

TẠP CHÍ

ISSN 2525 - 2208
Số 675 * Tháng 03/2017

KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN

Scientific and Technical Hydro - Meteorological Journal



TRUNG TÂM KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN QUỐC GIA
National Hydro-Meteorological Service of Vietnam

MỤC LỤC

Bài báo khoa học

- 1 **Đào Hương Giang, Phạm Thị Dinh, Đặng Thị Hương, Nguyễn Thị Mai Hương, Đoàn Thị Hạ, Văn Thùy Linh:** Nghiên cứu dự báo mức độ suy thoái diện phủ các hệ sinh thái chủ yếu biển đảo Côn Đảo theo kịch bản biến đổi khí hậu nước biển dâng
 - 8 **Nguyễn Kỳ Phùng, Huỳnh Lưu Trung Phùng, Lê Thị Phụng, Bùi Chí Nam, Trần Xuân Hoàng, Lê Ngọc Tuấn:** Nguy cơ ngập ở tỉnh Vĩnh Long trong điều kiện biến đổi khí hậu
 - 18 **Hoàng Anh Huy:** Ứng dụng mô hình hồi qui tuyến tính để thiết lập mối liên hệ giữa độ che phủ thực vật với nhiệt độ bề mặt đất dựa trên dữ liệu vệ tinh Landsat 8 oli
 - 27 **Nguyễn Vinh Thụ:** Nghiên cứu phương pháp phân loại mây từ thông tin vệ tinh địa tĩnh MITSAT
 - 35 **Nguyễn Hoàng Phương, Nguyễn Viết Lành:** Nghiên cứu mô phỏng đợt nắng nóng kỷ lục từ ngày 8 đến ngày 15 tháng 4 năm 2016 tại Tây Nguyên bằng mô hình WRF
 - 43 **Bùi Thị Hồng, Hoàng Duy Đông, Phạm Thị Thủy:** Nghiên cứu biến động chất lượng nước khu vực vùng An Hòa, Huyện Núi Thành, Tỉnh Quảng Nam
 - 52 **Cái Anh Tú:** Xác định khả năng tự làm sạch Sông Nhuệ, Sông Đáy
- Tổng kết tình hình khí tượng thủy văn**
- 60 Tóm tắt tình hình khí tượng, khí tượng nông nghiệp và thủy văn tháng 2 năm 2017 - **Trung tâm Dự báo khí tượng thủy văn Trung ương và Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu**
 - 68 Thông báo kết quả quan trắc môi trường không khí tại một số tỉnh, thành phố tháng 2 năm 2017 - **Trung tâm Mạng lưới khí tượng thủy văn và môi trường**



TỔNG BIÊN TẬP

PGS. TS. Trần Hồng Thái

Ủy viên thường trực Hội đồng biên tập
TS. Đoàn Quang Trí

Thư ký tòa soạn

Phạm Ngọc Hà

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: Các đại biểu chụp ảnh lưu niệm tại buổi Lễ Kỷ niệm Ngày Khí tượng Thế giới năm 2017

NGHIÊN CỨU DỰ BÁO MỨC ĐỘ SUY THOÁI ĐIỆN PHỦ CỦA CÁC HỆ SINH THÁI CHỦ YẾU BIỂN ĐẢO CÔN ĐẢO THEO KỊCH BẢN BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU NƯỚC BIỂN DÂNG

Đào Hương Giang¹, Phạm Thị Dinh², Đặng Thị Hương²,
Nguyễn Thị Mai Hương², Đoàn Thị Hạ², Văn Thùy Linh²

Tóm tắt: Huyện đảo Côn Đảo là địa bàn quan trọng trong chiến lược phát triển kinh tế, an ninh quốc phòng của Việt Nam. Ngày nay, biến đổi khí hậu, mực nước biển dâng (BĐKH, NBD) cũng đang là nhân tố gây ảnh hưởng nghiêm trọng đến các hệ sinh thái nói chung và đặc biệt là hệ sinh thái rạn san hô, cỏ biển, rừng ngập mặn. Trong nghiên cứu này, chúng tôi sử dụng phương pháp trọng số để định lượng hóa tác động của các nguyên nhân gây suy thoái các hệ sinh thái như các hoạt động phát triển kinh tế - xã hội và BĐKH, NBD. Các kết quả nghiên cứu trình bày về dự báo mức độ suy thoái các hệ sinh thái biển chủ yếu vùng biển đảo Côn Đảo theo kịch bản BĐKH, NBD RCP 6.0, cho kết quả như sau: năm 2030, hệ sinh thái rạn san hô suy giảm diện phủ 9,25%, hệ sinh thái cỏ biển suy giảm diện phủ 14,5% và hệ sinh thái rừng ngập mặn suy giảm diện phủ 8%; năm 2070, hệ sinh thái rạn san hô suy giảm diện phủ 38,5%, hệ sinh thái cỏ biển suy giảm diện phủ 73,15% và hệ sinh thái rừng ngập mặn suy giảm diện phủ 30,25%; năm 2100, hệ sinh thái rạn san hô suy giảm diện phủ 63,75%, hệ sinh thái cỏ biển suy giảm diện phủ 113,05% và hệ sinh thái rừng ngập mặn suy giảm diện phủ 51%. Kết quả nghiên cứu có ý nghĩa to lớn trong nghiên cứu khoa học, tính toán thiệt hại kinh tế do suy thoái hệ sinh thái dưới tác động của BĐKH, NBD và các hoạt động kinh tế - xã hội khác.

Từ khóa: Biến đổi khí hậu, suy thoái hệ sinh thái, biển đảo Côn Đảo.

Ban Biên tập nhận bài: 12/7/2017

Ngày phản biện xong: 25/7/2017

1. Đặt vấn đề

Hoạt động phát triển kinh tế xã hội của con người đã gây nên sự suy thoái các hệ sinh thái san hô, cỏ biển, rừng ngập mặn. Trong công bố của Ủy ban Khoa học Địa học ứng dụng Nam Thái Bình Dương (gọi tắt là SOPAC) đã đưa ra 49 chỉ số xác định mức độ tổn thương suy thoái của tài nguyên và môi trường biển, trong đó có 14 chỉ số để đánh giá mức độ suy thoái môi trường - hệ sinh thái [3].

Tại Châu Á, Dự án “Ngăn ngừa suy thoái môi trường Biển Đông Á và Vịnh Thái Lan” (gọi tắt là Dự án Biển Đông) do UNEP xây dựng trong khuôn khổ hỗ trợ của Quỹ Môi trường Toàn cầu đã đưa ra một trong những kết quả quan trọng là

¹ Trường Đại học Kinh tế quốc dân

² Viện Tài nguyên Môi trường và Phát triển bền vững

Email: blue_moon_2212@yahoo.com.vn

bộ thông số để giám sát sự suy thoái hệ sinh thái rạn san hô bao gồm bộ chỉ số chuẩn quan trắc điều kiện rạn san hô [6].

BĐKH, NBD cũng là một trong những nguyên nhân chính làm suy thoái và đe dọa sự sống còn của rạn san hô, cỏ biển và rừng ngập mặn. Chính vì vậy các nghiên cứu về tác động của BĐKH NBD đến các hệ sinh thái rạn san hô, cỏ biển, rừng ngập mặn cũng đã và đang được các nhà khoa học trên thế giới quan tâm nghiên cứu như Frederick T. Short, Massel, Dan Barshis, Brain D. Keller và Mireia Valle, ... [2]. Tổng hợp kết quả của các nghiên cứu trên cho thấy, mức độ suy thoái các hệ sinh thái biển đang diễn ra ngày một nghiêm trọng mà nguyên nhân chủ yếu là do hoạt động phát triển kinh tế - xã hội và BĐKH, NBD.

Vấn đề suy thoái các hệ sinh thái rạn san hô,

cỏ biển, rừng ngập mặn đã và đang được các nhà khoa học của nước ta quan tâm nghiên cứu, trong đó, đáng chú ý nhất là bốn công trình nghiên cứu của Nguyễn Đại An [2], Phạm Anh Cường [3], Trần Hồng Thái [4], Phạm Văn Thanh [5] và Nguyễn Huy Yết [6]. Kết quả nghiên cứu của các công trình này đã đánh giá được mức độ suy thoái của các hệ sinh thái san hô, cỏ biển, rừng ngập mặn theo kịch bản BĐKH, NBD. Bên cạnh các kết quả sự suy thoái diện tích phân bố, suy thoái thành phần loài, ... các công trình trên còn xác định được các nguyên nhân suy thoái hệ sinh thái là do hoạt động phát triển kinh tế - xã hội, tác động của BĐKH, NBD và đề xuất phương pháp trọng số xác định được trọng số cho các nguyên nhân gây suy thoái trong thời gian từ 2015 - 2030 cho các khu vực khác nhau. Điều đó có ý nghĩa vô cùng quan trọng trong việc dự báo mức độ suy thoái các hệ sinh thái theo thời gian tiếp theo của chúng tôi là 2070 và 2100.

Ngoài các phương pháp truyền thống như thu thập tài liệu, khảo sát thực địa, phân tích mẫu, chúng tôi sử dụng phương pháp trọng số để định lượng hóa tác động của các nguyên nhân: các hoạt động phát triển kinh tế - xã hội (du lịch, nuôi trồng thủy sản, giao thông vận tải, ...) và BĐKH, NBD gây nên sự suy thoái diện phủ các hệ sinh thái chủ yếu san hô, cỏ biển, rừng ngập mặn vùng biển đảo Côn Đảo.

Mục tiêu của nghiên cứu là dự báo được sự suy thoái các hệ sinh thái chủ yếu biển đảo Côn Đảo do tác động của BĐKH, NBD phục vụ đề xuất giải pháp ứng phó với BĐKH, NBD và lượng giá được tổn thất kinh tế do suy thoái các hệ sinh thái nhằm giảm thiểu thiệt hại cho nền kinh tế đất nước.

2. Thu thập tài liệu và phương pháp nghiên cứu

2.1 Tổng quan về khu vực nghiên cứu

Huyện Côn Đảo thuộc tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu, nằm giữa vùng biển Đông Nam thuộc Biển Đông Việt Nam, gần đường hàng hải quốc tế, cách Vũng Tàu 187 km về hướng Đông Nam, cách cửa sông Hậu 83 km về phía Đông. Huyện Côn Đảo là một quần đảo, gồm có đảo Côn Lôn

lớn và 15 đảo nhỏ bao quanh. Diện tích tự nhiên của huyện Côn Đảo là 76 km², riêng hòn Côn Lôn lớn có diện tích 56 km², là nơi tập trung toàn bộ dân cư sinh sống. Với địa thế như trên, Côn Đảo là địa bàn quan trọng trong chiến lược phát triển kinh tế, an ninh quốc phòng và là vị trí tiên tiêu chiến lược trong thế trận phòng thủ của tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu cũng như của cả nước



Hình 1. Vị trí vùng biển đảo Côn Đảo

Vùng biển nghiên cứu là nơi phân bố rất phong phú các hệ sinh thái biển chủ yếu san hô, cỏ biển và rừng ngập mặn. Đặc biệt, các hệ sinh thái này cho năng suất và tính đa dạng sinh học cao, sự giàu có về nguồn lợi hải sản và duy trì sự ổn định về môi trường cho sự phát triển của cộng đồng dân cư sống trên đảo. Hiện nay, các hệ sinh thái chủ yếu tại đây đã và đang chịu nhiều tác động của BĐKH, NBD gây suy thoái hệ sinh thái.

2.2 Thu thập tài liệu

Tập thể tác giả đã thu thập và tổng hợp các kết quả nghiên cứu của nhiều công trình khác nhau [2,3,4,5,6], trong đó, kết quả đáng quan tâm nhất là việc xác định được trọng số của từng nguyên nhân suy thoái và mức độ suy thoái năm (%) trong thời gian từ 2015 - 2030 tại vùng biển Côn Đảo (Bà Rịa Vũng Tàu) và một số khu vực khác như cửa sông Ba Lạt (Nam Định - Thái Bình), Vịnh Tiên Yên - Hà Cối (Quảng Ninh),

Cô Tô - Thanh Lân (Quảng Ninh), Hạ Long - Cát Bà (Quảng Ninh - Hải Phòng), Tam Giang - Cầu Hai (Thừa Thiên Huế), Cù Lao Chàm (Quảng Nam), cửa sông Thu Bồn (Quảng Nam), đảo Phú Quốc (Kiên Giang).

2.3 Phương pháp nghiên cứu

Công tác khảo sát thực địa của tập thể tác giả thực hiện bài báo được thực hiện nhằm thu thập các thông tin về đặc điểm điều kiện tự nhiên, kinh tế - xã hội, hiện trạng và tác động của BĐKH, NBD và đặc biệt là đặc điểm các hệ sinh thái biển vùng nghiên cứu. Việc khảo sát được tiến hành ngoài thực địa theo đúng thiết kế mạng lưới khảo sát nhằm thu thập các thông tin và lấy mẫu khảo sát theo đúng tuyến; mẫu được phân tích theo đúng quy định [2].

Đề dự báo được mức độ suy thoái diện phủ các hệ sinh thái biển chủ yếu như rừng ngập mặn, cỏ biển, san hô, chúng tôi sử dụng các kết quả nghiên cứu của các nhà khoa học kể trên [2,3,4,5,6] về việc xác định các nguyên nhân, trọng số các nguyên nhân suy thoái diện phủ các hệ sinh thái và dựa vào kịch bản BĐKH, NBD RCP 6.0 năm 2016 của Bộ Tài nguyên và Môi trường [1] cho các năm 2030, 2070 và 2100. Cùng với việc kế thừa kết quả các nghiên cứu của các tác giả khác nhau [2,3,4,5,6] và kết quả của chính mình, tập thể tác giả đã xác định được các nguyên nhân gây suy thoái và trọng số cho từng nguyên nhân.

* Xác định nguyên nhân gây suy thoái:

Có hai nguyên nhân chính gây suy thoái các hệ sinh thái biển là do hoạt động của con người và do biến đổi khí hậu toàn cầu, đặc biệt đáng quan tâm là BĐKH, NBD.

* Xác định trọng số cho các nguyên nhân và mức độ suy thoái

Mỗi nguyên nhân có mức độ ảnh hưởng khác nhau đến sự biến động các hệ sinh thái biển. Hơn nữa, sức chống chịu của các hệ sinh thái với từng nguyên nhân lại không giống nhau, vì thế để xác định được mức độ suy thoái các hệ sinh thái biển cần quan tâm tới trọng số mức độ tác động của từng nguyên nhân.

- Hệ sinh thái san hô

Theo kết quả nghiên cứu của các đề tài BĐKH.50/11-15 [2] và KC.09.26 [6], mức độ suy thoái của hệ sinh thái rạn san hô khu vực Côn Đảo trong 15 năm (từ năm 2015 đến năm 2030) bị suy giảm ở mức độ cấp 1, mức suy thoái nhẹ. Diện tích của san hô gần như không đổi. Các yếu tố tác động chủ yếu là do biến đổi khí hậu.

Xem xét mức độ ảnh hưởng của các nguyên nhân trên lên hệ sinh thái rạn san hô vùng nghiên cứu trong 20 năm tiếp theo cho thấy mức độ tác động sẽ gia tăng ở các nhóm yếu tố như giao thông vận tải, ô nhiễm môi trường, biến đổi khí hậu và sự phát triển của hoạt động du lịch. Dưới đây là bảng trọng số của các nguyên nhân gây suy thoái diện phủ san hô tại Côn Đảo (Bảng 1).

Bảng 1. Bảng trọng số của các nguyên nhân gây suy thoái rạn san hô Côn Đảo

STT	Các yếu tố gây suy thoái	Năm 2015	Năm 2030	Năm 2070	Năm 2100
1	Hoạt động du lịch	+++	+++	+++	++++
2	Hoạt động NTTS	+	+	+	+
3	Giao thông vận tải	++	++	++	++
4	Ô nhiễm môi trường	+++	+++	++++	++++
5	Biến đổi khí hậu	+++	+++	++++	++++
Tổng		12	12	14	15

Theo kết quả của các tác giả trên [2,3,4,5,6], từ năm 2015 - 2020, rạn san hô Côn Đảo suy thoái diện phủ là 3,15%, từ năm 2020 -2030 suy thoái diện phủ là 6,3%, sự suy thoái diện phủ bình quân là 0,63%/năm nên có thể xác định được mức độ suy thoái diện phủ từ 2015 – 2030 là 9,25%, ứng với 12 trọng số hay mỗi trọng số

có mức suy thoái là 0,05%/năm.

Từ đó, chúng ta có thể xác định được mức độ suy thoái diện phủ theo các năm dựa vào số điểm đã cho của từng năm, khoảng thời gian cần dự báo và mức độ suy thoái tương ứng với 1 trọng số.

- Hệ sinh thái cỏ biển

Tương tự như trên, tập thể tác giả đã xác định được nguyên nhân suy thoái và trọng số của các

nguyên nhân gây suy thoái hệ sinh thái cỏ biển tại Côn Đảo (Bảng 2).

Bảng 2. Bảng trọng số của các nguyên nhân gây suy thoái cỏ biển Côn Đảo

STT	Các yếu tố gây suy thoái	Năm 2015	Năm 2030	Năm 2070	Năm 2100
1	Hoạt động du lịch	+++	+++	+++	++++
2	Hoạt động NTTS	-	-	-	-
3	Giao thông vận tải	-	-	-	-
4	Ô nhiễm môi trường	+	+	++	+++
5	Biến đổi khí hậu	++	+++	++++	++++
Tổng		4	5	7	9

Theo kết quả của của Phạm Anh Cường và Nguyễn Huy Yết [3,6], từ năm 2015 - 2020, cỏ biển Côn Đảo suy thoái diện phủ là 5%, từ năm 2020 - 2030 suy thoái diện phủ là 10%, sự suy thoái diện phủ bình quân là 1%/năm nên có thể xác định được mức độ suy thoái diện phủ từ 2015 - 2030 là 14,5%, ứng với 5 trọng số hay mỗi trọng số có mức suy thoái là 0,19%/năm.

Từ đó, chúng ta có thể xác định được mức độ suy thoái diện phủ dựa vào số điểm đã cho của từng năm, khoảng thời gian cần dự báo và mức

độ suy thoái tương ứng với 1 trọng số.

- Hệ sinh thái rừng ngập mặn

Qua kết quả điều tra khảo sát của chúng tôi năm 2015 [2], nhận thấy diện tích rừng ngập mặn ở Côn Đảo không lớn và phân bố rải rác nhiều nơi, khu vực lớn nhất có diện tích 5,9 ha khu vực nhỏ nhất có diện tích 0,5 ha. Cũng tương tự như đối với san hô và cỏ biển, các nguyên nhân và trọng số của các nguyên nhân gây suy thoái diện phủ hệ sinh thái rừng ngập mặn tại Côn Đảo được trình bày ở bảng 3.

Bảng 3. Bảng trọng số của các nguyên nhân gây suy thoái rừng ngập mặn

STT	Các yếu tố gây suy thoái	Năm 2015	Năm 2030	Năm 2070	Năm 2100
1	Hoạt động NTTS	+	+	+	+
2	Xây dựng các KCN, đô thị	++	++	++	++
3	Sức ép dân số gia tăng	++	++	++	++
4	Ô nhiễm môi trường	++	++	+++	+++
5	Biến đổi khí hậu	++	+++	+++	++++
Tổng		9	10	11	12

Theo nghiên cứu của tập thể tác giả thì mức độ suy thoái RNM tại Côn Đảo là không lớn, từ năm 2015 - 2030 chỉ suy thoái khoảng 8% [2] ứng với 10 trọng số. Vậy mỗi trọng số tương ứng với 0,05 % suy thoái.

Như vậy, để dự báo được mức độ suy thoái theo các năm của hệ sinh thái rừng ngập mặn, chúng ta phải dựa vào khoảng thời gian giữa các năm, số điểm trọng số của mỗi năm, mức độ suy thoái ứng với mỗi trọng số.

3. Kết quả nghiên cứu

a. Dự báo suy thoái hệ sinh thái rạn san hô

(Hình 2, Hình 3)

Như đã trình bày ở phần phương pháp nghiên cứu, mỗi trọng số của các nguyên nhân gây suy thoái rạn san hô tại Côn Đảo sẽ ứng với mức suy thoái diện phủ là 0,05%/năm. Các kết quả dự báo như sau:

- Năm 2030, mức độ suy thoái hệ sinh thái san hô tại Côn Đảo là 9,25%.

- Năm 2070, mức độ suy thoái hệ sinh thái san hô tại Côn Đảo là: $0,05 \cdot 14 \cdot 55 = 38,5\%$.

- Năm 2100, mức độ suy thoái hệ sinh thái san hô tại Côn Đảo là: $0,05 \cdot 15 \cdot 85 = 63,75\%$.

b. Dự báo suy thoái hệ sinh thái cỏ biển (Hình 2, Hình 3)

Như đã trình bày trong phần phương pháp nghiên cứu, mỗi trọng số của các nguyên nhân gây suy thoái hệ sinh thái cỏ biển sẽ ứng với mức suy thoái diện phủ là 0,19%/năm. Các kết quả dự báo như sau:

- Năm 2030, mức độ suy thoái hệ sinh thái cỏ biển là 14,5%

- Năm 2070, mức độ suy thoái hệ sinh thái cỏ biển là: $0,19 \times 7 \times 55 = 73,15\%$

- Năm 2100, mức độ suy thoái hệ sinh thái cỏ biển là: $0,19 \times 7 \times 85 = 113,05\%$

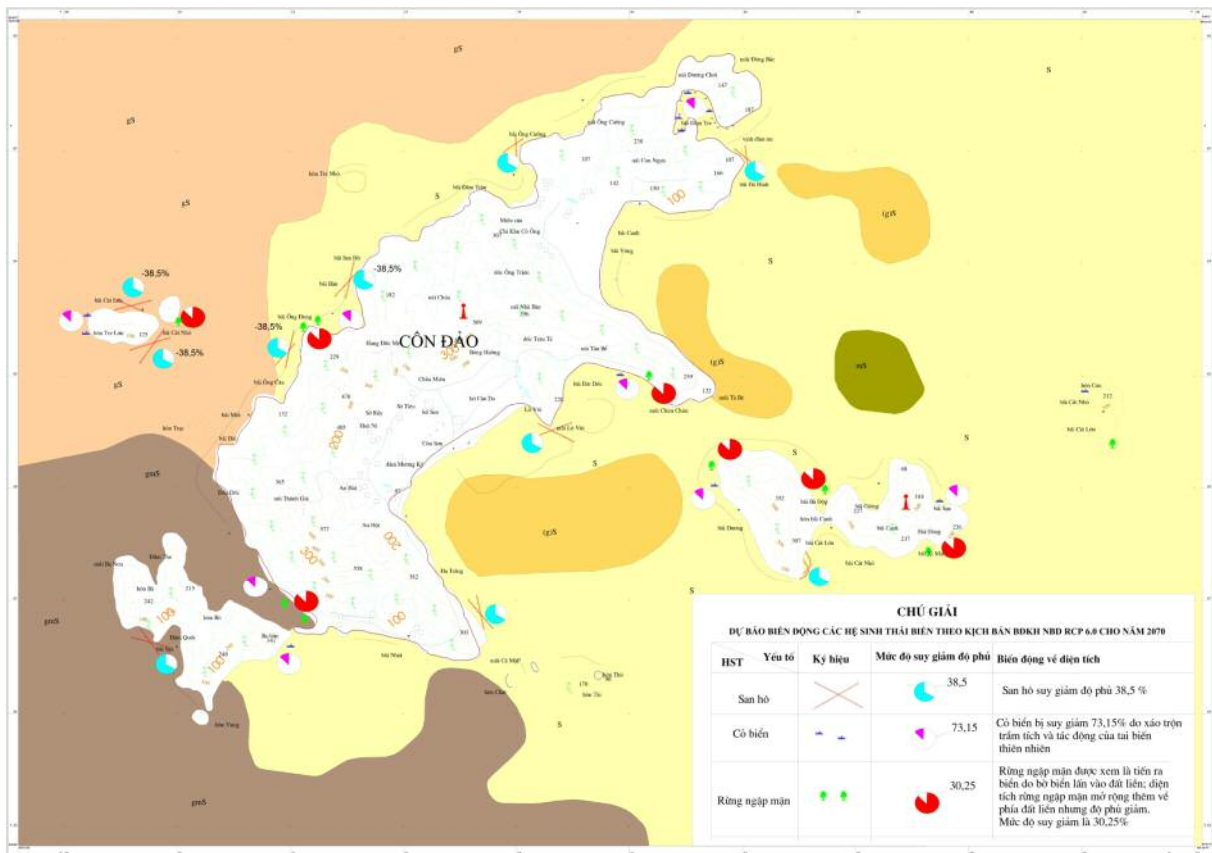
c. Dự báo suy thoái hệ sinh thái rừng ngập mặn (Hình 2, Hình 3)

Theo nghiên cứu của tập thể tác giả thì mức độ suy thoái rừng ngập mặn tại Côn Đảo là không lớn, mỗi trọng số của các nguyên nhân gây suy thoái hệ sinh thái rừng ngập mặn sẽ ứng với mức suy thoái diện phủ là 0,05%/năm.

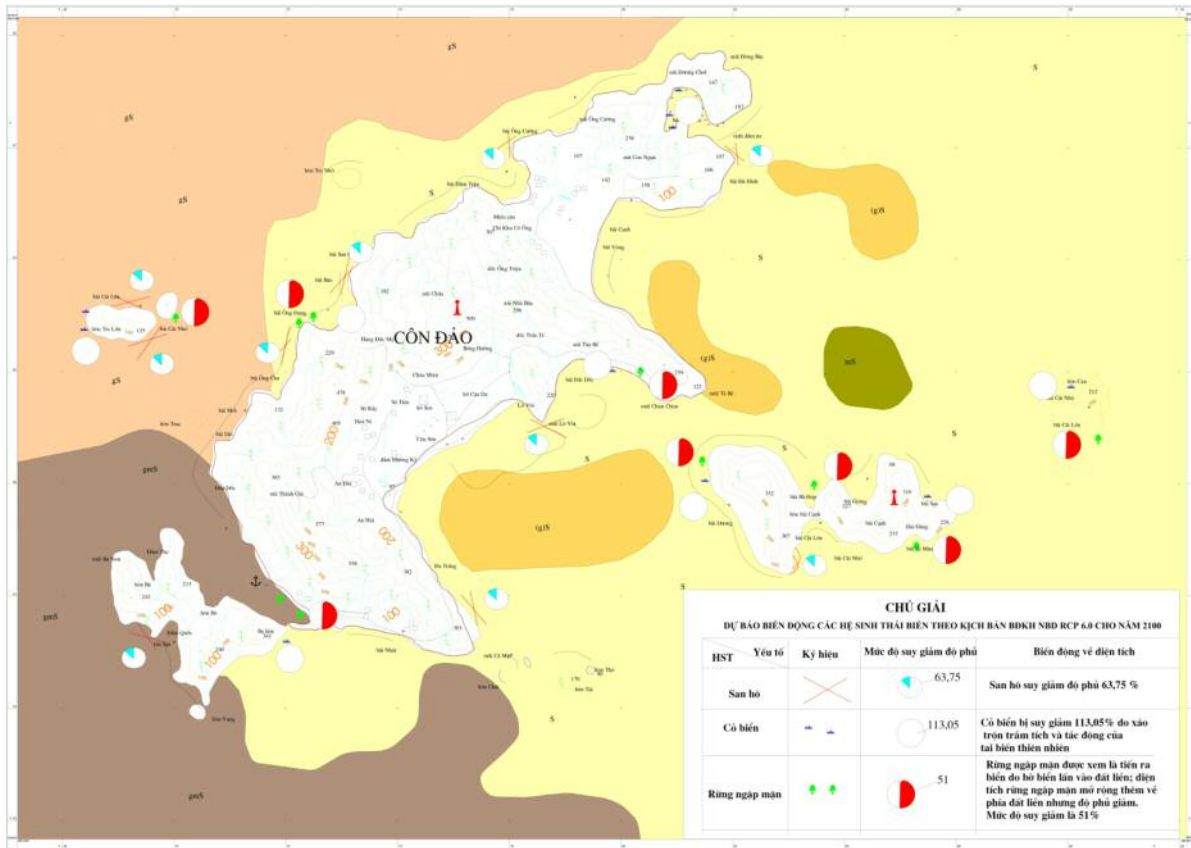
- Năm 2030: Nếu mực nước biển tăng nhanh mà rừng ngập mặn không thích ứng kịp thì sẽ bị suy giảm 8%.

- Năm 2070: Nếu mực nước biển tăng nhanh mà rừng ngập mặn không thích ứng kịp thì sẽ bị suy giảm: $0,05 \times 11 \times 55 = 30,25\%$.

- Năm 2100: Khi mực nước biển tăng quá nhanh mà rừng ngập mặn không thích ứng kịp thì rừng ngập mặn sẽ bị suy giảm $0,05 \times 12 \times 85 = 51\%$.



Hình 2. Sơ đồ dự báo phân bố các hệ sinh thái biển đảo Côn Đảo theo kịch bản ĐKKH NBD RCP 6.0 cho năm 2070



Hình 3. Sơ đồ dự báo phân bố các hệ sinh thái biển đảo Côn Đảo theo kịch bản BĐKH NBD RCP 6.0 cho năm 2100

4. Kết luận

Các hệ sinh thái biển chủ yếu của biển đảo Côn Đảo, bao gồm hệ sinh thái rừng ngập mặn, san hô, cỏ biển là những hệ sinh thái đang chịu ảnh hưởng mạnh nhất, dễ bị tổn thương nhất, thậm chí bị hủy diệt do tác động của biến đổi khí hậu, nước biển dâng.

Trong điều kiện nước biển dâng tăng nhanh sẽ khiến cho các hệ sinh thái không kịp thích ứng và gây suy thoái. Tại Côn Đảo, đến năm 2030, hệ sinh thái rạn san hô suy giảm diện phủ 9,25%, hệ sinh thái cỏ biển suy giảm diện phủ 14,5% và hệ sinh thái rừng ngập mặn suy giảm diện phủ 8%. Đến năm 2070, hệ sinh thái rạn san hô suy giảm diện phủ 38,5%, hệ sinh thái cỏ biển suy

giảm diện phủ 73,15% và hệ sinh thái rừng ngập mặn suy giảm diện phủ 30,25%. Đến năm 2100, hệ sinh thái rạn san hô suy giảm diện phủ 63,75%, hệ sinh thái cỏ biển suy giảm diện phủ 113,05% và hệ sinh thái rừng ngập mặn suy giảm diện phủ 51%.

Các dẫn liệu về sự suy thoái của các hệ sinh thái biển vùng nghiên cứu theo kịch bản BĐKH, NBD RCP 6.0 là cơ sở khoa học quan trọng để định hướng ứng phó với BĐKH, NBD phục vụ phát triển nền kinh tế biển đảo Côn Đảo bền vững. Kiến nghị các cơ quan chức năng cần sớm xây dựng các chiến lược, chính sách hợp lý, đúng đắn để giảm thiểu mức độ suy thoái các hệ sinh thái biển do BĐKH, NBD.

Tài liệu tham khảo

1. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2016), *Kịch bản biến đổi khí hậu và nước biển dâng cho Việt Nam*.
2. Nguyễn Đại An, Đào Hương Giang, Nguyễn Thị Mai Hương và nnk (2015), *Nghiên cứu đánh giá tác động của biến đổi khí hậu đối với một số đảo, nhóm đảo điển hình của Việt Nam và đề xuất giải pháp ứng phó*, Báo cáo tổng kết đề tài Khoa học Công nghệ cấp nhà nước BĐKH 50/11-15, Bộ Tài nguyên Môi trường.

3. Phạm Anh Cường và nnk (2011), *Dự án thành phần 4 Điều tra, đánh giá, dự báo mức độ tổn thất, suy thoái và khả năng chống chịu phục hồi của các hệ sinh thái rạn san hô, thảm cỏ biển và rừng ngập mặn ở vùng biển và ven biển Việt Nam; đề xuất các giải pháp bảo vệ theo hướng phát triển bền vững*, Tổng cục Môi trường

4. Phạm Văn Thanh và nnk (2015), *Nghiên cứu đánh giá tác động biến đổi khí hậu đến quy hoạch sử dụng không gian của một số đầm phá ven biển miền Trung Việt Nam và đề xuất giải pháp ứng phó; thí điểm cho khu kinh tế mở Nhơn Hội, Bình Định*, Đề tài BĐKH.23, Lưu trữ Bộ Tài nguyên và Môi trường

5. Trần Thục, Trần Hồng Thái (2011), *Điều tra, đánh giá và cảnh báo biến động của các yếu tố khí tượng thủy văn và sự dâng cao mực nước biển do BĐKH có nguy cơ gây tổn thương tài nguyên - môi trường vùng biển và dải ven biển Việt Nam*, đề xuất các giải pháp phòng tránh và ứng phó. Lưu trữ Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường, Hà Nội.

6. Nguyễn Huy Yết và nnk (2010), *Đánh giá mức độ suy thoái các hệ sinh thái vùng ven bờ biển Việt Nam và đề xuất các giải pháp quản lý bền vững*, Đề tài KC.09.26/06-10.

RESEARCH ON PREDICTION ABOUT DEGRADING LEVELS OF COVERING AREAS IN KEY ECOSYSTEMS ON CON DAO ISLAND IN THE CONTEXT OF CLIMATE CHANGES AND SEA LEVEL RISES

Dao Huong Giang¹, Pham Thi Dinh², Dang Thi Huong²,
Nguyen Thi Mai Huong², Doan Thi Ha², Van Thuy Linh²

¹National Economics University

²Institute of Resources and Environment Development

Abstract: *Con Dao Island, a strategic location of the nation, has played a vital role in building strategies of economic development and national security of Vietnam. Nowadays, climate changes and sea levels rising are factors which have had serious impacts on ecosystems in general, particularly the coral reef ecosystems, sea grass ecosystems, mangrove ecosystems. In this research, we used the weighted measuring methods to quantify and measure the effects of factors attributing to degrade the ecosystem, such as economic-social development activities; climate changes and sea levels rising. The results presented here are about predicting levels of degradation in key ecosystems on Con Dao islands, according to the 2016 plan of climate changes and sea-level rising scenarios - plan RCP 6.0 issued by the Ministry of Natural Resources and Environment, this research paper can now provide detailed results as following: in 2030, the anticipated proportion of reduction of covering areas in the coral reef ecosystems is 9,25%, the percentage of reduction of covering areas in sea grass ecosystem is predicted to be 14,5%, the percentage of reduction of covering areas in mangrove ecosystem is predicted to be 8%; whilst in 2070, the percentage of reduction of covering areas in coral reef ecosystem, sea grass ecosystem and mangrove ecosystem are expected to be 38,5%; 73,15% and 30,25% respectively; while in 2100, the percentage of reduction of covering areas in coral reef ecosystem is expected to be 63,75%, the proportion of reduction of covering areas in sea grass ecosystem is expected to be 113,05% and the proportion of reduction of covering areas in mangrove ecosystem is expected to be 51%. The results from the research have enormous implications in scientific research, the work of measuring the economic losses due to ecosystem degradation caused by climate changes, sea levels rising and other economic-social activities.*

Keywords: *Climate changes, ecosystem degradation, Con Dao Island.*

NGUY CƠ NGẬP Ở TỈNH VĨNH LONG TRONG ĐIỀU KIỆN BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU

Nguyễn Kỳ Phùng¹, Huỳnh Lưu Trùng Phùng¹, Lê Thị Phụng⁵, Bùi Chí Nam², Trần Xuân Hoàng³, Lê Ngọc Tuấn⁴

Tóm tắt: Nghiên cứu nhằm mục tiêu đánh giá nguy cơ ngập do triều và lũ thượng nguồn ở tỉnh Vĩnh Long dưới tác động của biến đổi khí hậu bằng mô hình MIKE 11 GIS. Kết quả tính toán cho thấy các khu vực bị ngập phân bố rải rác trong cả tỉnh, những địa phương có mức độ ngập cao nhất là Thị xã Bình Minh, Tp. Vĩnh Long và huyện Vũng Liêm. Kết quả nghiên cứu là cơ sở quan trọng cho việc hoạch định các giải pháp thích ứng phù hợp với ngập, đảm bảo các hoạt động sinh hoạt và sản xuất tại địa phương.

Từ khóa: Ngập lụt, nước biển dâng, kịch bản biến đổi khí hậu

Ban Biên tập nhận bài: 11/03/2017

Ngày phản biện xong: 08/06/2017

1. Đặt vấn đề

Ngập úng ở các khu vực ven sông do ảnh hưởng của thủy triều và mưa là một trong những thiên tai nguy hiểm đối với cuộc sống con người. Ngập úng không chỉ ảnh hưởng tới sự phát triển bền vững mà còn tác động tiêu cực rất lớn đến các hoạt động kinh tế xã hội (KT-XH), đặc biệt là môi trường sống của cộng đồng dân cư. Nhiều nghiên cứu được thực hiện nhằm đánh giá tính dễ bị tổn thương (DBTT) do ngập lụt, ngập lụt đô thị [2 - 4] cũng như ngập trong bối cảnh biến đổi khí hậu (BĐKH) [5 -10].

Vĩnh Long là một trong những tỉnh nông nghiệp lớn của vùng Đồng bằng Sông Cửu Long (ĐBSCL), chuyên trồng lúa, cây ăn quả và thủy sản nước ngọt; tính đến hết năm 2015 diện tích đất sản xuất nông nghiệp ở tỉnh Vĩnh Long là 120.671,4 ha, chiếm đến 79,09% tổng diện tích đất tự nhiên [12]. Vĩnh Long cũng là một trong những khu vực được cảnh báo sẽ bị ngập nặng nhất trong bối cảnh nước biển ngày càng dâng

cao do chịu ảnh hưởng từ hai con sông Tiền và sông Hậu [12], dẫn đến nguy cơ tác động nghiêm trọng đến các hoạt động dân sinh kinh tế. Vì vậy, việc xác định nguy cơ ngập ở tỉnh Vĩnh Long dưới tác động của biến đổi khí hậu đóng vai trò quan trọng, cung cấp cơ sở hoạch định các chính sách, chiến lược, biện pháp thích ứng phù hợp trong từng điều kiện cụ thể, góp phần giảm thiểu rủi ro, đảm bảo phát triển bền vững tại địa phương.



