

TẠP CHÍ

ISSN 0866 - 8744  
Số 659 \* Tháng 11/2015

# KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN

Scientific and Technical Hydro - Meteorological Journal



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



## TẠP CHÍ KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN

### TỔNG BIÊN TẬP

PGS. TS. Nguyễn Kiên Dũng

### PHÓ TỔNG BIÊN TẬP

PGS. TS. Nguyễn Viết Lành

### ỦY VIÊN HỘI ĐỒNG BIÊN TẬP

- |                              |                         |
|------------------------------|-------------------------|
| 1. PGS. TS. Trần Hồng Thái   | 8. TS. Tống Ngọc Thanh  |
| 2. GS. TS. Phan Văn Tân      | 9. TS. Hoàng Đức Cường  |
| 3. PGS. TS. Nguyễn Văn Thắng | 10. TS. Đinh Thái Hưng  |
| 4. PGS. TS. Dương Hồng Sơn   | 11. TS. Dương Văn Khánh |
| 5. PGS. TS. Dương Văn Khám   | 12. TS. Trần Quang Tiến |
| 6. PGS. TS. Nguyễn Thanh Sơn | 13. ThS. Nguyễn Văn Tuệ |
| 7. PGS. TS. Hoàng Minh Tuyền | 14. ThS. Võ Văn Hòa     |

### Thư kí tòa soạn

TS. Trần Quang Tiến

### Trị sự và phát hành

CN. Phạm Ngọc Hà

### Giấy phép xuất bản

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

### Tòa soạn

Số 3 Đặng Thái Thân - Hà Nội  
Văn phòng 24C Bà Triệu, Hoàn Kiếm, Hà Nội  
Điện thoại: 04.39364963; Fax: 04.39362711  
Email: tapchikttv@yahoo.com

### Chế bản và In tại:

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

*Ảnh bìa: Làm việc giữa Ban Chủ nhiệm Chương trình KHCN-BĐKH/11-15 với Ủy ban Khoa học và Môi trường Quốc hội.*

Giá bán: 25.000 đồng

Số 659 \* Tháng 11 năm 2015

# Trong số này

## Nghiên cứu & Trao đổi

- 1 **Lê Văn Thắng, Nguyễn Đình Huy và Hồ Ngọc Anh Tuấn:** Đánh giá khả năng thích ứng với biến đổi khí hậu của một số mô hình sinh kế ở các tỉnh miền Trung Việt Nam
  - 8 **Nguyễn Hữu Chính, Lê Hoàng Phương và Nguyễn Thu Hiền:** Nghiên cứu đề xuất khung kiến trúc cơ sở dữ liệu quốc gia về biến đổi khí hậu
  - 14 **Đào Trung Chính và Nguyễn Thị Thu Trang:** Nghiên cứu đề xuất bộ tiêu chí và phương pháp giám sát tài nguyên đất đối với các khu vực chịu ảnh hưởng của biến đổi khí hậu Việt Nam
  - 21 **Hà Thị Thuận, Phạm Thị Thu Hương, Trần Hồng Thái và Hoàng Văn Hoan:** Cơ chế, chính sách tài chính nhằm huy động, quản lý và sử dụng các nguồn lực tài chính trong ứng phó với biến đổi khí hậu ở Việt Nam
  - 27 **Hoàng Lưu Thu Thủy, Mai Trọng Thông và Võ Trọng Hoàng:** Đánh giá mức độ tổn thương của hệ thống kinh tế - xã hội vùng Bắc Trung Bộ do biến đổi khí hậu
  - 34 **Nguyễn Đình Tuấn, Cấn Thu Văn, Cao Duy Trường, Nguyễn Trọng Khanh, Vũ Thị Vân Anh và Huỳnh Văn Hồng:** Xây dựng và tích hợp thông tin phục vụ xây dựng hệ thống hỗ trợ ra quyết định (DSS) trong quản lý tài nguyên đất và nước vùng Đồng bằng sông Cửu Long ứng phó biến đổi khí hậu
  - 42 **Nguyễn Xuân Trịnh, Phan Thị Ngọc Diệp, Đỗ Phương Linh, Trần Quang Thọ và Doãn Hà Phong:** Phân vùng sinh thái nuôi trồng thủy sản nội địa vùng Đồng bằng sông Cửu Long do tác động của biến đổi khí hậu
  - 50 **Trần Duy Kiên:** Nghiên cứu quá trình dịch chuyển nguyên tố và đánh giá mức độ ô nhiễm kim loại nặng cho hạ lưu sông Ba
- Tổng kết tình hình khí tượng thủy văn**
- 55 Tóm tắt tình hình khí tượng, khí tượng nông nghiệp và thủy văn tháng 10 năm 2015 - **Trung tâm Dự báo khí tượng thủy văn Trung ương và Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu**
  - 64 Thông báo kết quả quan trắc môi trường không khí tại một số tỉnh, thành phố tháng 10 năm 2015 - **Trung tâm Mạng lưới khí tượng thủy văn và môi trường**



# ĐÁNH GIÁ KHẢ NĂNG THÍCH ỨNG VỚI BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU CỦA MỘT SỐ MÔ HÌNH SINH KẾ Ở CÁC TỈNH MIỀN TRUNG VIỆT NAM

Lê Văn Thăng, Nguyễn Đình Huy và Hồ Ngọc Anh Tuấn  
Viện Tài nguyên và Môi trường - Đại học Huế

**B**ài báo trình bày kết quả xây dựng và áp dụng bộ tiêu chí gồm 14 chỉ tiêu để tiến hành đánh giá khả năng thích ứng với biến đổi khí hậu (BĐKH) đối với 14 mô hình sinh kế của các tỉnh, thành ở miền Trung. Trên cơ sở tính toán một cách định lượng được các thông số liên quan như trọng số, điểm số thực tế và điểm số chính thức của các chỉ tiêu, điểm số đánh giá chung của mô hình, ... để phục vụ cho bài toán đánh giá. Kết quả đánh giá đã phân hạng được khả năng thích ứng với BĐKH đối với 14 mô hình sinh kế ở các tỉnh, thành miền Trung, gồm có 9 mô hình thích ứng khá cao và 5 mô hình thích ứng trung bình với BĐKH.

*Từ khóa: Biến đổi khí hậu, khả năng thích ứng, mô hình sinh kế.*

## 1. Đặt vấn đề

Theo đánh giá của Ủy ban liên Chính phủ về BĐKH (IPCC), Việt Nam là một trong những quốc gia bị ảnh hưởng nặng nề của BĐKH. BĐKH đã tác động mạnh mẽ đến nhiều ngành, lĩnh vực cũng như nhiều vùng, miền trên khắp nước ta [1]. Trong đó, các tỉnh, thành ở miền Trung có đường bờ biển dài, cùng với điều kiện tự nhiên và chế độ khí hậu hết sức khắc nghiệt nên đã chịu những tổn thương nặng nề do BĐKH gây ra [2]. Trước thực trạng đó, từ nhiều năm qua, người dân ở các tỉnh, thành miền Trung đã xây dựng được các mô hình sinh kế có khả năng thích ứng với BĐKH nhằm đảm bảo các điều kiện sản xuất, hạn chế thiệt hại và mang lại hiệu quả kinh tế, tạo nguồn thu nhập ổn định cho gia đình.

Quá trình điều tra, khảo sát thực địa tại 14 tỉnh, thành ở miền Trung đã phát hiện và tổng kết được nhiều mô hình sinh kế có khả năng thích ứng với BĐKH của người dân nơi đây. Tuy nhiên, để biết được các mô hình đó có khả năng thích ứng với BĐKH ở ngang mức độ nào, thì đây là một vấn đề đang còn bỏ ngỏ. Do vậy, để có được câu trả lời cho vấn đề đó thì cần thiết phải tiến hành đánh giá khả năng thích ứng với BĐKH đối với các mô hình này. Đó chính là nội dung của bài báo này.

## 2. Phương pháp nghiên cứu

- Phương pháp điều tra, khảo sát thực địa: Tổ chức các tuyến thực địa đến 14 tỉnh, thành ở miền Trung (từ Thanh Hóa đến Bình Thuận) để khảo sát chi tiết các mô hình, đồng thời tiến hành điều tra, phỏng vấn trực tiếp các chủ mô hình thông qua phiếu điều tra đã được in sẵn.

- Phương pháp thu thập, xử lý và phân tích tư liệu: Các tài liệu, số liệu liên quan đến các mô hình, cũng như liên quan đến địa bàn nghiên cứu được thu thập bằng nhiều hình thức khác nhau. Trên cơ sở đó, tiến hành xử lý và phân tích để phục vụ cho quá trình đánh giá.

- Phương pháp chuyên gia: Lấy ý kiến của các chuyên gia cùng lĩnh vực trong quá trình xây dựng bộ tiêu chí đánh giá. Mặt khác, đã gửi phiếu xin ý kiến về mức độ quan trọng của từng chỉ tiêu đánh giá đến 15 chuyên gia để tính được trọng số của các chỉ tiêu đó.

## 3. Kết quả và thảo luận

### 3.1 Tổng kết các mô hình sinh kế có khả năng thích ứng với BĐKH tại các tỉnh miền Trung

Trên cơ sở kết quả điều tra, khảo sát thực địa về các mô hình có khả năng thích ứng với BĐKH tại 14 tỉnh thành ở miền Trung, đã tiến hành tổng kết và phân loại khả năng thích ứng với từng yếu tố BĐKH đối với mỗi mô hình (bảng 1).

Bảng 1. Tổng kết các mô hình sinh kế có khả năng thích ứng với BĐKH [3]

TT	Tên mô hình	Địa chỉ	Khả năng thích ứng	Mã số mô hình
1	Mô hình sản xuất tổng hợp Phan Như Trang	Xã Thạch Định, huyện Thạch Thành, Thanh Hóa	Lũ lụt	TH.01
2	Mô hình trồng rừng ngập mặn kết hợp nuôi Ngao	Xã Ngư Lộc, huyện Hậu Lộc, Thanh Hóa	Nước biển dâng	TH.02
3	Mô hình trồng rau hành trên đất cát có sử dụng hệ thống tưới phun tiết kiệm nước	Xã Quỳnh Lương, huyện Quỳnh Lưu, Nghệ An	Hạn hán	NA.01
4	Mô hình chăn nuôi lợn trên đệm lót sinh học	Xã Phù Lưu, huyện Lộc Hà, Hà Tĩnh	Lũ lụt, rét	HT.01
5	Mô hình sản xuất tổng hợp Bé Nhung trên vùng cát ven biển	Xã Quảng Xuân, huyện Quảng Trạch, Quảng Bình	Hạn hán, lũ lụt	QB.01
6	Mô hình chuồng lợn thích ứng với lũ lụt	Xã Lộc Thủy, huyện Lệ Thủy, Quảng Bình	Lũ lụt	QB.02
7	Mô hình sản xuất trái vụ trên vùng đất cát	Xã Triệu Trạch, huyện Triệu Phong, Quảng Trị	Hạn hán	QT.01
8	Mô hình trồng rau trên giàn vượt lũ	Xã Quảng Thành, huyện Quảng Điền, Thừa Thiên Huế	Lũ lụt	TTH.01
9	Mô hình nuôi cá lồng nước lợ trên ven đầm phá Phá Tam Giang-Cầu Hai	Đầm phá Tam Giang – Cầu Hai, tỉnh Thừa Thiên Huế	Lũ lụt, nước dâng	TTH.02
10	Mô hình nuôi trồng thủy sản có vành đai rừng ngập mặn	Xã Tam Nghĩa, huyện Núi Thành, Quảng Nam	Nước biển dâng	QNa.01
11	Mô hình trồng cỏ nuôi bò trên vùng đất cát ven biển	Xã Phở An, huyện Đức Phổ, Quảng Ngãi	Hạn hán	QNg.01
12	Mô hình cà phê trồng xen cao su	Xã EaBa, huyện Sông Hinh, Phú Yên	Hạn hán	PY.01
13	Mô hình sản xuất rau trên vùng đất cát khô hạn	Xã An Hải, huyện Ninh Phước, Ninh Thuận	Hạn hán	NT.01
14	Mô hình trồng cây Trôm chịu hạn	Xã Vĩnh Hảo, huyện Tuy Phong, Bình Thuận	Hạn hán	BT.01

Như vậy, 14 mô hình này là đối tượng để áp dụng bộ tiêu chí và quy trình đánh giá nhằm xem xét và phân hạng khả năng thích ứng của nó với BĐKH.

### 3.2 Xây dựng bộ tiêu chí đánh giá khả năng thích ứng với BĐKH

Xuất phát từ mục đích, yêu cầu và nguyên tắc

đã được đề ra nhằm có được bộ tiêu chí để đánh giá được khả năng thích ứng với BĐKH đối với 14 mô hình đã được tổng kết ở trên. Bài báo này đã lựa chọn và xây dựng được bộ tiêu chí, bao gồm 4 tiêu chí với 14 chỉ tiêu đánh giá được thể hiện cụ thể ở bảng 2.

Bảng 2. Bộ tiêu chí đánh giá khả năng thích ứng với BĐKH [4]

Tiêu chí	Chỉ tiêu đánh giá	Mã chỉ tiêu
Khả năng thích ứng	Vị trí và địa hình	CT 1
	Mùa vụ sản xuất	CT 2
	Đối tượng sản xuất	CT 3
	Cách bố trí các hợp phần	CT 4
	Kinh nghiệm sản xuất	CT 5
Hiệu quả về kinh tế	Tỷ suất lợi nhuận (Tổng thu/Tổng chi)	CT 6
	Thời gian thu hồi vốn	CT 7
Hiệu quả về xã hội	Tạo công ăn việc làm cho lao động	CT 8
	Phù hợp với chủ trương, chính sách của địa phương	CT 9
	Khả năng nhân rộng mô hình	CT 10
Hiệu quả về môi trường	Hạn chế phát sinh chất thải	CT 11
	Tái sử dụng chất thải	CT 12
	Tiết kiệm năng lượng	CT 13
	Cải thiện môi trường	CT 14



**3.3 Quy trình và kết quả đánh giá khả năng thích ứng với BĐKH**

Quá trình tiến hành đánh giá khả năng thích ứng với BĐKH đối với 14 mô hình theo bộ tiêu chí đã được xây dựng, bài báo thực hiện theo quy trình và có kết quả như sau:

**3.3.1 Tính trọng số của các chỉ tiêu đánh giá**

Đối với từng chỉ tiêu trong bộ tiêu chí đánh giá sẽ có mức độ quan trọng khác nhau đối với khả năng thích ứng BĐKH của mỗi mô hình (chỉ tiêu có trọng số càng cao thì mức độ quan trọng của chỉ tiêu đó đối với khả năng thích ứng BĐKH của mô hình càng lớn). Do vậy, để có một kết quả đánh giá chính xác, cần phải tính được trọng số của từng chỉ tiêu khi đánh giá.

Như vậy, để tính được trọng số của từng chỉ tiêu đánh giá, tác giả đã áp dụng phương pháp Delphi như sau:

- Lấy ý kiến của 15 chuyên gia trong lĩnh vực bằng cách gửi phiếu xin ý kiến đã in sẵn bộ tiêu chí đánh giá để các chuyên gia cho điểm về mức độ quan trọng của các chỉ tiêu theo thang điểm từ 1 đến 10, chỉ tiêu có điểm càng cao thì mức độ

quan trọng càng lớn.

- Sử dụng kết quả cho điểm của từng chỉ tiêu để tính trọng số theo các bước với công thức sau:

+ Bước 1: Xác định điểm xếp hạng của mỗi chỉ tiêu ( $m_i$ ) bởi công thức (1):

$$m_i = \frac{\text{Tổng điểm của mỗi chỉ tiêu } i}{\text{Tổng số phiếu tham vấn}} \quad (1)$$

+ Bước 2: Tính trọng số trung gian của mỗi chỉ tiêu ( $w_i'$ )

Chấp nhận  $m_i$  cao nhất có  $w_i'$  bằng 1

Tính  $w_i'$  của các chỉ tiêu khác bằng công thức (2):

$$w_i' = \frac{m_i}{m_{i(\max)}} \quad (2)$$

+ Bước 3: Tính trọng số chính thức của mỗi chỉ tiêu bằng công thức (3):

$$w_i = \frac{w_i'}{\sum^n w_i'} \quad (3)$$

Thực hiện theo quy trình trên, kết quả tính trọng số của các chỉ tiêu đánh giá được dẫn ra trong bảng 3.

*Bảng 3. Kết quả tính trọng số của các chỉ tiêu (CT) đánh giá của 15 chuyên gia (CG) [4]*

Tiêu chí CG	Khả năng thích ứng					Hiệu quả kinh tế		Hiệu quả xã hội			Hiệu quả môi trường			
	CT1	CT2	CT3	CT4	CT5	CT6	CT7	CT8	CT9	CT10	CT11	CT12	CT13	CT14
1	10	9	8	7	8	8	7	9	4	6	10	6	9	5
2	8	10	9	8	7	10	7	9	6	7	10	7	6	8
3	8	9	8	8	6	9	7	8	6	7	9	7	8	8
4	7	9	7	7	5	8	6	10	7	8	9	8	7	7
5	7	9	8	7	6	7	6	9	8	7	8	7	6	6
6	8	10	8	8	7	8	7	9	7	6	9	8	7	7
7	7	9	8	9	8	7	6	8	6	6	8	8	6	6
8	8	10	8	8	7	7	7	8	5	7	9	8	7	5
9	7	9	6	7	6	6	7	7	4	8	9	7	6	4
10	7	10	8	6	8	5	8	7	4	9	8	7	5	5
11	8	10	9	8	7	6	6	5	7	8	7	6	4	3
12	7	9	7	8	7	5	5	3	6	8	6	5	4	4
13	7	8	7	6	6	5	6	4	5	7	5	5	4	6
14	8	10	8	7	8	6	5	6	4	8	6	7	5	7
15	7	9	7	7	8	7	6	5	6	7	8	7	6	4
<b>Tổng điểm</b>	<b>114</b>	<b>140</b>	<b>116</b>	<b>111</b>	<b>104</b>	<b>104</b>	<b>96</b>	<b>107</b>	<b>85</b>	<b>109</b>	<b>121</b>	<b>103</b>	<b>90</b>	<b>85</b>
<b>Điểm xếp hạng <math>m_i</math></b>	<b>7,6</b>	<b>9,3</b>	<b>7,7</b>	<b>7,4</b>	<b>6,9</b>	<b>6,9</b>	<b>6,4</b>	<b>7,1</b>	<b>5,7</b>	<b>7,3</b>	<b>8,1</b>	<b>6,8</b>	<b>6,0</b>	<b>5,7</b>
<b>Trọng số trung gian <math>w_i'</math></b>	<b>0,81</b>	<b>1,00</b>	<b>0,83</b>	<b>0,79</b>	<b>0,74</b>	<b>0,74</b>	<b>0,68</b>	<b>0,76</b>	<b>0,61</b>	<b>0,78</b>	<b>0,86</b>	<b>0,74</b>	<b>0,64</b>	<b>0,61</b>
<b>Trọng số chính thức <math>w_i</math></b>	<b>0,077</b>	<b>0,094</b>	<b>0,078</b>	<b>0,075</b>	<b>0,070</b>	<b>0,070</b>	<b>0,064</b>	<b>0,072</b>	<b>0,057</b>	<b>0,074</b>	<b>0,082</b>	<b>0,070</b>	<b>0,060</b>	<b>0,057</b>

3.3.2 Xác định điểm số thực tế (Bi) và tính toán điểm số chính thức (Ai) cho từng chỉ tiêu

Tùy theo mức độ phù hợp và tính hiệu quả của mỗi chỉ tiêu trong việc thích ứng BĐKH đối với từng mô hình mà điểm số thực tế (Bi) cho từng chỉ tiêu được xác định trong thang điểm từ 1 đến 5 (bảng 4). Nghĩa là tương ứng với điểm số thực tế cho từng chỉ tiêu càng thấp thì mức độ

phù hợp và tính hiệu quả trong việc thích ứng với BĐKH của mô hình càng thấp và ngược lại.

Như vậy, căn cứ vào thực tiễn của mỗi mô hình và theo cách xác định điểm cho từng chỉ tiêu đã được quy định, điểm số thực tế cho mỗi chỉ tiêu đối với 14 mô hình đã được xác định trong bảng 5.

Bảng 4. Quy định điểm (QĐĐ) đối với các chỉ tiêu đánh giá [4]

QĐĐ \ Chỉ tiêu	5	4	3	2	1
Vị trí và địa hình	Không chịu tác động bất lợi của BĐKH	Ít chịu tác động bất lợi của BĐKH	Chịu tác động bất lợi của BĐKH nhưng có cách khắc phục	Chịu tác động bất lợi của BĐKH nhưng khó khắc phục	Thường xuyên chịu tác động bất lợi của BĐKH và không có cách khắc phục
Mùa vụ sản xuất	5 vụ/năm trở lên	4 vụ/năm	3 vụ/năm	2 vụ/năm	1 vụ/năm
Đối tượng sản xuất	Từ 5 đối tượng trở lên	Có 4 đối tượng	Có 3 đối tượng	Có 2 đối tượng	Có 1 đối tượng
Cách bố trí các hợp phần	Tất cả hợp phần hỗ trợ cho nhau (100%)	Có từ 70% trở lên các hợp phần hỗ trợ cho nhau	Có từ 50% trở lên các hợp phần hỗ trợ cho nhau	Có từ 30% trở lên các hợp phần hỗ trợ cho nhau	Có dưới 30% các hợp phần hỗ trợ cho nhau
Kinh nghiệm sản xuất	Trên 15 năm	10-15 năm	Từ 5 đến dưới 10 năm	Từ 3 đến dưới 5 năm	Dưới 3 năm
Tỷ suất lợi nhuận (tổng thu/ tổng chi)	Trên 175%	Từ 150-175%	Từ 125% đến dưới 150%	Từ 100% đến dưới 125%	Dưới 100%
Thời gian thu hồi vốn	Trong 1 năm	Từ trên 1 năm đến 2 năm	Trên 2 năm đến 3 năm	Trên 3 năm đến 4 năm	Trên 4 năm
Tạo công ăn việc làm cho lao động	Trên 10 người	8-10 người	5-7 người	3-4 người	1-2 người
Phù hợp với chủ trương, chính sách của địa phương	Phù hợp	-	-	-	Không phù hợp
Khả năng nhân rộng mô hình	Mức rất cao	Mức cao	Mức trung bình	Mức thấp	không có khả năng nhân rộng
Hạn chế phát sinh chất thải	Từ >90 - 100%	Từ >70 - 90%	Từ >50 - 70%	Từ 30 - 50%	Dưới 30%
Tái sử dụng chất thải	Trên 90-100%	Trên 60 - 90%	Trên 30 - 60%	Từ 10 - 30%	Dưới 10%
Tiết kiệm năng lượng	Có áp dụng các biện pháp, thiết bị... để tiết kiệm năng lượng	-	-	-	Không áp dụng các biện pháp, thiết bị... để tiết kiệm năng lượng
Cải thiện môi trường	Đóng góp rất cao	Đóng góp cao	Đóng góp trung bình	Đóng góp thấp	Không có đóng góp

Từ điểm số thực tế (Bi) của mỗi chỉ tiêu như bảng 5, điểm số chính thức (Ai) của các chỉ tiêu đó được tính toán theo công thức (4) sau đây:

$$\text{Điểm số chính thức (Ai)} = Bi \times wi \quad (4)$$

Trong đó: Bi là điểm số thực tế của chỉ tiêu i, wi là trọng số chính thức của chỉ tiêu i.

