

TẠP CHÍ

KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN

Vietnam Journal of Hydro - Meteorology

ISSN 2525 - 2208



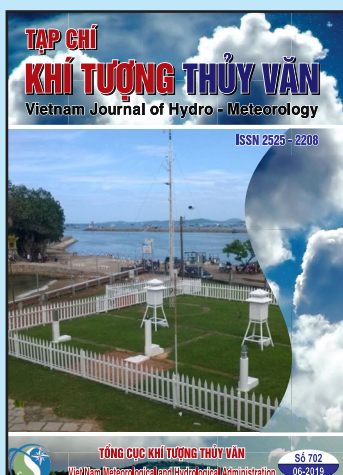
TỔNG CỤC KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN
Viet Nam Meteorological and Hydrological Administration

Số 702

06-2019

MỤC LỤC

Bài báo khoa học



TỔNG BIÊN TẬP
PGS. TS. Trần Hồng Thái

Thư ký - Biên tập
TS. Đoàn Quang Trí

Trị sự và Phát hành
Đặng Quốc Khánh

- | | |
|------------------------------|-------------------------|
| 1. GS. TS. Phan Văn Tân | 8. TS. Hoàng Đức Cường |
| 2. PGS. TS. Nguyễn Văn Thắng | 9. TS. Đinh Thái Hưng |
| 3. PGS. TS. Dương Hồng Sơn | 10. TS. Dương Văn Khánh |
| 4. PGS. TS. Dương Văn Khảm | 11. TS. Trần Quang Tiến |
| 5. PGS. TS. Nguyễn Thanh Sơn | 12. ThS. Nguyễn Văn Tuệ |
| 6. PGS. TS. Hoàng Minh Tuyển | 13. TS. Võ Văn Hòa |
| 7. TS. Tống Ngọc Thanh | |

Giấy phép xuất bản

Số: 225/GP-BTTTT - Bộ Thông tin Truyền
thông cấp ngày 08/6/2015

Tòa soạn

Số 8 Pháo Đài Láng, Đống Đa, Hà Nội
Điện thoại: 04.39364963; Fax: 04.39362711
Email: tapchiktvt@yahoo.com

Chế bản và In tại:

Công ty TNHH Mỹ thuật Thiên Hà
ĐT: 04.3990.3769 - 0912.565.222

*Ảnh bìa: Trạm Quan trắc Khí tượng bề mặt Phú
Quốc*

Giá bán: 25.000 đồng

- 1** Lê Thị Mỹ Diệp, Bùi Huỳnh Anh, Bùi Tá Long: Ứng dụng mô hình diễn toán SWAT/NAM/MIKE xây dựng bộ thông số thủy văn và thủy lực phục vụ cho tính toán dòng chảy - trường hợp sông Vệ, Quảng Ngãi
- 13** Nguyễn Bá Thủy, Nguyễn Kim Cương: Bước đầu nghiên cứu nước dâng do hiệu ứng bom EKMAN tại ven biển miền Trung
- 21** Phạm Thị Thanh Nga: Nghiên cứu tương quan giữa đặc tính mây và mưa lớn cho khu vực Hồ Chí Minh bằng dữ liệu vệ tinh HIMAWARI-8 và GSMAP
- 31** Huỳnh Phú: Nghiên cứu xây dựng phần mềm tính toán chỉ số chất lượng nước WQI cho lưu vực sông Serepok
- 41** Nguyễn Đắc Nhẫn, Thái Thị Quỳnh Như, Tạ Thị Hà, Đàm Thị Mai Oanh: Mô hình ứng dụng công nghệ hỗ trợ xây dựng phương án quy hoạch sử dụng đất
- 50** Võ Văn Hòa, Vũ Anh Tuấn, Nguyễn Văn Khiêm, Nguyễn Thị Thanh Hoài, Nguyễn Vĩnh An: Nghiên cứu xác định các đợt lạnh bất thường trong các tháng chính đông trên khu vực Bắc Bộ trong giai đoạn 1979-2017
- 60** Trần Đức Thiện, Lưu Thị Hồng Linh: Một số cơ sở khoa học để nhận định nguồn nước mùa cạn vào Việt Nam trên lưu vực Mê Công
- 68** Tóm tắt tình hình thủy văn, khí tượng nông nghiệp và tháng 05 năm 2019 - Trung tâm Dự báo khí tượng thủy văn Trung ương và Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu

Tổng kết tình hình khí tượng thủy văn

ỨNG DỤNG MÔ HÌNH DIỄN TOÁN SWAT/NAM/MIKE XÂY DỰNG BỘ THÔNG SỐ THỦY VĂN VÀ THỦY LỰC PHỤC VỤ CHO TÍNH TOÁN DÒNG CHẢY - TRƯỜNG HỢP SÔNG VỆ, QUẢNG NGÃI

Lê Thị Mỹ Diệp¹, Bùi Huỳnh Anh², Bùi Tá Long^{2*}

Tóm tắt: Khu vực duyên hải tỉnh Quảng Ngãi đang có tốc độ tăng trưởng kinh tế khá nhanh. Trước ảnh hưởng của biến đổi khí hậu (BĐKH), tình trạng ngập lụt và xâm nhập mặn đang diễn biến phức tạp. Cả hai loại hình này đều yêu cầu phải tính toán và dự báo diễn biến dòng chảy, do vậy là đối tượng nghiên cứu của nhiều tác giả. Trong nghiên cứu này đề xuất một qui trình các bước tính ứng dụng hệ các mô hình diễn toán SWAT, NAM và MIKE, kết hợp với các dữ liệu đo đạc thực tế, cùng các bước hiệu chỉnh và kiểm định xây dựng bộ hệ số thủy văn và thủy lực phục vụ cho tính toán dòng chảy sông Vệ, Quảng Ngãi. Kết quả hiệu chỉnh và kiểm định được thực hiện dựa trên các chỉ số thống kê được sử dụng rộng rãi trong thủy văn cho phép khẳng định khả năng áp dụng thực tế là chấp nhận được. Điểm mới của nghiên cứu này so với các nghiên cứu trước được thể hiện trên sơ đồ tích hợp, trong đó thể hiện rõ sự kết hợp giữa số liệu, mô hình và bước hiệu chỉnh bộ thông số thủy văn và thủy lực.

Từ khóa: Mô hình mưa - dòng chảy, SWAT, NAM, MIKE, sông Vệ.

Ban Biên tập nhận bài: 09/04/2019 Ngày phản biện xong: 20/6/2019 Ngày đăng bài: 25/06/2019

1. Đặt vấn đề

Vùng duyên hải tỉnh Quảng Ngãi bao gồm các huyện Bình Sơn, Sơn Tịnh, Tư Nghĩa, Mộ Đức, Đức Phổ và Tp.Quảng Ngãi. Nhờ thiên nhiên ưu đãi cùng với vị trí địa lý thuận lợi mà các huyện trên có tốc độ tăng trưởng kinh tế khá nhanh. Tuy nhiên, trong những năm qua trước ảnh hưởng của BĐKH, tình trạng ngập lụt và xâm nhập mặn tại khu vực này diễn biến phức tạp, do vậy đây là đối tượng nghiên cứu của nhiều đề tài, dự án các cấp. Trong xây dựng công nghệ dự báo lũ lớn và cảnh báo ngập lụt hệ thống sông Vệ - Trà Khúc trong khuôn khổ đề tài cấp nhà nước [1]. Quá trình động lực và diễn biến hình thái tại cửa Lở được thực hiện trong [3-4]. Nghiên cứu về dòng chảy và ảnh hưởng tiêu thoát lũ tỉnh Quảng Ngãi khi xây dựng tuyến đường cao tốc Đà Nẵng - Quảng Ngãi được thực

hiện trong [5]. Nghiên cứu mô hình dự báo thủy văn sông Trà Khúc được thực hiện trong [6]. Đặc biệt, trong nghiên cứu [2] nhóm tác giả đã thực hiện xác định bộ thông số thủy văn và thủy lực cho lưu vực sông Trà Khúc và sông Vệ. Một điểm chung của các nghiên cứu trên là ứng dụng nhiều mô hình thủy văn khác nhau như NAM, MARINE, SWAT,... Trong tính toán thủy văn, các mô hình “mưa rào - dòng chảy” thường được sử dụng rộng rãi dù rằng, mô hình hóa nó luôn là nhiệm vụ phức tạp bởi các quá trình đang diễn ra trong một hệ thống thủy văn rất phức tạp, chưa được biết đầy đủ [7]. Một số mô hình dòng chảy “mưa rào - dòng chảy” được nghiên cứu trong các nghiên cứu của tác giả ngoài nước [8-14]. Tại Việt Nam, có nhiều nghiên cứu áp dụng NAM dự báo dòng chảy từ mưa cho các lưu vực sông khác nhau. Nghiên cứu [15] ứng dụng NAM dự báo dòng chảy cho sông Ba, Phú Yên phục vụ đánh giá tài nguyên nước cho lưu vực. Nghiên cứu của nhóm tác giả [16-17] ứng dụng

¹Viện Khoa học và Thủy lợi Miền Nam

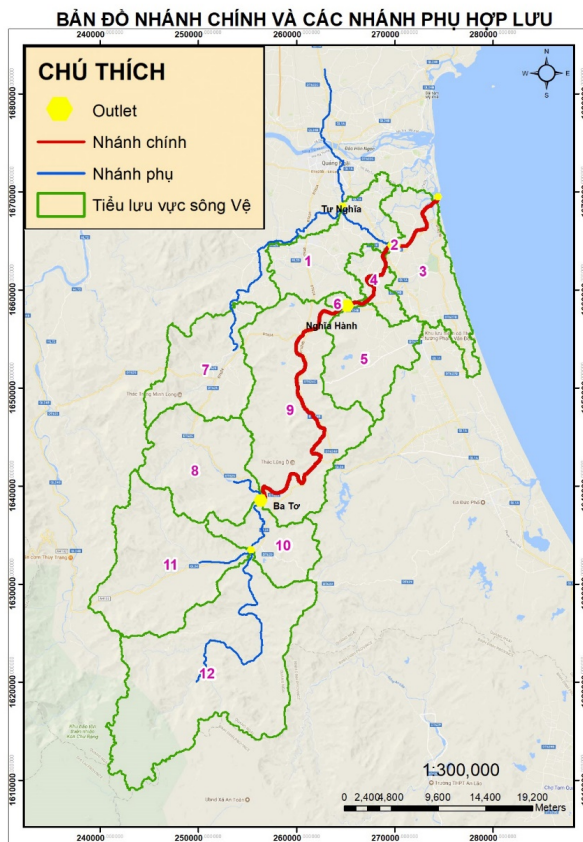
²Trường Đại học Bách Khoa Tp. HCM

Email: longbt62@hcmut.edu.vn

NAM dự báo dòng chảy lưu vực sông Cà, Bình Định và khu vực hạ lưu sông Sài Gòn. Theo nghiên cứu [18], trong những thập kỷ qua, hàng trăm mô hình “mưa rào - dòng chảy” được đề xuất với mục đích ứng dụng thời gian thực. Các mô hình này được phân loại theo quy mô thời gian - không gian, theo phương pháp giải phương trình được sử dụng. Các tính năng chính để phân biệt cách tiếp cận là: các thuật toán cơ bản (dựa trên kinh nghiệm, khái niệm hoặc dựa trên quá trình); cách tiếp cận: ngẫu nhiên hoặc tiền định [7]. Trong nghiên cứu này, ứng dụng hệ thống các mô hình diễn toán SWAT/NAM/MIKE21 HD nhằm xác định bộ thông số thủy văn và thủy lực đạt yêu cầu tại khu vực cửa sông Vệ - bước đi đầu tiên cho nghiên cứu mô phỏng xâm nhập mặn tại khu vực cửa sông Vệ, trong khuôn khổ đề tài nghiên cứu sinh.

2. Phương pháp nghiên cứu và thu thập tài liệu

2.1 Giới thiệu về khu vực nghiên cứu



Hình 1. Vị trí, giới hạn khu vực nghiên cứu với 12 tiểu lưu vực [19]

Sông Vệ bắt nguồn từ rừng núi phía Tây, chảy theo hướng Tây Nam - Đông Bắc, giữa các huyện Tư Nghĩa, đổ ra biển Đông tại cửa Cỏ Lũy và cửa Đức Lợi. Phía Bắc và phía Tây giáp sông Trà Khúc, phía Nam giáp tỉnh Bình Định và phía Đông giáp biển. Lưu vực sông Vệ có diện tích khoảng 1260km², sông chính có chiều dài khoảng 90km trong đó có 2/3 chiều dài chảy trong vùng núi có độ cao 100 - 1000m, mật độ sông suối trong lưu vực đạt 0,79km/km², độ dốc bình quân lưu vực khoảng 19,9% [19]. Thực vật che phủ bề mặt lưu vực vùng thượng lưu phần lớn là rừng già, bụi rậm, vùng hạ lưu chủ yếu là vùng đất canh tác nông nghiệp. Hình 1 thể hiện vị trí và phạm vi của nghiên cứu.

2.2 Mô hình SWAT, MIKE NAM, MIKE 21 HD

2.2.1. Mô hình SWAT

SWAT (*Soil and Water Assessment Tool*) là công cụ đánh giá nước và đất, được xây dựng bởi Trung tâm phục vụ nghiên cứu nông nghiệp (*ARS - Agricultural Research Service*). Mô hình giúp đánh giá và dự đoán các tác động sử dụng đất đai tác động đến nguồn nước, phù sa, và lượng hóa chất trong nông nghiệp sinh ra trên một lưu vực rộng lớn và phức tạp. Mô hình mô phỏng nhiều quá trình vật lý trong cùng một lúc trên lưu vực và cho phép mô phỏng với mức độ chi tiết hóa cao bằng cách chia lưu vực thành các tiểu lưu vực theo địa hình và mạng lưới thủy văn, sau đó mỗi tiểu lưu vực được phân chia thành các đơn vị thủy văn (*Hydrological response units - HRUs*) có những đặc trưng riêng duy nhất về đất và sử dụng đất dựa vào loại đất và lớp phủ thực vật bên trong tiểu lưu vực.. Sự phân chia này giúp người sử dụng có thể áp dụng kết quả nghiên cứu của một vùng này vào một vùng khác khi chúng có sự tương đồng nhất định. Trong nghiên cứu này, SWAT kết hợp với ArcGIS được sử dụng để phân lưu vực, phân tích đơn vị thủy văn, biên tập dữ liệu khí tượng (vận tốc gió, lượng mưa, nhiệt độ max/min, độ ẩm, cường độ bức xạ). Kết quả chạy SWAT trong nghiên cứu này được thể hiện trong [19]. Một số kết quả tương tự ứng dụng SWAT của nhóm tác giả thể

hiện trong công bố khoa học [20].

2.2.2. Mô hình thủy văn NAM

Trong nghiên cứu này sử dụng hệ thống mô hình thủy lực và thủy văn nên trước tiên sẽ tổng quan về các công cụ được sử dụng. Hệ thống dự báo thủy văn - thủy lực trong Mike11 gồm các modules: (1) Mưa rào - dòng chảy (Rain - Runoff hay còn ký hiệu là RR), (2) Thủy lực (Hydrodynamic - HD), (3) Quy trình Flood Forecasting (FF). Mô hình NAM (viết tắt của cụm từ *Nedbør-Afstrømnings-Model*) là một phần trong hệ thống mô hình mô phỏng kênh sông Mike11. Mô hình có tên gọi “mưa rào - dòng chảy” là một mô hình tập trung gồm nhiều module con, đã được đóng gói, mô phỏng dòng chảy trên mặt đất, các dòng kết nối với nhau, và với dòng chảy chính. Module RR có thể được áp dụng độc lập hoặc được sử dụng để thể hiện một hoặc nhiều lưu vực gia nhập vào mạng lưới sông. Module FF được thiết kế để dự báo sự thay đổi mực nước và lưu lượng trong hệ thống kênh sông do quá trình “mưa rào - dòng chảy”.

Mô hình NAM là mô hình cải tiến từ mô hình Nielsen-Hansen, được công bố trong tạp chí “*Nordic Hydrology*” năm 1973, sau này được Viện Thủy lực Đan Mạch phát triển và đổi thành NAM (từ 3 từ viết tắt tiếng Đan Mạch: *Nedbør-Afstrømnings-Model*). Mô hình gồm 4 bể chứa, nguyên lý tính toán trong mỗi bể chứa là giải phương trình cân bằng theo quy luật phi tuyến (dạng đường cong nước rút). Mô hình NAM mô

phỏng quá trình mưa - dòng chảy một cách liên tục thông qua việc tính toán cân bằng nước ở bốn bể chứa thẳng đứng, có tác dụng qua lại lẫn nhau để diễn tả các tính chất vật lý của lưu vực. Các bể chứa đó gồm: Bể tuyết (chỉ áp dụng cho vùng có tuyết); Bể mặt; Bể sát mặt hay bể tầng rễ cây; Bể ngầm Dữ liệu đầu vào của mô hình là mưa, bốc hơi tiềm năng, và nhiệt độ. Kết quả đầu ra của mô hình là dòng chảy trên lưu vực, mực nước ngầm, và các thông tin khác trong chu trình thủy văn, như sự thay đổi tạm thời độ ẩm của đất và khả năng bổ xung nước ngầm. Dòng chảy lưu vực được phân một cách gần đúng thành dòng chảy mặt, dòng chảy sát mặt, dòng chảy ngầm. Mô hình NAM thuộc loại mô hình tất định, thông số tập trung, và là mô hình mô phỏng liên tục. Trong nghiên cứu này, NAM được sử dụng để tạo ra biên thủy lực cho mô hình thủy lực MIKE21 HD. Một số kết quả thuộc mực này được thể hiện trong [19].

2.2.3 Mô hình thủy lực Mike 21 HD

MIKE 21 HD do DHI [27] thực hiện là phần mềm kỹ thuật để tính toán dòng chảy, trong sông, hồ, cửa sông, vịnh, các vùng biển ven bờ và ngoài khơi. Phương trình toán trong MIKE21 HD được viết cho dòng hai chiều không đồng nhất trong một lớp chất lỏng đồng nhất theo phương thẳng đứng dựa trên phương trình Navier-Stokes, Reynolds không nén 3 chiều với các giả định Boussinesq và áp suất thủy tĩnh.

Phương trình liên tục:

$$\frac{\partial h}{\partial t} + \frac{\partial hU}{\partial x} + \frac{\partial hV}{\partial y} = hS \tag{1}$$

Các phương trình động lượng theo phương ngang gồm

$$\begin{aligned} \frac{\partial h}{\partial t} + \frac{\partial hU^2}{\partial x} + \frac{\partial hUV}{\partial y} = fVh - gh \frac{\partial \eta}{\partial x} - \frac{h}{\rho_0} \frac{\partial p_a}{\partial x} - \frac{gh^2}{2\rho_0} \frac{\partial \rho}{\partial x} + \frac{\tau_{xx}}{\rho_0} - \frac{\tau_{bx}}{\rho_0} - \frac{1}{\rho_0} \left(\frac{\partial S_{xx}}{\partial x} + \frac{\partial S_{xy}}{\partial x} \right) \\ + \frac{\partial}{\partial x} (hT_{xx}) + \frac{\partial}{\partial y} (hT_{xy}) + hU_s S \end{aligned} \tag{2}$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial hV}{\partial t} + \frac{\partial hV^2}{\partial x} + \frac{\partial hUV}{\partial y} = -fUh - gh \frac{\partial \eta}{\partial y} - \frac{h}{\rho_0} \frac{\partial p_a}{\partial y} - \frac{gh^2}{2\rho_0} \frac{\partial \rho}{\partial y} + \frac{\tau_{xx}}{\rho_0} - \frac{\tau_{bx}}{\rho_0} - \frac{1}{\rho_0} \left(\frac{\partial S_{xx}}{\partial x} + \frac{\partial S_{xy}}{\partial x} \right) \\ + \frac{\partial}{\partial x} (hT_{xy}) + \frac{\partial}{\partial y} (hT_{yy}) + hV_s S \end{aligned} \tag{3}$$

Trong đó U , V là các thành phần vận tốc trung bình theo độ sâu của các thành phần vận tốc u , v theo các phương tọa độ x , y ; t là thời gian; $h = \eta + d$: với η là mực nước, d độ sâu. Với T_{xx} , T_{xy} , T_{yy} là các thành phần ứng suất nhớt tổng cộng của nhớt thuần túy, nhớt rối và khuếch tán. S là thành phần lưu lượng từ nguồn thải điểm; U_s , V_s là các thành phần tốc độ nguồn thải do nguồn điểm; g là gia tốc trọng trường; $f = 2\Omega \sin\phi$ là tham số Coriolis; ρ là mật độ nước, ρ_0 là mật độ tiêu chuẩn; p_a là áp suất khí quyển. Hệ thống các phương trình trên được giải theo thuật toán thể tích hữu hạn với lưới mềm dẻo.

2.3 Thu thập tài liệu và thiết lập mô hình

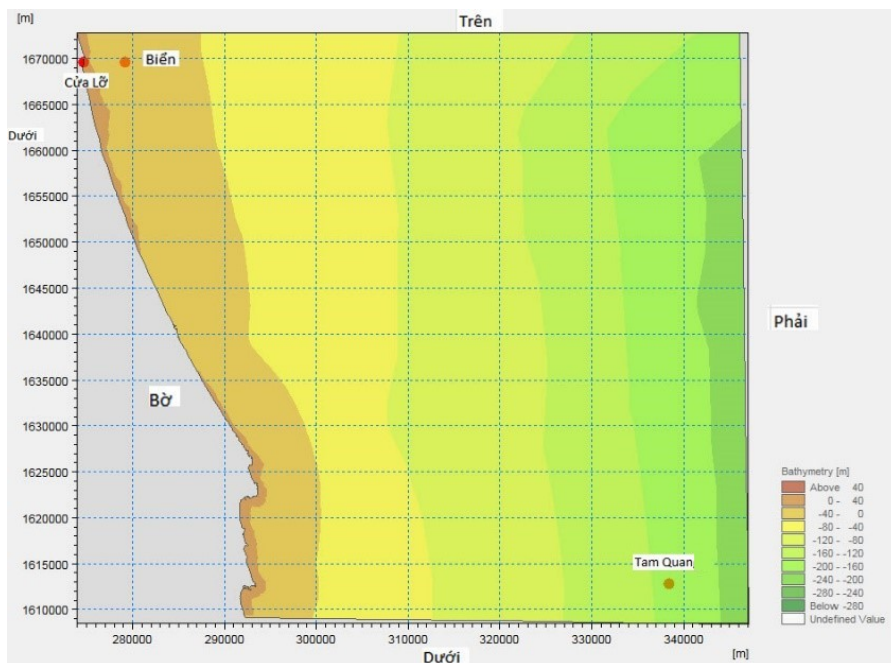
2.3.1 Dữ liệu lưu vực

Dữ liệu DEM được lấy từ trang web <http://gdex.cr.usgs.gov/gdex/> và sử dụng phần

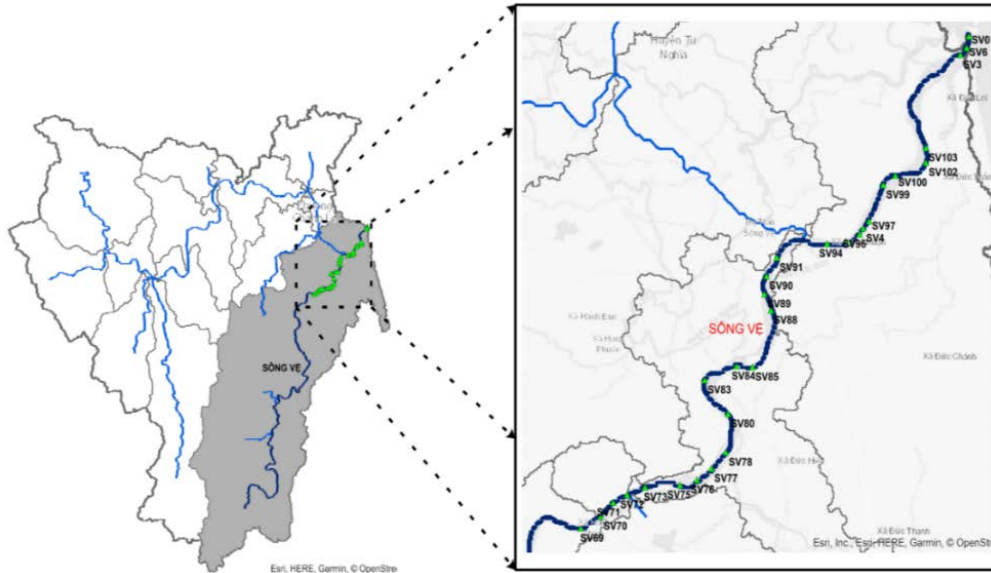
mềm SWAT phân chia khu vực nghiên cứu thành các lưu vực, sử dụng ArcGIS số hóa đoạn sông. Sau khi phân chia lưu vực nhận được số liệu dưới dạng shapefile tiêu lưu vực. Các kết quả này được trình bày trong [19].

2.3.2 Dữ liệu địa hình chạy MIKE

Dữ liệu chạy MIKE 21 HD trong nghiên cứu này được chia ra làm 2 nhóm. Nhóm thứ nhất liên quan tới vùng ven biển được thu thập, xử lý và chuyển vào phần mềm MIKE21 [22], nhóm thứ hai liên quan tới đất liền và cửa sông gồm: số liệu thực đo 28 mặt cắt thực đo được kế thừa từ dự án trước đây [23-24]. Đoạn sông Vệ được xem xét trong nghiên cứu này được giới hạn từ thượng nguồn sông đến cửa Lờ dài 21,47km (Hình 3).



Hình 2. Địa hình biển được lựa chọn



Hình 3. Địa hình vùng cửa sông và mặt cắt sông Vê

2.3.3 Dữ liệu khí tượng - thủy văn

Thông tin và số liệu khí tượng từ 02 trạm đo khí tượng thuộc tỉnh Quảng Ngãi là Ba Tơ và Quảng Ngãi trong các năm 2013 - 2015, thông tin và số liệu thủy văn thuộc trạm An Chỉ trong các năm 2013 - 2015 được sử dụng từ nguồn [25]. Các số liệu này đều có dạng các file thống kê thông dụng đã được xử lý đúng yêu cầu của các mô hình được sử dụng. Thông tin và số liệu hải văn từ trạm Tam Quan, Bình Định được sử dụng để thực hiện nghiên cứu này được lấy từ tài liệu [26].

2.3.4 Dữ liệu biên thủy lực

$$NSE = \frac{\sum_{i=1}^n (Q_i^{sim} - Q_i^{obs})^2}{\sum_{i=1}^n (Q_i^{obs} - \bar{Q})^2}, \quad PBIAS = \frac{\sum_{i=1}^n (Q_i^{obs} - Q_i^{sim}) \times 100}{\sum_{i=1}^n (Q_i^{obs})}$$

$$RSR = \frac{RMSE}{STDEV_{obs}} = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^n (Q_i^{obs} - Q_i^{sim})^2}}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (Q_i^{obs} - \bar{Q})^2}}$$

Tiêu chuẩn đánh giá theo từng chỉ số trên được thể hiện trong bảng 1, nghiên cứu [28] sẽ được sử dụng trong nghiên cứu này.

2.3.6 Thiết lập mô hình tạo bộ thông số thủy văn

Bộ thông số NAM được sử dụng trong nghiên cứu này gồm: L_{max} : Lượng ẩm lớn nhất trong bề mặt chứa tầng rễ cây; U_{max} : Lượng nước tối đa trong bề mặt trữ nước, là lượng nước để điền trũng đọng trên

Trong nội dung chạy MIKE21 HD thuộc nghiên cứu này sử dụng dữ liệu biên mô hình thủy lực vùng ven bờ biển được lấy từ công cụ Tide Prediction of Height trong MIKE 21 Toolbox (.21t) cho năm 2015, 2017, 2018, nguồn [27]. Các dữ liệu này được sử dụng để chạy MIKE21 HD cho vùng ven biển nằm trong phạm vi nghiên cứu như được chỉ ra trên Hình 2.

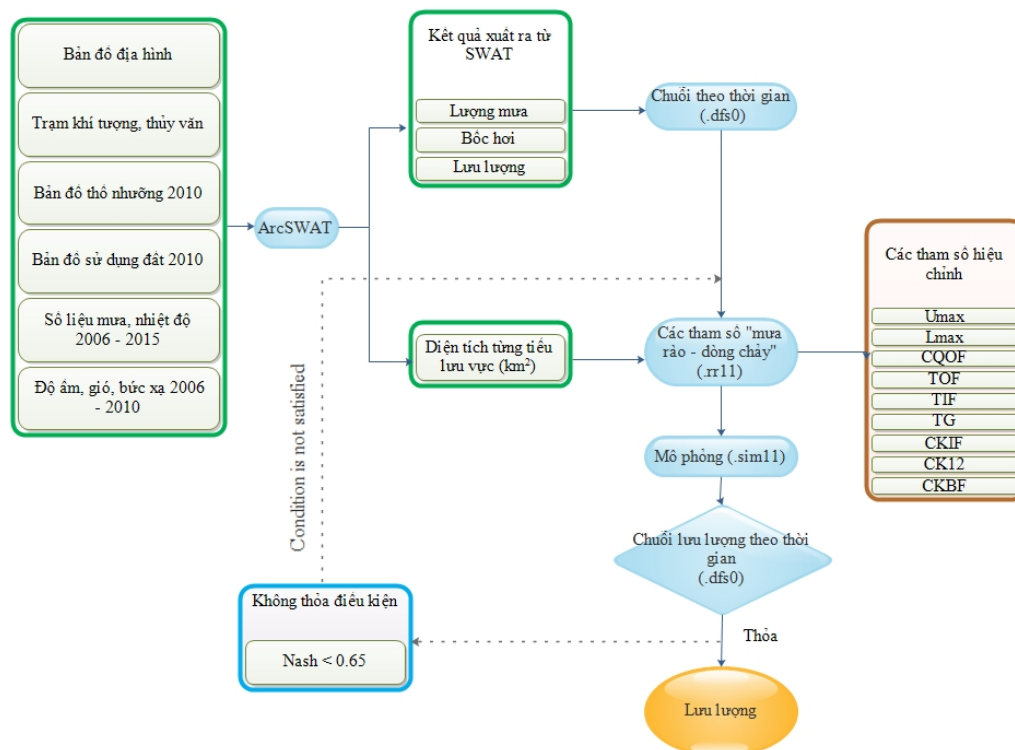
2.3.5 Chỉ tiêu đánh giá:

Chỉ số đánh giá mức độ tương quan giữa kết quả tính toán và kết quả đo đạc, được xác định theo các công thức sau:

mặt thực vật và chứa trong vài cm trên bề mặt của đất; CQOF: Hệ số dòng chảy mặt ($0 \leq CQOF \leq 1$), quyết định phân phối mưa hiệu quả cho dòng chảy mặt và thấm; CKIF: Hằng số thời gian của dòng chảy sát mặt cùng với U_{max} quyết định dòng chảy sát mặt. Nó chi phối thông số diễn toán dòng chảy trao đổi khi $CKIF \gg CK12$, trong đó CK1,2: hằng số thời gian cho diễn toán dòng chảy mặt và dòng chảy

sát mặt dọc theo các sườn dốc lưu vực và qua các lòng dẫn đến cửa ra của lưu vực. Ký hiệu CKBF: hằng số thời gian dòng chảy ngầm, để diễn toán hoàn trả nước thông qua lượng trữ nước ngầm, thường $CKBF \gg CK12$. Ký hiệu TOF: giá trị ngưỡng của dòng chảy mặt ($0 \leq TOF \leq 1$). Ký hiệu TIF: giá trị ngưỡng của dòng chảy sát mặt ($0 \leq TIF \leq 1$). Dòng chảy sát mặt

chỉ hình thành khi chỉ số âm tương đối của đất ở tầng rễ cây lớn hơn TIF. Ký hiệu TG: giá trị ngưỡng của lượng nước bổ sung cho dòng chảy ngầm ($0 \leq TG \leq 1$). Lượng nước bổ sung cho bể chứa ngầm được hình thành khi chỉ số âm tương đối của đất ở tầng rễ cây lớn hơn TG [27]. Các thông số này dạng bảng được thể hiện trên Bảng 1.

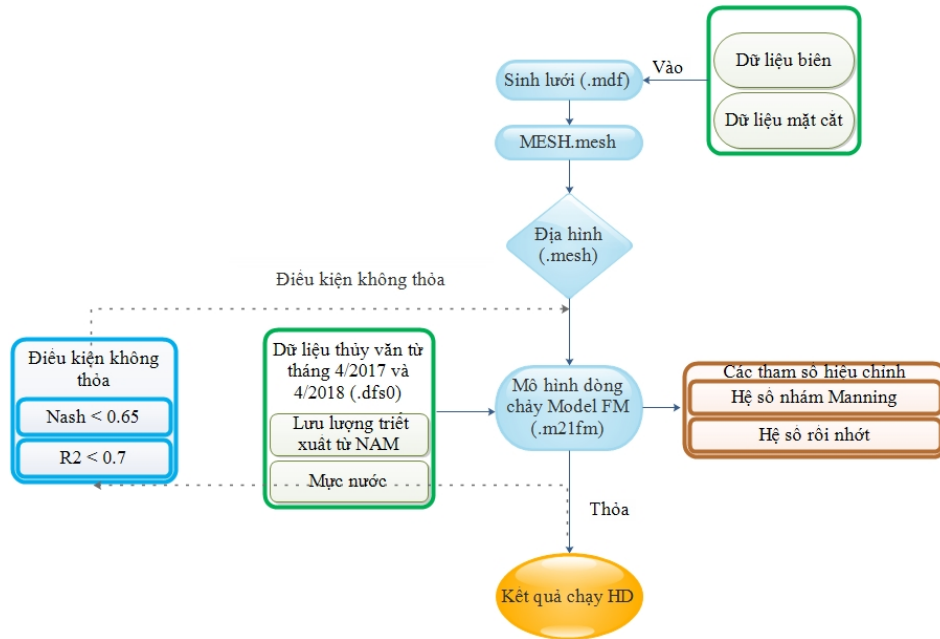


Hình 4. Các bước thiết lập bộ thông số thủy văn cho lưu vực

Các bước thiết lập mô hình lập ra bộ thông số thủy văn được thực hiện như sau: các dữ liệu đầu vào gồm bản đồ địa hình (DEM), số liệu khí tượng - thủy văn, bản đồ sử dụng đất, bản đồ thổ nhưỡng được đưa vào SWAT. Kết quả triết xuất ra sau khi chạy SWAT gồm diện tích các tiểu lưu vực kết hợp với số liệu mưa tại các trạm trong khu vực được đưa vào NAM (Hình 4) để thực hiện bước hiệu chỉnh các tham số của mô hình NAM. Sử dụng chỉ tiêu ở mục 2.3.5 để đánh giá độ tin cậy của bộ thông số. Để thực hiện hiệu chỉnh, trước tiên, từ bộ thông số ban đầu, NAM thực hiện hiệu chỉnh tự động bằng phương pháp thử dần để tăng tốc độ chính xác tới mức ổn định với sai số cho phép. Bộ thông số sau hiệu chỉnh của NAM sẽ được sử dụng để tính toán biên lưu lượng cho mô hình thủy lực tiếp theo. Một số kết quả của nội dung này được trình bày trong [19].

2.3.7 Thiết lập mô hình tạo biên cho mô hình thủy lực MIKE21 HD

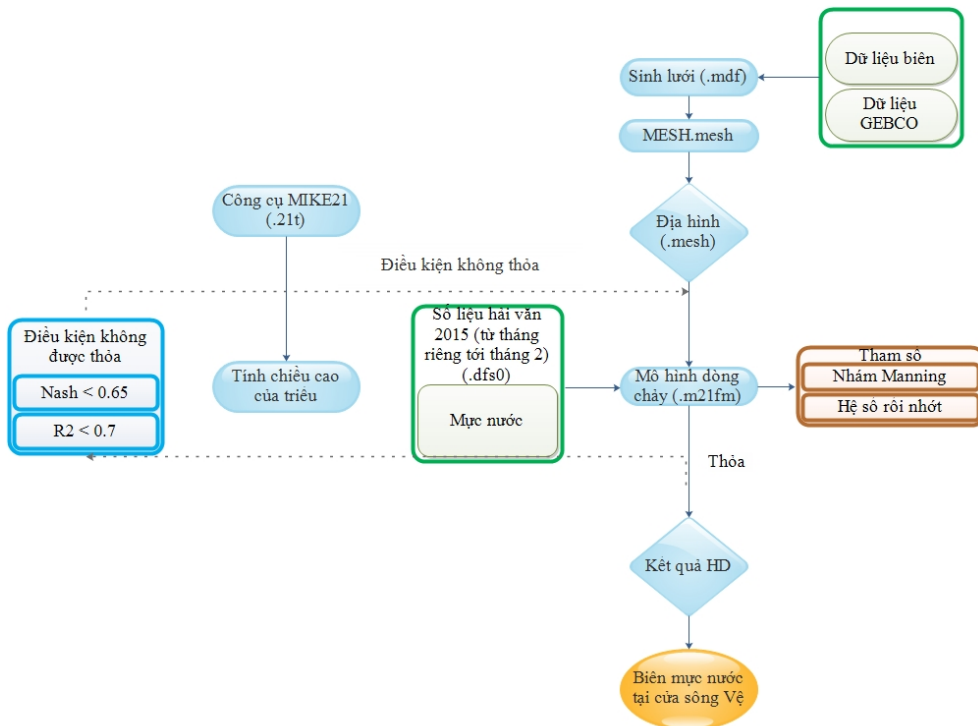
Biên trên được xác định ở tiểu lưu vực số 9 có lưu ý tới những nhánh sông phụ chảy vào nhánh sông ở các tiểu lưu vực 8, 10, 11, 12 (Hình 1). Từ mô hình SWAT tính toán được tổng diện tích các lưu vực trên. Số liệu mưa và bốc hơi ngày được lấy ở trạm khí tượng Ba Tơ. Do những điểm hợp lưu nằm ở vùng hạ lưu sông Vệ nên mưa được lấy từ trạm khí tượng Quảng Ngãi và bốc hơi được tính ra tương ứng với các tiểu lưu vực bằng sự hỗ trợ từ SWAT. Từ bộ thông số NAM đã được hiệu chỉnh và kiểm định trong mục 2.3.6, cùng với 2 dạng chuỗi theo thời gian lượng mưa, bốc hơi vào mô hình NAM. Các bước tạo ra file biên lưu lượng tại thượng lưu được thể hiện trên Hình 5.



Hình 5. Các bước thiết lập hệ thống mô hình diễn toán SWAT, NAM tạo biên lưu lượng cho mô hình thủy lực

Sử dụng dữ liệu biên cho mô hình thủy lực vùng ven bờ biển (Hình 2) được lấy từ công cụ Tide Prediction of Height trong MIKE 21 Toolbox(.21t) cho năm 2015, nguồn [27]. Thực hiện bước hiệu chỉnh và kiểm mô hình thủy lực MIKE21 HD. Sau đó sử dụng dữ liệu biên cho

mô hình thủy lực vùng ven bờ biển từ công cụ Tide Prediction of Height trong MIKE 21 Toolbox(.21t) cho các năm cần tính để xuất kết quả mực nước tại vị trí cửa Lở, sông Vệ. Các bước thiết lập này được thể hiện trên Hình 6.