Hình 1. Phạm vi nghiên cứu

2. Phương pháp nghiên cứu

2.1. Phương pháp đánh giá xu thế biến đổi mực nước

Xu thế biến đổi mực nước được thể hiện thông qua phương trình hồi quy (1) là hàm theo thời gian: $y = a_0 + a_1x_t$; trong đó, y là giá trị của mực nước; x_t là số thứ tự năm; a_0, a_1 là các hệ số

¹Sở Khoa Học và Công Nghệ Thành phố Hồ Chí Minh

²Phân viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu

³Viện Khí tượng Thủy văn Hải văn và Môi trường

⁴Đại học Khoa học Tự nhiên - Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh

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

Email: kyphungng@gmail.com

hồi qui. Hệ số a_1 cho biết hướng dốc của đường hồi quy, phản ánh xu thế biến đổi tăng ($a_1 > 0$) hay giảm ($a_1 < 0$) theo thời gian.

$$a_0 = \bar{y} - a_1 \bar{x} \quad (1)$$

$$a_1 = \frac{\sum_{t=1}^n (y_t - \bar{y})x_t - \sum_{t=1}^n (y_t - \bar{y})\bar{x}}{\sum_{t=1}^n (x_t - \bar{x})x_t - \sum_{t=1}^n (x_t - \bar{x})\bar{x}} = \frac{\sum_{t=1}^n (y_t - \bar{y})(x_t - \bar{x})}{\sum_{t=1}^n (x_t - \bar{x})^2}$$

2.2. Phương pháp xây dựng kịch bản BĐKH

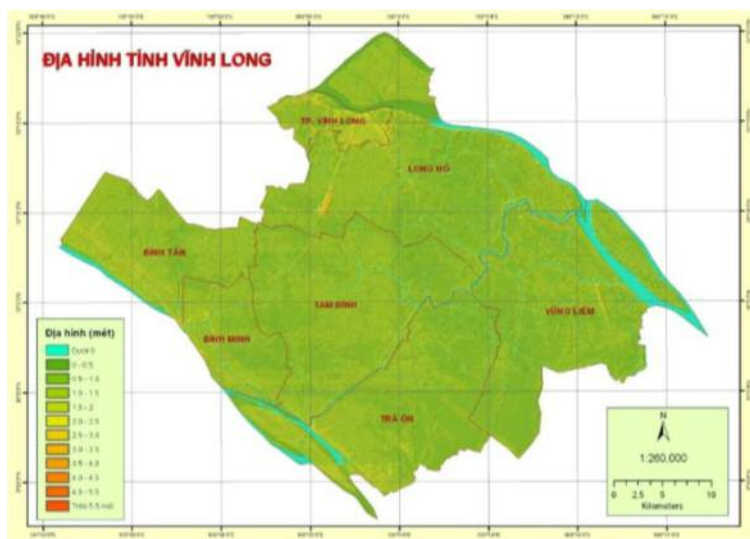
Phần mềm SIMCLIM (phát triển bởi Viện Quốc tế về BĐKH Toàn cầu, thuộc Đại học Waikato - Newzealand) được ứng dụng để xây dựng kịch bản biến đổi nhiệt độ, lượng mưa và mực nước tại tỉnh Vĩnh Long theo không gian và thời gian trên cơ sở số liệu KTTV tại địa phương cập nhật đến 2015 và các kịch bản phát thải khí nhà kính của IPCC (2007), bao gồm kịch bản phát thải thấp (B1), phát thải trung bình (B2) và phát thải cao (A1F1).

Phương pháp chi tiết hóa thống kê kết quả của các mô hình khí hậu toàn cầu (GCMs) được áp

dụng, kết hợp với các phần mềm Sufer, Arcgis để xây dựng bản đồ diễn biến ngập lụt do triều cường tại tỉnh Vĩnh Long. Các mô hình CNRM-CM3, GISS-ER và CCCMA_CGCM được lựa chọn để mô phỏng kịch bản mực nước dâng bởi sự tương quan cao giữa số liệu thực tế và kết quả mô hình [13].

2.3. Mô hình MIKE 11 - GIS

MIKE 11: là mô hình một chiều trên kênh hở, bãi ven sông, vùng ngập lũ, trên sông, kênh có kết hợp mô phỏng các ô ruộng mà kết quả thủy lực trong các ô ruộng là “giả 2 chiều”. MIKE 11 có một số ưu điểm nổi trội so với các mô hình khác như: (i) liên kết với GIS; (ii) kết nối với các mô hình thành phần khác của bộ MIKE ví dụ như mô hình mưa rào - dòng chảy NAM, mô hình thủy động lực học 2 chiều MIKE 21, mô hình dòng chảy nước dưới đất, dòng chảy tràn bề mặt và dòng bốc thoát hơi thâm phủ (MIKE SHE); (iii) tính toán chuyển tải chất khuếch tán; (iv) vận hành công trình; (v) tính toán quá trình phú dưỡng....



Hình 2. Địa hình số khu vực tỉnh Vĩnh Long

Trong phạm vi nghiên cứu, mô hình MIKE 11 được ứng dụng để tính toán thủy lực (mực nước, lưu lượng) tại các nút sông, kênh rạch ở ĐBSCL và trích xuất các kết quả tại tỉnh Vĩnh Long. Sau đó, mô hình MIKE 11 sẽ được tích hợp GIS để xuất bản đồ nguy cơ ngập trên địa

bản tỉnh Vĩnh Long. Địa hình số tỉnh Vĩnh Long được trình bày như trong hình 2.

Số liệu mô hình số độ cao kế thừa từ Dự án “Xây dựng cơ sở dữ liệu hệ thống thông tin địa hình - thủy văn cơ bản phục vụ phòng chống lũ lụt và phát triển kinh tế xã hội vùng đồng bằng

sông Cửu Long” của Trung tâm Viễn thám Quốc gia (6/2009).

3. Kết quả nghiên cứu

3.1. Xu thế biến đổi mực nước ở khu vực tỉnh Vĩnh Long

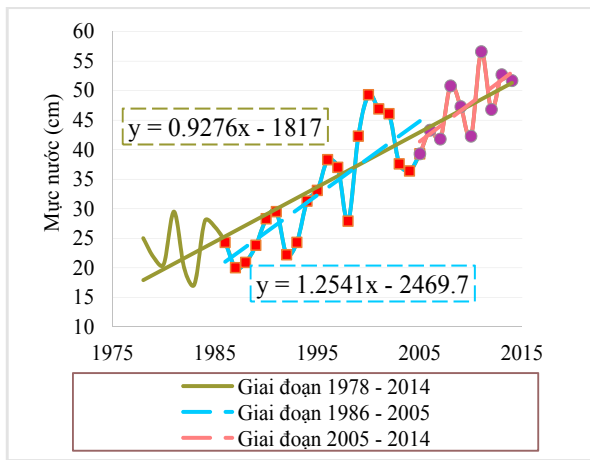
Xu thế biến đổi mực nước tại khu vực tỉnh Vĩnh Long và vùng lân cận (3 trạm Chợ Lách, Mỹ Thuận, Cần Thơ) được trình bày ở hình 3.

- Giai đoạn 1980 - 1999 và 1986 - 2005: Mực nước trung bình có xu hướng gia tăng, nhanh nhất ghi nhận tại trạm Cần Thơ.

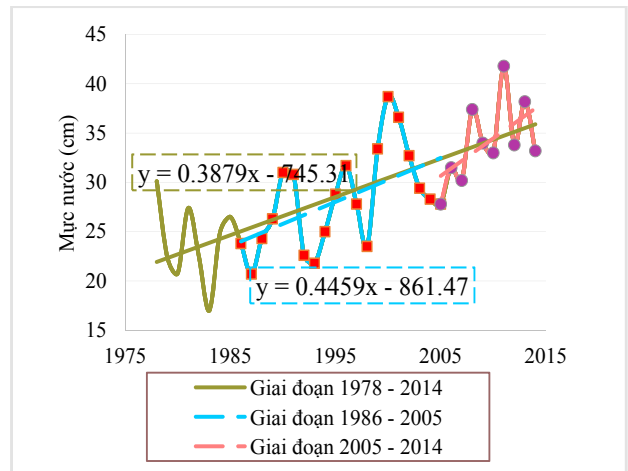
- Giai đoạn 10 năm gần đây (2005 - 2014):

mực nước có sự biến đổi không đồng đều; biến động phức tạp - đặc biệt tại trạm Mỹ Thuận.

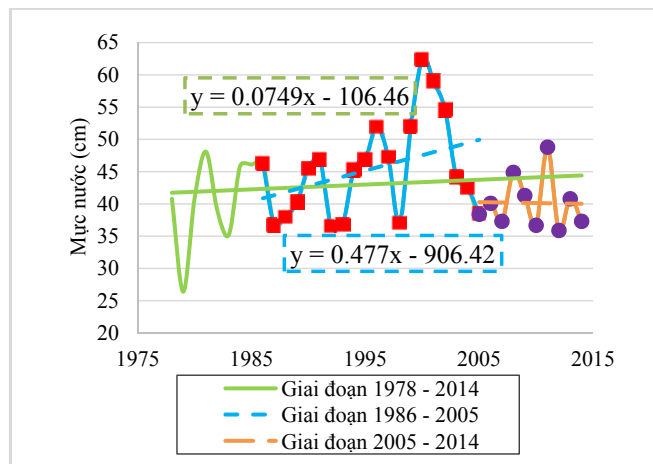
Nhìn chung, giai đoạn 1978 – 2015: Mực nước trung bình tại các trạm đều tăng, nhất là trạm Cần Thơ (khoảng 0,93 cm/năm), sau đó là trạm Chợ Lách (0,39 cm/năm) và trạm Mỹ Thuận (0,07 cm/năm). Xu thế dâng lên của mực nước ở phía Tây Nam Vĩnh Long có thể ảnh hưởng một phần bởi địa hình, mưa và chế độ lũ thượng nguồn đổ về kết hợp với chế độ thủy triều.



(a)



(b)



(c)

Hình 3. Xu thế mực nước tại: (a) trạm Cần Thơ, (b) trạm Chợ Lách, (c) trạm Mỹ Thuận

3.2. Xây dựng kịch bản nước biển dâng (NBD) cho tỉnh Vĩnh Long

Mực NBD tại khu vực cửa sông tăng theo thời gian trong các kịch bản (B1, B2 và A1F1).

Đến năm 2020, kết quả giữa các kịch bản khá tương đồng (tăng 9 cm so với thời kỳ nền). Càng về sau, mực nước biển ở kịch bản A1F1 càng tăng nhanh. Đến năm 2050, mực nước biển dâng

25, 26 và 29 cm tương ứng với kịch bản B1, B2 và A1F1 (Bảng 1).

Bảng 1. Mục nước biển dâng (cm) từ SIMCLIM

Kịch bản	2020	2030
B1	9	13
B2	9	14
A1F1	9	14

3.3. Nguy cơ ngập ở tỉnh Vĩnh Long trong bối cảnh BĐKH

3.3.1. Xây dựng mạng lưới thủy lực MIKE 11

a. Vùng tính, lưới tính và biên tính toán

Do chế độ nước các sông rạch trên địa bàn tỉnh Vĩnh Long phụ thuộc vào chế độ chung của hệ thống sông Cửu Long nên vùng tính được mở rộng cho toàn bộ hệ thống sông vùng Đồng bằng sông Cửu Long. Lưới tính toán bao gồm: 1116 nhánh sông lớn nhỏ, 12681 nút tính, 4 đập tràn, 54 cửa cống và 155 công trình điều tiết thủy lợi (Hình 4). Trong đó, module thủy lực HD được xác định bởi hai biên lưu lượng tại Tân Châu và Châu Đốc; Các biên mực nước biển phía hạ lưu được trích xuất từ mô hình toàn cầu MIKE 21 tại các trạm: An Thuận, Bến Trại, Bình Đại, Gành

Hào, Năm Căn, Rạch Giá, Sông Đốc, Trần Đề, Vàm Kênh, Vũng Tàu, Xẻo Rô; sau đó được hiệu chỉnh so với trạm thủy văn Gành Hào. Nhập lưu khu giữa, tính từ mô hình mưa rào - dòng chảy (NAM), dòng chảy được nhập vào ô ruộng, sông và kênh. Bước thời gian tính toán trong mô hình là 1 phút, điều kiện ban đầu lấy theo mực nước tĩnh.

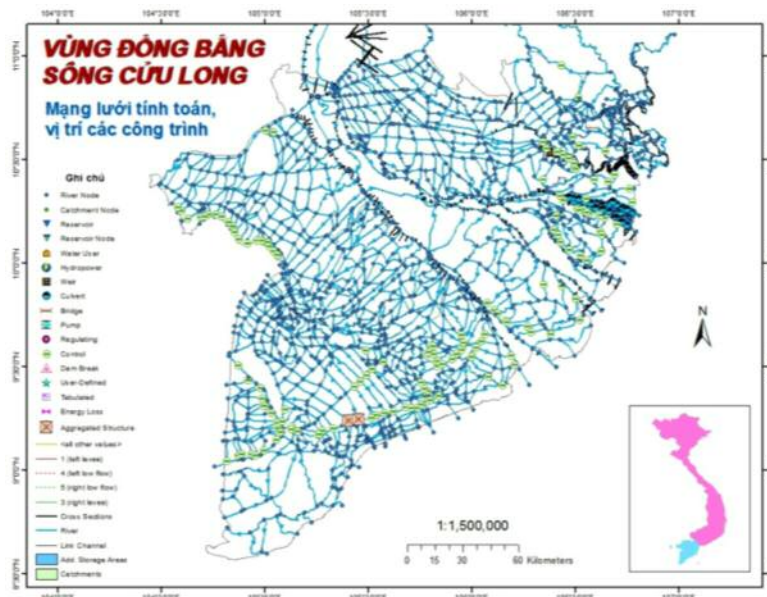
b. Cơ sở dữ liệu sử dụng

Trong nghiên cứu này một số loại dữ liệu đầu vào được sử dụng như sau:

- Tài liệu địa hình: Số liệu địa hình như mặt cắt sông, kênh được cập nhật theo các dự án, đề tài nghiên cứu trước đây; mô hình số độ cao DEM của vùng nghiên cứu kế thừa từ Dự án “Xây dựng cơ sở dữ liệu hệ thống thông tin địa hình - thủy văn cơ bản phục vụ phòng chống lũ lụt và phát triển kinh tế xã hội vùng đồng bằng sông Cửu Long” của Trung tâm Viễn thám Quốc gia (6/2009);

- Tài liệu mưa:

- Tài liệu thủy văn: Số liệu lưu lượng, mực nước tại các biên trên và biên dưới được tính toán theo phương án hiện trạng và theo các kịch bản BĐKH năm 2020 và 2030 như sau:



Hình 4. Hệ thống mạng lưới tính toán thủy lực khu vực ĐBSCL

Kịch bản hiện trạng:

- Số liệu lưu lượng năm 2014 tại Tân Châu và Châu Đốc được sử dụng cho biên đầu vào. Các biên mực nước biển được trích xuất từ mô hình toàn cầu MIKE 21 Toolbox của DHI tại các trạm An Thuận, Bến Trại, Bình Đại, Gành Hào, Nam Căn, Rạch Giá, Sông Đốc, Trần Đề, Vàm Kênh, Vũng Tàu, Xẻo Rô; sau đó được hiệu chỉnh so với trạm thủy văn Gành Hào.

- Số liệu mực nước 04/2009 tại trạm Mỹ Thuận, Mỹ Hóa, Năm Căn và 03/2010 tại trạm Bến Lức được sử dụng để hiệu chỉnh mô hình. Số liệu mực nước tại Mỹ Thuận, Đại Ngãi, Cần Thơ và Phước Long trong tháng 03/2014 và số liệu mực nước tại Bến Lức trong tháng 11/2014 được thu thập từ các trạm quan trắc trong khu vực ĐBSCL được sử dụng để kiểm định mô hình.

Kịch bản biến đổi khí hậu năm 2020 và 2030

- Số liệu lưu lượng tại Tân Châu và Châu Đốc được sử dụng cho biên đầu vào được lấy theo Kịch bản dòng chảy thượng nguồn Đồng bằng sông Cửu Long của Viện Khoa học thủy lợi Việt Nam, 2012 [14]. Dựa vào tài liệu dự báo nhiều năm dưới ảnh hưởng của biến đổi khí hậu và nhu cầu sử dụng nước do Ủy hội sông Mekong và các tổ chức quốc tế, do hệ thống hồ chứa thượng lưu cắt lũ nên dòng chảy lũ xuống hạ lưu có xu thế giảm, trong khi đó, hệ thống hồ chứa thượng lưu xả phát điện vào mùa khô nên dòng chảy kiệt xuống hạ lưu lại có xu thế tăng. Theo đó, kịch bản thượng nguồn (biên Tân Châu và Châu Đốc) được lấy theo bảng 2 sau:

- Các biên mực nước triều (biên hạ lưu) được xây dựng dựa vào kịch bản nước biển dâng tính bằng mô hình SimClim.

Bảng 2. Kịch bản mực nước thượng nguồn ĐBSCL

Đơn vị: m

Kịch bản	Trạm	Năm			
		2020 (%)		2030 (%)	
		Mùa khô	Mùa lũ	Mùa khô	Mùa lũ
B1	Tân Châu	7	-4,9	5,6	-4,2
	Châu Đốc	10,7	-2,3	8,8	-1,9
B2	Tân Châu	6	-4,8	6,1	-4,6
	Châu Đốc	10,8	-2,2	9,2	-2,1
A1FI	Tân Châu	6	-4,8	6,1	-4,6
	Châu Đốc	10,8	-2,2	9,2	-2,1

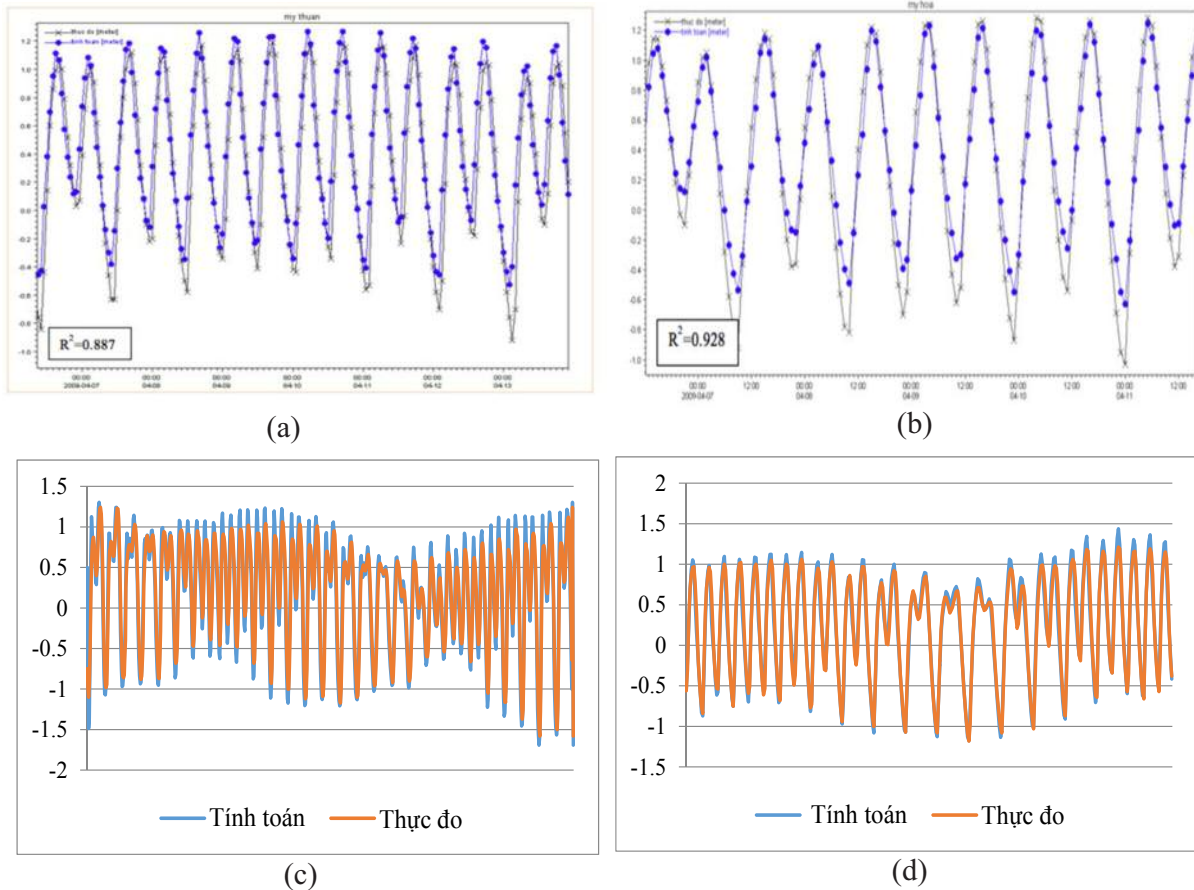
3.3.2. Hiệu chỉnh và kiểm định mô hình thủy lực

Quá trình thiết lập và hiệu chỉnh mô hình đưa ra bộ thông số thủy lực tối ưu như sau: hệ số nhám Manning từ 30 – 45 m^{1/3}/s; điều kiện ban đầu của mực nước là 0,5 m; điều kiện lưu lượng là 10 m³/s. Mực nước tính toán có pha biến đổi gần với thực tế. Trong nghiên cứu này, chỉ số NSE được sử dụng để đánh giá độ chính xác của đường quá trình mực nước tính toán và thực đo theo công thức 2. Theo đó, số liệu tính toán mực nước có độ chính xác khá cao (Hình 5): NSE = 0,82, R² = 0,887 tại Mỹ Thuận; NSE = 0,84, R² = 0,928 tại Mỹ Hoá; NSE = 0,82, R² = 0,88 tại

Năm Căn – Cà Mau; NSE = 0,92, R² = 0,96 tại trạm Bến Lức.

$$NSE = 1 - \frac{\sum_{i=1}^n (y_i^{tt} - y_i^{td})^2}{\sum_{i=1}^n (y_i^{td} - \bar{y})^2} \quad (2)$$

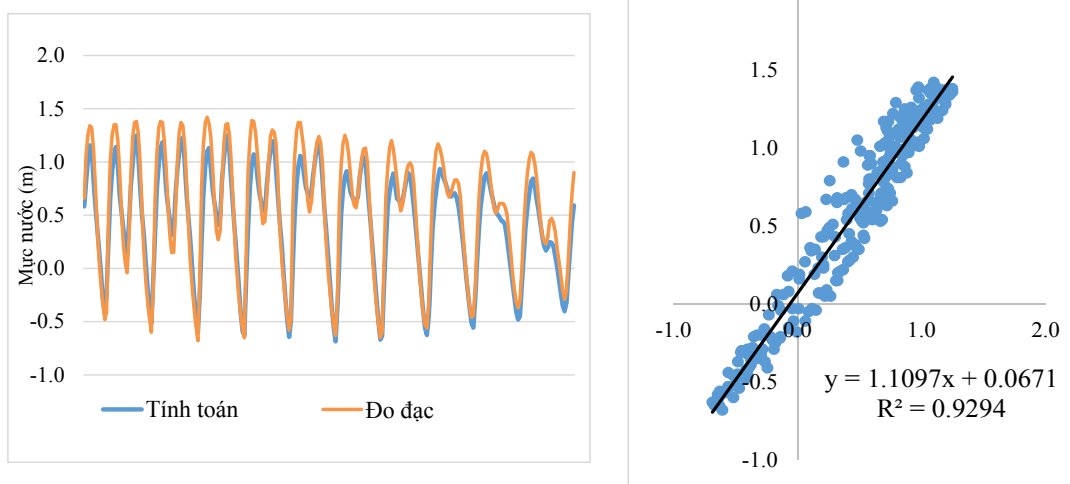
Trong đó: y_i^{tt} là giá trị mô phỏng thứ I cho các thành phần đang được đánh giá; y_i^{td} là giá trị thực đo thứ I cho các thành phần đang được đánh giá; \bar{y} là giá trị trung bình thực đo; và n là tổng số giá trị thực đo.



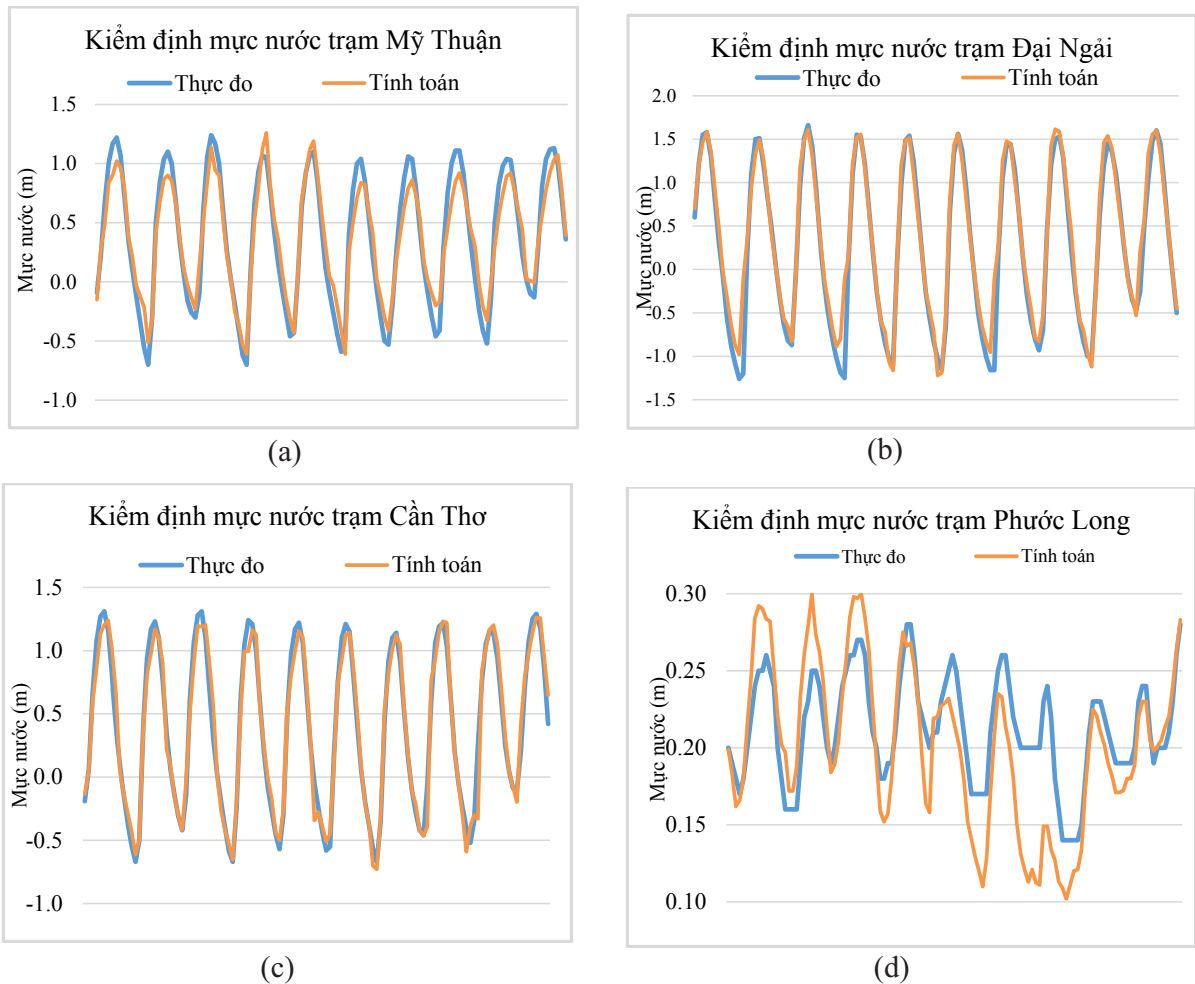
Hình 5. Hiệu chỉnh mực nước tính toán và thực đo các trạm: (a) Mỹ Thuận, (b) Mỹ Hoà, và (c) Năm Căn tháng 4/2009; (d) Bến Lức, tháng 3/2010

Việc kiểm định thủy lực tại trạm Mỹ Thuận, Đại Ngãi, Cần Thơ cho kết quả rất tốt, tương ứng: $R^2 = 0,94$, $NSE = 0,91$; $R^2 = 0,95$, $NSE = 0,91$; $R^2 = 0,96$, $NSE = 0,93$. Trạm Phước Long nằm trong khu vực có hệ thống thủy lợi dày đặc bao gồm các hệ thống kênh đào và các công trình thủy, vì vậy, việc kiểm định gặp khá nhiều khó

khăn, chỉ cho kết quả chấp nhận được với $R^2 = 0,74$ và $NSE = 0,81$ (Hình 6). Để đảm bảo độ chính xác và tin cậy của mô hình thủy lực, việc kiểm định lại được thực hiện tại trạm Bến Lức vào tháng 11/2014 (Hình 7), cho kết quả tốt với $R^2 = 0,92$ và hệ số $NSE = 0,9$.



Hình 7. Kết quả kiểm định mực nước tại trạm Bến Lức tháng 11/2014



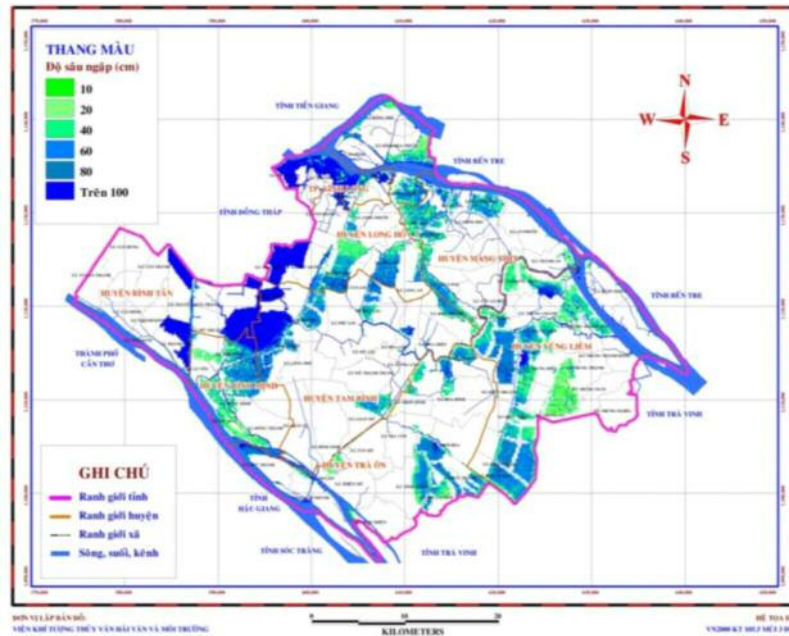
Hình 6. Kết quả kiểm định mực nước tháng 3/2014 tại các trạm: (a) Mỹ Thuận; (b) Đại Ngãi; (c) Cần Thơ và (d) Phước Long

3.3.3. Kết quả mô phỏng nguy cơ ngập lụt tại tỉnh Vĩnh Long trong bối cảnh BĐKH

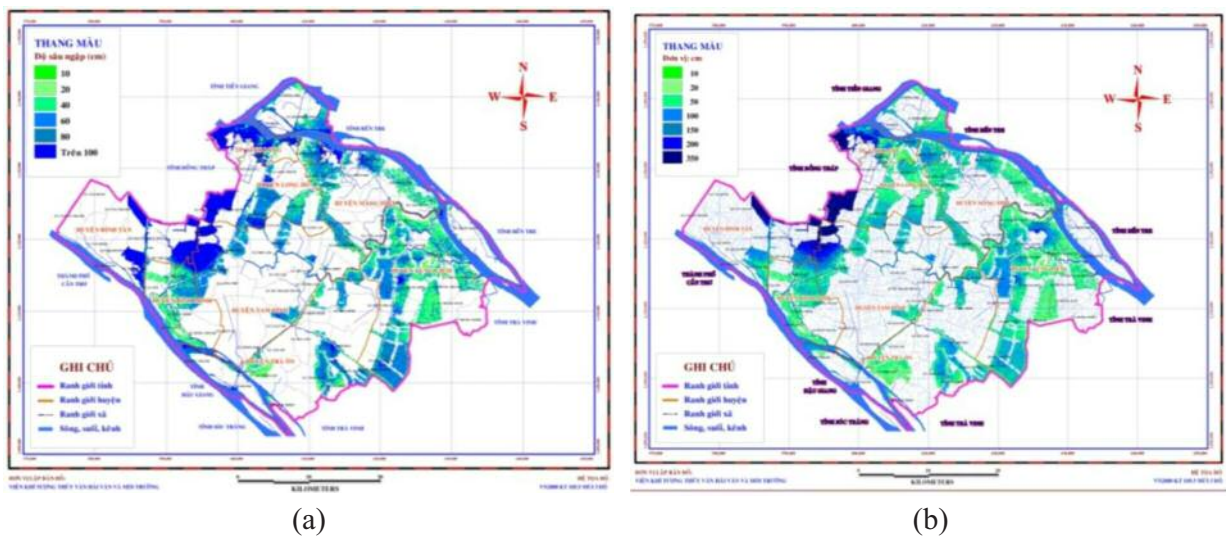
Nguy cơ ngập lụt ở khu vực tỉnh Vĩnh Long được mô phỏng trên cơ sở các số liệu đầu vào của mô hình MIKE 11 GIS. Kết quả mô phỏng là các lớp dữ liệu bản đồ ngập trong tháng mùa lũ với thời gian mực nước cao nhất (giai đoạn hiện trạng, 2020 và 2030).

Kết quả tính toán cho thấy các khu vực bị ngập phân bố rải rác trong cả tỉnh, những địa phương có mức độ ngập cao nhất là Thị xã Bình Minh, Tp. Vĩnh Long và huyện Vũng Liêm (Hình 8). Nhìn chung, giai đoạn 2020 - 2030, mức độ và diện tích ngập theo các kịch bản BĐKH gia tăng không đáng kể so với hiện trạng,

điều này cho thấy rằng mực nước biển dâng trong thời kỳ 2020 - 2030 là không nhiều so với thời kỳ nền, cũng như trong bài báo này chỉ tính các kịch bản trên thượng nguồn mà chưa tính đến khả năng ngập do dòng chảy từ mưa ảnh hưởng đến khu vực nghiên cứu. Hình 9 trình bày nguy cơ ngập tỉnh Vĩnh Long theo kịch bản phác thải cao (A1FI) đến năm 2020 và 2030. Kết quả của nghiên cứu này là bức tranh toàn cảnh về nguy cơ ngập lụt trên địa bàn tỉnh Vĩnh Long -tiền đề để tiếp tục đánh giá chuyên sâu và toàn diện (xem xét yếu tố địa phương...), hướng đến hoạch định các giải pháp thích ứng với ngập lụt, góp phần đảm bảo sự phát triển bền vững tại địa phương.



Hình 8. Mô phỏng hiện trạng ngập trong bối cảnh BĐKH cao nhất tại Vĩnh Long



Hình 9. Nguy cơ ngập trong bối cảnh BĐKH tỉnh Vĩnh Long theo kịch bản phát thải cao (AIFI) (a) 2020, (b) 2030

4. Kết luận

Nghiên cứu nhằm mục tiêu đánh giá nguy cơ ngập do triều ở tỉnh Vĩnh Long trong bối cảnh BĐKH với các kịch bản hiện trạng, năm 2020 và 2030. Kết quả tính toán cho thấy các khu vực bị ngập phân bố rải rác trong cả tỉnh. Giai đoạn 2020 - 2030, mức độ và diện tích ngập theo các kịch bản BĐKH gia tăng không đáng kể so với hiện trạng. Trong đó, những địa phương có mức

độ ngập cao nhất là Thị xã Bình Minh, Tp. Vĩnh Long và huyện Vũng Liêm. Trong bối cảnh ngập ngày càng tăng cường, những nghiên cứu chuyên sâu và toàn diện (xem xét yếu tố mưa địa phương, lũ thượng nguồn...), đánh giá tính dễ bị tổn thương do ngập nên tiếp tục được thực hiện tạo cơ sở hoạch định các giải pháp thích ứng phù hợp, đảm bảo các hoạt động sinh hoạt tại địa phương.

Tài liệu tham khảo

1. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2012), *Kịch bản Biến đổi khí hậu và nước biển dâng cho Việt Nam*.
2. Barroca B., P. Bernardara, J.M. Mouchel and G. Hubert (2006), *Indicators for identification of urban flooding vulnerability. Natural Hazards Earth System Sciences*, 6, 553-561.
3. Brouwer R, Akter S, Brander L, Haque E (2007), *Socioeconomic vulnerability and adaptation to environmental risk: a case study of climate change and flooding in Bangladesh*, *Risk Analysis*, 27, 2, 313 – 326 .
4. Hajar N., Shahram Shahmohammadi-Kalalagh (2013), *Flood vulnerability index as a knowledge base for flood risk assessment in urban area*, *Journal of Novel Applied Sciences*, 2, 8, 269 - 272.
5. Lê Ngọc Tuấn, Trần Xuân Hoàng, Hoàng Hưng (2017), *Mức độ phơi nhiễm với ngập lụt của lĩnh vực nước sạch và vệ sinh môi trường huyện Cần Giò*, *Tạp chí phát triển khoa học và công nghệ*
6. Nguyễn Thanh Sơn, Cán Thu Văn (2015), *Xây dựng phương pháp tính trọng số để xác định chỉ số dễ bị tổn thương lũ lụt lưu vực sông Vu Gia - Thu Bồn*, *Tạp chí Khoa học Đại Học Quốc gia Hà Nội: Khoa học Tự nhiên và Công nghệ* 31, 1S, 93-102 .
7. Cán Thu Văn, Nguyễn Thanh Sơn, Trần Ngọc Anh, Ngô Chí Tuấn (2014), *Các phương pháp đánh giá tính dễ bị tổn thương - Lý luận và thực tiễn - Phần 3: Tính toán chỉ số dễ bị tổn thương do lũ bằng phương pháp trọng số - Thử nghiệm cho đơn vị cấp xã vùng hạ lưu sông Thu Bồn*, *Tạp chí Khoa học Đại học Quốc gia Hà Nội: Khoa học Tự nhiên và Công nghệ*, 30, 4S, 150-158.
8. Nguyễn Thanh Sơn, Trần Ngọc Anh, Đặng Đình Khả, Nguyễn Xuân Tiến, Lê Viết Thìn (2014), *Thử nghiệm đánh giá tác động của biến đổi khí hậu đến ngập lụt khu vực hạ lưu sông Lam*, *Tạp chí Khí tượng Thủy văn Số 645 tháng 09 – 2014*, tr13–20.
9. Nguyễn Quang Hưng, Nguyễn Thanh Sơn, Trần Ngọc Anh (2015), *Đánh giá tính dễ bị tổn thương lũ lụt các lưu vực sông Thạch Hãn và Bến Hải*, *Tạp chí Khoa học ĐHQGHN: Khoa học Tự nhiên và Công nghệ*, Tập 31, Số 1S (2015) 48-55.
10. Nguyễn Xuân Hậu, Phan Văn Tân (2015), *Đánh giá tác động của Biến đổi khí hậu đến ngập lụt lưu vực sông Nhật Lệ, Việt Nam*, *Tạp chí Khoa học ĐHQGHN: Khoa học tự nhiên và Công nghệ*, 31, 3S, 125 – 138 .
11. Phan Văn Tân, Ngô Đức Thành (2013), *Biến đổi khí hậu ở Việt Nam: Một số kết quả nghiên cứu, thách thức và cơ hội trong hội nhập quốc tế*, *Tạp chí Khoa học ĐHQGHN, Các Khoa học Trái đất và Môi trường*, Tập 29, Số 2, 42-55
12. Cục Thống kê tỉnh Vĩnh Long (2016), *Niên giám thống kê tỉnh Vĩnh Long năm 2015*.
13. Lương Văn Việt (2010), *Phân tích các kịch bản biến đổi khí hậu cho đồng bằng sông Cửu Long*.
14. Viện Khoa học thủy lợi Việt Nam (2012), *Quy hoạch thủy lợi Đồng bằng sông Cửu Long trong điều kiện biến đổi khí hậu và nước biển dâng*.