Bảng 5. Xác định điểm số thực tế (Bi) cho mỗi chỉ tiêu (CT) đối với từng mô hình (MH) [5]

Tiêu chí MH	Khả năng thích ứng					Hiệu quả kinh tế		Hiệu quả xã hội			Hiệu quả môi trường			
	CT1	CT2	CT3	CT4	CT5	CT6	CT7	CT8	CT9	CT10	CT11	CT12	CT13	CT14
TH.01	3	5	5	2	3	5	1	4	5	2	2	1	1	1
TH.02	3	1	2	5	3	3	3	2	5	2	2	2	1	5
NA.01	3	5	5	4	3	5	3	2	5	4	3	1	1	2
HT.01	3	2	1	4	2	4	3	1	5	4	5	4	1	4
QB.01	3	5	5	2	2	3	1	2	5	2	2	2	5	2
QB.02	3	3	2	3	2	3	3	1	5	4	4	4	5	3
QT.01	3	5	5	3	4	4	2	2	5	3	2	2	5	3
TTH.01	3	5	2	4	2	5	3	1	5	4	4	3	1	3
TTH.02	3	2	3	4	4	5	3	3	5	4	2	3	1	2
QNa.01	3	2	2	5	4	3	2	2	5	4	3	3	1	4
QNg.01	3	3	2	3	3	5	2	2	5	4	4	5	1	3
PY.01	4	1	2	4	3	4	3	5	5	3	2	2	1	3
NT.01	3	3	3	3	3	3	4	3	5	4	3	2	1	2
BT.01	3	5	1	4	3	4	2	1	5	4	3	2	1	1

Theo cách tính như trên, đã tính toán được mô hình như bảng 6.  
điểm số chính thức của mỗi chỉ tiêu đối với 14

Bảng 6. Điểm số chính thức (Ai) của các chỉ tiêu (CT) đối với 14 mô hình (MH) [5]

Tiêu chí MH	Khả năng thích ứng					Hiệu quả kinh tế		Hiệu quả xã hội			Hiệu quả môi trường			
	CT1	CT2	CT3	CT4	CT5	CT6	CT7	CT8	CT9	CT10	CT11	CT12	CT13	CT14
TH.01	0,231	0,470	0,390	0,150	0,210	0,350	0,065	0,288	0,285	0,146	0,162	0,069	0,061	0,057
TH.02	0,231	0,094	0,156	0,375	0,210	0,210	0,195	0,144	0,285	0,146	0,162	0,138	0,061	0,285
NA.01	0,231	0,470	0,390	0,300	0,210	0,350	0,195	0,144	0,285	0,292	0,243	0,069	0,061	0,114
HT.01	0,231	0,188	0,078	0,300	0,140	0,280	0,195	0,072	0,285	0,292	0,405	0,267	0,061	0,228
QB.01	0,231	0,470	0,390	0,150	0,140	0,210	0,065	0,144	0,285	0,146	0,162	0,138	0,305	0,114
QB.02	0,231	0,282	0,156	0,225	0,140	0,210	0,195	0,072	0,285	0,292	0,324	0,276	0,305	0,171
QT.01	0,231	0,470	0,390	0,225	0,280	0,280	0,130	0,144	0,285	0,219	0,162	0,138	0,305	0,171
TTH.01	0,231	0,470	0,156	0,300	0,140	0,350	0,195	0,072	0,285	0,292	0,324	0,207	0,061	0,171
TTH.02	0,231	0,188	0,234	0,300	0,280	0,350	0,195	0,216	0,285	0,292	0,162	0,207	0,061	0,144
QNa.01	0,231	0,188	0,156	0,375	0,280	0,210	0,130	0,144	0,285	0,292	0,234	0,207	0,061	0,228
QNg.01	0,231	0,282	0,156	0,225	0,210	0,350	0,130	0,144	0,285	0,292	0,324	0,345	0,061	0,171
PY.01	0,308	0,094	0,156	0,300	0,210	0,280	0,195	0,360	0,285	0,219	0,162	0,138	0,061	0,171
NT.01	0,231	0,282	0,234	0,225	0,210	0,210	0,260	0,216	0,285	0,292	0,243	0,138	0,061	0,114
BT.01	0,231	0,470	0,078	0,300	0,210	0,280	0,130	0,072	0,285	0,292	0,243	0,138	0,061	0,057

3.3.3 Tính điểm số đánh giá chung (Xi) và phân hạng thích ứng với BĐKH của mô hình

Điểm số đánh giá chung của từng mô hình được tính toán theo công thức (5) như sau:

$$\text{Điểm số đánh giá chung } (X_i) = \sum_{i=1}^n A_i \quad (5)$$

Trong đó: Ai là điểm số chính thức của chỉ tiêu i và Xi là điểm số đánh giá chung của mô hình i.

Sau khi tính được điểm số đánh giá chung của

mô hình (Xi), tiến hành phân hạng thích ứng với BĐKH cho mô hình đó theo bảng phân hạng như bảng 7.

Như vậy, thực hiện theo cách như trên, đã tính toán được điểm số đánh giá chung của từng mô hình, từ đó cũng đã phân hạng được khả năng thích ứng với BĐKH của các mô hình đó. Kết quả tính toán điểm số đánh giá chung và phân hạng thích ứng với BĐKH của mô hình được tổng hợp ở bảng 8.



Bảng 7. Phân hạng khả năng thích ứng với BĐKH của các mô hình [5]

STT	Điểm số đánh giá chung	Phân hạng thích ứng với BĐKH
1	$X \leq 1$	Ít thích ứng
2	$1 < X \leq 2$	Thích ứng thấp
3	$2 < X \leq 3$	Thích ứng trung bình
4	$3 < X \leq 4$	Thích ứng khá cao
5	$4 < X \leq 5$	Thích ứng cao

Bảng 8. Tổng hợp kết quả tính toán điểm số đánh giá chung ( $X_i$ ) và phân hạng khả năng thích ứng với BĐKH của 14 mô hình

TT	Tên mô hình	Mã số mô hình	Điểm số đánh giá chung ( $X_i$ )	Phân hạng thích ứng với BĐKH
1	Mô hình sản xuất tổng hợp Phan Như Trang	TH.01	2,934	Trung bình
2	Mô hình trồng rừng ngập mặn kết hợp nuôi Ngao	TH.02	2,692	Trung bình
3	Mô hình trồng rau hành trên đất cát có sử dụng hệ thống tưới phun tiết kiệm nước	NA.01	3,354	Khá cao
4	Mô hình chăn nuôi lợn trên đệm lót sinh học	HT.02	3,031	Khá cao
5	Mô hình sản xuất tổng hợp Bè Nhung trên vùng cát ven biển	QB.01	2,950	Trung bình
6	Mô hình chuồng lợn thích ứng với lũ lụt	QB.02	3,164	Khá cao
7	Mô hình sản xuất trái vụ trên vùng đất cát	QT.01	3,430	Khá cao
8	Mô hình trồng rau trên giàn vượt lũ	TTH.01	3,254	Khá cao
9	Mô hình nuôi cá lồng nước lợ trên ven đầm phá Phú Tam Giang – Cầu Hai	TTH.02	3,115	Khá cao
10	Mô hình nuôi trồng thủy sản có vành đai rừng ngập mặn	QNa.01	3,030	Khá cao
11	Mô hình trồng cỏ nuôi bò trên vùng đất cát ven biển	QNg.01	3,206	Khá cao
12	Mô hình cà phê trồng xen cao su	PY.01	2,939	Trung bình
13	Mô hình sản xuất rau trên vùng đất cát khô hạn	NT.01	3,001	Khá cao
14	Mô hình trồng cây Trôm chịu hạn	BT.01	2,847	Trung bình

Như vậy, trong 14 mô hình sinh kế ở các tỉnh, thành miền Trung được đánh giá thì đã có 9 mô hình thích ứng khá cao với BĐKH và 05 mô hình thích ứng trung bình.

#### 4. Kết luận

Qua quá trình tiến hành đánh giá khả năng thích ứng với BĐKH cho 14 mô hình sinh kế ở các tỉnh, thành miền Trung, có thể rút ra được các kết luận sau đây:

- Xây dựng được và áp dụng bộ tiêu chí đánh giá gồm 14 chỉ tiêu để đánh giá khả năng thích ứng với BĐKH đối với 14 mô hình sinh kế ở các

tỉnh, thành miền Trung.

- Thực hiện theo quy trình đánh giá và phương pháp Delphi để tính toán một cách định lượng các thông số liên quan như trọng số của chỉ tiêu, điểm số thực tế và điểm số chính thức của các chỉ tiêu, điểm số đánh giá chung của mô hình,... để phục vụ cho bài toán đánh giá.

- Kết quả đánh giá đã phân hạng được khả năng thích ứng với BĐKH cho 14 mô hình sinh kế ở các tỉnh, thành miền Trung, gồm có 09 mô hình thích ứng khá cao với BĐKH và 05 mô hình thích ứng trung bình.

*Lời cảm ơn:* Bài báo được hoàn thành từ kết quả của đề tài BĐKH 18 “Luận cứ khoa học cho việc lựa chọn và hoàn thiện các mô hình thích ứng với BĐKH dựa vào cộng đồng ở miền Trung và đề xuất nhân rộng” thuộc Chương trình KHCN-BĐKH/11-15.

### Tài liệu tham khảo

1. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2008), *Chương trình mục tiêu quốc gia ứng phó với biến đổi khí hậu*, Hà Nội, 65 trang.
2. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2013), *Kịch bản biến đổi khí hậu và nước biển dâng cho Việt Nam 2012*, NXB Tài nguyên Môi trường và Bản đồ, Hà Nội, 96 trang.
3. Viện Tài nguyên và Môi trường – Đại học Huế (2013), *Tổng hợp kết quả phiếu điều tra về các mô hình sinh kế ở 14 tỉnh thành miền Trung*, Báo cáo chuyên đề thuộc đề tài BDKH-18, Huế, 74 trang.
4. Viện Tài nguyên và Môi trường – Đại học Huế (2014), *Xây dựng bộ tiêu chí đánh giá khả năng thích ứng với biến đổi khí hậu đối với các mô hình sinh kế*, Báo cáo chuyên đề thuộc đề tài BDKH-18, Huế, 56 trang.
5. Viện Tài nguyên và Môi trường – Đại học Huế (2014), *Đánh giá khả năng thích ứng với biến đổi khí hậu của các mô hình sinh kế*, Báo cáo chuyên đề thuộc đề tài BDKH-18, Huế, 87 trang.

## ASSESSMENT OF THE ADAPTATION POSSIBILITY OF SOME LIVELIHOOD MODELS TO CLIMATE CHANGE IN THE PROVINCES IN THE CENTRAL, VIETNAM

Le Van Thang, Nguyen Dinh Huy and Ho Ngoc Anh Tuan

Institute of Resources and Environment - Hue University

*This paper has been developed and applied the criteria of 14 indicators in order to assess the adaptation possibility of the 14 livelihood models to climate change in the provinces in the Central, Vietnam. Based on quantitative calculation of the relevant parameters such as the weighted indicator, the actual score, and the major score of indicators, the general evaluation score of the models, ... in order to respond to the math assessment. Evaluation results classify the adaptation possibility of the 14 livelihood models to climate change in the provinces in the Central, including 09 relatively high-adaptive models and 05 medium-adaptive models to climate change.*

*Key words: Climate change, adaptation possibility, livelihood model.*

# NGHIÊN CỨU ĐỀ XUẤT KHUNG KIẾN TRÚC CƠ SỞ DỮ LIỆU QUỐC GIA VỀ BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU

Nguyễn Hữu Chính<sup>(1)</sup>, Lê Hoàng Phương<sup>(1)</sup> và Nguyễn Thu Hiền<sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup>Cục Công nghệ thông tin, Bộ Tài nguyên và Môi trường

<sup>(2)</sup>Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

**B**ài báo giới thiệu một số kết quả phân tích và đề xuất mô hình, cấu trúc khung của thành phần trung tâm, với mục tiêu hình thành một mô hình cho phép quản lý, khai thác thông tin, dữ liệu biến đổi khí hậu (BĐKH) một cách hiệu quả cấp quốc gia, đồng thời hỗ trợ cho việc phối hợp, chia sẻ dữ liệu nhiều chủng loại giữa các đối tượng có liên quan trong các lĩnh vực. Kiến trúc cơ sở dữ liệu quốc gia về BĐKH ở nghiệp vụ, dữ liệu đã nêu rõ được phạm vi ứng dụng trong đáp ứng giải quyết các nghiệp vụ, dữ liệu về BĐKH đặt ra trong giai đoạn hiện tại và cả trong tầm nhìn tương lai, mối quan hệ giữa các nghiệp vụ, các thành phần tham gia trong cơ sở dữ liệu (CSDL) quốc gia về BĐKH. Ngoài ra, các kết quả này bước đầu cung cấp được các thông tin để hoàn thiện kiến trúc tổng thể về BĐKH.

*Từ khóa: Biến đổi khí hậu, kiến trúc nghiệp vụ, cơ sở dữ liệu.*

## 1. Đặt vấn đề

BĐKH là một trong những vấn đề thách thức lớn nhất của toàn cầu trong nhiều năm qua. Đây là mối quan tâm chung của nhiều quốc gia trên thế giới, được thể hiện qua các nỗ lực của Liên hợp quốc thông qua các công ước khung, nghị định thư liên quan.

BĐKH có ảnh hưởng đến tất cả các quốc gia, khu vực, đặc biệt là các quốc gia ven biển. Theo nhiều nghiên cứu cả trong và ngoài nước đánh giá [1, 5], Việt Nam là một trong những nước chịu ảnh hưởng nặng nề nhất của BĐKH, đặc biệt ở vùng Đồng bằng sông Hồng và vùng Đồng bằng sông Cửu Long. Theo kịch bản nước biển dâng của Ngân hàng Thế giới [5], nếu nước biển dâng 1 mét, sẽ có 10% dân số Việt Nam chịu ảnh hưởng cùng với thiệt hại GDP ở mức 10%.

Hiểu rõ những ảnh hưởng và thách thức như vậy, Chính phủ Việt Nam trong nhiều năm qua đã có những chương trình, định hướng hành động nhiều mặt nhằm đối phó với những tác động tiêu cực của BĐKH. Các hoạt động này được thực hiện trên nhiều phương diện, gồm có các hoạt động lập pháp, chủ động tham gia, đóng góp cùng với cộng đồng quốc tế, hoàn thiện bộ máy, tổ chức, nghiên cứu, đào tạo, nâng cao ý thức cộng đồng, đầu tư hoàn thiện cơ sở hạ tầng

các cấp,... Bên cạnh đó, các nhiệm vụ quản lý nhà nước, nghiên cứu, đầu tư,... có liên quan đều được phân công cụ thể đến từng bộ, ngành, địa phương, với sự thống nhất chỉ đạo, điều phối của Ủy ban quốc gia về Biến đổi khí hậu, do Thủ tướng trực tiếp điều hành.

Ở Việt Nam, BĐKH còn là vấn đề mới, rộng và liên ngành, các quy định liên quan đến cơ sở dữ liệu BĐKH vẫn còn thiếu, hạn chế; mặc dù BĐKH là một vấn đề của phát triển bền vững, tác động sâu rộng đến phát triển kinh tế - xã hội của quốc gia, tuy nhiên, vấn đề xây dựng một hệ thống cơ sở dữ liệu tổng hợp, thống nhất về BĐKH phục vụ hoạch định chính sách và triển khai thực hiện các hoạt động ứng phó với BĐKH vẫn còn chưa được đề cập xứng tầm.

Các thông tin BĐKH hiện nay đang được các bộ, ngành thu thập và quản lý một cách phân tán, không đồng bộ, mỗi nơi tiếp cận theo cách riêng nên sự thống nhất chưa cao, việc cung cấp chưa nhất quán, không có CSDL tập trung. Việc thiếu một CSDL tổng hợp, thống nhất trong khi thông tin, dữ liệu vẫn còn phân tán, rải rác, với các định dạng khác nhau,... trong một bối cảnh các cơ chế, quy định pháp quy ràng buộc các đơn vị có liên quan trong chia sẻ thông tin dữ liệu về BĐKH, kiểm kê khí nhà kính giữa các bộ,



ngành, cơ quan có liên quan,... còn thiếu, điều này làm hạn chế hiệu quả trong công tác hoạch định chính sách ứng phó với BĐKH.

Vì vậy, mục tiêu quan trọng và cấp thiết nhất đối với việc xây dựng CSDL quốc gia về BĐKH hiện nay là khả năng hỗ trợ ra quyết định ở tầm vĩ mô, thông qua công tác chuẩn hóa, thống nhất quản lý, cung cấp các công cụ hỗ trợ kết nối và chia sẻ dữ liệu để đưa ra được một nguồn dữ liệu tổng hợp chính xác phục vụ cho quá trình hoạch định chính sách, quản lý, đánh giá hiệu quả đầu tư một cách tổng thể.

## 2. Phạm vi nghiên cứu

Một trong những mục tiêu quan trọng của việc xây dựng CSDL quốc gia về BĐKH là hình thành một nền tảng dữ liệu chung, cung cấp các thông tin tổng hợp, chính xác, được chuẩn hóa hỗ trợ cho các quá trình chỉ đạo điều hành cũng như lập quyết định ở cấp quốc gia, đồng thời tạo môi trường gắn kết, chia sẻ dữ liệu giữa các cơ quan, tổ chức có liên quan, nâng cao hiệu quả trong điều hòa, phối hợp hoạt động giữa các bộ, ngành và địa phương. Các phần tiếp theo của bài này sẽ tóm tắt một số nội dung cơ bản về kiến trúc CSDL quốc gia ở các mặt nghiệp vụ, dữ liệu.

Về mặt nội dung, CSDL quốc gia về BĐKH cần cung cấp được những thông tin:

- Xu thế biến đổi của các yếu tố: nhiệt độ, lượng mưa, độ bốc hơi, số giờ nắng,...
- Kịch bản BĐKH: quốc gia, khu vực,...
- Nội dung thể chế, chính sách và mô hình quản lý về BĐKH của các cấp (Đảng, Quốc hội, Chính phủ,...) và quốc tế (các tổ chức, công ước, nghị định thư,...).

Để qua đó, có thể cung cấp thông tin kịp thời, chính xác hỗ trợ cho các công tác quản lý, điều hành trong lĩnh vực BĐKH, như:

- Quản lý, theo dõi điều hành các chương trình, kế hoạch trọng điểm: Chương trình mục tiêu quốc gia ứng phó với BĐKH, Chương trình hỗ trợ ứng phó với BĐKH, Chương trình KHCN quốc gia về BĐKH,...
- Tác động của BĐKH đến các lĩnh vực của các bộ, ngành, địa phương;

- Giải pháp ứng phó với BĐKH đối với các lĩnh vực của các bộ, ngành, địa phương.

Hệ thống CSDL quốc gia về BĐKH được mô hình hóa như hình 1.

CSDL quốc gia về BĐKH gồm ba thành phần chính:

- Thành phần trung tâm: đóng vai trò là nền tảng liên kết các đối tượng trong lĩnh vực, tạo môi trường pháp lý và kỹ thuật phục vụ cho chia sẻ, tích hợp dữ liệu thông qua việc cung cấp các công cụ và dịch vụ tiên tiến hiện đại; để từ đó xây dựng nguồn dữ liệu cập nhật, chính xác, kịp thời phục vụ các cấp quản lý cũng như các đối tượng có liên quan.

- Các hệ thống chuyên ngành: là các hệ thống thông tin phục vụ tác nghiệp của các lĩnh vực có liên quan, như: nông nghiệp, năng lượng, môi trường, đa dạng sinh học, tài nguyên nước, khí tượng thủy văn, địa chất,... cùng với đó là cả những hệ thống quốc tế. Đây là những nguồn thông tin hết sức quan trọng đối với CSDL quốc gia về BĐKH,

- Các hệ thống CSDL về BĐKH của địa phương: là tập hợp toàn bộ các dữ liệu về BĐKH được thu thập trên địa bàn tỉnh, thành phố trực thuộc Trung ương và các dữ liệu về BĐKH có liên quan đến công tác quản lý nhà nước, yêu cầu phát triển kinh tế - xã hội, bảo đảm quốc phòng, an ninh tại địa phương.

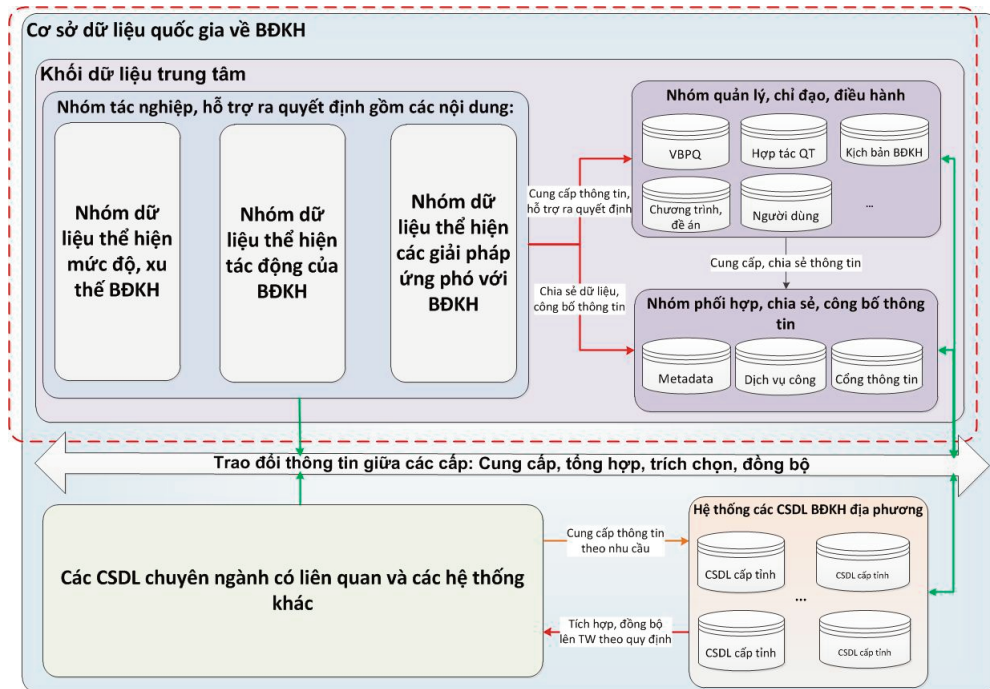
Ba thành phần này của CSDL quốc gia về BĐKH được kết nối với nhau thông qua các phương thức kết nối đảm bảo bảo mật của các mạng chuyên ngành, phục vụ nhu cầu trao đổi thông tin trong các quá trình điều hành, quản lý và các nhiệm vụ chuyên môn của lĩnh vực về BĐKH. Ngoài ra, để truy cập sử dụng thông tin, dữ liệu và các dịch vụ của hệ thống, người dùng có thể sử dụng các dịch vụ của hệ thống trên môi trường internet.