Hình 6. Các bước thiết lập hệ thống mô hình diễn toán MIKE21 HD tạo mực nước cho mô hình thủy lực

2.3.8 Thiết lập mô hình hiệu chỉnh và kiểm định thông số thủy lực

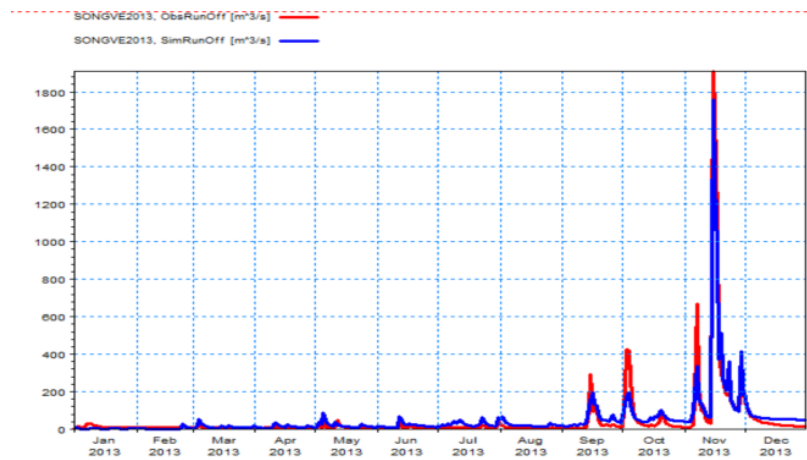
Trong nghiên cứu này, hệ số nhám Manning và hệ số nhớt rối được lựa chọn làm thông số thủy lực. Từ bộ thông số thủy văn đã được hiệu chỉnh và kiểm định trong mục 2.3.6, cùng với biên lưu lượng và mực nước được tạo ra từ 2.3.7 sẽ giúp vận hành MIKE 21 HD cho sông Vệ. Dựa trên số liệu thực đo thủy văn tại trạm An Chỉ để hiệu chỉnh và kiểm định bộ thông số thủy lực.

3. Kết quả và thảo luận

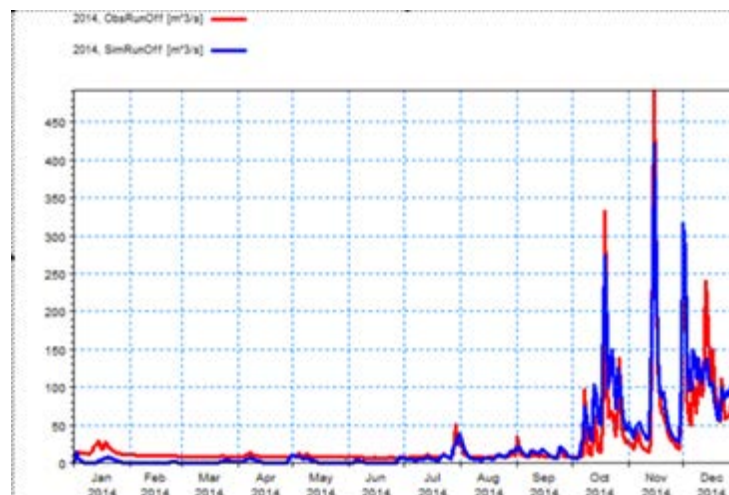
3.1 Hiệu chỉnh và kiểm định mô hình NAM

Bộ dữ thủy văn thực đo ở trạm An Chỉ, trong

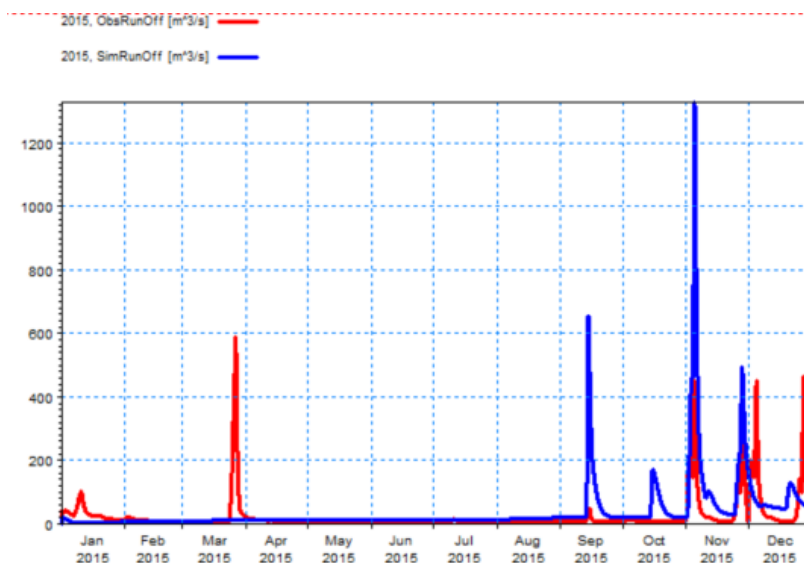
giai đoạn 2013-2015 được sử dụng để hiệu chỉnh và kiểm định NAM. Để đánh giá mức độ tương quan, trong nghiên cứu này sử dụng chỉ số Nash (các nghiên cứu tương tự được thực hiện trong [6], [15], [16]). Bộ số liệu thực đo lưu lượng năm 2013 được sử dụng để hiệu chỉnh và đạt chỉ số NASH là 92%. Bước kiểm định được thực hiện theo số liệu đo lưu lượng trong 2 năm 2014 và 2015 đạt chỉ số NASH lần lượt là 90% và 93%. Kết quả bộ thông số được chọn để mô phỏng lưu lượng được thể hiện trên Bảng 2. Kết quả hiệu chỉnh và kiểm định được thể hiện trên các Hình 7 - Hình 9.



Hình 7. Biểu đồ quá trình lưu lượng thực đo và tính toán theo NAM năm 2013



Hình 8. Biểu đồ quá trình lưu lượng thực đo và tính toán theo NAM năm 2014



Hình 9. Biểu đồ quá trình lưu lượng thực đo và tính toán theo NAM năm 2015

Bảng 1. Bảng kết quả thông số của mô hình MIKE NAM

Thông số	Ý nghĩa	Giá trị
U_{max}	Lượng nước tối đa trong bể chứa mặt (mm)	17
L_{max}	Lượng ẩm lớn nhất trong bể chứa tầng rễ cây (mm)	172
CQOF	Hệ số dòng chảy mặt, không thứ nguyên, phản ánh điều kiện thấm	0,185
TOF	Ngưỡng dưới của dòng chảy tràn	0,531
TIF	Ngưỡng dưới của dòng chảy sát mặt	0,114
TG	Giá trị ngưỡng tầng rễ cây	0,404
CKIF	Hệ số thời gian dòng chảy sát mặt	655,8
CK12	Hằng số thời gian chảy truyền của dòng chảy mặt	19
CKBF	Hằng số thời gian chảy truyền của dòng chảy ngầm	3972

Kết quả được chỉ ra bảng 1 có sự tương đồng với kết quả do nhóm tác giả Linh và cs (2018) chỉ ra trong [2], sử dụng cách tiếp cận khác. Bộ thông số này đảm bảo độ chính xác cũng như tính ổn định để có thể sử dụng mô phỏng dòng chảy thượng lưu cho các năm khác và bộ thông số này được dùng để tính toán dòng chảy tại các phụ lưu khu giữa làm biên đầu vào cho mô hình dòng chảy cũng như lan truyền chất.

3.2 Hiệu chỉnh, kiểm định Mike 21 HD

Bảng 2. Kết quả kiểm định và hiệu chỉnh mô hình thủy lực MIKE21 HD cho vùng ven biển

	Hệ số tương quan	Hệ số Nash	PBIAS (%)	RSR
Hiệu Chỉnh	0,916	0,988	7,323	0.460
Kiểm Định	0,919	0,991	7,933	0.490

vùng ven bờ biển

Chuỗi số liệu biên được lựa chọn như sau: thời gian chọn để hiệu chỉnh: 1/1/2015 - 28/2/2015; thời gian chọn cho kiểm định: 1/3/2015 - 31/5/2015, như được chỉ ra trong mục 2.3.7. Dữ liệu thực đo mực nước tại trạm Tam Quan được sử dụng để hiệu chỉnh và kiểm định [26]. Kết quả hiệu chỉnh và kiểm định theo mục 2.3.5 được thể hiện trong Bảng 2 và Hình 10.

Kết quả, bộ thông số được lựa chọn như sau: hệ số nhớt 0,28 (m²/s), hệ số nhám 30 (m^{1/3}/s).

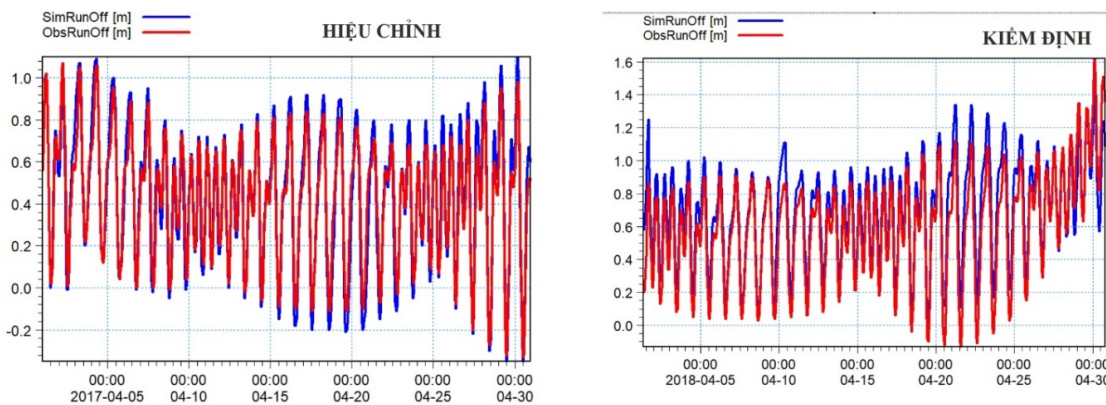
3.3 Hiệu chỉnh, kiểm định vùng cửa sông Vê

Chuỗi số liệu biên được lựa chọn để chạy MIKE21 HD như sau: chuỗi thời gian cho hiệu chỉnh: 1/4/2017 - 30/4/2017; thời gian chọn cho kiểm định: 1/4/2018 - 30/4/2018. Biên trên (lưu lượng) được trích xuất từ kết quả chạy NAM cho phạm vi từ 1-30/4/2017 và 1-30/4/2018. Biên dưới (mức nước) được trích xuất từ kết quả chạy

thủy lực cho khu vực biển được mô tả trong mục 2.3.5 của bài báo này. Dữ liệu thực đo dùng để hiệu chỉnh và kiểm định mô hình là dữ liệu dưới dạng chuỗi thời gian đo mực nước tại trạm Sông Vê [25] (mỗi bước là 1 giờ). Kết quả của mục này là chọn bộ thông số hệ số nhớt bằng 0.28 và hệ số nhám Manning bằng 32m^{1/3}/s. Kết quả hiệu chỉnh và kiểm định theo mục 2.3.5 được thể hiện trong Bảng 3 và Hình 10, dựa trên [28] có thể kết luận đảm bảo độ tin cậy.

Bảng 3. Kết quả kiểm định và hiệu chỉnh mô hình thủy lực MIKE21 HD sông Vê

	Hệ số tương quan	Hệ số Nash	PBIAS < 10%	RSR < 0.5
Hiệu Chỉnh	0.939	0.970	-2.290	0.490
Kiểm Định	0.901	0.953	-16.763	0.490



Hình 10. Biểu đồ mực nước lúc hiệu chỉnh, kiểm định tại trạm Sông Vê

4. Kết luận

Các kết quả đạt được trong nghiên cứu này gồm, thứ nhất đưa ra quy trình các bước tính theo mô hình diễn toán, kết hợp các dữ liệu đo đạc thực tế nhằm xây dựng được bộ thông số thủy văn, thủy lực tại khu vực của sông Vê phục vụ cho diễn toán dòng chảy. Thứ hai, thực hiện hiệu chỉnh, kiểm định NAM và tìm ra bộ thông số thủy văn ổn định, đáp ứng được yêu cầu chỉ số thống kê, có thể sử dụng cho tính toán dòng chảy, đã sử dụng mô hình SWAT và công cụ ArcGIS. Thứ ba, thực hiện hiệu chỉnh, kiểm định bộ thông số thủy lực thông qua sử dụng mô hình MIKE21

HD. Kết quả hiệu chỉnh và kiểm định được đánh giá định lượng thông qua các chỉ số thống kê đều đạt mức chính xác cao hay thỏa yêu cầu. Hạn chế của nghiên cứu là số liệu thực đo còn hạn chế và hướng khắc phục trong bài báo tiếp theo là đo đạc thực tế tại một số vị trí khác trên sông Vê để kiểm định độ tin cậy của các bộ số liệu được đưa ra. Kết quả của bài báo là sự nỗ lực nghiên cứu của nghiên cứu sinh và tập thể giảng viên hướng dẫn. Dù có nhiều nỗ lực nhưng cũng khó tránh khỏi sai sót. Rất mong sự đóng góp ý kiến của các chuyên gia để nâng cao chất lượng kết quả nghiên cứu.

Lời cảm ơn: Nghiên cứu này được thực hiện nhờ sự động viên, góp ý kiến và chỉ dẫn của các thầy từ Viện Khoa học và Thủy lợi miền Nam nơi tác giả đang học Nghiên cứu sinh. Bộ số liệu đo được sử dụng trong nghiên cứu được nhóm mua từ các đơn vị chức năng được ghi rõ trong phần trích dẫn. Nhóm tác giả xin bày tỏ sự cảm ơn trân thành tới các thầy, Viện và các đơn vị cung ứng số liệu.

Tài liệu tham khảo

1. Cao Đăng Dư (2006), *Xây dựng công nghệ dự báo lũ lớn và cảnh báo ngập lụt hệ thống sông Vệ - Trà Khúc, thử nghiệm và chuyển giao công nghệ*. Báo cáo tổng kết đề tài cấp nhà nước, 116 trang.
2. Linh, N.T.M., Tri, D.Q., Thai, T.H., Don, N.C. (2018), *Application of a two-dimensional model for flooding and floodplain simulation: Case study in Tra Khuc-Song Ve river in Viet Nam*. *Lowland Technology International*, 20 (03), 367-378.
3. Trương Văn Bốn, Vũ Văn Ngọc, Vũ Phương Quỳnh, Trần Mạnh Trường (2018), *Các quá trình động lực và diễn biến hình thái cửa Đại và cửa Lở tỉnh Quảng Ngãi*. *Tạp Chí Khoa Học Và Công Nghệ Thủy Lợi*, 48, 7-15.
4. Vũ Phương Quỳnh, Vũ Văn Ngọc, Trương Văn Bốn, Trần Mạnh Trường (2018), *Diễn biến ngưỡng cát di động tại cửa Đại & cửa Lở tỉnh Quảng Ngãi qua ảnh vệ tinh*. *Tạp Chí Khoa Học Và Công Nghệ Thủy Lợi*, 48, 16-24.
5. Nguyễn Mạnh Linh, Đỗ Anh Đức, Nguyễn Ngọc Bách (2013), *Đánh giá ảnh hưởng tiêu thoát lũ tỉnh Quảng Ngãi khi xây dựng tuyến đường cao tốc Đà Nẵng - Quảng Ngãi*. *Tạp Chí Khoa Học Và Công Nghệ Thủy Lợi*, 13, 44-51.
6. Bùi Văn Chanh, Trần Ngọc Anh (2016), *Tích hợp bộ mô hình dự báo thủy văn lưu vực sông Trà Khúc*. *Tạp chí Khoa học ĐHQGHN: Các Khoa học Trái đất và Môi trường*, 32 (3S), 20-25.
7. Nayak, P.C., Venkatesh, B., Krishna, B., Jain, S.K. (2013), *Rainfall-runoff modeling using conceptual, data driven, and wavelet based computing approach*. *Journal of Hydrology*, 493, 57-67.
8. Madsen, H. (2000), *Automatic calibration of a conceptual rainfall-runoff model using multiple objectives*. *Journal of Hydrology*, 235, 276-288.
9. Makungo, R. , Odiyo, J.O., Ndiritu, J.G., Mwaka, B. (2010), *Rainfall-runoff modelling approach for ungauged catchments: A case study of Nzhelele River sub-quaternary catchment*. *Physics and Chemistry of the Earth*, 35, 596-607.
10. Bennett, J.C., Robertson, D.E., Phillip, G.D., Ward, H.A., Prasantha Hapuarachchi, Wang, Q.J. (2016), *Calibrating hourly rainfall-runoff models with daily forcings for streamflow forecasting applications in meso-scale catchments*. *Environmental Modelling & Software*, 76, 20-36.
11. Samadi, A., Sadrolashrafi, S.S., Kholghi, M.K. (2019), *Development and testing of a rainfall-runoff model for flood simulation in dry mountain catchments: A case study for the Dez River Basin*. *Physics and Chemistry of the Earth*, 109, 9-25.
12. Chang, T.J., Chang, Y.S., Chang, K.H. (2016), *Modeling rainfall-runoff processes using smoothed particle hydrodynamics with mass-varied particles*. *Journal of Hydrology*, 543 (B), 749-758.
13. Boughton, W.C. (2007), *Effect of data length on rainfall-runoff modelling*. *Environmental Modelling & Software*, 22, 406 -413.
14. Bruins, H.J., Hodaya, B.G., Svoray, T. (2019), *GIS-based hydrological modelling to assess runoff yields in ancient-agricultural terraced wadi fields (central Negev desert)*. *Journal of Arid Environments*, 166, 91-107.
15. Đinh Xuân Trường (2010), *Ứng dụng mô hình Nam Mike11 dự báo dòng chảy cho các lưu vực bộ phận trên lưu vực sông Ba*. *Tạp chí Khí tượng Thủy văn*, số 11/2010 (599), trang 50-55.
16. Trần Duy Kiều, Đinh Xuân Trường (2011), *Ứng dụng mô hình Nam_Mike11 dự báo dòng chảy tại Yên Thượng trên lưu vực sông Cả*. *Tạp chí Khí tượng Thủy văn*, 606, 37-41.
17. Trần Tuấn Hoàng, Bùi Chí Nam, Ngô Nam Thịnh (2012), *Nghiên cứu tính toán “mưa rào - dòng chảy” hạ lưu sông Sài Gòn làm đầu vào cho bài toán chống ngập 10* (622), 17 - 21.

18. Singh, V.P. (1995), *Watershed Modeling*. In: Singh, V.P. (Ed.), *In Computer Models of Watershed Hydrology*. Water Resources Publications, Littleton, Colo., pp. 1-22.
19. Lê Thị Mỹ Diệp (2017), *Báo cáo kết quả thực hiện nhiệm vụ nghiên cứu 6 tháng cuối năm (chuyên đề 2)*, 75 trang.
20. Nguyễn Thị Ngọc Quyên, Nguyễn Duy Liêm, Bùi Tá Long, Nguyễn Kim Lợi (2017), *Mô phỏng chế độ dòng chảy và bồi lắng dưới tác động của các công trình hồ chứa chính trên lưu vực sông Srepok*. Tạp chí Khoa học, 26, 18-26.
21. Nguyễn Văn Phước, Nguyễn Thanh Hùng, Bùi Tá Long (2011), *Phương pháp tính toán thiệt hại về kinh tế và môi trường đối với một lưu vực sông bị ô nhiễm - Trường hợp điển hình: lưu vực sông Thị Vải*. Tạp chí Phát Triển Khoa Học & Công Nghệ, (M1), 5-28.
22. GEBCO (2017), “*GEBCO - The General Bathymetric Chart of the Oceans.*” 2017 <https://www.gebco.net/>.
23. Viện Quy hoạch Thủy lợi (2013), *Báo cáo tổng hợp dự án: “Quy hoạch điều chỉnh, bổ sung thủy lợi tỉnh Quảng Ngãi đến 2020”*. Viện Quy hoạch Thủy lợi, Hà Nội.
24. ĐKSCTTV II (Đoàn khảo sát khí tượng thủy văn II) (2019), *Báo cáo đo đạc khảo sát địa hình lòng sông và các yếu tố thủy văn tại hạ lưu sông Vệ, tỉnh Quảng Ngãi*.
25. Trạm Khí tượng thủy văn Quảng Ngãi.
26. TTKTTVB (Trung Tâm Khí Tượng Thủy Văn Biển) (2015), Thủy triều.
27. DHI (Danish Hydraulic Institute) (2014), *MIKE 11, 21 Flow Model - User Guide (DHI Agent)*.
28. Moriasi, D.N., Arnold, J.G., Van Liew, M.W., Bingner, R.L., Harmel, R.D., Veith, T.L. (2007), *Model evaluation guidelines for systematic quantification of accuracy in watershed simulations*. American Society of Agricultural and Biological Engineers, 50 (3), 885-900.

APPLYING MATHEMATICAL MODELS SWAT/NAM/MIKE TO BUILD HYDROLOGICAL AND HYDRAULIC PARAMETERS FOR FLOW CALCULATION - IN CASE OF VE RIVER, QUANG NGAI

Le Thi My Diep¹, Bui Huynh Anh², Bui Ta Long^{2*}

¹The Southern Institute Of Water Resources Research

²Hochiminh city University of Technology

Abstract: *Relatively fast economic growth is observed in the coastal zone of Quang Ngai province. Under the influence of climate change, flooding and salt intrusion are becoming more complicated. Both of these types require calculation and prediction of the flow; therefore, they are the subject of research by many authors. In this study, the proposed procedure is the application of the system of models SWAT, NAM and MIKE, which is calibrated and verified using actual measurement data and, ultimately, to build a set of hydrological and hydraulic parameters to calculate the flow of the Ve river. Calibration and verification results are based on widely used statistical indexes, which allow us to confirm that actual applicability is acceptable. A new feature of this study compared to previous studies is shown in the integrated diagram, which clearly shows the combination of data, models and steps for setting hydrological and hydraulic parameters.*

Keywords: *Rain-Runnoff, SWAT, NAM, MIKE, Ve river.*

BƯỚC ĐẦU NGHIÊN CỨU NƯỚC DÂNG DO HIỆU ỨNG BƠM EKMAN TẠI VEN BIỂN MIỀN TRUNG

Nguyễn Bá Thủy¹, Nguyễn Kim Cương²

Tóm tắt: Nghiên cứu này áp dụng mô hình ROMS 3D vào mô phỏng hiện tượng mực nước biển dâng cao bất thường trong đợt triều cường tháng 12 năm 2016 tại Tuy Hòa-Phú Yên nhằm xác định nước dâng gây bởi hiệu ứng bơm Ekman tại khu vực. Các trường khí tượng được thu thập từ cơ sở dữ liệu tái phân tích của CFSR. Kết quả cho thấy, diễn biến nước dâng do hiệu ứng bơm Ekman khá tương đồng với nước dâng quan trắc nhưng thiên thấp. Trường gió Đông Bắc mạnh, kéo dài gây hệ thống dòng chảy có vận tốc lớn dọc ven bờ miền Trung tạo hiệu ứng bơm Ekman đẩy mực nước dâng cao tại Tuy Hòa-Phú Yên.

Từ khóa: Nước dâng dị thường, bơm Ekman, Tuy Hòa.

Ban Biên tập nhận bài: 12/03/2019 Ngày phản biện xong: 26/05/2019 Ngày đăng bài: 25/6/2019

1. Mở đầu

Nghiên cứu về nước dâng do bão, áp thấp nhiệt đới đã được tiến hành từ rất lâu do bởi thiệt hại gây bởi nước dâng trong bão rất lớn. Chính vì vậy, nhiều công nghệ dự báo nước dâng do bão đã được xây dựng để phục vụ dự báo, cảnh báo. Qua đó, nhiều mô hình thương mại (Delft3D, Mike2D, SMS...) cũng như mã nguồn mở (ROMS, POM...) được ứng dụng để phục vụ dự báo, cảnh báo. Ngoài hiện tượng nước dâng do bão và áp thấp nhiệt đới, tại nhiều khu vực trên thế giới khi gió có vận tốc lớn, thổi theo hướng ổn định và kéo dài cũng gây nước dâng đáng kể tại vùng ven bờ. Chính vì vậy, nước dâng do gió mùa gần đây đã được tập chung nghiên cứu và xây dựng công nghệ dự báo, nhất là tại những khu vực có địa hình trên bờ trũng và biên độ thủy triều lớn, chỉ cần xuất hiện nước dâng cỡ vài chục centimet vào kỳ triều cường có thể gây ngập trên diện rộng. Nước dâng gây bởi gió được tạo bởi theo 3 cơ chế: Tác động trực tiếp từ ứng suất gió trên bề mặt biển; tác động

¹Trung tâm Dự báo khí tượng thủy văn quốc gia

²Trường Đại học Khoa học Tự nhiên - Đại học Quốc gia Hà Nội

Email: thuybanguyen@gmail.com

gián tiếp qua ứng suất sóng; và hiệu ứng bơm Ekman đẩy mực nước ven bờ dâng cao do dòng chảy dọc bờ. Tuy nhiên, từ số liệu quan trắc thực tế, việc xác định mức độ đóng góp của nước dâng do hiệu ứng nào gây nên là rất khó. Chúng ta chỉ có thể xác định nước dâng gây bởi các hiệu ứng riêng rẽ thông qua kết quả mô phỏng bằng mô hình số trị. Nước dâng do tác động trực tiếp từ ứng suất gió thường lớn trong trường hợp gió mạnh trong bão, áp thấp nhiệt đới, cơ chế gây nước dâng này đã được nghiên cứu nhiều. Hiện tượng mực nước dâng cao do hiệu ứng bơm Ekman xuất hiện tại những khu vực bờ biển có vận tốc dòng chảy dọc bờ lớn gây bởi gió mạnh thổi theo hướng ổn định trong thời gian dài. Bơm Ekman có thể là hiệu ứng nước dâng hoặc rút tùy theo hướng hội tụ hay phân kỳ của hoàn lưu dòng chảy. Hiện tượng nước dâng do hiệu ứng bơm Ekman cũng đã được nghiên cứu trong bão, áp thấp nhiệt đới và gió mùa như trong các nghiên cứu của Kim và nnk (2014) [6], Bertin và nnk (2015) [3]. Ngay trong khu vực Biển Đông cũng đã có một số nghiên cứu đề cập tới nước dâng do hiệu ứng bơm Ekman tại ven bờ miền Trung [4, 7]. Nghiên cứu của Centurion và nnk (2009) dựa theo số liệu quan trắc dòng

chảy tại tầng 20m và mô hình cho thấy dòng Ekman trong mùa đông tại ven bờ miền Trung tương gây nên dị thường mực nước rất đáng kể, khoảng 20-30cm [4]. Nhóm tác giả Shaw và nnk (1998) khi phân tích số liệu mực nước từ vệ tinh Topex/Poseidon trong thời gian từ 1992-1995 đưa ra kết luận rằng dị thường mực nước là dương khoảng 0,18-0,2m đối với ven bờ biển Việt Nam từ Phú Yên trở xuống. Nhóm tác giả cũng đưa ra lý giải nguyên nhân do hệ thống dòng chảy mạnh dọc bờ trong mùa Đông tại khu vực [7].

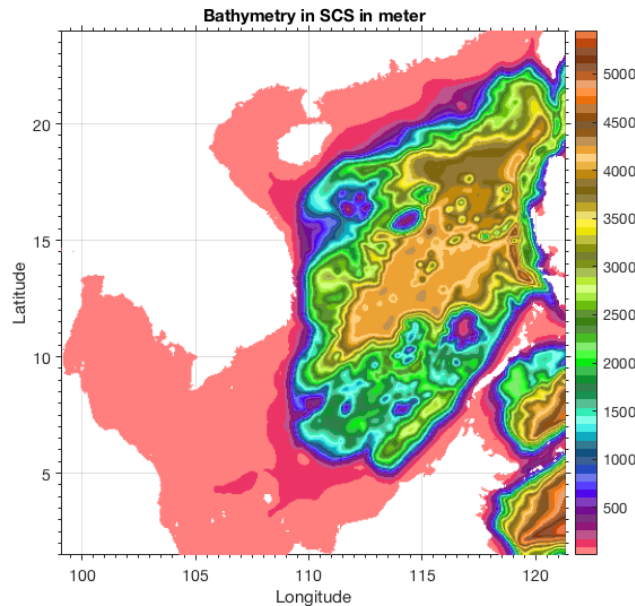
Số liệu quan trắc nhiều mực nước nhiều năm tại trạm thủy văn Phú Lâm (cách cửa biển Tuy Hòa 2km) và số liệu tại trạm nghiệm triều đặt tại cửa biển Tuy Hòa-Phú Yên tháng 12 năm 2016 đã cho thấy có hiện tượng nước dâng cao bất thường trên nền thủy triều trong các đợt triều cường tại khu vực [1]. Theo nghiên cứu của Nguyễn Bá Thủy và Trần Quang Tiến năm 2017, các đợt triều cường cao tại Tuy Hòa-Phú Yên thường gắn với hình thế thời tiết kết hợp giữa gió mùa Đông Bắc mạnh ở ven biển Trung Bộ và vùng thấp ngoài khơi giữa và nam Biển Đông có hướng di chuyển vào ven biển Việt Nam [2].

Để xem xét nguyên nhân gây mực nước dị thường tại khu vực ngoài tác động của ứng suất gió và ứng suất sóng thì vai trò của hiệu ứng Ekman do dòng chảy ven bờ tác động tới nước dâng ra sao, mô hình ROMS 3D được áp dụng để mô phỏng nước dâng trong đợt triều cường tháng 12 năm 2016 tại Tuy Hòa-Phú Yên. Kết quả của nghiên cứu sẽ góp phần làm sáng tỏ nguyên nhân gây nước dâng dị thường tại khu vực.

2. Phương pháp nghiên cứu

Nghiên cứu này sử dụng mô hình ROMS 3D

để mô phỏng hiện tượng mực nước dâng dị thường trong đợt triều cường tháng 12 năm 2016 nhằm mục đích xác định nước dâng do hiệu ứng Ekman tại khu vực. ROMS là mô hình đại dương quy mô khu vực được phát triển bởi đại học California và đại học Rutgers (Hoa Kỳ) [11]. Là mô hình mã nguồn mở nên ROMS mang tính cộng đồng cao, được nhiều nhà nghiên cứu sử dụng với qui mô không gian và thời gian khác nhau: Từ dải ven bờ tới các đại dương thế giới; mô phỏng cho vài ngày, vài tháng và tới hàng chục năm. Mô hình ROMS được xây dựng trên cơ sở các nghiên cứu số trị bậc cao mới nhất cùng với kỹ thuật tiên tiến cho phép triển khai một cách có hiệu quả các tính toán có độ phân giải cao. Mô hình giải các phương trình thủy tĩnh cho thủy vực có bề mặt tự do với địa hình đáy phức tạp trên hệ lưới cong trục giao theo phương ngang và thích ứng địa hình theo phương thẳng đứng. Với bài toán mô phỏng nước dâng do hiệu ứng bơm Ekman ven bờ, mô hình ROMS phiên bản 3D được lựa chọn. Chi tiết về mô hình ROMS có thể được tham khảo tại [11]. Miền tính cho mô hình ROMS 3D từ 1-23°N và 99-121°E (Hình 1), với độ phân giải không gian 5 km và 30 lớp (theo độ sâu). Với miền tính như trên, tổng số điểm nút lưới là 421 x 448 x 30 điểm. Tại các biên lỏng, các kết quả từ hệ thống mô hình HYCOM với độ phân giải 1/12° được thu thập và đưa vào mô hình như điều kiện biên và điều kiện ban đầu [8]. Các hằng số điều hòa thủy triều nhận từ hệ thống OTPS của trường ĐH Oregon, Mỹ [9]. Các trường khí tượng như gió, khí áp, bức xạ ... được thu thập từ cơ sở dữ liệu tái phân tích CFSR (*Climate Forecast System Reanalysis*) [10].



Hình 1. Phân bố độ sâu của miền tính toán của mô hình ROMS 3D

3. Kết quả mô phỏng

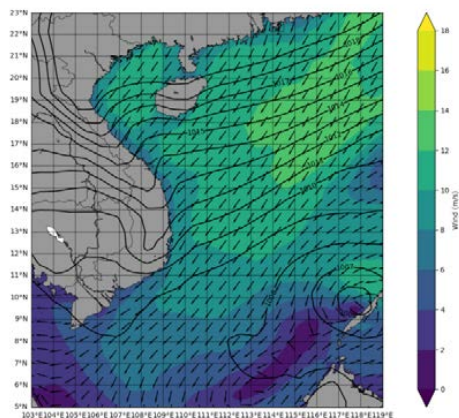
Nghiên cứu sử dụng số liệu quan trắc mực nước tại trạm nghiệm triều đặt tại cửa biển Tuy Hòa tháng 12 năm 2016 để so sánh với kết quả mô phỏng [1]. Các kết quả mô phỏng để phân tích và kiểm chứng bao gồm mực nước tổng cộng, thủy triều và dòng chảy theo các tầng trong tháng 12 năm 2016. Trên hình 2 là phân bố trường gió và khí áp của dữ liệu CFSR trong đợt nước triều cường này. Về cơ bản nguồn số liệu khí tượng này khá tương đồng với số liệu tái phân tích của Cơ quan Khí tượng hạn vừa Châu Âu thể hiện hình thể thời tiết trong thời gian này bị chi phối bởi gió mùa Đông Bắc mạnh lấn sâu xuống Nam Trung Bộ, bên cạnh đó ngoài khơi Nam Biển Đông hình thành khối áp thấp di chuyển chậm vào ven bờ Nam Trung Bộ và Nam Bộ, sau đó tan do ảnh hưởng của không khí lạnh.

So sánh kết quả tính toán và quan trắc mực nước tổng cộng (bao gồm cả thủy triều và dao động dâng/rút do gió) trên hình 3 cho thấy có sự tương đồng về pha và độ lớn của mực nước mô phỏng và quan trắc. Hai chuỗi số liệu có hệ số tương quan tương đối cao (80%). Trong nửa đầu của tháng 12 năm 2016, mô hình mô phỏng tương đối tốt dao động mực nước. Tuy nhiên, từ tuần thứ 3 của tháng 12, mô hình đã mô phỏng tương đối tốt các đỉnh triều nhưng mô phỏng chưa thực sự tốt tại các thời điểm mực nước thấp.