ASSESSMENT OF INUNDATION IN VINH LONG PROVINCE IN THE CONTEXT OF CLIMATE CHANGE

Nguyen Ky Phung¹, Huynh Luu Trung Phung¹, Le Thi Phung⁵, Bui Chi Nam², Tran Xuan
Hoang³, Le Ngoc Tuan^{4*}

¹Department of Science and Technology Ho Chi Minh city

²Sub-Institute of HydroMeteorology and Climate change

³Institute of Hydrology Meteorology Oceanology and Environment

⁴University of Science – Vietnam National University Ho Chi Minh City

⁵University of Natural Resources and Environment Ho Chi Minh City

Abstract: *The study aimed to assess the risk of inundation by tide in Vinh Long province in the context of climate change via modelling methods (MIKE 11 - GIS). The results showed that the inundation areas were distributed scattered throughout the province, especially in Vinh Long city, Binh Minh and Vung Liem districts. This work was an important basis for planning suitable flood response solutions, contributing to sustainable development goals of the local.*

Keywords: *Inundation, sea level rise, climate change scenario.*

ỨNG DỤNG MÔ HÌNH HỒI QUY TUYẾN TÍNH ĐỂ THIẾT LẬP MỐI LIÊN HỆ GIỮA ĐỘ CHE PHỦ THỰC VẬT VỚI NHIỆT ĐỘ BỀ MẶT ĐẤT DỰA TRÊN DỮ LIỆU VỆ TINH LANDSAT 8 OLI

¹Hoàng Anh Huy

Tóm tắt: Mục tiêu của nghiên cứu là thiết lập mối liên hệ giữa độ che phủ thực vật (FVC) với nhiệt độ bề mặt đất (LST) tại huyện Đông Anh (Hà Nội). FVC và LST được chiết tách từ ảnh vệ tinh LANDSAT 8 OLI sử dụng phép phân tích lẫn phổ tuyến tính hai đối tượng thuần (LSMA) và mô hình truyền bức xạ trong khí quyển (RTE). Mô hình hồi quy tuyến tính (LRM) được ứng dụng để thiết lập mối liên hệ giữa FVC với LST. Kết quả nghiên cứu cho thấy: tồn tại tương quan nghịch giữa FVC và LST (FVC tăng 10% làm LST giảm 1,62°C và ngược lại); LST cao xuất hiện tại những khu vực có FVC thấp như Võng La, Kim Chung, Hải Bối, thị trấn Đông Anh; LST thấp tập trung ở khu vực có FVC cao như Thụy Lâm, Vân Nội, Tam Xá, Xuân canh, Vĩnh Ngọc. Từ kết quả nghiên cứu có thể kết luận, ứng dụng mô hình hồi quy tuyến tính và tư liệu ảnh vệ tinh giúp xác định một cách hiệu quả và nhanh chóng mối quan hệ giữa của FVC với LST.

Từ khóa: Độ che phủ thực vật, nhiệt độ bề mặt đất, hồi quy tuyến tính, ảnh LANDSAT 8 OLI.

Ban Biên tập nhận bài: 28/6/2017

Ngày phản biện xong: 06/07/2017

1. Đặt vấn đề

Độ che phủ thực vật (Fractional Vegetation Cover - FVC) là thông số giúp phản ánh mức độ che phủ của thảm thực vật trên bề mặt trái đất [6,5]. Ở những nơi có FVC cao (thảm thực vật dày đặc) thì nhiệt độ bề mặt đất (Land Surface Temperature - LST) luôn thấp hơn 35°C [15]. LST là một trong ba nhân tố chính ảnh hưởng trực tiếp đến sự phát triển của thảm thực vật toàn cầu. Cùng với ánh sáng mặt trời và nước, LST đóng vai trò quan trọng trong việc hỗ trợ sự phát triển của các khu rừng rậm, đồng cỏ hay tạo nên những sa mạc khô cằn. Ngược lại, thảm thực vật lại ảnh hưởng đến sự nóng lên của bề mặt đất. Do đó, nghiên cứu ảnh hưởng của FVC đến LST có vai trò quan trọng, đặc biệt trong bối cảnh sự nóng lên của khí hậu toàn cầu.

LST có thể được xác định bằng cách sử dụng dữ liệu kênh hồng ngoại nhiệt của các vệ tinh như MODIS, NOAA/AHVR và Landsat [19,27]. Những thuật toán điển hình để xác định

LST từ ảnh vệ tinh gồm có: cửa sổ đơn (mono-window) [28], kênh đơn (single-channel) [14,12], mô hình truyền bức xạ sử dụng các thông số hiệu chỉnh khí quyển (the on-line Atmospheric Correction Parameters Calculator - ACPC) [8,9] và đa kênh (multi-channel) [29]. Độ chính xác xác định LST sử dụng các thuật toán trên đạt 1-2K [18]. Phương pháp chủ yếu thường được sử dụng xác định FVC từ ảnh vệ tinh là mô hình phân giải pixel hỗn hợp tuyến tính (linear spectral mixture model - LSMM) [6,5] do Van đề xuất [4]. Trên cơ sở LSMM, Xiao và Moody đã xây dựng mô hình hồi quy tuyến tính giữa NDVI với một (hoặc nhiều) kênh ảnh để xác định FVC dựa trên hai đối tượng thuần LSMA [6,5,16,1]. Đánh giá ảnh hưởng của thảm thực vật đến LST, Kumar và Shekhar nghiên cứu mối quan hệ giữa các chỉ số thực vật (VI, NDVI) và chỉ số khác biệt đất trống (NDBI) với LST trên cơ sở hệ số tương quan sử dụng ảnh Landsat TM cho khu vực Kalaburagi (Ấn Độ), kết quả cho thấy có sự tương quan thuận giữa VI, NDVI với LST và tương quan nghịch giữa NDBI với LST [23]. Kawashima đánh giá ảnh hưởng của mật độ thực vật (vege-

¹Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

Email: hahuy@hunre.edu.vn

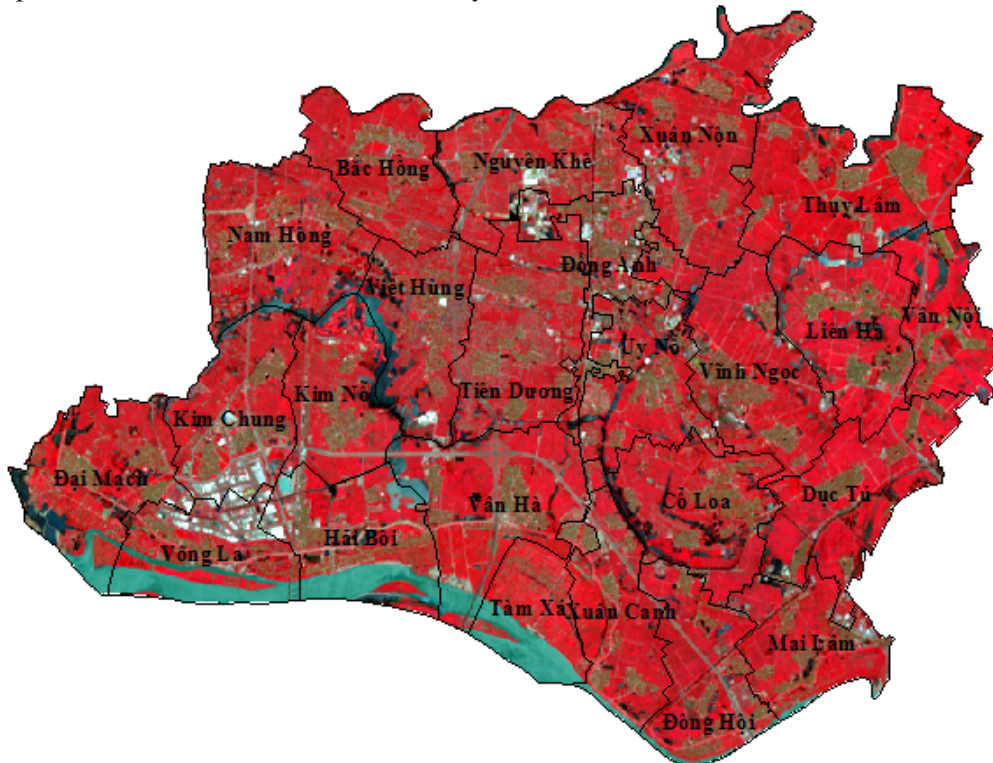
tation density) đến LST đối với mùa đông cho khu vực đô thị và ngoại ô Tokyo sử dụng ảnh Landsat TM thu nhận vào ngày và đêm [2]. Mô hình hồi quy tuyến tính đã được ứng dụng một cách hiệu quả trong nhiều nghiên cứu [6,5,16,1,23], nên được lựa chọn để sử dụng trong nghiên cứu này.

Đông Anh là huyện ngoại thành phía Bắc của Hà Nội, phía Đông, Đông Bắc giáp tỉnh Bắc Ninh, phía Nam giáp các quận Tây Hồ và Bắc - Từ Liêm, phía Đông Nam giáp huyện Gia Lâm, phía Tây giáp huyện Mê Linh, phía Bắc giáp huyện Sóc Sơn. Đông Anh đang phấn đấu trở thành quận nội đô vào năm 2023, do đó huyện

đang trong quá trình phát triển với tốc độ đô thị hóa nhanh để đáp ứng về cơ sở hạ tầng. Đây chính là nguyên nhân làm thảm thực vật (như FVC) bị suy giảm một cách nghiêm trọng [6,5], gây nên LST tăng cao và xuất hiện hiện tượng đảo nhiệt đô thị. Xuất phát từ lý do trên, nghiên cứu được thực hiện với mục đích thiết lập mối quan hệ giữa FVC với LST tại huyện Đông Anh từ tư liệu ảnh vệ tinh LANDSAT 8 OLI trên cơ sở mô hình hồi quy tuyến tính (LRM).

2. Tư liệu sử dụng và phương pháp nghiên cứu

2.1. Tư liệu sử dụng



Hình 1. Tổ hợp màu giả 5-4-3 ảnh LANDSAT 8 OLI huyện Đông Anh.

Tư liệu sử dụng trong nghiên cứu là ảnh vệ tinh LANDSAT 8 OLI độ phân giải không gian 30 m khu vực huyện Đông Anh, được thu thập từ trang Web của Cục Điều tra Địa chất Hoa Kỳ (USGS) (Hình 1) [7]. Path/Row của ảnh, 127/45, trong Hệ tham chiếu toàn cầu WRS, được thu nhận ngày 01 tháng 6 năm 2016 vào hồi 03 giờ 23 phút 04 giây (giờ GMT), tức là 10 giờ 23 phút 04 giây (giờ Việt Nam). Tỷ lệ mây che phủ của ảnh thấp (8,26%), chất lượng ảnh đạt 9/9 đối với các kênh phản xạ thuộc bộ cảm OLI. Ảnh đã

được xử lý ở mức L1T: được hiệu chỉnh bức xạ do ảnh hưởng của sai số hệ thống; chuẩn định với Hệ quy chiếu WGS 1984 UTM với múi chiếu 48 Bắc bán cầu; sử dụng 267 điểm khống chế mặt đất (lấy từ cơ sở dữ liệu toàn cầu – GLS2000) để hiệu chỉnh hình học với sai số trung phương trong số đơn vị (RMSE) trung bình, theo hướng dọc và hướng ngang lần lượt là 7,714 m, 5,478 m và 5,431 m, đồng thời sử dụng dữ liệu mô hình số độ cao (DEM) (nguồn từ ảnh vệ tinh SRTM) để hiệu chỉnh ảnh hưởng

của chênh cao địa hình gây ra đối với chất lượng ảnh vệ tinh với sai số trung phương trọng số đơn vị (RMSE) đạt 4,936 m.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Tiền xử lý ảnh

Hiệu chuẩn cảm biến:

Bước đầu tiên trong quá trình hiệu chỉnh bức xạ là chuyển giá trị số nguyên (DN values) sang giá trị bức xạ phổ trên đỉnh khí quyển sử dụng các thông số hiệu chuẩn cảm biến trong quá trình thu nhận ảnh từ vệ tinh. Việc chuyển đổi này đối với ảnh vệ tinh Landsat 8 OLI được thực hiện thông qua công thức (1) [6,5,20]:

$$L_{\lambda} = M_L \cdot Q_{cal} + A_L \quad (1)$$

Trong đó: M_L , A_L lần lượt là hệ số chuyển đổi (các giá trị này được lấy trong file metadata); Q_{cal} là giá trị số nguyên (DN values) của ảnh.

Hiệu chỉnh ảnh hưởng của khí quyển:

Năng lượng bức xạ điện từ bị suy giảm do tán xạ ánh sáng bởi sol khí (như cát, bụi, khói, và CO₂...) và hấp thụ bởi hơi nước trong quá trình truyền qua tầng khí quyển. Có nhiều phương pháp hiệu chỉnh ảnh hưởng của khí quyển đối với chất lượng ảnh vệ tinh như DOS, COST, ATCOR và 6S [21]. Trong nghiên cứu này, mô hình FLAASH (Fast Line-of-sight Atmospheric Analysis of Hypercubes) [24] với ưu điểm hiệu chỉnh ảnh hưởng của cả tán xạ lẫn hấp thụ nên được lựa chọn sử dụng. Giá trị bức xạ điện từ trên đỉnh khí quyển, L^* , được xác định theo phương trình (2) [24,25]:

$$L^* = \left(\frac{A\rho}{1 - \rho_e S} \right) + \left(\frac{B\rho_e}{1 - \rho_e S} \right) + L_a^* \quad (2)$$

Trong đó ρ là giá trị phản xạ phổ trên bề mặt đất; ρ_e là giá trị phản xạ phổ trung bình của bản thân pixel và các pixel xung quanh; S là suất phản chiếu của khí quyển; L_a^* là giá trị bức xạ điện từ bị tán xạ trở lại bởi khí quyển và được thu nhận tại bộ cảm; A và B là các hệ số phụ thuộc vào điều kiện khí quyển và điều kiện hình học. Các giá trị A , B , S và ρ_e có thể được xác định nếu biết rõ mô hình khí quyển sử dụng MOD-TRAN4 [24,25]. Khi đó, giá trị phản xạ phổ trung bình về không gian, ρ_e , được xác định theo

công thức (3) [24]:

$$L_c = \left(\frac{(A + B)\rho_e}{1 - \rho_e S} \right) + L_a^* \quad (3)$$

2.2.2. Xác định độ che phủ thực vật (FVC)

Độ che phủ thực vật, FVC, theo mô hình LSM do Van đề xuất, được xác định theo công thức sau [6,5,4]:

$$FVC = \frac{NDVI - NDVI_{soil}}{NDVI_{veg} - NDVI_{soil}} \quad (4)$$

Trong đó: FVC là FVC (giá trị trong phạm vi [0 - 1] hay theo đơn vị là phần trăm); $NDVI_{soil}$ là giá trị NDVI của thổ nhưỡng $NDVI_{veg}$ là giá trị NDVI của thực vật. Theo Sobrino [11], nếu $NDVI > 0,5$ thì $FVC = 1$ (pixel đó được coi là hoàn toàn bao phủ bởi thực vật – đối tượng thuần thực vật); nếu $NDVI < 0,2$ thì $FVC = 0$ (pixel đó được coi là hoàn toàn bao phủ bởi thổ nhưỡng – đối tượng thuần thổ nhưỡng); nếu $0,2 < NDVI < 0,5$ thì FVC được xác định theo công thức (4) với NDVI là chỉ số khác biệt thực vật và được xác định bởi công thức (5) [6,5,17]:

$$NDVI = \frac{\rho_{NIR} - \rho_{RED}}{\rho_{NIR} + \rho_{RED}} \quad (5)$$

Trong đó: ρ_{NIR} và ρ_{RED} lần lượt là giá trị phản xạ phổ bề mặt tại kênh cận hồng ngoại (NIR) và kênh đỏ (RED).

2.2.3. Xác định nhiệt độ bề mặt đất (LST)

Xác định nhiệt độ ánh sáng:

Nhiệt độ ánh sáng (brightness temperature) được xác định theo công thức (6) [14,29,2,10]:

$$T_B = \frac{K_2}{\ln\left(\frac{K_1}{L\lambda} + 1\right)} \quad (6)$$

trong đó: T_B là nhiệt độ độ sáng (K); L là giá trị bức xạ phổ trên đỉnh khí quyển [W/(m².sr.μm)]; K_1 là hằng số chuyển đổi [W/(m².sr.μm)]; K_2 là hằng số chuyển đổi [K]. Giá trị K_1 , K_2 được lấy từ file metadata của ảnh Landsat.

Xác định độ phát xạ bề mặt:

Độ phát xạ bề mặt được xác định trên cơ sở chỉ số khác biệt thực vật NDVI (Normalized

Difference Vegetation Index) do Valor, Caselles đề xuất [29,3]:

$$\varepsilon = \varepsilon_v * f_v + \varepsilon_s * (1 - f_v) + d_e \quad (7)$$

Trong đó: ε là độ phát xạ bề mặt; ε_v là độ phát xạ bề mặt của thực vật; ε_s là độ phát xạ bề mặt của đất trống; f_v là độ che phủ thực vật. d_e là phần hệ số phát xạ gián tiếp của các yếu tố trường do sensor, đối với bề mặt địa hình bằng phẳng thì lượng này có thể bỏ qua, đối với bề mặt địa hình không đồng nhất hoặc thô như rừng, lượng này có thể đạt tới giá trị 2% [10]. Do Đông Anh là một huyện đồng bằng nên hệ số phát xạ gián tiếp được bỏ qua trong nghiên cứu này.

Xác định nhiệt độ bề mặt đất:

Nhiệt độ bề mặt đất (LST) được xác định theo công thức sau [14,29,2,10]:

$$T = \frac{T_B}{1 + \frac{\lambda T_B}{\rho} . I_{ne}} \quad (8)$$

Trong đó: λ là giá trị bước sóng trung tâm kênh hồng ngoại nhiệt; $\rho = \frac{h.c}{\sigma}$, σ là hằng số Stefan Boltzmann ($5.67.10^{-8} (Wm^{-2}.K^{-4})$); h là hằng số Plank ($6.626.10^{-34} J.sec$); c là vận tốc ánh sáng ($2.998.10^8 m/sec$).

2.2.4. *Mô hình hồi quy tuyến tính đơn*

Mô hình hồi quy tuyến tính đơn có dạng sau: (9)

$$LST = a * FVC + b + \beta_i \quad i = 1 \div n$$

Trong đó: FVC và LST là một mẫu ngẫu nhiên kích thước n thu được khi quan sát, LST là biến phụ thuộc phản ánh nhiệt độ bề mặt và FVC là biến độc lập phản ánh độ che phủ thực vật; β_i là các sai số ngẫu nhiên và giả thiết rằng chúng độc lập với nhau, cùng tuân theo quy luật phân phối chuẩn $N(\mu, \sigma_i^2)$; a và b lần lượt là hệ số góc và hệ số chặn, giải bài toán bằng phương pháp số bình phương nhỏ nhất [pvn] = min, thì các hệ số này sẽ được xác định theo công thức dưới đây:

$$a = \frac{\overline{FVC * LST} - \overline{FVC} * \overline{LST}}{[\overline{FVC}]^2 - \overline{FVC}^2} \quad (10)$$

và

$$b = \overline{LST} - a * \overline{FVC} \quad (11)$$

Việc kiểm định sự phù hợp của mô hình hồi quy thông qua hệ số R^2 . Hệ số R^2 cho biết trong 100% của toàn bộ sự biến động của Y_{LST} so với giá trị trung bình của nó thì bao nhiêu phần trăm do biến X_{FVC} gây ra. Khi đó, để kiểm định sự phù hợp của mô hình hồi quy thông qua cặp giả thuyết: $H_0 : R^2 = 0; H_1 : R^2 \neq 0$ sử dụng ướng lượng F:

$$F = \frac{\left(\frac{R^2}{1} \right)}{\left(\frac{1 - R^2}{n - 2} \right)} \quad (12)$$

Bác bỏ giả thuyết H_0 nếu $F > F$ lý thuyết (F lý thuyết = $F_{1,n-2}$; trong đó $F_{1,n-2}$ có phân phối F).

2.2.5. *Xử lý dữ liệu và phần mềm*

Trong quá trình hiệu chỉnh khí quyển, các dữ liệu đầu vào cho mô hình FLAASH trong ENVI 5.2 như sau: mô hình khí quyển được lựa chọn là nhiệt đới (tropical); mô hình sol khí sử dụng cho khu vực đô thị (urban), để thu nhận thông tin về sol khí, phương pháp tỷ số kênh phản xạ do Kaufman đề xuất [26] được sử dụng với tầm nhìn ban đầu là 40 km, độ cao trung bình của khu vực Đông Anh so với mực nước biển là 0,05 km. LST và FVC được chiết tách bằng phần mềm ENVI 5.2. Các dữ liệu này sau đó được xuất sang phần mềm ArcGIS 10.2 để xây dựng các bản đồ, biểu đồ và số liệu thống kê. Tổng cộng 207 cặp LST và FVC tiêu biểu và phân bố một cách đồng đều trên toàn bộ huyện Đông Anh được lựa chọn làm dữ liệu đầu vào trong SPSS 22.0 để thiết lập mô hình hồi quy tuyến tính đơn.

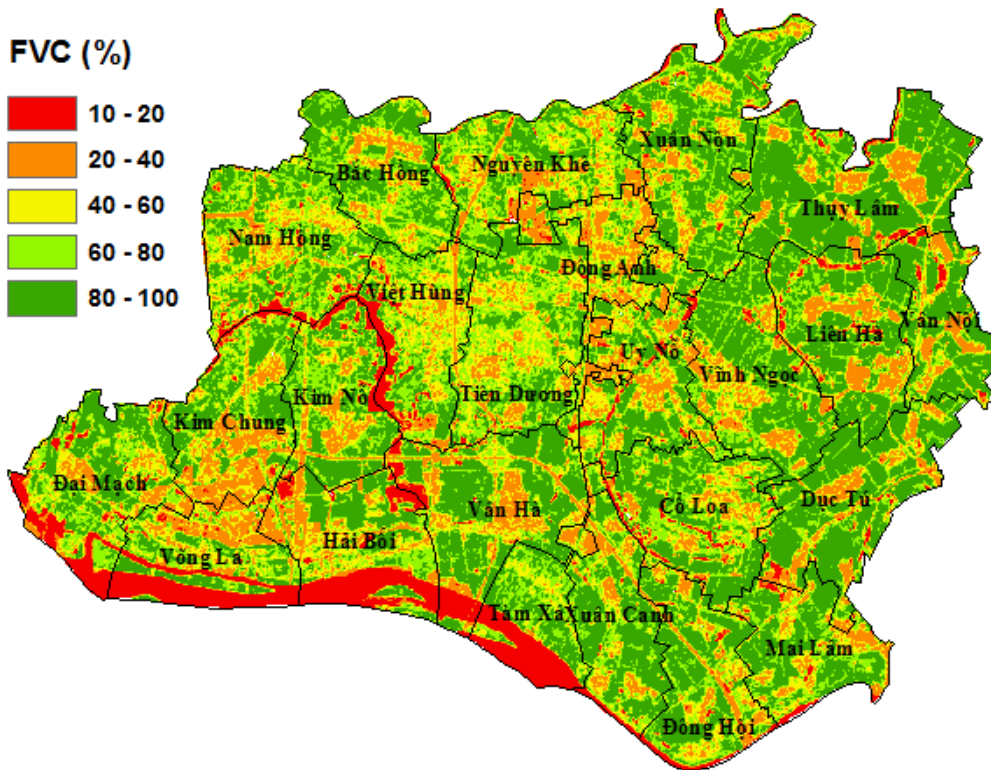
3. **Kết quả và thảo luận**

3.1. **Sự phân bố độ che phủ thực vật (FVC)**

Kết quả xác định FVC khu vực huyện Đông Anh được tổng hợp trong Bảng 2 và Hình 3, sự phân bố về không gian được thể hiện trong Hình 2. Về tổng thể, FVC tương đối thấp ở khu vực phía Tây và Nam, FVC dày đặc tập trung tại các khu vực phía Đông và Đông Bắc của huyện Đông Anh (Hình 2). FVC thấp từ 10% đến 20% có diện tích 11,8 km², chủ yếu xuất hiện tại những khu vực có nước như sông Hồng, ao và hồ... nơi hầu như không có thực vật che phủ. FVC từ 20% - 40% chiếm 28,5 km² (đạt 15,3%)

xuất hiện tại những khu vực tiếp giáp các quận nội thành như Kim Chung, Vông La (nơi có khu công nghiệp Thăng Long), Hải Bối và khu vực xung quanh thị trấn Đông Anh. FVC từ 40% - 60% chiếm diện tích 32,6 km² (đạt 17,5%) tập trung ở các xã Việt Hùng, Tiên Dương, Nam Hồng. FVC cao biến động từ 60% đến 80% có 40,3 km² (chiếm 21,7%) tập trung ở các khu vực

xung quanh thị trấn Đông Anh và tiếp giáp các xã gần các quận nội thành như Nam Hồng, Bắc Hồng, Nguyễn Khê, Cổ Loa. FVC dày đặc từ 80% - 100% chiếm 39% tổng diện tích, chủ yếu xuất hiện ở khu vực phía Đông huyện Đông Anh như Thụy Lâm, Văn Nội, Vĩnh Ngọc, Dục Tú và Xuân Canh (Hình 2 và 3).



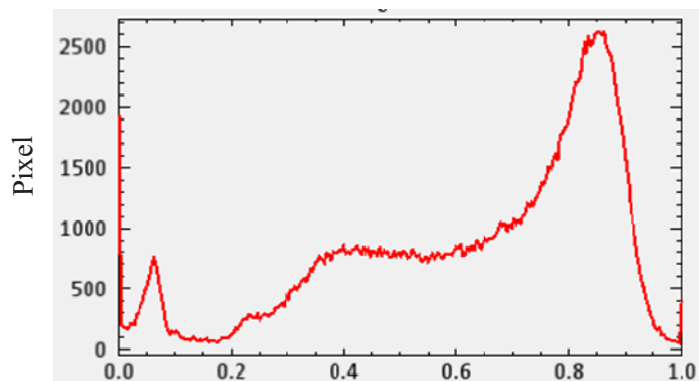
Hình 2. Sự phân bố độ che phủ thực vật (FVC).

Bảng 2. Bảng tổng hợp kết quả xác định độ che phủ thực vật.

FVC (%)	Diện tích (km ²)	Tỷ lệ (%)
0 - 20	11,8	6,4
20 - 40	28,5	15,3
40 - 60	32,6	17,5
60 - 80	40,3	21,7
80 - 100	72,5	39,0
Tổng	185,7	100,0

3.2. Sự phân bố nhiệt độ bề mặt (LST)

Kết quả xác định LST từ ảnh vệ tinh LANDSAT 8 OLI được tổng hợp trong Bảng 3, sự phân bố của chúng được thể hiện trong Hình 4 và 5. Về tổng thể, LST chủ yếu phân bố trong khoảng 25°C - 28°C (Bảng 3, Hình 5), chiếm 76,4%

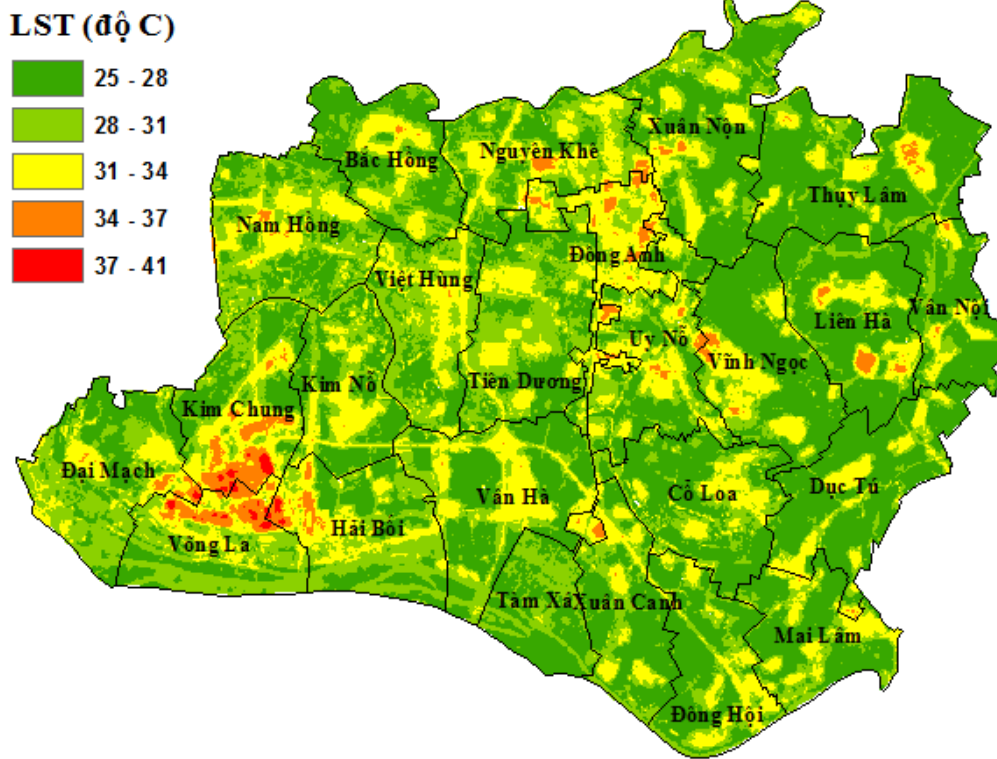


Hình 3. Biểu đồ tần suất độ che phủ thực vật.

tổng diện tích. LST cao (từ 34°C - 41°C) có diện tích khá nhỏ (4,1 km²) chiếm 2,2% trên tổng diện tích, chủ yếu xuất hiện tại các khu vực có độ che phủ thực vật thấp như Kim Chung, Vông La (có khu Công nghiệp Thăng Long) (Hình 2, 4 và 5); LST từ 31°C - 34°C có diện tích 39,3 km² (chiếm

21,1% tổng diện tích) tập trung ở những khu vực mật độ dân số cao như Hải Bối, thị trấn Đông Anh, phía Tây Nam xã Vĩnh Ngọc, xã Uy Nỗ. LST thấp hơn, từ 25°C - 31°C xuất hiện tại sông Hồng và một số khu vực có nước (nơi không có

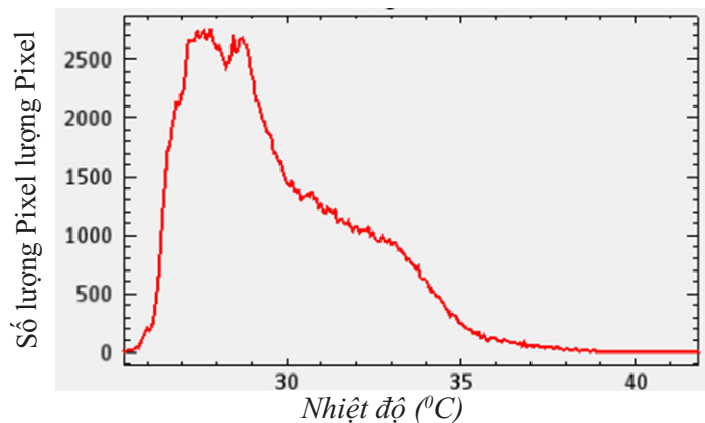
thảm thực vật che phủ) hoặc những nơi có FVC thấp như các xã thuộc phía Tây và Tây Nam của huyện Đông Anh như Thụy Lâm, Liên Hà, Vân Nội, Dục Tú và Mai Lâm.



Hình 4. Sự phân bố độ nhiệt độ bề mặt (LST).

Bảng 3. Bảng tổng hợp kết quả xác định nhiệt độ bề mặt

LST (°C)	Diện tích (km ²)	Tỷ lệ (%)
25 – 28	84,0	45,2
28 – 31	58,0	31,2
31 – 34	39,3	21,1
34 – 37	4,1	2,2
37 – 41	0,4	0,2
Tổng	185,7	100



Hình 5. Biểu đồ tần suất nhiệt độ

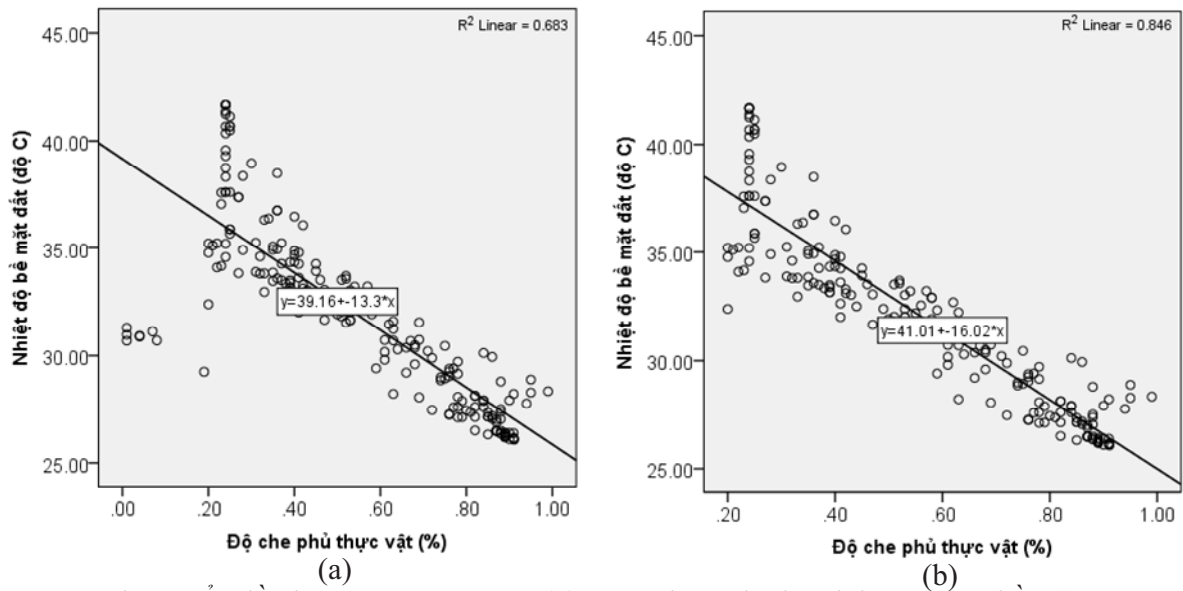
3.3. Đánh giá ảnh hưởng của FVC đến LST

Giá trị hệ số tương quan Pearson giữa LST và FVC, $r = -0,826$ (có ý nghĩa thống kê ở mức 0,05), thể hiện có một mối tương quan nghịch giữa FVC và LST, nghĩa là những khu vực có FVC thấp sẽ có LST cao và ngược lại. Mối quan hệ này được thể hiện một cách rõ ràng trên biểu

đồ phân tán (Hình 6a).

Biểu đồ cho thấy, FVC càng tăng thì LST càng giảm và ngược lại (Hình 6a). Mối quan hệ này được thể hiện bằng phương trình hồi quy xác định từ LST và FVC:

$$LST = -13,3 \times FVC + 39,16 \quad (13)$$



Hình 6. Biểu đồ phân tán LST - FVC: (a) Trước hiệu chỉnh ảnh hưởng của bề mặt nước; (b) Sau hiệu chỉnh ảnh hưởng của bề mặt nước

Từ phương trình hồi quy có thể thấy, mỗi khi FVC tăng 10% làm LST giảm 1,33°C và ngược lại. Trên góc trái của biểu đồ xuất hiện một số điểm (8 điểm) dị thường, tại đó FVC thấp (chỉ 0% đến 10%) nhưng LST lại khá cao (khoảng 32°C hoặc 33°C), ngược lại so với trạng thái của các điểm dưới góc phải của biểu đồ. Nguyên nhân là LST của bề mặt nước (sông, ao hoặc hồ, nơi hầu như không có sự che phủ của thảm thực vật) nhưng lại hấp thụ bức xạ nhiệt chiếu xuống bởi mặt trời nên có nhiệt độ cao. Đây là lý do làm độ chính xác của mô hình, hệ số R^2 thấp ($R^2 = 0,683 < 0,80$) (có ý nghĩa thống kê ở mức 0,05). Sau khi loại bỏ các điểm dị thường (do ảnh hưởng của bề mặt nước), phương trình hồi quy (Hình 6b) sẽ là:

$$LST = -13,3 \times FVC + 39,16 \quad (14)$$

Độ chính xác của mô hình đã tăng lên đáng kể, hệ số $R^2 = 0,846 (> 0,80)$ chứng tỏ 84,8% các giá trị FVC tham gia giải thích sự thay đổi của LST (có ý nghĩa thống kê ở mức 0,05). Khi đó, mỗi khi FVC tăng 10% làm LST giảm 1,62°C và ngược lại. Điều này minh chứng một mối quan hệ chặt chẽ (mối quan hệ nghịch) giữa FVC và LST là FVC tăng sẽ làm LST giảm (trên bề mặt đất).

4. Kết luận

Nghiên cứu giới thiệu cơ sở khoa học và thực nghiệm thiết lập mối liên hệ giữa độ che phủ thực vật (FVC) với nhiệt độ bề mặt đất (LST) sử

dụng tư liệu ảnh vệ tinh LANDSAT 8 OLI và mô hình hồi quy tuyến tính, thử nghiệm cho huyện Đông Anh (Hà Nội). Phương pháp phân tích lần phổ tuyến tính hai đối tượng thuần (LSMA) và mô hình truyền bức xạ trong khí quyển lần lượt được sử dụng để chiết tách thông tin về FVC và LST. Mối liên hệ giữa FVC với LST được xác định bằng mô hình hồi quy tuyến tính. Kết quả cho thấy: LST cao chủ yếu xuất hiện tại những khu vực có FVC thấp như Võng La, Kim Chung, Hải Bối, thị trấn Đông Anh (nơi có khu công nghiệp Thăng Long, Đông Anh và mật độ dân cư đông đúc); LST thấp tập trung ở khu vực có FVC cao như Thụy Lâm, Vân Nội, Tam Xá, Xuân Canh, Vĩnh Ngọc (nơi có mật độ dân cư thưa thớt); tồn tại mối quan hệ tương quan nghịch giữa FVC và LST (FVC tăng 10% làm LST giảm 1,62°C và ngược lại). Từ kết quả nghiên cứu có thể kết luận: (i) FVC là một trong những nguyên nhân làm tăng LST; (ii) đối với bề mặt nước, FVC không tuân theo mối quan hệ về tương quan nghịch giữa FVC và LST; (iii) mô hình hồi quy tuyến tính và tư liệu ảnh vệ tinh LANDSAT 8 OLI cho phép đánh giá một cách hiệu quả và nhanh chóng ảnh hưởng của FVC đến LST. Kết quả nghiên cứu có thể làm cơ sở khoa học để nghiên cứu hiện tượng vi khí hậu như hiệu ứng đảo nhiệt đô thị, ảnh hưởng của chế độ nhiệt đến thảm thực vật như ảnh hưởng của nhiệt độ đến sự sinh trưởng của thực vật và ngược lại.