Bài báo này tập trung phân tích và đề xuất mô hình, cấu trúc khung của thành phần trung tâm, với mục tiêu hình thành một mô hình quản lý, khai thác thông tin, dữ liệu về BĐKH một cách hiệu quả ở cấp quốc gia, đồng thời hỗ trợ tích cực cho công tác phối hợp, chia sẻ dữ liệu ở nhiều chủng loại

giữa các đối tượng có liên quan.

Các phần tiếp theo của bài này sẽ tóm tắt một số nội dung cơ bản về kiến trúc CSDL quốc gia

BĐKH ở các mặt nghiệp vụ, dữ liệu được xây dựng dựa trên nền tảng kiến trúc TOGAF.



Hình 1. Mô hình khái niệm hệ thống CSDL quốc gia về BĐKH

### 3. Kiến trúc nghiệp vụ

Quá trình xây dựng CSDL quốc gia BĐKH ở giai đoạn đầu cần tập trung hình thành, phát triển các yếu tố nền tảng ở thành phần trung tâm, gồm có: từng bước hoàn thiện khung pháp lý, tiêu chuẩn hóa dữ liệu, dịch vụ, đầu tư hạ tầng thiết bị,... Về mặt hỗ trợ nghiệp vụ, cần tập trung ở cấp điều hành vĩ mô, gồm: (1) xây dựng cơ chế, chính sách; (2) xây dựng, lập kế hoạch trung và dài hạn; (3) giám sát, chỉ đạo, tổ chức thực hiện chính sách, chương trình, kế hoạch; (4) nghiên cứu, đề xuất chiến lược, giải pháp; (5) điều hòa phối hợp liên ngành; và (6) hợp tác quốc tế (hình 2).

Để hỗ trợ hiệu quả các nghiệp vụ nêu trên, CSDL quốc gia BĐKH cung cấp một số ứng dụng hỗ trợ quản lý, điều hành, và ra quyết định, được chia thành ba khối dịch vụ chính:

- Khối dịch vụ hỗ trợ quản lý, điều hành: cung cấp các ứng dụng, công cụ và thông tin hỗ trợ trực tiếp cho quá trình thực hiện các nhiệm vụ:

quản lý văn bản pháp lý, giám sát thực hiện kế hoạch, quản lý, xây dựng kịch bản BĐKH,...

- Khối dịch vụ hỗ trợ ra quyết định: cung cấp các công cụ, ứng dụng về quản lý, cập nhật, xử lý dữ liệu, thống kê, báo cáo, phân tích thông tin.

- Khối dịch vụ hỗ trợ phân phối, chia sẻ thông tin: cung cấp các dịch vụ điện tử (dịch vụ thông tin, dịch vụ công, dịch vụ dữ liệu,...), cổng thông tin điện tử, metadata,...

### 4. Kiến trúc dữ liệu

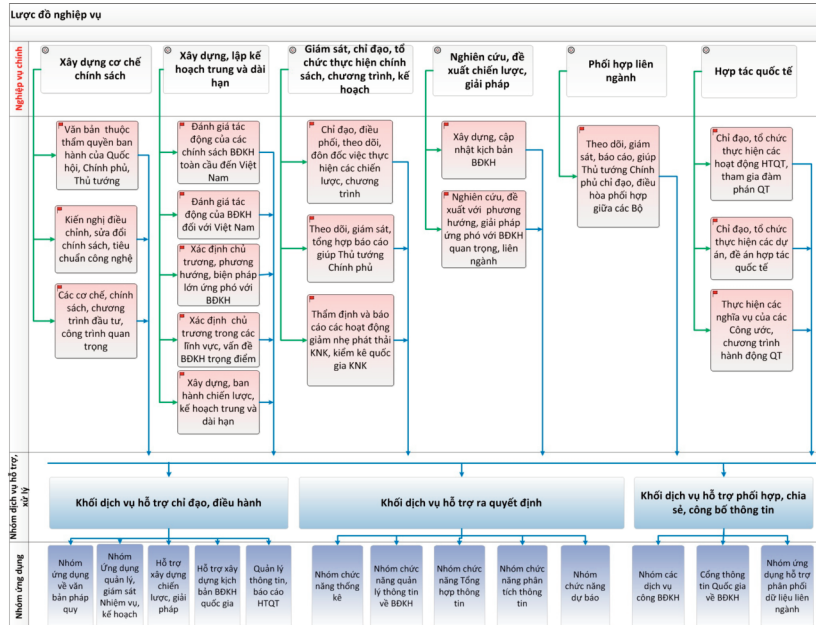
Dữ liệu của lĩnh vực BĐKH được thu thập và quản lý phân tán, rải rác ở các ngành, lĩnh vực dựa trên các bộ tiêu chuẩn, tiêu chí, quy định được ban hành sẽ đảm bảo cho quá trình tích hợp, phân tích và tổng hợp dữ liệu được nhanh chóng và hiệu quả. Dữ liệu sau quá trình thu thập ở các ngành được phân tích, tổng hợp, trích chọn và chuyển về CSDL trung tâm của hệ thống thông qua nhiều kênh: dịch vụ điện tử, báo cáo,...

Dữ liệu trong cơ sở dữ liệu quốc gia BĐKH

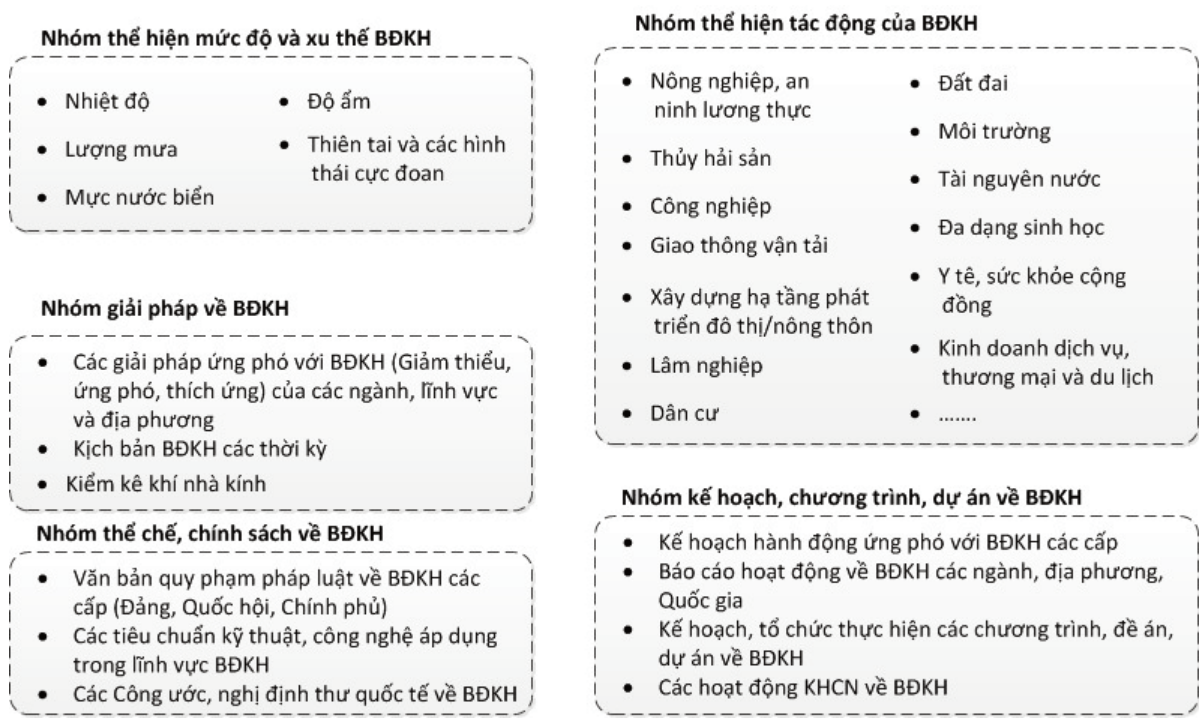
được tổ chức dựa trên nhu cầu thực tế trong công tác đánh giá tác động của BĐKH và xây dựng các giải pháp ứng phó đã được các tổ chức trong và ngoài nước (Bộ Tài nguyên và Môi trường, Ban liên chính phủ về BĐKH-IPCC) tiến hành bao gồm một số nhóm cơ bản như được dẫn ra

trong hình 3.

Bộ số liệu tổng hợp này của thành phần trung tâm chính là nền tảng cơ bản phục vụ quá trình lập, đưa ra quyết định một cách nhanh chóng, đúng đắn và hiệu quả.



Hình 2. Kiến trúc nghiệp vụ



Hình 3. Tổ chức dữ liệu trong CSDL quốc gia BĐKH



## 5. Kết luận và kiến nghị

Nhìn chung, BDKH là một vấn đề phức tạp và còn khá mới mẻ đối với Việt Nam, không chỉ về mặt nghiệp vụ, với sự tham gia của nhiều ngành, lĩnh vực mà còn có sự ảnh hưởng rộng lớn về mặt địa lý. Việc hình thành một cơ chế hiện đại, hiệu quả cho quản lý thông tin dữ liệu BDKH ở cấp quốc gia sẽ đảm bảo nền tảng vững chắc cho quá trình điều hành, quản lý, phối hợp thực hiện các nhiệm vụ của cả các tổ chức chính phủ và các thành phần khác trong xã hội.

Bên cạnh đó, công tác ứng phó và giảm nhẹ các tác động của BDKH là nỗ lực chung của toàn cầu, Việt Nam với tư cách là một thành viên của Công ước khung và các nghị định thư về BDKH, phát triển xanh cần thể hiện vai trò của một thành viên tích cực, đóng góp cho cộng đồng quốc tế. Điều này không chỉ đòi hỏi thực hiện những nội dung đã cam kết mà Việt Nam cần có một hệ thống thông tin BDKH mở, có khả năng liên kết, tham gia vào mạng lưới thông tin chung của toàn cầu.

Kết quả của nghiên cứu này đã phân nào hình thành mô hình khái niệm của một CSDL quốc gia BDKH có khả năng quản lý dữ liệu một cách tập trung, tập hợp dữ liệu từ nhiều nguồn, từ đó cung cấp các thông tin kịp thời, chính xác phục vụ quá trình quản lý vĩ mô và hình thành môi trường kết nối các thành phần có liên quan. Tuy nhiên, để hoàn thiện và tối ưu năng lực của CSDL quốc gia BDKH đòi hỏi nhiều nỗ lực của Chính phủ và các bên có liên quan ở nhiều phương diện như: pháp lý, kỹ thuật, tổ chức bộ máy,...

Ngoài ra, dữ liệu về BDKH thường là dữ liệu thứ cấp, đã qua quá trình xử lý, tổng hợp từ nhiều nguồn khác nhau, vì vậy cần duy trì một mức độ độc lập nhất định đối với các hệ thống thông tin phục vụ tác nghiệp của các lĩnh vực. Việc hình thành cơ sở dữ liệu quốc gia BDKH nên được phát triển với mục đích là cầu nối thông tin giữa các lĩnh vực hơn là can thiệp, thay thế các hệ thống thông tin tác nghiệp vốn có của các đơn vị.

*Lời cảm ơn: Bài báo được hoàn thành từ kết quả của đề tài BDKH 38 “Nghiên cứu cơ sở khoa học, công nghệ xây dựng hệ thống cơ sở dữ liệu quốc gia về BDKH và tác động của BDKH phục vụ ứng phó với BDKH” thuộc Chương trình KHCN-BDKH/11-15.*

## Tài liệu tham khảo

1. Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường (2012), *Đánh giá tác động của biến đổi khí hậu và xác định các giải pháp thích ứng*, NXB Tài nguyên – Môi trường và Bản đồ Việt Nam, Hà Nội;
2. Nguyễn Văn Thắng, Nguyễn Trọng Hiệu và Trần Thục (2011), *Biến đổi khí hậu và tác động ở Việt Nam*, NXB Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội;
3. IPCC (2014), *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability, s.l.: Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA;*
4. IPCC (2014), *Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change, s.l.: Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA;*
5. Dasgupta, S., Laplante, B., Meisner, C. M., Wheeler, D., & Jianping Yan, D. (2007), *The impact of sea level rise on developing countries: a comparative analysis*. World Bank policy research working paper, (4136).

## A PROPOSAL FOR ARCHITECTURE FRAMEWORK OF THE NATIONAL CLIMATE CHANGE DATABASE IN VIETNAM

Nguyen Huu Chinh<sup>(1)</sup>, Le Hoang Phuong<sup>(1)</sup> and Nguyen Thu Hien<sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup>Department of Information Technology, Ministry of Natural Resources of Environment, Vietnam;

<sup>(2)</sup>Hanoi University of Natural Resources of Environment

*This research presents an analysis of results and proposed models, the frame structure of the central components, with the goal of establishing a model for managing and exploiting information and data effectively to climate change at national level, and active support for the coordination, data sharing in multiple categories between subjects involved in the field. Architecture of National database on climate change in the operational sides, the data have been clearly stated in the application range meet the settlement of transactions and data on climate change set out in the current period and both in the vision of the future, the relationship between the professional and the participants in the National database on climate change. Moreover these results initially provide the information to complete the overall architecture on climate change.*

*Keywords: Climate change, enterprise architecture, database.*

# NGHIÊN CỨU ĐỀ XUẤT BỘ TIÊU CHÍ VÀ PHƯƠNG PHÁP GIÁM SÁT TÀI NGUYÊN ĐẤT ĐỐI VỚI CÁC KHU VỰC CHỊU ẢNH HƯỞNG CỦA BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU VIỆT NAM

Đào Trung Chính và Nguyễn Thị Thu Trang  
Tổng cục Quản lý đất đai - Bộ Tài nguyên và Môi trường

*Việt Nam được đánh giá là một trong những nước bị tác động nặng nhất của biến đổi khí hậu (BĐKH). Bão lũ, hạn hán, mưa lớn, nắng nóng bất thường gây ra do BĐKH tác động lớn đến tài nguyên đất, nhất là vùng núi phía Bắc, Bắc Trung Bộ và Tây Nguyên, ở dải ven biển Trung Bộ, Đồng bằng sông Hồng và Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) còn chịu tác động của nước biển dâng. Tuy nhiên, nước ta vẫn thiếu công cụ để giám sát tài nguyên đất trong điều kiện BĐKH mà cụ thể là thiếu một bộ tiêu chí giám sát (số lượng, chất lượng), thiếu hệ thống các phương pháp tương ứng để cung cấp các thông tin về thực trạng, biến động tài nguyên đất về số lượng, chất lượng tại các khu vực chịu ảnh hưởng của BĐKH, ... Chính vì vậy, trên cơ sở đánh giá khái quát phạm vi và mức độ ảnh hưởng của BĐKH đến tài nguyên đất theo các vùng sinh thái đặc thù của Việt Nam; thực trạng hệ thống giám sát tài nguyên đất ở Việt Nam, Bài báo đề xuất Bộ tiêu chí giám sát tài nguyên đất đối với những khu vực chịu ảnh hưởng của BĐKH của Việt Nam. Bộ tiêu chí giám sát tài nguyên đất được đề xuất có thể ứng dụng cho hệ thống giám sát tài nguyên đất trong điều kiện BĐKH tại Việt Nam bao gồm tiêu chí giám sát chính, tiêu chí giám sát phụ, chỉ tiêu phân cấp giám sát, đơn vị tính.*

*Từ khóa: Bộ tiêu chí giám sát, Tài nguyên đất, Biến đổi khí hậu.*

## 1. Mở đầu

Phát triển bền vững là nhu cầu cấp bách và là xu thế tất yếu trong tiến trình phát triển của mỗi quốc gia. Chiến lược phát triển bền vững quốc gia bao gồm nhiều lĩnh vực trong đó sử dụng bền vững tài nguyên đất luôn được đặt lên hàng đầu với ưu tiên duy trì hệ sinh thái tự nhiên và nâng cao năng suất sinh học của các hệ sinh thái nhân tạo. Tuy nhiên, ngoài việc sử dụng đất của con người do sức ép của dân số thì Việt Nam sẽ là một trong những nước chịu tác động mạnh mẽ nhất của BĐKH. Tác động của nước biển dâng sẽ là vô cùng nghiêm trọng khi Việt Nam có bờ biển dài 3.260 km, hơn 1 triệu km<sup>2</sup> lãnh hải, trên 3.000 hòn đảo gần bờ và hai quần đảo xa bờ, nhiều vùng thấp ven biển.

BĐKH sẽ làm tăng các hiện tượng thời tiết bất thường và thiên tai như bão, lũ lụt, hạn hán, mưa lớn, nắng nóng, ... và có thể trở thành thảm họa, gây tác động lớn đến tài nguyên đất, nhất là

ở dải ven biển Trung Bộ, Đồng bằng sông Hồng và ĐBSCL với hiện tượng xâm nhập mặn, nước biển dâng, ở các vùng Trung du miền núi Bắc Bộ, Tây Nguyên với các hiện tượng ngập lụt, xói mòn, sạt lở.

Trong những năm qua, nhiều giải pháp cụ thể có liên quan đến việc quản lý, sử dụng tài nguyên đất giúp Việt Nam ứng phó với BĐKH đã được nhiều ngành thực hiện, tuy nhiên đối với lĩnh vực quản lý đất đai, việc giám sát, cảnh báo ảnh hưởng của BĐKH đối với tài nguyên đất vẫn chưa được thực hiện. Nếu việc giám sát tài nguyên đất trong điều kiện BĐKH, chỉ thông qua kết quả của các kỳ thống kê, kiểm kê đất đai, các kỳ điều tra đánh giá đất thì chỉ nêu được thực trạng sử dụng đất mà chưa có công cụ để giám sát biến động sử dụng đất và chất lượng đất (suy thoái đất) và mối tương quan giữa BĐKH và tài nguyên đất.

Thiếu công cụ để giám sát tài nguyên đất

trong điều kiện BĐKH mà cụ thể là thiếu một bộ tiêu chí giám sát (số lượng, chất lượng), thiếu hệ thống các phương pháp tương ứng để cung cấp các thông tin về thực trạng, biến động tài nguyên đất về số lượng, chất lượng tại các khu vực chịu ảnh hưởng của BĐKH, cũng như thiếu hệ thống các phương pháp tương ứng để cung cấp các tiêu chí để xác định được phạm vi các khu vực chịu ảnh hưởng của BĐKH

Bài báo này đề xuất Bộ tiêu chí giám sát tài nguyên đất đối với những khu vực chịu ảnh hưởng của BĐKH ở Việt Nam trên cơ sở đánh giá khái quát phạm vi và mức độ ảnh hưởng của BĐKH đến tài nguyên đất theo các vùng sinh thái đặc thù của Việt Nam; thực trạng hệ thống giám sát tài nguyên đất ở Việt Nam. Bộ tiêu chí giám sát tài nguyên đất được đề xuất với mục tiêu phù hợp với thực tiễn, có thể ứng dụng cho hệ thống giám sát tài nguyên đất trong điều kiện BĐKH tại Việt Nam bao gồm tiêu chí giám sát chính, tiêu chí giám sát phụ, chỉ tiêu phân cấp giám sát, đơn vị tính.

## **2. Nội dung và phương pháp nghiên cứu**

### **2.1. Nội dung nghiên cứu**

- Thực trạng BĐKH và hệ thống giám sát tài nguyên đất tại Việt Nam

- Đề xuất bộ tiêu chí giám sát tài nguyên đất đối với các khu vực chịu ảnh hưởng của BĐKH (thời gian, tần suất, tiêu chí và chỉ tiêu phân cấp giám sát đối với các vùng đặc thù).

### **2.2. Phương pháp nghiên cứu**

Phương pháp điều tra thu thập thông tin thứ cấp; Phương pháp tổng hợp, phân tích số liệu qua phần mềm excel (về khí hậu và BĐKH, về kết quả điều tra đánh giá đất của các vùng kinh tế xã hội); Phương pháp kế thừa: Nghiên cứu kết quả điều tra đánh giá đất các vùng, các văn bản quy phạm pháp luật có liên quan đến giám sát tài nguyên đất.

## **3. Kết quả nghiên cứu**

### **3.1. Thực trạng BĐKH và giám sát tài nguyên đất tại Việt Nam**

#### **3.1.1. Thực trạng BĐKH tại Việt Nam**

Từ kết quả điều tra đánh giá thoái hóa đất của

các vùng kinh tế xã hội, tổng hợp xử lý dữ liệu về khí hậu cho thấy trong những năm qua ở một số yếu tố khí hậu có sự biến đổi bất lợi, có thể định lượng qua các mức phân cấp, khác nhau giữa các vùng miền thể hiện qua bảng 1.

Số liệu phân cấp ở bảng 1 cho thấy biến đổi của các yếu tố khí hậu theo cấp độ khác nhau, giữa miền núi phía Bắc với vùng đồi núi cao nguyên hay đồi núi thuộc vùng duyên hải miền Trung. Sự khác biệt rõ nét hơn khi so sánh với vùng đồng bằng và ven biển. Đây là căn cứ để xác định tiêu chí giám sát phụ khi đề xuất tiêu chí giám sát tài nguyên đất tại các khu vực chịu ảnh hưởng của BĐKH, đồng thời là căn cứ để xác định phạm vi BĐKH trên mỗi địa bàn.