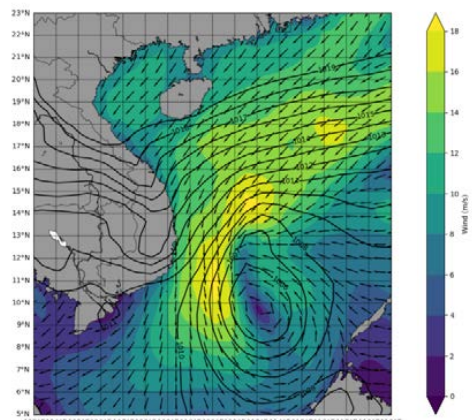
Đây cũng chính là thời gian xảy ra hiện tượng nước dâng dị thường tại khu vực này. Để đánh giá định lượng nước dâng, phương án chỉ tính thủy triều được thực hiện và nước dâng được xác định sau khi loại bỏ thủy triều từ mực nước tổng hợp. So sánh nước dâng tính từ mô hình với quan trắc tại Tuy Hòa được thể hiện trên hình 4. Kết quả cho thấy, mặc dù đỉnh nước dâng còn thiên thấp nhưng mô hình ROMS 3D cũng đã phản ánh được xu thế nước dâng, với đỉnh vào đêm ngày 14/12 là 0,18m (thực tế 0,59m) và đêm ngày 16/12 là 0,31m (thực tế 0,61m). Với mô hình ROMS 3D, ảnh hưởng của sóng không được xét tới nên nước dâng tính toán chủ yếu do tác động trực tiếp của ứng suất gió lên mặt biển và gián tiếp qua hiệu ứng bơm Ekman. Trên hình 5 và 6 là trường mực nước và dòng chảy tại các tầng 0m, 50m và 100m ở thời điểm trước khi xuất hiện nước dâng cao nhất vào đêm ngày 14/12 và 16/12. Có thể thấy rằng, gió mùa Đông Bắc đã tạo nên hệ thống dòng chảy mạnh dọc ven bờ miền Trung tại cả 3 tầng với vận tốc tới 1 m/s, khi tới Tuy Hòa, điểm cực Đông nhất của Việt Nam, dòng chảy hướng ra ngoài biển, và ngay sau đó chuyển hướng vào bờ đẩy mực nước tại đây dâng cao. Cơ chế này cũng có thể lý giải tại sao thông tin về triều cường cao xuất hiện chủ yếu ở khu vực quanh Tuy Hòa-Phú Yên và thỉnh thoảng xuất hiện tại một số khu vực ở phía Nam

Tuy Hòa. Kết quả mô phỏng trường dòng chảy bằng mô hình ROMS 3D cũng cho thấy hiện tượng này không ít xảy ra tại thời điểm thủy triều

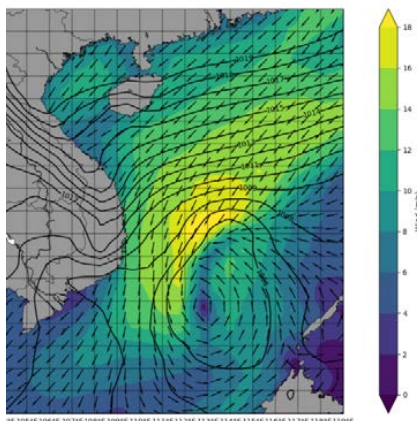
thấp, như minh họa trên hình 7 vào ngày 8 và 9 tháng 12



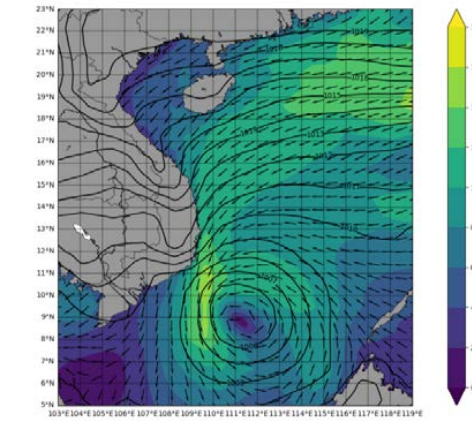
(a) 18 giờ ngày 20/12/2014



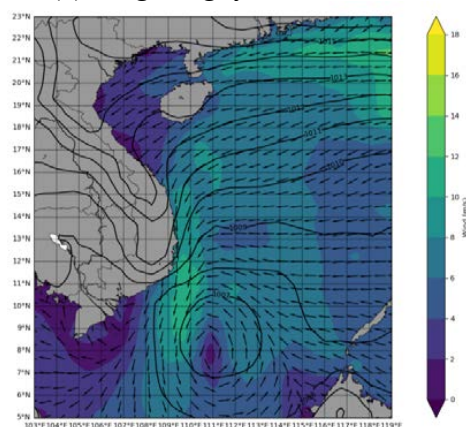
(b) 18 giờ ngày 21/12/2014



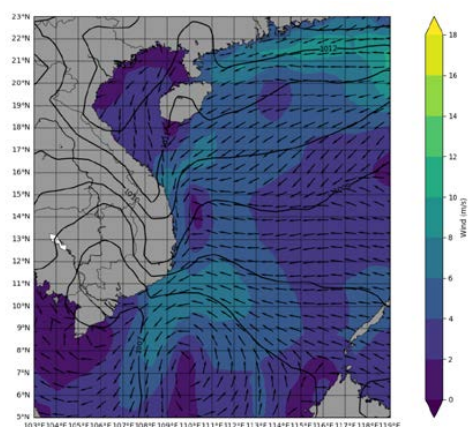
(c) 18 giờ ngày 22/12/2014



(d) 18 giờ ngày 23/12/2014

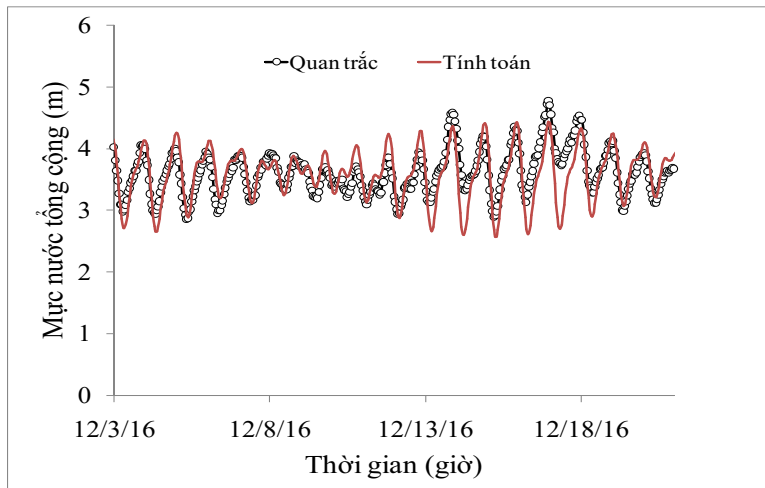


(e) 18 giờ ngày 24/12/2014

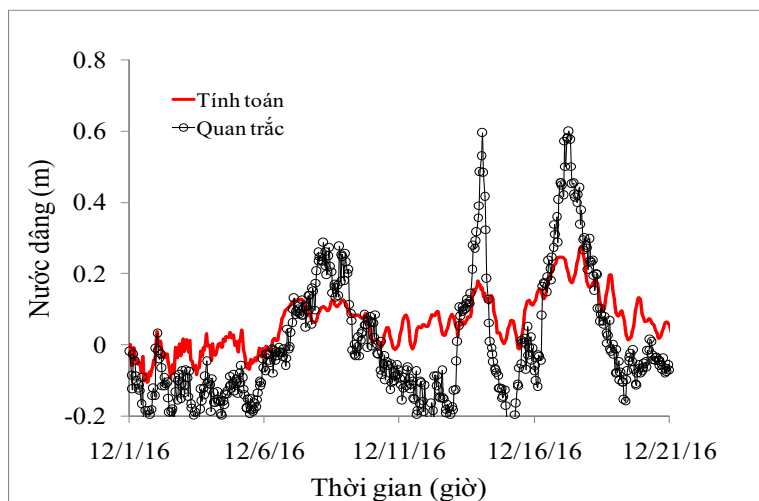


(f) 18 giờ ngày 25/12/2014

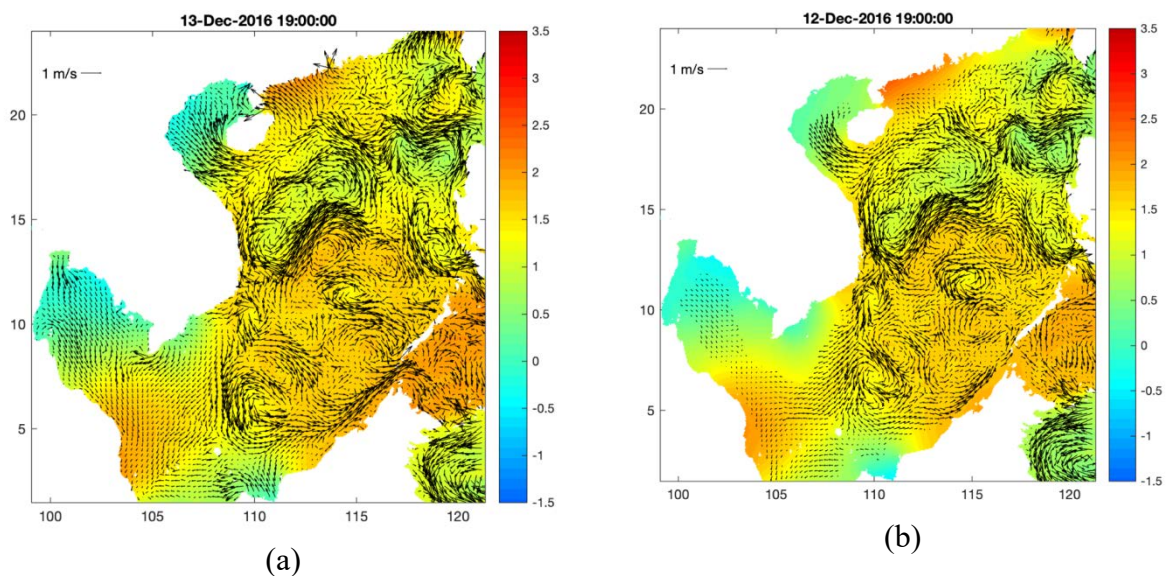
Hình 2. Trường gió và khí áp từ cơ sở dữ liệu CFSR trong đợt triều cường tháng 12 năm 2016

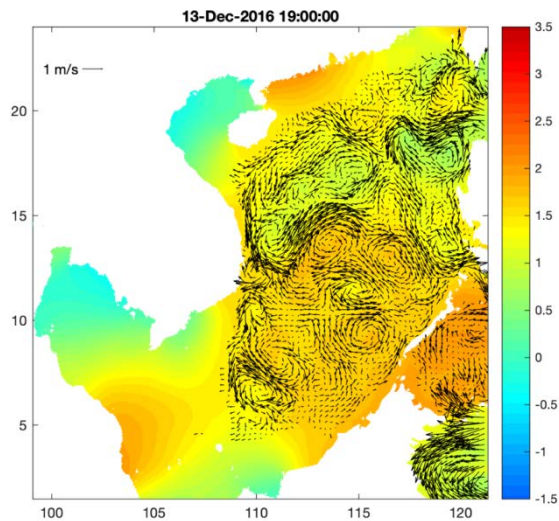


Hình 3. So sánh biến thiên mực nước tính toán và quan trắc trong đợt triều cường tháng 12 năm 2016 tại trạm quan trắc bổ sung Tuy Hòa



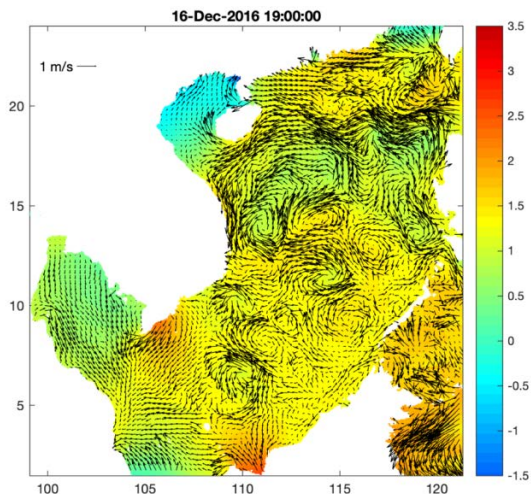
Hình 4. So sánh biến thiên nước dâng tính toán và quan trắc trong đợt triều cường tháng 12 năm 2016 tại trạm quan trắc bổ sung Tuy Hòa



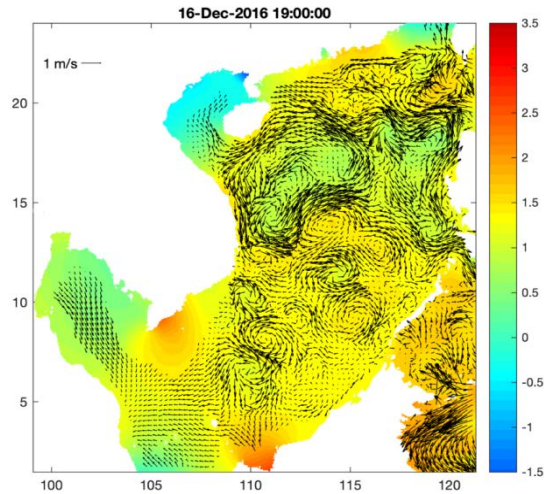


(c)

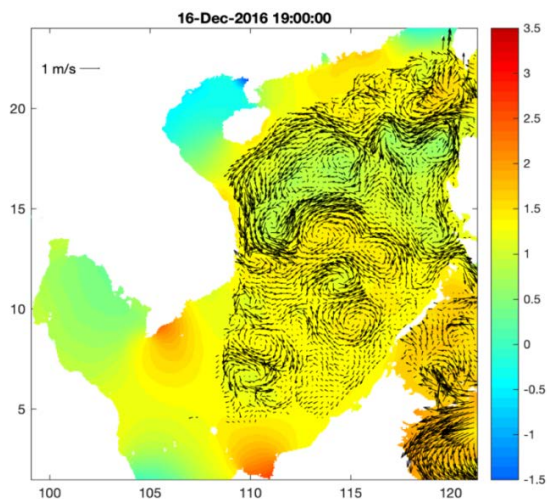
Hình 5. Trường mực nước và dòng chảy tại tầng 0m (a), 50m (b) và 100m (c) tại thời điểm trước khi xuất hiện nước dâng lớn nhất ngày 14/12/2016



(a)

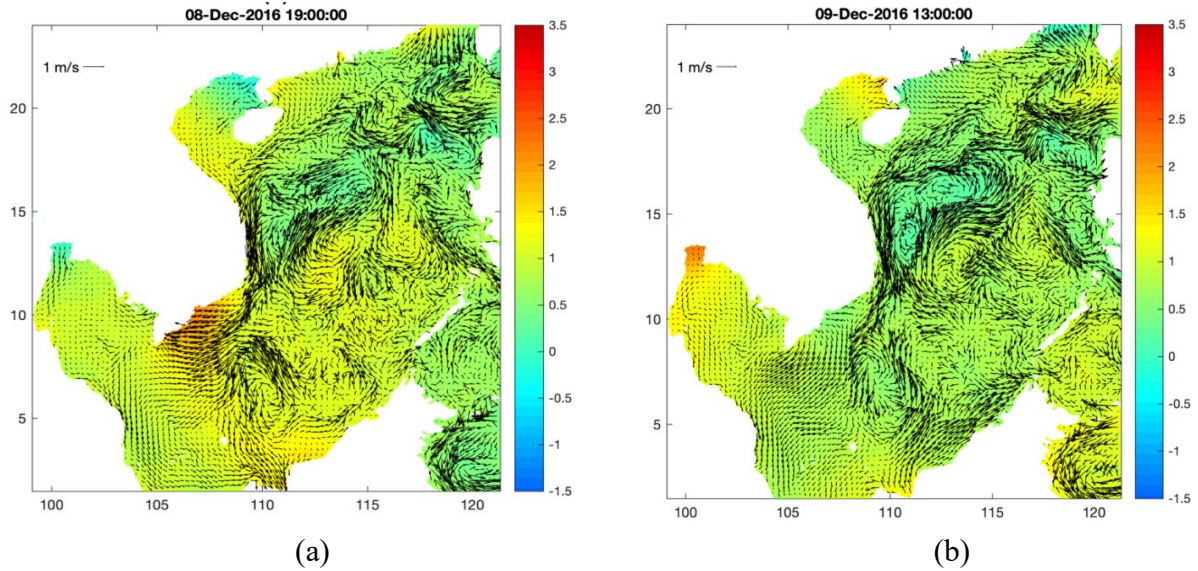


(b)



(c)

Hình 6. Trường mực nước và dòng chảy tại tầng 0m (a), 50m (b) và 100m (c) tại thời điểm trước khi xuất hiện nước dâng lớn nhất ngày 16/12/2016



Hình 7. Trường mực nước và dòng chảy tại tầng mặt ngày 8/12/2016 (a) và 9/12/2016 (b)

4. Kết luận

Trên đây là một số kết quả ban đầu về nghiên cứu hiện tượng nước dâng do hiệu ứng bơm Ekman tại khu vực bằng mô hình ROMS 3D. Trong đó, các trường khí tượng được thu thập từ cơ sở dữ liệu tái phân tích của CFSR. Kết quả cho thấy có sự tương đồng về xu thế giữa nước dâng tính toán và quan trắc, nhưng về biên độ còn thiên thấp so với thực tế. Trường gió Đông Bắc với vận tốc lớn, thời gian thổi lâu tạo nên dòng chảy hướng Bắc-Nam dọc ven bờ miền Trung gây hiệu ứng bơm Ekman đẩy mực nước

dâng cao.

Để có thể mô phỏng đầy đủ định lượng hiện tượng nước dâng dị thường tại khu vực, cần thiết phải xét tới các hiệu ứng khác như tác động của ứng suất sóng. Ngoài ra, đối với nước dâng cao cục bộ tại vùng ven bờ, cần thiết phải xây dựng lưới tính của cả mô hình khí tượng và hải dương với độ phân giải cao hơn, đây cũng là nội dung nghiên cứu được thực hiện trong thời gian tới. Kết quả của nghiên cứu góp phần làm sáng tỏ nguyên nhân gây nước dâng dị thường tại khu vực.

Lời cảm ơn: Nghiên cứu này được tài trợ bởi Quỹ Phát triển khoa học và công nghệ Quốc gia (NAFOSTED) trong đề tài mã số 105.06-2017.07). Tác giả xin chân thành cảm ơn.

Tài liệu tham khảo

1. Trần Hồng Thái, Trần Quang Tiến, Nguyễn Bá Thủy, Dương Quốc Hùng (2017). *Hiện tượng mực nước biển dâng dị thường tại Tuy Hòa - Phú Yên*. Tạp chí khí tượng thủy văn, số 676 trang 1-9.
2. Nguyễn Bá Thủy, Trần Quang Tiến (2018). *Bước đầu nghiên cứu mối liên hệ giữa mực nước biển dâng dị thường tại Tuy Hòa - Phú Yên với hình thế thời tiết*. Tạp chí khí tượng thủy văn. Số 687, trang 15-22.
3. Bertin, X.; Li, K.; Roland, A., and Bidlot, J.R., (2015). *The contribution of short waves in storm surges: two recent examples in the central part of the bay of Biscay*. Continental Shelf Research 96, 1-15.
4. Centurioni, L. R., Niiler P. N., and Lee D.-K. (2009). *Near-surface circulation in the South China Sea during the winter monsoon*. Geophysical Research Letters, Vol. 36, L06605,

doi:10.1029/2008GL037076, 2009.

5. Forbes, C.; Rhome, J.; Mattocks, C.; Taylor, A. *Predicting the Storm Surge Threat of Hurricane Sandy with the National Weather Service SLOSH Model (2014)*. Journal of Marine Science and Engineering, 2, 437-476. doi: 10.3390/jmse2020437.

6. Kim, S.Y.; Matsumi, Y.; Yasuda, T., and Mase, H., (2014). *Storm surges along the Tottori coasts following a typhoon*, Ocean Engineering, 91, 133-145.

7. Shaw, P.T., Chao, S., Fu, L. (1998). *Sea surface height variations in the South China Sea from satellite altimetry*. Oceanologica Acta - Vol. 22 – No. 1.

8. <https://hycom.org/data/glba0pt08/expt-91pt2>.

9. https://www.myroms.org/wiki/Tidal_Forcing.

10. <https://climatedataguide.ucar.edu/climate-data/climate-forecast-system-reanalysis-cfsr>.

11. www.myroms.org.

INITIAL STEP STUDY THE EKMAN PUMPING INDUCED ABNORMAL SURGE ON THE CENTRAL COAST OF VIETNAM

Nguyen Ba Thuy¹, Nguyen Kim Cuong²

¹National Hydrometeorological Forecasting Center

²VNU University of Science

Abstract: *In this study, the abnormal surge during the spring tide phases at Tuy Hoa-Phu Yen in December 2016 was simulated by ROMS 3D model in order to investigate the surge induced by Ekman Pumping. The meteorology fields was obtained from CFSR re-analysis database. The results indicate that the model simulated well the tendency of surge although it underestimated. Strong and prolonged Northeast wind causes the longshore currents to create Ekman pump effect to push up the water level in the area.*

Keywords: *Abnormal surge, spring tide, Ekman pumping.*

NGHIÊN CỨU TƯƠNG QUAN GIỮA ĐẶC TÍNH MÂY VÀ MƯA LỚN CHO KHU VỰC HỒ CHÍ MINH BẰNG DỮ LIỆU VỆ TINH HIMAWARI-8 VÀ GSMAP

Phạm Thị Thanh Nga¹

Tóm tắt: Sử dụng đồng bộ dữ liệu phân tích mây HCAI (High-resolution Cloud Analysis Information) được chiết xuất từ vệ tinh Himawari-8 của Cơ quan Khí tượng Nhật bản (JMA) và dữ liệu mưa GSMaP (Global Satellite Mapping of Precipitation) của JAXA, nghiên cứu này tập trung phân tích các đặc tính mây gây mưa lớn và tương quan giữa chúng cho khu vực Thành phố Hồ Chí Minh cho giai đoạn 2016-2018. Đặc điểm tần suất xuất hiện mưa và cường độ mưa theo giờ đã được ước tính tương ứng với tần suất xuất hiện các loại mây và thống kê cùng với từng đặc điểm của loại mây. Kết quả cho thấy biến động ngày của tần suất và cường độ mưa phù hợp với tần suất của các mây Cb, Cs và As. Trong đó, mây Cb tương ứng với các đặc tính độ dày quang học lớn nhất, đỉnh mây cao nhất và cho mưa lớn nhất. Mây Cb gây mưa lớn có tương quan tốt nhất giữa cường độ mưa GSMaP với các kênh nhiệt Tb08 và Tb13 của vệ tinh Himawari-8.

Từ khóa: Tần suất mây và mưa, GSMaP, Himawari-8, Đặc tính mây.

Ban Biên tập nhận bài: 15/04/2019 Ngày phản biện xong: 20/5/2019 Ngày đăng bài: 25/06/2019

1. Mở đầu

Mưa là một đại lượng rất phức tạp, có tính biến động lớn cả về mặt không gian lẫn thời gian, là yếu tố khí tượng khó nắm bắt và khó dự báo nhất, đó là chưa kể đến sai số dự báo còn ở ngưỡng khá cao. Chính bởi chịu sự ảnh hưởng mạnh mẽ của địa hình và hoàn lưu khí quyển nên chế độ mưa ở mỗi khu vực, mỗi quốc gia và mỗi vùng miền khí hậu đều có sự khác nhau. Trong những năm gần đây, ngành công nghệ viễn thám nói chung và viễn thám khí tượng nói riêng đã có nhiều bước tiến vượt bậc, nhất là các vệ tinh giám sát khí tượng [1]. Hiện nay, các sản phẩm thu được từ vệ tinh có đóng góp rất lớn trong nghiệp vụ dự báo cũng như ứng dụng nghiên cứu khoa học, đặc biệt là sản phẩm về mưa. Với ưu điểm vượt trội về độ bao phủ rộng lớn, quét được những vùng xa xôi hẻo lánh, vùng hải đảo, vùng biển không có thiết bị quan trắc hoặc radar, dữ

liệu ảnh mưa vệ tinh được xem là lựa chọn tối ưu nhất có thể khắc phục được những nhược điểm để lại của phương pháp radar và quan trắc truyền thống.

Tính đến thời điểm hiện tại, có khá nhiều bộ dữ liệu mưa vệ tinh được phát triển, Sun và cộng sự [2] đã tổng hợp cập nhật các bộ dữ liệu, bao gồm bộ dữ liệu GPCP - Global Precipitation Climatology Project [3] CMORPH (CPC MORPHing technique) [4], the TRMM Multi-satellite Precipitation Analysis (TMPA) [5], và PER-SIANN (The Precipitation Estimation from Remotely Sensed Information using Artificial Neural Networks [6], GSMaP (Global Satellite Mapping of Precipitation) [7]. Trong đó, GSMaP là một trong những sản phẩm mưa có độ phân giải không gian và thời gian tốt nhất. Số liệu GSMaP độ phân giải cao có thể xác định một hiện tượng mưa với xu thế phù hợp với số liệu mưa quan trắc, tuy nhiên nhìn chung lượng mưa thường thiên thấp [8, 9, 10, 11]. Ngoài việc đánh giá số liệu để có thể sử dụng một cách hữu

¹Trung tâm Vũ Trụ Việt Nam, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam
Email: pttnga@vnsc.org.vn

hiệu, những phân tích chi tiết dựa trên bộ số liệu dày đặc về không gian và thời gian sẽ giúp nâng cao hiểu biết về những hệ thống mưa, tần suất và đặc điểm trung bình.

Dữ liệu GSMaP được nghiên cứu khai thác cho Việt Nam chủ yếu qua một số nghiên cứu đánh giá và hiệu chỉnh. Thành và cộng sự [12] đã đánh giá GSMaP tháng cho lưu vực sông Vu Gia - Thu Bồn ở miền Trung Việt Nam trong giai đoạn 2001-2007 và kết luận số liệu mưa GSMaP có sai số âm lớn trong thời kỳ gió mùa mùa đông từ tháng 10 đến tháng 12, sai số giảm đi khi độ cao địa hình tăng lên, và lớn hơn ở các trạm vùng hạ lưu gần biển. Sử dụng phương pháp mạng thần kinh nhân tạo ANN để hiệu chỉnh số liệu, nghiên cứu này cũng chỉ ra có sự cải thiện trong tương quan theo không gian và biên độ mưa. Một đánh giá khác cho số liệu mưa GSMaP ở khu vực Trung Bộ của Hằng và cộng sự [13] khi so sánh với số liệu quan trắc của 10 trạm khí tượng cho giai đoạn 2000-2010 khẳng định hệ số tương quan dương chiếm ưu thế trong hầu hết các tháng ở tất cả các trạm, giá trị tương quan thấp chủ yếu rơi vào tháng I và II. Mặt khác, sau khi hiệu chỉnh, lượng mưa ước lượng từ GSMaP đã được cải thiện đáng kể, đặc biệt trong những tháng bị thiếu hụt lượng mưa so với quan trắc và trong khoảng ngưỡng từ 6-50mm/ngày.

Để sử dụng dữ liệu vệ tinh một cách hiệu quả, dựa trên các kênh ảnh đã có nhiều nghiên cứu để nhận biết các dạng mây cơ bản. Các thuật toán để phân loại mây dựa trên đặc trưng quang phổ, hình dáng, tính chất vật lý thu được từ các cảm biến kế thụ động của từng loại mây trên vệ tinh [14, 15]. Phương pháp nghiên cứu trong “*The International Satellite Cloud Climatology Project*” [14] đã sử dụng kết hợp áp suất ở đỉnh mây và độ dày quang học của mây để phân loại mây như sau: Cumulus (Cu), Stratocumulus (Sc), Stratus (St), Altocumulus (Ac), Altostratus (As), Nimbostratus (Ns), Cirrus (Ci), Cirrostratus (Cs) và những đám mây đối lưu sâu (*Cumulus Conges-*

tus - Cucon and Cumulonimbus - Cb). Wang và Sassen [16] đã phân định mây thành mây đối lưu và mây cao bằng cách kết hợp quan trắc chủ động từ mặt đất và số liệu viễn thám. Lớp mây cao bao gồm Cirrus, Cirrocumulus và Cirrostratus, mây đối lưu thì có Cumulus Congestus (Cc) và Cumulonimbus (Cb). Saitwal và cộng sự [17] cũng tiến hành nghiên cứu phân loại mây dựa trên phương pháp kết hợp đa kênh phổ, kết quả nghiên cứu xác định được những vùng mây bao phủ và phân biệt được mây theo 3 tầng. Từ dữ liệu của vệ tinh thế hệ mới Himawari-8 với 16 các kênh ảnh được thu nhận liên tục trong 10 phút mang nhiều thông tin hữu ích hơn về đặc điểm mây, Trung tâm vệ tinh khí tượng (MSC) của Cơ quan khí tượng Nhật (JMA) đã phát triển một sản phẩm bậc 2 được gọi là High-resolution Cloud Analysis Information (HCAI) gồm độ bao phủ mây, dạng mây, và độ cao mây và đưa vào nghiệp vụ cùng với từ tháng 7/2015 [18].

Ở Việt Nam, hầu như mới chỉ sử dụng số liệu ảnh thu trực tiếp từ vệ tinh vào công tác nghiệp vụ dự báo, cảnh báo, chưa có nhiều nghiên cứu sử dụng các sản phẩm dẫn xuất để phân tích chi tiết về mây liên quan đến mưa, đặc biệt là mưa lớn cho một khu vực cụ thể, cũng như toàn vùng. Với nguồn số liệu mưa GSMaP đồng bộ hàng giờ với số liệu phân tích mây HCAI từ Himawari-8, nghiên cứu này sẽ đi sâu phân tích về mưa cho khu vực HCM với các đặc điểm về mây đi kèm, bao gồm những đặc tính về nhiệt độ đỉnh mây, độ cao mây, và loại mây. Các tần suất và giá trị ước tính theo từng giờ trong ngày. Mục 2 trình bày về số liệu và phương pháp, Mục 3 là kết quả và thảo luận; và cuối cùng là kết luận.

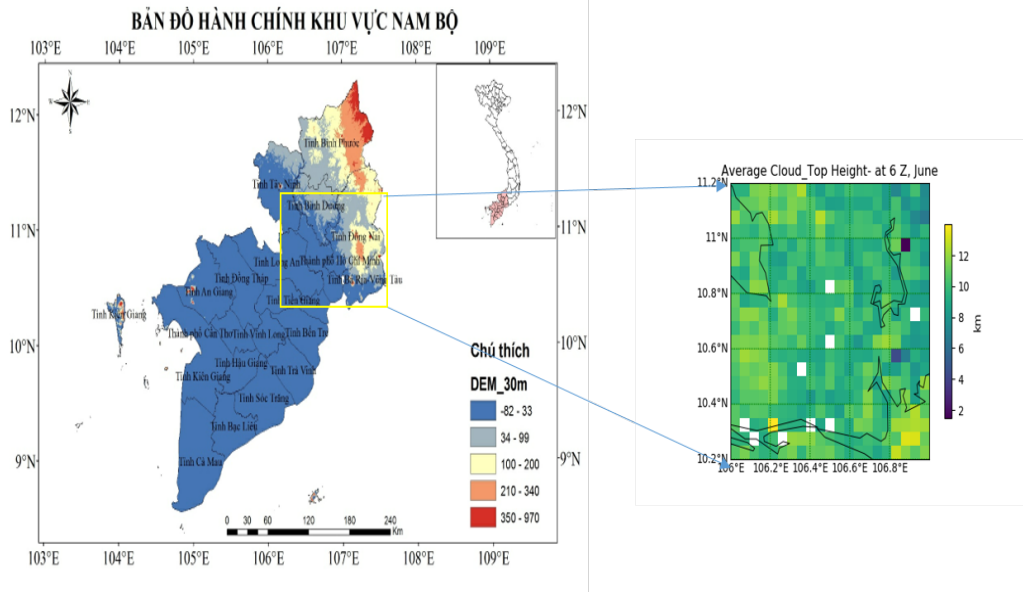
2. Nguồn số liệu và phương pháp

2.1 Khu vực nghiên cứu và các đợt mưa lớn

Khu vực thành phố Hồ Chí Minh thuộc vùng Đông Nam Bộ là khu vực có địa hình khá bằng phẳng (Hình 1), trừ phần phía bắc thuộc tỉnh Bình Phước, nằm trong vùng đặc trưng của khí

hậu nhiệt đới gió mùa và cận xích đạo, nền nhiệt ẩm phong phú, ánh nắng dồi dào, thời gian bức xạ dài, nền nhiệt độ cao [19]. Mưa được chia thành 2 mùa phù hợp với sự hoạt động của 2 mùa gió, tương phản nhau rõ rệt: Mùa mưa thường bắt đầu từ tháng 5 đến tháng 11, tháng mưa cực đại vào khoảng tháng 8-9, còn mùa khô xảy ra từ tháng 12 đến tháng 4 năm sau với lượng mưa tháng dưới 50mm. Trong bối cảnh của biến đổi

khí hậu, diễn biến thời tiết càng trở nên phức tạp, đặc biệt là mưa lớn làm ảnh hưởng đến sự phát triển của những đô thị lớn dưới sức ép về đô thị hóa, điển hình là khu vực thành phố Hồ Chí Minh. Nghiên cứu sử dụng thống kê về các đợt mưa lớn trong 3 năm gần đây 2016-2018 cho khu vực này với chi tiết trong Bảng 1 (nguồn Trung tâm KTTV QG).



Hình 1. Bản đồ độ cao địa hình khu vực Nam Bộ (trái) và Tp. Hồ Chí Minh (phải)

Bảng 1. Thống kê các đợt mưa trong các tháng giai đoạn 2016-2018 khu vực Tp. Hồ Chí Minh (nguồn: Đặc điểm KTTV của Trung tâm KTTV Quốc gia)

2016			2017			2018		
Thời gian	Lượng mưa khu vực (mm)	Mưa Tp HCM (mm)	Thời gian	Lượng mưa khu vực (mm)	Mưa Tp HCM (mm)	Thời gian	Lượng mưa khu vực (mm)	Mưa Tp HCM (mm)
20-24/6;	50-150	60.5	04-06/6	30-70	19.7	01-03/6	50-100	14,8
26 -28/6;	30-80	34.6	16-17/7	30-50	19.9	01-10/8	30-80	42.0
02-04/8;	50-100	46.4	01-02/10	40-80	122.5	03-04/9	30-80	52.0
11-13/9;	50-100	56.8				12-15/9	30-80	9.3
24-28/9;	50-150	182.5				20-24/9	60-120	91.2
24-26/10	50-100	55.3				02-04/10	50-100	54.0
						24-26/11	100-200	408.0

2.2 Sản phẩm mưa GSMaP

Sản phẩm mưa vệ tinh GSMaP (*Global Satellite Mapping Precipitation*) được cơ quan Nghiên cứu Vũ trụ Nhật Bản (*JAXA – Japan Aerospace Exploration Agency*) và nhóm các nhà khoa học thực hiện Nhiệm vụ Đo đạc mưa (*PMM – Precipitation Measuring Mission*) phát

triển, cung cấp một sản phẩm mưa toàn cầu với độ phân giải cao theo không gian và theo thời gian [5]. Sản phẩm GSMaP được ước tính từ sự kết hợp từ số liệu bức xạ sóng ngắn của nhiều vệ tinh quỹ đạo thấp như TRMM TMI, AQUA AMSRE, ADEOS II AMSRE và DMSP SSM/I và số liệu bức xạ hồng ngoại GEO [20]. Với sự

kết hợp đó, GSMaP bao phủ trên phạm vi từ 60°N đến 60°S với độ phân giải theo phương ngang là 0,1x0,1° và độ phân giải thời gian là 1 giờ. Mặc dù dữ liệu GSMaP với nhiều phiên bản khác nhau có từ năm 2000 đến nay, nhưng để phù hợp với dữ liệu mây Himawari-8, chúng tôi sử dụng GSMaP phiên bản mới nhất v-07 cho các tháng mùa mưa (tháng 5 - tháng 11) giai đoạn 3 năm 2016-2018.

2.3 Sản phẩm phân tích mây từ Himawari-8

Sản phẩm phân tích mây từ vệ tinh Himawari-8 (HCAI) được sử dụng trực tiếp trong nghiên cứu này bao gồm độ cao mây (CLTH), nhiệt độ đỉnh mây (CLTT), và các phân loại mây bao gồm: Không mây (Clr), cumulonimbus (Cb), cirrus (CH), middle cloud (CM), cumulus (Cu), stratocumulus (Sc), stratus/fog (St/Fg) và dense cloud (Dense). Sản phẩm HCAI có độ phân giải 1 x 1 km và mỗi 10 phút một ảnh từ 00-10 UTC, ứng với thời gian có các ảnh ở kênh thị phổ. Nghiên cứu này sử dụng dữ liệu đầy đủ trong 3 năm từ tháng 5 đến tháng 11, sau khi tích hợp thành dữ liệu giờ [21, 22].

2.4 Phương pháp xử lý và tính tần suất

GSMaP và HCAI được xử lý thành bộ dữ liệu đồng bộ cho khu vực bao phủ khu vực HCM như trên Hình 1 (ảnh nhỏ). Giá trị của khu vực được tính bằng trung bình các giá trị pixel tại mỗi thời điểm để tính các chỉ số về tần suất và hệ số tương quan như sau:

Tần suất xuất hiện mưa giờ:

$$f_i = \frac{m_i * 100}{n_i} \tag{1}$$

Trong đó f_i là tần suất mưa tại giờ i , với m_i là

số lần xuất hiện mưa, trên tổng số lần tính n_i (bao gồm cả mưa và không mưa) tại thời điểm i . Khi đó, tổng số tần suất ở 24h không nhất thiết bằng 100%.

Cách tính thứ 2 là tần suất mưa tại giờ i , trên tổng số quan trắc được mưa trong 24h, như sau:

$$f_i = \frac{m_i * 100}{M} \tag{2}$$

Trong đó M sẽ là tổng số lần quan trắc mưa trong 24h, và tổng số tần suất trong 24h sẽ bằng 100%.

Hệ số tương quan Pearson (CC hay r):

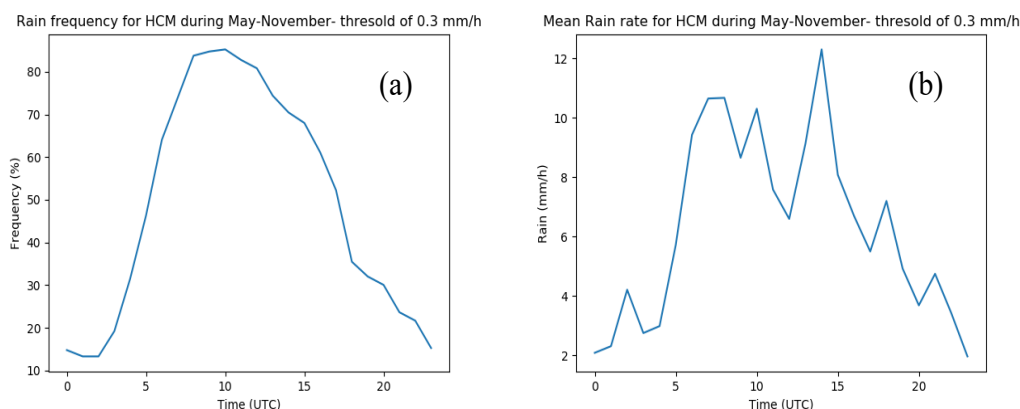
$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (G_i - \bar{G})(O_i - \bar{O})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (G_i - \bar{G})^2 \sum_{i=1}^n (O_i - \bar{O})^2}} \tag{3}$$

Trong đó n là số mẫu đánh giá (độ dài chuỗi thời gian); G_i là giá trị của một đại lượng; O_i là giá trị đại lượng tính tương ứng. Hệ số tương quan cho biết mức độ hòa hợp của 2 chuỗi số liệu. Các giá trị nằm trong phạm vi chạy từ -1 đến +1, trong đó ± 1 biểu thị hai biến số có mối tương quan tuyệt đối có thể và 0 chỉ hai biến số không có liên hệ gì với nhau.

3. Kết quả và thảo luận

3.1 Đặc điểm và tần suất mưa giờ

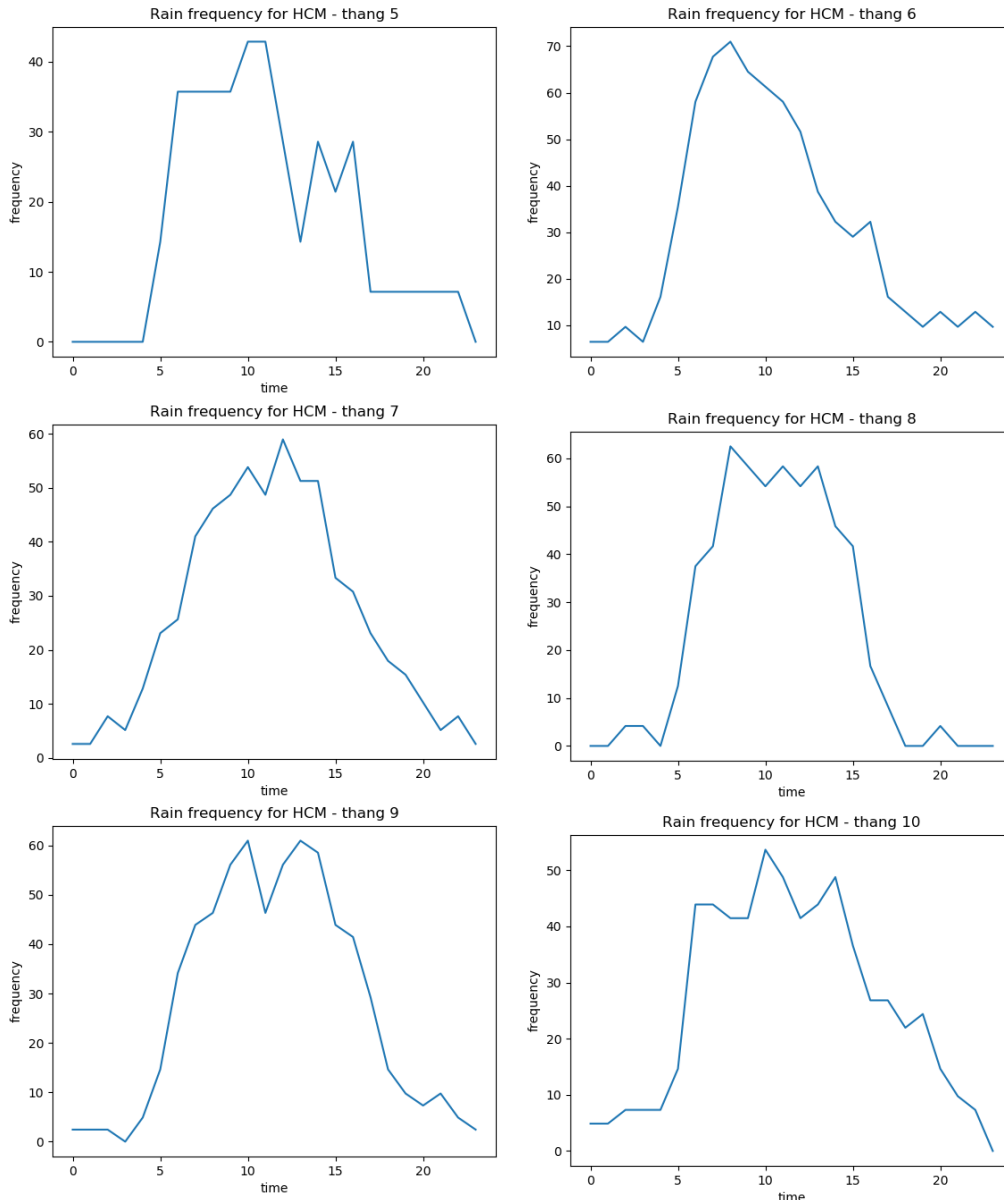
Tần suất mưa cho riêng khu vực HCM được ước tính cho riêng từng tháng và cho tổng hợp các tháng. Giá trị cường độ mưa trung bình theo giờ cũng được tính toán cho những ngày mưa của từng các tháng của Bảng 1. Giá trị được tính theo ngưỡng nhận biết mưa là 0.3mm/h, để đảm bảo giá trị này chắc chắn có mưa. Kết quả tần suất mưa theo giờ cho khu vực HCM biểu diễn trên Hình 2a và cường độ mưa trung bình theo giờ trên Hình 2b.