Tài liệu tham khảo

1. B.J. Choudhury, N.U. Ahmed, S.B. Idso (1994), *Relations between evaporation coefficients and vegetation indices studied by model simulations*, Remote Sensing of Environment, 50, 1.
2. D. Kumar, S. Shekhar (2015), *Statistical analysis of land surface temperature-vegetation indexes relationship through thermal remote sensing*, Ecotoxicol Environ Saf, 121, 39.
3. E. Valor, V. Caselles (1996), *Mapping land surface emissivity from NDVI*, Application to European African and South American areas, Remote sensing of Environment, 57, 167.
4. F. Van der Meer (1999), *Image classification through spectral unmixing*, In: Spatial Statistics for Remote Sensing, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
5. H.A. Huy (2016), *Đánh giá biến động độ che phủ thực vật tại một số khu vực đô thị và ven đô Hà Nội từ tư liệu ảnh vệ tinh LANDSAT đa phổ và đa thời gian*, Tạp chí Khoa học ĐHQGHN: Các Khoa học Trái đất và Môi trường, (In press).
6. H.A. Huy (2016), *Ứng dụng ảnh vệ tinh LANDSAT 8 OLI xác định độ che phủ thực vật khu vực nội thành Hà Nội*, Tạp chí Khoa học ĐHQGHN: Các Khoa học Trái đất và Môi trường, 32, 101.
7. <https://www.usgs.gov/>
8. J.A. Barsi, J.L. Barker, J.R. Schott (2003), *An Atmospheric Correction Parameter Calculator for a Single Thermal Band Earth-Sensing Instrument*, Proceedings of the 2003 IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium, IGARSS '03, Toulouse, France, 3015, 3014.
9. J.A. Barsi, J.R. Schott, F.D. Palluconi, S.J. Hook (2005), *Validation of a web-based atmospheric correction tool for single thermal band instruments*, Proc. SPIE, 5882.
10. J.A. Sobrino, J.C. Jimenez-Munoz, L. Paolini (2004), *Land surface temperature retrieval from Landsat TM 5*, Remote Sens. Environ, 90, 434.
11. J.A. Sobrino, N. Raissouni (2000), *Toward remote sensing methods for land cover dynamic monitoring: application to Morocco*, International Journal of Remote Sensing, 21, 353.
12. J.C. Jiménez-Muñoz, J.A. Sobrino (2010), *A generalized single-channel method for retrieving land surface temperature from remote sensing data*, J. Geophys. Res, 108, 2004, 46.
13. J.C. Jimenez-Munoz, J.A. Sobrino, *A single-channel algorithm for land-surface temperature retrieval from ASTER data*, IEEE Geosci. Remote Sens. Lett, 7, 176.
14. J.C. Jimenez-Munoz, J. Cristobal, J.A. Sobrino, G. Soria, M. Ninyerola, X. Pons (2009), *Revision of the single-channel algorithm for land surface temperature retrieval from Landsat thermal-infrared data*, IEEE Trans. Geosci. Remote Sens, 47, 339.
15. James Russell Baird (2010), *Global Warming Mitigation Method*, James Russell Baird, United State.
16. J. Xiao, A. Moody (2005), *A comparison of methods for estimating fractional green vegetation cover within a desert-to-upland transition zone in central New Mexico, USA*, Remote Sensing of Environment, 98, 237.
17. J.W. Rouse, R. H. Haas, J.A. Schell, D.W. Deering (1974), *Monitoring vegetation systems in the Great Plains with ERTS*, Proc. ERTS-1 Symposium 3rd, Greenbelt, NASA, WashingtonDC.
18. L. Vlassova, F. Pérez-Cabello, M.R. Mimbbrero, R.M. Llovería, A. García-Martín (2014), *Analysis of the Relationship between Land Surface Temperature and Wildfire Severity in a Series of Landsat Images*, Remote Sens, 6, 6136.
19. M. Akhoondzadeh, M.R. Saradjian (2008), *Comparison of Land Surface Temperature mapping using MODIS and ASTER Images in Semi-Arid Area*, Commission VIII.
20. National Aeronautics and Space Administration (NASA) (2016), *LANDSAT Science data user's Handbook*, NASA, Washington DC.

21. P.S. Chavez (1996), *Image-based atmospheric corrections - Revisited and Improved*, Photogrammetric Engineering and Remote Sensing, 62, 1025.
22. Q. Weng, P. Fu, F. Gao (2014), *Generating daily land surface temperature at Landsat resolution by fusing Landsat and MODIS data*, Remote Sens. Environ, 145, 55.
23. S. Kawashima (1994), *Relation between vegetation, surface temperature, and surface composition in the Tokyo region during winter*, Remote Sensing of Environment, 50, 52.
24. S.M. Adler-Golden, A. Berk, L.S. Bernstein, S.C. Richtsmeier, P.K. Acharya, M.W. Matthew, G.P. Anderson, C. Allred, L.S. Jeong, J.H. Chetwynd, FLAASH (1998), *A MODTRAN4 Atmospheric Correction Package for Hyperspectral Data Retrievals and Simulations*, Summaries of the Seventh Annual JPL Earth Science Workshop, 1, 98.
25. S.M. Adler-Golden, M.W. Matthew, L.S. Bernstein, R.Y. Levine, A. Berk, S.C. Richtsmeier, P.K. Acharya, G.P. Anderson, G. Felde, J. Gardner, M. Hoke, L.S. Jeong, B. Pukall, A. Ratkowski, H.H. Burke (1999), *Atmospheric Correction for Short-wave Spectral Imagery Based on MODTRAN4*, SPIE Proceedings on Imaging Spectrometry, 3753, 61.
26. Y.J. Kaufman, A.E. Wald, L.A. Remer, B.C. Gao, R.R. Li, L. Flynn (1997), *The MODIS 2.1- μ m Channel-Correlation with Visible Reflectance for Use in Remote Sensing of Aerosol*, IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing, 35, 1286.
27. Z.L. Li, B.H. Tang, H. Wu, H. Ren, G. Yan, Z. Wan, I.F. Trigo, J.A. Sobrino (2013), *Satellite-derived land surface temperature: Current status and perspectives*, Remote Sens. Environ, 131, 14.
28. Z. Qin, A. Karnieli, P. Berliner (2001), *A mono-window algorithm for retrieving land surface temperature from Landsat TM data and its application to the Israel-Egypt border region*, Int. J. Remote Sens, 22, 3719.
29. Z. Wan, J. Dozier (1989), *Land-surface temperature measurement from space: physical principles and inverse modeling*, IEEE Trans. Geosci. Remote Sens., 27, 268.

ANALYZING RELATION BETWEEN FRACTIONAL VEGETATION COVER AND LAND SURFACE TEMPERATURE USING LINEAR REGRESSION MODEL AND LANDSAT 8 OLI SATELLITE IMAGERY DATA

Hoang Anh Huy

Ha Noi University of Natural Resources and Environment

Abstract: *The aim of the study is to establish the relationship between Fractional Vegetation Cover (FVC) and Land Surface Temperatures (LST) in Dong Anh. FVC and LSTs were extracted from LANDSAT satellite imagery data using two members linear spectral mixture Analysis (LSMA) and the Radiative Transfer Equation (RTE), respectively. The linear regression model (LSM) was then applied to establish the relationship between FVC and LSTs. It was found that, there is a negative relation between FVC and LST (FVC increased by 10% leading to LST decreased by 1.62oC and vice versa); high LSTs mainly occur in areas of low FVC such as Vong La, Kim Chung, Hai Boi and Dong Anh; low LSTs are concentrated in high FVC areas such as Thuy Lam, Van Noi, Tam Xa, Xuan Canh and Vinh Ngoc. It can be concluded that, the application of linear regression model and LANDSAT 8 OLI satellite imagery data helps to effectively and quickly identify the relation between FVC and LSTs.*

Keywords: *Fractional vegetation cover, land surface temperature, linear regression model, LANDSAT 8 OLI.*

NGHIÊN CỨU PHƯƠNG PHÁP PHÂN LOẠI MÂY TỪ THÔNG TIN VỆ TINH ĐỊA TỈNH MTSAT

¹Nguyễn Vinh Thu

Tóm tắt: Phân loại mây thời gian thực có ý nghĩa rất quan trọng cho dự báo khí tượng thủy văn (KTTV). Với hiện trạng mạng lưới trạm KTTV rất thưa thớt trong nước, đặc biệt là tại các vùng núi, hải đảo thì việc phân tích mây chủ yếu dựa vào vệ tinh và radar thời tiết. Trong những năm gần đây, nhiều phương pháp phân loại mây được nghiên cứu, nâng cao độ chính xác của phân loại mây. Bài báo giới thiệu nghiên cứu sử dụng bảng tra cứu đa chiều (LUT) để phân loại mây trên cơ sở các thông tin nhiệt bức xạ tại các dải phổ hồng ngoại nhiệt và hơi nước của vệ tinh MTSAT, kết hợp với số liệu mây từ các trạm quan trắc bề mặt. Khu vực nghiên cứu ở đây bao gồm toàn bộ lãnh thổ Việt Nam được chia thành 18 vùng nhỏ kích thước $05^0 \times 05^0$. Thử nghiệm áp dụng cho thấy kết quả rất hữu ích cho các nhà dự báo trong việc phân tích mây và có thể đưa vào ứng dụng trong nghiệp vụ, mặc dù còn hạn chế đối với trường hợp mây thấp và mây tầng trung.

Từ khóa: Nhiệt độ bức xạ, kênh hồng ngoại nhiệt, MTSAT.

Ban Biên tập nhận bài: 29/6/2017

Ngày phản biện xong: 7/8/2017

1. Đặt vấn đề

Trên thế giới đã có nhiều nghiên cứu về phân loại mây từ số liệu vệ tinh khí tượng phục vụ các nghiên cứu khoa học. Từ giá trị bức xạ nhiệt kênh hồng ngoại (BT_{IR1}) và lượng bức xạ mặt trời (L_{VIS}) có thể phân định ra được vùng mây, không mây trên cơ sở ngưỡng giá trị mây [7, 9, 10, 11]. Mạng thần kinh nhân tạo (ANN) và kỹ thuật “cloud masking” được đưa vào nghiên cứu để phân loại một số loại mây chính và mây gây mưa một cách tự động từ vệ tinh TRMM và AVHRR [1, 2, 3, 6, 8]. Một số nghiên cứu áp dụng cho khu vực vĩ độ cao sử dụng phương pháp phân tích đa phổ để phân tích mây, cho phép xác định được vùng mây bao phủ và phân bố mây theo các tầng độ cao, chứ không phân loại chi tiết được từng loại mây [4, 5, 6].

Ở Việt Nam hiện mới chỉ dừng lại khai thác ứng dụng một số sản phẩm ảnh thu được trực tiếp từ vệ tinh trong tác nghiệp dự báo mà chưa có các nghiên cứu, phát triển các sản phẩm thứ cấp có tính thực tế cao (mây, gió, nhiệt, ẩm) phục vụ nghiệp vụ dự báo. Bên cạnh đó, mạng lưới trạm KTTV trong nước vẫn đang bị hạn chế cả

¹Đài Khí tượng Cao không, Trung tâm Khí tượng Thủy văn quốc gia.
Email: vinhthu73@gmail.com

về quan trắc bề mặt và quan trắc trên cao, nhất là đối với các vùng núi xa xôi và hải đảo, nên công tác quan trắc và kiểm chứng thời tiết phục vụ dự báo còn gặp rất nhiều khó khăn do không tiếp cận và giám sát được. Do vậy, tiến hành nghiên cứu phương pháp phân loại mây từ thông tin vệ tinh hiện nay là quan trọng và cần thiết. Kết quả phân loại mây sẽ trợ giúp cho các dự báo viên có được sản phẩm phân tích mây một cách đầy đủ, liên tục và áp dụng được trong nghiệp vụ tác nghiệp dự báo cực ngắn mưa, dông và các hiện tượng thời tiết nguy hiểm khác tại các đơn vị trong Trung tâm KTTV quốc gia.

2. Nguồn số liệu và phương pháp nghiên cứu

2.1. Nguồn số liệu

Bài báo sử dụng số liệu ảnh vệ tinh kênh hồng ngoại nhiệt và hơi nước từ vệ tinh MTSAT từ tháng 4 - 8/2014 được thu thập tại Trung tâm KTTV quốc gia qua hệ thống thu vệ tinh mặt đất (MTSAT/HRIT) và từ Trung tâm Vệ tinh Khí tượng Nhật Bản (MSC). Vệ tinh MTSAT được gắn các bộ cảm biến hỗ trợ quản lý không lưu và phục vụ các nghiên cứu và dự báo khí tượng thông qua việc chụp các bức ảnh hồng ngoại, thị phổ khu vực Thái Bình Dương. Các bộ cảm biến của vệ tinh MTSAT bao gồm: Bộ cảm biến

quang điện Silicon (Silicon -Si) dùng cho kênh thị phổ (VIS: 0.75 μ m), cảm biến quang điện Cadini thủy ngân (Mercury Cadmium Telluride - HgCdTe) cho phổ hồng ngoại nhiệt (IR1: 11 μ m, IR2: 12 μ m) và phổ hơi nước (WV: 6.7 μ m); cảm biến quang dẫn Indium Antimonite (InSb) dùng cho phổ cận hồng ngoại (IR4: 3.7 μ m). Mức lượng tử của ảnh vệ tinh MTSAT là 1024 mức (10 bits); độ phân giải ảnh đối với giải thị phổ và hồng ngoại là lần lượt là 28 μ radian IFOV (01 km) và 112 μ radian IFOV (04 km). Số liệu nhận được từ vệ tinh MTSAT được truyền tốc độ cao theo phương thức HRIT với các thông số kỹ thuật: tần số (1687.1MHz); hợp âm (3.5 Msps PCM/NRZ-M/QPSK 50% RRC); mã nén (R=1/2, k = 7, +Reed Solomon 255.223.4); dải tần (5.2MHz, EIRP: 55 \pm 1.5dBm).

Các dữ liệu thu được từ kênh 11 μ m, 12 μ m, 6.7 μ m ($T_{B_{IR1}}$, $T_{B_{IR2}}$, $T_{B_{WV}}$) được sử dụng chủ yếu để phân tích mây và phát triển thuật toán phục vụ dự báo KTTV và nghiên cứu khí hậu. Dữ liệu từ kênh phổ 6.7 μ m có quan nhiều tới độ ẩm tầng cao và rất nhạy với lượng hơi nước từ mực 850 mb - 400 mb (từ 1.5 km - 06 km). Những đám mây có chân mây thấp, khả năng cho mưa lớn như mây đối lưu (Cb, Cucon/Cu Tower) được tính toán dựa trên biến đổi nhiệt bức xạ (TB) giữa kênh phổ 11 μ m và 6.7 μ m ($T_{B_{IR1}} - T_{B_{WV}}$). Kênh hồng ngoại nhiệt 11 μ m, 12 μ m chỉ cung cấp nhiệt độ đỉnh mây, chứ không xác định được độ dày mây. Tuy nhiên, do các kênh hồng ngoại nhiệt này không khác nhau nhiều, nhưng nếu kết hợp chúng với nhau ($T_{B_{IR1}} - T_{B_{IR2}}$) có thể sử dụng để phân tách, loại bỏ mây Ci và ước lượng độ ẩm ở mực thấp [6].

Bên cạnh số liệu vệ tinh MTSAT, trong báo cáo này còn sử dụng số liệu mây từ 185 trạm quan trắc bề mặt phân bố trên toàn lãnh thổ Việt Nam trong 3 tháng (tháng 4 - 6/2014) để phục vụ tính toán. Số liệu mây (bao gồm loại mây và lượng mây) được quan trắc 8 obs/ngày vào các giờ: 00, 03, 06, 09, 12, 15, 18, và 21 UTC. Ngoài ra, do mây phụ thuộc vào các điều kiện tự nhiên như: chế độ mặt đệm, địa hình, vị trí mặt trời, môi trường không khí... vì thế với cùng một giá

trị bức xạ nhưng lại đo được từ những đám mây khác nhau và thay đổi theo mùa trong năm. Để nâng cao khả năng nhận biết các loại mây, nghiên cứu này còn đưa thêm hai yếu tố là thời gian và vị trí địa lý giúp phân loại mây đạt độ chính xác cao hơn.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Trước khi xây dựng phương pháp phân loại mây phải tiến hành giải mã số liệu HRIT (High Rate Information Transmission) nhận được và thực hiện chuyển đổi các mức lượng tử sang nhiệt độ sáng (Temperature Brightness).

Số liệu mây từ mạng lưới trạm quan trắc bề mặt được phân tích theo lượng mây và loại mây. Loại mây quan trắc bao gồm: Cirrus (Ci), Cirrostratus (Cs), Cirrocumulus (Cc), Altopumulus (Ac), Altopumulus Castellanus, Altostratus (As), Nimbostratus (Ns), Status (St), Stratocumulus (Sc), Cumulus (Cu), Cumulonimbus (Cb) và sương mù (Fog). Mây ở đây được phân chia từng nhóm theo độ cao: (1) mây tầng thấp, (2) mây đối lưu, (3) mây tầng cao, (4) mây tầng trung và (5) không mây dựa theo cấu trúc, độ cao và phần mây che phủ bầu trời được các trạm quan trắc ghi lại. Lưu ý rằng việc phân loại mây được thực hiện với lượng mây quan trắc (N) phải từ 5 phần bầu trời trở lên. Mây ở đây được phân thành 05 nhóm chính như sau:

1) Nhóm 01. Bao gồm các loại mây tầng thấp: Status (St), mây Status cumulus (Sc) và mây Cumulus (Cu).

2) Nhóm 02. Chủ yếu là mây đối lưu (mây tích): Towering Cumulus (TCu) và mây Cumulonimbus (Cb) clouds

3) Nhóm 03. Gồm nhóm mây tầng cao (mây tích): Cirrus (Ci), Cirrostratus (Cs) và Cirrocumulus (Cc).

4) Nhóm 04. Mây tầng trung: Altopumulus (Ac), Altopumulus Castellanus, Altostratus (As) và Nimbostratus (Ns).

5) Nhóm 05. Không mây (Clear sky).

Trên cơ sở số liệu mây quan trắc được từ các trạm quan trắc bề mặt và thông tin các kênh ảnh vệ tinh phổ hồng ngoại và hơi nước, bài báo tiến hành các bước để tính toán và phân tích mây. Số

liệu ảnh vệ tinh được đồng bộ trong thời gian 10 phút và đưa về dạng ô lưới (gridding) 04 km × 04 km (xấp xỉ 0.04 độ kinh vĩ). Trước khi thực hiện phân tích, cần lưu ý là chỉ những trạm có số liệu mây ở một mực nhất định mới được xét. Tại vị trí trạm quan trắc có mây, thực hiện tính toán giá trị nhiệt bức xạ (TB) của các kênh 11µm (TB_{IR1}), 12µm (TB_{IR2}), 6.7µm (TB_{wv}) và giá trị chênh lệch của (TB_{IR1} - TB_{IR2}), (TB_{IR1} - TB_{wv}). Chi tiết như sau:

- TB_{IR1}, TB_{IR1} - TB_{IR2} và TB_{IR1} - TB_{wv} tại điểm ảnh (vị trí trạm) với trọng số bằng 4 (weight = 4).

- TB_{IR1.3X}, (TB_{IR1.3X} - TB_{IR2.3X}) và (TB_{IR1.3X} - TB_{wv.3X}) là giá trị trung bình của 09 điểm ảnh xung quanh trạm quan trắc. Trọng số của giá trị này bằng 2 (weight = 2).

- TB_{IR1.5X}, (TB_{IR1.5X} - TB_{IR2.5X}) và (TB_{IR1.5X} - TB_{wv.5X}) là giá trị của 25 điểm ảnh xung quanh trạm quan trắc. Giá trị này không cần trọng số đi

kèm (weight = 1).

- Chế độ mặt đệm (đất hoặc nước) và vị trí địa lý của trạm quan trắc.

Từ đó ta tính được giá trị trung bình của 3 giá trị nhiệt độ sáng (TB)

$$TB_{IR1} \text{ (average)} = (4 \cdot TB_{IR1} + 2 \cdot TB_{IR1.3X} + TB_{IR1.5X}) / 7$$

$$TB_{IR2} \text{ (average)} = (4 \cdot TB_{IR2} + 2 \cdot TB_{IR2.3X} + TB_{IR2.5X}) / 7$$

$$TB_{wv} \text{ (average)} = (4 \cdot TB_{wv} + 2 \cdot TB_{wv.3X} + TB_{wv.5X}) / 7$$

Để xây dựng phương pháp phân loại mây, chúng tôi lựa chọn ảnh vệ tinh từ tháng 4 - 6 năm 2014 trên các kênh phổ khác nhau. Có 5 nhóm mây được nghiên cứu như đã nói ở trên: (1) mây đối lưu; (2) mây tầng cao; (3) mây tầng thấp; (4) mây tầng trung; (5) không có mây. Hơn 200 bức ảnh vệ tinh của 3 kênh phổ nói trên trong các tháng mùa mưa năm 2014 được lựa chọn, trích xuất, xử lý, phân tích và đưa vào tính toán.

Bảng 1. Các tham số sử dụng trong nghiên cứu

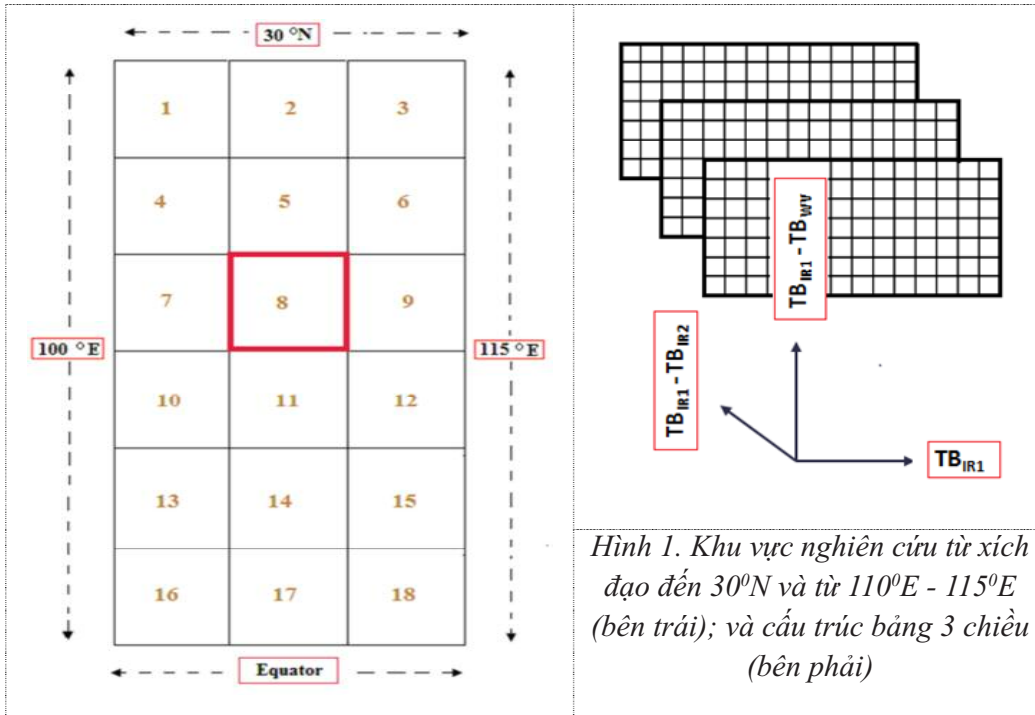
TT	Tham số	Ghi chú
1	GEO	Thông tin tọa độ địa lý
2	SURF	Chỉ số đặc trưng bề mặt (đất hay nước)
3	TB _{IR1}	Nhiệt bức xạ kênh 11µm
4	TB _{IR1} - TB _{IR2}	Chênh lệch nhiệt bức xạ kênh 11µm và 12µm
5	TB _{IR1} - TB _{wv}	Chênh lệch nhiệt bức xạ kênh 11µm và 6.7µm
6	TB _{IR1.3X}	Nhiệt bức xạ kênh 11µm trung bình trong ô lưới 3×3 pixel
7	TB _{IR1.3X} - TB _{IR2.3X}	Chênh lệch nhiệt bức xạ kênh 11µm và 12µm trung bình trong ô lưới 3×3 pixel
8	TB _{IR1.3X} - TB _{wv.3X}	Chênh lệch nhiệt bức xạ kênh 11µm và 6.7µm trung bình trong ô lưới 3×3 pixel
9	TB _{IR1.5X}	Nhiệt bức xạ kênh 11µm trong ô lưới 5×5 pixel
10	TB _{IR1.5X} - TB _{IR2.5X}	Chênh lệch nhiệt bức xạ kênh 11µm và 12µm trung bình trong ô lưới 5×5 pixel
11	TB _{IR1.5X} - TB _{wv.5X}	Chênh lệch nhiệt bức xạ kênh 11µm và 6.7µm trung bình trong ô lưới 5×5 pixel

Ở đây bài báo sử dụng bảng tra cứu 3 chiều (LUT) xây dựng trên cơ sở các giá trị nhiệt bức xạ các kênh hồng ngoại nhiệt và hơi nước. Các số liệu đầu vào trong bảng tra cứu bao gồm: TB_{IR1}, (TB_{IR1} - TB_{IR2}) và (TB_{IR1} - TB_{wv}). Ngoài

ra, trong thực tế phân bố mây ở những khu vực địa lý khác nhau thì không giống nhau. Do đó, trong nghiên cứu này thực hiện chia khu vực nghiên cứu (30° × 15°) thành những ô lưới nhỏ 5° × 5° (hình 1 bên trái). Mỗi ô lưới có thể gồm một

hay nhiều hơn trạm quan trắc, thậm trí có ô lưới không có trạm nào. Như vậy có tổng cộng 18 bảng được thiết lập tương ứng với 18 ô lưới được phân chia như trong hình 1. Cuối cùng, mây được phân loại từ vệ tinh MTSAT cho một vị trí

xác định được tính toán dựa trên bảng tra cứu thông qua các đo đạc nhiệt bức xạ và chênh lệch của chúng tại các kênh ảnh TB_{IR1} , $(TB_{IR1} - TB_{IR2})$, $(TB_{IR1} - TB_{WV})$.



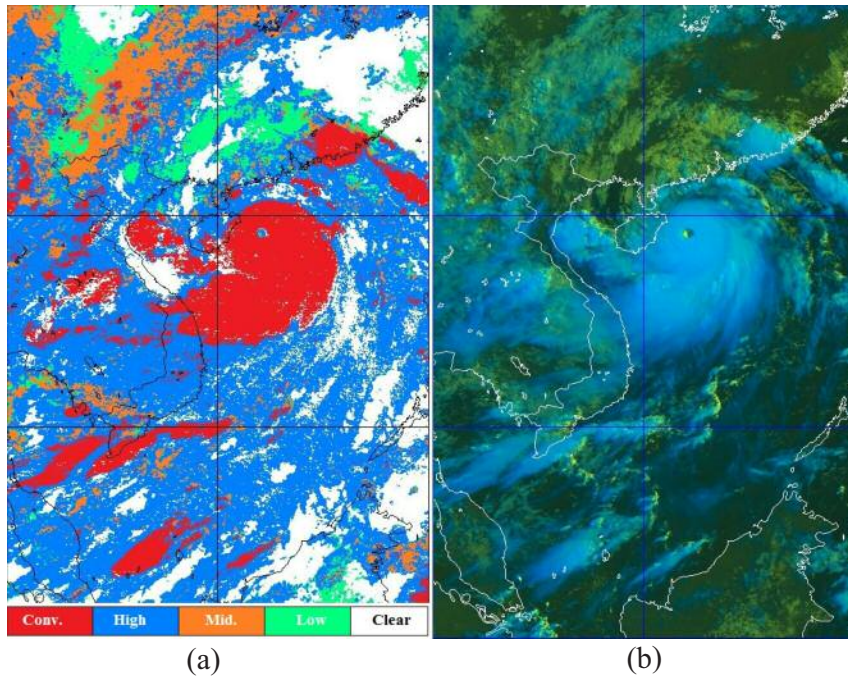
Hình 1. Khu vực nghiên cứu từ xích đạo đến $30^{\circ}N$ và từ $110^{\circ}E - 115^{\circ}E$ (bên trái); và cấu trúc bảng 3 chiều (bên phải)

3. Một số kết quả

Kết quả phân tích mây trong bài báo này được so sánh đánh giá với các nguồn số liệu phân tích mây có độ tin cậy cao khác được thực hiện trong thời gian năm 2014. Hơn 200 bức ảnh vệ tinh trong thời gian này được đưa vào nghiên cứu, sử dụng để xây dựng phương pháp và khoảng 100 bức ảnh vệ tinh được xử lý cho phân tích và đánh giá. Với mục tiêu của nghiên cứu là kiểm tra, đánh giá kết quả phân tích mây tính nghiên cứu trong phạm vi Việt Nam và vùng lân cận trong khu vực có vĩ độ từ xích đạo đến $30^{\circ}N$, $100 - 115^{\circ}E$.

Hình 2 và hình 3 là trường hợp thử nghiệm đánh giá kết quả phân loại mây từ vệ tinh cùng thời gian bão Rammasun hoạt động và có khuynh hướng ảnh hưởng đến khu vực Nam Trung Quốc và phía Bắc nước ta ngày 18/7/2014. Từ hình 2, có thể dễ dàng nhận thấy vùng mây đối lưu từ kết quả phân loại mây nghiên cứu sử dụng các tham số TB_{IR1} , $TB_{IR1} - TB_{IR2}$ và $TB_{IR1} - TB_{WV}$ (màu đỏ tươi); và kết quả mây tổ hợp (màu xanh da trời sáng).

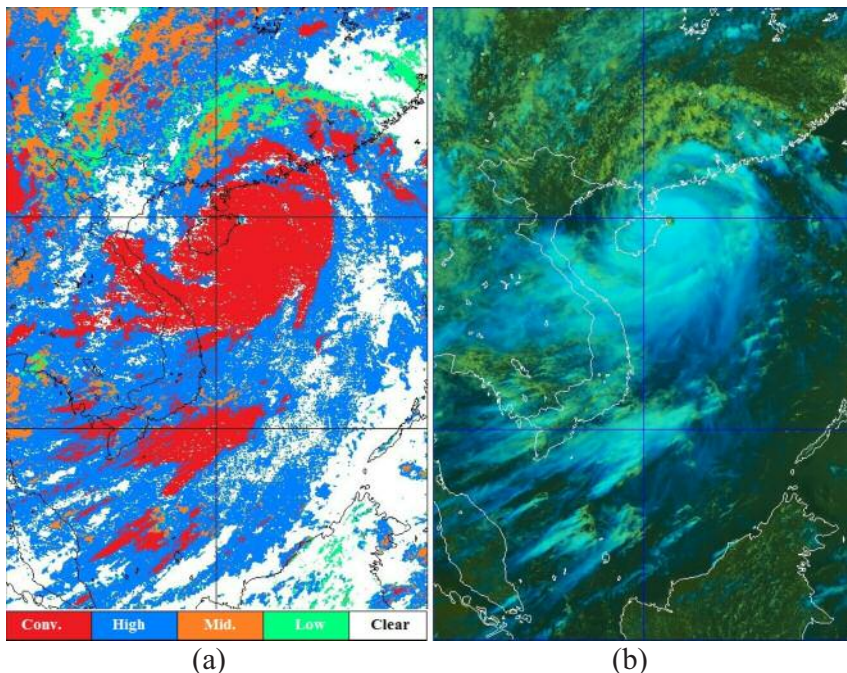
Tại thời điểm lúc 03 UTC, xung quanh mắt bão Rammasun là đĩa mây đối lưu rất mạnh với nhiệt độ đỉnh mây rất thấp ($<-80^{\circ}C$) và ra xa ngoài vùng mây đối lưu này theo hướng Tây khu vực ngoài khơi Thanh Hóa - Nghệ An cũng phân tích được dải mây Cb (trùng với dải xoắn mây rìa ngoài của cơn bão). Ở phần phía Nam khu vực Trung Trung Bộ Việt Nam chủ yếu xác định được mây tầng cao tồn tại (Ci và Cs), trong khi đó khu vực phía Bắc Trung Trung Bộ thời tiết lại tốt, quang mây. Xen kẽ giữa các vùng có mây và không mây ở khu vực phía Bắc tồn tại một số loại mây như mây tầng trung ở phía Tây và mây tầng thấp ở phía Đông... Nhìn chung, số liệu mây quan trắc được từ các trạm quan trắc bề mặt khu vực trên khá trùng khớp với đánh giá mây theo mô hình LUTs. Hầu hết số liệu mây quan trắc được tại thời điểm 03 UTC trên khu vực Thừa Thiên Huế, Ninh Thuận, Bình Thuận, Khánh Hòa, Đồng Nai, Bình Phước là mây Ci; trong khi đó, các tỉnh từ Nam Thanh Hóa đến Quảng Trị lại được đánh giá là không có mây (vùng có màu trắng).



Hình 2. So sánh kết quả phân loại mây nghiên cứu (a) với sản phẩm mây tổ hợp (b) lúc 03:00 UTC ngày 18 tháng 7 năm 2014

Sau thời gian 03 giờ, vùng mây dày đặc gần vị trí tâm của cơn bão Rammasun (mây đối lưu) di chuyển lên hướng Tây Bắc sát vĩ tuyến 20°N và kinh tuyến phía Tây Đảo Hải Nam Trung Quốc (Hình 3). Tại khu vực phía Bắc cơn bão (khu vực lục địa Trung Quốc) ghi nhận được dải mây hình vòng cung màu vàng (Hình a). Đây là dải mây tầng thấp chỉ ra tồn tại xoáy mây tầng

thấp trong hoàn lưu bão Rammasun. Xoáy mây này cũng được phân định trên sản phẩm đánh giá mây trong nghiên cứu này (LUTs) đặc trưng bởi màu xanh lá cây sáng (Hình b). Dải mây đối lưu phía ngoài cơn bão từ các tỉnh Nghệ An đến Quảng Trị di chuyển ngược chiều kim đồng hồ theo hướng chuyển động của bão.

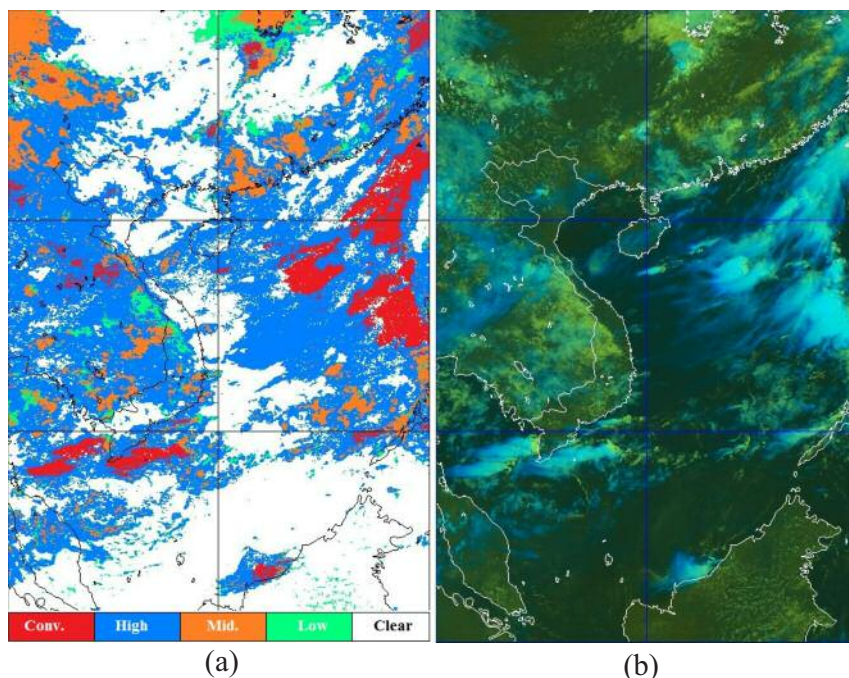


Hình 3. So sánh kết quả phân loại mây nghiên cứu (a) với sản phẩm mây tổ hợp (b) lúc 06:00 UTC ngày 18 tháng 7 năm 2014

Hầu hết các trạm quan trắc tại các khu vực: Nghệ An, Hà Tĩnh, Ba Đồn, Đồng Hới và Huế đều quan trắc được mây trên các tầng (cao, trung và thấp), đó là mây Cu, Ns, Cb, Ac, As, Ci và Cs. Điều này chứng tỏ mây rất dày, phát triển từ dưới bề mặt lên tầng đối lưu. Mây Ci và Cs quan sát thấy ở bên ngoài vùng mây đối lưu (dày đặc) gần trung tâm trên cơ sở căn cứ vào hình dạng tơ sợi từ sản phẩm mây tổ hợp (màu xanh da trời). Mây trên cao càng dày thì màu xanh da trời càng sáng. Đối với khu vực phía Bắc Việt Nam thì kết quả phân loại mây của cả hai phương pháp không có sự khác biệt, đều đánh giá là khu vực mây tầng thấp và không có mây. Tuy nhiên, quan sát trên khu vực các tỉnh Nam Trung Bộ trên sản phẩm tổ hợp mây không khó để có thể nhận thấy có mây tầng thấp tồn tại dưới lớp mây tầng cao, trong khi đó điều này không thể quan sát được trên sản

phẩm LUTs (chỉ xác định mây tầng cao).

Đánh giá cho trường hợp lúc 03 UTC ngày 25/7/2014 (Hình 4) cho thấy có rất ít mây xuất hiện trên khu vực Việt Nam, ngoại trừ có đám mây Cb trên khu vực Phú Thọ đã được xác nhận tại trạm quan trắc bề mặt Việt Trì. So sánh mây tầng thấp và mây tầng cao trong trường hợp này nhìn chung khá thống nhất trên cả hai sản phẩm phân loại mây. Mây Cufra chỉ xuất hiện tại Pleicu, Kon Tum, Đắc Tô, Yaly, An Khê, Ayunpa, Eakamat, Eahleo, Buôn Ma Thuột, Buôn Hồ, Đà Lạt, Liên Khương, Đắc Mil, Bảo Lộc... Mây mây đối lưu được các trạm quan trắc tại các đảo Thổ Chu, Phú Quý và Phú Quý quan trắc được. Trên sản phẩm phân loại mây theo phương pháp LUTs cũng phân tích được các đám mây đối lưu này một cách rõ nét.



Hình 4. So sánh kết quả phân loại mây nghiên cứu (a) với sản phẩm mây tổ hợp (b) lúc 03:00 UTC ngày 25 tháng 7 năm 2014

So sánh với số liệu mây tại các trạm quan trắc bề mặt Hà Nội, Đà Nẵng và TP. Hồ Chí Minh (Bảng 2) cho thấy quả kết quả phân loại mây nghiên cứu được đánh giá cao hơn (overestimate) đối với các trường hợp mây đối lưu, mây tầng cao và không có mây, trong khi đó lại đánh giá thấp hơn (underestimate) đối với các trường hợp mây tầng thấp và mây tầng trung.

Tại trạm Hà Nội trong thời gian này mây đối lưu được xác định có số lần xảy ra cao hơn so với các trạm Đà Nẵng và Hồ Chí Minh (51 lần, thực tế ghi nhận 42 lần). Điều này có thể được giải thích đây đang là thời gian mùa mưa đông khu vực phía Bắc và ảnh hưởng của cơn bão Rammasun rất mạnh với hoàn lưu mây bão dày đặc bao trùm các tỉnh phía khu vực phía Bắc. Tại

khu vực phía Nam thì sản phẩm mây nghiên cứu nhìn chung tốt hơn. Các trường hợp mây tầng thấp, tầng cao và đối lưu tại trạm TP. Hồ Chí Minh xác định và thực tế khá thống nhất, ít khác biệt. Kết quả của nghiên cứu xác định số lần xuất hiện của mây tầng thấp, tầng cao và đối lưu trong tháng 7 lần lượt là 30, 34 và 27; trong khi đó

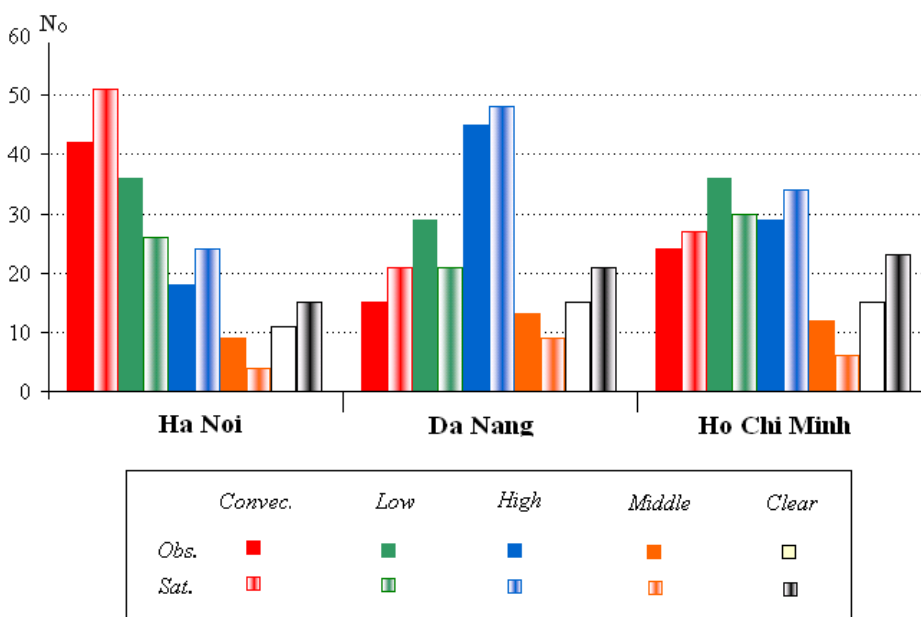
trạm TP. Hồ Chí Minh ghi nhận được là 36, 29 và 24 theo thứ tự. Tại TP. Hồ Chí Minh, các quan trắc thường phân tích được mây tầng thấp, mây tầng cao và ít mây vào thời gian sáng, nhưng mây đối lưu lại phân tích thấy xuất hiện chủ yếu vào thời gian chiều tối.

