

Khai thác sử dụng số liệu mưa vệ tinh trong dự báo lũ lưu vực sông Mê Kông (từ Chiang Sean đến Stung Treng)

Nguyễn Quốc Anh

Trường Đại học Khoa học Tự nhiên
Luận văn Thạc sĩ ngành: Thủy văn học; Mã số: 60 44 90
Người hướng dẫn: PGS. TS. Nguyễn Thanh Sơn
Năm bảo vệ: 2012

Abstract: Tìm hiểu về đặc điểm lưu vực sông Mê Kông, các khái niệm cơ bản về số liệu mưa vệ tinh. Nghiên cứu khai thác số liệu mưa vệ tinh bằng công cụ GIS. Sử dụng số liệu mưa vệ tinh làm đầu vào cho mô hình thủy văn phục vụ bài toán dự báo thủy văn. Ứng dụng mô phỏng, dự báo dòng chảy lưu vực sông Mê Kông từ Cheang Sean đến Stung Treng) bằng mô hình toán thủy văn NAM.

Keywords: Thủy văn học; Khí hậu; Dự báo lũ; Lưu vực sông Mê Kông

Content

MỞ ĐẦU

Việc cung cấp các thông tin dự báo lũ kịp thời, đủ độ chính xác và chi tiết đóng vai trò hết sức quan trọng trong việc phòng chống và giảm nhẹ thiên tai do nó gây ra nhằm phát triển kinh tế xã hội của một quốc gia. Các nước có khí hậu nhiệt đới gió mùa như khu vực Đông Nam Á, sự hình thành dòng chảy lũ trong lưu vực sông chủ yếu được hình thành từ mưa. Như vậy, trong công tác dự báo tác nghiệp thủy văn, số liệu mưa được cho là dữ liệu đầu vào sống còn cho các mô hình toán mô phỏng quá trình mưa – lũ. Do nhiều điều kiện kinh tế, địa hình mà khả năng xây dựng các trạm đo mưa là không thể đối với một số khu vực. Khi đó, các số liệu có độ tin cậy cao từ các thiết bị viễn thám như vệ tinh là hết sức quan trọng và có thể nói rằng là giải pháp tốt nhất để khắc phục cho khả năng không thể đặt được trạm đo mưa. Tuy nhiên, sau khi đã có được sản phẩm số liệu từ vệ tinh này thì việc khai thác nó như thế nào để phục vụ cho mục tiêu của bài toán đặt ra là vấn đề không hề đơn giản.

Ngày nay, do sự phát triển mạnh mẽ của công nghệ thông tin địa lý (GIS) và viễn thám nên việc khai thác các số liệu từ sản phẩm vệ tinh trở nên linh hoạt và hữu hiệu hơn. Với những kiến thức được đào tạo trong suốt quá trình học tập cao học tại Khoa Khí tượng thủy văn và Hải dương học thuộc Đại học Khoa học Tự nhiên Hà Nội, cũng như kinh nghiệm được làm việc tại cơ quan đầu ngành về dự báo thủy văn của Việt Nam, đặc biệt thời gian được thực tập làm việc tại Chương trình quản lý và giảm thiểu lũ (FMMP), Ủy hội sông Mê Kông Quốc tế, học viên đã thực hiện đề tài “Khai thác sử dụng số liệu mưa vệ tinh trong dự báo lũ lưu vực sông Mê Kông (từ Cheang Sean đến Stung Treng)” nhằm ứng dụng kỹ thuật GIS khai thác số liệu mưa vệ tinh làm đầu vào cho mô hình thủy văn NAM phục vụ việc mô phỏng, dự báo lũ sông Mê Kông (đoạn từ Cheang Sean đến Stung Treng).

Mê Kông là một chủ lưu rộng lớn chạy dài từ biên giới Miến Điện (Myanmar) đến biển, dọc theo dòng chảy không gặp một hợp lưu nào đáng kể, gây ấn tượng: “sự hình thành dòng chảy trên sông chủ yếu do mưa, chuyển động của nước dọc dòng chính chủ yếu do tác động của dòng chảy tuyến trên”. Là một dòng sông quốc tế, sông Mê Kông đóng vai trò quan trọng đặc biệt trong sự phát triển kinh tế, chính trị cho các Quốc gia thuộc tiểu vùng Mê Kông (Lào, Campuchia, Thái Lan và Việt Nam). Nhằm sử dụng tài nguyên nước một cách tổng hợp và bền vững, Ủy hội sông Mê Kông Quốc tế được thành lập sau Hiệp định “hợp tác phát triển bền vững lưu vực sông Mê Kông – năm 1995” [12].