#### **3.1.2. Thực trạng giám sát tài nguyên đất tại Việt Nam**

Hiện tại hệ thống văn bản pháp quy có liên quan đến giám sát tài nguyên đất tại Việt Nam bao gồm Luật đất đai 2013 tại điều 32 quy định rõ về hoạt động điều tra đánh giá đất đai gồm: Điều tra đánh giá chất lượng đất, tiềm năng đất đai;thoá hóa đất, ô nhiễm đất [1]; Việc tổ chức thực hiện điều tra đánh giá đất đai được quy định tại các các văn bản hướng dẫn thi hành luật đất đai như Thông tư số 02/2014/TT-BTNMT ngày 22 tháng 1 năm 2014; Thông tư 14/2012/TT-BTNMT ngày 26 tháng 11 năm 2012 quy định kỹ thuật điều tra đánh giá đất đai; Thông tư số 28/2014/TT-BTNMT ngày 02 tháng 6 năm 2014 quy định thống kê, kiểm kê đất đai và xây dựng bản đồ hiện trạng sử dụng đất; Thông tư số 29/2014/TT-BTNMT ngày 02 tháng 6 năm 2014 quy định chi tiết việc lập, điều chỉnh quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất; Thông tư 35/2014/TT-BTNMT ngày 30 tháng 6 năm 2014 quy định việc điều tra đánh giá đất đai.

Các văn bản trên tập trung quy định về trách nhiệm của ngành tài nguyên Môi trường và UBND các cấp trong việc giám sát tài nguyên đất về số lượng thông qua công tác thống kê, kiểm kê đất đai, lập bản đồ hiện trạng sử dụng đất; về chất lượng thông qua công tác điều tra đánh giá đất đai định kỳ. Đồng thời quy định kỹ thuật thực hiện giám sát tài nguyên đất về số



lượng và chất lượng (quy trình thực hiện: trình, tự, nội dung, phương pháp); các tiêu chí và phương pháp xác định cũng được ban hành khá cụ thể chi tiết đã và đang được áp dụng, phù hợp với điều kiện Việt Nam.

Tuy nhiên bộ tiêu chí, quy trình giám sát tài nguyên đất được áp dụng với phạm vi và đối tượng bao trùm: bao gồm toàn bộ diện tích tự nhiên không phân biệt đặc thù theo các vùng sinh thái trong điều kiện bình thường không chịu ảnh hưởng của BĐKH.

Bảng 1. Mức độ ảnh hưởng của BĐKH theo các vùng sinh thái [7]

Yếu tố	Vùng Đồng bằng sông Hồng	Vùng Đồng bằng sông Cửu Long	Vùng duyên hải Nam Trung Bộ	Vùng Bắc Trung bộ	Vùng Đông Nam Bộ	Vùng Tây Nguyên	Vùng miền núi và trung du Bắc Bộ
Lượng mưa tăng (mm)	0 - 50	0 - 100	0 - 200	0 - 200	< 100	< 200	< 100
	50 - 100	100 - 200	200 - 300	200 - 300	100 - 200	200 - 300	100 - 200
	> 100	> 200	> 300	> 300	> 200	> 300	> 200
Nhiệt độ (°C)	0,1 - 0,3	0,1 - 0,3	0,1 - 0,3	0,1 - 0,3	0,1 - 0,3	0,1 - 0,5	0,1 - 0,3
	0,3 - 0,5	0,3 - 0,5	0,3 - 0,5	0,3 - 0,5	0,3 - 0,5	0,5 - 1	0,4 - 0,8
	> 0,5	> 0,5	> 0,5	> 0,5	> 0,5	> 1	> 0,8
Âm độ tương đối (%)	0 - 1	0 - 2	0 - 2	0 - 2	0 - 2	0 - 2	< 1
	1 - 2	2 - 3	2 - 3	2 - 3	2 - 3	2 - 3	1 - 2
	> 2	> 3	> 3	> 3	> 3	> 3	> 2
Lượng bốc hơi khả năng (mm)	0 - 10	0 - 20	0 - 20	0 - 20	0 - 20	0 - 20	< 10
	10 - 20	10 - 20	20 - 40	20 - 40	20 - 40	20 - 40	10 - 20
	> 20	> 40	> 40	> 40	> 40	> 40	> 20
Thời gian khô hạn (số tháng khô hạn/năm)	0 - 1	0 - 1	0 - 1	0 - 1	0 - 1	0 - 1	1
	1 - 2	1 - 2	1 - 2	1 - 2	1 - 2	1 - 2	1 - 2
	> 2	> 2	> 2	> 2	> 2	> 2	> 2
Thời gian và cường độ ngập, úng, lụt (tháng/ năm)	< 5	< 5	< 2	< 2		< 2	< 3
	5 - 9	5 - 9	2 - 6	2 - 6		2 - 6	3 - 7
	> 9	> 9	> 6	> 6		> 6	> 7
Tần suất và cường độ Lũ, lũ quét (lần/năm)	< 6	< 6	< 4	< 4		< 3	< 4
	6 - 9	6 - 9	4 - 9	4 - 9		3 - 8	4 - 9
	> 9	> 9	> 9	> 9		> 8	> 9
Tần suất bão, cường độ bão (lần/năm)	< 4	1	< 3	< 3		< 2	< 3
	4 - 9		3 - 8	3 - 8		2 - 7	3 - 8
	> 9		> 8	> 8		> 7	> 8
Nước biển dâng (cm)	0 - 20	0 - 20	0 - 20	0 - 20	0 - 20		
	20 - 50	20 - 50	20 - 50	20 - 50	20 - 50		
	> 50	> 50	> 50	> 50	> 50		
Xâm nhập mặn (tháng)	0 - 1	0 - 1	0 - 1	0 - 1	0 - 1		
	1 - 2	1 - 2	1 - 2	1 - 2	1 - 2		
	> 2	> 2	> 2	> 2	> 2		

a) Tiêu chí đánh giá tài nguyên đất

Các tiêu chí chính: loại đất bị thoái hóa, loại hình thoái hóa đất được xác định cho từng tỉnh theo số lượng (diện tích), phạm vi (ranh giới phân bố) và mức độ (không, nhẹ, trung bình,

nặng) [2]. Trong đó loại đất thoái hóa và loại hình thoái hóa theo 2 vùng: Đồi núi và đồng bằng, ven biển như sau:

**Vùng đồi núi:** Các loại hình thoái hóa chính bao gồm: đất bị xói mòn; đất bị khô hạn, hoang

mạc hóa, sa mạc hóa; đất bị suy giảm độ phì nhiêu; đất bị kết von, đá ong hóa. Ngoài ra còn có các loại hình thoái hóa khác như: sạt lở, rửa trôi, gley hóa, đá lẩn, đá lộ đầu, chai cứng, chặt bí đất;

Các loại đất được đánh giá thoái hóa bao gồm: đất chuyên lúa nước; đất lúa + màu, đất lúa + thủy sản; đất nương rẫy; đất chuyên màu và cây công nghiệp hàng năm; đất cỏ dùng vào chăn nuôi nghiệp hàng năm; đất trồng cây ăn quả; đất trồng cây công nghiệp lâu năm và cây lâu năm khác; đất rừng tự nhiên; đất rừng trồng; đất khoanh nuôi, phục hồi rừng; đất nuôi trồng thủy sản ngọt.

**Vùng đồng bằng:** Các loại hình thoái hóa chính bao gồm: đất bị khô hạn, hoang mạc hóa, sa mạc hóa; đất bị suy giảm độ phì nhiêu; đất bị kết von, đá ong hóa; đất bị mặn hóa, phèn hóa. Ngoài ra còn có các loại hình thoái hóa khác như: đất bị rửa trôi, gley hóa, chai cứng, chặt bí đất; đất bị ngập úng, xói lở ven sông, biển.

Các loại đất được đánh giá thoái hóa bao gồm đất chuyên lúa nước; đất 2 vụ lúa + 1 vụ màu; đất 1 lúa + 2 màu; đất 1 lúa + 1 màu; đất 2 lúa + thủy sản; đất 1 lúa + thủy sản; đất trồng cây trồng cận ngắn ngày; đất trồng cây ăn quả; đất trồng cây công nghiệp lâu năm và cây lâu năm khác; đất nuôi trồng thủy sản ngọt; đất nuôi trồng thủy sản mặn, lợ; đất làm muối.

b) Các yếu tố tham gia trong điều tra đánh giá đất đai (thoái hóa đất) [2].

Đánh giá xói mòn đất: Đánh giá xói mòn đất theo phương trình mất đất phổ dụng của Wischmeier và Smith, trong đó các yếu tố tác động đến lượng đất bị xói mòn do mưa bao gồm: tổng lượng mưa/năm; độ dốc địa hình (hệ số độ dốc); loại thổ nhưỡng (hệ số xói mòn của đất), thảm thực vật che phủ (loại sử dụng đất nông nghiệp) [2]; Như vậy mức độ xói mòn tỷ lệ thuận với cả 4 yếu tố nêu trên, sự chính xác của kết quả đánh giá phụ thuộc vào tư liệu, dữ liệu đầu vào, phương pháp điều tra thực địa để xác định các yếu tố trên cũng như tỷ lệ bản đồ thể hiện kết quả điều tra đánh giá.

Thực tế qua thực hiện điều tra đánh giá thoái hóa đất 5 vùng sinh thái (tỷ lệ bản đồ 1/250.000, cho thấy rõ mối quan hệ phức tạp của các yếu tố đến kết quả đánh giá trên các địa bàn khác nhau thể hiện ở từng yếu tố cụ thể.

Về cấp độ dốc: Mức độ xói mòn có sự khác nhau theo quy luật độ dốc càng cao, mức độ xói mòn càng mạnh. Tuy vậy, ở cấp độ dốc nào cũng xuất hiện cả ba mức xói mòn cho thấy lượng mưa và độ dốc địa hình là hai yếu tố chính quyết định đến sự xói mòn.

Về lớp phủ thực vật: Ảnh hưởng của lớp phủ thực vật đến xói mòn đất theo quy luật độ che phủ càng cao, mức độ xói mòn càng giảm, xảy ra ở tất cả các thang xói mòn. Ở đất không che phủ mức độ xói mòn có thể lên tới trên 80 tấn/ha năm; mặt khác với mức độ che phủ tối đa vẫn xảy ra xói mòn mạnh khoảng 60 tấn/ha năm. Như vậy lượng mưa, độ dốc địa hình vẫn là yếu tố quyết định chính đến mức độ xói mòn của đất, thảm thực vật che phủ cũng có tác dụng làm giảm xói mòn nhưng chỉ ở mức tương đối.

Về hệ số xói mòn của đất: Tổng hợp hệ số xói mòn của các loại đất có thể phân thành 3 mức: Hệ số xói mòn thấp < 0,3; hệ số xói mòn trung bình: 0,3 - 0,6 ; hệ số xói mòn cao: > 0,6; Kết quả đánh giá cũng cho thấy: Cùng một loại đất nhưng ở mỗi vùng sinh thái, mỗi khu vực khác nhau có hệ số xói mòn khác nhau do đó ảnh hưởng của loại đất đến mức độ xói mòn đất không theo quy luật, hệ số xói mòn phụ thuộc nhiều vào lượng mưa và cấp độ dốc.

Về tổng lượng mưa trung bình năm: Rất khác nhau giữa các vùng sinh thái, tổng lượng mưa trung bình năm và thang phân cấp lượng mưa đều rất khác nhau; trong cùng một ngưỡng xói mòn, ở tất cả các cấp lượng mưa đều có xảy ra xói mòn theo quy luật lượng mưa càng tăng lượng xói mòn tăng theo (tỷ lệ thuận);

Ví dụ đối với vùng Tây Nguyên lượng mưa cao nhất lên tới 3900 mm/năm, với mức xói mòn mạnh nhất là 79,81 tấn/ha/năm; lượng mưa thấp nhất 900 - 1200 với mức xói mòn yếu là 6,93 tấn/ha/năm; không có xói mòn mạnh [5]. Trong

khi đó đối với vùng miền núi và trung du Bắc Bộ lượng mưa cao nhất là trên 2800 mm/năm với mức xói mòn mạnh nhất là 80,23 tấn/ha.năm; lượng mưa thấp nhất 750 - 1500 với mức xói mòn yếu là 7,15 tấn/ha.năm, xói mòn mạnh lên tới 53,26 tấn/ha.năm [3].

Có thể kết luận lượng mưa có ảnh hưởng mạnh đến mức độ xói mòn đất đối với vùng đồi núi, vì vậy trong điều kiện BĐKH (tăng, giảm lượng mưa) tiêu chí giám sát chính là xói mòn đất thì tiêu chí giám sát phụ chính là lượng mưa;

Đất bị khô hạn, hoang mạc hóa, sa mạc hóa: Đánh giá đất bị khô hạn, hoang mạc hóa, sa mạc hóa phụ thuộc vào hai chỉ số chính theo kết quả đo khí tượng tại các trạm đo: Chỉ số khô hạn (Kth); Chỉ số hoang mạc hóa, sa mạc hóa (K2) và số tháng khô hạn (K3) [3].

Qua kết quả điều tra khô hạn đất tại các vùng sinh thái cho thấy sự liên quan giữa nhiệt độ, số tháng khô hạn và diện tích đất bị khô hạn. Mức độ khô hạn và diện tích đất bị khô hạn ở vùng Tây Nguyên [5] và miền núi và trung du Bắc Bộ lượng [3] rất khác so với vùng Bắc Trung Bộ [4] và vùng Duyên hải Nam Trung Bộ [6], ảnh hưởng của nhiệt độ, số tháng khô hạn đã tác động rõ rệt đến diện tích đất bị khô hạn. Điều đó cho thấy mức độ khô hạn của đất phụ thuộc chính vào lượng mưa theo tháng, theo mùa và theo năm và nhiệt độ (ảnh hưởng tới lượng bốc hơi).

Chính vì vậy trong điều kiện BĐKH, tiêu chí giám sát chính là đất bị khô hạn, hoang mạc hóa, sa mạc hóa, tiêu chí giám sát phụ là lượng mưa, tổng nhiệt độ/năm và trong mùa khô;

Đất bị suy giảm độ phì nhiêu: Kết quả từ điều tra đánh giá chất lượng đất, thoái hóa đất xác định đất bị suy giảm độ phì nhiêu theo một số chỉ tiêu lý, hóa học và dinh dưỡng của đất bị giảm so với đất nền (ở thời điểm trước đó). Nghiên cứu cũng cho thấy lượng mưa và nhiệt độ ít ảnh hưởng đến mức độ suy giảm độ phì nhiêu của đất.

Đất bị kết von, đá ong hóa: Được xác định theo lượng kết von có trong đất, về cơ bản chỉ tiêu này không chịu ảnh hưởng của BĐKH.

Đất bị mặn hóa phèn hóa: Ngoài các yếu tố tự nhiên là nước biển dâng, xâm nhập mặn, khô hạn, nhiệt độ..., còn có nguyên nhân do hoạt động sản xuất của con người. Vì vậy trong điều kiện BĐKH, tiêu chí giám sát chính là diện tích đất bị mặn hóa, phèn hóa nằm trong ranh giới các khu vực chịu ảnh hưởng của BĐKH và nước biển dâng trên địa bàn.

### 3.1.3. Phương pháp đánh giá [3]

Các phương pháp chủ yếu được sử dụng trong điều tra, đánh giá đất đai bao gồm:

- Phương pháp điều tra, thu thập thông tin, tài liệu, số liệu thứ cấp, điều tra theo tuyến, điều tra điểm, tra nhanh nông thôn: Áp dụng trong bước điều tra thu thập tài liệu và điều tra khảo sát thực địa;

- Phương pháp đánh giá đa chỉ tiêu (MCE) áp dụng trong tổng hợp đánh giá độ phì nhiêu của đất, đất bị suy giảm độ phì và đất bị thoái hóa;

- Phương pháp toán thống kê được áp dụng trong xử lý tổng hợp số liệu;

- Phương pháp chuyên khảo: tham khảo ý kiến các chuyên gia trong ngành và các cán bộ quản lý đất đai cơ sở có kinh nghiệm.

Các phương pháp xây dựng bản đồ bao gồm Phương pháp xây dựng bản đồ xói mòn do mưa: sử dụng phương trình mất đất phổ dụng của Wischmeier và Smith; Phương pháp nội suy: nội suy (Krigging; IDW) để xác định các giá trị liên tục về phân bố lượng mưa, nắng, nhiệt độ, độ ẩm cho toàn bộ địa bàn điều tra (phục vụ xây dựng bản đồ đất bị xói mòn do mưa và bản đồ đất bị khô hạn, hoang mạc hóa, sa mạc hóa); Phương pháp số hóa bằng phần mềm MicroStation và MapInfo; Phương pháp chồng xếp trong GIS: chồng xếp các bản đồ thành phần dạng vector để có bản đồ chứa các lớp thông tin tổng hợp.

## 3.2. Đề xuất bộ tiêu chí giám sát tài nguyên đất đối với các khu vực chịu ảnh hưởng của BĐKH thông theo hình thức bị ảnh hưởng

### 3.2.1. Các tiêu chí giám sát chính

Diện tích, phạm vi (ranh giới phân bố) và

mức độ bị ảnh hưởng do BĐKH cần xác định theo từng loại đất, hình thức bị ảnh hưởng trên địa bàn tỉnh cần giám sát, theo các vùng miền như sau:

Vùng đồi núi: Đất sản xuất nông nghiệp (chỉ tiêu đất trồng lúa nước, đất trồng lúa nương, đất trồng cây lâu năm); Đất lâm nghiệp (đất rừng tự nhiên và rừng trồng của ba loại rừng sản xuất, phòng hộ, đặc dụng); Đất chưa sử dụng; Giám sát xói mòn đất, Giám sát đất bị khô hạn (hoang mạc hóa, sa mạc hóa), Giám sát đất bị úng ngập do mưa, lũ, bão.

Vùng đồng bằng: Đất sản xuất nông nghiệp (chỉ tiêu đất trồng lúa nước, đất trồng cây lâu năm); Đất nuôi trồng thủy sản; Đất chưa sử dụng. Giám sát đất bị khô hạn; Giám sát đất bị úng ngập do mưa, lũ, bão.

Vùng ven biển: Đất sản xuất nông nghiệp (chỉ tiêu đất trồng lúa nước, đất trồng cây lâu năm); Đất lâm nghiệp (đất rừng tự nhiên và rừng trồng của ba loại rừng sản xuất, phòng hộ, đặc dụng ngập mặn ven biển); Đất nuôi trồng thủy sản; Đất chưa sử dụng; Đất có mặt nước ven biển (chỉ tiêu đất mặt nước ven biển nuôi trồng thủy sản, đất mặt nước ven biển có rừng, đất mặt nước ven biển sử dụng vào mục đích khác). Giám sát đất bị khô hạn (hoang mạc hóa, sa mạc hóa đối với ven biển duyên hải Nam Trung Bộ); Giám sát đất bị mặn hóa (xâm nhập mặn); Giám sát đất bị ngập do nước biển dâng, do mưa, lũ, bão

### 3.2.2. Các tiêu chí giám sát phụ

Các tiêu chí giám sát phụ được đề xuất có thể xác định được theo số lượng điểm, theo thời gian khi chịu ảnh hưởng của thời tiết bất thường.

Vùng đồi núi: Giám sát đất bị sạt lở (số điểm sạt lở); Giám sát đất ngập úng (thời gian ngập úng, mức độ ngập úng, lụt); Giám sát đất bị lũ quét (thời gian lũ quét, mức độ lũ quét).

Vùng đồng bằng: Giám sát đất bị sạt lở ven sông (số điểm sạt lở); Giám sát đất ngập úng

(thời gian ngập úng, mức độ ngập úng, lụt).

Vùng ven biển: Giám sát đất bị sạt lở ven sông, ven biển (số điểm sạt lở); Giám sát đất ngập lụt nước ngọt (thời gian ngập úng, mức độ ngập úng, lụt do mưa, bão); Giám sát đất bị ngập do nước biển dâng (thời gian ngập).

Giám sát một số yếu tố khí hậu có sự biến đổi: theo từng tháng như lượng mưa, nhiệt độ, độ ẩm tương đối, lượng bốc hơi khả năng, thời gian khô hạn (tháng), tần suất bão, cường độ bão, các hiện tượng thiên tai khác.

Các yếu tố giám sát riêng như thời gian nước biển dâng, số lần, mức độ (cm) (đối với vùng ven biển), số lần xuất hiện lũ, lũ quét, lụt (đối với vùng miền núi), số lần và thời gian ngập úng (đối với vùng đồng bằng).

### 3.2.3. Chỉ tiêu định lượng của các tiêu chí giám sát chính

Xác định diện tích đất (ha) bị ảnh hưởng của BĐKH theo các mức độ của từng hình thức bị ảnh hưởng: Không ảnh hưởng, ảnh hưởng nhẹ, ảnh hưởng trung bình, ảnh hưởng nặng.

## 4. Kết luận

Từ các kết quả thực tiễn trong điều tra đánh giá thoái hóa đất, đã xác định các loại hình đất bị thoái hóa theo các vùng miền đặc thù, đồng thời cũng xác định được khoảng biến đổi của khí hậu theo một số yếu tố chính làm ảnh hưởng đến sự suy thoái đất đai theo chiều hướng xấu. Trên cơ sở các nghiên cứu thực tiễn đề xuất bộ tiêu chí giám sát tài nguyên đất trong điều kiện BĐKH theo các hình thức bị ảnh hưởng. Bộ tiêu chí được đề xuất phù hợp với điều kiện thực tiễn ở Việt Nam và theo từng vùng, miền đặc thù. Đây là căn cứ để đề xuất quy trình giám sát tài nguyên đất thông qua kết quả điều tra đánh giá đất đai định kỳ và điều tra quan trắc đất đai.

*Lời cảm ơn: Xin trân trọng cảm ơn Ban Chủ nhiệm Văn phòng Chương trình KH&CN phục vụ Chương trình Mục tiêu quốc gia ứng phó với BĐKH đã tạo điều kiện giúp chúng tôi hoàn thành nghiên cứu này.*



### Tài liệu tham khảo

1. Quốc hội nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (2013), *Luật đất đai*, 2013.
2. Bộ TNMT, Thông tư số 14/2012/TT-BTNMT ngày 26 tháng 11 năm 2012, Quy định kỹ thuật điều tra đánh giá thoái hóa đất.
3. Bộ TNMT (2009), *Báo cáo tổng hợp tổng hợp Dự án điều tra, đánh giá thoái hóa đất vùng miền núi và trung du Bắc Bộ phục vụ quản lý sử dụng đất bền vững*, Hà Nội.
4. Bộ TNMT (2010), *Báo cáo tổng hợp Dự án điều tra, đánh giá thoái hóa đất vùng Bắc Trung Bộ phục vụ quản lý sử dụng đất bền vững*, Hà Nội.
5. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2010), *Báo cáo tổng hợp Dự án điều tra, đánh giá thoái hóa đất vùng Tây Nguyên phục vụ quản lý sử dụng đất bền vững*, Hà Nội.
6. Bộ TNMT (2010), *Báo cáo tổng hợp Dự án điều tra, đánh giá thoái hóa đất vùng duyên hải Nam Trung Bộ phục vụ quản lý sử dụng đất bền vững*, Hà Nội.