Bảng 2. So sánh kết quả phân loại mây nghiên cứu (Sat.) với số liệu mây quan trắc (Obs.) từ các trạm Hà Nội, Đà Nẵng và Hồ Chí Minh tháng 7 năm, 2014

Hà Nội						
	Mây đối lưu	Mây thấp	Mây cao	Mây trung	Không mây	Không xác định
Obs.	42	36	18	9	11	4
Sat.	51	26	24	4	15	0

Đà Nẵng						
	Mây đối lưu	Mây thấp	Mây cao	Mây trung	Không mây	Không xác định
Obs.	15	29	45	13	15	3
Sat.	21	21	48	9	21	0

Hồ Chí Minh						
	Mây đối lưu	Mây thấp	Mây cao	Mây trung	Không mây	Không xác định
Obs.	24	36	29	12	15	4
Sat.	27	30	34	6	23	0



Hình 5. So sánh kết quả phân loại mây nghiên cứu (trái) với sản phẩm mây tổ hợp (phải) tại các trạm Hà Nội, Đà Nẵng và TP. Hồ Chí Minh tháng 7 năm 2014

4. Kết luận

Ngày nay, trên thế giới đã có nhiều nghiên cứu thành công trong việc khai thác và ứng dụng số liệu viễn thám nhằm nâng cao chất lượng dự báo KTTV. Nghiên cứu thực hiện trong bài báo này giải quyết bài toán về phân loại mây từ thông tin vệ tinh trên cơ sở sử dụng các kênh ảnh hồng ngoại nhiệt và hơi nước thu được từ vệ tinh MTSAT. Phương pháp phân loại mây ở đây được trình bày trong nghiên cứu này được xây dựng theo mô hình các bảng tra (LUTs) ba chiều bao gồm: nhiệt bức xạ kênh 11 μ m, chênh lệch nhiệt bức xạ kênh 11 μ m và kênh 12 μ m, chênh lệch nhiệt bức xạ kênh 11 μ m và kênh 12 μ m.

Đánh giá cho các trường hợp trong mùa mưa bão năm 2014 đối với sản phẩm mây tổ hợp và quan trắc mây tại các trạm Hà Nội, Đà Nẵng và TP. Hồ Chí Minh cho thấy kết quả nghiên cứu nhìn chung thể hiện khá tốt, tuy nhiên phương pháp còn hạn chế, đánh giá cao đối với khu vực có mây nhiều lớp bao phủ, mây tầng cao và không có mây; trong khi đó lại đánh giá thấp trường hợp mây tầng trung và tầng thấp.

Mặc dù còn tồn tại một số hạn chế, nhưng kết quả đạt được của nghiên cứu hoàn toàn có thể tham khảo, áp dụng được trong nghiệp vụ dự báo KTTV, nhất là nghiệp vụ theo dõi và cảnh báo mưa dông và các hiện tượng thời tiết cực đoan.

Tài liệu tham khảo

1. Bin Tian, Mukhtiar A. Shaikh, Mahmood R. Azimi-Sadjidi (1999), *A study of cloud classification with neural network using spectral and textural features.*, Vol. 10, No 1, January.
2. Chen, T., W. B. Rossow, and Y. Zhang (2000), *Cloud type radiative effects from the international satellite cloud climatology project. Proc. 11th Symposium on Global Change Studies*, Long Beach, California, American Meteorological Society, 86-89.
3. Conway, E. D. (1997), *An introduction to satellite image interpretation*, pp. 1-242 Maryland: The John Hopkins University Press.
4. Duchon, C. E., and M. S. O'Malley (1999), *Estimating cloud type from pyranometer observations*. J. Appl. Meteor., 38, 132-141.
5. Dwi Prabowo Yuga Suseno, Tomohito J. Yamada (2012), *Two-dimensional threshold-based cloud-type classification using MTSAT data*, Graduate School of Engineering, Hokkaido University, Sapporo 060-8628, Japan.
6. Inoue (1987), *An instantaneous delineation of convective rainfall areas using split window data of NOAA-7*. Japan of Meteorological Society, 65, pp. 469-480.
7. Liu, G. S., J. A. Curry, and R. S. Sheu (1995), *Classification of clouds over the western equatorial Pacific Ocean using com-bined infrared and microwave satellite data*. J. Geophys. Res., 100, 13 811 -13 826.
8. Luo, G., P. A. Davis, L. L. Stowe, and E. P. McClain (1995), *A pixel-scale algorithm of cloud type, layer, and amount for AVHRR data*, Part I: Night time. J. Atmos. Oceanic. Technol., 12, 1013-1037.
9. Miller, S. W., and W. J. Emery (1997), *An automated neural net-work cloud classifier for use over land and ocean surfaces*, Journal of Applied Meteorology, 36, 1346-1362.
10. Rossow, W. B., and R. A. Schiffer (1999), *Advances in understanding clouds from ISCCP*. Bull. Amer. Meteor. Soc., 80, 2261-2286.
11. Rossow, W.B. and Garder, L.C (1993), *Cloud detection using satellite measurements of infrared and visible radiances for ISCCP*, Journal of Climate, 6, pp 2341-2369.

NGHIÊN CỨU MÔ PHÒNG ĐỢT NẮNG NÓNG KỶ LỤC TỪ NGÀY 8 ĐẾN NGÀY 15 THÁNG 4 NĂM 2016 TẠI TÂY NGUYÊN BẰNG MÔ HÌNH WRF

Nguyễn Hoàng Phương¹
Nguyễn Viết Lành¹

Tóm tắt: Bằng việc sử dụng mô hình WRF với hai lưới lồng 27 và 9 km, thời hạn dự báo là 24 và 48 giờ để mô phỏng đợt nắng nóng kỷ lục xảy ra trên Tây Nguyên từ ngày 8 - 15/4/2016 trên cơ sở số liệu GFS cung cấp bởi Trung tâm Dự báo Môi trường Quốc gia Hoa Kỳ có độ phân giải không gian là 0,5 x 0,5 độ kinh/vĩ với 27 mực theo chiều thẳng đứng từ 1000 - 10 mb, cũng như sử dụng số liệu quan trắc nhiệt độ tối cao trên khu vực nghiên cứu để đánh giá sai số dự báo, bài báo đã cho thấy miền tính 2 có sai số nhỏ hơn miền tính 1. Sai số giữa các hạn 24 và 48h không thay đổi nhiều (dưới 1°C). Sai số ở cả hai hạn dự báo cũng không lớn, chủ yếu ở vào khoảng 2 - 4°C. Đồng thời sai số chủ yếu thiên âm, nghĩa là giá trị dự báo nhỏ hơn giá trị quan trắc ở cả hai hạn dự báo.

Từ khóa: Nắng nóng, biến đổi khí hậu, mô phỏng, mô hình WRF

Ban Biên tập nhận bài: 29/6/2017

Ngày phản biện xong: 20/7/2017

1. Đặt vấn đề

Những năm gần đây biến đổi khí hậu diễn ra mạnh mẽ nên diễn biến thời tiết, đặc biệt là những hiện tượng thời tiết cực đoan xuất hiện ngày càng nhiều, trong đó, đáng nói nhất là đợt nắng nóng gay gắt ở Tây Nguyên trong tháng 4 năm 2016. Thời tiết khắc nghiệt do nắng nóng gây ra đã dẫn đến những ảnh hưởng nghiêm trọng đến đời sống con người cũng như môi trường và hệ sinh thái.

Thật vậy, theo Nguyễn Viết Lành và Chu Thị Thu Hương [2], trong tháng 4 năm 2016, trên khu vực Tây Nguyên, số ngày nắng nóng (nhiệt độ tối cao $T_x \geq 35^\circ\text{C}$) xảy ra rất lớn, tại trạm Ayunpa và trạm Cát Tiên suốt cả tháng (30 ngày) đều xảy ra nắng nóng và 7 trạm có trên 16 ngày nắng nóng. Trong đó, các yếu tố như: nhiệt độ trung bình, tối thấp trung bình và tối cao trung bình tháng 4 năm 2016 đều cao hơn trung bình nhiều năm (TBNN) khá lớn, nhiệt độ trung bình cao hơn từ 2,3 - 4,9°C; nhiệt độ tối thấp trung bình cao hơn từ 3,9 - 6,5°C và nhiệt độ tối cao trung bình cao hơn từ 1,1 - 3,7°C. Sự chênh lệch của ba yếu tố này lớn nhất xảy ra tại các trạm:

Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

Email: nvlanh@hunre.edu.vn

Ayunpa, Buôn Ma Thuột, Pleiku, EaH' leo,... Nhiệt độ tối cao tuyệt đối tháng 4 năm 2016 tại nhiều trạm cao hơn TBNN (vượt kỉ lục), như trạm Yaly vượt kỉ lục 1,0°C, trạm EaH' leo vượt kỉ lục 0,7°C, trạm Ayunpa vượt kỉ lục 0,5°C lên tới 41,3°C và đạt giá trị cao nhất trên khu vực Tây Nguyên từ trước đến nay. Bên cạnh đó cũng có một số trạm chưa đạt kỉ lục như trạm Đắk Tô, Đắk Mil.

Với mức độ cực đoan của nắng nóng ở Tây Nguyên trong tháng 4 năm 2016 đã nói như vậy, việc mô phỏng được đợt nắng nóng có một ý nghĩa hết sức quan trọng trong việc tìm phương pháp dự báo nắng nóng cho khu vực. Xuất phát từ nhu cầu thực tiễn đó, bài báo tiến hành mô phỏng đợt nắng nóng từ ngày 8 - 15/4/2016 ở Tây Nguyên bằng mô hình WRF. Đây là mô hình đã được rất nhiều nhà khí tượng Việt Nam sử dụng để nghiên cứu dự báo các yếu tố thời tiết như lượng mưa, nhiệt độ không khí.

2. Nguồn số liệu và phương pháp nghiên cứu

2.1 Nguồn số liệu

Để thực hiện bài viết này, chúng tôi đã sử dụng những nguồn số liệu sau:

- Số liệu quan trắc từ ngày 08/4/2016 - 15/04/2016 ở các trạm khí tượng thuộc Tây

Nguyên bao gồm: Đắc Tô, Kon Tum, Pleiku, An Khê, Yaly, Ayunpa, EaH'leo, Buôn Hồ, M'Đrăk, Buôn Ma Thuột, Lăk, Đắc Mĩl, Đắc Nông, Đà Lạt, Liên Khương, Bảo Lộc và Cát Tiên.

- Số liệu GFS cung cấp bởi Trung tâm Dự báo Môi trường Quốc gia Hoa Kỳ (NCEP) để chạy mô hình dự báo WRF có độ phân giải không gian là 0,5 x 0,5 độ kinh/vĩ với 27 mực theo chiều thẳng đứng từ 1000 mb cho đến 10 mb.

2.2 Phương pháp nghiên cứu

Để thực hiện bài viết này, chúng tôi sử dụng mô hình WRF. Mô hình này có thể được trình bày tóm tắt như sau:

2.2.1 Những quá trình vật lý trong mô hình

Sơ đồ tham số hoá vật lý trong mô hình WRF rất phong phú nên rất thuận lợi cho nhiều đối tượng sử dụng [3]. Những quá trình vật lý được mô tả trong mô hình bao gồm: quá trình vật lý vi mô, tham số hoá đối lưu, bức xạ sóng ngắn, bức xạ sóng dài, xáo trộn lớp biên.

- Sơ đồ đối lưu: Có nhiều sơ đồ tham số hoá đối lưu, mỗi sơ đồ đối lưu đều có những ưu/nhược điểm nhất định. BMJ là một sơ đồ hiệu chỉnh, trong đó profile nhiệt và ẩm tại mỗi nút lưới được xem là profile nhiệt động lực tựa cân bằng với một thời gian điều chỉnh nhất định. Sơ đồ này được chia thành sơ đồ tham số hoá cho đối lưu nông và đối lưu sâu.

- Bức xạ sóng dài: Để tính tương tác nhiệt-ẩm và động lượng giữa bề mặt, lớp khí quyển bên trên và các lớp đất bên dưới,... trong mô hình, ta có thể lựa chọn một số sơ đồ: (a) Sơ đồ RRTM sử dụng các bảng điều chỉnh để biểu diễn độ chính xác các quá trình phát xạ sóng dài nhờ hơi nước, ozone, CO₂ và các chất khí khác; (b) Sơ đồ ETA GFDL dựa trên sơ đồ của Fels và Schwarzkops với những tính toán trên các dải phổ được gắn với CO₂, hơi nước và ozone.

- Bức xạ sóng ngắn: Trong sơ đồ bức xạ sóng ngắn của Dudhia, các dòng bức xạ trong khí quyển được tích phân theo thời gian.

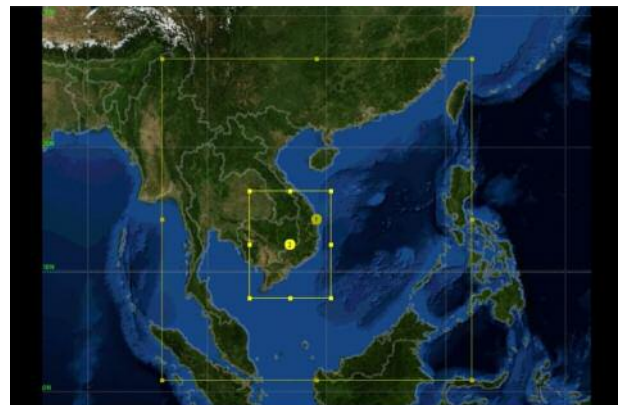
- Tham số hoá điều kiện biên: Lớp biên hành tinh là một lớp khí quyển chịu tác động mạnh mẽ của bề mặt trái đất. Sự tác động này phụ thuộc vào độ nhớt phân tử. Do có độ đứt thẳng đứng

mạnh nên khuếch tán phân tử trở thành một nhân tố quan trọng trong lớp này. Độ nhớt và khuếch tán phân tử là hai nhân tố rất quan trọng đối với các ô rối quy mô nhỏ. Ngoài ra, độ nhớt còn có vai trò gián tiếp làm tốc độ bề mặt bị triệt tiêu.

Đối với bài toán dự báo nhiệt độ, bức xạ có ý nghĩa lớn nhất đối với kết quả tính toán.

2.2.2 Thiết kế thí nghiệm

Với mục tiêu của nghiên cứu là mô phỏng được đợt nắng nóng ở Tây Nguyên xảy ra trong tháng 4 năm 2016, đồng thời đánh giá được độ chính xác của mô hình WRF, thí nghiệm tiến hành chạy mô phỏng đợt nắng nóng từ 06z ngày 08/04 - 06z ngày 15/04 với hạn dự báo là 24 và 48 giờ với 2 miền lưới lồng nhau có độ phân giải lần lượt là 27km và 9km. Miền lưới một bao trùm toàn bộ lãnh thổ Việt Nam, miền lưới hai bao trùm phần lãnh thổ từ Nam Trung Bộ trở vào, tọa độ tại tâm là 14,274°N, 109,145°E. Số mực thẳng đứng là 27 mực, từ mực 1000mb đến mực 10 mb (Hình 1) [1].



Hình 1. Miền tính của mô phỏng

3. Một số kết quả nghiên cứu

3.1 Kết quả mô phỏng đợt nắng nóng từ ngày 8 - 15/4/2016 bằng mô hình WRF

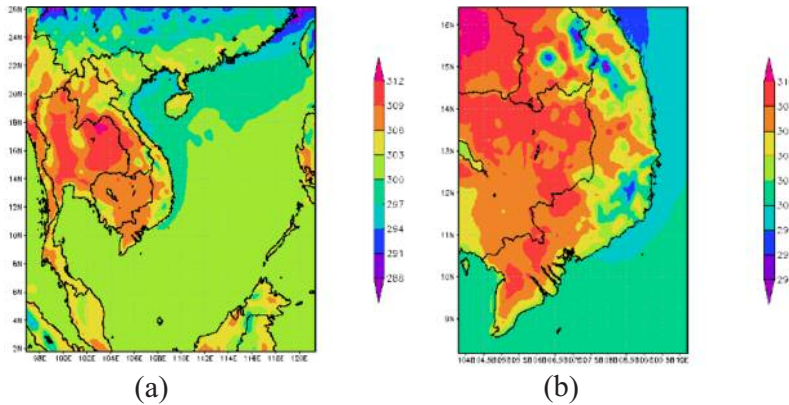
Từ những nguồn số liệu, mô hình, miền tính, độ phân giải đã trình bày trên, bài báo tiến hành mô phỏng nhiệt độ bề mặt vào lúc 06z (bài báo này mô phỏng nhiệt độ lúc 13 giờ địa phương. Vì khuôn khổ bài báo, chúng tôi chỉ đưa ra bản đồ mô phỏng thời hạn 24 giờ, với thời hạn 48 giờ chúng tôi chỉ đánh giá sai số) trên cả hai miền tính từ ngày 8/4/2016 - 15/4/2016 (Hình 2 - 9).

Từ hình 2 ta thấy, đối với miền 1 (Hình 2a),

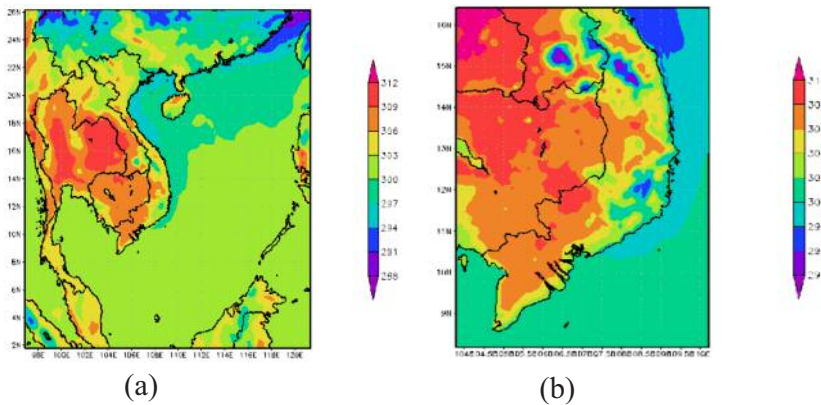
nhệt độ mô phỏng tại các trạm phổ biến từ 297 - 306^oK (27-36^oC); còn miền 2 (Hình 2b), nhiệt độ mô phỏng nằm trong khoảng từ 294 - 308^oK (24 - 38^oC). Nghĩa là trong miền 2 (Hình 2b), nhiệt độ mô phỏng cực tiểu thấp hơn so với cực tiểu ở miền 1 (Hình 2a), bên cạnh đó nhiệt độ cực đại lại cao hơn so với nhiệt độ cực đại ở

miền 1.

Từ hình 3 ta thấy, đối với miền 1 (hình 3a), nhiệt độ mô phỏng tại các trạm phổ biến từ 294 - 309^oK (24 - 39^oC); còn miền 2 (hình 3b), nhiệt độ từ 294 - 308^oK (24 - 38^oC). Có thể thấy vào lúc 06z ngày 09/04/2016, nhiệt độ mô phỏng hai miền tính khá tương đồng.



Hình 2. Bản đồ lúc 06z ngày 08/04/2016: (a) miền 1; (b) miền 2



Hình 3. Bản đồ lúc 06z ngày 09/04/2016: (a) miền 1; (b) miền 2

Từ hình 4 ta thấy, đối với miền 1 (Hình 4a), nhiệt độ mô phỏng cho các trạm trên khu vực Tây Nguyên phổ biến trong khoảng từ 294 - 309^oK (24 - 39^oC); còn miền 2 (Hình 4b), nhiệt độ từ 294 - 310^oK (24 - 40^oC). Nghĩa là vào 06z ngày 10/04/2016, nhiệt độ mô phỏng hai miền tính vẫn tương đối đồng nhất.

Từ hình 5 ta thấy, đối với miền 1 (Hình 5a), nhiệt độ mô phỏng cho các trạm trên khu vực Tây Nguyên phổ biến trong khoảng từ 294 - 309^oK (24 - 39^oC); còn miền tính 2 (Hình 5b), nhiệt độ nằm trong khoảng từ 294 - 310^oK (24 - 40^oC). Tương tự như ngày 09/04 và 10/04, nhiệt độ mô phỏng lúc 06z ngày 11/04/2016 ở cả hai miền tính vẫn có sự tương đồng.

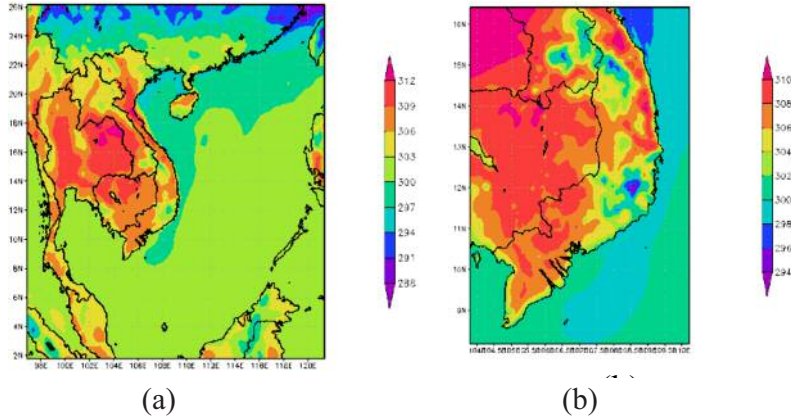
Từ hình 6 ta thấy, đối với miền tính 1 (Hình 6a), nhiệt độ mô phỏng cho các trạm trên khu vực Tây Nguyên phổ biến trong khoảng từ 294 - 306^oK (24 - 36^oC); còn miền tính 2 (Hình 6b), nhiệt độ nằm trong khoảng từ 292 - 308^oK (22 - 38^oC). Có thể thấy miền tính 2 (hình 6b) có nhiệt độ cực tiểu thấp hơn và nhiệt độ cực đại cao hơn so với miền tính 1.

Từ hình 7 ta thấy, đối với miền tính 1 (Hình 7a), nhiệt độ mô phỏng cho các trạm trên khu vực Tây Nguyên phổ biến trong khoảng từ 297 - 309^oK (27 - 39^oC); còn miền tính 2 (Hình 7b), nhiệt độ nằm trong khoảng từ 296 - 310^oK (26 - 40^oC). Nghĩa là vào lúc 06z ngày 13/04/2016, nhiệt độ mô phỏng ở cả hai miền tính có sự

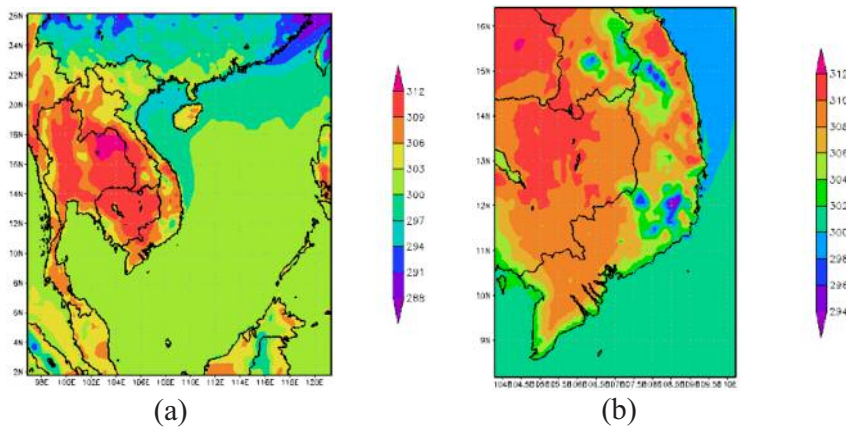
tương đồng.

Từ hình 8 ta thấy, đối với miền tính 1 (Hình 8a), nhiệt độ mô phỏng cho các trạm trên khu vực Tây Nguyên phổ biến trong khoảng từ 297 - 309^oK (27 - 39^oC); còn miền tính 2 (Hình 8b), nhiệt độ nằm trong khoảng từ 296 - 310^oK (26 - 40^oC). Nghĩa là vào 06z ngày 14/04/2016, nhiệt độ mô phỏng ở cả hai miền tính vẫn tương đối tương đồng.

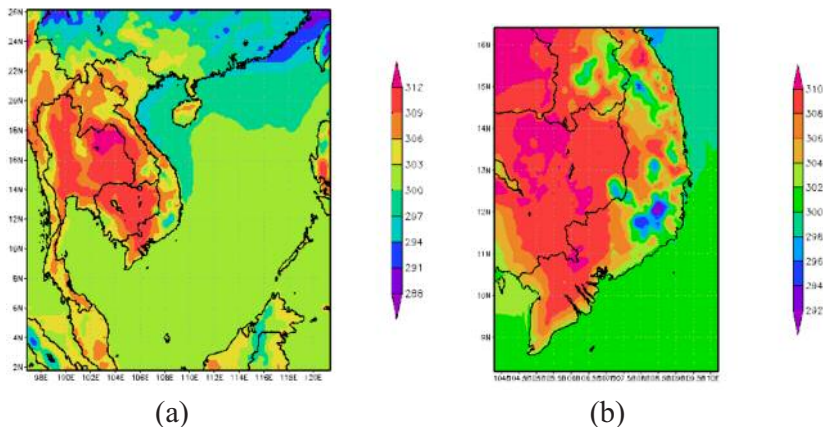
Từ hình 9 ta thấy, đối với miền 1 (Hình 9a), nhiệt độ mô phỏng cho các trạm trên khu vực Tây Nguyên phổ biến trong khoảng từ 297 - 309^oK (27 - 39^oC); còn miền tính 2 (Hình 9b), nhiệt độ dự báo nằm trong khoảng từ 296 - 310^oK (26 - 40^oC). Nghĩa là tương tự với ngày 13/04 và 14/04, vào 06z ngày 15/04/2016, nhiệt độ mô phỏng ở cả hai miền tính có sự tương đồng.



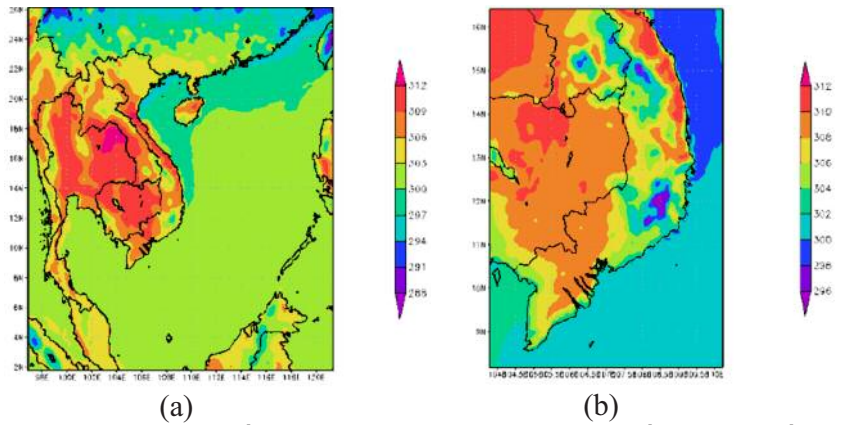
Hình 4. Bản đồ lúc 06z ngày 10/04/2016: (a) miền 1; (b) miền 2



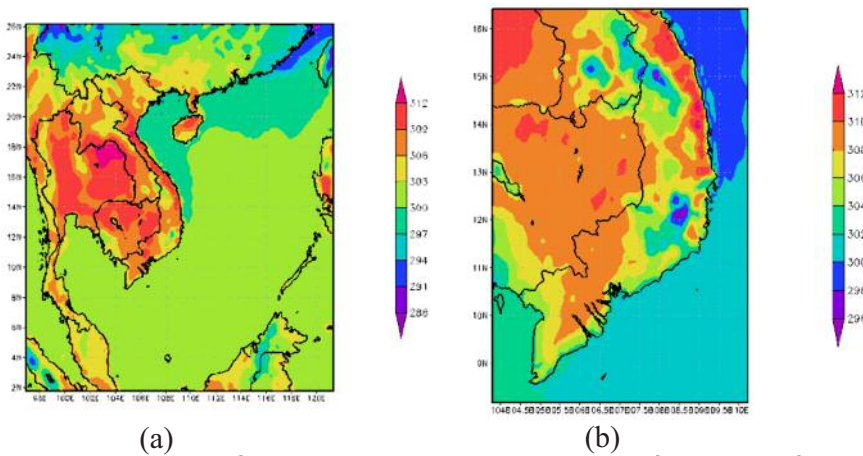
Hình 5. Bản đồ lúc 06z ngày 11/04/2016: (a) miền 1, (b) miền 2



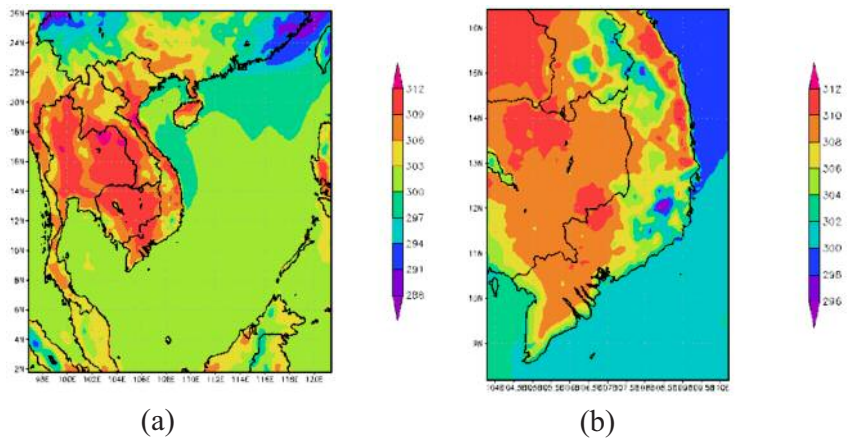
Hình 6. Bản đồ lúc 06z ngày 12/04/2016: (a) miền 1, (b) miền 2



Hình 7. Bản đồ lúc 06z ngày 13/04/2016: (a) miền 1, (b) miền 2



Hình 8. Bản đồ lúc 06z ngày 14/04/2016: (a) miền 1, (b) miền 2



Hình 9. Bản đồ lúc 06z ngày 15/04/2016: (a) miền 1, (b) miền 2

3.2 Đánh giá chất lượng dự báo mô hình

3.2.1 Về độ phân giải không gian

Để so sánh, đánh giá khả năng dự báo nhiệt cho khu vực Tây Nguyên của từng miền tính mô hình, nghiên cứu sử dụng phần mềm Grads để nội suy số liệu từ sản phẩm mô hình WRF về các điểm trạm, sau đó tính toán các chỉ số ME,

MAE và RMSE cho từng miền tính (Bảng 1).

Từ bảng 1 ta thấy, sai số của cả hai miền tính khá tương đương nhau. Nhìn chung sai số của miền 2 có xu hướng nhỏ hơn sai số của miền 1, tuy nhiên chênh lệch không lớn. Điều đó chứng tỏ việc thay đổi độ phân giải không gian không làm thay đổi nhiều về sai số dự báo nhiệt cho

khu vực.

Chỉ số ME cho ta biết được sự chênh lệch giữa giá trị dự báo và quan trắc, qua đó có thể

thấy giá trị dự báo của cả hai miền tính đều có xu hướng nhỏ hơn giá trị quan trắc.

Bảng 1. Kết quả đánh giá sai số giữa hai miền tính từ ngày 08/04 - 15/04/2016

Ngày	Miền	ME	MAE	RMSE
08/04	Miền 1	-2,02	2,89	3,27
	Miền 2	-1,89	2,65	3,02
09/04	Miền 1	-1,18	2,11	2,67
	Miền 2	-1,2	2,12	2,51
10/04	Miền 1	-2,04	2,88	3,55
	Miền 2	-1,76	2,38	3,1
11/04	Miền 1	-2,39	3,22	3,84
	Miền 2	-2,47	2,89	3,66
12/04	Miền 1	-1,09	3,09	4,23
	Miền 2	-1,26	3,12	4,05
13/04	Miền 1	-2,55	3,38	4,14
	Miền 2	-2,77	3,28	4,09
14/04	Miền 1	-2,98	3,4	4,12
	Miền 2	-2,69	3,22	4,16
15/04	Miền 1	-2,53	3,13	3,69
	Miền 2	-2,67	3,07	3,75

3.2.2 Về hạn dự báo

Để so sánh, đánh giá khả năng dự báo nhiệt cho khu vực Tây Nguyên với các hạn dự báo khác nhau bằng mô hình WRF, nghiên cứu sử dụng phần mềm Grads để nội suy số liệu từ sản phẩm mô hình WRF về các điểm trạm, sau đó tính toán các chỉ số ME, MAE và RMSE cho hạn dự báo 24 và 48 giờ (Hình 10).

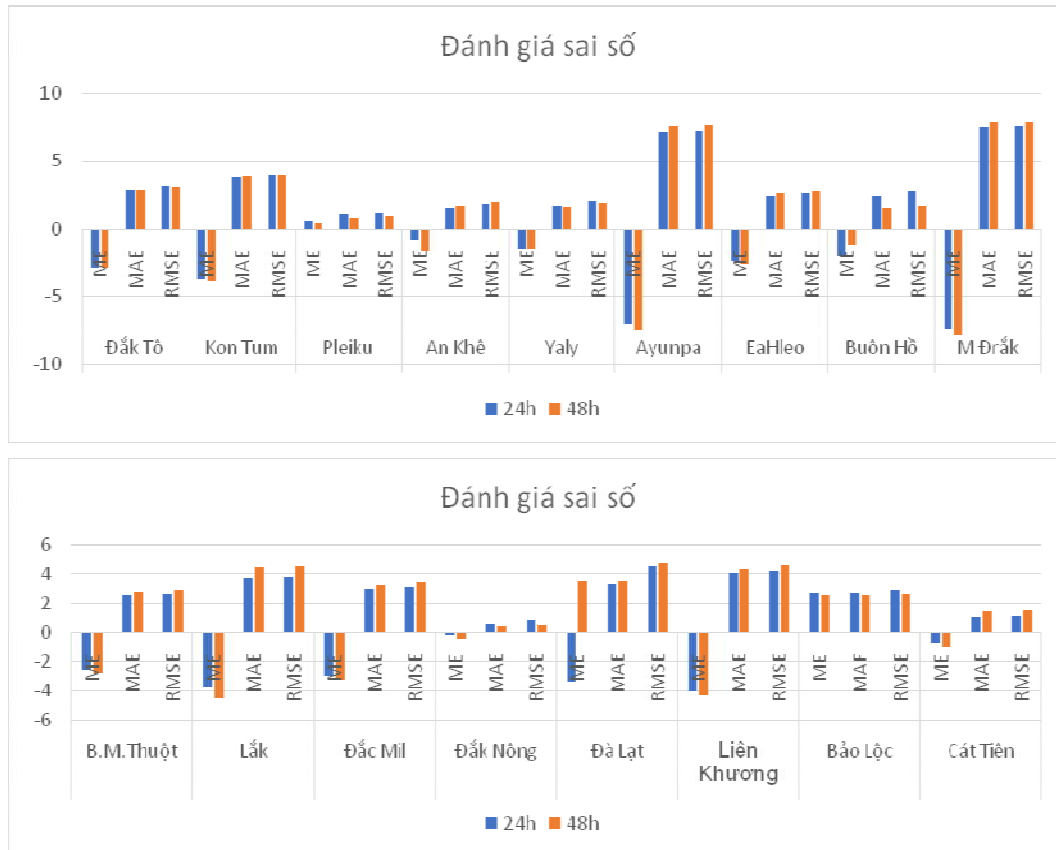
Từ hình 10 ta thấy các trạm có sai số nhỏ nhất ở cả hai hạn dự báo là Đăk Nông, Cát Tiên, Pleiku, An Khê và Yaly (dưới 2°C). Các trạm có sai số lớn nhất ở cả hai hạn dự báo là Ayunpa và M'Đrăk (trên 6°C). Các trạm còn lại sai số vào khoảng 2 - 4°C ở cả hai hạn dự báo, có thể chấp nhận được.

Nhìn chung thì sai số giữa hai hạn dự báo ở từng trạm đều không chênh lệch quá lớn (dưới 1°C). Điển hình ở các trạm như Đăk Tô, Kon Tum, Yaly, EaH'leo, sai số giữa hai hạn dự báo khá tương đương ở cả ba chỉ số. Bên cạnh đó thì các trạm như Buôn Ma Thuột, Đăk Mil, Liên Khương và Cát Tiên có sai số ở hạn dự báo 48h lớn hơn hạn 24h, tuy nhiên không chênh lệch

lớn, riêng trạm Ayunpa, M'Đrăk và Lăk thì sự chênh lệch này tương đối lớn hơn (khoảng 0,5°C). Còn với các trạm Pleiku, Buôn Hồ và Bảo Lộc thì lại có sai số hạn dự báo 24h lớn hơn hạn 48h, đặc biệt là ở trạm Buôn Hồ thì sự chênh lệch tương đối lớn (1°C).

Đặc biệt là trạm Đăk Nông, chỉ số ME cho thấy hạn 24h có sai số nhỏ hơn hạn 48h, còn chỉ số MAE và RMSE thì lại ngược lại, chỉ ra rằng hạn 48h có sai số nhỏ hơn. Bên cạnh đó còn trạm Đà Lạt, chỉ số MAE và RMSE cho thấy hạn 24h có sai số nhỏ hơn hạn 48h, tuy nhiên chỉ số ME thì cho thấy sai số ở hai hạn dự báo gần như trái ngược nhau và độ chênh lệch khá lớn (xấp xỉ 8°C).

Chỉ số ME cho thấy sai số ở cả hai hạn dự báo ở hầu hết các trạm đều là thiên âm, nghĩa là giá trị dự báo nhỏ hơn giá trị quan trắc. Hai trạm Pleiku và Bảo Lộc có sai số thiên dương ở cả hai hạn dự báo, nghĩa là giá trị dự báo lớn hơn giá trị quan trắc. Riêng trạm Đà Lạt có sai số thiên âm ở hạn 24h, sai số thiên dương ở hạn 48h.



Hình 10. Biểu đồ đánh giá sai số của hạn dự báo 24 và 48h từ ngày 08/04 - 15/04/2016

5. Kết luận

Bằng việc sử dụng nguồn số liệu quan trắc tại 17 trạm khí tượng trên khu vực Tây Nguyên và số liệu GFS để chạy mô hình WRF với 27 mực theo chiều thẳng đứng (từ 1000 - 10 mb), bài báo đã đạt được những kết quả đáng chú ý sau:

1. Đã mô phỏng được đợt nắng nóng từ ngày 8 - 15/4/2016. Kết quả cho thấy miền tính 2 có sai số nhỏ hơn miền tính 1. Điều đó cũng dễ hiểu vì độ phân giải tăng lên thì độ chính xác dự báo cũng sẽ tăng lên. Sai số của cả hai miền tính cũng không quá lớn, đồng thời sai số chủ yếu thiên

âm, nghĩa là giá trị dự báo nhỏ hơn giá trị quan trắc.

2. Kết quả đánh giá sai số giữa các hạn dự báo 24 và 48h cho thấy khi thay đổi hạn dự báo, sai số không thay đổi nhiều (dưới 1°C). Sai số ở cả hai hạn dự báo cũng không lớn, chủ yếu ở vào khoảng 2 - 4°C, có thể chấp nhận được, đồng thời sai số chủ yếu thiên âm, nghĩa là giá trị dự báo nhỏ hơn giá trị quan trắc ở cả hai hạn dự báo.

Kết quả thiên âm cũng dễ hiểu bởi vì bài báo lấy nhiệt độ 13 giờ, còn số liệu quan trắc được lấy là nhiệt độ tối cao.