Hình 2. (a) Tần suất mưa theo giờ (tháng 5 - tháng 11); (b) Cường độ mưa trung bình theo giờ

Hình 2a cho kết quả trùng hợp với nhận định từ biểu diễn không gian về tần suất xuất hiện mưa lớn nhất trên khu vực HCM nằm trong khoảng 09-12 UTC (16-19h). Tuy nhiên, giá trị cường độ mưa trung bình cho thấy 2 cực đại, một ở trong khoảng 08 UTC (15h) và cực đại thứ 2 ở

14 UTC (21h). Có khả năng, điều này liên quan đến việc xuất hiện mưa ở các tháng khác nhau là khác nhau, nên chúng tôi tính riêng cho từng tháng. Hình 3 là tần suất mưa theo giờ cho các tháng 5 đến tháng 10.



Hình 3. Tần suất mưa theo giờ cho từng tháng (từ tháng 5 đến tháng 10)

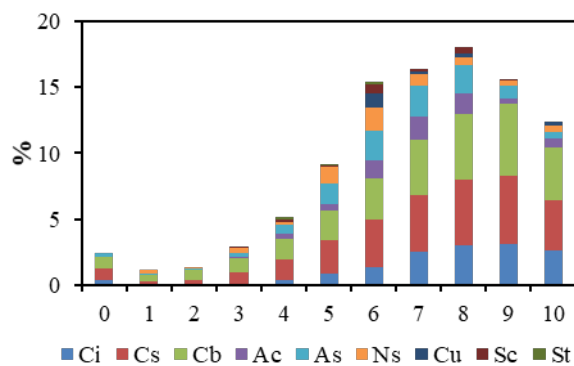
Các đồ thị cho thấy, tần suất mưa lớn xuất hiện sớm hơn ở các tháng 5 và 6 (khoảng 07-08 UTC), trong khi các tháng cuối mùa mưa có tần suất mưa lớn kéo dài muộn hơn (09-15 UTC). Các giờ từ 00-05 UTC gần như không xuất hiện mưa ở tất cả các tháng, sau 20 UTC, tần suất mưa cũng giảm đi nhanh chóng. Cường độ mưa

trung bình theo giờ của các tháng tương ứng (tháng 5 - tháng 10) cũng chỉ ra cường độ mưa cực đại xuất hiện sớm nhất ở tháng 5, tại 07 UTC, và muộn hơn ở các tháng 9 và 10, sau 15 UTC. Do vậy, kết quả trung bình của tất cả các tháng cũng cho thấy 2 cực đại về cường độ mưa ở hai thời điểm khác nhau. Kết quả này có thể

do sự phát triển của các hệ thống mây gây mưa ảnh hưởng đến HCM khác nhau. Do vậy, đặc điểm về mây và tần suất xuất hiện của mây sẽ được xem xét ở phần tiếp theo.

3.2 Tần suất xuất hiện các loại mây

Trên vùng giới hạn của khu vực HCM, các đặc điểm mây và lượng mưa được qui về ô lưới của ảnh Himawari-8 để xem xét về đặc tính các mây xuất hiện trong những ngày có mưa, và tính chất của mây thể hiện trên các kênh ảnh. Kết quả số lần từng loại mây xuất hiện tại các thời gian từ 00-10 UTC được tổng hợp cho các tháng 5 đến tháng 11 trên Hình 4. Trong đó, tần suất được tính trên tổng số lần xuất hiện ở tất cả các loại mây và tất cả các giờ từ 00-10 UTC.



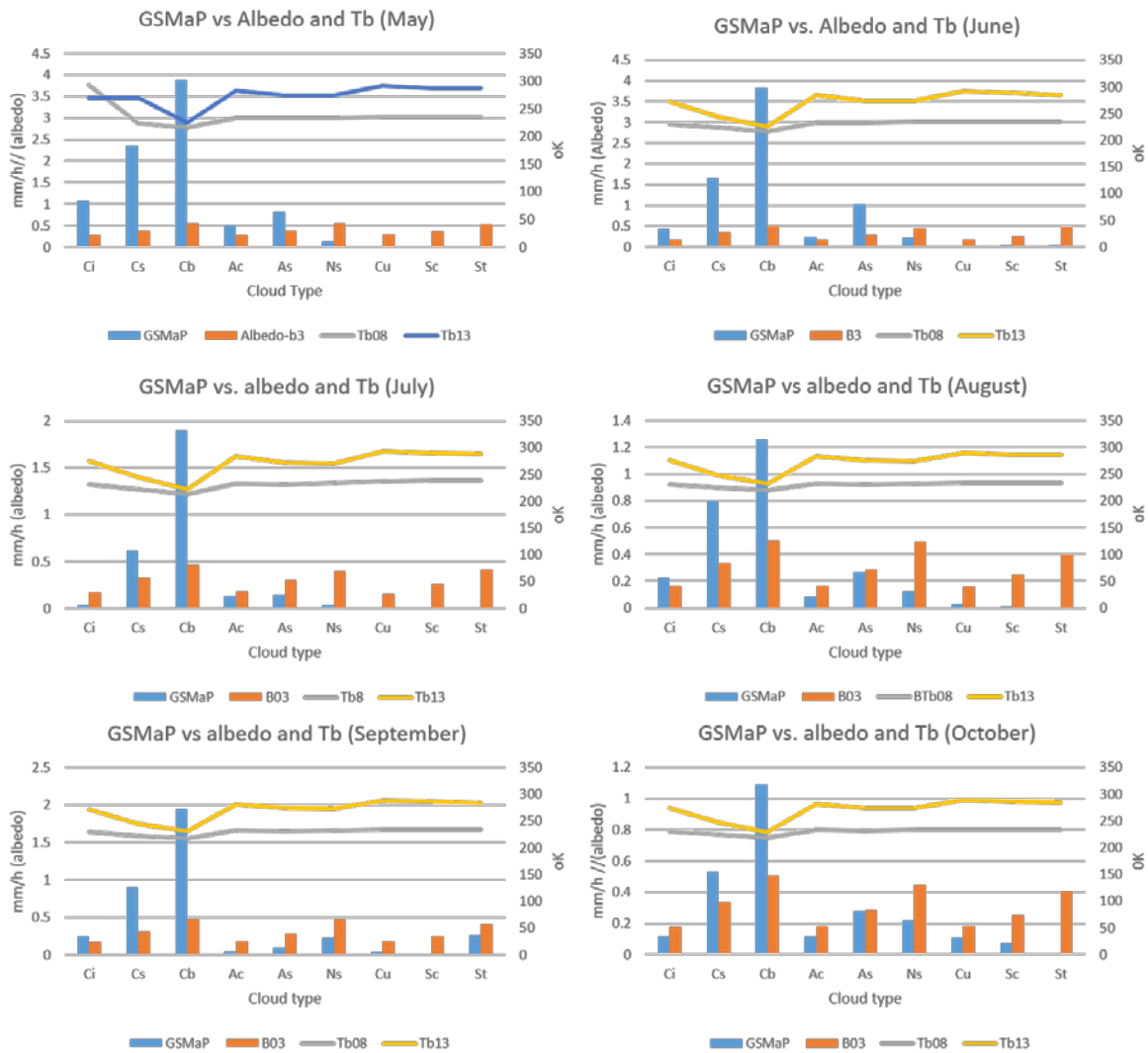
Hình 4. Tần suất xuất hiện các loại mây theo giờ của các tháng 5-11

Rõ ràng, có sự biến đổi theo giờ của tần suất xuất hiện các loại mây, thấp nhất ở 01Z, tăng dần và đạt cực đại ở thời điểm 08 UTC. Cùng với xu thế tăng đó là sự gia tăng rõ rệt của các loại mây Cb, Sc, As, và Ci, với giá trị cực đại của tần suất của Cb là 5.42% và của Cs là 5.17% tại 09 UTC. Như vậy, có thể khẳng định loại mây chiếm ưu thế trên khu vực HCM là mây Cb và Cs, với tần

suất xuất hiện tăng dần từ khoảng 04 UTC đến lúc đạt cực đại vào 09 UTC, trong đó, mây Cb chiếm tổng tần suất trong ngày là gần 30%, tiếp sau là Cs và Ci với khoảng 27% và 15%, các mây Ns, Cu, Sc, St có tổng tần suất dưới 5%.

3.3 Đặc điểm trung bình của từng loại mây

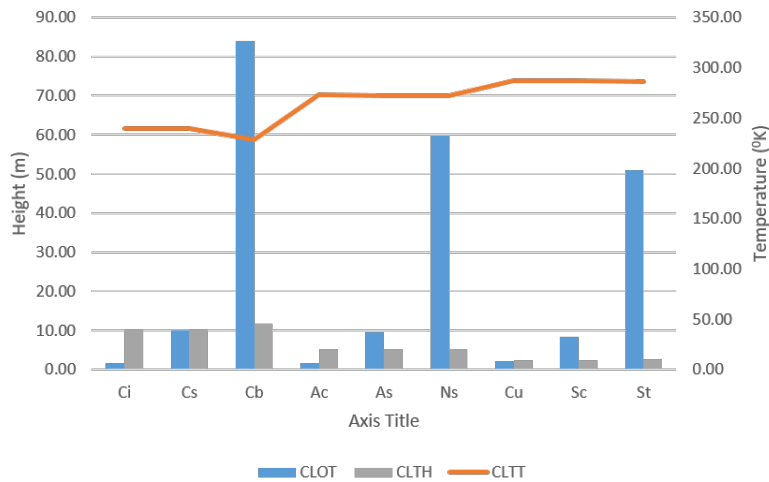
Các giá trị tương ứng về cường độ mưa GSMaP và giá trị của các kênh ảnh Himawari-8 cũng được tính toán cho từng nhận dạng loại mây, ứng với từng giờ của dữ liệu ảnh từ 00-10 UTC (Hình 5). Kết quả cho thấy, mây Cb tương ứng với cường độ mưa lớn nhất ở tất cả các tháng, tương ứng với giá trị phản xạ của kênh B3 (0.64 μm) lớn nhất, giá trị nhiệt độ Tb của kênh Tb08 (6.2 μm) và Tb13 (10.4 μm) là nhỏ nhất, đồng thời hiệu giữa hai kênh (Tb13-Tb08) là bé nhất. Giá trị cường độ mưa trung bình của mây Cb lớn nhất vào tháng 5 và tháng 6, giảm dần và nhỏ nhất là tháng 10. Tương ứng với mây Cs là cường độ mưa lớn thứ 2, với giá trị trung bình lớn nhất vào tháng 5, giảm dần theo các tháng và cũng thấp nhất vào tháng 10. Các mây Ns, Cu, Sc, và St, hầu như không gây mưa, mặc dù giá trị albedo trung bình của Ns và St tương đương với albedo của mây Cb, tuy nhiên giá trị nhiệt độ của các kênh Tb08 và Tb13 của các loại mây này rất lớn và chênh lệch giữa 2 kênh này thể hiện rất rõ sự khô của tầng trung và tầng cao của khí quyển, chắc chắn mây ở tầng thấp. Các mây Ac và As cũng cho mưa nhưng nhìn chung với cường độ thấp, đặc biệt các tháng 8, 9, 10. Ngạc nhiên là, mây Ci được xác định với cường độ mưa trung bình khá lớn, chỉ sau Cb và Cs trong tháng 5, khi không rõ sự chênh lệch giữa 2 kênh Tb13 và Tb08. Hoặc có thể mây Ci bị xác định sai, khi vẫn còn lẫn giữa các mây Cb tỏa ra.



Hình 5. Giá trị trung bình của GSMaP, albedo (b3) và Tb08, Tb13 tương ứng với các loại mây theo tháng

Các đặc tính mây bao gồm độ dày quang học của mây (CLOT), nhiệt độ đỉnh mây (CLTT), và độ cao mây (CLTH) cũng được tính trung bình cho các tháng theo từng loại mây như và tổng hợp của tất cả các tháng như trên Hình 6. Kết quả cho thấy độ dày quang học của mây Cb là đặc biệt lớn, sau đó đến Ns và St, các giá trị này hoàn toàn khác biệt với giá trị độ cao đỉnh mây, như Cb, Cs, Ci, có độ cao đỉnh mây tương đồng

nhưng độ dày quang học hoàn toàn khác nhau. Như vậy, chỉ có mây Cb là tương ứng với độ cao mây lớn là độ dày quang học lớn và nhiệt độ đỉnh mây thấp nhất. Khi đó, ta có các kênh ảnh Tb08 và Tb13 là giá trị nhiệt độ thấp nhất, và albedo ở kênh Tb03 là lớn nhất. Các đặc tính này đồng thời sử dụng để bổ xung cho nhau để phân tích mây cho các hệ thống mưa lớn của khu vực Nam bộ là rất hữu ích.



Hình 6. Đặc tính mây trung bình ứng với từng loại mây khu vực Tp. HCM

3.4 Tương quan giữa mưa và các đặc tính mây trên ảnh Himawari-8

Hệ số tương quan giữa GSMaP với từng kênh ảnh cho các loại mây gây mưa như trong Bảng 2, với ngưỡng nhận biết mưa là 0.1 mm/h. Kết quả chung cho thấy, cường độ mưa tương quan ngược với giá trị nhiệt độ của các kênh nhiệt và

tương quan dương với các kênh albedo, nhưng giá trị tuyệt đối hệ số tương quan lớn nhất với các kênh Tb08 và tương đối lớn giống nhau với các kênh từ Tb13-Tb16. Mây Cb và Cs có hệ số tương quan tốt nhất giữa GSMaP và các kênh Tb, nhưng lại tương quan thấp hơn với albedo so với Ns.

Bảng 2. Hệ số tương quan giữa GSMaP và các kênh ảnh Himawari-8 cho mây gây mưa ở khu vực Tp Hồ Chí Minh

	b1	b2	b3	b4	b5	b6	b7	b8	b9	b10	b11	b12	b13	b14	b15	b16
Cs	0.13	0.14	0.16	0.09	-0.12	0.05	-0.26	-0.40	-0.40	-0.40	-0.40	-0.38	-0.40	-0.40	-0.39	-0.39
Cb	0.09	0.09	0.09	0.07	0.05	0.22	-0.07	-0.44	-0.44	-0.42	-0.41	-0.39	-0.41	-0.41	-0.41	-0.42
As	0.08	0.08	0.08	0.03	-0.08	-0.02	-0.20	0.03	0.00	-0.05	-0.19	-0.19	-0.19	-0.18	-0.15	-0.13
Ns	0.17	0.17	0.18	0.12	-0.14	-0.07	-0.38	-0.01	-0.07	-0.16	-0.37	-0.37	-0.39	-0.40	-0.38	-0.35

4. Kết luận

Các dữ liệu mưa từ vệ tinh GSMaP kết hợp với các sản phẩm mây và các kênh ảnh của Himawari-8 đã cho phép nghiên cứu sâu về các đặc điểm của những loại mây gây mưa trên ảnh vệ tinh cho khu vực HCM, từ việc xác lập các tần suất xuất hiện mưa theo giờ, và tần suất các loại mây theo giờ với các đặc tính của mây, như nhiệt độ đỉnh mây, độ cao mây và độ dày quang học mây.

Từ những kết quả phân tích mây trong mùa mưa của nghiên cứu cho thấy:

- Đặc điểm về tần suất mưa giờ trong mùa mưa (tháng 5- tháng 11) cho khu vực HCM với cực đại trong khoảng 09-12 UTC, nhưng giá trị về cường độ mưa trung bình giờ có 2 cực đại ở

khoảng 08 UTC (15h) và cực đại thứ 2 ở 14 UTC (21h), liên quan đến cường độ mưa cực đại xuất hiện sớm nhất ở tháng 5, tại 07 UTC, và muộn hơn ở các tháng 9 và 10, sau 15 UTC.

- Đặc điểm về mây trên khu vực HCM cho thấy có sự biến thiên theo giờ của tần suất mây, đặc biệt là các loại mây gây mưa như Cb, Cs, As, và đạt cực đại vào khoảng 09 UTC.

- Tương quan giữa đặc tính mây và mưa lớn cho khu vực HCM cho thấy mây Cb tương ứng với các đặc tính độ dày quang học lớn, độ cao mây lớn và cho mưa lớn nhất. Mây Cb gây mưa lớn có tương quan tốt nhất giữa cường độ mưa từ GSMaP với các kênh nhiệt Tb08 và Tb13.

Lần đầu tiên những đặc tính chi tiết liên quan đến từng loại mây có khả năng mưa cho một khu

vực, cụ thể là Tp. Hồ Chí Minh được phân tích theo từng giờ trên cơ sở kết hợp giữa ảnh mây và sản phẩm mây từ Himawari-8 với GSMaP. Đây là những cơ sở quan trọng để có đưa ra các

công cụ tham khảo để theo dõi những hệ thống mây gây mưa lớn, hỗ trợ cho việc cảnh báo và dự báo kịp thời phục vụ phòng chống thiên tai.

Lời cảm ơn: Bài báo được hoàn thành nhờ sự hỗ trợ của Đề tài “Nghiên cứu xây dựng hệ thống nghiệp vụ dự báo định lượng mưa khu vực Nam Bộ và cảnh báo mưa lớn hạn cực ngắn cho thành phố Hồ Chí Minh”, mã số KC.08.14/16-20. Dữ liệu GSMaP được cung cấp bởi Chương trình Nhiệm vụ đo mưa toàn cầu của Cơ quan Hàng không Vũ trụ Nhật bản (JAXA), dữ liệu mưa HCAI do cơ quan Khí tượng Nhật bản (JMA) cung cấp

Tài liệu tham khảo

1. Kidd, C., Levizzani, V. (2011), *Status of satellite precipitation retrievals. Hydrology and Earth System Sciences*, 15 (4), 1109-1116.
2. Sun, Q., Miao, C., Duan, Q., Ashouri, H., Sorooshian, S., Hsu, K.L. (2018), *A review of global precipitation data sets: Data sources, estimation, and intercomparisons. Reviews of Geophysics*, 56 (1), 79-107.
3. Adler, R.F., Negri, A.J. (1988), *A satellite infrared technique to estimate tropical convective and stratiform rainfall. Journal of Applied Meteorology*, 27 (1), 30-51.
4. Joyce, R. J., Janowiak, J.E., Arkin, P.A., Xie, P. (2004), *CMORPH: A method that produces global precipitation estimates from passive microwave and infrared data at high spatial and temporal resolution. Journal of Hydrometeorology*, 5, 487-503.
5. Huffman, G.J., Bolvin, D.T., Nelkin, E.J., Wolff, D.B., Adler, R.F., Gu, G., Yang Hong, Kenneth P. Bowman, Stocker, E.F. (2007), *The TRMM Multisatellite Precipitation Analysis (TMPA): Quasi-global, multiyear, combined-sensor precipitation estimates at fine scales. Journal of hydrometeorology*, 8 (1), 38-55.
6. Hong, Y., Hsu, K.L., Sorooshian, S., Gao, X.G. (2004), *Precipitation estimation from remotely sensed imagery using an artificial neural network cloud classification system. Journal of Applied Meteorology*, 43 (12), 1834-1852.
7. Ushio, T., Sasashige, K., Kubota, T., Shige, S., Okamoto, K., Aonashi, K., Inoue, T., Takahashi, N., Iguchi, T., Kachi, M., Oki, R. (2009), *A Kalman filter approach to the global satellite mapping of precipitation (GSMaP) from combined passive microwave and infrared radiometric data, Journal of Meteorological Society of Japan*, 87A, 137-151.
8. Kubota, T., Ushio, T., Shige, S., Kida, S., Kachi, M., Okamoto, K., (2009), *Verification of high resolution satellite-based rainfall estimates around Japan using a gauge calibrated ground radar data set, Journal of the Meteorological Society of Japan*, 87A, 203-222.
9. Seto, S. (2009), *An evaluation of overland rain rate estimates by the GSMaP and GPROF Algorithm: the role of lower frequency channels, Journal of the Meteorological Society of Japan*, 87A, 183-202.
10. Shrestha, M.S., Takara, K., Kubota, T., Bajracharya, S.R., (2011), *Verification of GSMaP rainfall estimates over the central Himalayas, Hydraulic Engineering*, 67 (4), I37-I42.
11. Chen, Z., Qin, Y., Shen, Y., Zhang, S. (2015), *Evaluation of Global Satellite Mapping of Precipitation project daily precipitation estimates over the Chinese Mainland, Advances in Meteorology*, 2016, 1-15.
12. Thanh, N.D, Jun, M., Hideyuki, K., Hoang Hai, B., (2013), *Monthly adjustment of Global*

Satellite Mapping of Precipitation (GSMaP) data over the Vu Gia-Thu Bon River basin in Central Vietnam using an artificial neural network, Hydrological Research Letters, 7 (4), 85-90.

13. Vũ Thanh Hằng, Phạm Thị Thanh Nga, Phạm Thanh Hà (2018), *Đánh giá số liệu mưa vệ tinh GSMaP cho khu vực Trung bộ Việt Nam giai đoạn 2000-2010 và khả năng hiệu chỉnh*. Tạp chí KH ĐHQGHN: Các khoa học Trái đất và Môi trường; 34(1S):106-115.

14. Rossow, W.B., Garder, L.C. (1993), *Cloud detection using satellite measurements of infrared and visible radiances for ISCCP*. Journal of climate, 6 (12), 2341-2369.

15. Welch, R.M., Sengupta, S.K., Goroch, A.K., Rabindra, P., Rangaraj, N., Navar, M.S. (1992). *Polar cloud and surface classification using AVHRR imagery: An intercomparison of methods*. Journal of Applied meteorology, 31 (5), 405-420.

16. Wang, Z., Sassen, K. (2001). *Cloud type and macrophysical property retrieval using multiple remote sensors*. Journal of Applied Meteorology, 40 (10), 1665-1682.

17. Saitwal, K., Azimi-Sadjadi, M.R., Reinke, D. (2003), *A multichannel temporally adaptive system for continuous cloud classification from satellite imagery*. IEEE transactions on geoscience and remote sensing, 41(5), 1098-1104.

18. Suzue, H., Imai, T., Mouri, K. (2016), *High-resolution cloud analysis information derived from Himawari-8 data*. Meteorological Satellite Center Technical Note, 61, 43-51.

19. Phạm Ngọc Toàn, Phan Tất Đắc (1993), *Khí hậu Việt Nam*, NXB Khoa học và kỹ thuật, 312tr.

20. Okamoto, K., Iguchi, T., Takahashi, N., Ushio, T., Awaka, J., Kozu, T., Iwanami, K., Kubota, S. (2007), *High precision and high resolution global precipitation map from satellite data*, ISAP 2007, Nigata, Japan.

21. Mouri, K., Suzue, H., Yoshida, R., Izumi, T. (2016a), *Algorithm Theoretical Basis Document of Cloud top height product*. Meteorological Satellite Center Technical Note, 61, 33-42.

22. Mouri, K., Izumi, T., Suzue, H., Yoshida, R. (2016b), *Algorithm Theoretical Basis Document of cloud type/phase product*. Meteorological Satellite Center Technical Note, 61, 19-31.

STUDY ON THE ASSOCIATION OF CLOUD CHARACTERISTICS WITH HEAVY RAIN FOR HO CHI MINH USING HIMAWARI-8 AND GSMaP DATA

Pham Thi Thanh Nga¹

¹Vietnam National Space Center - VAST

Abstract: *Using combined data of HCAI cloud analysis (High-resolution Cloud Analysis Information) extracted from Himawari-8 satellite and GSMaP (Global Satellite Mapping of Precipitation) of JAXA, this study focuses on analyzing characteristics of clouds causing heavy rain and their correlation for Ho Chi Minh City during the period 2016-2018. The characteristics of frequency of rain and hourly rainfall intensity were estimated corresponding to the frequency of clouds and statistics of characteristics for different cloud types. The results showed that diurnal variations of rainfall frequency and intensity are consistent with occurrence frequencies of Cb, Cs and As clouds. In particular, Cb cloud with characteristics of the largest optical thickness, the highest cloud top resulted in the highest rainfall. The Cb cloud, which was associated with heavy rain, showed the best correlation between the intensity of GSMaP rain with the temperatures of Tb08 and Tb13 images of Himawari-8 satellite.*

Keywords: *Rain and cloud frequency, GSMaP, Himawari-8, cloud property.*

NGHIÊN CỨU XÂY DỰNG PHẦN MỀM TÍNH TOÁN CHỈ SỐ CHẤT LƯỢNG NƯỚC WQI CHO LƯU VỰC SÔNG SEREPOK

Huỳnh Phú¹

Tóm tắt: Chỉ số chất lượng nước Water Quality Index (WQI) là một chỉ số được tính toán từ các thông số quan trắc chất lượng nước, dùng để mô tả định lượng về chất lượng nước và khả năng sử dụng của nguồn nước đó được biểu diễn qua một thang điểm. Hiện nay có rất nhiều quốc gia/ địa phương xây dựng và áp dụng chỉ số WQI. Thông qua một mô hình tính toán, từ các thông số khác nhau pH, DO, BOD₅, COD, NH₄⁺, PO₄²⁻, Coliform...ta thu được một chỉ số duy nhất. Sau đó chất lượng nước có thể được so sánh với nhau thông qua chỉ số WQI. Theo Quyết định 879/QĐ-TCMT, ngày 01 tháng 7 năm 2011 của Tổng cục Môi trường. Bài báo trình bày, bằng công cụ tin học tác giả đã nghiên cứu và xây dựng phần mềm WQI_Serepok nhằm tính toán nhanh chỉ số chất lượng nước WQI, góp phần vào công tác quản lý chất lượng nước sông Serepok.

Từ khóa: Chất lượng nước, WQI, Chịu tải, Sông Serepok, phần mềm WQI_Serepok.

Ban Biên tập nhận bài: 15/04/2019 Ngày phản biện xong: 20/5/2019 Ngày đăng bài: 25/06/2019

1. Đặt vấn đề

Từ khi “Sổ tay hướng dẫn tính toán chỉ số chất lượng nước” được ra đời theo Quyết định 879/QĐ-TCMT, ngày 01 tháng 7 năm 2011 của Tổng cục Môi trường thông qua chỉ số chất lượng nước (WQI) thì công tác đánh giá chất lượng nước được thực hiện một cách dễ dàng, các kết quả đánh giá phần nào đã đáp ứng được bức tranh về hiện trạng chất lượng nước cho toàn lưu vực sông thông qua các vị trí quan trắc. Trong Quyết định đã trình bày rất cụ thể cách thức thực hiện tính toán chỉ số WQI, bằng phương pháp tính toán thống kê.

Hiện nay, khi chất lượng tài nguyên nước mặt ở nhiều lưu vực sông đang trong tình trạng bị suy thoái, ảnh hưởng rất lớn đến việc khai thác, sử dụng tài nguyên nước. Cũng chính lý do đó mà đã có rất nhiều các dự án, các nghiên cứu đánh giá chất lượng nước nhằm đề xuất các giải pháp quản lý, khai thác hợp lý nguồn tài nguyên nước

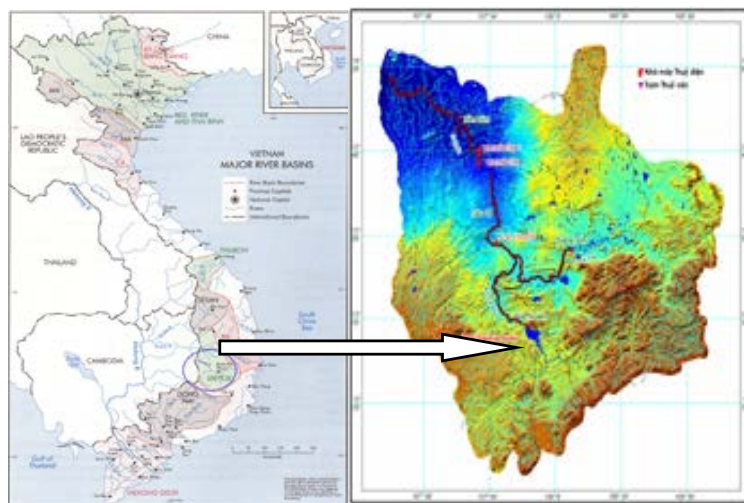
cho mỗi lưu vực sông. Việc đánh giá hiện trạng chất lượng nước thường được thực hiện bằng phương pháp thống kê dựa theo số liệu quan trắc hàng năm, hoặc số liệu qua những đợt khảo sát thực địa. Mục đích nghiên cứu sử dụng chỉ số WQI nhằm: (1) Đánh giá nhanh chất lượng nước mặt lục địa một cách tổng quát; (2) Có thể được sử dụng như một nguồn dữ liệu để xây dựng bản đồ phân vùng chất lượng nước; (3) Cung cấp thông tin môi trường cho cộng đồng một cách đơn giản, dễ hiểu, trực quan; (4) Nâng cao nhận thức về môi trường.

2. Phương án nghiên cứu

2.1 Giới thiệu về lưu vực nghiên cứu

Lưu vực Serepok bao gồm: Phần lớn diện tích tỉnh Đắk Lắk (10.400km²), một phần diện tích tỉnh Đắk Nông (3.600km²), một phần diện tích tỉnh Gia Lai (2.900km²) Một phần nhỏ diện tích tỉnh Lâm Đồng (1.300km²). Tổng diện tích lưu vực trong lãnh thổ Việt Nam là 18.264 km².

¹Trường Đại học công nghệ TP Hồ Chí Minh
Email: h.phu@hutech.edu.vn



Hình 1. Lưu vực sông Sêrêpôk

2.2. Thu thập và xử lý số liệu

Số liệu thu thập được là kết quả quan trắc của Trung tâm quan trắc môi trường, đề tài nghiên cứu với Phòng Tài nguyên nước Sở Tài nguyên môi trường Đắk Lắk, qua các năm 2016, 2017, 2018, 2019. Chọn lọc các thông số quan trọng từ các tài liệu của tỉnh. Xử lý và phân tích các số liệu thu thập được.

2.3. Phương pháp khảo sát

Tiến hành khảo sát thực tế tại vị trí địa bàn nghiên cứu, tập trung vào các vị trí tập trung khu dân cư, khu công nghiệp, nơi có lưu lượng xả thải lớn trên lưu vực sông.

2.4. Phương pháp tính toán WQI

a. Tính toán WQI thông số

WQI thông số (WQISI) được tính toán cho

các thông số BOD₅, COD, N-NH₄, P-PO₄, TSS, độ đục, Tổng Coliform theo công thức như sau:

$$WQI_{SI} = \frac{q_i - q_{i+1}}{BP_{i+1} - BP_i} (BP_{i+1} - C_p) + q_{i+1} \quad (1)$$

Trong đó BP_i là nồng độ giới hạn dưới của giá trị thông số quan trắc được quy định trong bảng 1 tương ứng với mức i; BP_{i+1} là Nồng độ giới hạn trên của giá trị thông số quan trắc được quy định trong bảng 1 tương ứng với mức i+1; q_i là giá trị WQI ở mức i đã cho trong bảng tương ứng với giá trị BP_i; q_{i+1} là giá trị WQI ở mức i+1 cho trong bảng tương ứng với giá trị BP_{i+1}; C_p là giá trị của thông số quan trắc được đưa vào tính toán.

Bảng 1. Bảng quy định các giá trị q_i, BP_i

i	q _i	Giá trị BP _i quy định đối với từng thông số						
		BOD ₅ (mg/l)	COD (mg/l)	N-NH ₄ (mg/l)	P-PO ₄ (mg/l)	Độ đục (NTU)	TSS (mg/l)	Coliform (MPN/100ml)
1	100	≤4	≤10	≤0.1	≤0.1	≤5	≤20	≤2500
2	75	6	15	0.2	0.2	20	30	5000
3	50	15	30	0.5	0.3	30	50	7500
4	25	25	50	1	0.5	70	100	10.000
5	1	≥50	≥80	≥5	≥6	≥100	>100	>10.000

Ghi chú: Trường hợp giá trị C_p của thông số trùng với giá trị BP_i đã cho trong bảng, thì xác định được WQI của thông số chính bằng giá trị q_i tương ứng.

* Tính giá trị WQI đối với thông số DO (WQIDO) được tính toán thông qua giá trị DO % bão hòa.

Bước 1: Tính toán giá trị DO % bão hòa:

- Tính giá trị DO bão hòa:

$$DO_{\text{bão hòa}} = 14.652 - 0,41022T + 0,0079910T^2 - 0,000077774 T^3 \quad (2)$$

Trong đó T là nhiệt độ môi trường nước tại thời điểm quan trắc (°C).

- Tính giá trị DO % bão hòa:

$$DO\%_{\text{bão hòa}} = DO_{\text{hòa tan}} / DO_{\text{bão hòa}} * 100 \quad (3)$$

$DO_{\text{hòa tan}}$ là giá trị DO quan trắc được (mg/l)

Bước 2: Tính giá trị WQIDO:

$$WQI_{SI} = \frac{q_{i+1} - q_i}{BP_{i+1} - BP_i} (C_p - BP_i) + q_i \quad (4)$$

Trong đó C_p là giá trị DO% bão hòa; BP_i , BP_{i+1} , q_i , q_{i+1} là các giá trị tương ứng với mức i , $i+1$ trong Bảng 2.

Bảng 2. Bảng quy định các giá trị BP_i và q_i đối với DO% bão hòa

i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
BP_i	≤20	20	50	75	88	112	125	150	200	≥200
q_i	1	25	50	75	100	100	75	50	25	1

Nếu giá trị DO% bão hòa ≤ 20 thì WQI_{DO} bằng 1; Nếu 20 < giá trị DO% bão hòa < 88 thì WQI_{DO} được tính theo công thức 2 và sử dụng Bảng 2; Nếu 88 ≤ giá trị DO% bão hòa ≤ 112 thì $WQIDO$ bằng 100; Nếu 112 < giá trị DO% bão hòa < 200 thì WQI_{DO} được tính theo công thức 1 và sử dụng Bảng 2; Nếu giá trị DO% bão hòa ≥ 200 thì WQI_{DO} bằng 1.

* Tính giá trị WQI đối với thông số pH

Bảng 3. Bảng quy định các giá trị BP_i và q_i đối với thông số pH

I	1	2	3	4	5	6
BP_i	≤5.5	5.5	6	8.5	9	≥9
q_i	1	50	100	100	50	1

Nếu giá trị pH ≤ 5,5 thì WQI_{pH} bằng 1; Nếu 5,5 < giá trị pH < 6 thì WQI_{pH} được tính theo công thức 2 và sử dụng bảng 3; Nếu 6 ≤ pH ≤ 8,5 thì WQI_{pH} bằng 100; Nếu 8,5 < pH < 9 thì WQI_{pH} được tính theo công thức 1 và sử dụng bảng 3; Nếu giá trị pH ≥ 9 thì WQI_{pH} bằng 1.

b. Tính toán WQI

Sau khi tính toán WQI đối với từng thông số nêu trên, việc tính toán WQI được áp dụng theo

công thức sau:

$$WQI = \frac{WQI_{pH}}{100} \left[\frac{1}{5} \sum_{a=1}^5 WQI_a \times \frac{1}{2} \sum_{b=1}^2 WQI_b \times WQI_t \right]^{1/3} \quad (5)$$

Trong đó WQI_a là giá trị WQI đã tính toán đối với 05 thông số: DO, BOD₅, COD, N-NH₄, P-PO₄; WQI_b là giá trị WQI đã tính toán đối với 02 thông số: TSS, độ đục; WQI_c là giá trị WQI đã tính toán đối với thông số Tổng Coliform; WQI_{pH} là giá trị WQI đã tính toán đối với thông số pH (Giá trị WQI sau khi tính toán sẽ được làm tròn thành số nguyên).

2.5. Phương pháp tự động hóa tin học

Xây dựng phần mềm WQI_Srepok bằng ngôn ngữ Visual Basic 6.0, sử dụng cho mọi loại hệ điều hành Windows XP, 7, 8 hoặc 10...

2.6. Phương pháp so sánh, đánh giá

So sánh chỉ số chất lượng nước đã được tính toán với bảng đánh giá. Sau khi tính toán được WQI, sử dụng bảng xác định giá trị WQI tương ứng với mức đánh giá chất lượng nước để so sánh, đánh giá, cụ thể như sau:

Bảng 4. So sánh chỉ số chất lượng nước đã được tính toán với bảng đánh giá

Giá trị WQI	Mức đánh giá chất lượng nước	Màu
91 - 100	Sử dụng tốt cho mục đích cấp nước sinh hoạt	Xanh nước biển
76 - 90	Sử dụng cho mục đích cấp nước sinh hoạt nhưng cần các biện pháp xử lý phù hợp	Xanh lá cây
51 - 75	Sử dụng cho mục đích tưới tiêu và các mục đích tương đương khác	Vàng
26 - 50	Sử dụng cho giao thông thủy và các mục đích tương đương khác	Da cam
0 - 25	Nước ô nhiễm nặng, cần các biện pháp xử lý trong tương lai	Đỏ

3. Kết quả nghiên cứu

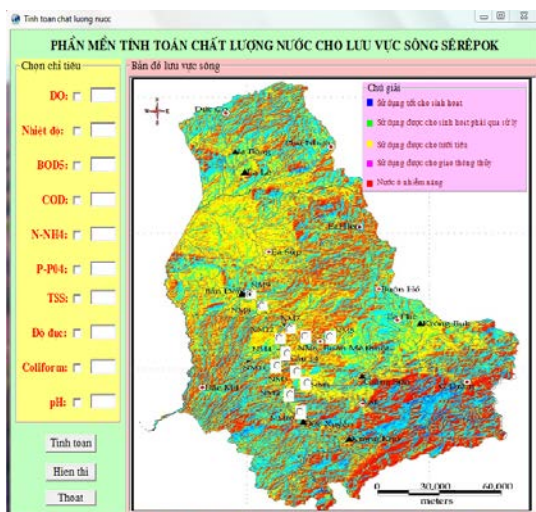
3.1. Phần mềm tin học hóa WQI_Serepok

Phần mềm hiển “WQI_Serepok” được xây dựng bằng ngôn ngữ Visual Basic 6.0, do vậy nó có tính tương thích cao, sử dụng cho mọi loại hệ điều hành: WINDOWS XP, 7, 8 hoặc 10....