## THE CRITERIA AND METHOD FOR MONITORING LAND RESOURCES OF AREAS AFFECTED BY CLIMATE CHANGE

Dao Trung Chinh and Nguyen Thi Thu Trang

General Department of Land Administration-Ministry of Natural Resources and Environment

*Vietnam is one of the countries worst affected by climate change. Storm, flood, drought, heavy rain, hot weather and rising sea level caused by climate change have been affecting land resources, especially in the coastal areas of Central, the Northern and North Central Mountains, Red River and Mekong River Deltas, and the Central Highlands. However, Vietnam has not a tool to monitor land resources in the context of climate change. The criteria (quantity and quality) and methods for monitoring information on the present status, changes of land resources in terms of quantity and quality in the area affected by climate change have not developed. Therefore, on the basis of an overall assessment of effects of climate change to land resources in specific ecological regions of Vietnam and monitoring system of land resources in Vietnam, we proposed criteria for monitoring land resources of areas affected by climate change in Vietnam. The proposed criteria can be applied to the monitoring system of land resources in the context of climate change in Vietnam include the main criteria, sub criteria, classifying criteria and the unit.*

*Keywords: Monitoring criteria, Land resources, Climate change*

# CƠ CHẾ, CHÍNH SÁCH TÀI CHÍNH NHẪM HUY ĐỘNG, QUẢN LÝ VÀ SỬ DỤNG CÁC NGUỒN LỰC TÀI CHÍNH TRONG ỨNG PHÓ VỚI BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU Ở VIỆT NAM

Hà Thị Thuận<sup>(1)</sup>, Phạm Thi Thu Hương<sup>(2)</sup>, Trần Hồng Thái<sup>(3)</sup> và Hoàng Văn Hoan<sup>(4)</sup>

<sup>(1)</sup>Công ty cổ phần thiết bị Khí tượng Thủy văn và Môi trường Việt Nam;

<sup>(2)</sup>Cục Quản lý Tài nguyên nước;

<sup>(3)</sup>Trung tâm KTTV quốc gia; <sup>(4)</sup>Học viện Chính trị Khu vực 1

**T**rong thế kỉ XXI, biến đổi khí hậu (BĐKH) là một thách thức lớn của toàn nhân loại. Việt Nam được đánh giá là một trong 30 quốc gia bị tổn thất nặng nề do tác động của BĐKH. Việc ứng phó với BĐKH càng trở nên khó khăn khi điều kiện kinh tế Việt Nam còn thấp, ngân sách và kinh nghiệm quản lý tài chính còn nhiều hạn chế. Bên cạnh việc phân tích thực trạng cơ chế tài chính nhằm ứng phó với BĐKH, một số vấn đề tồn tại đối với cơ chế tài chính để ứng phó với BĐKH của Việt Nam, bài báo còn đề xuất một số giải pháp về cơ chế, chính sách tài chính huy động, quản lý và sử dụng các nguồn lực tài chính hiệu quả trong việc ứng phó với biến đổi khí hậu ở nước ta.

*Từ khóa:* Biến đổi khí hậu; Nguồn lực tài chính; Cơ chế, chính sách tài chính; Ứng phó với biến đổi khí hậu.

## 1. Thực trạng cơ chế tài chính nhằm huy động, quản lý và sử dụng nguồn lực tài chính ứng phó với biến đổi khí hậu ở Việt Nam

Là một quốc gia đang phát triển, với bờ biển dài trên 3000 km, Việt Nam là một trong 30 quốc gia có nguy cơ chịu tác động lớn nhất của BĐKH, đặc biệt là đối với khu vực Đồng bằng sông Cửu Long.

Nhận thức rõ những tác động nghiêm trọng của BĐKH đến sự phát triển bền vững, Việt Nam đã sớm có các chính sách ứng phó với BĐKH. Đặc biệt, Chính phủ đã quan tâm đến vấn đề nguồn lực tài chính đối với hoạt động ứng phó BĐKH và bước đầu hình thành cơ chế huy động nguồn lực tài chính trong nước và quốc tế để ứng phó với BĐKH.

Cơ chế, chính sách tài chính huy động, quản lý và sử dụng nguồn lực tài chính ứng phó với BĐKH là tổng thể các thể chế và thiết chế được cụ thể hoá thành các quyết định của Nhà nước, của các cấp, nhằm huy động, quản lý và sử dụng có hiệu quả nguồn lực tài chính để thực hiện các mục tiêu ứng phó với BĐKH. Cơ chế, chính sách này phản ánh các quan điểm, tư tưởng, các giải

pháp, công cụ, các nguyên tắc và phương thức hành động của Nhà nước trong lĩnh vực tài chính nhằm huy động, quản lý và sử dụng nguồn lực tài chính thực hiện những mục tiêu ứng phó với BĐKH của đất nước. Theo đó, các nguồn lực tài chính cho ứng phó với BĐKH tại Việt Nam sẽ được thực hiện bằng ngân sách nhà nước, các dự án BĐKH, các quỹ toàn cầu cho ứng phó với BĐKH, từ các doanh nghiệp trong nước và các chương trình quốc tế ứng phó với BĐKH (hình 1).

Để có thể đánh giá đầy đủ về thực trạng cơ chế, chính sách tài chính trong huy động, quản lý và sử dụng nguồn tài chính nhằm ứng phó với BĐKH, cần xem xét từng nội dung cụ thể:

- Về cơ chế, chính sách huy động: Trong 4 năm qua (2010 - 2013), Việt Nam đã xây dựng và thực hiện được trên 200 hành động chính sách liên quan đến BĐKH. Trên cơ sở xây dựng và thực hiện các hành động chính sách theo đúng tiến độ cam kết với các nhà tài trợ, tính từ năm 2010 - 2015 Việt Nam tiếp nhận khoảng 1,3 tỷ USD (tương đương 26.000 tỷ đồng) thông qua Chương trình SP-RCC, trong đó bao gồm một phần vốn viện trợ không hoàn lại của Ca-na-đa,

Ôt-xtrây-li-a, và phần lớn là vốn vay ưu đãi của WB, JICA, AfD, Hàn Quốc.

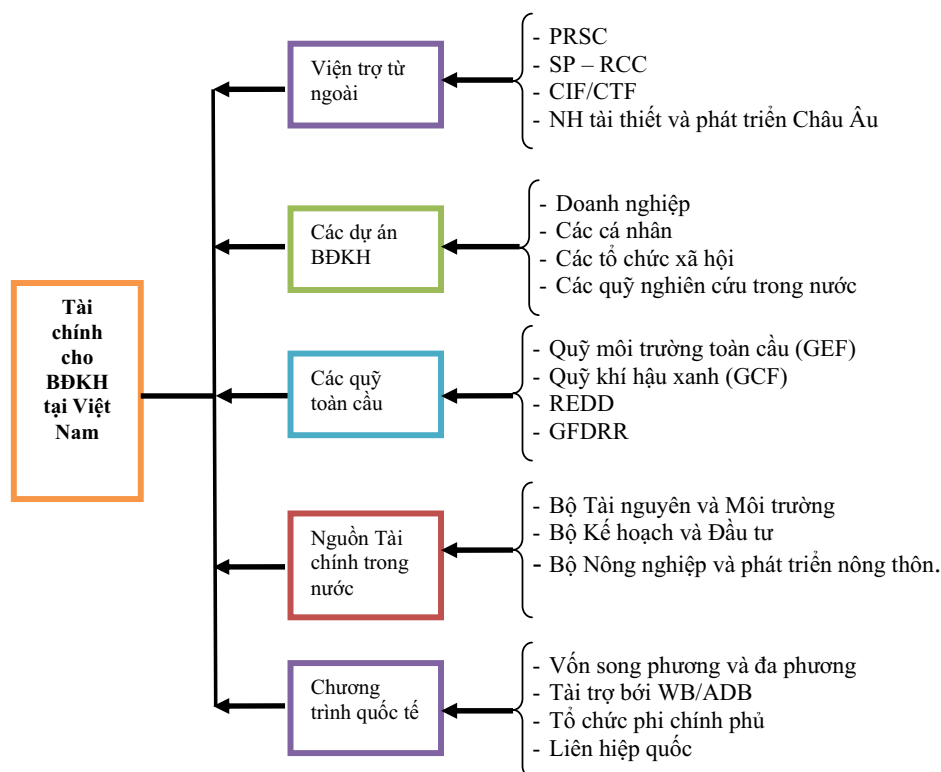
Với danh mục 62 dự án về BĐKH đã được Thủ tướng Chính phủ phê duyệt, nhu cầu vốn khoảng 20.000 tỷ đồng. Nhìn chung, việc huy động nguồn lực tài chính cho ứng phó với BĐKH ở Việt Nam cơ bản là đáp ứng nhu cầu (từ Chương trình SP-RCC khoảng 17.000 tỷ đồng, vốn từ các địa phương và các nguồn khác khoảng 3.000 tỷ đồng).

- Về cơ chế, chính sách quản lý nguồn lực tài chính ứng phó với BĐKH:

+ Việc triển khai: Đã triển khai các kế hoạch hành động cấp quốc gia, địa phương, các dự án ứng phó với BĐKH, bao gồm: Chương trình mục tiêu Quốc gia; Chương trình hỗ trợ ứng phó với BĐKH; Chương trình khoa học và công nghệ quốc gia về BĐKH; Chương trình Giảm phát thải khí nhà kính thông qua các nỗ lực hạn chế mất rừng và suy thoái rừng, quản lý rừng bền vững, bảo tồn và nâng cao trữ lượng các-bon từ

rừng (REDD+); Triển khai ứng phó với BĐKH tại các bộ, ngành.

+ Công tác phân bổ nguồn: Các nguồn lực tài chính cho ứng phó với BĐKH ở Việt Nam vẫn chủ yếu là ngân sách Nhà nước. Nguồn vốn giải ngân từ các nhà tài trợ sẽ được hòa vào ngân sách nhà nước, sử dụng hệ thống ngân sách để bố trí cho các nhiệm vụ, trong đó có nhiệm vụ BĐKH. Việc chi này phải tuân thủ những quy định căn bản của Luật Ngân sách (PSIA-II, 2012); Các nguồn ODA cho các dự án BĐKH được ưu tiên để thực hiện các hoạt động trong khuôn khổ của Chương trình mục tiêu quốc gia trước, sau đó mới đến các hoạt động trong khuôn khổ Chương trình hỗ trợ ứng phó. Việc quản lý ngân sách phân bổ cho Chương trình mục tiêu quốc gia về BĐKH tuân theo các quy định về các Chương trình mục tiêu quốc gia theo Quyết định số 135/QĐ-TTg (2009) và Thông tư liên bộ số 7/2010/TTLT-TNMT-BTC-BKĐT (thay Thông tư liên bộ số 03/2013/TTLT-BTNMT-BTC-BKHĐT).



Hình 1. Nguồn tài chính cho BĐKH tại Việt Nam

Quy trình xây dựng và xét duyệt dự án BDKH: Theo Quyết định số 1719/QĐ-TTg, Bộ Tài nguyên và Môi trường (MONRE) sẽ cung cấp hướng dẫn xây dựng hồ sơ dự án BDKH cho các bộ, ngành và các địa phương dựa trên các căn cứ xét duyệt dự án theo Công văn hướng dẫn 3939/BTNMT-KTTVBDKH (2011). Hồ sơ dự án BDKH phải được gửi cho MONRE để hội đồng liên ngành xét duyệt. Trên cơ sở đó, MONRE sẽ đưa ra danh sách các dự án và lấy ý kiến của Bộ Tài Chính (MOF) và Bộ Kế hoạch và Đầu tư (MPI). Sau đó, MONRE sẽ lên danh sách chính thức và trình Thủ tướng duyệt. Căn cứ trên danh sách được phê duyệt, MPI phối hợp với MOF để phân bổ vốn cho các dự án này (được tính vào ngân sách phân bổ hàng năm của các bộ ngành và địa phương). Các bộ, ngành và địa phương có dự án BDKH được phê duyệt và phân bổ nguồn vốn phải báo cáo tình hình thực hiện cho MPI, MOF và MONRE, sau đó, MPI sẽ báo cáo lại cho Thủ tướng và các nhà tài trợ.

+ Chủ thể xây dựng, thực hiện cơ chế, chính sách tài chính quản lý nguồn lực tài chính ứng phó với BDKH: Chính phủ thống nhất quản lý nhà nước về ứng phó với BDKH trong phạm vi cả nước; MONRE chịu trách nhiệm trước Chính phủ trong việc thống nhất quản lý nhà nước về ứng phó với BDKH; Ủy ban Quốc gia về BDKH (NCCC) chủ trì, điều phối, hài hòa và theo dõi các chương trình tăng trưởng xanh và BDKH; Tổ công tác về BDKH của MPI cập nhật thường xuyên tình hình tài chính dành cho BDKH; MONRE là cơ quan đi đầu trong việc xây dựng chính sách BDKH ở Việt Nam. Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn (MARD) là một trong những bộ chủ động ứng phó với BDKH; Bộ Công thương (MOIT) đóng vai trò quan trọng trong xây dựng các phương pháp về chiến lược tiết kiệm năng lượng và giảm nhẹ phát thải trong các doanh nghiệp; MPI tăng cường vai trò trong việc xây dựng và thực hiện chính sách tăng trưởng xanh và BDKH, phối hợp chặt chẽ với MONRE và MOF trong việc thúc đẩy chính sách và thực hiện chức năng là các cơ quan điều phối. Điều phối ở cấp tỉnh: Ủy ban nhân dân cấp

tỉnh/thành phố (PPC) đóng vai trò quan trọng trong việc xây dựng chiến lược BDKH và tăng trưởng xanh ở cấp địa phương.

+ Công tác giám sát và đánh giá: Do các dự án BDKH trong khuôn khổ Chương trình hỗ trợ ứng phó có nguồn từ ngân sách Nhà nước nên việc đánh giá và giám sát sẽ tuân theo Nghị định 113/NĐ-CP (2009) và Nghị định 29/NĐ-CP (2011). Trong hai năm 2013 và 2014, ngân sách Trung ương thông qua Chương trình SP-RCC mới bố trí khoảng 1.000 tỷ đồng để bước đầu triển khai 16 dự án trong danh mục. Trong quá trình bố trí và sử dụng vốn, một số dự án chưa bám sát mục tiêu ứng phó với BDKH, cũng như các khâu quy hoạch, thiết kế, kỹ thuật, công nghệ không được kiểm tra, giám sát đầy đủ;

- Về cơ chế, chính sách sử dụng nguồn lực tài chính ứng phó với BDKH: Xuất phát từ tình hình thực tế và khả năng cam kết vốn của các nhà tài trợ, các cơ quan liên quan tiến hành rà soát lại các dự án trong danh mục thuộc Chương trình SP-RCC. Trên cơ sở đó, sắp xếp thứ tự ưu tiên đầu tư, tập trung nguồn vốn đầu tư các dự án cấp bách, dựa trên các tiêu chí ưu tiên: Ưu tiên đầu tư các hạng mục/hợp phần của dự án có tính lồng ghép, đa mục tiêu, tác động trực tiếp đến sản xuất nông nghiệp; Ưu tiên đầu tư dự án của các địa phương có điều kiện khó khăn và chịu tác động trực tiếp của BDKH; Ưu tiên đầu tư dự án về trồng, phục hồi rừng ngập mặn ven biển.

Đánh giá chung, nguồn lực tài chính sử dụng cho BDKH là có hiệu quả, đáp ứng các mục tiêu đặt ra: (i) Các dự án đầu tư phù hợp với quy hoạch phát triển ngành, vùng và địa phương, góp phần thúc đẩy phát triển kinh tế - xã hội bền vững; (ii) Là động lực huy động các nguồn vốn của địa phương, ODA, và khu vực tư nhân; Nâng cao nhận thức của toàn xã hội về BDKH; (iii) Góp phần cải cách thể chế theo hướng ứng phó có hiệu quả với biến đổi khí hậu; (iv) Xây dựng các luận cứ khoa học cho việc ứng phó có hiệu quả với BDKH; Xác định các giải pháp ứng phó với BDKH trong các lĩnh vực ưu tiên; (v) Cập nhật Kế hoạch hành động ứng phó với BDKH của từng địa phương.



## 2. Một số vấn đề đặt ra đối với cơ chế tài chính hiện nay cho ứng phó với BĐKH

- Các chính sách về tài chính nhằm huy động nguồn lực cho nâng cao hiệu quả ứng phó BĐKH chưa thực sự đầy đủ, đồng bộ, nhất là chưa có cơ chế để khuyến khích, huy động các nhà đầu tư trong và ngoài nước.

- Còn thiếu các thông tin tổng quan về các thành phần của tài chính BĐKH và các chính sách để huy động các nguồn tài chính từ các quỹ khí hậu quốc tế. Do vậy, mặc dù hiện nay có rất nhiều quỹ hỗ trợ, nhưng các ý tưởng về chương trình/dự án khi trình lên lại bị coi là không hợp lệ.

- Việc đầu tư từ khu vực tư nhân còn thiếu sự hợp tác, đổi mới và hiệu quả từ khu vực công thông qua việc tạo ra môi trường thể chế và đầu tư lành mạnh.

- Cơ chế tăng nguồn thu lấy từ những nguồn vốn của tự nhiên thông qua hệ thống thuế, phí, phạt vi phạm,... còn nhiều hạn chế.

- Nhiều thỏa thuận dự án sử dụng tài chính BĐKH quốc tế không có sự tham vấn của địa phương.

## 3. Giải pháp hoàn thiện cơ chế, chính sách tài chính nhằm huy động, quản lý và sử dụng các nguồn lực tài chính cho BĐKH ở Việt Nam

Thứ nhất, về hoàn thiện cơ chế, chính sách tài chính huy động nguồn lực tài chính ứng phó với BĐKH:

- Tăng quy mô huy động tài chính cho ứng phó BĐKH thông qua việc lựa chọn công cụ giảm nhẹ, đảm bảo sự trung lập về tài khóa, như: đổi mới, hoàn thiện về thuế tài nguyên; Nghiên cứu, xây dựng thuế bảo vệ môi trường; Hoàn thiện chính sách cho thuê môi trường rừng kinh doanh; Hướng tới định giá tích lũy carbon; Xây dựng quy chế điện tái tạo để thu hút các nhà đầu tư điện tái tạo lên lưới; Định giá sản phẩm xăng dầu linh hoạt, phản ánh đủ chi phí; cải cách Quỹ Bình ổn giá xăng dầu,...

- Thúc đẩy hợp tác công tư trong ứng phó với

BĐKH. Để có thể triển khai được mô hình PPP: nhà nước giữ vai trò của rất quan trọng trong việc (i) Khởi xướng hợp tác công tư; (ii) Đối tác trong hợp đồng PPP; (iii) Hỗ trợ các nhà đầu tư tư nhân và (iv) Quản lý sự phát triển của PPP.

- Huy động nguồn lực tài chính ứng phó với BĐKH hậu thông qua các định chế trung gian (thị trường cac bon, trái phiếu xanh,...).

- Huy động nguồn lực tài chính từ nguồn vốn vay ưu đãi và viện trợ của nước ngoài ứng phó với BĐKH; tận dụng hỗ trợ của các Quỹ, nghiên cứu về khả năng, đối tượng, lĩnh vực ưu tiên, cơ chế tiếp cận của Quỹ thích ứng, Quỹ khí hậu xanh; các quy tắc tài chính đã được thống nhất cho hoạt động nâng cao trữ lượng cac-bon, bảo tồn, quản lý rừng bền vững (REDD+) (theo kết luận của COP 19), và các hỗ trợ khác tới năm 2020 đề xuất các dự án phù hợp tiếp cận các nguồn vốn này.

- Sớm thành lập quỹ BĐKH Việt Nam, với cơ chế tài chính có tính độc lập, việc hình thành quỹ này sẽ là địa chỉ thu hút các nguồn tài chính của Nhà nước và xã hội bổ sung cho đầu tư tài chính hỗ trợ cho thích ứng và giảm thiểu của BĐKH.

Thứ hai, hoàn thiện cơ chế, chính sách tài chính, nhằm quản lý nguồn lực tài chính ứng phó với BĐKH:

- Đổi mới công tác lập kế hoạch và dự toán ngân sách cho ứng phó với BĐKH theo hướng chuyển đổi từ việc tập trung vào mục tiêu kinh tế sang mục tiêu phát triển bền vững.

- Nâng cao vai trò của Ủy ban quốc gia về ứng phó với BĐKH; đồng thời tăng cường phối hợp giữa các cơ quan hoạch định chính sách về ứng phó với BĐKH, cũng như liên kết các chính sách với hoạt động ứng phó với BĐKH của các bộ, ngành và tỉnh thành;

- Phân tích ngân sách và chi tiêu liên quan đến BĐKH dựa trên cơ sở bằng chứng sẽ giúp phối hợp quản lý các nguồn lực tài chính hiệu quả hơn giữa đơn vị cấp và đơn vị sử dụng.

- Tăng cường hoạt động giám sát và đánh giá

cũng như cơ chế báo cáo trong năm. Đặc biệt, cần tăng cường tính tự chủ, tính minh bạch, trách nhiệm giải trình và sử dụng hiệu quả các nguồn vốn để đảm bảo có một cơ chế tài chính vững chắc để chủ động ứng phó với BĐKH và tăng trưởng phát triển kinh tế, đưa đất nước phát triển bền vững.

Thứ ba, về hoàn thiện cơ chế, chính sách tài chính nhằm sử dụng nguồn lực tài chính ứng phó với BĐKH:

- Nguồn lực tài chính ứng phó với BĐKH cần được sử dụng vào những dự án đầu tư có chọn lựa. Nhà nước cần có chiến lược trung và dài hạn để đảm bảo nguồn tài chính bền vững đáp ứng được các hoạt động thích ứng với BĐKH.