Tài liệu tham khảo

1. Nguyễn Việt Lành (2008), *Thử nghiệm dự báo ảnh hưởng của gió mùa đến thời tiết Việt Nam bằng mô hình WRF*, Tạp chí Khí tượng Thủy văn, số 574, tháng 10/2008;
2. Nguyễn Việt Lành và Chu Thị Thu Hường (2016), *Khô nóng và hình thái thời tiết gây khô nóng ở Tây Nguyên*, Tạp chí Khí tượng Thủy văn số 665, tháng 05/2016;
3. Wei Wang NCAR/NESL/MMM (2014), *WRF Nesting: Set Up and Run*, Mesoscale & Microscale Meteorological Division /NCAR.

RESEARCH ON SIMULATION OF THE HIGH TEMPERATURE RECORD FROM 8TH TO 15TH APRIL 2016 IN HIGHLANDS BY USING WRF MODEL

Nguyen Hoang Phuong

Nguyen Viet Lanh

Hanoi University of Natural Resources and Environment

Abstract: *By using WRF model with two nest domains -including 27 and 9 km, forecasting periods are 24 and 48 hours to simulate the - high temperature record in Highlands from 8th to 15th April 2016 based on GFS data provided by NCEP in 0,5 x 0,5 longitude/latitude resolution and 27 vertical levels form 1000 to 10mb, as well as using the observation data of the highest temperature in the area to evaluate errors, the article showed that domain 2 had smaller errors than those of domain 1. Errors between two forecasting periods did not change significantly (less than 1 degree Celcius). Errors in both forecast period is not large, mainly around 2 - 4 degree Celcius. Errors mostly are negative, which means that the forecast value is smaller than the observation value at both forecasting periods.*

Keywords: *Heat, climate change, simulation, WRF model.*

NGHIÊN CỨU BIẾN ĐỘNG CHẤT LƯỢNG NƯỚC KHU VỰC VŨNG AN HÒA, HUYỆN NÚI THÀNH, TỈNH QUẢNG NAM

Bùi Thị Hồng ¹, Hoàng Duy Đông ², Phạm Thị Thuỷ ²

Tóm tắt: Bài báo trình bày kết quả nghiên cứu biến động chất lượng nước khu vực vũng An Hòa, huyện Núi Thành, tỉnh Quảng Nam, với việc áp dụng mô hình Mike 21 Ecolab trong bộ phần mềm MIKE. Kết quả cho thấy chất lượng nước trong khu vực vũng An Hòa biến động theo mùa, giá trị các chất cao hơn tại khu vực trong sông và gần các nguồn thải. Với nguồn thải hiện tại, chất lượng nước trong khu vực vẫn nằm trong giới hạn cho phép đối với tiêu chuẩn nước mặt, tuy nhiên ở các khu vực cửa xả và lân cận thì giá trị các chất cao. Đồng thời nghiên cứu cũng xét đến các kịch bản dự báo cho năm 2020. Với mục tiêu bảo vệ môi trường, các nguồn thải được xử lý tốt thì chất lượng nước trong khu vực biến tốt hơn và đều nằm trong giới hạn cho phép. Do vậy cần có những giải pháp bảo vệ môi trường, xử lý chất thải trước khi đổ thải ra môi trường.

Từ khóa: Chất lượng nước, An Hòa, Núi Thành, Quảng Nam, Mike 21 Ecolab.

Ban Biên tập nhận bài: 30/12/2016

Ngày phản biện xong: 14/2/2017

1. Mở đầu

Hiện nay, bên cạnh sự chuyển biến và phát triển mạnh mẽ của kinh tế vùng ven biển là vấn đề về ô nhiễm môi trường các vũng, vịnh khu vực cửa sông, ven biển rất đáng lo ngại. Vấn đề môi trường cửa sông ven biển chịu ảnh hưởng trực tiếp bởi yếu tố nhân sinh (các hoạt động kinh tế - xã hội của con người), đồng thời chịu tác động của các yếu tố ngoại sinh (thủy động lực). Vũng An Hòa thuộc huyện Núi Thành, tỉnh Quảng Nam, là loại vũng nước lợ nửa kín ven biển, thông ra biển qua hai cửa: cửa Lở ở phía Bắc và cửa An Hoà ở phía Nam. Hầu như mọi sinh hoạt và hoạt động kinh tế của cộng đồng dân cư nơi đây đều liên quan đến hệ sinh thái đất ngập nước. Vì vậy, vũng An Hòa có vai trò rất lớn về tự nhiên và phát triển kinh tế, đặc biệt là nuôi trồng, khai thác thủy sản ven bờ và giao thông vận tải biển và là nơi tiếp nhận nguồn nước thải tại các khu công nghiệp Tam Hiệp, khu công nghiệp (KCN) Bắc Chu Lai, khu công

¹Phòng Tài nguyên và Môi trường huyện Núi Thành, tỉnh Quảng Nam

²Trung tâm Quy hoạch và Quản lý tổng hợp vùng duyên hải khu vực phía Bắc - Tổng cục Biển và Hải đảo Việt Nam

Email: hongenvint@gmail.com

nghiệp cơ khí ô tô Trường Hải.

Nội dung nghiên cứu biến đổi chất lượng nước khu vực vũng An Hòa được thực hiện thông qua việc sử dụng các kết quả tính toán tải lượng ô nhiễm từ các nguồn thải trong khu vực, mô phỏng sự biến đổi chất lượng nước theo thời gian và không gian. Kết quả đưa ra những bức tranh về sự biến động chất lượng nước khu vực vũng An Hòa đồng thời có những kịch bản tính toán dự báo. Hiện nay, có nhiều phương pháp và nhiều chỉ tiêu (hóa học, sinh học, vật lý) để nghiên cứu, đánh giá chất lượng nước, trong phạm vi bài báo này tác giả chủ yếu giới thiệu các kết quả tính toán, mô phỏng sự biến đổi BOD₅⁻ (một trong những chỉ tiêu đánh giá mức độ gây ô nhiễm của các chất thải và khả năng tự làm sạch của nguồn nước) trong khu vực vũng An Hòa.

2. Phương pháp nghiên cứu

Nghiên cứu thủy động lực, diễn biến môi trường đã được rất nhiều cơ quan, đơn vị trong và ngoài nước thực hiện nhằm tính toán, mô phỏng và áp dụng ở nhiều khu vực với kết quả tương đối tốt. Khu vực vũng An Hòa - nơi đang có những phát triển mạnh về kinh tế - xã hội, hiện nay vẫn chưa có nghiên cứu đánh giá chi

tiết về thủy động lực - môi trường khu vực nói chung và sự biến động chất lượng nước trong khu vực nói riêng. Để lựa chọn mô hình toán để tính toán, mô phỏng các quá trình trong khu vực thì cần phải dựa vào các điều kiện tổng quan và hiện trạng dữ liệu về thủy động lực - môi trường [2].

Trong nghiên cứu này tác giả sử dụng mô hình Mike 21 Ecolab trong bộ phần mềm MIKE, là phần mềm được phát triển bởi Viện thủy lực Đan Mạch (DHI). ECO Lab - Ecological Modelling là mô hình sinh thái học mô phỏng các quá trình hóa học, sinh học và sinh thái học và sự tương tác giữa các biến trạng thái [3,4]. Các biến trạng thái trong ECO Lab có thể được tải đi bởi cả quá trình tải và khuếch tán dựa trên các quá trình động lực, hay các quá trình trong tự nhiên. Hiện nay phần mềm này được sử dụng rất phổ biến ở Việt Nam và trên thế giới do có rất nhiều ưu việt và thích hợp với mục tiêu nghiên cứu.

2.1. Số liệu sử dụng

- Số liệu chất lượng nước:

+ Các số liệu quan trắc thuộc các đề tài dự án thực hiện trong khu vực vùng An Hoà năm 2014, các số liệu quan trắc môi trường của tỉnh Quảng Nam và của huyện Núi Thành năm 2014;

+ Các số liệu khảo sát tại các trạm liên tục tại các cửa sông Trường Giang, sông Chợ, sông An Tân, cửa Lở, cửa An Hoà và các trạm mặt rộng trong khu vực vùng An Hoà của Trung tâm Quy hoạch và Quản lý tổng hợp vùng duyên hải khu vực phía Bắc thực hiện năm 2015.

- Số liệu nguồn thải: Các nguồn thải chính được đưa vào tính toán trong mô hình gồm:

+ Nước thải từ các xã ven khu vực vùng An Hoà: các nguồn thải từ nước thải sinh hoạt, nông nghiệp, chăn nuôi, được xác định là các điểm xả thải đại diện của các xã/thị trấn xung quanh khu vực vùng An Hoà (thị trấn Núi Thành, xã Tam Giang, xã Tam Quang, xã Tam Hải, xã Tam Hòa và xã Tam Hiệp) [1];

+ Nước thải công nghiệp: Các khu công nghiệp xung quanh khu vực vùng An Hoà là KCN Bắc Chu Lai, KCN Cơ khí Chu Lai - Trường Hải, KCN Tam Hiệp;

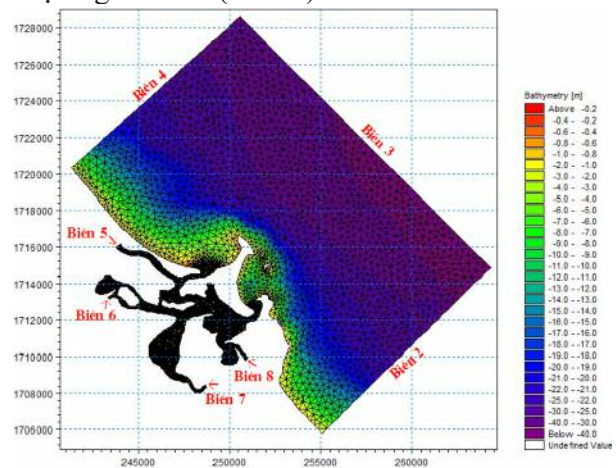
+ Nước thải nuôi trồng thủy sản: các nguồn

thải từ nước thải nuôi trồng thủy sản được xác định từ các khu nuôi trồng thủy sản khu vực vùng An Hoà. Tuy nhiên, theo báo cáo của địa phương hiện tại nuôi thủy sản chủ yếu tập trung dọc sông Trường Giang, còn các khu vực còn lại nuôi tự nhiên. Do vậy, nghiên cứu này chỉ xác định điểm xả thải khu nuôi trồng thủy sản xã Tam Hòa (trên sông Trường Giang);

+ Nước thải y tế: Nguồn thải từ Bệnh viện Đa khoa Trung ương Quảng Nam.

2.2. Thiết lập bài toán

Phạm vi thiết lập lưới tính là vùng An Hoà và vùng biển ven bờ khu vực Núi Thành, khoảng cách tính từ bờ ra khơi khoảng 25 km, khoảng cách từ cửa Lở lên phía Bắc và từ cửa An Hoà xuống phía Nam khoảng 20 km. Lưới tính được thiết lập là lưới phần tử hữu hạn, được chọn chia chi tiết ở vùng vùng An Hoà và thưa hơn ở khu vực ngoài khơi (hình 1).



Hình 1. Lưới địa hình khu vực vùng An Hoà, Núi Thành

Miền tính có các biên (hình 1) được lựa chọn và gán các điều kiện như sau:

- Biên 1: là các biên cứng quanh các đảo, ven biển, ven sông.

- Biên 2: Điều kiện thủy lực: dao động thủy triều dự báo từ mô hình Mike tide biến đổi theo thời gian và biến đổi dọc theo các nút lưới trên biên; Điều kiện chất lượng nước: được cho dao động tự do dưới tác động của các yếu tố trong miền tính.

- Biên 3: Điều kiện thủy lực: dao động thủy triều dự báo từ mô hình Mike tide biến đổi theo thời gian và biến đổi dọc theo các nút lưới trên

biên; Điều kiện chất lượng nước: được gán giá trị nồng độ chất quan trắc nhiều năm khu vực ngoài khơi.

- Biên 4: Điều kiện thủy lực: dao động thủy triều dự báo từ mô hình Mike tide biến đổi theo thời gian và biến đổi dọc theo các nút lưới trên biên; Điều kiện chất lượng nước: được cho dao động tự do dưới tác động của các yếu tố trong miền tính.

- Biên 5: Điều kiện thủy lực: lưu lượng biến đổi theo thời gian; Điều kiện chất lượng nước: nồng độ các chất sông Trường Giang theo từng phương án.

- Biên 6: Điều kiện thủy lực: lưu lượng biến đổi theo thời gian; Điều kiện chất lượng nước: nồng độ các chất sông Chợ theo từng phương án.

- Biên 7: Điều kiện thủy lực: lưu lượng biến đổi theo thời gian; Điều kiện chất lượng nước: nồng độ các chất sông An Tân 1 theo từng phương án.

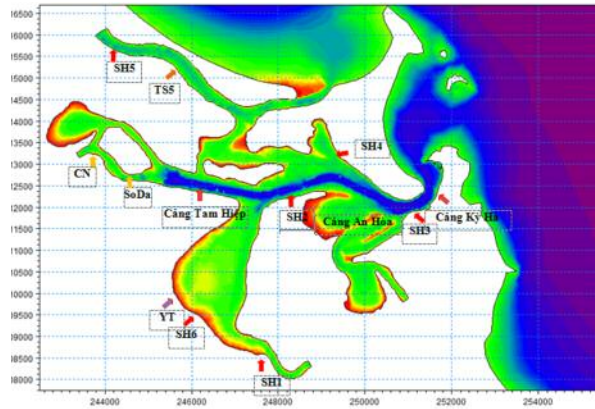
- Biên 8: Điều kiện thủy lực: lưu lượng biến đổi theo thời gian; Điều kiện chất lượng nước: nồng độ các chất sông An Tân 2 theo từng phương án.

Vị trí các nguồn thải (Hình 2) bao gồm:

- Nước thải sinh hoạt: SH1 - Điểm xả thải thị trấn Núi Thành; SH2 - Điểm xả thải xã Tam Giang; SH3 - Điểm xả thải xã Tam Quang; SH4 - Điểm xả thải xã Tam Hải; SH5 - Điểm xả thải xã Tam Hòa; SH6 - Điểm xả thải xã Tam Hiệp.

- Nước thải công nghiệp: CN - Điểm xả của KCN Tam Hiệp; SoDa - Điểm xả của nhà máy Soda.

- Nước thải nuôi trồng thủy sản: TS5 - Điểm xả thải khu nuôi trồng thủy sản xã Tam Hòa.



Hình 2. Vị trí các nguồn thải

- Nước thải y tế: YT - Điểm xả Bệnh viện Đa khoa Trung ương Quảng Nam.

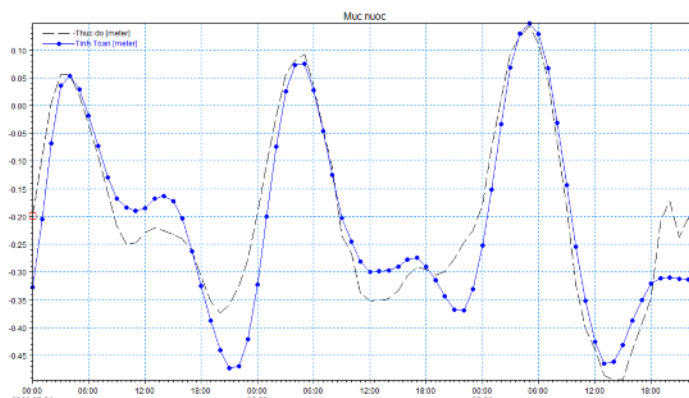
3. Kết quả tính toán và thảo luận

3.1. Hiệu chỉnh và kiểm định mô hình

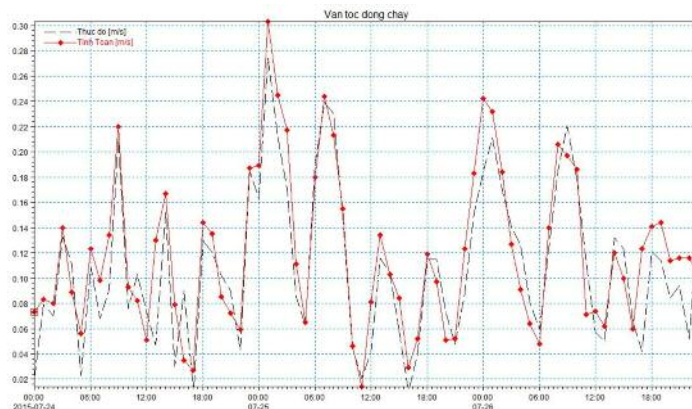
Việc hiệu chỉnh và kiểm định mô hình yêu cầu thực hiện với các chuỗi số liệu quan trắc đủ dài và dày nhằm đánh giá được bộ thông số một cách đầy đủ và toàn diện trên toàn bộ khu vực nghiên cứu [5,6]. Hiệu chỉnh, kiểm định mô hình với số liệu thực đo tại cửa Lở và cửa An Hoà với chuỗi số liệu 3 ngày và tần suất quan trắc là 6 giờ/số liệu, các số liệu biên ngoài khơi và số liệu nền phục vụ tính toán các kịch bản dựa trên các số liệu quan trắc môi trường hàng năm của Sở Tài nguyên và Môi trường Quảng Nam cũng như của Phòng Tài nguyên và Môi trường huyện Núi Thành.

Hiệu chỉnh mô hình

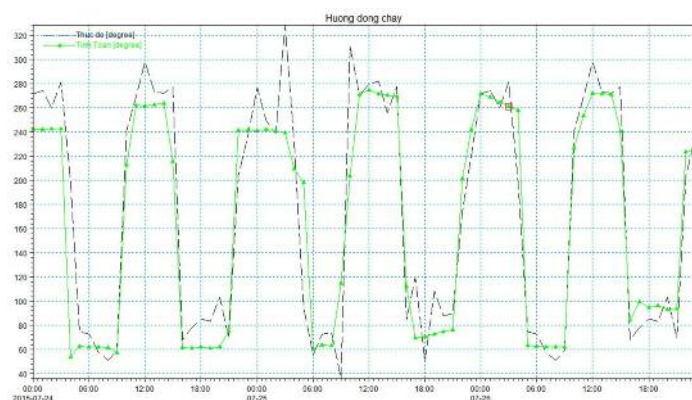
Quá trình hiệu chỉnh được thực hiện dựa trên các số liệu thực đo và tính toán mực nước, dòng chảy (hình 3, hình 4 và hình 5) và chất lượng nước (hình 6) tại cửa Lở trong khoảng thời gian từ ngày 24 - 26/7/2015.



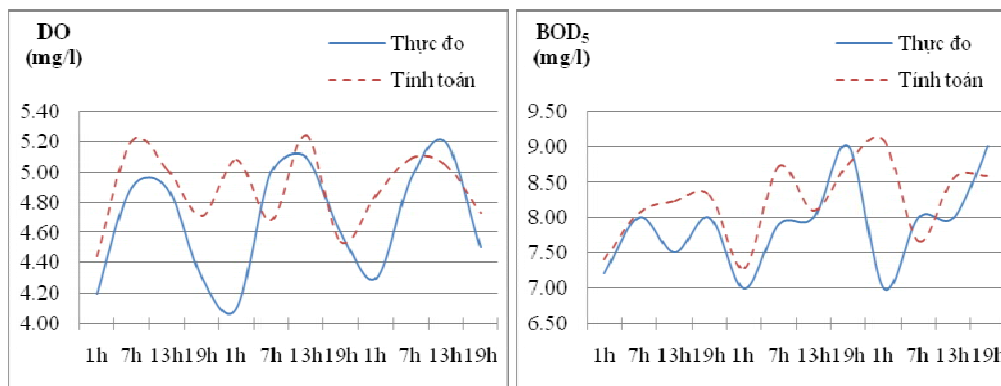
Hình 3. Mực nước tính toán và thực đo tại cửa Lở (24 - 26/07/2015)



Hình 4. Vận tốc dòng chảy tính toán và thực đo tại cửa Lở (24 - 26/07/2015)



Hình 5. Hướng dòng chảy tính toán và thực đo tại cửa Lở (24 - 26/07/2015)



Hình 6. So sánh giá trị DO và BOD₅ tính toán và thực đo tại cửa Lở (24 - 26/7/2015)

Với các kết quả tính toán bằng mô hình thủy lực và số liệu thực đo đã đưa ra được các chỉ số Nash như bảng 1.

Bảng 1. Chỉ số Nash thu được sau hiệu chỉnh mô hình

Yếu tố	Mức nước	Vận tốc dòng chảy	Hướng dòng chảy
Nash	0,85	0,77	0,86

Như vậy chỉ số Nash đối với mực nước và dòng chảy đều nằm trong giới hạn cho phép do đó ta có thể sử dụng bộ tham số vừa hiệu chỉnh để tính toán và kiểm định mô hình thủy lực.

Đồng thời các kết quả hiệu chỉnh mô hình chất lượng nước cho thấy diễn biến các biến trạng thái giữa tính toán và thực đo tương đối phù hợp (đối

với BOD₅ và DO). Các tham số này có thể được sử dụng để tính toán kiểm định mô hình chất lượng nước.

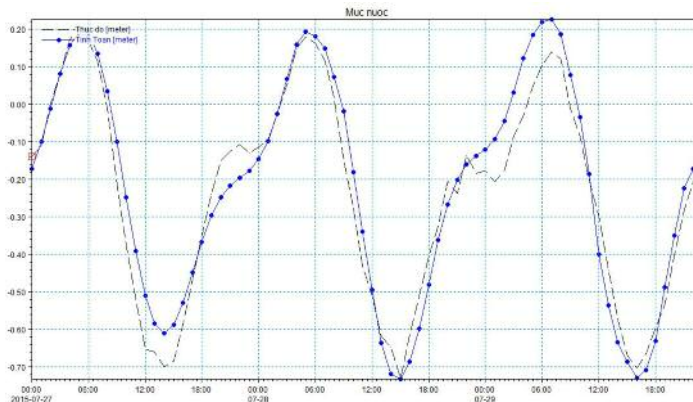
Bảng 2. Giá trị các thông số được lựa chọn trong mô hình

Thông số	Giá trị
Bước thời gian	60s
Hệ số nhớt rối - Smagorinsky	0,28 m ² /s
Số Manning	40m ^(1/3) /s
Hệ số ma sát gió	0,001255
Quá trình BOD: tốc độ phân hủy bậc 1 ở 20 ⁰ C	0,1 (/ngày)
Quá trình BOD: hệ số nhiệt đối với tốc độ phân rã	1,07
Quá trình Oxy: lượng Oxy cực đại tạo thành vào buổi trưa	2 (/ngày)
Quá trình Oxy: hệ số nhiệt với quá trình hô hấp	1,08
Hệ số khuếch tán theo phương ngang	1 (m ² /s)

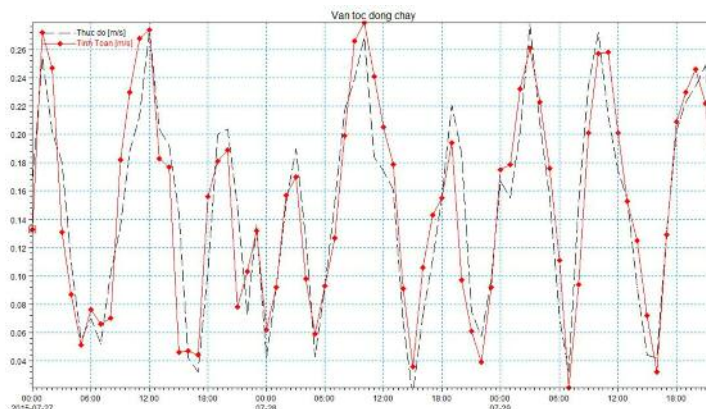
Kiểm định mô hình

Quá trình kiểm định được thực hiện dựa trên các số liệu thực đo và tính toán mực nước,

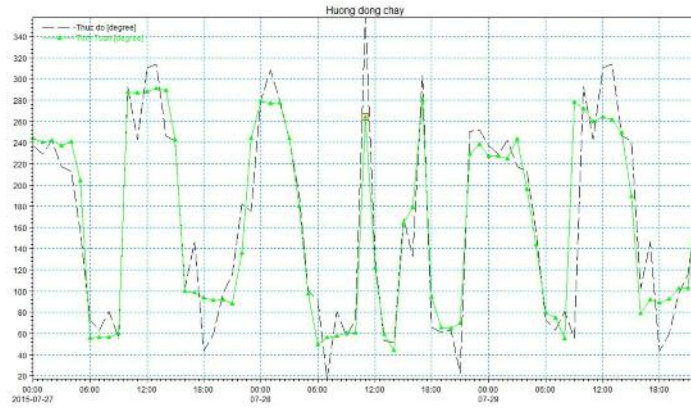
dòng chảy (hình 7, hình 8 và hình 9) và chất lượng nước (hình 10) tại cửa An Hòa trong khoảng thời gian từ ngày 27 - 29/7/2015.



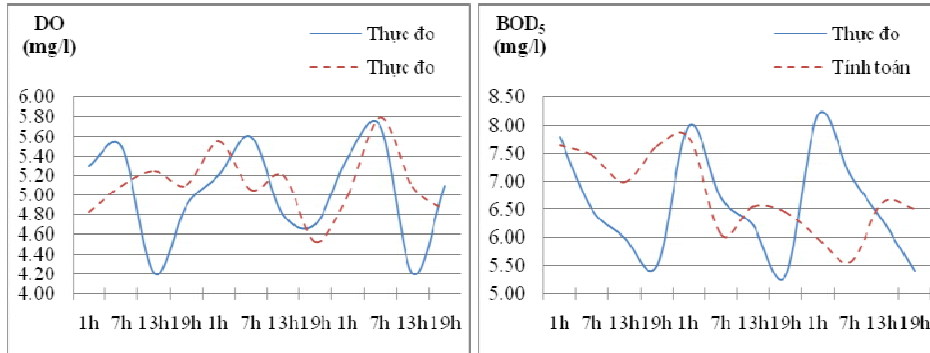
Hình 7. Mực nước tính toán và thực đo tại cửa An Hòa (27 - 29/07/2015)



Hình 8. Vận tốc dòng chảy tính toán và thực đo tại cửa An Hòa (27-29/07/2015)



Hình 9. Hướng dòng chảy tính toán và thực đo tại cửa An Hòa (27 - 29/07/2015)



Hình 10. So sánh giá trị DO và BOD₅ tính toán và thực đo tại cửa An Hòa (27 - 29/7/2015)

Với các kết quả tính toán bằng mô hình thủy lực và số liệu thực đo đã đưa ra được các chỉ số Nash như bảng 3.

Bảng 3. Chỉ số Nash thu được sau kiểm định mô hình

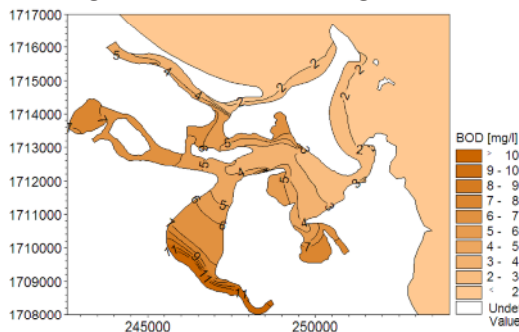
Yếu tố	Mực nước	Vận tốc dòng chảy	Hướng dòng chảy
Nash	0,93	0,80	0,82

Trong trường hợp này chỉ số Nash đều đạt giá trị tốt, chứng tỏ bộ thông số sử dụng là phù hợp. Vì vậy có thể sử dụng bộ thông số này để tính toán và dự báo cho các kịch bản. Đồng thời các kết quả hiệu chỉnh chất lượng nước với bộ số liệu độc lập cũng cho thấy biến trình theo thời gian giữa kết quả tính toán và thực đo là phù hợp. Vì vậy có thể sử dụng bộ thông số ở Bảng 2 để tính toán cho các kịch bản.

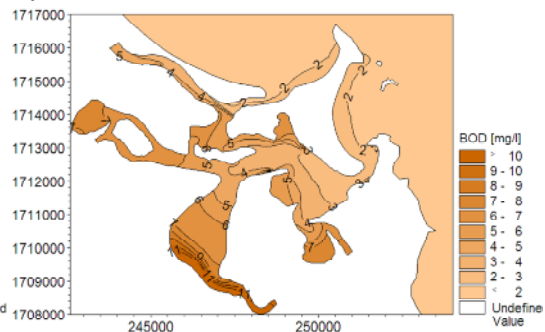
3.2. Kết quả tính toán

Sau khi đã hiệu chỉnh và kiểm định mô hình, bộ thông số được sử dụng để tính toán cho các kịch bản: (i) mùa khô với nguồn thải hiện nay; (ii) mùa mưa với nguồn thải hiện nay; (iii) mùa khô với nguồn thải dự báo năm 2020; (iv) mùa khô với mục tiêu bảo vệ môi trường đến năm 2020.

(i) Chất lượng nước mùa khô với nguồn thải hiện nay

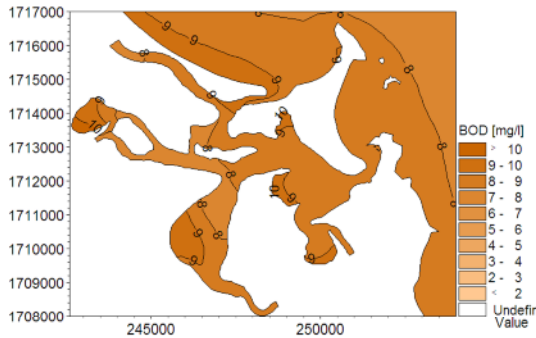


Hình 11. Phân bố BOD₅ khu vực An Hòa pha triều lên, mùa khô

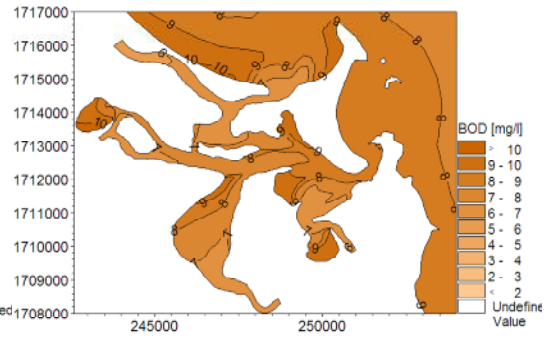


Hình 12. Phân bố BOD₅ khu vực An Hòa pha triều xuống, mùa khô

(ii) Chất lượng nước mùa mưa với nguồn thải hiện nay

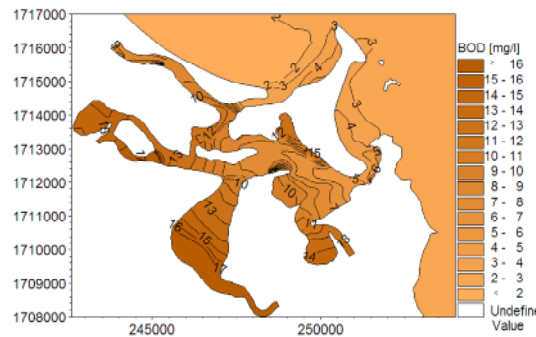


Hình 13. Phân bố BOD₅ khu vực An Hòa pha triều lên, mùa mưa

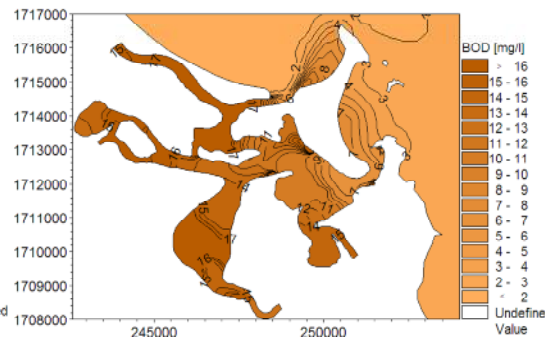


Hình 14. Phân bố BOD₅ khu vực An Hòa pha triều xuống, mùa mưa

(iii) Chất lượng nước mùa khô với nguồn thải dự báo năm 2020

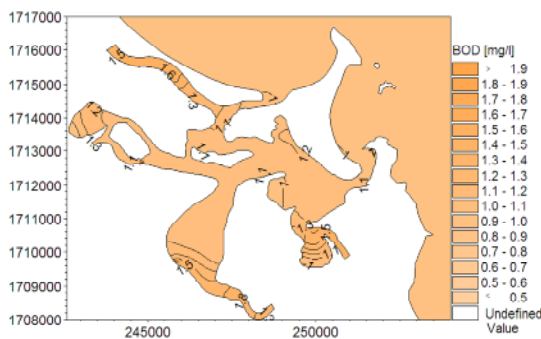


Hình 15. Phân bố BOD₅ khu vực An Hòa pha triều lên, mùa khô với nguồn thải dự báo năm 2020

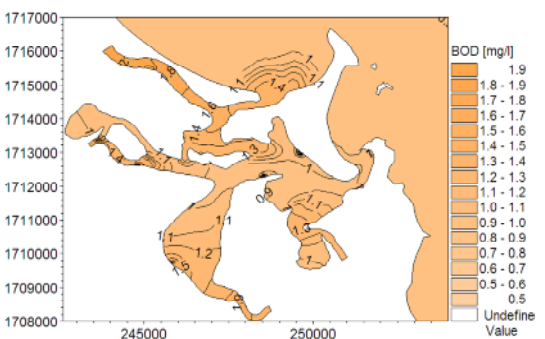


Hình 16. Phân bố BOD₅ khu vực An Hòa pha triều xuống, mùa khô với nguồn thải dự báo năm 2020

(iv) Chất lượng nước mùa khô với mục tiêu bảo vệ môi trường đến năm 2020



Hình 17. Phân bố BOD₅ khu vực An Hòa pha triều lên, mùa khô với mục tiêu bảo vệ môi trường đến năm 2020



Hình 18. Phân bố BOD₅ khu vực An Hòa pha triều xuống, mùa khô với mục tiêu bảo vệ môi trường đến năm 2020

3.3. Thảo luận

(1) Chất lượng nước mùa khô với nguồn thải hiện nay (Hình 5, Hình 6): Vào mùa khô, lưu lượng trong sông đổ ra nhỏ do đó dòng chảy khu vực vũng An Hoà dòng triều chiếm ưu thế, dòng chảy sông mang theo các chất đổ ra được nước sạch từ ngoài đưa vào bởi thủy triều làm sạch,

vùng phân bố chất ô nhiễm khu vực cửa Lở và cửa An Hòa bị thu hẹp sâu vào trong các nhánh sông. Giá trị BOD₅ tại vùng cửa biển nhỏ khoảng 2 - 3 mg/l, khu vực trong vũng là khoảng 6-7 mg/l, sâu vào các nhánh sông khoảng 8 - 10 mg/l. Ở quanh các cửa xả các chất bị hoà loãng bởi nước sạch và giảm đi đáng kể. Khi triều

xuống, dòng chảy sông chiếm ưu thế kết hợp với dòng triều rút sẽ đẩy các chất ra phía ngoài cửa biển. Lúc này nồng độ các chất ở khu vực cửa biển khá cao như khu vực cửa Lở với dòng chảy sông mạnh, giá trị BOD₅ lên tới 8 -10 mg/l, phía cửa An Hòa giá trị BOD₅ cũng khoảng 5 - 6 mg/l.

(2) Chất lượng nước mùa mưa với nguồn thải hiện nay (Hình 7, Hình 8): Vào mùa mưa, lượng mưa lớn nên đã làm pha loãng phần nào các chất, do vậy giá trị các chất ở các lưu vực sông giảm so với mùa khô. Tuy nhiên, khi triều xuống, dòng chảy sông kết hợp dòng triều rút, đẩy các chất từ các nhánh sông ra vũng rồi ra ngoài biển, vùng phân bố các chất lan ra tận mũi An Hòa, giá trị BOD₅ ngoài cửa biển cũng dao động từ 4 - 6 mg/l, giá trị BOD₅ trong các nhánh sông và trong vũng khoảng từ 7 - 10 mg/l. Khi triều lên, dòng triều từ biển đi vào, tuy nhiên dòng chảy sông mạnh vẫn chiếm ưu thế, do vậy trường phân bố các chất trong vũng An Hòa không biến động lớn so với khi triều xuống. Nhìn chung cả mùa mưa và mùa khô, giá trị BOD₅ trong khu vực đều ở mức < 15 mg/l, do vậy theo QCVN 08:2008/BTNMT (Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước mặt), chất lượng nước ở khu vực đạt tiêu chuẩn B1 (dùng cho mục đích tưới tiêu thủy lợi hoặc các mục đích sử dụng khác có yêu cầu chất lượng nước tương tự). Tuy nhiên ở các khu vực cửa xả và phạm vi gần đó, giá trị BOD₅ vẫn rất cao và ảnh hưởng đến chất lượng nước toàn khu vực.

(3) Chất lượng nước mùa khô với nguồn thải dự báo năm 2020 (Hình 9, Hình 10): Với kịch bản biến đổi khí hậu và nguồn thải dự báo cho năm 2020, kết quả dự báo này cho thấy rằng nếu với sự gia tăng tải lượng chất thải trong khi đó vẫn chưa có biện pháp xử lý chất thải kịp thời thì đến năm 2020 chất lượng nước vũng An Hòa cũng như cửa sông ven biển khu vực sẽ ô nhiễm nghiêm trọng. Hầu hết trong vũng và các lưu vực sông đều có giá trị BOD₅ > 15 mg/l, điều này ảnh

hưởng rất lớn đến các hệ sinh thái trong vũng An Hòa.

(4) Chất lượng nước mùa khô với mục tiêu bảo vệ môi trường đến năm 2020 (Hình 11, Hình 12): Với mục tiêu bảo vệ môi trường đến năm 2020 thì hầu hết các nguồn thải đều được xử lý từ 75 - 85%. Từ kết quả dự báo, nhận thấy rằng khi các nguồn thải được xử lý tốt thì chất lượng nước trong khu vực rất tốt. Giá trị BOD₅ trên toàn khu vực vũng An Hòa, cũng như vùng cửa sông ven biển đều < 4mg/l. Giá trị BOD₅ trong vũng chỉ còn khoảng 0,9 - 1,5 mg/l.

4. Kết luận

Từ kết quả tính toán và dự báo chất lượng nước khu vực vũng An Hòa nhận thấy rằng:

- Chất lượng nước trong khu vực vũng An Hòa biến động theo mùa (mùa khô có phần cao hơn mùa mưa), biến đổi theo các pha triều (khi triều xuống giá trị các chất cao hơn khi triều lên);

- Về phân bố theo không gian: giá trị các chất cao hơn tại khu vực trong sông và gần các nguồn thải; Với nguồn thải hiện tại, chất lượng nước trong khu vực vẫn nằm trong giới hạn cho phép đối với tiêu chuẩn nước mặt, tuy nhiên ở các khu vực cửa xả và lân cận thì giá trị các chất cao, nếu không có biện pháp xử lý nước thải trước khi đổ ra môi trường thì nguy cơ gây ô nhiễm sẽ ngày càng tăng;

- Đối với kịch bản dự báo chất lượng nước cho năm 2020, với tải lượng chất thải tính theo quy hoạch phát triển kinh tế - xã hội đến năm 2020: hầu hết khu vực vũng An Hòa đều bị ô nhiễm, các chất vượt quy chuẩn cho phép vì vậy cần sớm có biện pháp xử lý phù hợp; Với kịch bản dự báo chất lượng nước cho năm 2020 theo mục tiêu bảo vệ môi trường nhận thấy rằng khi các nguồn thải được xử lý tốt thì chất lượng nước trong khu vực biến chuyển theo hướng tốt hơn và đều nằm trong giới hạn cho phép. Do vậy cần có những giải pháp bảo vệ môi trường, xử lý chất thải trước khi đổ thải ra môi trường.