Giao diện của phần mềm được thể hiện trên hình 2. Hệ thống khối điều hành của phần mềm bao gồm:

- Khối “Chọn chỉ tiêu”: Đây là phần lựa chọn các chỉ tiêu để tính toán chỉ số

WQI. Theo số liệu điều tra, có số liệu của chỉ tiêu nào “tích” vào chỉ tiêu đó;



Hình 2. Giao diện của phần mềm WQI_Serepok

- Khối “Bản đồ lưu vực sông”: Đây là vùng

lựa chọn các vị trí quan trắc chất lượng nước trên lưu vực sông Serepok, đồng thời cũng là vùng hiển thị kết quả Chất lượng nước theo các cấp độ khác nhau;

- Khối “Nút lệnh thực hiện” bao gồm:

+ Nút “Tính toán”: Lấy dữ liệu và tính toán chỉ số WQI.

+ Nút “Hiện thị”: Hiển thị kết quả trên Chất lượng nước bản đồ.

+ Nút “Thoát”: Tắt chương trình

3.2. Code của phần mềm

Private Sub Tinhtoan_Click()
Dim Out As String, ExaT1 As String, ExaT2 As String, ExaT3 As String, FInput As String
Dim BOD(5) As Variant, COD(5) As Vari-

ant, NH4(5) As Variant, PO4(5) As Variant
Dim WQ1(5) As Variant, NTU(5) As Vari-

ant, TSS(5) As Variant, CLF(5) As Variant
Dim WQ2(10) As Variant, WDO(10) As

Variant, WQ3(6) As Variant, pH(6) As Variant
Dim WQIBOD As Variant, WQICOD As

Variant, WQINH4 As Variant, WQIPO4 As Variant
Dim WQINTU As Variant, WQITSS As

Variant, WQICLF As Variant, Txt As Variant
Dim DOBH As Variant, DOPBH As Variant,

WQIDO As Variant, WQIpH As Variant
Dim WQI As Variant, WQI1 As Variant,

WQI2 As Variant, dem As Variant
Dim Tx1 As Variant, Tx2 As Variant, Tx3 As

```

Variant, Tx4 As Variant, Tx5 As Variant
  Dim Tx6 As Variant, Tx7 As Variant, Tx8 As
Variant, Tx9 As Variant, Tx10 As Variant
  Out = App.Path & "\\WQI.DXT"
  ExaT1 = App.Path & "\\ExaT1.DXT"
  ExaT2 = App.Path & "\\ExaT2.DXT"
  ExaT3 = App.Path & "\\ExaT3.DXT"
  FInput = App.Path & "\\CLN.txt"
  Open ExaT1 For Input As 1
  For i = 1 To 5
    Input #1, WQ1(i), BOD(i), COD(i), NH4(i),
PO4(i), NTU(i), TSS(i), CLF(i)
  Next
  Close (1)
  Open ExaT2 For Input As 1
  Input #1, WDO(1), WDO(2), WDO(3),
WDO(4), WDO(5), WDO(6), WDO(7),
WDO(8), WDO(9), WDO(10)
  Input #1, WQ2(1), WQ2(2), WQ2(3),
WQ2(4), WQ2(5), WQ2(6), WQ2(7), WQ2(8),
WQ2(9), WQ2(10)
  Close (1)
  Open ExaT3 For Input As 1
  Input #1, pH(1), pH(2), pH(3), pH(4), pH(5),
pH(6)
  Input #1, WQ3(1), WQ3(2), WQ3(3),
WQ3(4), WQ3(5), WQ3(6)
  Close (1)
  Open FInput For Input As 1
  'Flat pH TSS DODUC DO BOD5 COD
NH4 PO43 Coliforms T
  Input #1, Tx1, Tx2, Tx3, Tx4, Tx5, Tx6, Tx7,
Tx8, Tx9, Tx10
  Close (1)
  If Check1.Value Then
    Text1.Text = Tx4
    Text2.Text = Tx10
    DOBH = 14.652 - 0.41022 * Text2.Text +
0.007991 * Text2.Text * Text2.Text -
0.000077774 * Text2.Text * Text2.Text *
Text2.Text
    DOPBH = Val(Text1.Text) * 100 / DOBH
    If (Val(DOPBH) < Val(WDO(1))) Then
      WQIDO = 1
    ElseIf (Val(DOPBH) >= Val(WDO(10)))

```

```

Then
  WQIDO = 1
Else
  For i = 1 To 9
    If ((Val(DOPBH) >= Val(WDO(i))) And
(Val(DOPBH) < Val(WDO(i + 1)))) Then
      WQIDO = ((WQ2(i + 1) - WQ2(i)) *
(DOPBH - WDO(i)) / (WDO(i + 1) - WDO(i)))
+ WQ2(i + 1)
    End If
  Next
End If
Else
  WQIDO = 0
End If
If Check3.Value Then
  Text3.Text = Tx5
  If (Val(Text3.Text) < Val(BOD(1))) Then
    WQIBOD = 100
  ElseIf (Val(Text3.Text) >= Val(BOD(5)))
Then
    WQIBOD = 1
  Else
    For i = 1 To 4
      If ((Val(Text3.Text) >= Val(BOD(i))) And
(Val(Text3.Text) < Val(BOD(i + 1)))) Then
        WQIBOD = ((WQ1(i) - WQ1(i + 1)) *
(BOD(i + 1) - Text3.Text) / (BOD(i + 1) -
BOD(i))) + WQ1(i + 1)
      End If
    Next
  End If
Else
  WQIBOD = 0
End If
If Check4.Value Then
  Text4.Text = Tx6
  If (Val(Text4.Text) < Val(COD(1))) Then
    WQICOD = 100
  ElseIf (Val(Text4.Text) >= Val(COD(5)))
Then
    WQICOD = 1
  Else
    For i = 1 To 4
      If ((Val(Text4.Text) >= Val(COD(i))) And

```

```

(Val(Text4.Text) < Val(COD(i + 1)))) Then
    WQICOD = ((WQ1(i) - WQ1(i + 1)) *
(COD(i + 1) - Text4.Text) / (COD(i + 1) -
COD(i))) + WQ1(i + 1)
    End If
Next
End If
Else
    WQICOD = 0
End If
If Check5.Value Then
    Text5.Text = Tx7
    If (Val(Text5.Text) < Val(NH4(1))) Then
        WQINH4 = 100
    ElseIf (Val(Text5.Text) >= Val(NH4(5)))
Then
        WQINH4 = 1
    Else
        For i = 1 To 4
            If ((Val(Text5.Text) >= Val(NH4(i))) And
(Val(Text5.Text) < Val(NH4(i + 1)))) Then
                WQINH4 = ((WQ1(i) - WQ1(i + 1)) *
(NH4(i + 1) - Text5.Text) / (NH4(i + 1) -
NH4(i))) + WQ1(i + 1)
            End If
        Next
    End If
Else
    WQINH4 = 0
End If
If Check6.Value Then
    Text6.Text = Tx8
    If (Val(Text6.Text) < Val(PO4(1))) Then
        WQIPO4 = 100
    ElseIf (Val(Text6.Text) >= Val(PO4(5)))
Then
        WQIPO4 = 1
    Else
        For i = 1 To 4
            If ((Val(Text6.Text) >= Val(PO4(i))) And
(Val(Text6.Text) < Val(PO4(i + 1)))) Then
                WQIPO4 = ((WQ1(i) - WQ1(i + 1)) *
(PO4(i + 1) - Text6.Text) / (PO4(i + 1) - PO4(i)))
+ WQ1(i + 1)
            End If
        Next
    End If
Next
End If
Else
    WQIPO4 = 0
End If
If Check7.Value Then
    Text7.Text = Tx2
    If (Val(Text7.Text) < Val(TSS(1))) Then
        WQITSS = 100
    ElseIf (Val(Text7.Text) > Val(TSS(5)))
Then
        WQITSS = 1
    Else
        For i = 1 To 3
            If ((Val(Text7.Text) >= Val(TSS(i))) And
(Val(Text7.Text) <= Val(TSS(i + 1)))) Then
                WQITSS = ((WQ1(i) - WQ1(i + 1)) *
(TSS(i + 1) - Text7.Text) / (TSS(i + 1) - TSS(i)))
+ WQ1(i + 1)
            End If
        Next
    End If
Else
    WQITSS = 0
End If
If Check8.Value Then
    Text8.Text = Tx3
    If (Val(Text8.Text) < Val(NTU(1))) Then
        WQINTU = 100
    ElseIf (Val(Text8.Text) >= Val(NTU(5)))
Then
        WQINTU = 1
    Else
        For i = 1 To 4
            If ((Val(Text8.Text) >= Val(NTU(i))) And
(Val(Text8.Text) < Val(NTU(i + 1)))) Then
                WQINTU = ((WQ1(i) - WQ1(i + 1)) *
(NTU(i + 1) - Text8.Text) / (NTU(i + 1) -
NTU(i))) + WQ1(i + 1)
            End If
        Next
    End If
Else
        WQINTU = 0
    End If

```

```

If Check9.Value Then
Text9.Text = Tx9
If (Val(Text9.Text) < Val(CLF(1))) Then
WQICLF = 100
ElseIf (Val(Text9.Text) > Val(CLF(5)))
Then
WQICLF = 1
Else
For i = 1 To 3
If ((Val(Text9.Text) >= Val(CLF(i))) And
(Val(Text9.Text) <= Val(CLF(i + 1)))) Then
WQICLF = ((WQ1(i) - WQ1(i + 1)) * (CLF(i
+ 1) - Text9.Text) / (CLF(i + 1) - CLF(i))) +
WQ1(i + 1)
End If
Next
End If
Else
WQICLF = 0
End If
If Check10.Value Then
Text10.Text = Tx1
If (Val(Text10.Text) <= 5.5) Then
WQIpH = 1
ElseIf ((Val(Text10.Text) > 5.5) And
(Val(Text10.Text) < 6)) Then
WQIpH = ((WQ3(3) - WQ3(2)) * (pH(3) -
Text10.Text) / (pH(3) - pH(2))) + WQ3(2)
ElseIf ((Val(Text10.Text) >= 6) And
(Val(Text10.Text) <= 8.5)) Then
WQIpH = 100
ElseIf ((Val(Text10.Text) > 8.5) And
(Val(Text10.Text) < 9)) Then
WQIpH = ((WQ3(4) - WQ3(5)) * (pH(5) -
Text10.Text) / (pH(5) - pH(4))) + WQ3(5)
Else
WQIpH = 1
End If
Else
WQIpH = 0
End If
WQI1 = 0
dem = 0
If (WQIDO <> 0) Then
WQI1 = WQI1 + WQIDO

```

```

dem = dem + 1
Else
WQI1 = WQI1
End If
If (WQIBOD <> 0) Then
WQI1 = WQI1 + WQIBOD
dem = dem + 1
Else
WQI1 = WQI1
End If
If (WQICOD <> 0) Then
WQI1 = WQI1 + WQICOD
dem = dem + 1
Else
WQI1 = WQI1
End If
If (WQINH4 <> 0) Then
WQI1 = WQI1 + WQINH4
dem = dem + 1
Else
WQI = WQI
End If
If (WQIPO4 <> 0) Then
WQI1 = WQI1 + WQIPO4
dem = dem + 1
Else
WQI1 = WQI1
End If
If dem <> 0 Then
WQI1 = (WQI1 / dem)
Else
WQI1 = 0
End If
WQI2 = 0
dem = 0
If (WQITSS <> 0) Then
WQI2 = WQI2 + WQITSS
dem = dem + 1
Else
WQI2 = WQI2
End If
If (WQINTU <> 0) Then
WQI2 = WQI2 + WQINTU
dem = dem + 1
Else

```

```

WQI2 = WQI2
End If
If dem <> 0 Then
WQI2 = (WQI2 / dem)
Else
WQI2 = 0
End If
If ((WQI1 <> 0) And (WQI2 <> 0)) Then
WQI = WQI1 * WQI2
ElseIf ((WQI1 = 0) And (WQI2 <> 0)) Then
WQI = WQI2
ElseIf ((WQI1 <> 0) And (WQI2 = 0)) Then
WQI = WQI1
Else
WQI = 0
End If
If ((WQICLF <> 0) And (WQI <> 0)) Then
WQI = WQI * WQICLF
ElseIf ((WQICLF = 0) And (WQI <> 0))
Then
WQI = WQI
ElseIf ((WQICLF <> 0) And (WQI = 0))
Then
WQI = WQICLF

```

```

Else
WQI = 0
End If
WQI = WQI ^ (1 / 3)
If ((WQIpH <> 0) And (WQI <> 0)) Then
WQI = (WQI * WQIpH) / 100
ElseIf ((WQIpH <> 0) And (WQI = 0)) Then
WQI = WQIpH
ElseIf ((WQIpH = 0) And (WQI <> 0)) Then
WQI = WQI
Else
WQI = 0
End If
Open Out For Output As 2
Print #2, WQI
Close (2)
End Sub

```

3.3. Các bước sử dụng

Bước 1:

Vào thư mục “Software WQI”, mở file “CLN.txt” để nhập các chỉ số tính toán WQI. Các chỉ số lần lượt là: pH, TSS, DODUC, DO, BOD₅, COD, NH₄⁺, PO₄³⁻, Coliforms, T°C như hình dưới đây:

CLN.txt - Notepad										
File	Edit	Format	View	Help						
7.1		11.4	34.4	7.1	10.2	18.6	0.035	0.027	4600	21.5

Hình 3. Dữ liệu tính toán chất lượng nước WQI

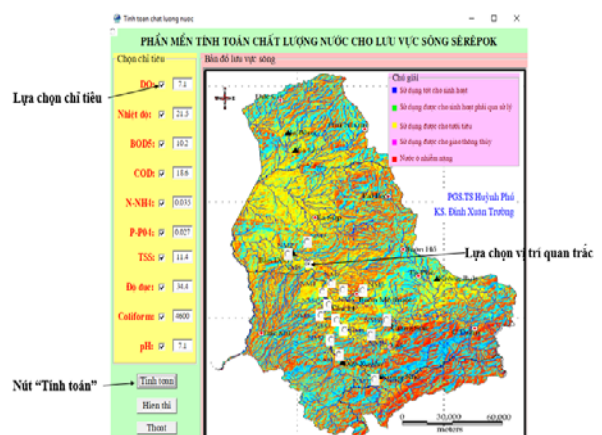
Bước 2:

Vào thư mục “Software WQI”, mở file “WQI_Srepok.exe” để chạy phần mềm

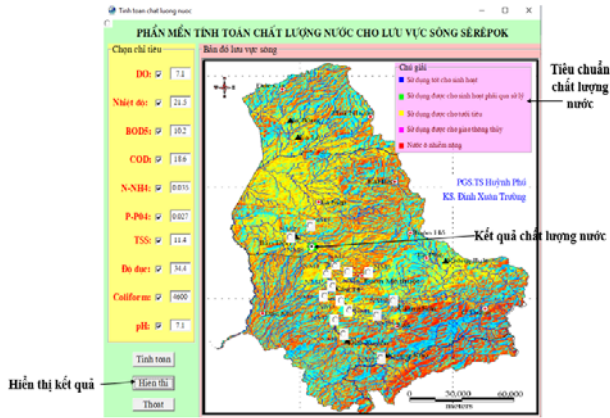
Bước 3:

Khi phần mềm hiển thị lên với giao diện như Hình 1:

- Tích vào vị trí có mẫu quan trắc chất lượng nước bên khối “Bản đồ lưu vực sông”
- Tích vào các thông số chất lượng nước bên khối “Chọn chỉ tiêu”
- Click vào nút ‘Tinh toán’ để tính chỉ số WQI (Hình 3)
- Click vào nút “Hiện thị” để hiển thị kết quả chất lượng nước (Hình 4).



Hình 4. Tính toán chỉ số WQI



Hình 5. Chất lượng nước tại vị trí quan trắc, lấy mẫu

Ghi chú: Nếu muốn tính chất lượng nước cho các vị trí khác, thực hiện lại các bước từ Bước 1 đến Bước 3.

4. Kết luận và kiến nghị

Lưu vực sông Serepok có vai trò quan trọng trong phát triển Kinh tế xã hội, an ninh quốc

phòng, quan hệ quốc tế và bảo vệ môi trường tại Tây nguyên. Lưu vực sông hiện nay đã và đang khai thác tài nguyên nước mặt phục vụ nông lâm nghiệp, thủy điện... Tuy nhiên TNN phân bố không đồng đều theo không gian và thời gian. Việc tính toán WQI theo hướng dẫn của Bộ tài nguyên môi trường đã đem lại những thuận lợi cho việc đánh giá chất lượng nước. Tuy nhiên, để cung cấp nhanh chóng thông tin về chất lượng nước nhằm đưa ra các giải pháp nhanh chóng mà không phải tính toán thống kê, bằng phương pháp xây dựng phần mềm tin học WQI_Serepok giúp cho việc tính toán nhanh, xác định ngay các vị trí đang bị ô nhiễm trên sông bằng những thao tác đơn giản nhanh chóng, không cần nhiều số liệu quan trắc khi nhập vào phần mềm sẽ nhận thấy những vị trí ô nhiễm, mức độ ô nhiễm. Từ đó đưa ra những quyết định nhanh chóng kịp thời trong công tác quản lý chất lượng nguồn nước của lưu vực sông.

Tài liệu tham khảo

1. Báo cáo NCKH cấp Bộ (2006), *Nghiên cứu cơ sở khoa học và giải pháp công nghệ để phát triển bền vững lưu vực sông Hồng*. Viện Quy hoạch Thủy lợi.
2. Báo cáo NCKH cấp Bộ (2004), *Nghiên cứu cơ sở khoa học và kinh nghiệm thực tiễn Quản lý tổng hợp tài nguyên nước lưu vực sông Ba*. Đại học Thủy Lợi.
3. Bộ Tài nguyên và môi trường (2011), *Sổ tay hướng dẫn tính toán chất lượng nước*, Hà Nội.
4. Chi cục thống kê Đắk Lắk (2017), *Niên giám thống kê tỉnh Đắk Lắk*.
5. Chính Phủ (2008), *Nghị định 112/2008/NĐ-CP về về quản lý, bảo vệ, khai thác tổng hợp tài nguyên và môi trường các hồ chứa thủy điện, thủy lợi*.
6. Nguyễn Văn Hạnh (2010), *Đề tài Nghiên cứu xác định dòng chảy môi trường của hệ thống sông Hồng - sông Thái Bình và đề xuất các giải pháp duy trì dòng chảy môi trường phù hợp với các yêu cầu phát triển bền vững tài nguyên nước*, Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam.
7. Huỳnh Phú (2013), *Nghiên cứu xây dựng bộ số liệu cho việc ứng dụng mô hình toán mô phỏng diễn biến chất lượng nước sông La Ngà Bình Thuận*. Tạp chí Khí tượng Thủy văn, 632, tr. 26-32.
8. Huỳnh Phú (2015), *Mô hình toán thủy văn môi trường nghiên cứu chất lượng nước vùng ven biển Trà Vinh*. Hội thảo: Nghiên cứu khoa học gắn kết với đào tạo Đại học và Sau đại học tại Trường Đại học Tài nguyên và môi trường Hà nội. ISBN. NXB Lao động, tr 184 - 192.
9. Huỳnh Phú (2018), *Tác động của công trình hồ đập tới dòng chảy hạ lưu sông La ngà, Ứng dụng mô hình thủy văn thủy lực phục hồi dòng chảy tự nhiên sau khi có hồ chứa Hàm thuận – Đa mi*. Tạp chí Khí tượng Thủy văn, 686, tr. 01- 11.

RESEARCH ON THE APPLICATION OF WATER QUALITY WQI SOFTWARE TO SEREPOK RIVER BASIN

Huynh Phu¹

¹Ho Chi Minh City University of Technology

Abstract: *Water Quality Index (WQI) is an index calculated from water quality monitoring parameters, WQI is used to assess and quantify the water quality of water source; WQI has been employed on a scale in many areas since 2011; According to Decision 879/QĐ-TCMT, July 1, 2011 of Vietnam Environment Administration. Currently, many countries have developed and applied the WQI. Through a calculation model, from different parameters pH, DO, BOD₅, COD, NH₄⁺, PO₄²⁻, Coliform ... the index of water quality will be produced. Water quality can then be compared with each other through the WQI. This paper presents, by informatic tool, WQI_Serepok software to calculate water quality index, contributing to the management of water quality of Serepok River.*

Keywords: *Water quality, WQI, Load bearing, Serepok River, WQI_Serepok software.*

MÔ HÌNH ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ HỖ TRỢ XÂY DỰNG PHƯƠNG ÁN QUY HOẠCH SỬ DỤNG ĐẤT

Nguyễn Đắc Nhân¹, Thái Thị Quỳnh Như²,
Tạ Thị Hà², Đàm Thị Mai Oanh²

Tóm tắt: Mô hình ứng dụng công nghệ hỗ trợ xây dựng phương án quy hoạch sử dụng đất nhằm giúp các địa phương lập quy hoạch sử dụng đất thời kỳ 2021-2030 có chất lượng, đảm bảo tính khả thi, đáp ứng yêu cầu sử dụng đất đai hiệu quả, bền vững trong điều kiện biến đổi khí hậu và nước biển dâng. Kết quả nghiên cứu đã đề xuất quy trình ứng dụng công nghệ hỗ trợ việc xây dựng phương án quy hoạch sử dụng đất, trong đó có phần mềm ứng dụng công nghệ hỗ trợ việc xây dựng phương án quy hoạch sử dụng đất phù hợp với tình hình thực tế của địa phương, đảm bảo tính khả thi.

Từ khóa: Mô hình ứng dụng công nghệ, Quy hoạch sử dụng đất.

Ban Biên tập nhận bài: 12/04/2019 Ngày phản biện xong: 08/6/2019 Ngày đăng bài: 25/06/2019

1. Đặt vấn đề

Hiện nay, việc ứng dụng khoa học công nghệ tiên tiến trong công tác quản lý sử dụng đất đã được thực hiện tại nhiều nước trên thế giới, các phần mềm chuyên dụng phục vụ công tác quản lý sử dụng đất rất có hiệu quả. Việc tiếp thu, chọn lọc, ứng dụng những kinh nghiệm quốc tế trong việc ứng dụng các công nghệ tiên tiến trên thế giới sẽ góp phần nâng cao năng lực quản lý nhà nước ngành Quản lý đất đai theo hướng hiện đại. Với mục tiêu nâng cao chất lượng, tính khả thi của phương án quy hoạch sử dụng đất thì việc ứng dụng công nghệ trong công tác quy hoạch sử dụng đất là cần thiết. Chính vì vậy, trong khuôn khổ của đề tài nghiên cứu khoa học cấp nhà nước “Nghiên cứu cơ sở khoa học, đề xuất đổi mới phương pháp luận và ứng dụng công nghệ trong công tác quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất nhằm góp phần quản lý, sử dụng tài nguyên đất hiệu quả, bền vững”, nhóm nghiên cứu đã nghiên cứu xây dựng “Mô hình ứng dụng công nghệ hỗ trợ xây dựng phương án quy hoạch sử dụng đất”; đây là việc làm cần thiết có ý nghĩa thiết thực đối với các địa phương để lập quy

¹Cục quy hoạch đất đai

²Viện Nghiên cứu quản lý đất đai

Email: ndnhan@monre.gov.vn;

hagiahung05@gmail.com

hoạch sử dụng đất thời kỳ 2021-2030 có chất lượng, đảm bảo tính khả thi nhằm sử dụng đất đai hiệu quả, bền vững trong điều kiện biến đổi khí hậu và nước biển dâng.

Với phương pháp ứng dụng công nghệ GIS, các mô hình toán và các phần mềm chuyên dụng trong các bước lập phương án quy hoạch sử dụng đất. Mô hình ứng dụng công nghệ hỗ trợ xây dựng phương án quy hoạch sử dụng đất đảm bảo kịp thời cập nhật biến động đất đai, tính toán số liệu diện tích chuyển mục đích sử dụng đất, thu hồi đất trong phương án quy hoạch sử dụng đất, nâng cao tính khả thi của phương án quy hoạch sử dụng đất.

2. Phương pháp nghiên cứu

- Phương pháp thu thập tài liệu, số liệu thứ cấp: các tài liệu thu thập ở các cơ quan trung ương và địa phương bao gồm các báo cáo, số liệu, tài liệu của các ngành, lĩnh vực có liên quan.

- Phương pháp điều tra, thu thập số liệu sơ cấp: các bảng hỏi, tài liệu điều tra, phân tích, xác định định hướng sử dụng đất theo từng loại đất, phù hợp với mục đích và nhu cầu sử dụng của các ngành, lĩnh vực. Điều tra các thông tin, số liệu tài liệu, bản đồ có liên quan trong lập quy hoạch sử dụng đất tại địa bàn thử nghiệm.

- Phương pháp mô hình hóa: Nhóm nghiên cứu đã tìm ra các đối tượng mà quy hoạch sử

dụng đất hướng tới, bao gồm các loại đất, các lớp thông tin dữ liệu, bản đồ...phân tích sự tác động các mối liên kết để đưa ra mô hình phù hợp.

- Phương pháp thực nghiệm khoa học: Sau khi mô hình hóa việc lập quy hoạch kế hoạch sử dụng đất có ứng dụng công nghệ thì đưa vào thử nghiệm mô hình cấp tỉnh tại Nam Định và cấp huyện tại huyện Hải Hậu tỉnh Nam Định.

- Phương pháp kế thừa: Kế thừa và phát triển phần mềm của đề tài khoa học cấp bộ và mô hình hỗ trợ lập quy hoạch sử dụng đất của dự án triển khai tại Viện Nghiên cứu quản lý đất đai.

- Phương pháp chuyên gia: Là phương pháp sử dụng trí tuệ của đội ngũ chuyên gia để xem xét nhận định bản chất của đối tượng, tìm ra một giải pháp tối ưu.

- Phương pháp MCA: Phân tích đa chỉ tiêu được sử dụng để đánh giá các vùng không gian phù hợp với một mục đích sử dụng và được sử dụng để so sánh các phương án quy hoạch.

- Phương pháp tối ưu tuyến tính: Được sử dụng để tính toán diện tích tối ưu của một số loại đất theo các ràng buộc kèm theo.

3. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

3.1. Mô hình ứng dụng công nghệ hỗ trợ việc xây dựng phương án quy hoạch sử dụng đất

3.1.1. Phạm vi của mô hình

Trong quy trình lập quy hoạch sử dụng đất gồm các hạng mục công việc, như: Điều tra, thu thập thông tin, tài liệu; Phân tích, đánh giá điều kiện tự nhiên, kinh tế - xã hội và môi trường tác động đến việc sử dụng đất; Phân tích, đánh giá tình hình quản lý, sử dụng đất, kết quả thực hiện quy hoạch sử dụng đất kỳ trước; Đánh giá tiềm năng đất đai và xây dựng định hướng sử dụng đất cho 20 năm; Xây dựng phương án quy hoạch sử dụng đất cho 10 năm; Xây dựng báo cáo thuyết minh tổng hợp, hệ thống bản đồ và các tài liệu có liên quan; Thẩm định, phê duyệt quy hoạch sử dụng đất.

Trong phạm vi của đề tài, việc ứng dụng công nghệ được thực hiện hỗ trợ trong hạng mục công việc xây dựng phương án quy hoạch sử dụng đất, bao gồm các nội dung sau:

- Lựa chọn vị trí tối ưu đối với một số loại

đất, tính toán hiệu quả phương án quy hoạch sử dụng đất tối ưu.

- Tính toán nhu cầu sử dụng đất và hỗ trợ trích xuất hệ thống biểu quy hoạch theo quy định;

- Xây dựng và trích xuất bản đồ quy hoạch sử dụng đất, bản đồ chuyên đề, bản đồ định hướng sử dụng đất theo đúng quy phạm về bản đồ;

3.1.2. Yêu cầu thông tin đầu vào của mô hình

Để có thể ứng dụng được công nghệ hỗ trợ xây dựng phương án quy hoạch sử dụng đất thì thông tin, dữ liệu đầu vào phải đáp ứng được các yêu cầu thông tin đầu vào gồm nhóm dữ liệu thuộc tính và dữ liệu không gian; đảm bảo mối quan hệ topology giữa các đối tượng.

3.1.3. Đề xuất quy trình ứng dụng công nghệ hỗ trợ việc xây dựng phương án quy hoạch sử dụng đất

Trên cơ sở nghiên cứu khoa học và thực tiễn, nhóm nghiên cứu đề xuất quy trình ứng dụng công nghệ hỗ trợ việc xây dựng phương án quy hoạch sử dụng đất trong đó có thiết kế phần mềm ứng dụng công nghệ hỗ trợ việc xây dựng phương án quy hoạch sử dụng đất. Quy trình gồm các bước công việc như sau (phụ lục 1):

1. Bước 1: Thu thập thông tin và chuẩn hóa dữ liệu đầu vào

a) Thông tin dữ liệu đầu vào

Tiến hành thu thập và phân loại thông tin, dữ liệu đầu vào theo thuộc tính và không gian:

a1) Nhóm dữ liệu thuộc tính:

- Nhóm thông tin về các chỉ tiêu hiện trạng và định hướng chiến lược phát triển kinh tế, xã hội;

- Nhóm thông tin về tiềm năng đất đai, mức độ thích hợp và các yếu tố hạn chế tác động sử dụng đất;

- Nhóm thông tin về hiện trạng sử dụng đất, biến động đất đai;

- Nhóm thông tin về định mức sử dụng đất và tiến bộ khoa học công nghệ có liên quan đến việc sử dụng đất;

- Nhóm thông tin về các nhu cầu sử dụng một số loại đất đặc thù của địa phương.

a2) Nhóm dữ liệu không gian:

Các dữ liệu không gian cần thu thập bao gồm: bản đồ hiện trạng sử dụng đất, bản đồ quy hoạch

các ngành, bản đồ hành chính, bản đồ tiềm năng đất đai, bản đồ thổ nhưỡng.

b) Chuẩn hóa dữ liệu đầu vào

Từ các nguồn bản đồ thu thập được, tiến hành chuyển sang định dạng dữ liệu trong phần mềm GIS và tách các lớp cần thiết, giữ và tạo thêm các trường thuộc tính quan trọng liên quan đến vấn đề đánh giá, đảm bảo mối quan hệ topology giữa các đối tượng.

c) Xây dựng và chuẩn hóa các nhóm lớp thông tin

- Nhóm 1: Nhóm lớp thông tin nền địa lý.

Phần lớn các lớp trong nhóm lớp này sử dụng như yếu tố nền, được sử dụng khi tạo thành bản đồ kết quả hoàn chỉnh. Một số lớp như đường giao thông và thủy hệ sẽ được sử dụng trong các phép phân tích không gian.

- Nhóm 2: lớp dữ liệu khoanh đất theo nguồn gốc phát sinh.

Nhóm lớp này được sử dụng trong các phép phân tích không gian, gán thang điểm cho các khoanh đất dựa theo tiêu chí của chuyên gia đưa ra.

- Nhóm 3: nhóm lớp hiện trạng sử dụng đất.

Nhóm lớp này được sử dụng trong các phép phân tích không gian, gán thang điểm cho các khoanh đất dựa theo tiêu chí của chuyên gia đưa ra. Ngoài ra, lớp này cũng là nguồn dữ liệu để tách những loại đất riêng biệt, phục vụ cho quá trình phân tích không gian.

- Nhóm 4: nhóm lớp dữ liệu các chỉ tiêu phục vụ quy hoạch.

Là nhóm lớp được tách riêng, phục vụ trực tiếp cho quá trình phân tích không gian, gán thang điểm đánh giá các chỉ tiêu.

- Nhóm 5: nhóm lớp dữ liệu chất lượng đất, tiềm năng đất đai.

Là nhóm lớp dữ liệu thể hiện chất lượng đất và tiềm năng đất đai theo mỗi mục đích sử dụng cụ thể.

- Nhóm 6: nhóm lớp dữ liệu về phân hạng đất nông nghiệp.

Là các lớp thông tin về đất, thông tin về địa hình, khí hậu, chế độ nước, độ phì của đất; thông tin kết quả đánh giá chất lượng đất, tổng hợp và phân hạng đất.

- Nhóm 7: nhóm lớp nhu cầu sử dụng đất đến năm 2030, gồm chỉ tiêu sử dụng đất theo QH cấp trên, đăng ký nhu cầu sử dụng đất của các cấp, các ngành, lĩnh vực và đơn vị hành chính cấp dưới trực tiếp.

d) Thiết kế Geodatabase lưu trữ dữ liệu

Khuôn dạng dữ liệu trong GIS là Geodatabase (*.gdb), các dữ liệu khi được chuyển vào trong Geodatabase được lưu trữ thành các lớp riêng biệt (Feature Class), phân chia vào trong nhóm lớp (Feature Dataset).

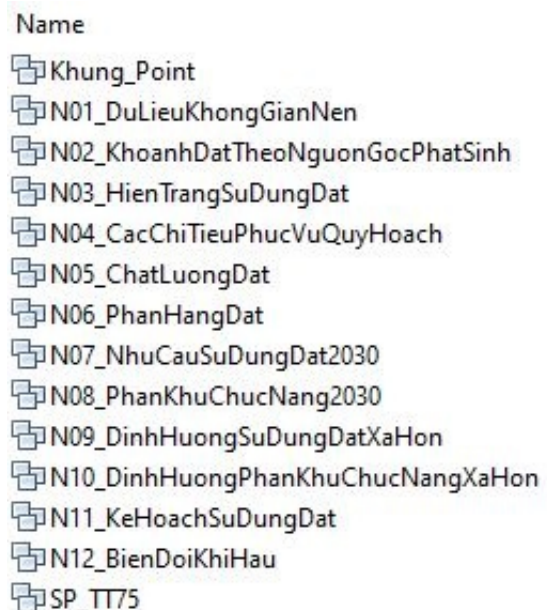
- Cơ sở toán học: Dữ liệu không gian của cơ sở dữ liệu mô hình quy hoạch sử dụng đất sử dụng hệ quy chiếu và hệ tọa độ quốc gia VN-2000.

- Elipsoid quy chiếu WGS84 với kích thước: (i) Bán trục lớn: 6378,137m; (ii) Độ dẹt: 298,257223563.

- Lưới chiếu bản đồ: sử dụng lưới chiếu hình trụ ngang đồng góc với múi chiếu 30° có hệ số điều chỉnh biến dạng chiều dài $k_0 = 0,9999$, kinh tuyến trục theo từng địa phương.

- Cấu trúc dữ liệu tổng quát được tổ chức thiết lập và quản lý trong Geodatabase.

Cấu trúc dữ liệu mô hình ứng dụng công nghệ hỗ trợ việc xây dựng phương án quy hoạch sử dụng đất trong môi trường GeoDatabase như sau:



Hình 1. Cấu trúc dữ liệu mô hình ứng dụng công nghệ

đ) Kết nối với phần mềm hỗ trợ lập quy hoạch sử dụng đất

2. Bước 2: Tính toán lựa chọn công xếp dữ liệu không gian để lựa chọn vị trí quy hoạch phù hợp

a) Tính toán lựa chọn lớp quy hoạch sử dụng đất và tiềm năng đất đai

+ Nhóm lớp quy hoạch sử dụng đất (kỳ trước) được sử dụng với mục đích là lớp cơ sở để so sánh, đánh giá với các phương án quy hoạch sử dụng đất (phần kết quả của phần mềm sau quá trình phân tích). Nhóm lớp được thu nhận bằng cách tách các khoanh đất đã khoanh vẽ từ bản đồ khoanh vẽ tại địa phương.

+ Tiềm năng đất đai là lớp thông tin về kết quả đánh giá tiềm năng đất đai.

b) Xây dựng bộ tiêu chí xác định vị trí phù hợp cho các loại đất đã lựa chọn

+ Trên cơ sở tiêu chuẩn, quy chuẩn, định mức đưa ra các mối quan hệ giữa nhu cầu của loại đất cần quy hoạch với các yếu tố kinh tế - xã hội - môi trường. Tham khảo ý kiến của các chuyên gia để xây dựng bộ tiêu chí cụ thể cho mỗi loại đất cần quy hoạch.

+ Sử dụng MCA - AHP: Những quyết định thường thấy khó khăn trong xác định định lượng cho các nhóm chỉ tiêu cùng một lúc, do vậy các chuyên gia đánh giá phản ánh ý kiến trong ma trận so sánh cặp (ma trận vuông).

Mỗi phương án sẽ được tính toán và cho điểm. Dựa trên số điểm có được, quyết định cuối cùng sẽ được lựa chọn.

Tuy nhiên, ý kiến chuyên gia trong thực tế sẽ

không phải như vậy do họ không bao quát được tính logic của ma trận so sánh. Theo Thomas L. Saaty, có thể sử dụng tỷ số nhất quán của dữ liệu (Consistency Ratio - CR) so sánh mức độ nhất quán với tính khách quan (ngẫu nhiên) của dữ liệu.

Đối với mỗi một ma trận so sánh cấp n, đã được thử nghiệm tạo ra các ma trận ngẫu nhiên và tính chỉ số CI trung bình của chúng và gọi là RI - chỉ số ngẫu nhiên. Nếu giá trị tỷ số nhất quán $CR < 0,1$ là chấp nhận được, nếu lớn hơn đòi hỏi người ra quyết định thu giảm sự không đồng nhất bằng cách thay đổi giá trị mức độ quan trọng giữa các cặp chỉ tiêu.

c) Tính trọng số cho các chỉ tiêu

Thuật toán FAHP: Nhóm nghiên cứu đã vận dụng cách tính toán trọng số chỉ tiêu bằng kỹ thuật FAHP. Kỹ thuật này có bốn bước tính toán trọng số chỉ tiêu bằng kỹ thuật FAHP [5], gồm:

Bước 1: Tổng hợp mức độ giá trị mờ đối với đối tượng thứ I;

Bước 2: So sánh cặp số mờ;

Bước 3: Xác định khả năng cho một số mờ lớn hơn số mờ k;

Bước 4: Thông qua việc bình thường hóa, vector trọng số bình thường.

Một bộ thông số hàm mờ gồm tối đa 5 tham số. Chọn một trong số 5 kiểu hàm ở trên cho phù hợp với đặc tính của chỉ tiêu đánh giá. Các giá trị a, b, c, d: giá trị đặc trưng của các hàm mờ, ý nghĩa của từng tham số đối với từng kiểu hàm được thể hiện trên biểu đồ ở bảng trên.