- Tiếp tục lồng ghép và tăng cường việc thực hiện chương trình hành động quốc gia ứng phó với BĐKH theo kế hoạch thông qua việc áp dụng tích hợp vào kế hoạch phát triển kinh tế - xã hội dài hạn, trung hạn và ngắn hạn. Đề xuất về lồng ghép BĐKH vào kế hoạch:

+ Cấp quốc gia: Tiếp cận liên ngành. Chính sách và luật pháp với một cách tiếp cận quốc gia bao gồm chính sách thuế, chính sách tài chính, chính sách thương mại và các quy định quản lý đầu tư khu vực tư nhân, bảo vệ và sử dụng tài nguyên thiên nhiên và quy hoạch không gian quy mô lớn.

+ Cấp ngành/tỉnh: Lồng ghép vào chính sách/kế hoạch ngành và tỉnh. Chính sách với cách tiếp cận theo ngành bao gồm, ví dụ như bộ tiêu chuẩn xây dựng và thiết kế cho phát triển cơ sở hạ tầng, các quy định khung giá cho các loại cây trồng và sử dụng các kỹ thuật nông nghiệp, và chương trình học.

+ Cấp dự án: Các cơ quan cấp dự án chịu trách nhiệm thực hiện một hoạt động hoặc một nhóm các hoạt động cụ thể mà các mục tiêu và các thông số cơ bản (cũng như phân bổ ngân sách) đã được thiết lập bởi cấp cao hơn (thường là một chương trình ngành).

### Tài liệu tham khảo

1. Bộ Kế hoạch và Đầu tư (2014), *Hiệu quả đầu tư của các chương trình, dự án ứng phó với biến đổi khí hậu ở nước ta từ năm 2007 đến nay và ở Đồng bằng sông Cửu Long, đề xuất các giải pháp nâng cao hiệu quả đầu tư và sử dụng nguồn vốn*, Báo cáo tham luận tại Hội thảo Việc thực hiện chính sách, pháp luật về ứng phó với biến đổi khí hậu ở Việt Nam.
2. Bộ Tài Nguyên và Môi trường (2014), *Báo cáo liên quan đến bố trí nguồn vốn cho các dự án ứng phó với biến đổi khí hậu phục vụ phiên họp Thường trực Chính phủ ngày 17/9/2014*.
3. Học viện Chính trị Khu vực I (2015), *Hoàn thiện cơ chế, chính sách tài chính nhằm huy động, quản lý và sử dụng hiệu quả các nguồn lực tài chính trong ứng phó với tác động của BĐKH tại Việt Nam*, Đề tài NCKH cấp Nhà nước, BĐKH-59.

## MECHANISMS AND FISCAL POLICY FOR MOBILIZATION, MANAGEMENT AND UTILIZATION OF FINANCIAL RESOURCES IN RESPONSE TO CLIMATE CHANGE IN VIETNAM

Ha Thi Thuan<sup>(1)</sup>, Pham Thi Thu Huong<sup>(2)</sup>, Tran Hong Thai<sup>(3)</sup>, Hoang Van Hoan<sup>(4)</sup>

<sup>(1)</sup>Ministry of Natural Resources and Environment;

<sup>(2)</sup>Department of Water Resources Management;

<sup>(3)</sup>National Center for Hydro-Meteorological Forecasting; <sup>(4)</sup>Academy of Politics, Region I.

*In the XXI century, climate change is becoming major challenge to all humanity. Vietnam is considered as one of 30 countries with heavy losses due to climate change impacts. The response to climate change has become increasingly difficult due to undeveloped economic conditions, limited budget and financial management experience.*

*The paper analyzes the current status of financial mechanisms to respond to climate change, number of existing problems for financial mechanisms to respond to climate change in Vietnam, which proposed a number of solutions on the mechanism, fiscal policy in mobilization, effective management and utilization of financial resources. The proposed solutions have focused on completing mechanisms and policies to: Mobilize, Manage and Utilize financial resources to cope with climate change.*

*Key words: climate change; financial; mechanisms and financial policy; coping with climate change.*

# ĐÁNH GIÁ MỨC ĐỘ TỔN THƯƠNG CỦA HỆ THỐNG KINH TẾ - XÃ HỘI VÙNG BẮC TRUNG BỘ DO BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU

Hoàng Lưu Thu Thủy, Mai Trọng Thông và Võ Trọng Hoàng  
Viện Địa lý, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam

Vùng Bắc Trung Bộ gồm 6 tỉnh nằm tiếp giáp với Biển Đông, là vùng chịu ảnh hưởng trực tiếp và bị tổn thất lớn do tác động của thiên tai. Mức độ tổn thương của hệ thống kinh tế - xã hội (KTXH) do biến đổi khí hậu (BĐKH) được đánh giá trên cơ sở phân cấp giá trị của chỉ số tổn thương tổng hợp (V) của tất cả các huyện trong 6 tỉnh, được tích hợp từ giá trị của chỉ số tác động của các biến phơi nhiễm (E), nhạy cảm (S) và năng lực thích ứng (AC). Kết quả đánh giá cho thấy, theo các đơn vị hành chính cấp huyện, các yếu tố phơi nhiễm gây tác động nhiều nhất đến hệ thống KTXH và năng lực thích ứng có tác động ngược lại. Huyện nào có chỉ số năng lực thích ứng cao thì mức độ tổn thương giảm và huyện nào có năng lực thích ứng thấp thì mức độ tổn thương tăng lên, mặc dù ở đó các yếu tố phơi nhiễm và nhạy cảm chỉ tác động đến hệ thống KTXH ở mức trung bình hoặc thấp. Đánh giá chung mức độ tổn thương của hệ thống KTXH tại 6 tỉnh ở mức trung bình. Tỉnh Quảng Bình và Quảng Trị có mức độ tổn thương cao nhất và Thanh Hóa là tỉnh có mức độ tổn thương thấp nhất.

Từ khóa: Hệ thống kinh tế - xã hội, biến đổi khí hậu, mức độ tổn thương, chỉ số phơi nhiễm, chỉ số nhạy cảm, chỉ số năng lực thích ứng, chỉ số tổn thương tổng hợp.

## 1. Đặt vấn đề

Đánh giá tổn thương do BĐKH là đánh giá mức độ dễ bị ảnh hưởng của một/các đối tượng dưới tác động của BĐKH. Mức độ dễ bị tổn thương của một đối tượng không chỉ phụ thuộc vào bản chất của BĐKH mà còn phụ thuộc vào khả năng thích ứng của đối tượng đó.

Đánh giá nguy cơ tổn thương có ý nghĩa quan trọng để xây dựng chính sách, các kế hoạch thích ứng cho các nhóm và các khu vực dễ bị tổn thương, đồng thời là căn cứ để thiết lập các cơ chế phản hồi nhằm giảm rủi ro của BĐKH.

Bắc Trung Bộ (BTB) gồm 6 tỉnh: Thanh Hóa, Nghệ An, Hà Tĩnh, Quảng Bình, Quảng Trị và Thừa Thiên Huế. Vùng BTB là nơi chịu ảnh hưởng trực tiếp và nặng nề nhất của BĐKH và thiên tai so với các vùng khác của Việt Nam.

Đánh giá mức độ tổn thương do BĐKH đến hệ thống KTXH của BTB được thực hiện cho 7 ngành/ lĩnh vực chính: nông nghiệp, lâm nghiệp, công nghiệp, nuôi trồng thủy sản, du lịch, sức khỏe cộng đồng và phân bố dân cư. Sự tập hợp

của 7 ngành/lĩnh vực này được coi là hệ thống KTXH của vùng BTB.

## 2. Cơ sở lý luận, phương pháp đánh giá và nguồn số liệu

### 2.1. Phương pháp tính các chỉ số đánh giá tính dễ bị tổn thương do BĐKH

Theo Ủy ban liên Chính phủ về Biến đổi khí hậu (IPCC) nguy cơ tổn thương trước BĐKH được xác định là “mức độ mà một hệ thống nhạy cảm hoặc là không thể đương đầu với những tác động của BĐKH, bao gồm những thay đổi và hiện tượng cực đoan của khí hậu”. IPCC đã xác định 3 biến số cần thiết để đánh giá nguy cơ tổn thương là: tai biến khí hậu (phơi nhiễm), tính nhạy cảm với tai biến và khả năng thích ứng [2].

Nguy cơ tổn thương = f (mức độ hứng chịu, mức độ nhạy cảm, năng lực thích ứng)

- Mức độ hứng chịu (Exposure) là tính chất và mức độ mà một hệ thống tiếp xúc với những thay đổi đáng kể của khí hậu.

- Mức độ nhạy cảm (Sensitivity) là mức độ



mà một hệ thống bị ảnh hưởng hoặc xấu hoặc tốt bởi các tác nhân liên quan đến khí hậu.

- Năng lực thích ứng (Adaptive Capacity) là khả năng của một hệ thống thích nghi với BĐKH (bao gồm biến động khí hậu và các hiện tượng cực đoan) để giảm nhẹ thiệt hại tiềm năng do nó gây ra.

Tính toán chỉ số tổn thương được thực hiện theo 4 bước [3].

1) *Lựa chọn và chuẩn hóa các chỉ thị*

Các chỉ thị chính cũng như các chỉ thị phụ của từng biến thành phần được lựa chọn sao cho phù hợp với bản chất tác động của BĐKH đến đối tượng đánh giá [1].

Giá trị của tất cả các chỉ thị được chuẩn hóa cho tất cả các huyện cần tính toán:

$$X_{ij} = (X_{ij}(t) - \text{Min } X_{ij}) / (\text{Max } X_{ij} - \text{Min } X_{ij}) \quad (1)$$

Trong đó:  $X_{ij}$  là giá trị chuẩn hóa của chỉ thị  $j$  tại địa phương  $i$ ;  $X_{ij}(t)$  là giá trị thực của chỉ thị  $ij$ ;  $\text{Min } X_{ij}$  là giá trị thực nhỏ nhất của chỉ thị  $ij(t)$  trong tất cả các vùng/huyện;  $\text{Max } X_{ij}$  là giá trị thực lớn nhất của chỉ thị  $ij(t)$  trong tất cả các vùng/huyện.

Các chỉ thị được chuẩn hóa để đưa chỉ số về giá trị từ 0 đến 1.

2) *Tính toán giá trị các chỉ số các biến thành phần và chỉ số tổn thương tổng hợp*

- Tính toán chỉ số tổn thương các biến thành phần

Giá trị của các chỉ thị trong một biến thành phần được tích hợp lại theo công thức 2 để có được giá trị chung của biến thành phần đó với điều kiện không tính đến trọng số của các chỉ thị trong mỗi biến thành phần.

$$(C) = \frac{\sum_{j=1}^k W_{pj} * P_j}{\sum_{j=1}^k W_{pj}} \quad (2)$$

Trong đó:  $C$  là giá trị của biến thành phần;  $P_j$  là giá trị chuẩn hóa của các chỉ thị chính (mỗi chỉ thị chính có thể có các chỉ thị phụ khác nhau);  $K$  là số lượng các chỉ thị chính;  $W_{pj}$  là trọng số của chỉ thị thứ  $j$ .

Trọng số của chỉ thị phụ thuộc vào số lượng

các chỉ thị trong mỗi biến thành phần. Có thể trong mỗi biến thành phần các chỉ thị có trọng số ngang bằng nhau. Trong bài báo này, khi tính toán giá trị của các chỉ số thành phần, chúng tôi đã coi trọng số của tất cả các chỉ thị là bằng nhau. Nói cách khác, chúng tôi đã không tính đến trọng số của các chỉ thị khi thực hiện việc tính toán.

Giá trị của các biến thành phần được quy về thang giá trị từ 0-1, trong đó giá trị 0 thể hiện tác động ít nhất và giá trị 1 thể hiện tác động lớn nhất.

- Tính toán chỉ số tổn thương tổng hợp

Tích hợp các giá trị của 3 chỉ số các biến thành phần ta có chỉ số tổn thương tổng hợp:

$$V = 1/3 (E + S + 1 - AC) \quad (3)$$

Trong đó:  $V$  là chỉ số tổn thương tổng hợp;  $E$  là chỉ số phơi nhiễm,  $S$  là chỉ số nhạy cảm,  $AC$  là chỉ số năng lực thích ứng. Chỉ số  $E$  càng cao thì mức độ tác động càng mạnh, chỉ số  $S$  càng cao mức độ nhạy cảm càng lớn; chỉ số  $AC$  càng cao thì khả năng thích ứng càng lớn.

2.2. *Nguồn số liệu*

- Số liệu của các chỉ thị phơi nhiễm được thu thập từ số liệu khí tượng giai đoạn 1980-2013 của 26 trạm khí tượng vùng BTB, từ Báo cáo công tác phòng chống thiên tai, lũ lụt của các tỉnh và các huyện của từng tỉnh trong giai đoạn 2008-2013.

- Số liệu của các chỉ thị nhạy cảm và năng lực thích ứng được thu thập từ các nguồn: Niên giám thống kê của các tỉnh; Báo cáo tình hình thực hiện các nhiệm vụ KTXH của các tỉnh và các huyện của từng tỉnh trong các năm 2012-2013; Kết quả điều tra nông thôn, nông nghiệp và thủy sản của các tỉnh BTB năm 2012.

3. *Kết quả và thảo luận*

3.1. *Đánh giá mức độ tổn thương của hệ thống KTXH tại vùng BTB*

3.1.1. *Đánh giá mức độ tác động của các biến thành phần đến hệ thống KTXH*

Như đã trình bày, hệ thống KTXH vùng BTB được coi là sự tập hợp của 7 ngành/lĩnh vực KTXH. Vì vậy, các chỉ thị của mỗi biến thành phần là sự tổng hợp tất cả các chỉ thị của 7

ngành/ lĩnh vực KTXH vùng BTB.

Từ việc tổng hợp các chỉ thị phụ từ các biến thành phần đã xác định được số lượng các chỉ thị của mỗi biến như sau: Biến mức độ phơi nhiễm

có 14 chỉ thị; Biến mức độ nhạy cảm có 36 chỉ thị; Biến năng lực thích ứng có 24 chỉ thị. Kết quả tính toán các chỉ số thành phần cho 85 huyện thuộc vùng BTB được trình bày trong bảng 1.

Bảng 1. Kết quả tính toán chỉ số tổng thương của hệ thống KTXH các huyện ở vùng BTB

TT	Tỉnh/ Huyện	Chỉ số phơi nhiễm (E)	Chỉ số nhạy cảm (S)	Chỉ số năng lực thích ứng (AC)	Chỉ số tổng thương (V)
	<b>Thanh Hóa</b>				<b>0,40</b>
1	Thành phố Thanh Hóa	0,32	0,20	0,74	0,26
2	Thị xã Bim Sơn	0,32	0,14	0,63	0,28
3	Thị xã Sầm Sơn	0,33	0,21	0,67	0,29
4	Huyện Bá Thước	0,33	0,25	0,31	0,43
5	Huyện Cẩm Thủy	0,29	0,24	0,35	0,39
6	Huyện Đông Sơn	0,28	0,24	0,34	0,39
7	Huyện Hà Trung	0,29	0,24	0,33	0,40
8	Huyện Hậu Lộc	0,37	0,34	0,43	0,42
9	Huyện Hoằng Hóa	0,32	0,34	0,45	0,41
10	Huyện Lang Chánh	0,26	0,23	0,24	0,41
11	Huyện Mường Lát	0,23	0,26	0,19	0,43
12	Huyện Nga Sơn	0,34	0,30	0,35	0,43
13	Huyện Ngọc Lặc	0,25	0,25	0,26	0,41
14	Huyện Như Thanh	0,38	0,23	0,28	0,44
15	Huyện Như Xuân	0,34	0,25	0,25	0,45
16	Huyện Nông Cống	0,31	0,27	0,30	0,43
17	Huyện Quan Hóa	0,33	0,22	0,25	0,44
18	Huyện Quan Sơn	0,27	0,21	0,29	0,40
19	Huyện Quảng Xương	0,34	0,32	0,37	0,43
20	Huyện Thạch Thành	0,32	0,25	0,28	0,43
21	Huyện Thiệu Hóa	0,26	0,24	0,27	0,41
22	Huyện Thọ Xuân	0,26	0,27	0,29	0,41
23	Huyện Thường Xuân	0,34	0,25	0,21	0,46
24	Huyện Tĩnh Gia	0,45	0,28	0,35	0,46
25	Huyện Triệu Sơn	0,30	0,25	0,31	0,41
26	Huyện Vĩnh Lộc	0,29	0,20	0,31	0,39
27	Huyện Yên Định	0,29	0,29	0,32	0,42
	<b>Nghệ An</b>				<b>0,42</b>
1	Thành phố Vinh	0,38	0,19	0,64	0,31
2	Thị xã Cửa Lò	0,49	0,17	0,60	0,35
3	Thị xã Thái Hòa	0,28	0,11	0,58	0,27
4	Huyện Anh Sơn	0,30	0,31	0,26	0,45
5	Huyện Con Cuông	0,29	0,30	0,24	0,45
6	Huyện Diễn Châu	0,37	0,41	0,35	0,48
7	Huyện Đô Lương	0,31	0,34	0,31	0,44
8	Huyện Hưng Nguyên	0,31	0,26	0,30	0,42
9	Huyện Quỳnh Châu	0,26	0,25	0,28	0,41
10	Huyện Kỳ Sơn	0,22	0,24	0,23	0,41
11	Huyện Nam Đàn	0,33	0,30	0,34	0,43

12	Huyện Nghi Lộc	0,43	0,33	0,36	0,47
13	Huyện Nghĩa Đàn	0,28	0,27	0,26	0,43
14	Huyện Quế Phong	0,28	0,27	0,24	0,44
15	Huyện Quỳnh Hợp	0,29	0,29	0,26	0,44
16	Huyện Quỳnh Lưu	0,36	0,38	0,41	0,44
17	Huyện Tân Kỳ	0,28	0,29	0,24	0,45
18	Huyện Thanh Chương	0,29	0,41	0,25	0,48
19	Huyện Tương Dương	0,24	0,28	0,19	0,44
20	Huyện Yên Thành	0,27	0,39	0,33	0,44
	<b>Hà Tĩnh</b>				<b>0,44</b>
1	Thành phố Hà Tĩnh	0,49	0,16	0,60	0,35
2	Thị xã Hồng Lĩnh	0,41	0,10	0,53	0,33
3	Huyện Cẩm Xuyên	0,62	0,32	0,42	0,50
4	Huyện Can Lộc	0,37	0,29	0,33	0,44
5	Huyện Đức Thọ	0,34	0,27	0,34	0,42
6	Huyện Hương Khê	0,40	0,28	0,28	0,47
7	Huyện Hương Sơn	0,38	0,28	0,30	0,45
8	Huyện Kỳ Anh	0,46	0,34	0,35	0,48
9	Huyện Nghi Xuân	0,46	0,25	0,36	0,45
10	Huyện Thạch Hà	0,43	0,22	0,35	0,44
11	Huyện Vũ Quang	0,39	0,26	0,23	0,47
12	Huyện Lộc Hà	0,45	0,26	0,30	0,47
	<b>Quảng Bình</b>				<b>0,48</b>
1	Thành phố Đồng Hới	0,40	0,19	0,57	0,34
3	Huyện Minh Hóa	0,57	0,22	0,30	0,50
4	Huyện Tuyên Hóa	0,60	0,24	0,31	0,51
5	Huyện Quảng Trạch	0,42	0,26	0,40	0,43
6	Huyện Bố Trạch	0,59	0,41	0,31	0,56
7	Huyện Quảng Ninh	0,49	0,27	0,32	0,48
8	Huyện Lệ Thủy	0,52	0,36	0,33	0,52
	<b>Quảng Trị</b>				<b>0,46</b>
1	Thành phố Đông Hà	0,41	0,10	0,54	0,32
2	Thị xã Quảng Trị	0,44	0,07	0,46	0,35
3	Huyện Cam Lộ	0,43	0,18	0,22	0,46
4	Huyện Cồn Cỏ	0,28	0,16	0,24	0,40
5	Huyện Đa Krông	0,36	0,23	0,11	0,49
6	Huyện Gio Linh	0,51	0,28	0,21	0,53
7	Huyện Hải Lăng	0,49	0,27	0,22	0,52
8	Huyện Hướng Hóa	0,40	0,22	0,14	0,49
9	Huyện Triệu Phong	0,48	0,26	0,21	0,51
10	Huyện Vĩnh Linh	0,52	0,28	0,22	0,53
	<b>Thừa Thiên Huế</b>				<b>0,42</b>
1	Thành phố Huế	0,37	0,20	0,60	0,32
2	Thị xã Hương Thủy	0,35	0,11	0,44	0,34
3	Thị xã Hương Trà	0,33	0,17	0,44	0,35
4	Huyện Phú Vang	0,41	0,27	0,31	0,46
5	Huyện Quảng Điền	0,40	0,24	0,31	0,44
6	Huyện A Lưới	0,41	0,25	0,20	0,48
7	Huyện Nam Đông	0,42	0,17	0,24	0,45
8	Huyện Phong Điền	0,47	0,27	0,28	0,49
9	Huyện Phú Lộc	0,40	0,24	0,29	0,45
	<b>Giá trị Max</b>	0,62	0,41	0,74	0,56
	<b>Giá trị Min</b>	0,22	0,07	0,11	0,26

Phân tích kết quả tính toán chỉ số trình bày ở bảng 1 cho thấy:

- Mức độ phơi nhiễm/ hứng chịu thiên tai
  - Chỉ số E có giá trị cao nhất là 0,62 tại huyện Cẩm Xuyên (tỉnh Hà Tĩnh) và thấp nhất là 0,22 tại huyện Kỳ Sơn (tỉnh Nghệ An).

- Tại 07/85 huyện có giá trị  $E \geq 0,51$  thể hiện mức độ tác động cao, gồm 01 huyện ở Hà Tĩnh, 04 huyện ở tỉnh Quảng Bình, 02 huyện ở tỉnh Quảng Trị. Trong số 07 huyện này có 4 huyện nằm ven biển và 03 huyện nằm ở vùng đồi núi xa biển.

- Tại 74/85 huyện của vùng BTB chỉ số E có giá trị trong khoảng 0,26 - 0,5, thể hiện tác động của các yếu tố khí hậu và các hiện tượng khí hậu cực đoan ở mức trung bình.

- Tại 04/85 huyện của vùng BTB chỉ số E có giá trị trong khoảng 0 - 0,25, thể hiện tác động của các yếu tố khí hậu và các hiện tượng khí hậu cực đoan ở mức thấp, trong đó có 02 huyện ở Thanh Hóa và 02 huyện ở Nghệ An. Cả 04 huyện này đều nằm ở vùng đồi núi xa biển.