Tài liệu tham khảo

1. Cục thống kê tỉnh Quảng Nam (2015), *Niên giám thống kê tỉnh Quảng Nam 2014*.
2. Trần Hồng Thái, Hoàng Thị Thu Trang, Nguyễn Văn Thao, Lê Vũ Việt Phong (2007), *Ứng dụng mô hình Mike 11 tính toán thủy lực, chất lượng nước cho lưu vực sông Sài Gòn - Đồng Nai*, Tuyển tập báo cáo Hội thảo khoa học lần thứ 10, Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường.
3. DHI software (2011), *MIKE EcoLab, Short Scientific*.
4. DHI software (2011), *MIKE EcoLab, User guide*.
5. Shakibaeinia A., Dibike Y.B., and Prowse T.D (2014), *Numerical modelling of dissolved-oxygen in a cold-region river. Proceedings of the 7th International Congress on Environmental Modelling and Software, San Diego, California, USA*.
6. Stocker, Roman, Jörg Imberger (2003), *Horizontal transport and dispersion in the surface layer of a medium-sized lake*.

RESEARCH FLUCTUATION OF WATER QUALITY IN AN HOA BASIN, NUI THANH DISTRICT, QUANG NAM PROVINCE

Bui Thi Hong ¹, Hoang Duy Dong ², Pham Thi Thuy ²

¹Natural resources and Environment committee Division, Nui Thanh District,
Quang Nam Province

²Northern Centre for Integrated Coastal Management and Planning,
Vietnam Administration of Seas and Islands

Abstract: *This paper presents the research results of water quality fluctuations in An Hoa basin, Nui Thanh district, Quang Nam province. with the application of the Mike 21 Ecolab in the MIKE-software. The results showed that the water quality in the An Hoa basinis seasonal fluctuations, the value of water quality is higher than in the river and the area where are near the source of waste. The water quality with present waste source is still within the limits allowed surface water standards, but in the area surrounding the outlet and then the value of high quality. At the same time the study forecast for the year 2020. The waste sources with the purpose of environmental protectionare handled well, the water quality in the region outperformed and are within the permitted limits. So, we need to have the solution of environmental protection, and have totreat waste before discharging into the environment.*

Keywords: *Water quality, An Hoa, Nui Thanh, Quang Nam, Mike 21 Ecolab.*

XÁC ĐỊNH KHẢ NĂNG TỰ LÀM SẠCH SÔNG NHUỆ, SÔNG ĐÁY

¹Cái Anh Tú

Tóm tắt: Có rất nhiều công cụ hay phương pháp để xác định khả năng tự làm sạch của nguồn nước. Bài báo này trình bày kết quả nghiên cứu áp dụng hai công cụ để xác định khả năng tự làm sạch sông Nhuệ và sông Đáy do GuXiasheng đề xuất và mô hình Streeter-Phelps. Kết quả nghiên cứu cho thấy, công cụ mô hình Streeter-Phelps thích hợp để đánh giá xu hướng khả năng tự làm sạch tại hạ lưu sông, sau khi đã tiếp nhận nguồn thải. Trong khi đó, công cụ GuXiasheng lại thích hợp để đánh giá hiện trạng khả năng tự làm sạch của sông một cách đồng bộ và hệ thống. Bên cạnh đó, trong cả hai trường hợp áp dụng tính toán kết quả nghiên cứu còn cho thấy hiện tại, cả sông Nhuệ và sông Đáy đều có khả năng tự làm sạch thấp.

Từ khóa: Khả năng tự làm sạch, sông Nhuệ, sông Đáy

Ban Biên tập nhận bài: 2/6/2017

Ngày phản biện xong: 26/7/2017

1. Mở đầu

Lưu vực sông Nhuệ - sông Đáy không phải là một lưu vực lớn nhưng có vị trí địa lý đặc biệt, đóng vai trò quan trọng trong nền kinh tế của cả nước nói chung, vùng đồng bằng sông Hồng nói riêng. Sông Nhuệ và sông Đáy là hai con sông cung cấp nguồn nước ngọt quan trọng cho sản xuất nông nghiệp, công nghiệp và dân sinh cho cộng đồng dân cư song đang chịu áp lực mạnh mẽ của sự gia tăng dân số, quá trình đô thị hoá, cũng như các hoạt động kinh tế - xã hội. Bên cạnh sự phát triển công nghiệp, dịch vụ, thương mại đang ngày càng gia tăng thì dân số trên toàn lưu vực dự kiến tăng từ 8,35 triệu dân năm 2014 lên 8,77 triệu dân vào năm 2020. Nhu cầu sử dụng nguồn nước của sông Nhuệ, sông Đáy gia tăng mạnh trong khi nguồn nước đang bị ô nhiễm, suy thoái, khan hiếm, cạn kiệt. Nhiều công trình nghiên cứu đã cho thấy, nước sông Nhuệ, sông Đáy tại nhiều đoạn sông bị ô nhiễm nghiêm trọng, không đạt QCVN 08:2015, hạng B1[5].

Thực tế cho thấy, chất lượng nước tại mỗi dòng sông/đoạn sông luôn khác nhau do phụ thuộc vào nhiều yếu tố như: chế độ thủy văn, địa hình, hình thái dòng sông, nguồn xả thải đổ vào sông, ... Các yếu tố này cũng gây ảnh hưởng

nhiều đến khả năng tự làm sạch nguồn nước. Chính vì vậy, hoạt động thiết lập phân đoạn chất lượng nước theo mục tiêu sử dụng cần được gắn liền với khả năng tự làm sạch của dòng sông/đoạn sông. Công cụ mô hình chất lượng nước đã và đang được sử dụng trong các nghiên cứu đánh giá chất lượng nước nói riêng trong các nghiên cứu quản lý lưu vực sông nói chung. Mô hình xác định khả năng tự làm sạch của dòng sông/đoạn sông có ý nghĩa quan trọng trong hoạt động quản lý tổng hợp nguồn nước một cách bền vững (thông qua các hoạt động khai thác, sử dụng và bảo vệ nguồn nước). Việc lựa chọn công cụ mô hình chất lượng nước thường phụ thuộc vào nhiều yếu tố trong đó có các yếu tố chính như mục đích, yêu cầu, điều kiện cung cấp dữ liệu, số liệu nghiên cứu ...

Bài báo trình bày nghiên cứu “Xác định khả năng tự làm sạch của sông Nhuệ, sông Đáy” với mục tiêu góp phần nâng cao hiệu quả việc thiết lập phân đoạn chất lượng nước theo mục đích sử dụng. Mục tiêu của nghiên cứu là: (1) Áp dụng và so sánh điều kiện thực hiện để xác định khả năng tự làm sạch nước sông của 2 mô hình: do GuXiasheng đề xuất và mô hình Streeter-Phelps; (2) Kết quả nghiên cứu góp phần làm cơ sở để thiết lập phân đoạn chất lượng nước sông Nhuệ sông Đáy theo mục đích sử dụng.

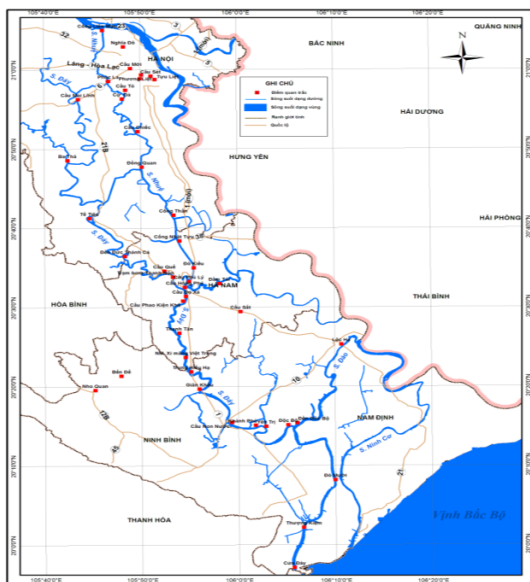
2. Đối tượng và phương pháp nghiên cứu

¹Trường Đại học Khoa học Tự nhiên Hà Nội

Email: caianhtu1984@gmail.com

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu là 2 dòng sông Nhuệ và sông Đáy: (1) Sông Nhuệ: Bắt nguồn tại cống Liên Mạc, lấy nước từ sông Hồng chảy vào. Đây là nguồn nước cấp cho nhiều hệ thống, công trình thủy lợi như Hà Đông, Nhật Tựu, Lương Cỗ - Điệp Sơn. Ngoài ra, sông Nhuệ còn đóng vai trò tiêu nước cho thành phố Hà Nội và thị xã Hà Đông. Nước sông Tô Lịch thường xuyên xả vào sông Nhuệ với lưu lượng trung bình từ 11-17 m³/s, lưu lượng cực đại đạt 30 m³/s. Sông Nhuệ dài 75 km, chảy vào sông Đáy tại thị xã Phú Lý, Hà Nam. Lưu vực sông Nhuệ có diện tích khoảng 1.070 km², chiếm 13,5% tổng diện tích toàn lưu vực. Sông có độ dốc từ Bắc xuống Nam, theo hình lòng máng giữa hai sông Hồng và sông Đáy; (2) Sông Đáy: Là phân lưu của sông Hồng chảy từ Đập Đáy đến Phú Lý, chiều dài tổng cộng khoảng 245 km. Sau Ba Thá, sông Đáy được bổ sung nguồn nước từ sông Tích, sông Thanh Hà và tạo thành dòng chảy đổ về Cửa Đáy. Hiện nguồn nước chính của sông Đáy được sản sinh do mưa trên lưu vực và bổ sung từ một số sông, trong đó có sông Nhuệ. Nguồn số liệu lấy từ kết quả quan trắc chất lượng nước sông Nhuệ - Đáy do Trung tâm quan trắc môi trường, Tổng cục môi trường thực hiện 2010 - 2014 [5]. Tổng số điểm quan trắc là 10 điểm đối với sông Nhuệ và 19 điểm đối với sông Đáy (Hình 1).



Hình 1: Các điểm quan trắc chất lượng nước trên sông Nhuệ - Đáy [5].

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp xác định khả năng tự làm sạch của nguồn nước theo GuXiasheng

Xác định khả năng tự làm sạch sông Nhuệ, sông Đáy theo GuXiasheng [7].

$$P_{X1-X2} = G_{X1-X2} / L_{X1-X2} \tag{1}$$

Trong đó: P_{X1-X2} : Lượng chất ô nhiễm thay đổi trong nguồn nước khi đi từ điểm x_1 đến x_2 trên 1 đơn vị độ dài (mg/l-km); L_{X1-X2} : Khoảng cách từ điểm x_1 đến x_2 : Km; G_{X1-X2} : Lượng chất ô nhiễm thay đổi khi nước chảy từ điểm x_1 đến điểm x_2 được tính theo công thức sau:

$$G_{X1-X2} = C_{X1} - C_{X2} \text{ (mg/l)} \tag{2}$$

Trong đó: C_{X1} là nồng độ chất ô nhiễm ở vị trí x_1 (mg/l); C_{X2} là nồng độ chất ô nhiễm ở vị trí x_2 (mg/l).

2.2.2. Mô hình Streeter - phelps

Mô hình Streeter - phelps được áp dụng để đánh giá khả năng tự làm sạch của nguồn nước [2].

$$D = \frac{k_d L_a}{k_r - k_d} (e^{-k_d t} - e^{-k_r t}) + D_a (e^{-k_r t}) \tag{3}$$

Trong đó: D: Độ thiếu hụt oxy trong nước sông sau khi sử dụng BOD theo thời gian, mg/l; L_a - BOD lúc ban đầu sau khi nước sông và nước thải được xáo trộn, mg/l; K_d - Hằng số tốc độ khử oxy, ngày-1; K_r - Hằng số tốc độ nạp khí, ngày-1; D_a - Độ thiếu hụt ban đầu sau khi nước sông và nước thải được xáo trộn, mg/l.

$BOD \text{ (lb/ngày)} = BOD \text{ (mg/l)} \times 8,34 \times \text{lưu lượng (mg/ ngày)}$; $DO \text{ (lb/ngày)} = DO \text{ (mg/l)} \times 8,34 \times \text{lưu lượng (mg/ ngày)}$; (mg/l = ppm; 8,34: Hệ số biến đổi lb/ngày thành mg/l).

3. Kết quả và thảo luận

a. Xác định khả năng tự làm sạch nước sông Nhuệ, sông Đáy theo GuXiasheng

Các thông số chính về chất lượng nước như DO, BOD, COD, $NH_4^+ - N$, $NO_3^- - N$ và $PO_4^{3-} - P$ được sử dụng để tính toán khả năng tự làm sạch tại các đoạn sông (trường hợp 1) Nhuệ và sông Đáy và toàn bộ dòng sông (trường hợp 2) theo công thức GuXiasheng.

Sông Nhuệ

Trường hợp 1: Kết quả tính toán về khả năng

tự làm sạch của 4 đoạn sông Nhuệ thể hiện ở bảng 1 cho thấy: Cả 4 đoạn dọc sông Nhuệ đều đã xuất hiện các thời điểm nước sông không còn

khả năng tự làm sạch đối với cả 6 thông số DO, BOD, COD, $\text{NH}_4^+ - \text{N}$, $\text{NO}_3^- - \text{N}$ và $\text{PO}_4^{3-} - \text{P}$.

Bảng 1: Chất lượng nước các đoạn sông/ sông Nhuệ (Giá trị trung bình 2010 - 2014)

Thông số	Đoạn 1 15 km		Đoạn 2 33 km		Đoạn 3 12,5 km		Đoạn 4 14,5 km		Cả dòng sông 75 km	
	Điểm đầu	Điểm cuối	Điểm đầu	Điểm cuối	Điểm đầu	Điểm cuối	Điểm đầu	Điểm cuối	Điểm đầu	Điểm cuối
	DO	5,16	2,88	2,88	3,06	3,06	3,65	3,65	3,56	5,16
BOD	3,62	18,49	18,49	13,58	13,58	11,7	11,7	7,39	3,62	7,39
COD	36,7	50,5	50,5	36,05	36,05	35,3	35,3	23,3	36,7	23,3
$\text{NH}_4^+ - \text{N}$	4	10,73	10,73	6,34	6,34	5,08	5,08	2,41	4	2,41
$\text{NO}_3^- - \text{N}$	0,39	0,12	0,12	0,16	0,16	0,15	0,15	0,65	0,39	0,65
$\text{PO}_4^{3-} - \text{P}$	0,55	0,9	0,9	0,83	0,83	0,64	0,64	0,18	0,55	0,18

Ngày đoạn sông đầu nguồn (đoạn 1) kết quả tính toán đã cho thấy khả năng tự làm sạch của nước sông là rất thấp, điều này phần nào thể hiện nước sông ở đây bị ảnh hưởng ô nhiễm bởi các nguồn thải 2 bên sông đổ ra (Đoạn 1 nước sông Nhuệ nhận nước thải từ các nguồn sinh hoạt, sản xuất đổ vào sông Pheo, kênh thải Đồng Bông 1, Đồng Bông 2, kênh Cổ Nhuế để đổ tiếp vào sông Nhuệ). Các đoạn sông ở hạ lưu (đoạn 3 và đoạn 4) mặc dù dấu hiệu về khả năng tự làm sạch của nguồn nước có cải thiện hơn so với các đoạn sông ở thượng lưu (đoạn 1 và 2) song sự cải thiện

này thể hiện không đáng kể. Mức độ khả năng tự làm sạch ở 2 đoạn sông hạ lưu vẫn rất thấp (cao nhất chỉ là 0,3 mg/l-km đối với BOD và 0,88 mg/l.km đối với COD (tại điểm 4).

Trường hợp 2: Kết quả tính toán về khả năng tự làm sạch của cả dòng sông trên cơ sở kết quả quan trắc từ 2010 - 2014 cho thấy, sông không còn khả năng tự làm sạch đối với BOD, $\text{NO}_3^- - \text{N}$. Bên cạnh đó, các thông số còn lại DO, COD, $\text{NH}_4^+ - \text{N}$, và $\text{PO}_4^{3-} - \text{P}$ cũng có khả năng tự làm sạch rất thấp (từ 0,004 - 0,16 mg/l-km) (Bảng 2)

Bảng 2. Kết quả tính toán khả năng tự làm sạch dọc sông Nhuệ 2010 - 2014

Đơn vị: mg/l.km

Thông số	Đoạn 1	Đoạn 2	Đoạn 3	Đoạn 4	Cả dòng sông
DO	0,15	-0,005	- 0,047	0,006	0,019
BOD	- 1,0	0,15	0,15	0,3	- 0,045
COD	- 0,92	0,44	0,06	0,88	0,16
$\text{NH}_4^+ - \text{N}$	- 0,5	0,13	0,1	0,18	0,02
$\text{NO}_3^- - \text{N}$	0,02	- 0,001	0,001	- 0,035	- 0,003
$\text{PO}_4^{3-} - \text{P}$	-0,02	0,002	0,015	0,032	0,004

Sông Đáy

Trường hợp 1: Kết quả tính toán về khả năng tự làm sạch của 7 đoạn dọc sông Đáy thể hiện ở bảng cho thấy: Cả 7 đoạn sông dọc sông Đáy đều đã xuất hiện các thời điểm nước sông không còn khả năng tự làm sạch đối với cả 6 thông số DO, BOD, COD, $\text{NH}_4^+ - \text{N}$, $\text{NO}_3^- - \text{N}$ và $\text{PO}_4^{3-} - \text{P}$. Ngày đoạn sông đầu nguồn (đoạn 1)

kết quả tính toán đã cho thấy khả năng tự làm sạch của nước sông đã rất thấp, điều này phần nào thể hiện nước sông ở đây bị ảnh hưởng 1 phần do nước sông Nhuệ bị ô nhiễm hòa nhập vào sông Đáy (Bảng 3). Trung bình số lần xuất hiện nước sông còn có khả năng tự làm sạch tại 7 đoạn sông Đáy trong các năm 2010 - 2014 là 26/42 số lần, chiếm 62% tổng số lần xác định.

Bảng 3. Giá trị trung bình chất lượng nước các đoạn sông/ sông Đáy (2010 - 2014)

Thông số	Đoạn 1 60,4 km		Đoạn 2 54,2 km		Đoạn 3 7,5 km		Đoạn 4 30 km		Đoạn 5 12 km		Đoạn 6 21 km		Đoạn 7 41 km		Dòng sông 226,1 km	
	ĐĐ	ĐC	ĐĐ	ĐC	ĐĐ	ĐC	ĐĐ	ĐC	ĐĐ	ĐC	ĐĐ	ĐC	ĐĐ	ĐC	ĐĐ	ĐC
DO	3,9	4,3	4,3	4,1	4,1	3,8	3,8	4,8	4,8	5,1	5,1	5,4	5,4	5,6	3,9	5,6
BOD	6,95	6,26	6,26	4,95	4,95	6,5	6,5	4,8	4,8	4,25	4,25	3,4	3,4	3,05	6,95	3,05
COD	27	23,6	23,6	17,2	17,2	21,7	21,7	16,7	16,7	16,8	16,8	13,9	13,9	14,4	27	14,4
NH ₄ ⁺ - N	3,1	2,1	2,1	1,02	1,02	1,37	1,37	1,28	1,28	0,49	0,49	0,23	0,23	0,17	3,1	0,17
NO ₃ ⁻ - N	0,27	0,63	0,63	0,91	0,91	0,71	0,71	1,23	1,23	0,81	0,81	0,5	0,5	0,59	0,27	0,59
PO ₄ ³⁻ - P	0,32	0,21	0,21	0,12	0,12	0,11	0,11	0,12	0,12	0,1	0,1	0,09	0,09	0,13	0,32	0,13

ĐĐ: Điểm đầu; ĐC: Điểm cuối.

Trường hợp 2: Kết quả tính toán về khả năng tự làm sạch của cả dòng sông trên cơ sở kết quả quan trắc từ 2010 - 2014 cho thấy, sông Đáy có khả năng tự làm sạch cao hơn so với sông Đáy sông vẫn ở mức thấp, cụ thể: sông không còn

khả năng tự làm sạch đối với DO và NO₃⁻ - N. Trong khi đó các thông số còn lại BOD, COD, NH₄⁺ - N, và PO₄³⁻ - P có khả năng tự làm sạch, song không cao (từ 0,001 - 0,056 mg/l-km) (Bảng 4).

Bảng 4. Kết quả tính toán khả năng tự làm sạch dọc sông Đáy 2010 - 2014

Đơn vị: mg/l.km

Thông số	Đoạn 1	Đoạn 2	Đoạn 3	Đoạn 4	Đoạn 5	Đoạn 6	Đoạn 7	Cả dòng sông
DO	- 0,007	0,004	0,04	- 0,03	- 0,025	- 0,014	- 0,005	- 0,0075
BOD	0,01	0,025	- 0,21	0,057	0,046	0,041	0,009	0,017
COD	0,06	0,12	- 0,6	0,168	- 0,012	0,14	- 0,01	0,056
NH ₄ ⁺ - N	0,02	0,02	- 0,05	0,003	0,07	0,01	0,002	0,013
NO ₃ ⁻ - N	- 0,006	- 0,006	0,03	- 0,017	0,035	0,015	- 0,002	- 0,001
PO ₄ ³⁻ - P	0,002	0,002	0,001	- 0,0003	0,002	0,0005	- 0,001	0,001

b. Xác định khả năng tự làm sạch chất lượng nước sông Nhuệ, sông Đáy theo mô hình Streeter - phelps

Bên cạnh các thông số chính về chất lượng nước như DO, BOD, mô hình Streeter - phelps còn cần các dữ liệu khác phục vụ việc xác định khả năng tự làm sạch như: độ sâu nguồn nước,

Bảng 5. Các thông số đầu vào phục vụ tính toán theo mô hình Streeter - phelps

Thông số	Lưu lượng (Q) (m ³ /h)	BOD mg/l	DO mg/l	Nhiệt độ (t) ^o C	Khoảng cách m
Sông Nhuệ: Vận tốc (v): 1,56 m/s [6]. -Độ sâu (H): 2,5 m	57996	19,75	2,9	20	33.000
Sông Tô Lịch	18000	90,17	0,7	22	

Hệ số phân hủy các chất hữu cơ tại 20^oC : K1 = 0,15 (ngày-1)[2]

Từ kết quả tính toán bảng 6 cho thấy, sau khi tiếp nhận nguồn xả là sông Tô Lịch, nồng độ oxy

vận tốc dòng chảy (Bảng 5).

Sông Nhuệ

Mô hình Streeter - phelps được áp dụng để đánh giá khả năng tự làm sạch của đoạn sông Nhuệ tiếp nhận nguồn thải từ sông Tô Lịch (Tại Phúc La, Quận Hà Đông, Hà Nội).

hòa tan trong dòng chảy sông Nhuệ tại điểm cách 33 km bằng 1,976 mg/l < 2 mg/l. Điều này cho thấy, sau khi tiếp nhận nguồn xả thải từ sông Nhuệ thì sông Nhuệ không còn khả năng tự làm sạch.

Bảng 6. Kết quả khả năng tự làm sạch của sông Nhuệ theo mô hình Streeter - phelps

TT	Thông số	Giá trị
1	K_a (ngày ⁻¹)	1,24
2	Q_{mix1} (m ³ /h)	75996
3	$BOD_{,mix1}$ (mg/l)	36,43
4	L (mg/l)	69,04
5	$DO_{o,mix1}$ (mg/l)	2,38
6	T_{mix1} (°C)	20,47
7	k (ngày ⁻¹)	0,153
8	K (ngày ⁻¹)	1,254
9	DO_{bh} (mg/l)	9,106
10	DO_t (mg/l)	6,726
11	BOD (mg/l)	50,79
12	DO (mg/l)	7,13
13	DO_r (mg/l)	1,976

Sông Đáy

Mô hình Streeter - phelps được áp dụng để đánh giá khả năng tự làm sạch của đoạn sông Đáy sau khi đã tiếp nhận nguồn thải từ kênh thủy lợi TB8 (Kênh TB8 là trục tiêu thoát nước nội đồng và từ các kênh nhánh trên địa bàn xã Thanh

Thủy, huyện Thanh Liêm đổ ra sông Đáy với lưu lượng là 1,38 m³/s [8]). Nguồn tiếp nhận nước kênh TB8 đổ ra sông Đáy tại khu vực Cầu Phao Kiện Khê, huyện Thanh Liêm, tỉnh Hà Nam. Các thông số đầu vào phục vụ tính toán theo mô hình Streeter - phelps thể hiện tại bảng 7.

Bảng 7. Các thông số đầu vào phục vụ tính toán theo mô hình Streeter - phelps

Thông số	Lưu lượng Q (m ³ /h)	BOD mg/l	DO mg/l	Nhiệt độ (t)°C	Khoảng cách m
Sông Đáy:					
Vận tốc (v): 1,56 m/s	184680	17	3	20	
Độ sâu(H): 3,2 m [4]					
Kênh TB8	4968	6,8	2,5	22	30000

Kết quả tính toán đối với sông Đáy tương tự cách tính với sông Nhuệ (Bảng 8).

Bảng 8. Kết quả khả năng tự làm sạch của sông Đáy theo Streeter - phelps

TT	Thông số	Giá trị
1	K_a (ngày-1)	0,86
2	Q_{mix} (m ³ /h)	189648
3	BOD_{mix} (mg/l)	16,73
4	L (mg/l)	31,7
5	$DO_{o,mix}$ (mg/l)	2,98
6	T_{mix} (oC)	20,05
7	k (ngày-1)	0,15
8	K (ngày-1)	0,861
9	DO_{bh} (mg/l)	9,19
10	DO_t (mg/l)	6,21
11	BOD (mg/l)	26,17
12	DO (mg/l)	6,07
13	DO_r (mg/l)	3,12

Từ kết quả tính toán bảng trên cho thấy, sau khi tiếp nhận nguồn xả là kênh TB 8, nồng độ oxy hòa tan trong dòng chảy sông Đáy tại điểm cách 30 km bằng $3,12 \text{ mg/l} < 4 \text{ mg/l}$. Điều này cho thấy sau khi tiếp nhận nguồn xả thải từ sông Đáy không còn khả năng tự làm sạch. Từ kết quả nêu trên có thể đưa ra một số nhận xét tóm tắt về hạn chế và ưu điểm đối với 2 công cụ đánh giá khả năng tự làm sạch trên như sau:

Hạn chế: (1) Hạn chế đối với mô hình Streeter - Phelps: yêu cầu nhiều loại thông số dữ liệu đầu vào của nguồn tiếp nhận và nguồn thải (dữ liệu về thông số quan trắc chất lượng nước BOD, DO), các dữ liệu về đặc điểm thủy văn (độ sâu thủy vực, vận tốc dòng chảy, lưu lượng dòng chảy ..); (2) Hạn chế chung của 2 công cụ: Khả năng tiếp nhận nước thải trên các đoạn sông/ dòng sông được đánh giá trên cơ sở các giả thiết chưa phù hợp với thực tế như: Không có sự thay đổi về tốc độ dòng chảy lẫn chất lượng nguồn nước tiếp nhận phía thượng lưu trong khoảng thời gian đánh giá; Đoạn sông không bị ảnh hưởng triều; Khả năng tiếp nhận chất ô nhiễm là đồng đều trên toàn đoạn sông tính toán; Quá trình hoà tan, xáo trộn chất ô nhiễm trong nguồn nước tiếp nhận là hoàn toàn và xảy ra ngay khi tiếp nhận.

Ưu điểm:

Bảng 9. Một số điểm khác nhau khi áp dụng 2 công cụ đánh giá khả năng tự làm sạch của nguồn nước theo GuXiasheng và Streeter - Phelps

Loại công cụ	Yêu cầu dữ liệu đầu vào		Áp dụng trong trường hợp
	Nguồn tiếp nhận	Nguồn thải	
Theo GuXiasheng	Các thông số chính về chất lượng nước (DO, BOD, COD, NH_4^+ - N, NO_3^- - N và PO_4^{3-} - P)	Không cần	Hiện trạng
Mô hình Streeter - Phelps	Nhiệt độ tại nguồn nước, vận tốc dòng chảy, lưu lượng ..)	DO, BOD (các thông số thủy văn (độ sâu thủy vực, vận tốc dòng chảy, lưu lượng ..)	Dự đoán xu thế

Chính nhờ những ưu điểm nêu trên nên công cụ xác định khả năng tự làm sạch vẫn cần được

Công cụ theo GuXiasheng: (1) Không yêu cầu các dữ liệu thông tin chuyên ngành về thủy văn và đặc điểm sinh thái; (2) Xác định khả năng tự làm sạch nhanh gọn, đơn giản do không yêu cầu tính toán phức tạp; (3) Có thể xác định khả năng tự làm sạch một cách đồng bộ và hệ thống cho các đoạn sông/ dòng sông; (4) Công cụ này áp dụng phục vụ được cho nhiều mục đích quản lý và khoa học khác nhau, cụ thể ngoài việc phục vụ làm cơ sở để thiết lập phân đoạn sông có chất lượng nước theo mục tiêu sử dụng còn phục vụ các hoạt động khác trong đó có việc sàng lọc trong quá trình đánh giá sơ bộ khả năng tiếp nhận nước thải của nguồn nước.

Công cụ theo mô hình Streeter - Phelps: (1) Mô hình Streeter - Phelps dùng để miêu tả quá trình tiêu thụ oxy trong các phản ứng sinh hoá của chất ô nhiễm hữu cơ và quá trình gia tăng ôxy trong các phản ứng tái tạo khí, tính toán tải lượng BOD tối đa cho phép đổ vào sông nhằm đánh giá khả năng tự làm sạch của các đoạn sông; (2) Công cụ đánh giá được mức độ ảnh hưởng của nguồn thải, đặc biệt và các nguồn thải đa hợp (các kênh rạch, sông thoát nước, đường cống sau khi đã tiếp nhận các nguồn thải riêng lẻ để đổ tiếp ra nguồn tiếp nhận tiếp theo); (3) Công cụ này có thể dự đoán xu hướng khả năng tự làm sạch nguồn nước về phía hạ lưu.

áp dụng trong các nghiên cứu để bảo vệ nguồn nước nói chung, thiết lập phân đoạn sông có chất

lượng nước theo mục tiêu sử dụng nói riêng.

4. Kết luận

1. Xác định khả năng tự làm sạch nước theo 2 công cụ: Theo GuXiasheng và Streepster - phelps cho thấy cả 2 dòng sông/ các đoạn sông Nhuệ và sông Đáy đều có khả năng tự làm sạch thấp.

2. So sánh khả năng tự làm sạch giữa sông Nhuệ và sông Đáy cho thấy: Tại sông Đáy vẫn còn khả năng tự làm sạch đối với BOD (0,017

mg/l-km) song tại sông Nhuệ lại không còn khả năng này (-0,045 mg/l-km).

3. Qua kết quả nghiên cứu, tính toán cho thấy công cụ mô hình Streepster – phelps phù hợp để đánh giá xu thế khả năng tự làm sạch của đoạn sông sau khi đã tiếp nhận nguồn thải đổ vào, còn công cụ theo GuXiasheng phù hợp để đánh giá hiện trạng về khả năng tự làm sạch cho các đoạn sông/ dòng sông.

Tài liệu tham khảo

1. Bộ Tài Nguyên và Môi Trường (2006), *Hiện trạng môi trường nước 3 lưu vực sông: Cầu, Nhuệ - Đáy, hệ thống sông Đông Nai*, Báo cáo môi trường Quốc gia.
2. Bùi Tá Long (2008), *Mô hình Streeter - Phelps mô phỏng chất lượng nước trên kênh sông*, Giáo trình Mô hình hóa môi trường, NXB Đại Học Quốc Gia.
3. Cái Anh Tú và nnk (2016), *Kết quả sàng lọc xác định sơ bộ chất lượng nước sông theo mục tiêu sử dụng tại sông Nhuệ, sông Đáy*, Tạp chí Khí tượng, Số 669, 41-49.
4. Cục Quản lý chất thải và cải thiện môi trường, Tổng cục Môi trường, Bộ Tài Nguyên và Môi Trường (2009), *Đánh giá ngưỡng chịu tải và đề xuất các giải pháp quản lý, khắc phục tình trạng ô nhiễm môi trường nước sông Nhuệ, sông Đáy*, Báo cáo tổng kết đề tài nghiên cứu năm 2009.
5. Tổng cục Môi trường, Bộ Tài Nguyên và Môi trường (2016), *Chương trình quan trắc tổng thể môi trường nước lưu vực sông Nhuệ - Đáy giai đoạn 2010-2015*.
6. Trung tâm Tư vấn Khí tượng Thủy văn và Môi trường, Viện KH KTTV&MT (2009), *Ứng dụng mô hình toán đánh giá một số tác động của Biến đổi khí hậu lên chất lượng nước lưu vực sông Nhuệ - Đáy*, Báo cáo tổng kết đề tài nghiên cứu năm 2009.
7. Gu Xiasheng (1985), *Water Treatment Engineering*, Tsinghua University, Beijing, China.
8. Xí nghiệp thủy nông huyện Thanh Liêm (2015), *Số liệu về các kênh TB 4-6-4, TB 4-6, TB 8*.

DETERMINING SELF-PURIFICATION CAPACITY OF NHUE RIVER, DAY RIVER

Cai Anh Tu

The University of Science - Vietnam National University Ha Noi City

Abstract: *There are many tools or methods to determine the self-purification capacity of water sources. This study presented the results of the research using two tools to determine the self-purification capacity of Nhue and Day River proposed by GuXiasheng in 1985 and the Streeter-Phelps model. The results of the study have shown that the Streeter-Phelps model tool is suitable for evaluating the tendency of self-purification in the lower river after receiving the waste stream. Meanwhile, the GuXiasheng tool is suitable for evaluating the current self-purification capacity of the river in a synchronous and systematic way. In addition, in both cases, Nhue and Day River were calculated to have low self-purification capacity.*

Keywords: *Self-purification capacity, Nhue River, Day River*

TÓM TẮT TÌNH HÌNH KHÍ TƯỢNG, KHÍ TƯỢNG NÔNG NGHIỆP, THỦY VĂN THÁNG 2 NĂM 2017

Trong tháng 02/2017, hoạt động của không khí lạnh yếu và tần suất ít hơn so với trung bình hàng năm cùng thời kỳ nên nhiệt độ trung bình tháng tại các tỉnh Miền Bắc tiếp tục phổ biến ở mức cao hơn nhiều so với trung bình. Cùng với đó tổng lượng mưa tại khu vực này cũng phổ biến thiếu hụt nhiều so với trung bình nhiều năm.

Trong khi đó ở các tỉnh từ Trung Trung Bộ trở vào phía nam tổng lượng mưa tháng phổ biến cao hơn so với trung bình nhiều năm, riêng khu vực Nam Bộ tiếp tục xuất hiện mưa trái mùa.

TÌNH HÌNH KHÍ TƯỢNG

1. Hiện tượng thời tiết đặc biệt:

+ Không khí lạnh

Trong tháng xảy ra 02 đợt không khí lạnh, cụ thể:

- Ngày 8/02, do ảnh hưởng của gió mùa đông bắc (GMĐB) nên ở vịnh Bắc Bộ, vùng biển ngoài khơi Trung Bộ đã có gió Đông Bắc mạnh cấp 6-7, giật cấp 8-9. Tại các tỉnh Bắc Bộ trời rét, khu vực vùng núi và trung du Bắc Bộ trời rét đậm, nhiệt độ thấp nhất ở các tỉnh vùng núi giảm xuống còn 7-9°C, có nơi thấp hơn như tại Mẫu Sơn (Lạng Sơn) nhiệt độ thấp nhất là 2,0°C, SaPa (Lào Cai) 3,5°C,...

- Ngày 23/2, do ảnh hưởng của GMĐB nên tại vịnh Bắc Bộ và khu vực Bắc Biển Đông (bao gồm cả vùng biển quần đảo Hoàng Sa) có gió đông bắc mạnh cấp 6-7, giật cấp 8-9. Từ ngày 24, trời chuyển rét, vùng núi và trung du có rét đậm, nhiệt độ thấp nhất tại các tỉnh vùng núi giảm xuống phổ biến từ 10-13°C, có nơi thấp hơn như: Mẫu Sơn (Lạng Sơn): 2,1°C, Sa Pa (Lào Cai): 4,8°C, Tam Đảo: 6,0°C...

2. Tình hình nhiệt độ:

Nhiệt độ trung bình tháng 02/2017 tại khu vực Bắc Bộ và Bắc Trung Bộ phổ biến cao hơn so với trung bình nhiều năm (TBNN) từ 1,5-2,5°C, các khu vực khác từ Trung Trung Bộ trở vào phía nam phổ biến ở mức xấp xỉ so với TBNN cùng thời kỳ.

Nơi có nhiệt độ cao nhất là Biên Hòa (Đồng Nai): 36,1°C (ngày 27).

Nơi có nhiệt độ thấp nhất là Mẫu Sơn (Lạng Sơn): 2,0°C (ngày 10).

3. Tình hình mưa:

Trong tháng 02, đã xảy ra những đợt mưa diện rộng như sau:

- Từ đêm 3-4/02, do ảnh hưởng của rãnh thấp

trong đới gió Tây trên cao, nên tại Bắc Bộ đã xuất hiện mưa rào và dông trên diện rộng, với lượng mưa phổ biến từ 10-30 mm, một số nơi có mưa lớn hơn như Mẫu Sơn (Lạng Sơn) 45mm, Bãi Cháy (Quảng Ninh) 50mm,...

- Từ ngày 2-4/02, do ảnh hưởng của nhiễu động trong đới gió Đông trên cao nên tại các tỉnh từ Hà Tĩnh đến Khánh Hòa có mưa, mưa vừa, có nơi mưa to với lượng mưa phổ biến 20-50 mm, một số nơi có mưa rất to như A Lưới (Thừa Thiên Huế) 128 mm, Ba Tơ (Quảng Ngãi) 151 mm, Tuy Hòa (Phú Yên) 113 mm,...

- Từ ngày 2-3/02, tại các tỉnh Nam Bộ và khu vực Nam Tây Nguyên, do ảnh hưởng của rãnh thấp xích đạo nên đã xuất hiện mưa trái mùa với lượng mưa phổ biến từ 20-40 mm, một số nơi có mưa lớn hơn như M'Đrăk (Đắk Lắk) 45 mm, Thủ Dầu Một (Bình Dương) 58mm, Trà Nóc (Cần Thơ) 105 mm,...

- Từ ngày 09-14/02, do ảnh hưởng của không khí lạnh hoạt động mạnh, ở các tỉnh từ Hà Tĩnh đến Bình Định đã có mưa, mưa vừa, có nơi mưa to và dông, lượng mưa phổ biến từ 30-60 mm, một số nơi có mưa lớn hơn như thành phố Huế lượng mưa là 162 mm, Trà My (Quảng Nam) lượng mưa là 121 mm, Ba Tơ (Quảng Ngãi) lượng mưa là 103mm,...

Tổng lượng mưa trong tháng 02/2017, tại khu vực Bắc Bộ và Bắc Trung Bộ phổ biến thấp hơn từ 40-80%, tại khu vực Trung và Nam Trung Bộ, lượng mưa phổ biến cao hơn nhiều so với TBNN, đặc biệt từ Thừa Thiên Huế đến Phú Yên lượng mưa phổ biến từ 130-250 mm (Lượng mưa TBNN tại khu vực này chỉ phổ biến từ 30-60 mm). Khu vực Tây Nguyên, lượng mưa phân bố không đồng đều, phía bắc khu vực ở mức thấp hơn TBNN, phía nam phổ biến cao hơn so với TBNN; khu vực Nam Bộ tổng lượng mưa tháng

phổ biến 20-50 mm (Lượng mưa TBNN phổ biến dưới 15 mm).

Nơi có lượng mưa tháng cao nhất là Trà My (Quảng Nam): 318 mm, cao hơn TBNN là 281 mm.

Một số nơi khu vực phía tây Bắc Bộ và phía bắc Tây Nguyên cả tháng không có mưa, như: Điện Biên, Sông Mã (Sơn La), Kon Tum, Pleiku, Yaly (Gia Lai), EaKmat (Đắk Lắk).