Bảng 1. Các kiểu hàm mờ trong kỹ thuật FAHP

Kiểu hàm Type	Công thức hàm thành phần(Membership function)	Đồ thị (Graph)
1	$f(x) = \begin{cases} 0 & x \leq a \\ \frac{x-a}{b-a} & a < x < b \\ 1 & x \geq b \end{cases}$	
2	$f(x) = \begin{cases} 1 & x \leq a \\ \frac{b-x}{b-a} & a < x < b \\ 0 & x \geq b \end{cases}$	
3	$f(x) = \begin{cases} 0 & x \leq a \\ \frac{x-a}{b-a} & a < x < b \\ 1 & b \leq x \leq c \\ \frac{d-x}{d-c} & c < x < d \\ 0 & x \geq d \end{cases}$	
4	$f(x) = \begin{cases} 0 & x \leq a \\ \frac{x-a}{b-a} & a < x < b \\ \frac{c-x}{c-b} & b \leq x < c \\ 0 & x \geq c \end{cases}$	
5	Đối với hiện trạng sử dụng đất, sử dụng phân loại sau: + Đất chưa sử dụng (UL): a + Đất nông nghiệp (AL): b + Đất phi nông nghiệp (NAL): c + Đất an ninh, quốc phòng (PL): d	

d) Tạo bản đồ đơn tính theo từng chỉ tiêu

Tạo các lớp polygon/raster thể hiện giá trị đã được phân loại và tính điểm cho mỗi chỉ tiêu như ở trên. Chồng xếp các lớp BĐ chỉ tiêu: Lớp giá trị thích hợp cho vị trí quy hoạch được tính toán từ việc kết hợp các lớp giá trị đầu vào đã được phân loại và tính điểm ở trên với các trọng số tương ứng của từng lớp chỉ tiêu cụ thể. Nó thể hiện các giá trị từ thấp nhất đến lớn nhất.

$$S = \sum_{i=1}^n (W_i \times X_i) \quad (1)$$

Trong đó S là chỉ số thích hợp; W_i là trọng số của chỉ tiêu i ; n là tổng số chỉ tiêu; X_i là điểm của chỉ tiêu i .

Từ kết quả của bước trên, những vị trí phù hợp cho quy hoạch từng loại đất đã được xác định.

3. Bước 3: Tính toán lựa chọn tổng hợp cân đối dữ liệu nhu cầu sử dụng đất

a) Tính toán nhu cầu sử dụng đất

Các chỉ tiêu sử dụng đất được phân nhóm dựa trên phương pháp dự báo và đặc điểm sử dụng.

- Nhóm I: Các loại đất có tính đặc thù như đất quốc phòng; đất an ninh, đất khu công nghiệp, đất khu chế xuất, đất cụm công nghiệp. Xác định theo chỉ tiêu cấp trên phân bổ; riêng đất cụm công nghiệp được xác định trên cơ sở kết quả điều tra trực tiếp nhu cầu sử dụng đất tại địa phương.

- Nhóm II: Các loại đất có định mức sử dụng đất như: đất thương mại dịch vụ; đất cơ sở văn hóa, đất cơ sở y tế; đất cơ sở giáo dục - đào tạo; đất cơ sở thể dục thể thao; đất giao thông; đất thủy lợi; đất công trình năng lượng; đất công trình bưu chính viễn thông; đất chợ; đất bãi thải, xử lý chất thải; đất ở tại nông thôn; đất ở tại đô thị; đất xây dựng trụ sở cơ quan; đất làm nghĩa trang, nghĩa địa; đất sinh hoạt cộng đồng [2]. Phương pháp dự báo theo định mức sử dụng đất, hệ số cơ giới đất, hàm mục tiêu [4].

- Nhóm III: Các loại đất ít biến động do quy mô diện tích nhỏ hoặc mang tính đặc thù theo tiềm năng khu vực của từng địa phương: Đất cụm công nghiệp; đất sử dụng cho hoạt động khoáng sản; đất cơ sở nghiên cứu khoa học công nghệ; đất cơ sở dịch vụ về xã hội; đất có di tích lịch sử - văn hóa; đất danh lam thắng cảnh; đất xây dựng trụ sở của tổ chức sự nghiệp; đất xây dựng cơ sở ngoại giao; đất cơ sở tôn giáo; đất sản xuất vật liệu xây dựng, làm đồ gốm, đất cơ sở tín ngưỡng; đất sông, ngòi, kênh rạch, suối; đất có mặt nước chuyên dùng; đất phi nông nghiệp khác. Các loại đất này được xác định bằng phương pháp điều tra số liệu trực tiếp theo nhu cầu thực tế trong kỳ quy hoạch.

b) Xác định nhu cầu sử dụng đất

Từ 3 phương pháp dự báo ta tính toán được nhu cầu sử dụng đất; kết hợp với kết quả chồng xếp các lớp bản đồ chỉ tiêu lựa chọn vị trí cho các loại đất để hỗ trợ xác định nhu cầu sử dụng đất. Thực hiện cân đối giữa nhu cầu xác định được, các chỉ tiêu cấp trên phân bổ với hiện trạng và tiềm năng đất đai thực tế của địa phương.

4. Bước 4: Xây dựng phương án quy hoạch**sử dụng đất****a) Thiết kế lớp Quy hoạch, lựa chọn vị trí không gian phù hợp**

Sử dụng phương pháp chuyên gia, cùng với kết quả các vị trí phù hợp cho một số loại đất đã được tính toán ở bước trên, xây dựng 2-3 phương án quy hoạch sử dụng đất. Các phương án quy hoạch này lại tiếp tục được các chuyên gia đánh giá về hiệu quả kinh tế - xã hội - môi trường, đưa ra một phương án quy hoạch sử dụng đất đạt hiệu quả kinh tế - xã hội - môi trường.

b) Tổng hợp nhu cầu sử dụng đất

Sau khi xác định được nhu cầu sử dụng đất phần mềm sẽ tính toán tổng hợp nhu cầu sử dụng đất theo đơn vị hành chính và cho ra danh mục nhu cầu sử dụng đất.

c) Đánh giá tác động của phương án quy hoạch sử dụng đất đến kinh tế, xã hội và môi trường

Sau khi có phương án quy hoạch sử dụng đất ta tiến hành đánh giá tác động của phương án quy hoạch sử dụng đất đến kinh tế, xã hội và môi trường [1].

5. Bước 5: Chồng xếp xây dựng bản đồ quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất

- Sử dụng phần mềm biên tập theo quy định hiện hành để tạo bản đồ quy hoạch sử đất hoàn chỉnh trên cơ sở chồng xếp phương án quy hoạch sử dụng đất lên bản đồ hiện trạng sử dụng đất.

- Trích xuất bản đồ quy hoạch sử dụng đất.

- Trích xuất bản đồ kế hoạch sử dụng đất: Dựa trên dữ liệu thuộc tính năm thực hiện của lớp quy hoạch sử dụng đất, phần mềm sẽ tự động xây dựng được bản đồ kế hoạch sử dụng đất trên nền của bản đồ quy hoạch sử dụng đất.

6. Bước 6: Tính toán xây dựng hệ thống biểu quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất

- Tính toán chu chuyển đất đai: phần mềm sẽ tính toán chu chuyển các loại đất theo thời kỳ quy hoạch.

- Trích xuất hệ thống biểu quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất: Trích xuất hệ thống biểu quy hoạch sử dụng đất; từ hệ thống biểu quy hoạch sẽ trích xuất biểu kế hoạch sử dụng đất.

Sơ đồ quy trình ứng dụng công nghệ hỗ trợ

việc xây dựng phương án quy hoạch sử dụng đất được thể hiện tại Phụ lục 1 kèm theo.

3.2. Đánh giá chung về phần mềm

a) Việc ứng dụng phần mềm hỗ trợ xây dựng phương án quy hoạch sử dụng đất cho phép thực hiện hỗ trợ chính các tác nghiệp kỹ thuật, như:

- Đánh giá lựa chọn vị trí không gian phù hợp cho từng loại đất. Áp dụng phương pháp đánh giá đa chỉ tiêu và GIS, tạo ra lớp khoanh vẽ khu vực quy hoạch đã lựa chọn vị trí.

- Chồng xếp hoàn thiện bản đồ quy hoạch, kế hoạch sau đó trích xuất ra định dạng *.DGN theo quy định.

- Tính toán dự báo được nhu cầu một số loại đất theo định mức sử dụng đất, hệ số cơ giãn đất, hàm mục tiêu.

- Xác định, tổng hợp thực hiện chu chuyển tự động các loại đất theo niên hạn quy hoạch, kế hoạch.

- Trích xuất được hệ thống biểu quy hoạch kế hoạch đã được biên tập chỉnh in theo quy định.

b) Phần mềm ứng dụng đã xây dựng được modul cho việc lập ra nhiều phương án quy hoạch sử dụng đất, đánh giá hiệu quả kinh tế, xã hội, môi trường của từng phương án, so sánh để lựa chọn.

c) Phần mềm ứng dụng cho phép lựa chọn vị trí không gian đã chọn khu vực phù hợp nhất;

nhu cầu sử dụng đất cũng đã được tính toán dựa trên cơ sở khoa học, căn cứ vào định mức và được cân đối với nhu cầu thực tế và chỉ tiêu cấp trên phân bổ để xác định nhu cầu sử dụng đất đầy đủ và hợp lý nhất của phương án quy hoạch.

4. Kết luận

Với mục tiêu nâng cao chất lượng, tính khả thi của phương án quy hoạch sử dụng đất, nhóm nghiên cứu đã thực hiện công trình nghiên cứu xây dựng Mô hình ứng dụng công nghệ hỗ trợ xây dựng phương án quy hoạch sử dụng đất. Kết quả nghiên cứu đã đề xuất quy trình ứng dụng công nghệ hỗ trợ việc xây dựng phương án quy hoạch sử dụng đất, trong đó có phần mềm ứng dụng công nghệ hỗ trợ việc xây dựng phương án quy hoạch sử dụng đất.

Mô hình ứng dụng công nghệ hỗ trợ xây dựng phương án quy hoạch sử dụng đất với việc thiết kế phần mềm ứng dụng công nghệ hỗ trợ việc xây dựng phương án quy hoạch sử dụng đất sẽ cho phép áp dụng công nghệ tiên tiến vào một số bước quan trọng trong quá trình xây dựng phương án quy hoạch sử dụng đất, nâng cao tính khả thi của phương án quy hoạch sử dụng đất, góp phần sử dụng đất đai hiệu quả, bền vững trong điều kiện biến đổi khí hậu và nước biển dâng.

Lời cảm ơn: Để hoàn thành công trình nghiên cứu này, nhóm nghiên cứu chúng tôi đã nhận được sự giúp đỡ chân thành, nhiệt tình của nhiều cơ quan, tổ chức; của các chuyên gia, các nhà khoa học và các đồng nghiệp. Nhân dịp này, nhóm nghiên cứu xin trân trọng cảm ơn Văn phòng Chương trình KH&CN cấp quốc gia về TNMT và BĐKH - Bộ Tài nguyên và Môi trường; Tổng cục Quản lý đất đai; Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Nam Định; Viện Nghiên cứu quản lý đất đai; Cục Quy hoạch đất đai; các chuyên gia, các nhà khoa học và các đồng nghiệp đã giúp đỡ chúng tôi trong suốt quá trình nghiên cứu và đã có những đóng góp ý kiến quý báu để nhóm nghiên cứu chúng tôi hoàn thành công trình đạt kết quả như mục tiêu đặt ra.

Tài liệu tham khảo

1. Nguyễn Tiến Cường (2009), *Nghiên cứu đề xuất phương pháp dự báo diện tích một số đất phi nông nghiệp phục vụ quy hoạch sử dụng đất cả nước và các vùng trong mối quan hệ với các chỉ tiêu kinh tế - xã hội*, Trung tâm Điều tra quy hoạch đất đai.
2. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2015), *Luật Đất đai năm 2013 và các văn bản hướng dẫn thi hành*, NXB Nông nghiệp, Hà Nội.
3. Quốc hội nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (2006), *Luật Tiêu chuẩn và Quy chuẩn kỹ thuật*, NXB Chính trị quốc gia, Hà Nội.
4. Trần Xuân Miến (2016), *Mô hình dự báo nhu cầu sử dụng đất phục vụ xây dựng nông thôn mới trên địa bàn huyện Yên Dũng, tỉnh Bắc Giang*, Tạp chí Khoa học Kỹ thuật Mỏ-Địa chất, số 57, 20-27.
5. Đoàn Khánh Hoàng (2016), *Quá trình phân tích thứ bậc mờ (FAHP) và ứng dụng trong lĩnh vực GIS*, Trường đại học mỏ địa chất.

THE APPLICATION OF TECHNOLOGY FOR LAND USE PLANNING

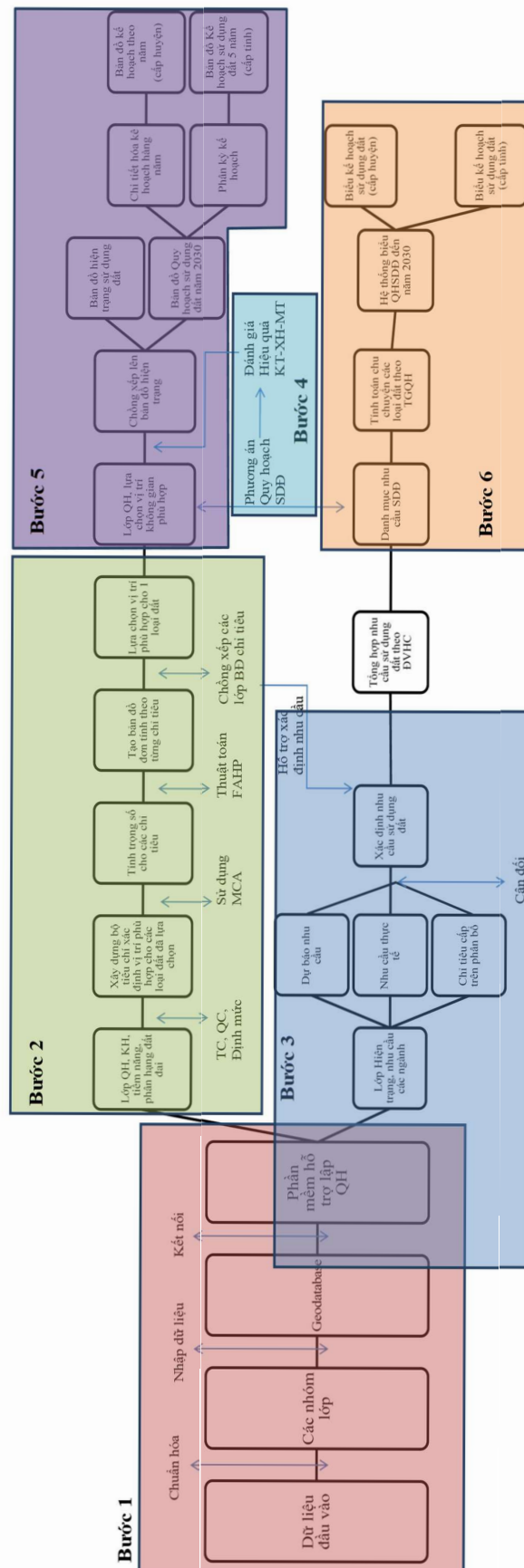
Nguyen Duc Nhan¹, Thai Thi Quynh Nhu²,
Ta Thi Ha², Dam Thi Mai Oanh²

¹Department of Land Planning

²Research Institute for Land Management

Abstract: *The application of technology to support the development of land use in the framework “to help localities make planning land use in the period of 2021-2030” shows good quality and feasibility, meeting the requirements of the effective and sustainable land use in terms of climate change and sea level rise. Research results have proposed technology application process to support the development of land use planning including technology application software to support the development of land use planning in accordance with the actual situation of the locality, ensuring the feasibility.*

Keywords: *Technology application model; Land use planning.*



Phụ lục 1. Sơ đồ quy trình ứng dụng công nghệ hỗ trợ việc xây dựng phương án quy hoạch sử dụng đất

NGHIÊN CỨU XÁC ĐỊNH CÁC ĐỢT LẠNH BẤT THƯỜNG TRONG CÁC THÁNG CHÍNH ĐÔNG TRÊN KHU VỰC BẮC BỘ TRONG GIAI ĐOẠN 1979-2017

Võ Văn Hòa¹, Vũ Anh Tuấn², Nguyễn Văn Khiêm³,
Nguyễn Thị Thanh Hoài⁴, Nguyễn Vĩnh An⁵

Tóm tắt: Bài báo này trình bày kết quả xác định các đợt lạnh bất thường trong mùa đông trên khu vực miền núi phía Bắc Việt Nam trong giai đoạn 1979-2017. Đợt lạnh bất thường ở đây được hiểu là một đợt rét đậm hoặc rét hại nhưng có mức độ giảm nhiệt sâu và tạo ra các giá trị nhiệt độ tối thấp ngày mang tính cực trị và hiếm gặp so với chuỗi số liệu nhiều năm. Các kết quả thống kê đã cho thấy trong giai đoạn 1979-2017 đã có 47 đợt lạnh bất thường xảy ra trong các tháng chính đông. Mùa đông có số đợt lạnh bất thường nhiều nhất là mùa đông 2013-2014 (5 đợt). Đợt lạnh bất thường kéo dài nhất được ghi nhận là 15 ngày (từ 21/1/1984-4/2/1984). Trong thời gian xảy ra các đợt lạnh bất thường, giá trị nhiệt độ tối thấp ngày trung bình phổ biến từ 7-10°C. Tuy nhiên, tại nhiều điểm trạm đã ghi nhận được nhiệt độ tối thấp ngày dưới 0°C, đặc biệt là đã xảy ra hiện tượng tuyết rơi.

Từ khóa: Đợt lạnh bất thường, mùa đông, vùng núi phía bắc.

Ban Biên tập nhận bài: 08/04/2019 Ngày phản biện xong: 18/6/2019 Ngày đăng bài: 25/06/2019

1. Mở đầu

Không khí lạnh (KKL) là một loại hình thời tiết nguy hiểm với tần suất xuất hiện nhiều ở Bắc Bộ Việt Nam. Theo số liệu trung bình khí hậu, hàng năm có khoảng 28-30 đợt KKL xâm nhập xuống nước ta. Mỗi đợt KKL khi xâm nhập hoặc ảnh hưởng đến nước ta thường gây ra biến đổi thời tiết mạnh mẽ: gió mạnh trên đất liền và trên biển, mưa lớn trên diện rộng và có thể có dông mạnh kèm theo gió giật mạnh. Đặc biệt vào các tháng chuyển tiếp từ mùa nóng sang mùa lạnh và ngược lại từ mùa lạnh sang mùa nóng khi KKL ảnh hưởng thường gây ra thời tiết đặc biệt nguy hiểm như dông mạnh, lốc xoáy, gió giật mạnh,... Các đợt KKL xảy ra vào các tháng chính đông thường gây ra các đợt rét đậm (nhiệt độ trung bình ngày xuống dưới 15°C), rét hại (nhiệt độ

trung bình ngày xuống dưới 13°C) trên diện rộng và kéo dài, băng giá, sương muối trên khu vực vùng núi rất nguy hại với sức khỏe con người, cây trồng cũng như vật nuôi.

Dưới tác động của biến đổi khí hậu nên điều kiện thời tiết và khí hậu ở khu vực Bắc Bộ có chiều hướng diễn biến ngày càng phức tạp, đặc biệt là hiện tượng thời tiết có liên quan đến hoạt động của KKL. Biểu hiện rõ nhất chính là xu thế gia tăng của các yếu tố và hiện tượng thời tiết, khí hậu cực trị. Phan Văn Tân và cộng sự (2010) [1] đã chỉ ra rằng số ngày rét đậm, rét hại ở Bắc Bộ có xu hướng gia tăng, nhiệt độ trung bình ngày và nhiệt độ tối thấp ngày có xu hướng giảm về phía các cực trị thấp, làm tăng mức độ nguy hiểm của các đợt rét đậm, rét hại. Các kết quả tương tự cũng được chỉ ra trong nghiên cứu của

¹Đài Khí tượng Thủy văn khu vực đông bằng Bắc bộ

²Trung tâm Dự báo Khí tượng Thủy văn quốc gia

³Văn phòng Bộ Công an

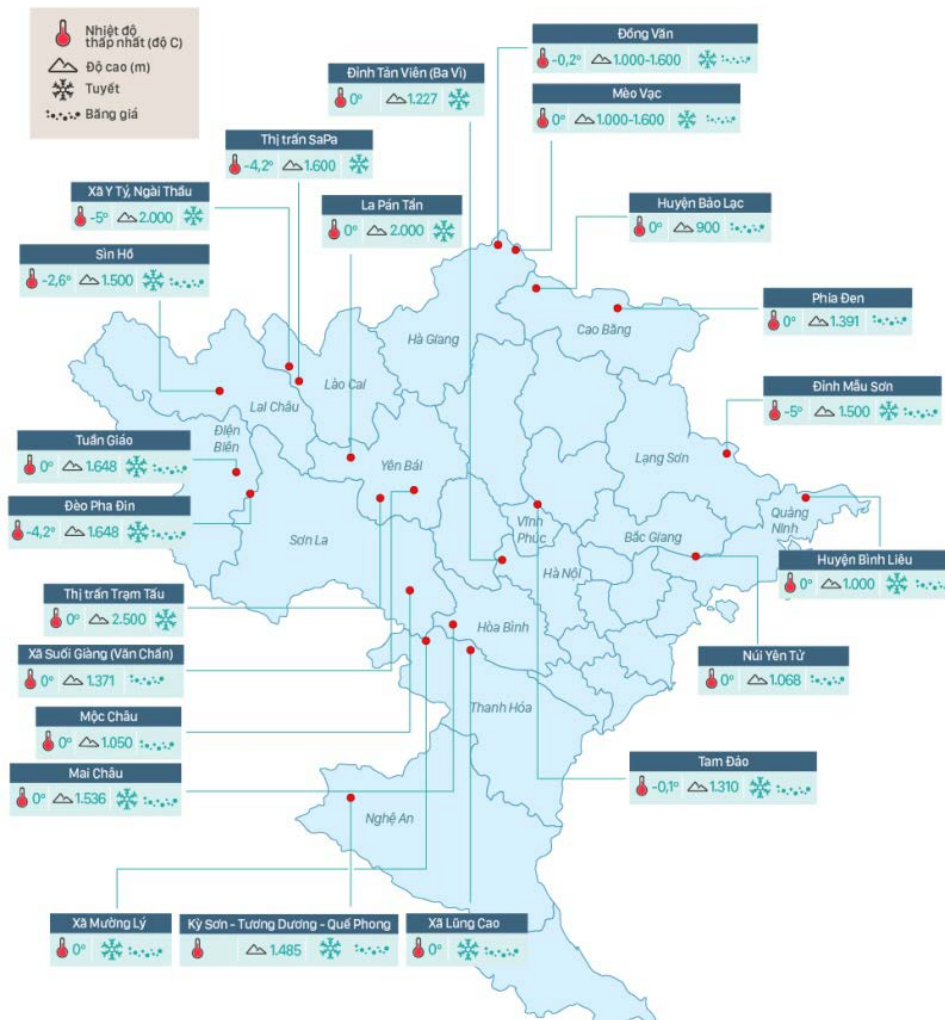
⁴Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu

⁵Trường Đại học Tài nguyên và môi trường Thành phố Hồ Chí Minh

Email: vovanhoa80@yahoo.com

Đỗ Huy Dương (2013) [2], Cheong và cộng sự (2018) [3], ... Cụ thể, do hoạt động mạnh của áp cao lục địa (giá trị khí áp tại trung tâm của áp cao lục địa đạt tới 1084mb), từ ngày 23-28/2/2016 đã xảy ra rét đậm, rét hại diện rộng ở các tỉnh vùng núi phía Bắc. Đợt rét đậm, rét hại này tuy không kéo dài nhưng nền nhiệt độ lại giảm xuống thấp đến mức kỷ lục trong chuỗi số

liệu quan trắc được cho đến thời điểm xảy ra. Nhiệt độ thấp nhất tại Mẫu Sơn (Lạng Sơn) là $-5,0^{\circ}\text{C}$; Sa Pa (Lào Cai) là $-4,0^{\circ}\text{C}$. Mưa tuyết và băng giá đã xảy ra trên diện rộng trên hầu khắp các khu vực vùng núi Bắc Bộ. Thậm chí ngay tại vườn quốc gia Ba Vì (Hà Nội) cũng quan sát thấy mưa tuyết là điều chưa từng xảy ra trong lịch sử (Hình 1).



Hình 1. Thống kê mưa tuyết và băng giá xảy ra diện rộng từ 23-28/2/2016 ở các tỉnh Bắc Bộ do ảnh hưởng của KKL

Tương tự, đợt lạnh kỷ lục từ ngày 22 đến 27 tháng 1 năm 2016 đã khiến Bắc Bộ và Bắc Trung Bộ trải qua những ngày rét khốc liệt, nhiều nơi vùng núi cao từ 800 mét trở lên xuất hiện băng giá và mưa tuyết trong đêm 23, ngày 24 và ngày 25/1. Theo báo cáo nhanh của Văn phòng thường trực Ban Chỉ đạo Trung ương về phòng, chống thiên tai, các địa phương bị thiệt hại nặng nhất là:

Lào Cai, Lai Châu, Yên Bái, Sơn La, Điện Biên, Cao Bằng, Lạng Sơn, Quảng Ninh, Hòa Bình, Bắc Giang, Bắc Kạn. Theo Cục Chăn nuôi, Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn, toàn miền Bắc có gần 4.000 con gia súc bị chết rét; trong đó, có khoảng 3.200 con trâu, bò. Đã có gần 4.500 ha hoa màu và hơn 200 ha cây công nghiệp ngắn ngày bị thiệt hại; hơn 150.000 ha

rừng của tỉnh Lào Cai bị tuyết che phủ. Tại các xã khu 2 huyện Mù Cang Chải (Yên Bái), mưa tuyết đã vùi lấp toàn bộ diện tích hoa màu của nhân dân.

Có thể thấy những đợt lạnh bất thường (hoặc cực trị) đang có xu hướng gia tăng trong những năm trở lại đây, gây ra nhiều thiệt hại cho khu vực Bắc Bộ và tạo ra nhiều thách thức cho công tác dự báo. Với phương pháp dự báo hiện tại, việc dự báo, cảnh báo kịp thời và đủ độ tin cậy hiện tượng này vẫn còn nhiều hạn chế do chưa có đủ hiểu biết về đặc điểm hoạt động, cơ chế hình thành của các đợt lạnh bất thường trên khu vực Bắc Bộ. Bài báo này sẽ chỉ tập trung vào trình bày về phương pháp luận để đưa ra các chỉ tiêu xác định “đợt lạnh bất thường” dựa trên các đặc trưng nhiệt độ và kết quả thống kê các đợt lạnh bất thường trong giai đoạn 1979-2017 dựa trên các chỉ tiêu đưa ra. Các phần tiếp theo sẽ mô tả chi tiết về tập số liệu nghiên cứu, các chỉ tiêu xác định đợt lạnh bất thường và kết quả thống kê số đợt lạnh bất thường trong giai đoạn 1979-2017.

2. Tập số liệu và phương pháp nghiên cứu

2.1. Tập số liệu nghiên cứu

Để thống kê được số đợt lạnh bất thường, các nguồn số liệu cần thiết được thu thập để phục vụ nghiên cứu gồm:

- Số liệu quan trắc nhiệt độ tối thấp ngày, nhiệt độ trung bình ngày của 66 trạm quan trắc khí tượng bề mặt thuộc các khu vực Tây Bắc, Việt Bắc, Đông Bắc và đồng bằng Bắc Bộ từ 1979-2017. Chi tiết về thông tin của các trạm có thể tham khảo trong nghiên cứu của Phan Văn Tân và cộng sự (2010) [1].

- Số liệu chuẩn sai nhiệt độ trung bình ngày trong các tháng chính đông (12, 1 và 2) của 66 trạm quan trắc khí tượng bề mặt nói trên.

- Kết quả thống kê các đợt KKL (gồm gió mùa đông bắc và KKL tăng cường) trong giai đoạn 1979-2017 của Trung tâm Dự báo KTTV quốc gia.

2.2. Xây dựng bộ chỉ tiêu xác định đợt lạnh bất thường

Đợt lạnh bất thường trong nghiên cứu này được hiểu là một đợt rét đậm hoặc rét hại nhưng

có mức độ giảm nhiệt sâu (so với độ lệch chuẩn của nhiệt độ trung bình tháng) và có giá trị nhiệt độ tối thấp ngày mang tính cực trị rất thấp và hiếm gặp so với chuỗi số liệu nhiều năm. Như vậy, có thể thấy tiêu chuẩn đầu tiên khi xem xét một đợt lạnh bất thường chính là phải thỏa mãn tiêu chí của một đợt rét đậm hoặc rét hại.

Dựa trên số liệu thống kê đã biết về các đợt KKL trong giai đoạn 1979-2017, các phân tích chi tiết về cơ chế hoàn lưu chi phối, các đặc trưng nhiệt, ẩm, gió và mưa trong thời gian xảy ra, các hệ quả thời tiết đi kèm, ... được thực hiện cho từng đợt. Sau đó, các kết quả phân tích này được tổng hợp để tìm ra các đặc điểm chung mang tính phổ biến và đặc điểm riêng mang tính sự kiện hiếm. Các đặc điểm riêng tiếp tục được đưa vào phân tích theo các khía cạnh không gian, thời gian, cường độ và chế độ hoàn lưu để xác định xem có phải là bất thường hay không. Từ các kết quả nhận được, bộ chỉ tiêu ban đầu sẽ được đề xuất và áp dụng ngược trở lại bộ số liệu đã qua để thống kê số đợt lạnh bất thường. Các kết quả thống kê nhận được tiếp tục được phân tích để kiểm chứng và điều chỉnh lại bộ chỉ tiêu.

Theo định nghĩa về một đợt rét đậm, rét hại thì một khu vực dự báo được coi là có rét đậm, rét hại trên diện rộng khi rét đậm, rét hại xảy ra ở quá một nửa số trạm trong toàn bộ số trạm quan trắc của khu vực đó. Cụ thể, với 66 trạm quan trắc khí tượng bề mặt được sử dụng, thì khu vực Bắc Bộ được coi là có rét đậm, rét hại trên diện rộng khi có ít nhất 33 trạm thỏa mãn điều kiện là có xảy ra rét đậm, rét hại. Do đó, nếu xem xét khía cạnh này, thì chỉ tiêu cho một đợt lạnh bất thường xảy ra trong mùa đông theo không gian phải thỏa mãn tiêu chí khắt khe hơn so với các tiêu chí đã kể ra ở trên. Trong nghiên cứu này chúng tôi đưa ra tiêu chí: “Một đợt lạnh được coi là bất thường trong mùa đông phải là một đợt không khí lạnh gây rét đậm, rét hại trên diện rộng với 2/3 số trạm trong khu vực xảy ra rét đậm, rét hại và có ít nhất 1/2 số trạm trong khu vực dự báo xảy ra rét hại”.

Như đã phân tích, đợt lạnh bất thường được hiểu là đợt lạnh tạo ra sự giảm sâu của nền nhiệt

độ trung bình ngày cũng như giá trị nhiệt độ tối thấp ngày. Do đó, chúng tôi sử dụng đặc tính này như là một tiêu chí xác định. Cụ thể, giá trị nhiệt độ trung bình tháng trong các tháng chính đông tại các trạm nghiên cứu sẽ được so sánh với chuẩn sai tháng khí hậu của nhiệt độ trung bình ngày để tìm ra tháng có mức độ giảm nhiệt bất thường so với khí hậu. Dựa trên bộ số liệu chuẩn sai tháng của nhiệt độ trung bình ngày trong các tháng chính đông trong giai đoạn 1979-2017, chúng tôi nhận thấy ngưỡng giảm 0.5°C là hợp lý và ngưỡng giảm nhiệt độ này được sử dụng như là một tiêu chí xác định đợt lạnh bất thường theo khía cạnh giảm nhiệt độ.

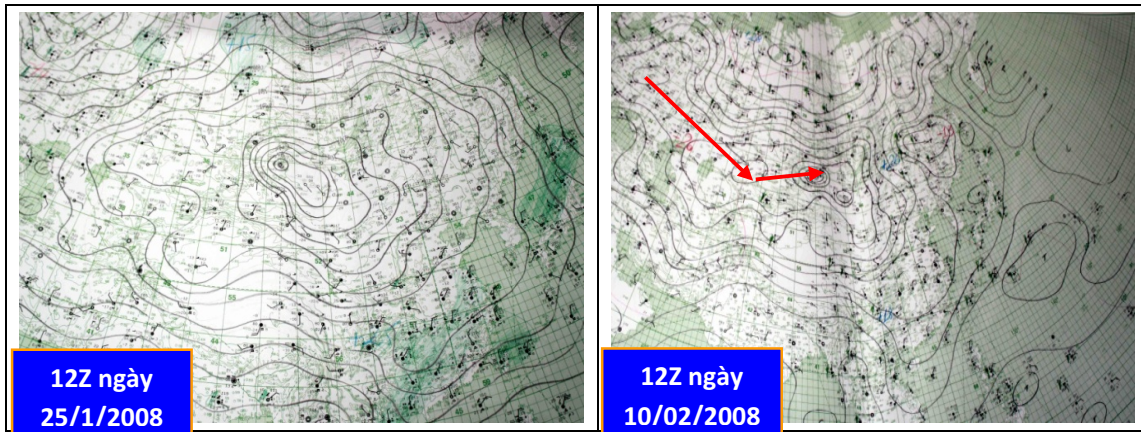
Sau khi xác định được các tháng trong mùa đông có chuẩn sai nhiệt độ trung bình tháng có giá trị $\leq -0,5^{\circ}\text{C}$, cần tiếp tục lọc ra được các ngày nghi ngờ có xảy ra những đợt lạnh bất thường. Câu hỏi đặt ra là nhiệt độ trung bình ngày (T_{tb}) hoặc nhiệt độ tối thấp ngày (T_m) giảm xuống ngưỡng bao nhiêu cho từng trạm quan trắc mới được coi là bất thường?. Qua thống kê, phân tích, phân loại trong tất cả các đợt rét đậm, rét hại diện rộng xảy ra trong giai đoạn 1979-2017 cho khu vực Bắc Bộ, chúng tôi nhận thấy khi xảy ra đồng thời hoặc một trong hai tiêu chí sau đó là $T_{tb} \leq 12,0^{\circ}\text{C}$ hoặc $T_m \leq 10,0^{\circ}\text{C}$ thì xác suất xảy ra các đợt lạnh bất thường là rất cao. Việc sử dụng thêm cặp tiêu chí này sẽ khắc phục được việc bỏ sót các đợt lạnh bất thường do trong thực tế có những tháng chuẩn sai nhiệt độ trung bình tháng không giảm xuống dưới $-0,5^{\circ}\text{C}$ nhưng vẫn xuất hiện những đợt lạnh bất thường do nhiệt độ trung bình ngày giảm sâu.

Qua xem xét, phân tích và đánh giá các đợt KKL gây rét đậm, rét hại trên diện rộng trên toàn khu vực Bắc Bộ trong giai đoạn 1979-2017, có rất nhiều đợt có sự giảm nhanh và mạnh của nhiệt độ. Ví dụ như đợt rét đậm rét hại từ ngày 15/1/2008 và kéo dài đến hết ngày 20/2/2008 ở vùng núi và trung du Bắc Bộ đã xảy ra 31 ngày rét hại, đáng chú ý nhất là ngày 1/2/2008 là ngày rét nhất trong đợt rét này với nhiệt độ trung bình ngày phổ biến từ $6-8^{\circ}\text{C}$, một số nơi thấp hơn

như: Lạng Sơn là $3,9^{\circ}\text{C}$; Cao Bằng là $5,3^{\circ}\text{C}$;... Đây cũng là ngày có nhiệt độ trung bình ngày thấp nhất trong chuỗi số liệu nhiều năm. Tại Sapa nhiệt độ trung bình ngày đã xuống thấp kỷ lục -0.1°C (ngày 14/2). Trong đợt rét đậm rét hại này nhiệt độ thấp nhất tại một số nơi thuộc vùng núi cao Bắc Bộ xuống dưới 0°C như: Sa Pa: $-1,0^{\circ}\text{C}$; Mẫu Sơn (Lạng Sơn): $-2,0^{\circ}\text{C}$; vùng đồng bằng trung du Bắc Bộ từ $4-7^{\circ}\text{C}$ (Hà Nội $6,7^{\circ}\text{C}$);...

Vậy đâu là nguyên nhân gây ra đợt rét đậm, rét hại khiến nhiệt độ trung bình ngày giảm xuống mức kỷ lục như vậy?. Qua xem xét, đánh giá, phân tích các hình thể thời tiết chi phối, 2 yếu tố chính quyết định đặc tính bất thường này gồm 1) Nguồn gốc và cường độ KKL; và 2) Hoạt động của dòng xiết gió Tây trên cao. Một yếu tố nữa cũng là nguyên nhân làm giảm nhiệt mạnh trên khu vực các tỉnh miền núi phía Bắc chính là ảnh hưởng của địa hình núi cao trên khu vực này. Tuy nhiên, đây chỉ là yếu tố phụ và chỉ có tác dụng làm tăng thêm khả năng giảm nhiệt độ khí có tác động của KKL nói chung.

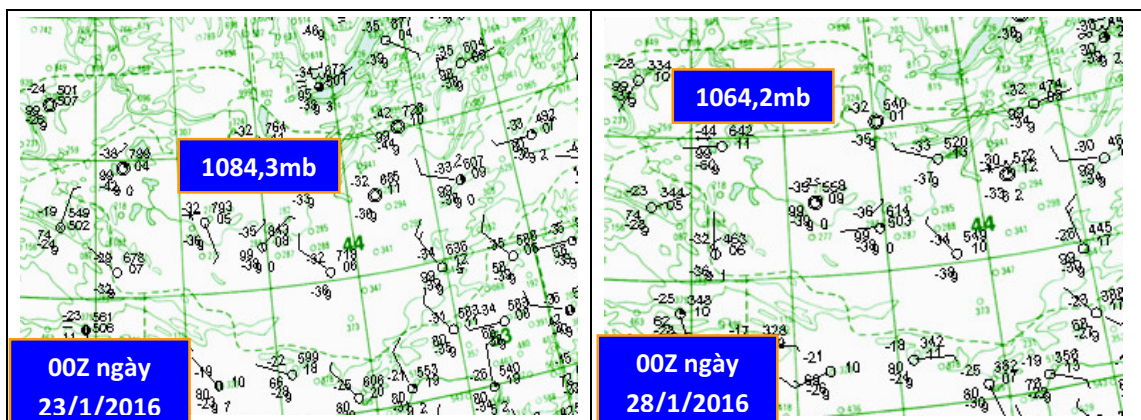
Thông thường, trong những tháng mùa đông, KKL ảnh hưởng tới nước ta theo 3 nguồn gốc khác nhau: 1) từ trung tâm áp cao trên khu vực Siberia; 2) từ KKL cực đới từ bắc cực di chuyển xuống khu vực Siberia và 3) từ KKL di chuyển từ phía châu Âu đi sang bổ sung cho khối khí lạnh sẵn có trên khu vực Siberia. Trong 3 nguồn gốc trên thì nguồn gốc số 1 và số 2 là những nguồn gốc chủ đạo, gây ảnh hưởng mạnh nhất và làm giảm nhiệt độ mạnh nhất tới nước ta một khi chúng mở rộng về phía nam. Điều này một phần là do thời gian và quãng đường nó di chuyển xuống là khá ngắn, mặt khác cũng bắt nguồn từ vị trí địa lý của chúng. Còn không khí lạnh có nguồn gốc từ Châu Âu đi sang phải trải qua một quãng đường và thời gian di chuyển khá dài nên khi đến khu vực Siberia thường yếu đi và tĩnh lại ở đó đồng thời chờ đợi sự bổ sung KKL ở đây hoặc ở Bắc Cực đi xuống, khi đủ lớn chúng mới bắt đầu phát triển xuống phía nam.