- Mức độ nhạy cảm
  - Giá trị của chỉ số S đạt  $\geq 0,51$ , thể hiện mức nhạy cảm cao không xuất hiện tại 85 huyện thuộc vùng BTB.

- Giá trị của chỉ số S từ 0,26 - 0,5, thể hiện mức nhạy cảm ở mức trung bình xuất hiện ở 42/85 huyện.

- Chỉ số S có giá trị từ 0 - 0,25, thể hiện mức nhạy cảm ở mức thấp xuất hiện trong 43/85 huyện.

- Năng lực thích ứng
  - Giá trị của chỉ số AC tại tất cả các huyện dao động từ 0,11 - 0,74. Giá trị cao nhất đạt 0,74 tại thành phố Thanh Hóa và giá trị thấp nhất đạt 0,11 tại huyện Đa Krông (tỉnh Quảng Trị).

- Chỉ số AC có giá trị  $\geq 0,51$ , thể hiện năng lực thích ứng cao quan sát thấy tại 11 đô thị: thành phố Thanh Hóa, thị xã Bim Sơn, thị xã Sầm Sơn, thành phố Vinh, thị xã Cửa Lò, thị xã Thái Hòa, thành phố Hà Tĩnh, thị xã Hồng Lĩnh, thành phố Đồng Hới, thành phố Đông Hà, thành phố Huế.

- Giá trị của chỉ số AC nằm trong khoảng từ 0,26 - 0,5, thể hiện năng lực thích ứng với

BĐKH ở mức trung bình xuất hiện tại 57/85 đơn vị cấp huyện.

- Tại 22/85 đơn vị cấp huyện có chỉ số AC nằm trong khoảng 0,0 - 0,25, thể hiện năng lực thích ở mức thấp, trong đó tại Thanh Hóa có 04 huyện; tại Nghệ An có 06 huyện; tại Hà Tĩnh có 01 huyện; tại Quảng Trị có 05 huyện và tại Thừa Thiên Huế có 02 huyện ở vùng núi.

- Tại tỉnh Quảng Trị có tới 08/10 huyện có năng lực thích ứng thấp, gồm cả các huyện ven biển và các huyện nằm ở vùng đồi núi xa biển.

### 3.1.2. Đánh giá mức độ tổn thương tổng hợp đến hệ thống KTXH

Chỉ số tổn thương tổng hợp (V) được chia thành 4 cấp, cụ thể: 1) giá trị V trong khoảng 0,0 - 0,25: mức độ tổn thương thấp; 2) giá trị V trong khoảng 0,26 - 0,5: mức độ tổn thương trung bình; 3) giá trị V trong khoảng 0,51 - 0,75: mức độ tổn thương cao; 4) giá trị V trong khoảng 0,76 - 1,0: mức độ tổn thương rất cao.

Phân tích số liệu tính toán chỉ số V cho 85 huyện thuộc 6 tỉnh BTB cho thấy:

- Chỉ số V có giá trị thấp nhất là 0,26 (thành phố Thanh Hóa, tỉnh Thanh Hóa) và cao nhất là 0,56 (huyện Bố Trạch, tỉnh Quảng Bình).

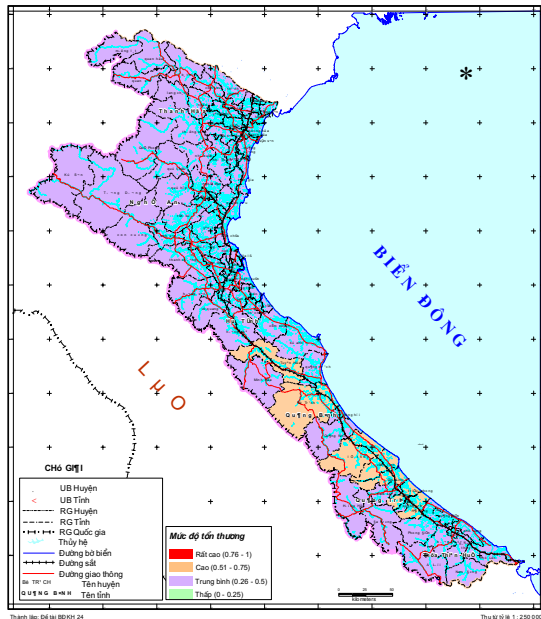
- Tại 7/85 huyện có chỉ số  $V \geq 0,51$ , thể hiện mức độ tổn thương cao, gồm: 03 huyện ở tỉnh Quảng Bình, 04 huyện ở tỉnh Quảng Trị. Quảng Trị là tỉnh có hệ thống KTXH bị tổn thương cao nhất với 04/10 huyện ở mức tổn thương cao, trong khi tại 05 tỉnh khác của vùng BTB không có huyện nào bị tổn thương ở mức cao.

- Tại 78/85 huyện còn lại chỉ số V nằm trong khoảng 0,26 - 0,5, thể hiện mức độ tổn thương trung bình.

### 3.2. Thành lập các bản đồ mức độ tổn thương của hệ thống KTXH vùng BTB

Tại vùng BTB, mức độ tổn thương được đánh giá theo các đơn vị hành chính cấp huyện, nên các bản đồ mức độ tổn thương thành phần cũng như bản đồ mức độ tổn thương tổng hợp được thành lập bằng cách thể hiện cấp đánh giá mức độ tổn thương của các chỉ số E, S, AC và chỉ số tổng hợp V của từng huyện trong vùng. Trên bản đồ thể hiện bằng thang màu cấp độ tổn thương theo 3 mức: thấp, trung bình và cao.





Hình 1. Bản đồ mức độ tổn thương do Biến đổi khí hậu của hệ thống KTXH vùng Bắc Trung Bộ, Việt Nam

#### 4. Kết luận

1. Về ảnh hưởng của các biến thành phần đến tính dễ bị tổn thương của hệ thống KTXH:

Mức độ tổn thương của hệ thống KTXH phụ thuộc khá chặt chẽ vào cả 3 biến thành phần, trong đó biến phơi nhiễm có vai trò lớn nhất, tiếp đến là biến năng lực thích ứng và nhỏ hơn cả là biến mức độ nhạy cảm.

- Các yếu tố phơi nhiễm đã gây tác động đến hệ thống KTXH vùng BTB được đánh giá chung ở mức trung bình. Trong thực tế, các yếu tố phơi nhiễm thường tác động mạnh hơn đến các vùng/huyện ven biển so với các vùng/huyện nằm ở khu vực đồi núi cách xa biển. Tuy nhiên, kết quả tính toán cho thấy trong số 7 huyện hệ thống KTXH bị tác động mạnh của các yếu tố phơi nhiễm thì chỉ có 4 huyện nằm ven biển, 3 huyện còn lại nằm ở vùng đồi núi cách xa biển.

- Tính nhạy cảm của hệ thống KTXH vùng BTB bị ảnh hưởng của các yếu tố phơi nhiễm ở mức trung bình và thấp. Số huyện có mức độ nhạy cảm trung bình và thấp gần như ngang nhau, chiếm khoảng 50%. Các huyện có mức độ nhạy cảm không phụ thuộc vào vị trí địa lý của các huyện, nghĩa là không phụ thuộc vào huyện nào đó nằm ở ven biển hoặc ở khu vực đồi núi xa biển.

- Năng lực thích ứng của hệ thống KTXH trước tác động của BĐKH và thiên tai ở vùng BTB được đánh giá chung ở mức trung bình.

Năng lực thích ứng cao có tại 11 đô thị. Năng lực thích ứng thấp quan sát thấy chủ yếu tại các huyện ở vùng đồi núi. Riêng tỉnh Quảng Trị năng lực thích ứng với BĐKH của hệ thống KTXH là thấp.

2. Về mức độ tổn thương của hệ thống KTXH

Chỉ số mức độ tổn thương tổng hợp V của tỉnh Thanh Hóa: 0,40, Nghệ An: 0,42, Hà Tĩnh: 0,44, Quảng Bình: 0,48, Quảng Trị: 0,46, Thừa Thiên Huế: 0,42. Như vậy, cả 6 tỉnh vùng BTB hệ thống KT - XH có mức độ tổn thương ở mức trung bình, trong đó 02 tỉnh Quảng Bình và Quảng Trị hệ thống KTXH có mức độ tổn thương cao hơn so với 4 tỉnh còn lại. Thanh Hóa là tỉnh có mức độ tổn thương của hệ thống KTXH là thấp nhất.

3. Về nguyên nhân tổn thương của hệ thống KTXH

- Các huyện bị mức độ phơi nhiễm cao thì mức độ tổn thương của hệ thống KTXH cao.

- Các huyện có năng lực thích ứng với BĐKH cao thì mức độ tổn thương của hệ thống KTXH giảm đáng kể, mặc dù mức độ phơi nhiễm và tính nhạy cảm của hệ thống có thể ở mức cao hoặc trung bình.

- Các huyện có năng lực thích ứng thấp thì mức độ tổn thương của hệ thống KTXH tăng, mặc dù mức độ phơi nhiễm và tính nhạy cảm của hệ thống có thể chỉ ở mức trung bình hoặc thấp.

*Lời cảm ơn:* Bài báo này được hoàn thành từ kết quả của đề tài cấp Nhà nước: “Đánh giá mức độ tổn thương của các hệ thống kinh tế xã hội do tác động của biến đổi khí hậu tại vùng Bắc Trung Bộ (thí điểm cho tỉnh Hà Tĩnh)”, mã số BDKH-24.

### Tài liệu tham khảo

1. Handisyde N.T. Ross. L.G, Badiack M-C & Allison E.H (2006), *The Effects of Climate change on World Aquaculture: A global perspective*. <http://www.fao.org/fishery/gisfish/servlet>;
2. IPCC (2001), *Climate change*, Scientific basis, Cambridge University Press;
3. Livia Bizicova and etc (2009), *Vulnerability and Climate Change, Impact Assessments for Adaptation*, module 4.

## ASSESSING THE VULNERABILITY LEVEL ON SOCIOECONOMIC SYSTEM CAUSED BY CLIMATE CHANGE IN NORTH CENTRAL REGION, VIETNAM

**Hoang Luu Thu Thuy, Mai Trong Thong and Vo Trong Hoang**  
Institute of Geography, Vietnam Academy of Science and Technology

*North Central region, Vietnam consists of 6 coastal province to be contiguous to East Sea and directly affected and heavily damaged by natural disasters. Vulnerability level of socioeconomic system is evaluated based on classification of value of synthetic vulnerable index  $V$  of all districts of 6 provinces. The value of index  $V$  is integrated from the values of exposure index  $E$ , sensitive index  $S$  and adaptive index  $AC$ . The result shows that under the district level administrative units, exposure factor affected to socioeconomic system and adaptability had the opposite effect. The district with high adaptive ability, the level of vulnerability reduced and vice versa, the district with low adaptive capacity, the vulnerability increased significantly although other factors such as exposure and sensitivity just influenced to socioeconomic system at average or low level. In general, socioeconomic system of all 6 provinces of the North Central region has medium level of vulnerability by climate change in which Quang Binh and Quang Tri province has the highest level and, on the contrary, Thanh Hoa province has the lowest level of vulnerability.*

*Keywords: Socioeconomic system, climate change, vulnerability level, exposure index, sensitive index, adaptive capacity index, integrated index.*

# XÂY DỰNG VÀ TÍCH HỢP THÔNG TIN PHỤC VỤ XÂY DỰNG HỆ THỐNG HỖ TRỢ RA QUYẾT ĐỊNH (DSS) TRONG QUẢN LÝ TÀI NGUYÊN ĐẤT VÀ NƯỚC VÙNG ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG ỨNG PHÓ BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU

Nguyễn Đình Tuấn<sup>(1)</sup>, Cán Thu Văn<sup>(1)</sup>, Cao Duy Trường<sup>(1)</sup>, Nguyễn Trọng Khanh<sup>(1)</sup>,  
Vũ Thị Vân Anh<sup>(1)</sup> và Huỳnh Văn Hồng<sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup>Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường thành phố Hồ Chí Minh

<sup>(2)</sup>Trường Đại học Trà Vinh

**T**ác động của Biến đổi khí hậu (BĐKH) đối với Việt Nam và Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) rất to lớn. Đây là một trong 3 đồng bằng trên thế giới dễ bị tổn thương nhất trước thảm họa thiên tai như ngập lụt, hạn hán, xâm nhập mặn, ... Trong bối cảnh đó những thách thức đặt ra cho công tác quản lý tài nguyên nước và đất vùng ĐBSCL là không hề nhỏ. Nghiên cứu này tiến hành xây dựng cơ sở tri thức cho một hệ hỗ trợ ra quyết định (DSS) bao gồm hệ cơ sở dữ liệu và thiết lập tương quan đa chiều cũng như phân cấp độ ưu tiên trong quản lý. Kết quả là trên một khu vực (cell) trong DSS sẽ chỉ ra những việc nên hay không nên thực hiện trong công tác quy hoạch và quản lý tài nguyên đất và nước vùng ĐBSCL trong bối cảnh BĐKH.

Từ khóa: Biến đổi khí hậu, DSS, ĐBSCL.

## 1. Các khái niệm cơ bản

+ Quản lý tổng hợp tài nguyên nước (TNN): Khái niệm quản lý tổng hợp TNN đã được biết đến từ lâu, tuy nhiên cùng với thời gian, nội dung của nó ngày càng được bổ sung và hoàn thiện.

Ngay từ trước những năm 90, sự suy giảm tính bền vững trong khai thác nguồn nước đã khiến nhiều nhà quản lý đặt mối quan tâm nhiều vào giải pháp tổng hợp với mục tiêu đạt được sự phát triển bền vững.

Hiện nay, cách hiểu tổng hợp giữ lại ý tưởng chung về toàn diện, nhưng tập trung vào những vấn đề cốt lõi và thực tiễn hơn. Giải pháp tổng hợp không tìm ra cách giải quyết tất cả các hợp phần và mối liên kết mà chỉ giải quyết những cái được coi là chính yếu. Qua nhiều bước và cùng với thời gian, giải pháp tổng hợp sẽ được mở rộng ra và trở thành giải pháp toàn diện. Cơ sở của giải pháp tổng hợp là 4 điểm sau đây: (1) nó chấp nhận rằng chúng ta không hiểu được tất cả mọi biến động trong một hệ thống; (2) các biến động chính của hệ thống thường do các yếu tố

chủ chốt gây ra. Các yếu tố còn lại ảnh hưởng không lớn, và nếu chúng ta đi vào nghiên cứu nó thì sẽ hao tốn nhiều công sức không tương xứng với hiệu ích đem lại; (3) tính đến trường hợp chúng ta bỏ công nghiên cứu tất cả các yếu tố, thì khả năng chi phối được tất cả các yếu tố đó cũng không dễ dàng do đó hiệu quả nghiên cứu sẽ không cao và (4) giải pháp tổng hợp cho phép các chiến lược có thể thực hiện trong thời gian hợp lý hơn.

Quản lý tổng hợp ngày nay quan tâm đặc biệt đến tác động qua lại giữa con người và thiên nhiên, do đó tổng hợp được xem xét theo cả hai hệ: Hệ tự nhiên và hệ con người. Nếu làm tốt các mặt tổng hợp trên trong quan hệ hài hoà giữa ba thành tố kinh tế - xã hội - môi trường, chúng ta sẽ đạt được sự quản lý tài nguyên nước bền vững.

+ Quản lý tài nguyên đất (TND): Quản lý đất đai là một nội dung quan trọng của quản lý nhà nước. Lịch sử phát triển kinh tế xã hội ở các quốc gia khác nhau cho thấy công tác quản lý nhà

nước về đất đai là nhiệm vụ cần thiết, xuất phát từ yêu cầu khách quan của thực tế, từ các lý do chính trị, xã hội, kinh tế và môi trường. Kết hợp với quy trình quản lý nhà nước nói chung, có thể khái quát hóa quá trình quản lý nhà nước về đất đai như sau: (1) Cơ quan nhà nước có thẩm quyền ban hành chính sách, pháp luật về đất đai; (2) Cơ quan nhà nước tổ chức thực hiện chính sách, pháp luật về đất đai và (3) Cơ quan nhà nước tổ chức giám sát, thanh tra, kiểm tra việc thực hiện chính sách, pháp luật về đất đai.

Hiện nay, hoạt động quản lý nhà nước về đất đai được hiểu theo nghĩa rộng và theo nghĩa hẹp. Theo nghĩa rộng, bao gồm tất cả các hoạt động lập pháp, hành pháp và tư pháp về đất đai. Theo nghĩa hẹp, đây chỉ là hoạt động hành chính của bộ máy hành chính nhà nước bao gồm chấp hành và điều hành các nội dung quản lý đất đai theo quy định của Pháp luật.

Trên phương diện hành chính các hoạt động quản lý nhà nước về đất đai được thể chế hóa trong 15 nội dung tại Điều 22 của Luật Đất đai năm 2013. Trong các chức năng quản lý đất đai thì quy hoạch sử dụng đất đai đóng vai trò quan trọng, là căn cứ thực hiện các nhiệm vụ quản lý sử dụng đất đai khác của nhà nước theo nguyên tắc đúng quy hoạch và pháp luật được quy định tại Điều 6 trong Luật đất đai 2013.

Quy hoạch sử dụng đất đai cũng là một nội dung chính yếu trong quản lý khai thác và sử dụng hợp lý tài nguyên thiên nhiên, bảo vệ môi trường và thích ứng với BĐKH được quy định tại Điều 3 trong Luật đất đai 2013: “Quy hoạch sử dụng đất là việc phân bổ và khoanh vùng đất đai theo không gian sử dụng cho mục tiêu phát triển kinh tế - xã hội, quốc phòng, an ninh, bảo vệ môi trường và thích ứng BĐKH trên cơ sở tiềm năng đất đai và nhu cầu sử dụng đất của các ngành, lĩnh vực đối với từng vùng kinh tế - xã hội và đơn vị hành chính trong một khoảng thời gian xác định” [1].

+ Hệ thống hỗ trợ trong quản lý tài nguyên đất và nước: TNN được coi là một trong những tài nguyên thiên nhiên quan trọng bậc nhất. Nó là

tài nguyên tái tạo được nhưng không phải là vô hạn và phải được xem là loại hàng hoá đặc biệt. Nghiên cứu, quản lý tổng hợp TNN theo lưu vực sông đang được các quốc gia và tổ chức quan tâm. Nhiều nghiên cứu trong và ngoài nước đã và đang được tiến hành dưới các khía cạnh khác nhau đều nhằm mục tiêu là khai thác hợp lý bảo vệ TNN và phát triển bền vững. Quản lý và quy hoạch lưu vực sông có thể được hiểu theo nghĩa rộng là một nỗ lực nhằm xác định việc sử dụng tối ưu nguồn nước sẵn có với những áp lực về đất đai, nông nghiệp, áp lực về các công trình trong lưu vực và áp lực xã hội. Có nhiều các lựa chọn phát triển TNN khác nhau, do những xung đột về việc sử dụng một nguồn tài nguyên nào đó giữa các công trình riêng lẻ và cuối cùng là do sự phụ thuộc lẫn nhau giữa tài nguyên đất, nước và sử dụng đất, do đó quản lý lưu vực sông thực tế là một nhiệm vụ phức tạp. Quy hoạch, quản lý, phát triển tài nguyên nước trong tương lai của một lưu vực sông dựa trên những kết quả từ nhiều nghiên cứu của các lĩnh vực riêng lẻ hợp lại và tổng hợp trong một hệ thống tổng hợp để đưa ra quyết định lựa chọn phương án. Để hỗ trợ cho việc quy hoạch, quản lý TNN và đất cần phải có một bộ công cụ mạnh liên kết với nhau. Hệ thống tổng hợp này hình thành nên một DSS. Hệ thống TNN và đất là quản lý một hệ thống rất phức tạp và có quan hệ mật thiết với nhau, trong đó quan hệ giữa các thành phần trong hệ thống nhiều khi không thể hiện thành các hàm toán học tường minh, do đó có những đặc thù riêng, cần đòi hỏi có một hệ thống chuyên gia hỗ trợ thông minh và mềm dẻo để có thể ra quyết định một cách hiệu quả trong công tác quản lý tài nguyên nước và đất [2, 3].

## 2. Cơ sở dữ liệu phục vụ xây dựng một DSS cho TNĐ và TNN vùng ĐBSCL

### 2.1. Dữ liệu tài nguyên đất

+ Dữ liệu các loại đất: Toàn vùng ĐBSCL được chia thành các loại đất (hình 1) là: 1 - Đất cát; 2 - Đất mặn; 3 - Đất phèn tiềm tàng; 4 - Đất phèn hoạt động; 5 - Đất phù sa; 6 - Đất than bùn; 7 - Đất xám; 8 - Đất đỏ vàng; 9 - Đất xói mòn; 10 - Đất khác.



+ Dữ liệu các loại đất sản xuất: ĐBSCL là vùng nông nghiệp của cả nước, việc phân chia các loại đất phục vụ sản xuất nông nghiệp nhằm giúp cho việc quản lý được hiệu quả, đặc biệt là dữ liệu trong 1 hệ hỗ trợ ra quyết định, các loại đất (hình 2) gồm: 1- Đất 3 vụ lúa; 2 - Đất 2 vụ lúa; 3 - Đất rau màu/Cây CN; 4 - Đất cây ăn quả; 5 - Đất lúa - cá; 6 - Đất rừng; 7 - Đất thủy sản; 8 - Đất lúa - tôm; 9 - Đất muối; 10 - Đất ở; 11 - Đất khác.

+ Phân bố vùng nông nghiệp: ĐBSCL được phân chia thành 06 vùng sản xuất nông nghiệp (hình 3) là:

- Vùng Đồng Tháp Mười với diện tích khoảng 425.121 ha;

- Vùng giữa sông Tiền và sông Hậu với diện tích khoảng 387.468 ha được chia thành 3 tiểu vùng là: II1-32.487 ha, II2-98.926, II3-256.055 ha.

- Vùng Tứ giác Long Xuyên với diện tích khoảng 504.991 ha, được chia thành 5 tiểu vùng là: III1-10.940 ha, III2-50.471 ha, III3-179.300 ha, III4-196.280 ha và III5-68.000 ha.

- Vùng Tây sông Hậu với diện tích khoảng 431.532 ha được chia thành 3 tiểu vùng là: IV1-96.527 ha, IV2-200.058 ha và IV3-134.938 ha.

- Vùng Bán đảo Cà Mau với diện tích khoảng 1.259.112 ha và được chia thành 6 tiểu vùng là: V1-319.736 ha, V2-102.614 ha, V3-347.400 ha, V4-21.303 ha, V5-301.892 ha và V6-166.167 ha.