Thực tế, theo các báo cáo hàng năm kể từ sau khi Ủy hội được thành lập cho đến trước khi Trung tâm quản lý và giảm thiểu lũ (RFMMC) ra đời; nằm trong Chương trình quản lý và giảm thiểu (FMMP) của Ủy hội; ngoài những lợi ích do lũ đem lại thì thiệt hại do lũ đối với con người và của cải cho các quốc gia tiểu vùng thật khôn lường. Có lẽ, những thiệt hại từ lũ đã thúc đẩy Chính phủ Việt Nam, và được các quốc gia khác đồng ủng hộ, Chiến lược quản lý lũ của Ủy hội sông Mê Kông Quốc tế đã được thông qua năm 2001 [12]. Tiếp theo đó, dựa trên chiến lược thì Chương trình quản lý và giảm nhẹ lũ (FMMP – Flood Management and Mitigation Programme) được thực hiện từ năm 2004 với mục tiêu chung là “ngăn chặn và giảm thiểu thiệt hại về người và của do lũ gây ra, nhưng vẫn duy trì được những lợi ích do lũ mang lại” [12]. Đến đầu năm 2005, Ủy hội sông Mê Kông Quốc tế và được sự đồng ý của các Quốc gia thuộc tiểu vùng sông Mê Kông (Lào, Campuchia, Thái Lan và Việt Nam) đã thành lập Trung tâm quản lý và giảm thiểu lũ vùng (RFMMC) đặt tại Campuchia với nhiệm vụ chính là cảnh báo và dự báo lũ cho toàn hệ thống sông Mê Kông nhằm quản lý và giảm thiểu các thiệt hại do lũ gây ra trong lưu vực.

Từ khi được thành lập đến nay, RFMMC đã không ngừng phát triển hệ thống cảnh báo, dự báo lũ. Đã có nhiều nghiên cứu trong việc ứng dụng công cụ kỹ thuật cao như GIS nhằm khai thác sản phẩm của vệ tinh như: mưa, gió, nhiệt độ phục vụ làm đầu vào cho các mô hình thủy văn, thủy lực phục vụ bài toán dự báo lũ. Hiện nay, Trung tâm đã và đang sử dụng một công nghệ hoàn hảo trong đó tích hợp việc phân tích không gian, thời gian các số liệu đầu vào, vận hành hệ thống mô hình toán thủy văn, thủy lực nhằm phục vụ dự báo tác nghiệp cho toàn bộ lưu vực sông Mê Kông. Tuy nhiên, là tổ chức Quốc tế, công cụ của hệ thống có tính bản quyền cao nên không được sử dụng khi chưa có sự cho phép của tác giả. Đây là một trong những lý do chính cùng với mong muốn được học hỏi, nâng cao trình độ chuyên môn và mong muốn áp dụng các kiến thức được đã được đào tạo qua khóa học thạc sỹ. Dưới sự hướng dẫn của PGS. TS Nguyễn Thanh Sơn, tác giả đã làm việc nghiêm túc và đã hoàn thành luận văn với những nội dung chính sau đây:

Về phương pháp nghiên cứu:

- Phương pháp thu thập số liệu
- Phương pháp thống kê
- Phương pháp mô hình hóa

Về phạm vi của luận văn:

- Phạm vi không gian Lưu vực sông Mê Kông (từ Cheang Sean đến Stung Treng)
- Phạm vi chuyên môn: Khai thác số liệu mưa vệ tinh trong dự báo thủy văn

Mục tiêu của luận văn:

- Tìm hiểu về đặc điểm lưu vực sông Mê Kông, các khái niệm cơ bản về số liệu mưa vệ tinh.
- Nghiên cứu khai thác số liệu mưa vệ tinh bằng công cụ GIS.

- Sử dụng số liệu mưa vệ tinh làm đầu vào cho mô hình thủy văn phục vụ bài toán dự báo thủy văn.
- Ứng dụng mô phỏng , dự báo dòng chảy lưu vực sông Mê Kông (từ Cheang Sean đến Stung Streng) bằng mô hình toán thủy văn NAM.

Bố cục của luận văn:

Phần mở đầu: Nội dung chủ yếu là giới thiệu tổng quát về dự báo thủy văn nói chung, việc sử dụng số liệu mưa vệ tinh trong dự báo thủy văn (mục đích và lợi ích), giới thiệu sơ qua về việc thành lập Ủy hội sông Mê Kông Quốc tế, Trung tâm quản lý và giảm thiểu lũ vùng.