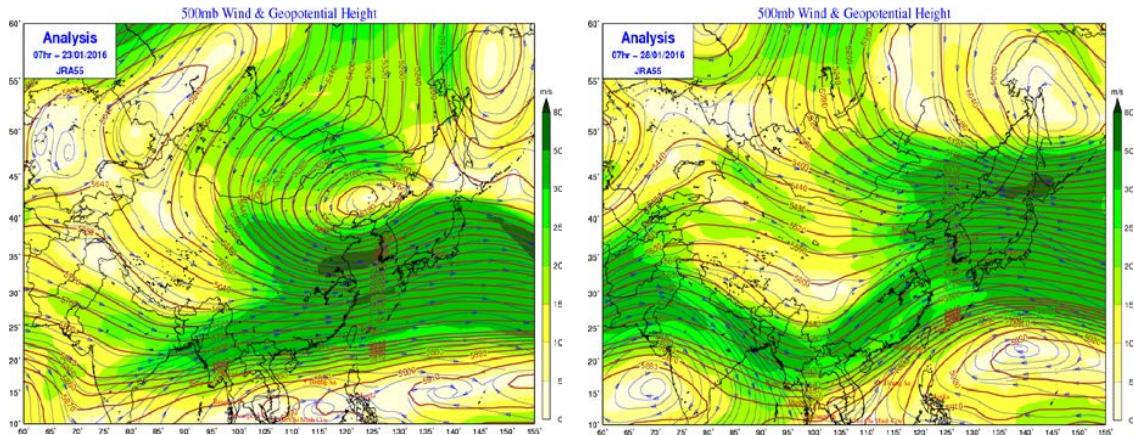
Hình 2. Bản đồ mặt đẳng áp Âu-Á lúc 19 giờ các ngày 25/1 và 10/2/2008

Hình 2 đưa ra bản đồ phân tích mặt đẳng áp Âu-Á tại thời điểm 19 giờ các ngày 25/1 và 10/2/2008 mô tả nguồn gốc ảnh hưởng của khối KKL trong đợt lạnh từ 15/1 và kéo dài đến hết 20/2/2008. Cho thấy hầu hết đều xuất phát từ các nguồn gốc: trung tâm áp cao trên khu vực Siberia (hình 2, bên trái), KKL cực đới từ bắc cực di chuyển xuống khu vực Siberia và KKL di chuyển từ phía châu Âu đi sang bổ sung cho KKL sẵn có trên khu vực Siberia (hình 2, bên phải). Hình 3 tiếp tục đưa ra bản đồ phân tích mặt đẳng áp Âu-Á tại thời điểm 07 giờ các ngày 23/1 (thời điểm bắt đầu) và 28/1/2016 (thời điểm trước khi kết thúc) mô tả cường độ khối KKL khi ảnh hưởng đến Việt Nam trong đợt lạnh gây giảm nhiệt kỷ lục ở các tỉnh miền núi phía Bắc

biệt nam từ 23 đến 28/1/2016. Giá trị khí áp trung tâm vào 2 thời điểm này cũng cho thấy đây là một khối KKL rất mạnh. Tại thời điểm 7 giờ ngày 23/1, rất nhiều vị trí có trị số khí áp trung tâm vượt quá 1070mb và trị số lớn nhất xác định được là 1084,3mb. Sang đến thời điểm 7 giờ ngày 28/1, lúc này trị số khí áp trung tâm đã giảm đi đáng kể so với ngày 23/1 và trị số khí áp lớn nhất xác định được là 1064,2mb. Đây cũng là thời điểm đánh dấu kết thúc của đợt lạnh bất thường gây nhiệt độ giảm sâu này. Một nguyên nhân nữa cũng đóng vai trò quan trọng trong cả 2 đợt lạnh nói trên chính là hoạt động mạnh của dòng xiết gió tây trên cao gây ra mưa nhỏ, mưa phùn trên khu vực Bắc Bộ.



Hình 3. Bản đồ mặt đẳng áp Âu-Á lúc 07 giờ các ngày 23 và 28/1/2016



Hình 4. Bản đồ tái phân tích mực 500mb trong các ngày 23/1 và 28/1/2016

Hình 4 đưa ra bản đồ tái phân tích trường gió và độ cao địa thế vị vào thời điểm 7 giờ các ngày 23/1 và 28/1 năm 2016. Trên bản đồ ngày 23/1/2016 (hình 4, bên trái) lúc này toàn bộ khu vực các tỉnh Bắc Bộ đã nằm sâu trong vùng ảnh hưởng của dòng xiết hướng Tây Nam với cường độ gió là rất mạnh trên khu vực các tỉnh miền núi phía Bắc, dao động trong khoảng 30-50m/s. Mưa nhỏ mưa phùn xuất hiện nhiều ở hầu khắp các tỉnh Bắc Bộ nói chung và khu vực các tỉnh miền núi phía Bắc nói riêng. Sang ngày 28/1 (hình 4, bên phải) toàn bộ khu vực Bắc Bộ vẫn nằm trong khu vực hội tụ gió Tây Nam trước rãnh nên mưa nhỏ tiếp tục xảy ra trong ngày 28/1. Sau đó khi rãnh gió Tây lướt sang phía Đông trả lại bầu KKL sau rãnh, mưa giảm nhanh trên khu vực các tỉnh Bắc Bộ và nhiệt độ có xu hướng tăng nhanh kết thúc đợt rét hại kèm theo mưa tuyết trên diện rộng này. Do đó, trong nghiên cứu này chúng tôi bổ sung thêm chỉ tiêu về hình thái đó là: 1) nguồn gốc khối không khí lạnh ảnh hưởng là trên khu vực Siberia rộng lớn và khí áp trung tâm của khối không khí lạnh phải vượt quá 1070mb; 2) Phải có hoạt động của dòng xiết gió Tây trên khu vực Bắc Bộ.

Qua các phân tích ở trên, bộ tiêu chính xác định các đợt lạnh bất thường trong các tháng chính đông trên khu vực Bắc Bộ bao gồm:

1) Phải là một đợt không khí lạnh gây rét đậm, rét hại trên diện rộng với 2/3 số trạm trong khu vực xảy ra rét đậm, rét hại và có ít nhất 1/2 số trạm trong khu vực dự báo xảy ra rét hại;

2) Có chuẩn sai tháng của nhiệt độ trung bình ngày giảm ít nhất 0.5°C so với giá trị trung bình nhiều năm (1986-2005);

3) Nhiệt độ trung bình ngày (T_{tb}) và nhiệt độ tối thấp ngày (T_m) giảm xuống đồng thời ngưỡng $T_{tb} \leq 12,0^\circ\text{C}$ và $T_m \leq 10,0^\circ\text{C}$, hoặc xảy ra một trong hai tiêu chí này;

4) Nguồn gốc khối không khí lạnh ảnh hưởng là trên khu vực Siberia rộng lớn và khí áp trung tâm của khối không khí lạnh phải vượt quá 1070mb;

5) Phải có hoạt động của dòng xiết gió Tây trên khu vực Bắc Bộ

2.3. Quy trình xác định đợt lạnh bất thường

Quy trình xác định đợt lạnh bất thường bao gồm các bước như sau:

Bước 1: Xác định các tháng có mức giảm nhiệt độ sâu so với trung bình khí hậu (sử dụng tiêu chí 2 kết hợp với tiêu chí 1).

Bước 2: Dựa trên kết quả thống kê các đợt KKL đã biết trong tháng được xác định ở bước 1 để xác định các ngày chịu ảnh hưởng của các đợt KKL

Bước 3: Xác định các ngày được tìm thấy trong Bước 2 xem có thỏa mãn tiêu chí 3 hay không (kết hợp với tiêu chí 1), nếu có thì chuyển sang bước 4.

Bước 4: Xác định xem đợt KKL đang xét có thỏa mãn tiêu chí 4 và 5 hay không. Nếu có thì đợt KKL này được xác định là đợt lạnh bất thường.

3. Kết quả xác định các đợt lạnh bất thường trong các tháng chính đông trên khu vực Bắc Bộ trong giai đoạn 1979-2017

Bảng 1 đưa ra kết quả xác định và thống kê các đặc trưng của các đợt lạnh bất thường trong các tháng chính đông trong giai đoạn 1979-2017 dựa trên bộ tiêu chí xác định ở trên. Cụ thể, đã có 47 đợt lạnh bất thường được xác định trong đó về tần suất trung bình có 1,2 đợt/năm. Năm có nhiều đợt xảy ra nhất là năm 2014 (có 5 đợt xảy ra). Nếu tính theo mùa đông, thì mùa đông 2013-2014 là mùa đông có nhiều đợt xảy ra nhất (5 đợt). Đợt lạnh bất thường kéo dài nhất được ghi nhận là 15 ngày (từ 21/1/1984-4/2/1984). Trong thời gian xảy ra các đợt lạnh bất thường, giá trị nhiệt độ tối thấp ngày trung bình phổ biến từ 5-8°C. Tuy nhiên, tại nhiều điểm trạm đã ghi nhận được nhiệt độ tối thấp ngày dưới 0°C, đặc biệt là đã xảy ra hiện tượng tuyết rơi.

Bảng 1 cũng có thể thấy một đặc điểm đáng lưu ý là việc giảm sâu của nền nhiệt độ trung bình ngày trong các đợt lạnh bất thường không

đồng nghĩa với sự giảm sâu của nhiệt độ tối thấp ngày. Cụ thể, nếu xem xét các đợt lạnh bất thường xảy ra trong các tháng 1 và 2 năm 1980, tháng 1 năm 1983, tháng 2 năm 2008, tháng 1 năm 2011, thì mức độ giảm nhiệt độ trung bình ngày so với chuẩn sai tháng của nhiệt độ trung bình ngày có thể lên tới từ -2.5°C đến -4.5°C. Tuy nhiên, nhiệt độ tối thấp ngày phổ biến chỉ xuống tới 8-10°C. Ngược lại, các đợt lạnh bất thường trong các tháng 2 và 12 của năm 1993, tháng 12 năm 1995, tháng 1 năm 1996 và tháng 1 năm 2016 cho thấy nhiệt độ tối thấp ngày giảm rất sâu xuống phổ biến từ 5-7°C, nhưng mức độ giảm nền nhiệt độ trung bình ngày so với chuẩn sai tháng chỉ ở mức -1°C đến -0.5°C. Sự giảm đồng thời chỉ được tìm thấy tại các đợt lạnh xảy ra vào tháng 12 năm 1983, tháng 12 năm 1987. Như vậy, có thể thấy còn nhiều yếu tố khác chi phối tới tính bất thường của trong trường nhiệt độ của các đợt lạnh bất thường chưa được xem xét đưa vào trong chỉ tiêu xác định.

Bảng 1. Kết quả xác định và thống kê các đặc trưng của các đợt lạnh bất thường trong các tháng chính đông trong giai đoạn 1979-2017

TT	Năm	Tháng	Ngày xảy ra	Mức giảm nhiệt so với chuẩn sai	Nhiệt độ trung bình ngày (°C)	Nhiệt độ tối thấp ngày (°C)
7			21 - 26	-3.0 ÷ -2.5	8 - 10	6 - 8
8			1 - 4	-3.0 ÷ -2.5	8 - 10	5 - 7
9		12	28 - 31	-3.0 ÷ -2.5	8 - 10	5 - 7
10	1984	1	21/1 - 4/2	-1.0 ÷ -0.5	10 - 12	8 - 10
11		12	20 - 31	-3.5 ÷ -3.0	10 - 12	8 - 10
12	1986	1	6 - 9	-0.5 ÷ -0.0	10 - 12	5 - 7
13	1987		6 - 10	-3.0 ÷ -2.5	10 - 12	6 - 8
14		12	17 - 19	-3.0 ÷ -2.5	10 - 12	5 - 7
15	1988	2	10 - 12	-1.5 ÷ -1.0	10 - 12	7 - 9
16	1989	1	13 - 16	-1.5 ÷ -1.0	10 - 12	8 - 10
17	1990	2	1 - 3	-1.0 ÷ -0.5	10 - 12	8 - 10
18	1991	12	28 - 30	0.5 ÷ 1.0	9 - 11	7 - 9
19		1	15 - 25	-1.5 ÷ -2.0	10 - 12	8 - 10
20	1993	2	1 - 3	0.0 ÷ 0.5	10 - 12	5 - 7
21		12	25 - 29	-1.0 ÷ -0.5	10 - 12	5 - 7

TT	Năm	Tháng	Ngày xảy ra	Mức giảm nhiệt so với chuẩn sai	Nhiệt độ trung bình ngày (°C)	Nhiệt độ tối thấp ngày (°C)
22	1994	1	20 - 22	0.5 ÷ 1.0	10 - 12	8 - 10
23	1995	12	30 - 31	-1.0 ÷ -0.5	10 - 12	5 - 7
24	1996	1	1 - 4	-1.0 ÷ -0.5	10 - 12	5 - 7
25		2	19 - 25	-2.5 ÷ -2.0	9 - 11	6 - 8
26	1998	1	19 - 20	1.5 ÷ 2.0	10 - 12	8 - 10
27	1999	12	23 - 27	-2.5 ÷ -2.0	8 - 10	2 - 4
28	2002	12	27 - 29	0.5 ÷ 1.0	10 - 12	8 - 10
29	2003	1	6 - 9	-1.0 ÷ -0.5	9 - 11	8 - 10
30	2004	2	6 - 8	-0.5 ÷ 0.0	10 - 12	8 - 10
31	2005	1	1 - 3	-1.0 ÷ -0.5	10 - 12	7 - 9
32	2008	1	31/1 - 2/2	-2.0 ÷ -1.0	6 - 8	5 - 7
33		2	10 - 14	-5.0 ÷ -4.5	10 - 12	8 - 10
34	2011	1	11 - 13	-4.0 ÷ -3.5	8 - 10	6 - 8
35		1	16 - 21	-4.0 ÷ -3.5	9 - 11	8 - 10
36	2012	1	4 - 6	-2.0 ÷ -1.5	9 - 11	7 - 9
37		1	25 - 27	-2.0 ÷ -1.5	10 - 12	8 - 10
38	2013	1	11 - 13	-1.5 ÷ -1.0	10 - 12	9 - 11
39		12	16 - 28	-3.0 ÷ -2.5	10 - 12	6 - 8
40		1	14 - 16	-1.0 ÷ -0.5	11 - 13	6 - 8
41	2014	1	22 - 24	-1.0 ÷ -0.5	11 - 13	6 - 8
42		2	11 - 13	-1.0 ÷ -0.5	9 - 11	7 - 9
43		2	19 - 21	-1.0 ÷ -0.5	10 - 12	8 - 10
44	2015	12	18 - 23	-1.5 ÷ -1.0	11 - 13	7 - 9
45		1	13 - 15	0.0 ÷ 0.5	11 - 13	6 - 8
46	2016	1	24 - 27	-0.5 ÷ 0.0	6 - 8	4 - 6
47		2	8 - 9	-3.0 ÷ -2.5	12 - 14	6 - 8

4. Kết luận và kiến nghị

tháng chính đông trên khu vực Bắc Bộ. Đợt lạnh bất thường ở đây được hiểu là một đợt rét đậm hoặc rét hại nhưng có mức độ giảm nhiệt sâu và tạo ra các giá trị nhiệt độ tối thấp ngày mang tính cực trị và hiếm gặp so với chuỗi số liệu nhiều năm. Dựa trên các kết quả phân tích về hình thể thời tiết chi phối, đặc điểm của trường nhiệt độ trung bình ngày và tối thấp ngày, bộ các tiêu chí xác định đã được đưa ra. Các tiêu chí này chủ yếu dựa trên đặc tính giảm nhiệt và hình thể thời tiết chi phối. Các kết quả thống kê đã cho

thấy trong giai đoạn 1979-2017 đã có 47 đợt lạnh bất thường xảy ra trong các tháng chính đông. Mùa đông có số đợt lạnh bất thường nhiều nhất là mùa đông 2013-2014 (5 đợt). Đợt lạnh bất thường kéo dài nhất được ghi nhận là 15 ngày (từ 21/1/1984-4/2/1984). Trong thời gian xảy ra các đợt lạnh bất thường, giá trị nhiệt độ tối thấp ngày trung bình phổ biến từ 7-10°C. Tuy nhiên, có nhiều đợt lạnh bất thường nhiệt độ tối thấp có thể phổ biến từ 5-7°C trên toàn bộ khu vực nghiên cứu. Đặc biệt, trong đợt lạnh bất thường từ 24-27 tháng 1 năm 2016, có tại nhiều điểm

trạm đã ghi nhận được nhiệt độ tối thấp ngày dưới 0°C, đặc biệt là đã xảy ra hiện tượng tuyết rơi.

Các kết quả thống kê cũng cho thấy bộ tiêu chí đưa ra vẫn còn một số hạn chế như chưa giải thích được quan hệ đồng pha trong mức độ giảm nền nhiệt độ trung bình ngày với nhiệt độ tối thấp ngày. Do đó, việc điều chỉnh lại ngưỡng xác định

dựa trên các nhân tố này có thể làm thay đổi đáng kể kết quả thống kê. Trong nghiên cứu tiếp theo, chúng tôi sẽ tập trung giải quyết bậc cấp này để điều chỉnh lại bộ chỉ tiêu, đồng thời tiếp tục nghiên cứu sâu hơn để giải thích cơ chế và nguyên nhân hình thành các đợt lạnh bất thường trong các tháng chính đông trên khu vực Bắc Bộ.

Lời cảm ơn: Các tác giả xin gửi lời cảm ơn tới đề tài NCKH cấp Nhà nước “Nghiên cứu tác động của biến đổi khí hậu tới sự xâm nhập của các đợt lạnh và nóng ẩm bất thường trong mùa đông ở khu vực miền núi phía Bắc phục vụ phát triển kinh tế - xã hội”, mã số BĐKH.25/16-20 đã hỗ trợ để nhóm thực hiện nghiên cứu này. Bài báo này cũng là kết quả thực hiện của một nội dung trong đề tài nói trên.

Tài liệu tham khảo

1. Phan Văn Tân và cộng sự, (2010), *Nghiên cứu tác động của biến đổi khí hậu toàn cầu đến các yếu tố và hiện tượng khí hậu cực đoan ở Việt Nam, khả năng dự báo và giải pháp chiến lược ứng phó*. Báo cáo Tổng kết Đề tài KHCN cấp Nhà nước, mã số KC08.29/06-10.
2. Đỗ Huy Dương (2013), *Nghiên cứu mô phỏng một số yếu tố và hiện tượng khí hậu cực đoan bằng mô hình khí hậu khu vực*. Luận án tiến sĩ ngành khí hậu học, 185tr.
3. Cheong, W.K., Timbal, B., Golding, N., Sirabaha, S., Kwan, K.F., Cinco, T.A., Archevarahuprok, B., Vo, V.H., Gunawan, D., Han, S. (2018), *Observed and modelled temperature and precipitation extremes over Southeast Asia from 1972-2010*. International Journal of Climatology, 38, 3013-3027.

STUDY ON ABNORMAL COLD SPELL IN THE MID-WINTER IN THE NORTHERN PART OF VIET NAM DURING 1979-2017

Vo Van Hoa¹, Vu Anh Tuan², Nguyen Van Khiem³,
Nguyen Thi Thanh Hoai⁴, Nguyen Vinh An⁵

¹Red-river Delta Regional Hydro-Meteorological Center

²National Center for Hydro-Meteorological Forecasting

³Ministry of Public Security Office

⁴Viet Nam Institute of Meteorology, Hydrology and Climate Change

⁵Hochiminh City University of Natural Resources and Environment

Abstract: *This paper presents the results of researching abnormal cold spells in mid-winter in the Northern part of Vietnam during 1979-2017. The abnormal cold spell is a severe or damaging cold spell, and it contributes greatly to a significant reduction of daily average temperature and extreme daily minimum temperature values that are unique compared to the data for many years. The statistical results showed that during the period 1979-2017, there were 47 unusual cold spells during the mid-winter months. The winter with the highest number of unusual cold spells was the winter of 2013-2014 (5 cold waves). The longest abnormally cold spell was recorded for 15 days (from January 21, 1984 to February 4, 1984). During periods of unusual cold spells, the average daily minimum temperature value was between 7-10°C. However, at many points the station recorded the daily low temperature below 0°C, especially the phenomenon of snowfall (extremely rare event).*

Keywords: *Abnormal cold spell, Northern part of Vietnam.*

MỘT SỐ CƠ SỞ KHOA HỌC ĐỂ NHẬN ĐỊNH NGUỒN NƯỚC MÙA CẠN VÀO VIỆT NAM TRÊN LƯU VỰC MÊ CÔNG

Trần Đức Thiện¹, Lưu Thị Hồng Linh¹

Tóm tắt: Thông báo sớm nguồn nước về mùa cạn hàng năm vào đồng bằng sông Cửu Long có ý nghĩa rất quan trọng trong việc chủ động phòng tránh hạn hán thiếu nước, xâm nhập mặn. Đặc điểm thủy văn của lưu vực sông Mê Công và Biển Hồ là diện tích lớn dòng chảy mùa cạn được đóng góp chính bởi sông Mê Công và sông Tonle Sap. Do vậy nhận định sớm khả năng nguồn nước vào Việt Nam về mùa cạn là khả thi. Nhận định sớm nguồn nước mùa cạn căn cứ vào thông tin nguồn nước trong mùa lũ và lượng trữ lớn nhất của hồ Tonle Sap. Mặt khác, nhận định quy mô năm nước lớn hay bé lại căn cứ vào đường trữ nước lũ tiềm năng của lưu vực. Quan hệ lưu lượng giữa các tháng liền kề khá chặt chẽ (hệ số tương quan lớn hơn 0,8) là cơ sở để dự báo dòng chảy tháng tiếp theo. Một quy trình nhận định sớm dòng chảy vào Việt Nam trong mùa cạn cũng được đề xuất trong khuôn khổ bài báo này.

Từ khóa: Nhận định nguồn nước mùa cạn, Lưu vực sông Mê Công.

Ban Biên tập nhận bài: 08/04/2019 Ngày phản biện xong: 20/6/2019 Ngày đăng bài: 25/06/2019

1. Đặt vấn đề

Hiện nay, dự báo thủy văn và nguồn nước cho Đồng bằng Sông Cửu Long (ĐBSCL) được một số cơ quan thực hiện như Trung tâm dự báo KTTV Trung ương [1], Viện Quy hoạch thủy lợi Miền Nam [2], Viện Khoa học Thủy lợi Miền Nam. Thời gian nhận định nguồn nước vào Việt Nam trong mùa cạn của các cơ quan chỉ là 1 tuần và 15 ngày, với các thông tin là lưu lượng hoặc mực nước tại Tân Châu, Châu Đốc.

Vấn đề đặt ra là để chủ động trong việc khai thác sử dụng nước, phòng tránh hạn hán thiếu nước, xâm nhập mặn đối với ĐBSCL có thể thực hiện được nếu:

- Nhận định sớm lượng nước vào Việt Nam trong mùa cạn.
- Thông báo, dự báo lượng nước vào Việt Nam theo thời gian dài hơn: 15 ngày, tháng, mùa ... trong mùa cạn.
- Nhận định sớm mức độ hạn hán, xâm nhập mặn trong mùa cạn.

Mục đích của nghiên cứu này: Nghiên cứu

¹Viện Khoa học tài nguyên nước

Email: thientd810@wru.vn

đặc điểm dòng chảy vào ĐBSCL để tìm được cơ sở thực tiễn của việc nhận định sớm lượng nước vào Việt Nam trong mùa cạn.

2. Phương pháp nghiên cứu và thu thập tài liệu

a) Phạm vi nghiên cứu

Dòng chính sông Mê Công tính từ trạm thủy văn Kratie tại Cam Pu Chia đến vị trí 2 trạm thủy văn Tân Châu và Châu Đốc và sông Tonle Sap thuộc Cam Pu Chia (hình 1).

b) Dữ liệu

Trong nghiên cứu này, các dữ liệu thu thập có nguồn gốc từ cơ sở dữ liệu của hệ thống hỗ trợ ra quyết định Decision Support Framework (DSF) [6] và các bản tin dự báo [7] của Ủy hội sông Mê Công quốc tế, với số liệu thủy văn tại các trạm Kratie, Kongpong Luong, Prek Dam, Tân Châu và Châu Đốc cập nhật đến 2018.

c) Cơ sở khoa học nhận định sớm dòng chảy mùa cạn vào Việt Nam trên lưu vực Mê Công

Dòng chảy mùa cạn vào Việt Nam chủ yếu do lượng nước trên dòng chính sông Mê Công và từ hồ Tonle Sap cung cấp. Nhận định sớm lượng dòng chảy này trong mùa cạn có thể thực

hiện được vì:

- Lưu vực Mê Kông có diện tích rất lớn do đó có tính điều tiết cao. Đường quá trình nước rút trong mùa cạn phụ thuộc chặt chẽ vào nền nước trong mùa lũ. Tức là những năm lũ lớn thì dòng chảy cạn dồi dào. Dòng chảy mùa lũ quyết định dòng chảy cạn.

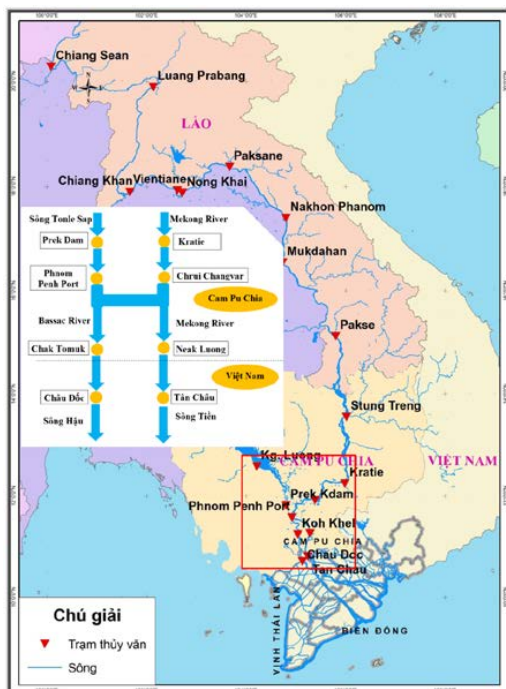
- Lượng mưa mùa cạn không quyết định nhiều đến dòng chảy mùa cạn.

- Dòng chảy mùa lũ trên dòng chính quyết định lượng trữ hồ Tonle Sap.

- Hồ Tonle Sap vào mùa cạn chiếm 30-40% dòng chảy vào Việt Nam. Dòng chính đóng góp 60-70%.

- Hệ thống trạm đo trên dòng chính đầy đủ số liệu.

- Hiện nay, các hồ chứa trên dòng chính hạ lưu Mê Công là đập dâng toàn tuyến điều tiết ngày đêm, ít ảnh hưởng đến đường nước rút. Trong mùa cạn, thông tin điều tiết nước của các hồ phía Trung Quốc, có thể biết được thông qua số liệu tại trạm Chiang Sean nằm ở biên giới Trung Quốc, Lào và trên 20 ngày sau mới ảnh hưởng đến Việt Nam. Tỷ lệ đóng góp dòng chảy trong mùa cạn phần lưu vực thuộc Trung Quốc so với toàn lưu vực khoảng 24%, còn lại chủ yếu là phần hạ lưu.



Hình 1. Bản đồ hạ lưu sông Mê Công

d) Phương pháp nghiên cứu

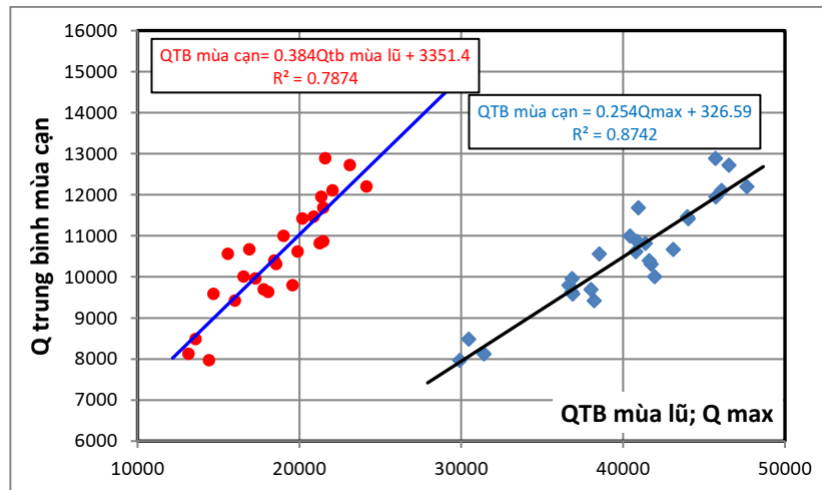
Trong nghiên cứu này, chúng tôi sử dụng phương pháp thống kê, phân tích một cách hệ thống từ các số liệu về thủy văn của các trạm Kratie, Kongpong Luong, Prek Dam, Tân Châu và Châu Đốc. Trên cơ sở phân tích số liệu thủy văn kết hợp với đặc điểm địa lý tự nhiên, quy luật hình thành dòng chảy của lưu vực sông Mê Công trước khi chảy vào Việt Nam, nghiên cứu ra được các cơ sở khoa học và thực tiễn cụ thể nhằm nhận định nguồn nước mùa cạn vào Việt Nam trên lưu vực sông Mê Công.

3. Phân tích kết quả và thảo luận.

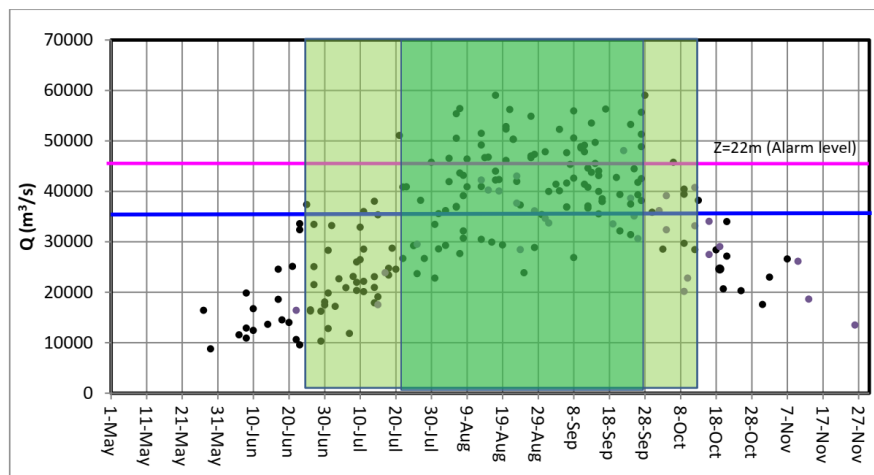
3.1. Một số đặc điểm lũ tại Kratie quyết định đến nhận dạng nguồn nước mùa cạn.

Lưu vực sông Mê Công như một hồ chứa khổng lồ, trữ nước vào mùa mưa, điều tiết cho mùa cạn. Lưu vực càng lớn tính điều tiết càng cao và lượng trữ nước tiềm năng cho mùa cạn càng dồi dào. Do đó, lượng nước về mùa lũ có vai trò quyết định đến lượng nước mùa cạn. Nghiên cứu sử dụng số liệu mực nước tại Kratie đo từ 1960 đến 2018, quan hệ Q-H mà Ủy hội Mê Công đang dùng trong dự báo để xác định được lưu lượng nước tại trạm Kratie. Kết quả phân tích cho thấy quan hệ lưu lượng trung bình (Q_{tb}) mùa cạn với Q_{tb} mùa lũ và lưu lượng đỉnh lũ của các năm nước ít khá chặt chẽ (hình 2). Điều này cho phép khi kết thúc mùa lũ hoặc kết thúc đỉnh lũ lớn nhất năm ta có thể nhận định được khả năng nguồn nước mùa cạn. Các năm hạn điển hình cho thấy, nếu Q_{max} năm nhỏ hơn $35.000m^3/s$, hoặc Q_{tb} mùa lũ nhỏ hơn $15.000m^3/s$ thì hạn hán chắc chắn xảy ra.

Cũng bởi đặc điểm diện tích lưu vực lớn, lũ tại Kratie có tính phân kỳ lũ rõ rệt. Các trận lũ lớn hơn mức cảnh báo (Alarm level) tại Kratie ($Z=22m$ [7]) tập trung trong khoảng khoảng 20/7 đến 30/9, có thể gọi là thời kỳ lũ chính vụ. Như vậy, hàng năm cứ qua 30/9 là khả năng xảy ra lũ lớn trên mức cảnh báo đã hết. Lũ có $Q_{max}>35000m^3/s$ hầu hết rơi trong thời gian từ 25/6 đến 15/10 và qua 15/10 thì coi như kết thúc lũ (hình 3). Nếu lũ lớn nhất năm xuất hiện ngoài khoảng thời gian này thì sẽ chỉ là lũ nhỏ và năm đó sẽ là năm hạn.



Hình 2. Quan hệ Q_{tb} mùa cạn với Q_{tb} mùa lũ, Q_{max} của các năm ít nước trạm Kratie



Hình 3. Phân kỳ lũ tại Kratie

Nhưng việc hình thành lũ lớn trên lưu vực sông Mê Công lại phụ thuộc nhiều vào đường nước nền lũ hay còn gọi là đường trữ nước lũ tiềm năng của lưu vực. Nổi chân lũ của các năm lũ nhỏ và lũ lớn ta được đường trữ nước lũ tiềm năng nền và lớn (hình 4). Các đường này và đường Q_{tb} mùa lũ chia thành các khu vực như sau:

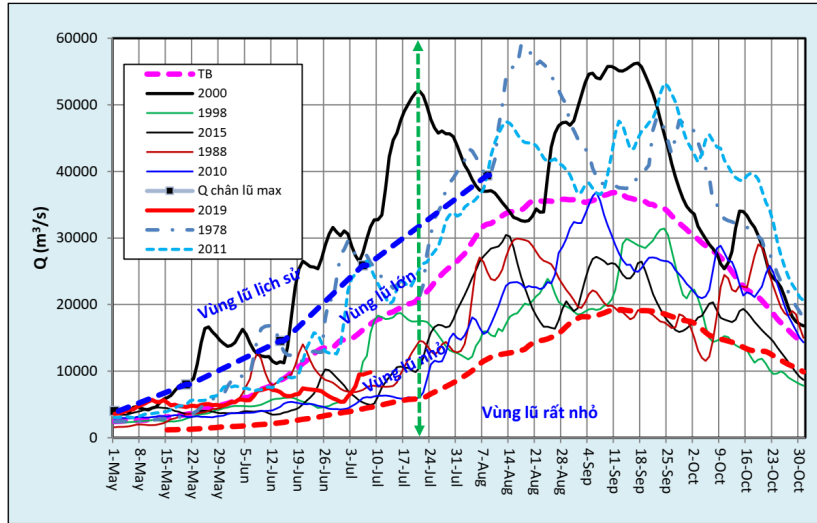
- Vùng lũ rất nhỏ: Khi đường quá trình lưu lượng trong mùa lũ phát triển dưới đường nước lũ tiềm năng nền.

- Vùng lũ nhỏ: Khi đường quá trình lưu lượng trong mùa lũ phát triển trên đường nước lũ tiềm năng nền và dưới đường lưu lượng lũ trung bình. Điển hình là các năm 1988, 1998, 2010, 2015.

- Vùng lũ lớn: Khi đường quá trình lưu lượng trong mùa lũ phát triển trên đường lưu lượng lũ trung bình và dưới đường tiềm năng lũ lớn. Điển hình là các năm 1978, 2001, 2011.

- Vùng lũ lịch sử: Khi đường quá trình lưu lượng trong mùa lũ phát triển trên đường tiềm năng lũ lớn. Điển hình là năm 2000.

Theo dõi sự phát triển của đường quá trình dòng chảy trong mùa lũ đến khoảng 20/7 là thời điểm bắt đầu vào thời kỳ lũ chính vụ. Nếu đường quá trình lưu lượng rơi vào vùng nào thì ta có thể nhận định sớm được khả năng lũ của năm đó với mức tin cậy trên 70% và từ đó nhận định được nguồn nước mùa cạn.

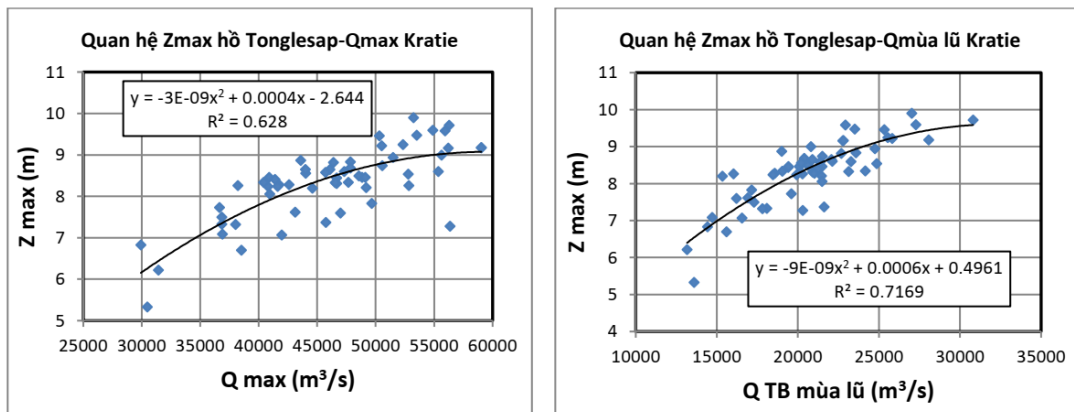


Hình 4. Đường trữ nước lũ tiềm năng lưu vực trạm Kratie

3.2. Quan hệ Q_{max} Kratie với lượng trữ lớn nhất hồ Tonle Sap

Về mùa cạn, hồ Tonle Sap giữ một vai trò quan trọng trong việc cấp nước cho đồng bằng sông Cửu Long. Thông thường hàng năm vào giữa tháng 10, hồ Tonle Sap bắt đầu đổ về ĐBSCL và kết thúc vào tháng 4 năm sau. Lượng trữ lớn nhất của hồ Tong Le Sáp phụ thuộc khá chặt chẽ với lượng nước trên dòng chính sông

Mê Công. Thông qua quan hệ mực nước lớn nhất tại trạm Kongpong Luong (đại diện cho mực nước hồ) với Q_{max} và Q_{tb} mùa lũ mà ta có thể biết được lượng trữ lớn nhất của hồ Tonle Sap (hình 5). Trong nhận định lượng trữ hồ Tông Lê Sáp thông thường dựa vào quan hệ Z_{max} Tông Lê Sáp= $F(Q_{max}$ Kratie) vì không cần chờ kết thúc mùa lũ để có thông tin Q_{tb} mùa lũ mà Q_{max} có thể xuất hiện trước đó cả tháng.