4. Tình hình nắng:

Tổng số giờ nắng trong tháng ngoại trừ một số khu vực ở Lai Châu, Điện Biên, Lào Cai, Hà Giang ở mức thấp hơn TBNN, các khu vực còn lại ở Bắc Bộ kéo dài đến khu vực Quảng Trị phổ biến ở mức cao hơn TBNN, các tỉnh từ Thừa Thiên Huế trở vào phía nam phổ biến thấp hơn so với TBNN cùng thời kỳ.

Nơi có số giờ nắng cao nhất là Đắk Tô (Đắk Lắk): 244 giờ, thấp hơn TBNN là 6 giờ.

Nơi có số giờ nắng thấp nhất là Lục Yên (Yên Bái): 44 giờ, thấp hơn TBNN là 16 giờ.

KHÍ TƯỢNG NÔNG NGHIỆP

Điều kiện KTNN tháng 2/2017 ở nhiều vùng trong cả nước không thực sự thuận lợi cho sản xuất nông nghiệp do nền nhiệt cao, phổ biến ở mức cao hơn giá trị TBNN từ 0,5 - 3,6°C, tổng lượng mưa tháng quá ít hoặc không có mưa trong khi đó lượng bốc hơi cao gây tình trạng thiếu nước nghiêm trọng cho sản xuất nông nghiệp. Ở các tỉnh phía Bắc liên tiếp xuất hiện các đợt không khí lạnh tăng cường vào trung tuần tháng 2 và đầu tháng 3 làm ảnh hưởng đến tiến độ gieo cấy lúa vụ đông xuân 2016-2017. Ở các tỉnh phía Nam, tình trạng thiếu nước và các đợt xâm nhập mặn cũng gây không ít khó khăn cho bà con nông dân, đặc biệt là các tỉnh Đồng bằng sông Cửu Long.

Sản xuất nông nghiệp tháng 2 tập trung chủ yếu vào việc gieo cấy vụ đông xuân, thu hoạch các cây vụ đông, chăm sóc bón phân, phòng trừ sâu bệnh và giữ nước cho diện tích lúa đông xuân sớm đã gieo cấy ở các tỉnh Miền Bắc. Các tỉnh phía Nam đã kết thúc gieo cấy lúa vụ đông xuân, chăm sóc lúa chính vụ và thu hoạch các trà đông xuân sớm, đồng thời tranh thủ làm đất gieo trồng các loại cây màu vụ xuân, cây công nghiệp ngắn ngày và rau đậu các loại. Tính đến cuối tháng 2, cả nước đã gieo cấy được 2849 nghìn ha lúa đông xuân, tăng 8,5% so cùng kỳ năm trước. trong đó các tỉnh miền Bắc gieo cấy đạt

932,3 nghìn ha, bằng 130,6% cùng kỳ, các tỉnh phía Nam đã cơ bản kết thúc xuống giống lúa đông xuân đạt tổng diện tích 1917,1 nghìn ha, tăng 0,2% so với cùng kỳ năm trước. Trên các trà lúa chiêm xuân sớm ở Miền Bắc xuất hiện rầy nâu, sâu cuốn lá nhỏ, bệnh lùn sọc đen, đạo ôn. Lúa đông xuân ở Miền Nam đang ở giai đoạn làm đòng, trổ và chín, sâu bệnh xuất hiện phổ biến là rầy nâu, sâu cuốn lá, sâu đục thân, bệnh đạo ôn, bệnh bạc lá.

1. Tình hình trồng trọt

a. Đối với cây lúa

Các tỉnh miền Bắc: Hoạt động trọng tâm trong tháng là tập trung chăm sóc, thu hoạch cây vụ đông năm 2016/2017; tích cực chuẩn bị giống, phân bón, nước tưới phục vụ gieo trồng vụ đông xuân năm 2017. Tính đến cuối tháng, diện tích gieo cấy lúa đông xuân đạt 932,3 nghìn ha, bằng 130,6% cùng kỳ. Do thời tiết đầu vụ Đông xuân tương đối thuận lợi, số ngày có nắng nhiều, nguồn nước đủ, bà con nông dân chủ động làm đất và gieo cấy lúa sớm nên tiến độ gieo trồng nhanh hơn cùng kỳ: Các tỉnh vùng ĐB Sông Hồng tăng 40% so, các tỉnh Trung du và MN phía Bắc tăng 33% và các tỉnh Bắc Trung Bộ tăng 19%. Hiện các địa phương tiếp tục đẩy nhanh tiến độ gieo cấy đảm bảo trong khung thời vụ; tập trung chỉ đạo chăm sóc, phòng trừ sâu bệnh cho diện tích mạ đã gieo, lúa đã cấy. Hiện nay cây lúa sinh trưởng và phát triển tốt, nhưng tại một số địa phương đã xuất hiện rải rác sâu bệnh gây hại trên cây trồng như: sâu đục thân 2 chấm, sâu cuốn lá nhỏ trên lúa Đông xuân sớm, sâu xanh, bướm trắng trên cây rau... Tuy nhiên, tình hình sâu bệnh trên đã được bà con nông dân kịp thời phát hiện, phòng trừ nên khả năng không ảnh hưởng đến sinh trưởng và phát triển của cây trồng.

Hiện nay Miền Bắc đang là giữa mùa đông, thời tiết nắng ấm, nền nhiệt cao hơn TBNN thuận lợi cho bà con nông dân thu hoạch các cây trồng vụ đông và giải phóng đất để sản xuất vụ đông xuân. Tuy nhiên, do tình trạng ít mưa kéo dài, nhiều khu vực độ ẩm không khí tuyệt đối xuống dưới 30%, lượng bốc hơi cao làm cạn kiệt các nguồn nước đã ảnh hưởng đến tiến độ làm đất, gieo cấy lúa đông xuân, diện tích mạ đã gieo sinh trưởng chậm.

Các tỉnh miền Nam: Tình trạng ít mưa vẫn tiếp tục kéo dài ở các tỉnh Nam Trung Bộ và Tây

Nguyên và Nam Bộ, đặc biệt có những khu vực cả tháng không có mưa như Phan Thiết, Pleiku, Kon Tum, Vũng Tàu, và nhiều khu vực lượng mưa tháng dưới 10mm. Hầu hết các khu vực từ Nam Trung Bộ trở vào tổng lượng mưa tháng thấp hơn lượng bốc hơi từ 30 đến 145mm đã gây những trở ngại lớn cho sản xuất lúa vụ đông xuân.

Hiện nay, nhiều địa phương ở vùng đồng bằng Nam Bộ đã dứt điểm xuống giống lúa đông xuân. Diện tích lúa đông xuân đạt tổng diện tích 1917,1 nghìn ha, tăng 0,2% so với cùng kỳ năm trước, riêng vùng ĐB sông Cửu Long xuống giống đạt 1538,2 nghìn ha, bằng 99,1% cùng kỳ. Hiện lúa đông xuân phát triển tốt, những trà lúa chính vụ đang trong giai đoạn đẻ nhánh - làm đồng, số ít trong giai đoạn ngâm sữa, chuẩn bị trổ. Vùng Đồng bằng sông Cửu Long, diện tích lúa Đông xuân đã cho thu hoạch đạt 462,7 nghìn ha, chiếm 30% diện tích xuống giống, năng suất ước đạt 55 tạ/ha.

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

Tiến độ gieo trồng các loại cây rau màu vụ đông xuân nhìn chung chậm hơn cùng kỳ năm trước. Tính đến cuối tháng, các địa phương trong cả nước đã gieo trồng 371,7 nghìn ha cây màu lương thực các loại, bằng 96,8% cùng kỳ năm trước. Các cây trồng chính gồm có: Ngô đạt 239,4 nghìn ha, khoai lang đạt 47 nghìn ha, sắn đạt 80,9 nghìn ha. Các cây công nghiệp ngăn ngày diện tích đạt 162,3 nghìn ha, bằng 87,2% cùng kỳ năm trước, trong đó: Cây đậu tương đạt 21,3 nghìn ha, cây lạc đạt 79,8 nghìn ha. Tổng diện tích rau, đậu đạt 374,9 nghìn ha, bằng 98,8% cùng kỳ năm trước. Diện tích rau màu giảm, chủ yếu ở vụ đông do hiệu quả kinh tế thấp, thời tiết những ngày đầu gieo trồng cây vụ Đông không thuận lợi, mưa bão nhiều, có những loại cây phải trồng đi trồng lại. Khi thời tiết thuận lợi thì một số cây như đậu tương, lạc lại hết thời vụ gieo trồng: Chè ở Mộc Châu và Phú Hộ đang trong thời kỳ chè lớn nảy chồi, ở Ba Vì đang trong thời kỳ lá thật thứ nhất, do thời tiết khô hanh, ít mưa nên trạng thái sinh trưởng từ xấu đến trung bình; Ở Bắc Trung Bộ: lạc, đang trong thời kỳ lá thật thứ 3, đậu tương nảy chồi, trạng thái sinh trưởng trung bình; Cà phê ở Tây Nguyên, Xuân Lộc đang trong thời kỳ nở hoa, trạng thái sinh trưởng trung bình đến tốt.

2. Tình hình sâu bệnh

Theo Cục Bảo vệ thực vật trong tháng II một số đối tượng dịch hại trên cây lúa giảm so với cùng kỳ năm trước, điển hình diện tích lúa bị chuột hại giảm 4.402 ha, đạo ôn lá hại lúa giảm 4.631 ha, rầy nâu hại lúa giảm 16.844 ha, sâu cuốn lá nhỏ hại lúa giảm 8.371 ha. Bên cạnh đó một vài dịch có dấu hiệu tăng so với cùng kỳ như: Lem lép hạt hại lúa tăng 2.276 ha, diện tích lúa bị ốc bươu vàng hại 8.880 ha, tăng 2034 ha so với cùng kỳ năm trước, trong đó diện tích nhiễm nặng là 302 ha, tập trung chủ yếu ở các tỉnh Phía Bắc, Miền Trung, ĐBSCL.

Chi tiết một số loại dịch chính trên lúa phát sinh trong tháng như sau:

- Bệnh bạc lá: Tổng diện tích nhiễm 7.215 ha. Bệnh tập trung tại các tỉnh đồng bằng sông Cửu Long.
- Chuột: Tổng diện tích hại 8.920,1 ha, nặng 66,6ha. Chuột hại tại các tỉnh Duyên Hải Nam Trung Bộ, đồng bằng sông Cửu Long.
- Đạo ôn cổ bông: Hại chủ yếu tại các tỉnh Đồng Bằng Sông Cửu Long với tổng diện tích nhiễm 6.356 ha, trong đó diện tích bị nhiễm nặng 25 ha.
- Đạo ôn lá: Hại chủ yếu tại các tỉnh đồng bằng sông Cửu Long với tổng diện tích nhiễm 32.405 ha, trong đó diện tích bị nhiễm nặng 150 ha.
- Bệnh đen lép hạt: Diện tích nhiễm 15.042 ha, trong đó diện tích bị nhiễm nặng 215 ha tập trung tại đồng bằng sông Cửu Long.
- Rầy nâu - rầy lưng trắng: Tổng diện tích nhiễm 29.757 ha, trong đó diện tích bị nhiễm nặng 443 ha. Tập trung chủ yếu tại đồng bằng sông Cửu Long.
- Sâu cuốn lá nhỏ: Gây hại chủ yếu tại các tỉnh đồng bằng sông Cửu Long với tổng diện tích nhiễm 6.944 ha, trong đó diện tích bị nhiễm nặng 1 ha.
- Sâu đục thân: Diện tích nhiễm sâu non 2788 ha, trong đó diện tích bị nhiễm nặng 23 ha. Sâu non gây hại chủ yếu tại đồng bằng sông Cửu Long.
- Ốc bươu vàng hại lúa với diện tích 8.880 ha, trong đó diện tích bị nhiễm nặng 302 ha tập trung chủ yếu ở các tỉnh Phía Bắc, Miền Trung, đồng bằng sông Cửu Long.
- Sâu ăn hại lúa: Sâu hại chủ yếu ở các tỉnh đồng bằng sông Cửu Long với diện tích 46.213

ha, trong đó diện tích bị nhiễm nặng 23.822 ha.

TÌNH HÌNH THỦY VĂN

1. Bắc Bộ

Nguồn nước trên các sông suối thượng lưu hệ thống sông Hồng - Thái Bình biến đổi chậm và giảm dần; mực nước hạ lưu tiếp tục dao động theo sự điều tiết của các thủy điện lớn thượng nguồn và ảnh hưởng của thủy triều. Trong tháng, các hồ chứa thủy điện lớn đã thực hiện cấp nước phục vụ đồ ải vụ Xuân đợt 3 từ ngày 6/2-10/2 (kết thúc sớm hơn kế hoạch 3 ngày). Mực nước trung bình tại Hà Nội từ 2,2- 2,3 m.

Nguồn dòng chảy so với trung bình nhiều năm (TBNN) trên sông Đà đến hồ Sơn La cao hơn khoảng 23% (do có sự điều tiết phát điện của thủy điện thượng nguồn), trên sông Lô đến hồ Tuyên Quang nhỏ hơn khoảng 2%; trên sông Thao nhỏ hơn khoảng 38%; hạ lưu sông Lô tại Tuyên Quang nhỏ hơn 18% và hạ lưu sông Hồng tại Hà Nội nhỏ hơn 2,2%, do các hồ chứa xả nước tăng cường phục vụ đồ ải.

Trên sông Đà, mực nước cao nhất tháng tại Mường Lay là 213,17 m (7h ngày 15), thấp nhất là 211,84 m (13h ngày 01), trung bình tháng là 212,51 m; tại Tạ Bú mực nước cao nhất tháng là 110,00 m (19h ngày 01); thấp nhất là 104,35 m (07h ngày 22), trung bình tháng là 106,12 m. Lưu lượng lớn nhất đến hồ Hòa Bình là 1970 m³/s (1h ngày 9); nhỏ nhất là 10 m³/s (7h ngày 25), trung bình tháng là 496 m³/s (TBNN là 442 m³/s). Mực nước hồ Hoà Bình lúc 19 giờ ngày 28/2 là 102,64 m, thấp hơn cùng kỳ năm 2016 (111,42 m) là 8,78 m.

Trên sông Thao, tại trạm Yên Bái, mực nước cao nhất tháng là 25,60 m (13h ngày 17); thấp nhất là 24,60 m (7h ngày 24), trung bình tháng là 24,94 m, cao hơn TBNN cùng kỳ (24,37 m) là 0,57 m.

Trên sông Lô tại Tuyên Quang, mực nước cao nhất tháng là 16,92 m (4h ngày 11); thấp nhất 14,72 m (1h ngày 28)- đạt giá trị thấp nhất cùng kỳ, trung bình tháng là 15,64 m, thấp hơn TBNN cùng kỳ (15,88 m) là 0,24 m.

Trên sông Hồng tại Hà Nội, do ảnh hưởng điều tiết tăng cường xả nước phát điện phục vụ đồ ải vụ Xuân trong đợt 3, mực nước cao nhất tháng là 2,57 m (9h ngày 08), thấp nhất xuống mức 0,33 m (4h ngày 28); trung bình tháng là 1,26 m, thấp hơn TBNN (2,79 m) là 1,53 m và

thấp hơn cùng kỳ năm 2016 (1,28 m) là 0,02 m.

Trên hệ thống sông Thái Bình tại Phả Lại mực nước cao nhất tháng là 1,62 m (6h ngày 8), thấp nhất -0,15 m (10h ngày 17); trung bình tháng là 0,60 m, thấp hơn TBNN cùng kỳ (0,76 m) là 0,16 m.

2. Khu vực Trung Bộ và Tây Nguyên

Những ngày đầu tháng, trên các sông từ Thừa Thiên Huế đến Phú Yên đã xuất hiện một đợt dao động với biên độ lũ lên từ 0,5-1,0 m, sau đó mực nước biến đổi chậm theo xu thế xuống dần. Ngày 22/02, mực nước trên sông Cam Ly tại Thanh Bình có dao động với biên độ xấp xỉ 1,0 m. Trong tháng, mực nước trên các sông khác ở Trung Bộ và khu vực Tây Nguyên biến đổi chậm.

Lượng dòng chảy trên các sông chính ở Trung Bộ và khu vực Tây Nguyên phổ biến cao hơn so với TBNN cùng kỳ; riêng sông Mã, sông Cả, sông Cái Nha Trang và sông La Ngà thấp hơn từ 30-60%(Chi tiết bảng số liệu).

Tình hình hồ chứa đến ngày 01/03:

Hồ thủy lợi: Dung tích phần lớn các hồ chứa thủy lợi ở Trung Bộ và khu vực Tây Nguyên đều đạt trung bình từ 70-95% dung tích thiết kế (DTTK); riêng một số hồ ở Thanh Hóa chỉ đạt 40-60% DTTK.

Hồ thủy điện: Mực nước hầu hết các hồ chứa ở Trung Bộ và khu vực Tây Nguyên đều ở mức xấp xỉ hoặc thấp hơn mực nước dâng bình thường (MNDBT) từ 0,4-1,0 m; một số hồ thấp hơn MNDBT từ 1,2-2,5 m như AVương, Sê San 4, Buôn Kuốp, Srêpôk 3, Ialy, Đon Dương, Hàm Thuận, Đa Mi, Đại Ninh; riêng hồ Bản Vẽ thấp hơn 11,66 m, hồ Thác Mơ thấp hơn 4,78m.

3. Khu vực Nam Bộ

Trong tháng, mực nước sông Cửu Long dao động theo triều với xu thế xuống dần. Mực nước cao nhất tháng xuất hiện vào ngày 12, trên sông Tiền tại Tân Châu 1,68 m, trên sông Hậu tại Châu Đốc 1,70 m đều cao hơn TBNN từ 0,25-0,3 m; trên sông Sài Gòn tại Phú An 1,58 m, trên BĐ3 0,08 m.

Trong tháng 2, độ mặn vùng cửa sông ở mức thấp hơn so với cùng kỳ năm 2016.

Trong tháng, mực nước trên sông Đồng Nai biến đổi chậm. Mực nước cao nhất tháng tại Tà Lài là: 110,6 m (ngày 23/2).

ĐẶC TRƯNG MỘT SỐ YẾU TỐ KHÍ TƯỢNG

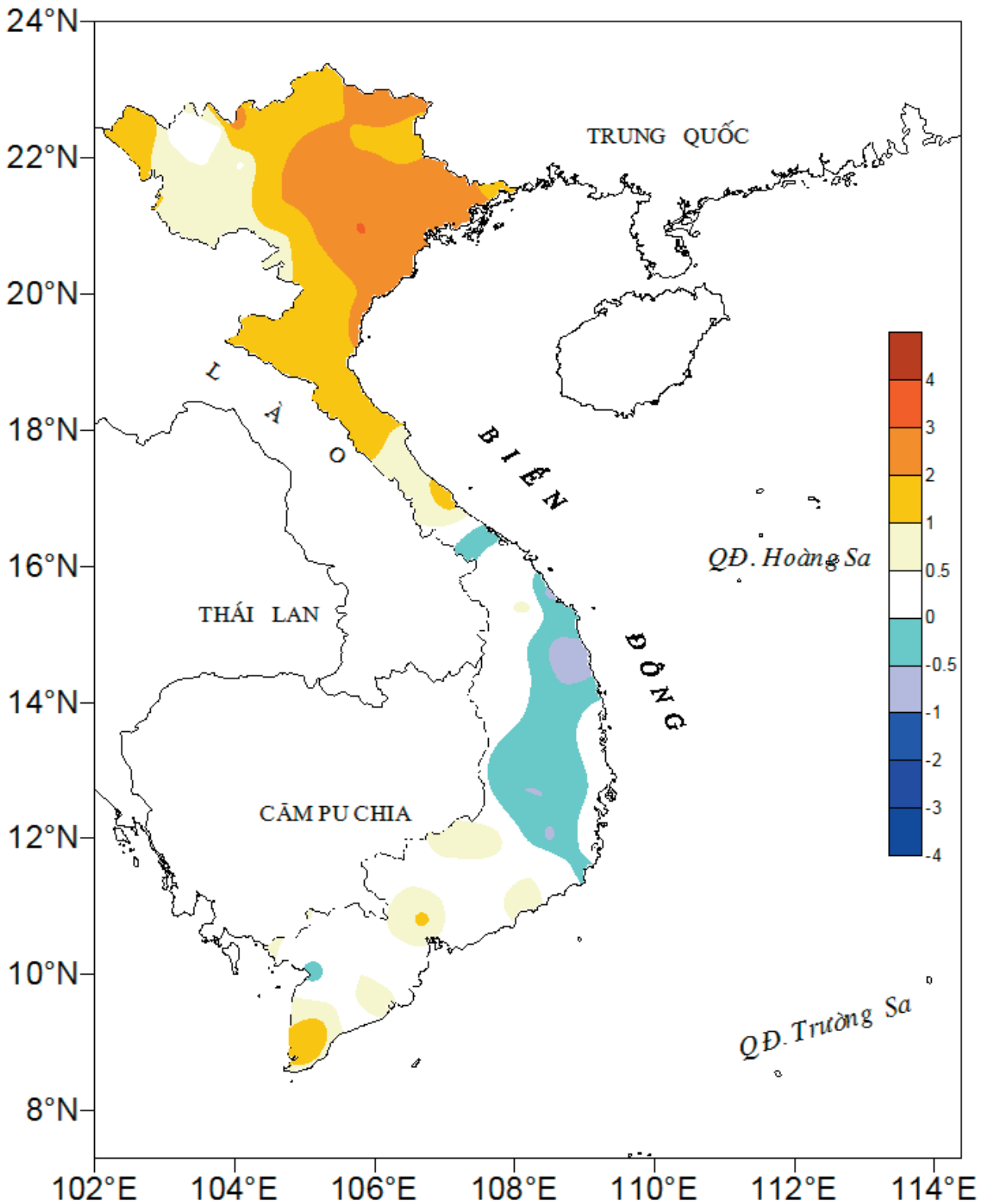
Số thứ tự	TÊN TRẠM	Nhiệt độ (°C)								Độ ẩm (%)		
		Trung bình	Chuẩn sai	Cao nhất			Thấp nhất			Trung bình	Thấp nhất	Ngày
				Trung bình	Tuyệt đối	Ngày	Trung bình	Tuyệt đối	Ngày			
1	Tam Đường	15.1	0.7	19.9	28.4	22	12.0	8.0	11	78	39	22
2	Điện Biên	18.6	0.3	25.7	32.2	23	14.5	11.9	15	83	40	2
3	Sơn La	17.0	0.5	23.4	31.7	21	12.6	10.4	26	74	30	22
4	Sa Pa	10.2	0.3	13.3	22.2	22	7.9	3.5	12	89	41	21
5	Lào Cai	19.5	2.7	23.1	30.4	22	17.4	13.4	12	78	44	4
6	Yên Bái	19.0	2.5	22.4	29.2	22	16.5	11.4	13	82	49	27
7	Hà Giang	18.3	1.7	22.0	29.8	22	16.2	11.9	11	82	42	19
8	Tuyên Quang	19.6	2.7	23.2	29.9	22	17.1	12.0	13	74	47	9
9	Lạng Sơn	16.6	2.3	21.7	28.8	22	13.1	6.4	13	73	34	12
10	Cao Bằng	17.3	2.4	22.6	30.7	22	14.1	8.6	14	76	34	13
11	Thái Nguyên	19.4	2.5	22.9	28.6	22	17.2	12.9	13	72	44	12
12	Bắc Giang	19.3	2.2	23.4	29.3	22	16.6	11.6	13	72	35	12
13	Phú Thọ	19.1	2.2	22.8	29.0	22	16.6	11.0	13	80	49	19
14	Hoà Bình	19.7	2.3	24.4	32.2	22	16.6	11.4	13	76	43	19
15	Hà Nội	20.1	3.1	23.4	28.8	22	18.2	13.9	25	71	38	12
16	Tiên Yên	17.9	2.1	22.1	27.1	22	15.2	8.7	13	81	42	9
17	Bãi Cháy	18.8	2.5	22.2	25.4	8	16.6	11.6	13	76	42	12
18	Phù Lễn	18.8	2.1	23.4	27.6	8	16.4	12.6	25	85	52	11
19	Thái Bình	19.2	2.4	22.6	26.5	22	17.2	12.9	25	81	45	12
20	Nam Định	19.4	2.1	22.9	28.0	22	17.2	12.8	25	79	40	13
21	Thanh Hoá	19.5	2.2	22.5	27.5	22	17.6	13.1	13	80	37	13
22	Vinh	19.4	1.5	22.3	28.5	22	17.7	13.3	26	88	63	7
23	Đồng Hới	20.2	0.9	22.8	27.0	8	18.2	14.8	11	88	68	6
24	Huế	20.5	-0.4	24.3	30.2	21	18.3	15.2	7	94	49	6
25	Đà Nẵng	22.6	0.2	25.8	29.8	22	20.5	16.4	7	83	41	6
26	Quảng Ngãi	22.5	-0.1	26.3	31.6	22	20.3	17.5	7	89	48	6
27	Quy Nhơn	24.1	0.3	26.8	30.2	23	22.6	20.4	7	80	36	6
28	Plây Cu	20.9	0.2	28.3	32.2	23	16.2	11.7	16	75	25	6
29	Buôn Ma Thuột	22.2	-0.5	27.9	32.9	23	19.0	15.0	16	76	30	7
30	Đà Lạt	16.8	-0.6	22.4	25.4	12	12.7	8.6	7	79	33	6
31	Nha Trang	25.1	0.6	27.6	30.0	23	23.3	19.9	7	77	53	6
32	Phan Thiết	26.1	0.9	30.0	33.4	27	23.5	21.0	16	77	53	12
33	Vũng Tàu	26.4	0.1	30.4	31.5	25	23.6	20.3	12	76	51	13
34	Tây Ninh	27.2	0.3	32.4	35.2	11	23.4	20.5	13	71	34	11
35	T.P H-C-M	27.9	1.2	33.2	35.1	28	24.5	22.0	12	68	33	12
36	Tiền giang	26.6	0.4	31.4	32.9	27	23.7	20.7	13	79	5	16
37	Cần Thơ	26.6	0.5	31.7	33.5	27	23.5	21.5	12	78	42	16
38	Sóc Trăng	26.7	0.8	31.4	33.1	25	23.7	22.0	13	77	38	12
39	Rạch Giá	26.8	-0.2	30.7	33.0	28	23.7	21.0	14	79	58	18
40	Cà Mau	27.1	1.3	31.1	33.5	25	24.7	23.5	13	76	49	28

Ghi chú: Ghi theo công điện khí hậu hàng tháng

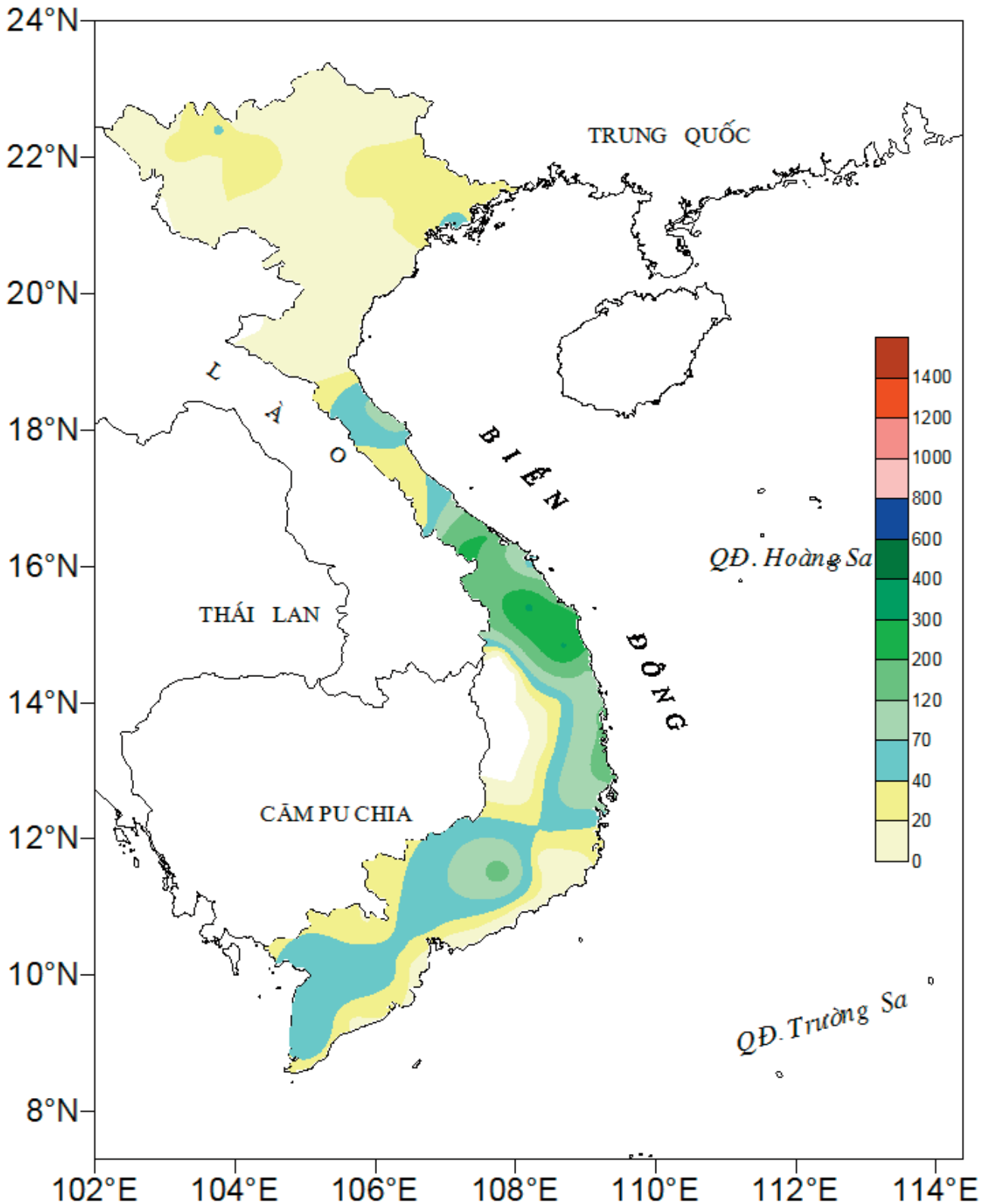
(LC: Thị xã Lai Châu cũ)

CỦA CÁC TRẠM THÁNG 2 NĂM 2017

Lượng mưa (mm)							Lượng bốc hơi (mm)			Giờ nắng		Số ngày			
Tổng số	Chuẩn sai	Cao nhất	Ngày	Số ngày liên tục		Số ngày có mưa	Tổng số	Cao nhất	Ngày	Tổng số	Chuẩn sai	Gió tây khô nóng		Đông	Mưa phùn
				Không mưa	Có mưa							Nhẹ	Manh		
16	-29	8	4	22	2	4	65	9	24	150	-13	0	0	1	0
-	-27	-	-	28	0	0	63	3	22	164	-1	0	0	0	0
20	-6	20	4	24	1	1	81	6	22	156	18	0	0	0	0
46	-33	13	4	7	8	18	34	6	22	99	-13	0	0	2	0
11	-25	5	4	10	3	8	86	5	9	82	5	0	0	1	1
16	-34	14	4	14	3	6	76	6	9	60	18	0	0	1	1
12	-32	7	4	9	3	8	51	4	19	45	-13	0	0	0	2
6	-26	5	4	18	1	2	84	6	6	74	26	0	0	0	0
33	-8	33	4	20	1	2	73	5	10	90	33	0	0	1	0
5	-22	4	4	20	1	2	47	3	11	69	16	0	0	0	0
32	-3	32	4	11	2	4	112	8	9	78	30	0	0	1	0
21	-7	20	4	13	1	4	84	5	12	84	38	0	0	1	0
9	-31	6	4	19	1	3	61	4	7	65	17	0	0	0	0
5	-16	5	4	24	1	1	55	3	21	89	26	0	0	0	0
12	-14	11	4	14	2	4	84	5	11	73	28	0	0	0	1
32	-4	22	4	6	2	5	69	4	11	93	41	0	0	81	0
53	25	50	4	6	2	5	78	5	12	104	57	0	0	1	0
26	-8	23	4	18	2	3	60	4	13	103	59	0	0	0	0
6	-25	2	24	12	3	5	75	5	11	73	38	0	0	0	4
9	-26	5	24	13	2	4	61	4	11	70	31	0	0	0	1
3	-28	1	24	21	3	3	59	3	11	87	39	0	0	0	7
37	-7	9	15	7	4	12	40	3	7	77	29	0	0	0	0
36	-7	8	2	8	5	14	42	3	13	99	29	0	0	0	0
205	142	59	11	5	7	17	29	2	6	101	24	0	0	0	1
60	27	30	11	8	5	10	52	3	6	104	-38	0	0	0	0
257	205	68	24	5	8	17	40	3	6	106	-49	0	0	0	0
125	93	46	3	9	5	14	80	5	12	141	-66	0	0	0	0
-	-7	-	-	24	1	1	80	4	6	228	-32	0	0	0	0
2	-4	1	20	15	1	2	114	6	7	211	-35	0	0	1	0
37	14	21	3	14	3	6	57	3	11	205	-45	0	0	0	0
40	23	16	3	16	4	7	131	9	12	154	-48	0	0	0	0
-	-1	-	-	23	1	1	109	6	11	204	-75	0	0	0	0
-	-1	-	-	22	1	1	86	5	12	210	-51	0	0	0	0
26	21	15	2	16	2	5	112	7	12	216	-44	2	0	5	0
57	53	40	2	12	2	5	119	6	12	170	-76	3	0	3	0
42	40	34	3	15	2	3	73	4	16	204	-69	0	0	2	0
57	55	30	2	20	4	5	71	4	28	82	-166	0	0	3	0
33	31	14	3	13	2	4	104	8	28	216	-41	0	0	0	0
66	59	27	2	13	3	9	82	5	2	223	1	0	0	2	0
54	46	36	2	17	4	5	103	6	27	56	-179	0	0	0	0



Hình 1: Bản đồ chuẩn sai nhiệt độ tháng 2 - 2017 so với TBNN (độ C)
(Theo công điện Clim hàng tháng)



Hình 2: Bản đồ lượng mưa tháng 2 - 2017 (mm)
(Theo công điện Clim hàng tháng)

THÔNG BÁO KẾT QUẢ QUAN TRẮC MÔI TRƯỜNG KHÔNG KHÍ TẠI MỘT SỐ TỈNH, THÀNH PHỐ
Tháng 02 năm 2017

I. SỐ LIỆU THỰC ĐO

Tên trạm	Phủ Liễn (Hải Phòng)			Láng (Hà Nội)			Cúc Phương (Ninh Bình)			Đà Nẵng (Đà Nẵng)			Pleiku (Gia Lai)			Nhà Bè (TP Hồ Chí Minh)			Sơn La (Sơn La)			Vinh (Nghệ An)			Cần Thơ (Cần Thơ)		
	Max	Min	TB	Max	Min	TB	Max	Min	TB	Max	Min	TB	Max	Min	TB	Max	Min	TB	Max	Min	TB	Max	Min	TB	Max	Min	TB
SR (w/m ²)	**	**	**	343	0	41	779	0	72	**	**	**	732	0	162	899	0	207	**	**	**	**	**	**	**	**	**
UV (w/m ²)	**	**	**	20,4	0	2,6	18,9	0	2,5	**	**	**	22,2	0	2,7	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
SO ₂ (µg/m ³)	**	**	**	164	7	71	179	24	79	80	20	42	81	42	60	106	10	54	108	13	40	155	52	81	27	5	16
NO (µg/m ³)	17	2	7	13	1	4	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
NO ₂ (µg/m ³)	24	3	10	47	0	6	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
NH ₃ (µg/m ³)	13	7	10	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	13	4	6	9	1	6	**	**	**
CO (µg/m ³)	**	**	**	1432	1111	1309	825	721	740	2178	1306	1444	**	**	**	1065	905	1006	**	**	**	3573	1624	1984	3856	2278	2872
O ₃ (µg/m ³)	17	4	6	**	**	**	75	22	49	26	4	15	16	2	6	27	18	24									
CH ₄ (µg/m ³)	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
TSP (µg/m ³)	**	**	**	132	0	20	**	**	**	58	8	32	141	21	37	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
PM10 (µg/m ³)	**	**	**	109	0	12	**	**	**	33	4	18	81	7	12	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**

Chú thích:

- Các trạm Sơn La, Vinh, Cần Thơ không đo các yếu tố O₃, CH₄, TSP, PM10;
- Giá trị **Max** trong các bảng là số liệu trung bình 1 giờ lớn nhất trong tháng; giá trị **min** là số liệu trung bình 1 giờ nhỏ nhất trong tháng và **TB** là số liệu trung bình 1 giờ của cả tháng;
- Ký hiệu “**”: số liệu thiếu do lỗi thiết bị hỏng đột xuất; chưa xác định được nguyên nhân và chưa có linh kiện thay thế.
- Giá trị trung bình 1 giờ các yếu tố quan trắc được tại 09 trạm đều nằm trong quy chuẩn cho phép (giá trị tương ứng theo QCVN 05:2013/BTNMT).

II. NHẬN XÉT

TRUNG TÂM MẠNG LƯỚI KTTV VÀ MÔI TRƯỜNG

Table of content

- 1** **Dao Huong Giang, Pham Thi Dinh, Dang Thi Huong, Nguyen Thi Mai Huong, Doan Thi Ha, Van Thuy Linh** (2017), *Research on prediction about degrading levels of covering areas in key ecosystems on con dao island in the context of climate changes and sea level rises*, Scientific and Technical Hydro - Meteorological Journal, Volume 675, 1- 7.
- 8** **Nguyen Ky Phung, Huynh Luu Trung Phung, Le Thi Phung, Bui Chi Nam, Le Ngoc Tuan** (2017), *Assessment of inundation in Vinh Long province in the context of climate change*, Scientific and Technical Hydro - Meteorological Journal, Volume 675, 8-17.
- 18** **Hoang Anh Huy** (2017), *Analyzing relation between fractional vegetation cover and land surface temperature using linear regression model and landsat 8 oli satellite imagery data*, Scientific and Technical Hydro - Meteorological Journal, Volume 675, 18-26.
- 27** **Nguyen Vinh Thu** (2017), *A Study on Cloud Classification based on MTSAT Geostationary Satellite*, Scientific and Technical Hydro - Meteorological Journal, Volume 675, 27 - 34.
- 35** **Nguyen Hoang Phuong, Nguyen Viet Lanh** (2017), *Research on simulation of the high temperature record from 8th to 15th april 2016 in highlands by using wrf model*, Scientific and Technical Hydro - Meteorological Journal, Volume 674, 35 - 42.
- 43** **Bui Thi Hong, Hoang Duy Dong, Pham Thi Thuy** (2017), *Research fluctuation of water quality in an hoa basin, nui thanh district, Quang Nam province*, Scientific and Technical Hydro - Meteorological Journal, Volume 674, 43 - 51.
- 53** **Nguyen Thanh Hoa, Nguyen Dang Quang, Vu Thanh Hang, Hoang Thi Mai, Nguyen Anh Tuan, Dang Quoc Khanh** (2017), *A Study on Intensity and Trend of Drought in Some Island Stations During the Periods of 1981 - 2014 and 2017 - 2026*, Scientific and Technical Hydro - Meteorological Journal, Volume 674, 53 - 59.
- 60** Summary of the Meteorological, Agro-Meteorological, Hydrological Conditions in February 2017 - **National Center of Hydro - Meteorological Forecasting and Institute of Meteorology, Hydrology and Climate Change**
- 68** Report on Air Environmental Quality Monitoring in some Provinces in February 2017 - **Hydro-Meteorological and Environmental Network Center**