Chương 1 “Tổng quan lưu vực sông Mê Kông”: có hai nội dung chính; *i)* trình bày điều kiện khí tượng thủy văn, khí hậu của lưu vực sông Mê Kông. *ii)* giới thiệu sự ra đời của RFMMC và hệ thống cảnh báo, dự báo lũ đang được sử dụng tại Trung tâm.

Chương 2 “Xây dựng công cụ khai thác mưa vệ tinh” : có hai nội dung chính trong chương này; *i)* Giới thiệu các nguồn dữ liệu vệ tinh đang được ứng dụng trong dự báo tác nghiệp tại RFMMC. *ii)* trình bày chi tiết việc xây dựng công cụ khai thác số liệu mưa vệ tinh làm đầu vào cho mô hình thủy văn NAM; được tác giả xây dựng trên ngôn ngữ Visual Basic 6.

Chương 3 “Ứng dụng số liệu mưa vệ tinh làm đầu vào cho mô hình toán thủy văn NAM trong dự báo lũ sông Mê Kông”: có bốn nội dung chính trong chương này *i)* Giới thiệu lý thuyết mô hình NAM. *ii)* Giới thiệu lý thuyết phương pháp diễn toán Muskingum. *iii)* Trình bày việc xây dựng công cụ phục vụ việc ứng dụng mô hình toán NAM cho mô phỏng, dự báo lũ sông Mê Kông. *iiii)* Nhận xét kết quả mô phỏng mưa dòng chảy lũ sông Mê Kông bằng mô hình NAM từ đầu vào là số liệu mưa vệ tinh.

Phần kết luận và kiến nghị: Trình bày một số kết quả của luận văn đã đạt được và kiến nghị một số vấn đề cần tiếp tục nghiên cứu.

Tài liệu tham khảo: Thống kê các tài liệu đã được tác giả tham khảo trong quá trình làm luận văn.

Phụ lục: Trình bày một số đoạn mã lập trình bằng ngôn ngữ Visual Basic được trong quá trình làm luận văn

References

Tiếng Việt

[1] **Trịnh Quang Hòa, Nguyễn Ngọc Trân,** *Những đặc điểm thủy văn, thủy lực vùng hạ lưu sông Mê Kông. Mô hình hóa dòng chảy sông Mê Kông từ Chiang Saen đến Tân Châu và Châu Đốc, 1995.* Đề tài nghiên cứu hợp tác giữa Trung tâm Nghiên cứu Phát triển Đồng bằng sông Cửu Long và Trường đại học Thủy Lợi Hà Nội, được tài trợ của tổ chức IDRC (Canada).

[2] **Trịnh Quang Hòa,** *Nhận dạng lũ sông Hồng trong điều hành hồ Hòa Bình, chống lũ hạ du. Báo cáo đề tài khoa học cấp nhà nước, 1992 – 1993,* Đại học Thủy Lợi Hà Nội.

[3] **Nguyễn Hữu Khải, Nguyễn Thanh Sơn,** *Mô hình toán thủy văn, 2010,* NXB Giáo dục.

[4] **Hồ Trọng Tiến,** *Dự báo lũ dựa trên tính toán truyền sóng động học của các thành phần nguồn lũ cho vùng Tứ Giác Long Xuyên, 2004,* Viện quy hoạch thủy lợi Miền Nam.

Tiếng Anh

[5] **MRCS,** Flood Management and Mitigation Programme (FMMP), Regional Flood Management and Mitigation Centre (RFMMC), *URBS and FEWS and evaluation of pilot system development of URBS and FEWS for selected catchment for each national line agencies,* Phnom Penh, Cambodia, June, 2011, Regional Advance Training Course, OSP:MRCS.

- [6] **MRC**, *Overview of the Hydrology of the Me Kong Basin*, November 2005
- [7] **MRC, RFMMC**, *System performance evaluation report*, October 2009
- [8] **MRC, FMMP**, *accuracy analysis of the RIMES's grid – based rainfall and NOAA's Satellite Rainfall Estimate*, March 2010
- [9] **URBS**, *a rainfall runoff routing Model for Flood forecasting & design*, version 4.00 by D.G. Carroll
- [10] **NOAA**, *User's Guide for Global Rainfall Map in near – Real – Time* by JAXA Global Rainfall
- [11] **MRC**, *Bias Correction for Satellite Precipitation Estimation used by the MRC Me Kong Flood Forecasting System*, Dr. W.W. Immerzeel March 2010.

Trang web:

- [12] <http://www.mrcmekong.org>
- [13] www.internationalfloodnetwork.org
- [14] <http://trmm.gsfc.nasa.gov>
- [15] <http://www.nchmf.gov.vn>