Hình 5. Quan hệ Z_{max} hồ Tong Lê Sáp với Q_{max} và lưu lượng mùa lũ tại Kratie

3.3. Quan hệ lưu lượng giữa các tháng trong mùa cạn của dòng chảy vào Việt Nam

Để nhận định được dòng chảy trong mùa cạn và dòng chảy các tháng trong mùa cạn, nghiên cứu đã căn cứ vào quan hệ lưu lượng tháng sau với lưu lượng tháng trước đó.

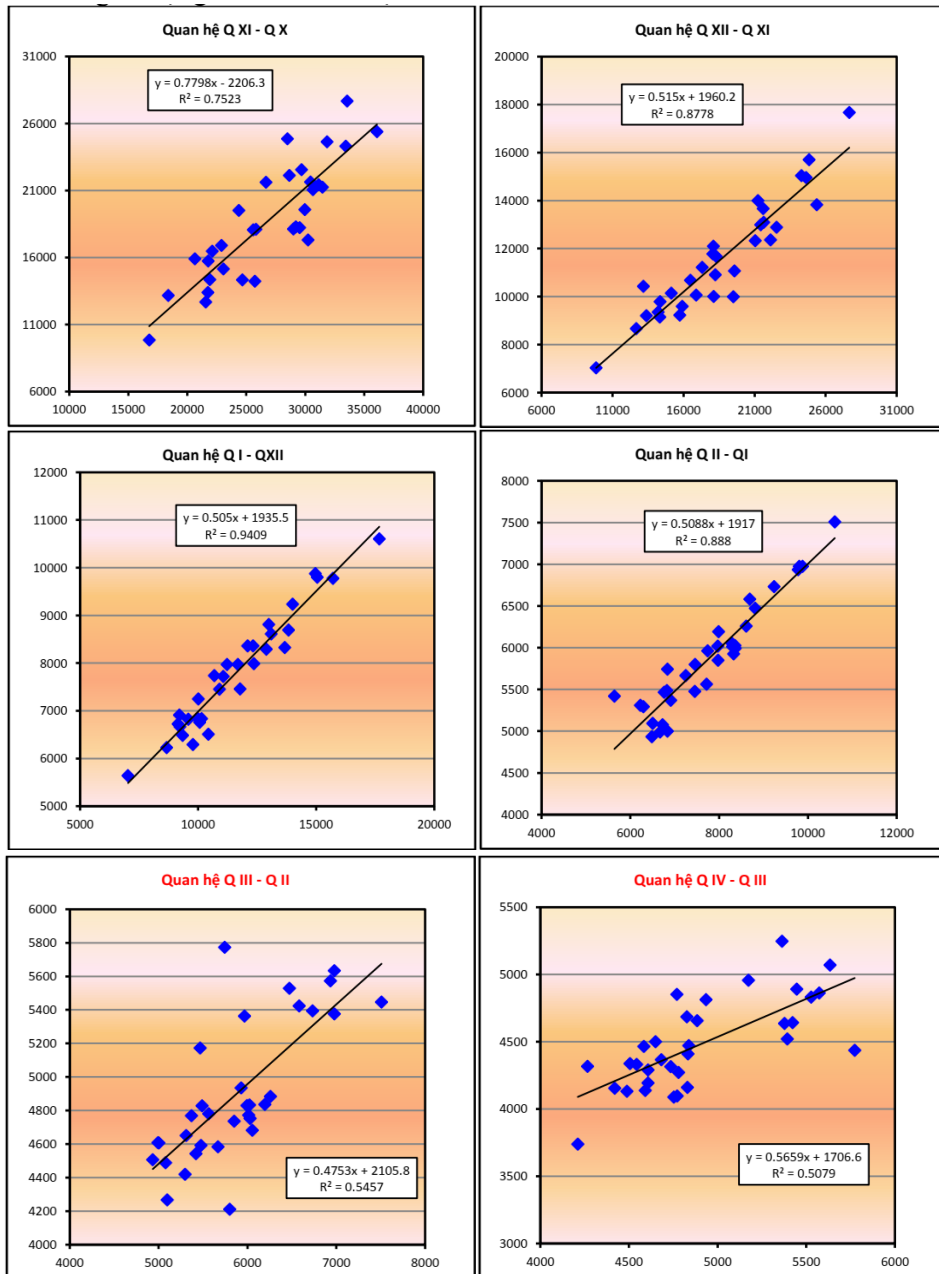
Lượng nước vào Việt Nam về mùa cạn có thể xem như là lượng nước trên dòng chính (lấy tại Kratie) cộng với lưu lượng tại Prek Dam (cửa ra

của hồ Tonle Sap). Lưu lượng vào mùa cạn tại Prek Dam được xác định bằng mô hình toán ISIS của Ủy hội sông Mê Công quốc tế và quan hệ $Q \sim H$ tại trạm.

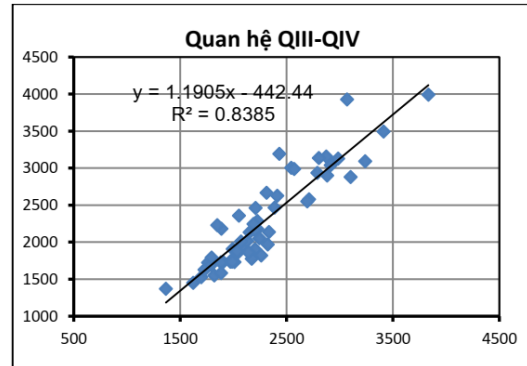
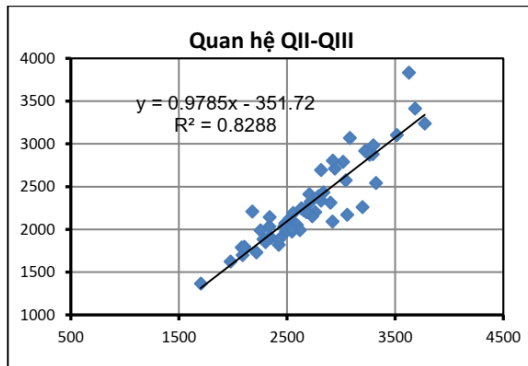
Quan hệ lượng nước vào Việt Nam giữa các tháng vào đầu mùa cạn khá chặt chẽ. Về cuối mùa cạn, khi lượng nước trong hồ Tonle Sap đã gần cạn, thì quan hệ này khá phân tán (hình 6). Lúc này, dòng chính sông Mê Công đóng vai trò

chủ đạo, đóng góp đến 75-85% tổng dòng chảy vào Việt Nam. Tại Kratie, quan hệ giữa lưu lượng tháng III với II và IV với III lại rất chặt chẽ (hình 7). Do đó những tháng đầu mùa cạn, dự báo dòng chảy vào Việt Nam theo các tháng

dựa vào quan hệ ở hình 6; về cuối mùa cạn dựa vào quan hệ ở hình 7 và có tham khảo thêm mực nước hiện trạng của hồ Tonle Sap để đánh giá lượng trữ nước còn lại của hồ.



Hình 6. Quan hệ lượng nước vào Việt Nam giữa các tháng trong đầu mùa cạn



Hình 7. Quan hệ lượng giữa các tháng trong mùa cạn tại Kratie

3.4. Đề xuất quy trình nhận định sớm dòng chảy vào Việt Nam trong mùa cạn

a. Nhận định xa

Nhận định dòng chảy mùa cạn sông Mê Công vào Việt Nam căn cứ vào thông báo, dự báo khí hậu, tình hình ENSO để nhận định khả năng năm nước ít hay nhiều.

Theo dõi nền nước lũ tiềm năng nhận định khả năng lũ lớn hay bé, hình 4.

Khi xuất hiện đỉnh lũ năm hoặc kết thúc mùa lũ, đánh giá được Q_{tb} mùa cạn trên dòng chính thông qua qua hệ trong hình 2. Dự tính khả năng trữ nước lớn nhất của hồ Tonle Sap nhờ quan hệ hình 5.

Nhận định khả năng nguồn nước trong mùa cạn chảy vào Việt Nam dựa vào thông tin Q_{tb} mùa cạn trên dòng chính và khả năng trữ nước lớn nhất của hồ Tonle Sap.

b. Nhận định và dự báo tháng.

Từ tháng XI đến tháng II, qua tổng lưu lượng tại Kratie và Prek Dam tháng trước, thông qua quan hệ trên hình 6 để dự báo dòng chảy vào Việt Nam tháng tiếp theo.

Từ tháng III và IV, căn cứ vào lưu lượng trên dòng chính là chủ yếu thông qua qua hệ hình 7 và lượng trữ nước hiện trạng của hồ Tonle Sap để dự báo dòng chảy vào Việt Nam tháng tiếp theo.

c. Dự báo 15 ngày.

Dùng quan hệ Q15 ngày trước với Q15 ngày tiếp theo để nhận định.

Dùng mô hình toán để dự báo dòng chảy đến

Tân Châu Châu Đốc với biên trên là Q tại Kratie và Q tại PrekDam, kết hợp kết quả dự báo 15 ngày của Ủy hội sông Mê Công.

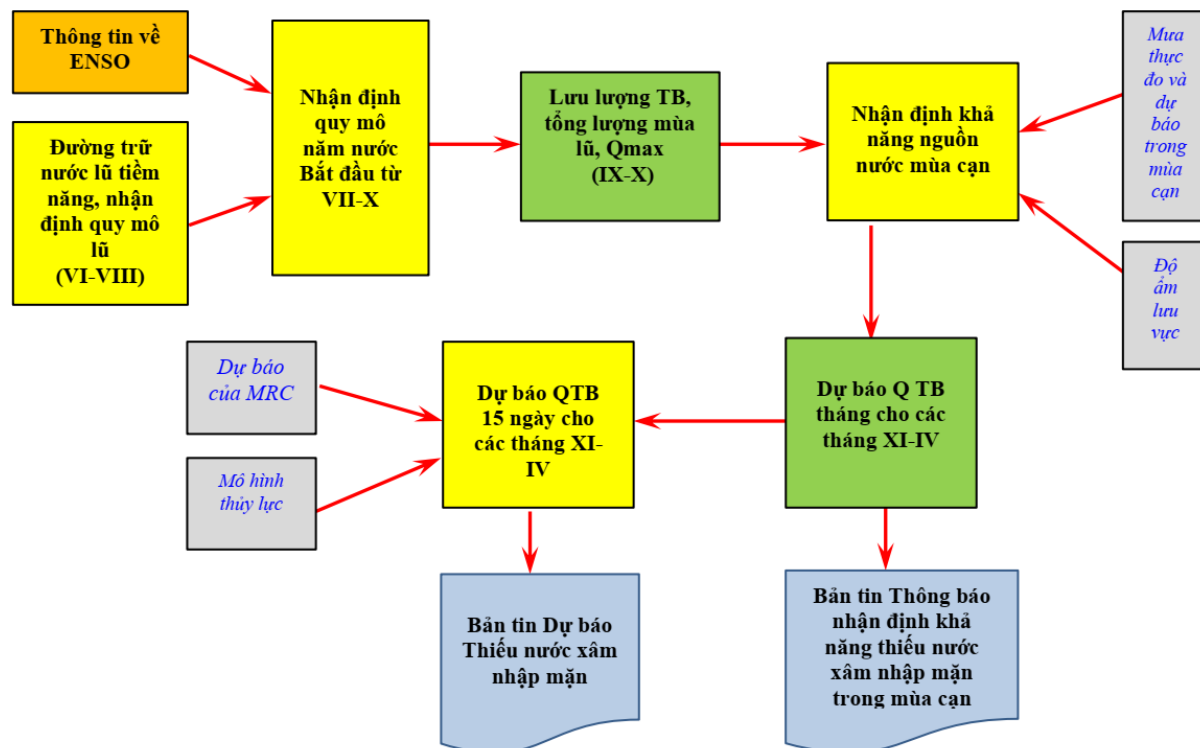
Có thể tóm lược quy trình nhận định sớm dòng chảy vào Việt Nam trong mùa cạn như sơ đồ dưới đây (hình 8).

4. Kết luận

Với đặc điểm thủy văn của lưu vực sông Mê Công và hồ Tonle Sap, cho phép chúng ta nhận định sớm khả năng nguồn nước vào Việt Nam về mùa cạn. Những năm ít nước điển hình nhận định sớm về quy mô dòng chảy mùa cạn có độ tin cậy cao hơn. Quy trình nhận định sớm dòng chảy mùa cạn dễ dàng tin học hóa, không đòi hỏi kỹ thuật phức tạp.

Để công tác thông báo nguồn nước về mùa cạn hàng năm như một nhiệm vụ thường xuyên, cần phải thực hiện thêm một số nội dung sau:

- Thu thập cập nhật liên tục thông tin dự báo, thực đo từ MRC và TT DB KTTV
- Phân tích số liệu quá khứ, đánh giá tác động hồ chứa,
- Thu thập thông tin và Phân tích hoạt động ENSO đến khô hạn, xâm nhập mặn ĐBSCL,
- Cập nhật mô hình thủy lực hạ lưu và thượng lưu có xét điều tiết hồ chứa,
- Thu thập, cập nhật số liệu mặn các trạm vùng ven biển.
- Thu thập thông tin độ ẩm lưu vực từ ảnh viễn thám,
- Xây dựng thông báo TNN, đưa lên trang WEB.



Hình 8. Lược đồ quy trình nhận định, thông báo sớm và dự báo lượng nước vào Việt Nam trong mùa cạn ở BSCL

Tài liệu tham khảo

1. Trung tâm Dự báo KTTV Quốc Gia, Các bản tin dự báo trên web site <http://www.nchmf.gov.vn/web/vi-VN/69/148/Default.aspx>;
2. Viện QHTL Miền Nam. Các bản tin dự báo trên web site http://siwrp.org.vn/news/duong-qua-trinh-lu-dong-chinh-me-cong_581.html
3. Lê Đình Thành, Vai trò của biển hồ đối với chế độ dòng chảy hạ lưu sông Mê Công, [http://tapchivatuyentap.tlu.edu.vn/Portals/10/So 2014/06](http://tapchivatuyentap.tlu.edu.vn/Portals/10/So%202014/06)
4. Trịnh Quang Hòa, Huỳnh Minh Ngọc, Tổng quan về quan hệ và vai trò của biển hồ đối với dòng chảy sông Mê Công ở vùng Đồng bằng châu thổ, <http://tapchivatuyentap.tlu.edu.vn/Portals/10/So209/14>
5. Mekong River Commission – Hydro-Meteorological Database Hymos;
6. Mekong River Commission – Decision Support Framework (DSF);
7. Mekong River Commission - <http://www.mrcmekong.org/mekong-flood-forecasting>
8. BE Pengel, T Malone, and M Hartman, 2008. Towards a new flood forecasting system for the lower Mekong river basin.

SCIENTIFIC BASIS TO RESEARCH WATER RESOURCES IN DRY SEASONS IN THE MEKONG BASIN

Tran Duc Thien¹, Luu Thi Hong Linh¹

¹Water Resources Institute

Abstract: *The research of water resources in the dry season in the Mekong Delta is very important in preventing drought, lack of water and saline intrusion. The hydrological characteristics of the Mekong and the Tonle Sap River are areas and the dry season flows are mainly contributed by the Mekong and Tonle Sap Rivers. Therefore, it is feasible to research the source of water into Vietnam in the dry season. Early identification of water resources in dry season is based on information on water resources during the flood season and the maximum reserve of Tonle Sap lake. On the other hand, identifying the scale of water resources is based on the potential flood storage curves of the basin. The relationship of flow between adjacent months is quite tight (correlation coefficient is greater than 0.8) is the basis for forecasting the next month's flow. A procedure of early identification of flows into Viet Nam during the dry season is also proposed in this article.*

Keywords: *Identifying water resources in dry season, the MeKong basin.*

TÓM TẮT TÌNH HÌNH THỦY VĂN, NÔNG NGHIỆP THÁNG 5 NĂM 2019

I. TÌNH HÌNH THỦY VĂN

1. Bắc Bộ

Cuối tháng 5, trên thượng lưu sông Lô, sông Thao và sông Cầu đã xuất hiện 2 đợt lũ nhỏ với biên độ lũ lên từ 2-4m, đặc biệt trên sông Ka Long đã xuất hiện một đợt lũ (do mưa lớn kết hợp xả lũ từ phía Trung Quốc). Mức nước hạ lưu hệ thống sông Hồng- Thái Bình tiếp tục biến đổi theo sự điều tiết của thủy điện thượng nguồn và thủy triều. Sạt lở đất đã xảy ra tại tỉnh Sơn La, Hà Giang, Bắc Cạn và Cao Bằng.

Lượng dòng chảy tháng 5 trên các sông phổ biến thiếu hụt so với TBNN từ 10-60%, thiếu hụt nhiều trên sông Thao và hạ lưu sông Lô, riêng trên sông Gâm và hạ lưu sông Hồng lớn hơn TBNN từ 25-30%.

Trên sông Đà, mực nước cao nhất tháng tại Mường Lay là 195,77m (7h ngày 1), thấp nhất là 181,70m (1h ngày 31), trung bình tháng là 189,04m; tại Tạ Bú mực nước cao nhất tháng là 110,12m (22h ngày 16), thấp nhất là 105,32m (7h ngày 31), trung bình tháng là 106,94m. Lưu lượng lớn nhất tháng đến hồ Hoà Bình là 2948m³/s (19h ngày 20), nhỏ nhất tháng là 180m³/s (19h ngày 1), trung bình tháng 1370 m³/s, lớn hơn TBNN (789m³/s) cùng kỳ. Mực nước hồ Hoà Bình lúc 19 giờ ngày 31/5 là 91,68m, thấp hơn cùng kỳ năm 2018 (103,67m) là 3,77m.

Trên sông Thao, mực nước cao nhất tháng tại trạm Yên Bái là 25,56m (16h ngày 15); thấp nhất là 24,09m (16h ngày 11), trung bình tháng là 24,62m, thấp hơn TBNN cùng kỳ (26,23m) là 1,61 m.

Trên sông Lô tại Tuyên Quang, mực nước

cao nhất tháng là 18,47m (23h ngày 31); thấp nhất là 14,23m (19h ngày 6) - đạt giá trị thấp nhất cùng kỳ trong chuỗi quan trắc, trung bình tháng là 15,82m.

Trên sông Hồng tại Hà Nội, mực nước cao nhất tháng là 2,58m (1h ngày 10), thấp nhất ở mức 1,30m (1h ngày 2), trung bình tháng là 2,09m, thấp hơn TBNN (3,70m) là 1,61m, cao hơn cùng kỳ năm 2018 (1,86m).

Trên sông Thái Bình tại Phả Lại mực nước cao nhất tháng là 1,79m (23h ngày 8), thấp nhất là 0,34m (13h ngày 21), mực nước trung bình tháng là 0,94m, thấp hơn TBNN cùng kỳ (1,47 m) là 0,53m.

2. Trung Bộ

Trong tháng, ở thượng lưu sông Mã (Thanh Hóa), sông La (Hà Tĩnh), sông Kiến Giang (Quảng Bình), thượng nguồn sông Sê San (Kon Tum) xuất hiện 2-3 đợt dao động. các sông khác mực nước ít biến đổi. Các sông khác ở khu vực Trung Bộ và khu vực Tây Nguyên biến đổi chậm.

Lượng dòng chảy trên phần lớn các sông ở Trung Bộ và khu vực Tây Nguyên ở mức thấp hơn TBNN từ 30-45%, riêng trên sông Cả (Nghệ An), sông Ba (Phú Yên) thấp hơn trên 50% so với TBNN; các sông ở Quảng Nam, Quảng Ngãi, Khánh Hòa ở mức cao hơn từ 6-25%. Mực nước trên sông Trà Khúc (Quảng Ngãi) tại trạm Trà Khúc đã xuống thấp nhất trong chuỗi số liệu quan trắc cùng kỳ 0,03m (7h/17/5).

3. Nam Bộ

Mực nước đầu nguồn sông Cửu Long dao động theo triều. Mực nước cao nhất tháng trên sông Tiền tại Tân Châu 1,31m (16/5), trên

sông Hậu tại Châu Đốc 1,38m (15/5), cao hơn TBNN cùng kỳ từ 0,37-0,48m.

Trong tháng 5, trên sông Đồng Nai xuất hiện 2 đợt dao động, mực nước cao nhất tháng tại Tà Lài 110,68m (8/5).

II. KHÍ TƯỢNG NÔNG NGHIỆP

Điều kiện khí tượng nông nghiệp trong tháng V/2019 ở hầu hết các địa phương phía Bắc tương đối thuận lợi cho cây trồng sinh trưởng và phát triển. Nền nhiệt và số giờ nắng chủ yếu ở mức xấp xỉ hoặc cao hơn TBNN một ít, lượng mưa và số ngày mưa tăng đảm bảo được cho lúa xuân ở Miền Bắc trở bông, chắc xanh. Bước đầu đánh giá cho thấy lúa đông xuân năm nay có nhiều triển vọng cho năng suất khá. Một số khu vực ở Bắc Trung Bộ đã bắt đầu thu hoạch lúa đông xuân sớm. Tuy nhiên điều kiện thời tiết trong tháng V/2017 cũng thuận lợi cho sâu bệnh phát triển trên diện rộng đặc biệt là bệnh đạo ôn lá, đạo ôn cổ bông, sâu cuốn lá, và các loại rầy trên lúa đông xuân. Ở Miền Nam đã bắt đầu vào mùa mưa do vậy lượng mưa và số ngày mưa tăng đáng kể thuận lợi cho sản xuất lúa hè thu.

Tháng V là tháng bắt đầu mùa mưa, lượng mưa và số ngày mưa tăng hơn so với các tháng trước. Tuy nhiên, hầu hết các khu vực đều bị ảnh hưởng của gió Tây khô nóng, đặc biệt là các tỉnh Tây Bắc, Bắc Trung Bộ và Trung Trung Bộ xuất hiện nhiều đợt gió tây khô nóng có cường độ mạnh. Các đợt gió tây khô nóng kết hợp với các đợt nắng nóng kéo dài làm lượng bốc hơi tăng. Một số khu vực ở đồng bằng Bắc Bộ, Bắc Trung Bộ và Trung Trung Bộ có lượng bốc hơi cao hơn lượng mưa dẫn đến tình trạng thiếu hụt nước tức thời cho sản xuất nông nghiệp. Số ngày xuất hiện dông tăng, dông, lốc kèm theo mưa lớn gây thiệt hại cho người và hoa màu.

Nhiệm vụ trọng tâm của sản xuất nông nghiệp tháng V là tập trung chủ yếu vào chăm

sóc lúa đông xuân ở các địa phương phía Bắc; thu hoạch lúa, hoa màu vụ đông xuân và xuống giống lúa hè thu tại các địa phương phía Nam. Tính đến cuối tháng lúa đông xuân ở các tỉnh đồng bằng Sông Hồng cơ bản kết thúc thời kỳ trở bông, chăm sóc và phòng trừ sâu bệnh cho lúa muộng. Vùng Bắc Trung bộ đã tiến hành thu hoạch và tại các tỉnh miền Nam cơ bản thu hoạch xong lúa đông xuân và chuyển trọng tâm sang vụ hè thu. Hiện tại các tỉnh miền Nam đang tích cực làm đất, xuống giống lúa hè thu và gieo trồng rau màu, cây công nghiệp ngắn ngày vụ hè thu.

1. Đối với cây lúa

- Về sản xuất lúa Đông xuân

Tính đến cuối tháng, cả nước gieo cấy được 3.116,5 nghìn ha lúa Đông xuân, bằng 100,2% cùng kỳ năm trước, trong đó diện tích gieo cấy tại các địa phương phía Bắc ước đạt 1.116,1 nghìn ha, bằng 98,1%; tại các địa phương phía Nam ước đạt 2.000,4 nghìn ha, bằng 101,4%. Tại các địa phương phía Bắc, tình hình sản xuất lúa Đông xuân năm nay diễn ra trong bối cảnh thời tiết diễn biến bất thường so với những năm gần đây, mùa đông nắng ấm, mùa hè lại có mưa phùn và gió mùa. Thời tiết trái vụ gây ra hiện tượng lúa trở bông và cho thu hoạch sớm so cùng kỳ và làm giảm năng suất.

Theo báo cáo ước tính từ các địa phương phía Bắc, diện tích gieo cấy lúa Đông xuân đạt 1.116,1 nghìn ha, giảm 1,9% so với vụ Đông xuân năm 2018, diện tích thu hoạch ước đạt 376,7 nghìn ha tăng 9,2% so với cùng kỳ, sản lượng tính trên diện tích thu hoạch đạt 2,4 triệu tấn, tăng 10,9%. Từ nay đến khi thu hoạch nếu không có mưa bão và sâu bệnh bất thường thì năng suất toàn vụ ước đạt 63,8 tạ/ha, giảm 0,3 tạ/ha; sản lượng ước đạt 7.128,5 nghìn tấn, giảm 103,4 nghìn tấn. Diện tích gieo trồng lúa Đông xuân giảm ở hầu hết các tỉnh phía Bắc do thu hồi đất, chuyển đổi mục đích sử dụng đất; chuyển sang trồng loại cây khác hoặc nuôi

trồng thủy sản; diện tích còn lại không gieo trồng do thiếu lao động hoặc do thiếu nước tưới.

Tại các địa phương phía Nam, tính đến nay, đã thu hoạch được 1.980,2 nghìn ha lúa Đông xuân, đạt 99% diện tích xuống giống và tăng 3% so cùng kỳ năm trước, năng suất thu hoạch đến nay ước đạt 67 tạ/ha, sản lượng ước đạt 13,34 triệu tấn, tăng 0,8% so với cùng kỳ. Vùng Đồng bằng sông Cửu Long đã cơ bản thu hoạch xong trên 1,6 triệu ha diện tích gieo trồng lúa Đông xuân; năng suất ước đạt 68,3 tạ/ha, giảm 0,7 tạ/ha so với cùng kỳ năm trước; sản lượng đạt 10,96 triệu tấn, tăng gần 40 nghìn tấn. Diện tích lúa Đông xuân tại các tỉnh Đồng bằng sông Cửu Long tăng chủ yếu do chuyển đổi mùa vụ từ lúa Mùa sang lúa đông Xuân tại tỉnh Cà Mau; năng suất giảm do thời tiết không thuận lợi,

- Lúa hè thu: Cùng với việc thu hoạch lúa Đông xuân, đến trung tuần tháng V cả nước đã gieo trồng được 1159 nghìn ha lúa Hè thu, trong đó: Các địa phương phía Bắc đã gieo trồng được 28 nghìn ha, phía Nam gieo trồng được 1.131,3 nghìn ha (vùng Đồng bằng sông Cửu Long đạt 1.064,7 nghìn ha, bằng 101,6%). Tiến độ gieo trồng lúa Hè thu năm nay nhanh hơn cùng kỳ do vụ Đông xuân được gieo trồng và thu hoạch sớm. Hiện lúa Hè thu đang ở giai đoạn đẻ nhánh đến chắc xanh, một số diện tích xuống giống sớm đã cho thu hoạch. Cây lúa sinh trưởng và phát triển tương đối tốt. Tuy nhiên, vụ Hè thu 2019 dự báo sẽ còn nhiều khó khăn do tình hình nắng nóng kéo dài và diễn biến khá phức tạp, đặc biệt nguy cơ hạn hán, thiếu nước tại các tỉnh Duyên hải Nam Trung Bộ, Tây Nguyên trong các tháng mùa khô.

2. Đối với các loại rau màu và cây công nghiệp

Tính đến trung tuần tháng 5, diện tích gieo trồng ngô cả nước đạt 456,1 nghìn ha, bằng 96,3% cùng kỳ năm trước; khoai lang 68,7 nghìn ha, bằng 93,8%; lạc 136,2 nghìn ha,

bằng 95,8%; đậu tương 21,2 nghìn ha, bằng 100,8%; rau đậu các loại 584,1 nghìn ha, bằng 102,5%.

Ở Mộc Châu, Phú Hộ, Ba Vì: Chè đang trong giai đoạn chè lớn búp mù, chè lớn lá thật 1, trạng thái sinh trưởng từ trung bình đến khá (bảng 1).

Ở khu vực Đồng bằng Bắc Bộ: Ngô đang trong giai đoạn phun râu, trạng thái sinh trưởng khá.

Ở Tây Nguyên và Đông Nam Bộ: Cà phê đang trong giai đoạn hình thành quả, trạng thái sinh trưởng từ trung bình đến tốt.

3. Tình hình sâu bệnh

Theo số liệu của Cục Bảo vệ thực vật, diện tích lúa bị nhiễm dịch hại như sau:

- Rầy hại lúa: Diện tích nhiễm 34.751 ha, nhiễm nặng 4.291 ha, mất trắng 0,98 ha, diện tích phòng trừ 25.666 ha. Phân bố tập trung tại các tỉnh phía Bắc và Duyên Hải Nam Trung bộ.

- VL-LXL: Diện tích nhiễm nhẹ 260 ha trên lúa Hè Thu giống lúa IR 50404, Năng hoa 9 và Đài Thơm 8 giai đoạn đòng-trổ.

- Bệnh đạo ôn

+ Bệnh đạo ôn hại lá: Diện tích nhiễm 10.127 ha. Phân bố chủ yếu tại các tỉnh đồng bằng sông Cửu Long.

+ Bệnh đạo ôn cổ bông: Diện tích nhiễm 1.729 ha, mất trắng 1.5 ha. Tập trung các tỉnh phía Bắc.

- Bệnh khô vằn: Diện tích nhiễm 87.481 ha. Phân bố chủ yếu tại các tỉnh phía Bắc.

- Bệnh đen lép hạt: Diện tích nhiễm 6.488 ha. Phân bố chủ yếu tại các tỉnh phía Nam.

- Bệnh bạc lá: Diện tích nhiễm 8.165 ha, diện tích nhiễm nặng 1.040 ha. Phân bố tập trung tại các tỉnh phía Bắc và Nam bộ.

- Sâu cuốn lá nhỏ: Diện tích 12.110 ha. Tập trung tại các tỉnh Bắc bộ và Nam bộ.

- Chuột: Diện tích hại 5.513 ha. Phân bố nhiều ở các tỉnh phía Bắc và Nam bộ.

III. TÓM TẮT TÌNH HÌNH MÔI TRƯỜNG KHÔNG KHÍ VÀ NƯỚC THÁNG 3.2019

1. Môi trường không khí (Bụi và nước mưa)

Trạm Yếu tố	Cúc Phương (1)	Hà Nội (Láng) (2)	Việt Trì (3)	Đà Nẵng (4)	Thành phố Hồ Chí Minh (5)
Bụi lắng tổng cộng (Tấn/km ² .tháng)	3,23	10,52	8,86	3,04	7,86
pH	5,71	6,89	6,38	6,83	
Độ dẫn điện (μS/cm)	48,3	169,0	50,0	95,0	
NH ₄ ⁺ (mg/l)	%0,03	6,263	1,144	%0,11	
NO ₃ ⁻ (mg/l)	6,447	15,41	3,421	0,124	
SO ₄ ²⁻ (mg/l)	8,071	20,75	6,692	5,261	
Cl ⁻ (mg/l)	2,656	7,605	3,526	5,862	
K ⁺ (mg/l)	0,738	1,654	0,943	2,257	
Na ⁺ (mg/l)	2,051	5,379	1,436	1,973	
Ca ²⁺ (mg/l)	3,128	8,954	3,021	10,70	
Mg ²⁺ (mg/l)	1,687	4,238	1,136	1,495	
HCO ₃ ⁻ (mg/l)	2,44	30,5	5,49	29,9	

2. Môi trường nước

2.1. Nước sông - hồ chứa

Trạm Sông Yếu tố	Yên Bái (6)	Hà Nội (7)	Bến Bình (8)	Biên Hoà (9)	Nhà Bè (10)	Hoà Bình (11)	Trị An (12)
	Hồng	Hồng	Kinh Thầy	Đồng Nai	Sài Gòn	Hồ Hòa Bình	Hồ Trị An
Nhiệt độ (°C)	23,3	21,9	22,8	29,6	29,4	22,7	28,9
Tổng sắt (mg/l)	0,13	0,21	0,13	1,01	9,57	0,15	0,43
SO ₄ ²⁻ (mg/l)	11,98	7,853	7,954	2,61	574	4,477	2,79
Cl ⁻ (mg/l)	6,145	1,925	3,841	3,26	3519	2,311	3,29
HCO ₃ ⁻ (mg/l)	120,8	101,3	106,1	27,3	65,4	89,1	23,4
Độ kiềm (me/l)	1,980	1,660	1,740	0,448	1,072	1,460	0,384
Độ cứng (me/l)	2,065	1,672	1,794	0,332	18,896	1,445	0,396
Ca ²⁺ (mg/l)	27,59	24,69	30,04	4,22	94,7	23,16	4,87
Mg ²⁺ (mg/l)	8,364	5,347	3,584	1,47	173	3,508	1,86
Si (mg/l)	4,906	6,566	6,934	5,676	5,633	6,857	5,208

2.2. Nước biển

Trạm Yếu tố	Hòn Dấu (13)	Bãi Cháy (Bãi tắm - 14)	Sơn Trà (15)	Vũng Tàu (16)
Nhiệt độ (°C)	21,6 - 21,4	21,4-21,2	25,8 - 26,7	26,6 - 26,8
NH ₄ ⁺ (mgN/l)	0,135 %0,130	0,139 % 0,136	%0,06- %0,06	0,012 - 0,007
NO ₃ ⁻ (mgN/l)	0,189 %0,185	0,178 % 0,165	0,313- 0,307	0,112 - 0,066
NO ₂ ⁻ (mgN/l)	%0,005%0,005	%0,005- %0,005	%0,006 %0,006	0,01 - 0,008
PO ₄ ³⁻ (mgP/l)	0,035 %0,042	0,033 % 0,032	0,032 - 0,023	0,039 - 0,023
Si (mg/l)	2,004 %1,996	2,007 % 2,002	4,283 - 3,266	1,495 - 0,956
Cu (mg/l)	0,004 %0,004	0,003 % 0,003	0,0254 - 0,0230	%2,3 - %2,3
Pb (mg/l)	0,002 %0,003	0,003 % 0,002	0,0163 - 0,0151	%0,2 - %0,2
pH	7,81 - 7,83	7,52 - 7,26	7,8 - 7,80	7,19 - 7,21
Độ mặn (o/oo)	21,7 - 22,3	25,9 - 26,2	23,0 - 29,1	32,2-33,5

Chú thích:

(1) Mưa tổng cộng từ ngày 04 tháng 03 năm 2019 đến ngày 11 tháng 03/2019 ở trạm khí tượng Cúc Phương (pH đo tại Phòng thí nghiệm sau khi nhận được mẫu),

(2) Mưa tổng cộng từ ngày 11 tháng 03 năm 2019 đến ngày 18 tháng 03/2019 ở trạm khí tượng Láng (pH đo tại Phòng thí nghiệm sau khi nhận được mẫu),

(3) Mưa tổng cộng từ ngày 04 tháng 03/2019 đến ngày 11 tháng 03/2019 ở trạm khí tượng Việt Trì (pH đo tại Phòng thí nghiệm sau khi nhận được mẫu),

(4) Mưa tổng cộng từ ngày 18 tháng 3 đến ngày 25 tháng 3/2019 ở trạm khí tượng Đà Nẵng,

(5) Không mưa

(6, 7, 8, 9, 10) Mẫu lấy tại trạm thủy văn lúc 7h00 ngày 15/3/2019,

(11, 12) Mẫu lấy ở thượng lưu đập lúc 7h00 ngày 15/03/2019,

(13) Số đầu là ứng với kỳ triều kém (14h00 ngày 18/3/2019) ở tầng mặt; số sau là ứng với kỳ triều cường 02h00 ngày 18/3/2019) ở tầng mặt,

(14) Số đầu là ứng với kỳ triều kém (14h00 ngày 18/3/2019) ở tầng mặt; số sau là ứng với kỳ triều cường (3h00 ngày 18/3/2019) ở tầng mặt

(15) Số đầu là ứng với kỳ triều kém (4h ngày 20/03/2019) ở tầng mặt; số sau là ứng với kỳ triều cường (19h24 ngày 19/3/2019) ở tầng mặt,

(16) Số đầu là ứng với kỳ triều kém (7h55 ngày 21/3/2019) ở tầng mặt; số sau là ứng với kỳ triều cường (1h20 ngày 21/3/2019) ở tầng mặt,

Nhận xét

Môi trường không khí:

- Hàm lượng các chất trong nước mưa tương đối cao đặc biệt là các trạm nằm ở các thành phố lớn như Hà Nội và Đà Nẵng

Môi trường nước:

- Nước sông - hồ: Hàm lượng các chất trong nước sông - hồ chứa cao hơn cùng kỳ năm trước, Tại trạm Nhà Bè hàm lượng các chất (Cl, SO₄²⁻, Ca²⁺, Mg²⁺) cao hơn nhiều so với các trạm khác do nước bị nhiễm mặn,

- Nước biển: Hàm lượng các chất ít thay đổi so với cùng kỳ năm trước.

Table of content

- 1** **Le Thi My Diep, Bui Huynh Anh, Bui Ta Long** (2019), *Applying mathematical models SWAT/NAM/MIKE to build hydrological and hydraulic parameters for flow calculation - in case of Ve river, Quang Ngai*, Vietnam Journal of Hydro - Meteorology, Volume 702, 1 - 12.

- 13** **Nguyen Ba Thuy, Nguyen Kim Cuong** (2019), *Initial step study the EKMAN pumping induced abnormal surge on the central coast of Viet Nam*, Vietnam Journal of Hydro-Meteorology, Volume 702, 13 - 20.

- 21** **Pham Thi Thanh Nga** (2019), *Study on the association of cloud characteristics with heavy rain for Ho Chi Minh using himawari-8 and GSMAP DATA*, Vietnam Journal of Hydro-Meteorology, Volume 702, 21 - 30.

- 31** **Huynh Phu** (2019), *Research on the application of water quality WQI software to serepok river basin*, Vietnam Journal of Hydro-Meteorology, Volume 702, 31 - 40.

- 41** **Nguyen Dac Nhan, Thai Thi Quynh Nhu, Ta Thi Ha, Dam Thi Mai Oanh** (2019), *The application of technology for land use planning*, Vietnam Journal of Hydro-Meteorology, Volume 702, 41 - 48.

- 50** **Vo Van Hoa, Vu Anh Tuan, Nguyen Van Khiem, Nguyen Thi Thanh Hoai, Nguyen Vinh An** (2019), *Study on abnormal cold spell in the mid-winter in the northern part of Viet Nam during 1979-2017*, Vietnam Journal of Hydro-Meteorology, Volume 702, 50 - 59.

- 60** **Tran Duc Thien, Luu Thi Hong Linh** (2019), *Scientific basis to research water resources in dry seasons in the MeKong basin*, Vietnam Journal of Hydro-Meteorology, Volume 702, 51 - 67.

- 68** Summary of the Meteorological, Agro-Meteorological, Hydrological Conditions in May 2019 - **National Center for Hydro-Meteorological Forecasting and Viet Nam Institute of Meteorology, Hydrology and Climate Change**