channels.

[9]. SWAT 2000 reference.○

[3]. Robinson, Arthur H., Joel L. Morrison, Phillip C. Muehrcke, A. Jon Kimerling, and Stephen C. Guptill. 1995. Elements of Cartography;

[4]. Robert G.Cromley, Digital Cartography, Prenntice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey 07632;

[5]. Vũ Bích Vân và nhóm nghiên cứu CSDL bản đồ địa hình khái quát, Viện nghiên cứu Địa chính, 1999;

[6]. J.E.Stoter, ITC, International Institute for geo-information science and earth observation, 2004

[7]. Nhữ thị Xuân (2006) Bản đồ địa hình, Nhà xuất bản đại học quốc gia Hà nội;

[8]. Đỗ Trung Tuấn, Cơ sở dữ liệu. Nhà xuất bản đại học quốc gia (2004);

[9]. Cục Đo đạc và Bản đồ, Dự án xây dựng Hệ thống quản lý CSDL nền địa lý và CSDL đo đạc bản đồ, 2008-2012.○