- Vùng cửa sông ven Biển Đông với diện tích khoảng 600.130 ha và được chia thành 5 tiểu vùng là: VI1-50.540 ha, VI2-60.442 ha, VI3-86.048 ha, VI4-290.453 ha, VI5-112.647 ha.

+ Dữ liệu đất canh tác nhờ mưa: Hiện nay trên địa bàn vùng ĐBSCL có các loại đất canh tác sử dụng nước tưới phụ thuộc sự vận hành của các công trình thủy lợi, ngoài ra một diện tích lớn đất canh tác hoàn toàn phụ thuộc vào mưa trong suốt mùa mưa từ 4 tháng đến 7 tháng. Dữ liệu được phân thành: 1- diện tích đất canh tác nhờ mưa trên 7 tháng; 2- diện tích đất canh tác nhờ mưa trên 6 tháng, 3- diện tích đất canh tác nhờ mưa trên 5 tháng và 4- diện tích đất canh tác

nhờ mưa trên 4 tháng (hình 4).

## 2.2. Cơ sở dữ liệu tài nguyên nước

+ Dữ liệu lượng mưa năm: Theo quy hoạch phân vùng nông nghiệp thấy rằng vùng Bán đảo Cà Mau khu vực ven biển Cà Mau có lượng mưa năm lớn nhất trên 2000 mm, ngược lại vùng Đồng Tháp Mười và một số địa phương của vùng cửa sông ven Biển Đông có lượng mưa nhỏ hơn 1500mm/1 năm (hình 5).

Dữ liệu mưa được tính cho các kịch bản biến đổi khí hậu khi tích hợp dữ liệu của các yếu tố khác.

+ Dữ liệu nhiễm mặn: Trên cơ sở mô phỏng bằng mô hình chất lượng nước, giá trị phân bố độ mặn theo các kịch bản cũng được tính toán và thể hiện trên bộ bản đồ phân bố theo các mức độ mặn và thời gian mặn khác nhau là: 1 - Độ mặn < 4 g/l, 2 - Độ mặn > 4g/l dưới 3 tháng, 3 - Độ mặn > 4g/l trên 3 tháng và 4 - Độ mặn > 4g/l thường xuyên (hình 7).

+ Dữ liệu ngập lụt: Quá trình mô phỏng, hiệu chỉnh và kiểm định mô hình lũ lụt ứng với các kịch bản hiện trạng và biến đổi khí hậu, nước biển dâng để thiết lập các biên đầu vào (Q thượng lưu, lượng mưa nhập lưu và mực nước hạ lưu).

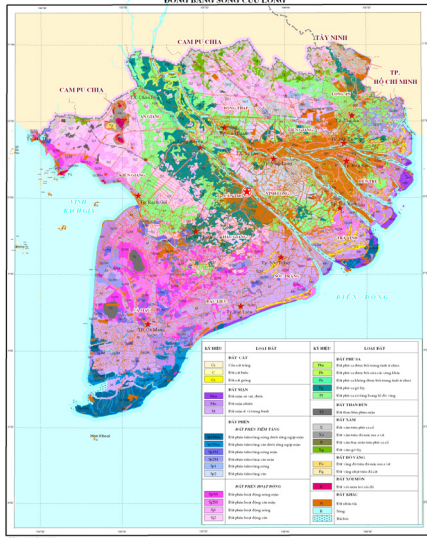
Kết quả mô phỏng lũ lụt cũng đã được thể hiện bằng dữ liệu bản đồ ứng với các kịch bản đã xác định (hình 8).

Các giá trị ngập lụt được thiết lập và phân cấp: 1- Ngập < 30 cm; 2 - Ngập 30 - 60 cm; 3 - Ngập 60 - 100 cm; 4 - Ngập > 100 cm và 5 - Ngập triều thường xuyên. Ngoài ra trị số thời gian ngập cũng được xác định và phân chia: Thời gian ngập > 30 cm; Ngập < 2 ngày không ảnh hưởng cây lúa; Ngập 3 - 4 ngày ít bị ảnh hưởng; Ngập > 4 ngày bị ảnh hưởng nặng nề.

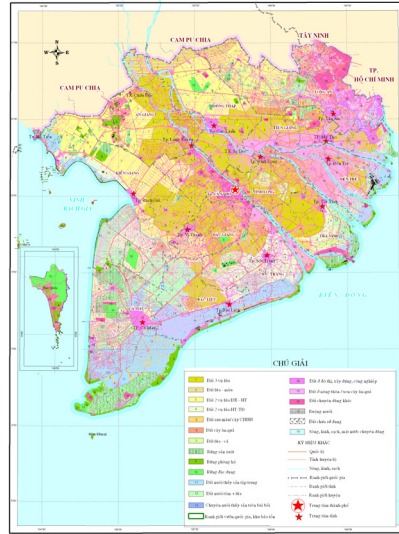
+ Dữ liệu khả năng tưới: Trên cơ sở mô phỏng mưa và hiện trạng công trình thủy lợi để xác định các vùng có khả năng tưới và vùng hoàn toàn nhờ mưa.

## 3. Tích hợp thông tin, dữ liệu phục vụ quản lý tài nguyên đất và nước

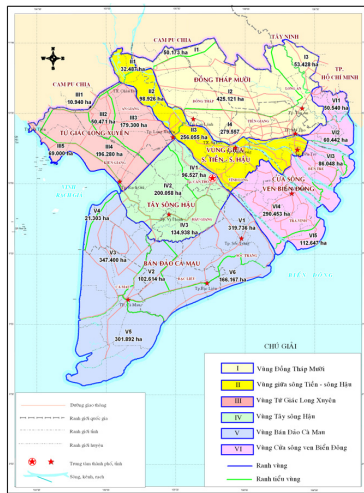
+ Biện pháp quy hoạch sản xuất nông nghiệp theo từng loại đất.



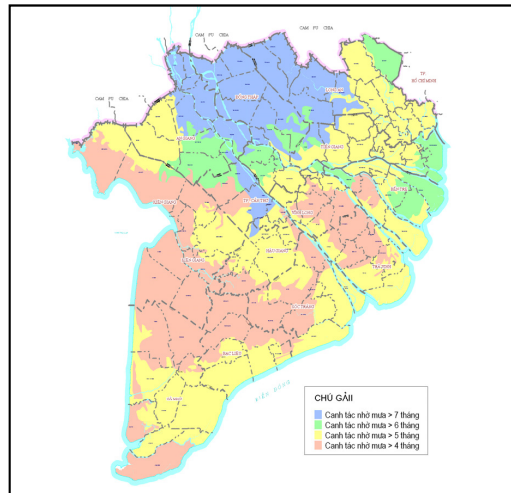
Hình 1. Bản đồ đất vùng ĐBSCL



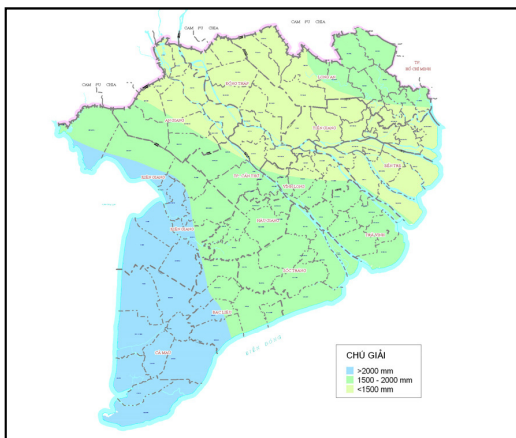
Hình 2. Bản đồ quy hoạch sản xuất đất nông nghiệp đến 2020



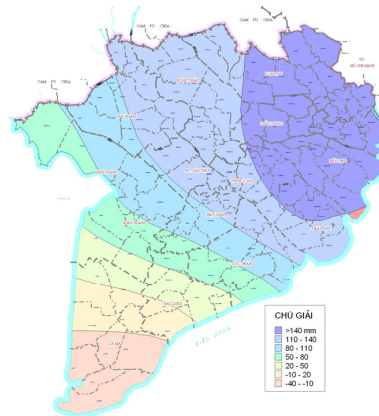
Hình 3. Bản đồ phân vùng nông nghiệp vùng ĐBSCL



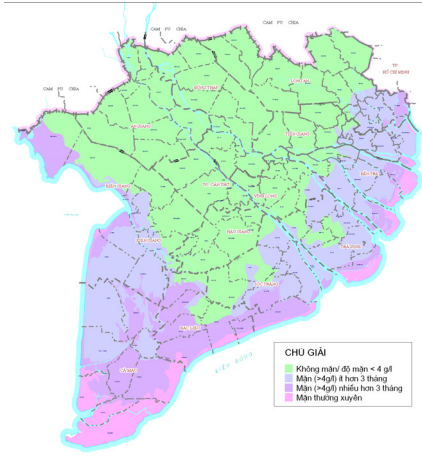
Hình 4. Bản đồ thời gian canh tác nhờ mưa vùng ĐBSCL



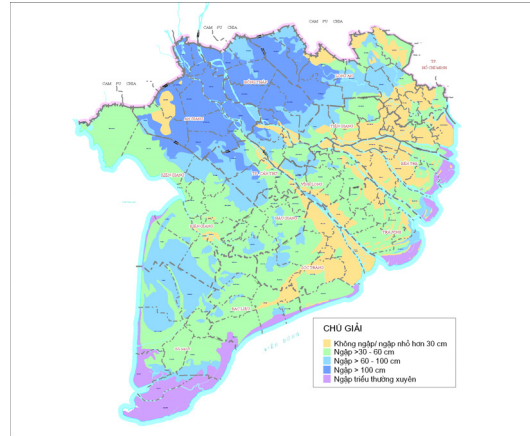
Hình 5. Bản đồ phân bố lượng mưa năm hiện trạng vùng ĐBSCL



Hình 6. Bản đồ thay đổi lượng mưa thời kỳ 1997-2010



Hình 7. Bản đồ nhiễm mặn hiện trạng



Hình 8. Bản đồ ngập lụt hiện trạng

Bảng 1. Hình thức quản lý tài nguyên đất theo vùng canh tác

STT	Vùng	Loại đất chính	Quy hoạch
1	Vùng ngập lũ ven sông và giữa sông Tiền, sông Hậu	Phù sa	Lúa 3 vụ Lúa 2 vụ Lúa 2 vụ - 1 màu Lúa 2 vụ - 2 màu
2	Vùng cửa sông ven biển	Mặn	Lúa 2 vụ mùa mưa Lúa 1 vụ mùa Lúa 1 vụ - 1 màu Lúa 1 vụ - tôm, thủy sản Lúa 1 vụ - cây ăn quả
3	Bán đảo Cà Mau	Phèn, Mặn	Lúa 2 vụ Lúa 1 vụ mùa Lúa 1 vụ - tôm
4	Vùng trũng U Minh	Than bùn, Phèn, Ngập úng kéo dài	Lúa 2 vụ Lúa 1 vụ - mùa
5	Vùng Đồng Tháp Mười	Phèn chua mùa khô, ngập úng mùa mưa	Lúa 2 vụ Lúa 1 vụ Lúa 1 vụ-màu
6	Vùng Đồng bằng Hà Tiên	Phèn chua mùa khô, ngập úng mùa mưa	Lúa 2 vụ Lúa 1 vụ Lúa 1 vụ-màu

+ Phục vụ đất canh tác nhờ mưa

Thời gian Lượng mưa	> 7 tháng	> 6 tháng	> 5 tháng	> 4 tháng
	< 1500 mm	N	N	S3
1500 - 2000 mm	S3	S3	S2	S1
> 2000 mm	S2	S2	S1	S1

S1: Phù hợp, giữ nguyên

S2: Tương đối phù hợp, giữ nguyên

S3: Ít phù hợp, chuyển đổi 1 phần và thời gian

canh tác ít hơn.

N: Không phù hợp, chuyển đổi và giảm thời gian canh tác phần lớn diện tích

+ Quản lý theo lượng mưa: Nếu là quy hoạch đất ở, khu dân cư: đề xuất các biện pháp tích trữ và sử dụng nước mưa phù hợp phục vụ sinh hoạt trong mùa khô khi một số nguồn nước cấp bị nhiễm mặn hoặc phèn.

+ Quản lý theo độ mặn [4]

- Nồng độ mặn 0,1 - 0,5‰: sử dụng làm nước

cấp, nuôi trồng thủy sản nước ngọt

- 0,5 - 4‰: sử dụng cho mục đích tưới tiêu

trong nông nghiệp, nuôi trồng thủy sản nước lợ

- 4 - 28‰: phân ngàn sử dụng cho nuôi trồng

thủy sản nước lợ, mặn

- Trên 28‰: chỉ sử dụng nuôi trồng thủy sản

nước mặn ven biển.

Bảng 2. Hình thức quản lý tài nguyên nước và đất theo độ mặn

Nồng độ/thời gian	Sử dụng	Quản lý
Độ mặn < 4 g/l	Nước sinh hoạt, nuôi trồng thủy sản nước ngọt	Cần bảo vệ nguồn nước này chống xâm nhập mặn từ sông nhằm phục vụ đời sống và là nguồn nước đang ngày càng khan hiếm ở ĐBSCL
Độ mặn > 4g/l dưới 3 tháng	Phục vụ sản xuất lúa 2-3 vụ, nuôi trồng thủy sản	Độ mặn cao ở 3 tháng kiệt nhất thường III, IV, V nên thời gian này có thể cho đất nghỉ để cải tạo hoặc có các biện pháp ngăn mặn hiệu quả hơn giúp cho việc cải thiện diện tích canh tác tốt hơn
Độ mặn > 4g/l trên 3 tháng	Lúa 1-2 vụ hoặc lúa 1 vụ - thủy sản, lúa 1 vụ - cây ăn quả	Thời gian nhiễm mặn gần như trong cả mùa kiệt nên giảm thời gian canh tác và có các biện pháp ngăn mặn cho một số vùng để chuyển canh sản xuất hoặc nuôi trồng thủy sản
Độ mặn > 4g/l thường xuyên	Không thể sản xuất nông nghiệp và cung cấp sinh hoạt	Thường là vùng ven biển nên chủ yếu làm muối hoặc nuôi trồng thủy sản nước mặn

+ Quản lý độ ngập

Thời gian ngập > 30 cm

- Ngập < 2 ngày không ảnh hưởng cây lúa.

- Ngập 3 - 4 ngày ít bị ảnh hưởng

- Ngập >4 ngày bị ảnh hưởng nặng nề ---->

Không thể trồng lúa.

Bảng 3. Hình thức quản lý tài nguyên nước và đất theo độ sâu ngập lụt

Mức ngập	Sử dụng	Quản lý
< 30 cm	Giữ nguyên hiện trạng sử dụng đất	Tăng cường công tác quản lý nước sạch, tránh ô nhiễm ở các khu dân cư. Tăng cường giữ nước phục vụ sản xuất nông nghiệp. Cần có các công trình gia cố đảm bảo giữ nguồn nước cho sản xuất nông nghiệp và nuôi trồng thủy sản. Quy hoạch các khu tránh lũ cho các vùng lân cận.
30 - 60 cm	Sử dụng nước sản xuất nông nghiệp, nuôi trồng thủy sản các vùng chuyên canh.	Không quy hoạch mở rộng các vùng sản xuất trong mùa lũ, đảm bảo nước sản xuất và sinh hoạt.
60 - 100cm	Tăng cường phủ sa và rửa trôi phèn, đẩy mặn ở các vùng ngập.	Đất ở: cần bố trí xây dựng công trình nhà ở kiên cố, có công trình tránh lũ. Đất sản xuất: cần có công trình bảo vệ hoặc cơ cấu lại mùa vụ.
> 100 cm		Không quy hoạch đất ở, Xây dựng các công trình phòng tránh lũ.



+ Quản lý theo độ hạn hán  
 QHSDĐ\_S1: Phù hợp, giữ nguyên;  
 QHSDĐ\_S2: Tương đối phù hợp, giữ nguyên và tưới tiết kiệm nước đảm bảo đủ thời vụ và diện tích sản xuất;

QHSDĐ\_S3: Ít phù hợp, chuyển đổi 1 phần và thời gian canh tác ít hơn;  
 QHSDĐ\_N: Không phù hợp, chuyển đổi và giảm thời gian canh tác phần lớn diện tích.

*Bảng 4. Hình thức quản lý tài nguyên nước và đất theo mức độ hạn hán*

Mức độ hạn hán	Có khả năng tưới	Nhờ mưa
Hạn rất nặng	QHSDĐ_S3	QHSDĐ_N
Hạn nặng	QHSDĐ_S2	QHSDĐ_S3
Hạn vừa	QHSDĐ_S1	QHSDĐ_S2

+ Tổ hợp và quan hệ giữa các biến

*Bảng 5. Hình thức quản lý tài nguyên nước và đất tổng hợp theo các biến*

Khí hiệu	Biến 1	Biến 2	Quản lý/QH
<b>PHỤ THUỘC 1</b>			
A1	Loại đất		Phân vùng SX NN/NTTS
A2	Đất canh tác nhờ mưa	Lượng mưa	Mức độ phù hợp
A3	Lượng mưa	QHSD đất	QL SD nước
A4	Độ mặn		Mức độ phù hợp SX, QH-QL ngăn mặn
A5	Độ sâu ngập		Mức độ phù hợp SX, QH-QL lũ lụt
A6	Thời gian ngập		Mức độ phù hợp SX, QH-QL lũ lụt
A7	Hạn hán	Khả năng tưới	Phù hợp SX, QH-QL nguồn nước
<b>PHỤ THUỘC 2</b>			
A14	A1	A4	Ưu tiên A4
A15	A1	A5	Ưu tiên A5
A16	A1	A6	Ưu tiên A6
A17	A1	A7	Ưu tiên A7
A24	A2	A4	Ưu tiên A4
A25	A2	A5	Ưu tiên A5
A26	A2	A6	Ưu tiên A6
A27	A2	A7	Ưu tiên A7
A45	A4	A5	A4 + A5 (tổ hợp), Ưu tiên - "Không"
A46	A4	A6	A4 + A6 (tổ hợp), Ưu tiên - "Không"
A47	A4	A7	A4 + A7 (tổ hợp), Ưu tiên - "Không"
A56	A5	A6	A5 + A6 (tổ hợp), Ưu tiên - "Không"
A57	A5	A7	A5 + A7 (tổ hợp), Ưu tiên - "Không"
A67	A6	A7	A6 + A7 (tổ hợp), Ưu tiên - "Không"

**4. Kết luận**

Trên cơ sở bộ dữ liệu về tài nguyên đất là: thổ nhưỡng, các loại đất canh tác, vùng sản xuất nông nghiệp, vùng đất canh tác nhờ mưa và dữ liệu về tài nguyên nước là: nhiễm mặn, ngập lụt (thời gian ngập, mức độ ngập), hạn hán, nguồn nước (mưa),... ứng với các kịch bản hiện trạng và các kịch bản biến đổi khí hậu, bài báo đã phân

tích mối tương quan từng đôi một giữa các yếu tố để xác định được hình thức quản lý riêng lẻ. Tiếp theo là việc tổ hợp các quan hệ giữa các biến đó có phụ thuộc lẫn nhau và đưa ra hình thức quản lý, mức độ ưu tiên phù hợp nhất đối với tài nguyên đất và nước cho vùng ĐBSCL đảm bảo phát triển bền vững trong bối cảnh biến đổi khí hậu.

Hệ thống hỗ trợ ra quyết định được xây dựng với cốt lõi là cơ sở tri thức bao gồm hệ cơ sở dữ liệu và xác định tương quan, tổ hợp cũng như hệ phân cấp ưu tiên trong quản lý tài nguyên đất và nước. Với kết quả là sẽ cho biết mỗi vùng (cell) tính toán trong điều kiện tổ hợp thì nên làm gì

và không nên làm gì đối với tài nguyên đất và nước sẽ là công cụ giúp ích hữu hiệu trong công tác quản lý và quy hoạch phát triển kinh tế - xã hội, đặc biệt nhằm thích ứng biến đổi khí hậu toàn cầu.

*Lời cảm ơn: Bài báo này được thực hiện trong khuôn khổ đề tài cấp Nhà nước – BĐKH20, thuộc chương trình Khoa học và Công nghệ phục vụ Chương trình mục tiêu Quốc gia ứng phó với BĐKH. Các tác giả chân thành cảm ơn Chương trình và đề tài đã hỗ trợ.*

### Tài liệu tham khảo

1. Jamieson, D. G. (ed), (1996), *Special Issue: Decision-Support Systems*, Journal of Hydrology, 177.
2. Loucks, D. P. and Costa, J. R. D. (eds.) (1990), *Decision Support Systems: Water Resources Planning*. Proc. Of ARD, Vidago (Portugal), Springer-Verlag (ISBN: 0 387 53097 5).
3. Luật đất đai (2013).
4. Ngô Đình Thức (2006), *Nghiên cứu phát triển giống lúa chống chịu mặn cho vùng Đồng bằng sông Cửu Long*, Luận án tiến sĩ nông nghiệp, Trường Đại học Nông lâm thành phố Hồ Chí Minh.

## **BUILDING AND INTEGRATED THE INFORMATION SERVICES ESTABLISHING DECISION SUPPORT SYSTEM (DSS) IN THE MANAGEMENT OF LAND AND WATER RESOURCES IN THE MEKONG RIVER DELTA RESPONSE TO CLIMATE CHANGE**

**Nguyen Dinh Tuan<sup>(1)</sup>, Can Thu Van<sup>(1)</sup>, Cao Duy Truong<sup>(1)</sup>, Nguyen Trong Khanh<sup>(1)</sup>,  
Vu Thi Van Anh<sup>(1)</sup> and Huynh Van Hong<sup>(2)</sup>**

<sup>(1)</sup>HCMC University for Natural Resources and Environment

<sup>(2)</sup>Tra Vinh University

*Impacts of Climate Change for Vietnam and the Mekong River Delta is enormous. This is one of 3 deltas in the world most vulnerable to disasters like flooding disasters, drought, salinity intrusion, ... Therefore, the challenge for the management of water resources and land here is very difficult. This study conducted build a knowledge base for decision support systems (DSS), including database systems and establish multi-dimensional correlation and hierarchical management priority. As a result, on one area (cell) will dictate what should or should not be implemented in the planning and management of land and water resources in the scene of climate change in Mekong Delta.*

*Keywords: Climate change, DSS, Mekong River Delta.*

# PHÂN VÙNG SINH THÁI NUÔI TRỒNG THỦY SẢN NỘI ĐỊA VÙNG ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG DO TÁC ĐỘNG CỦA BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU

Nguyễn Xuân Trịnh<sup>(1)</sup>, Phan Thị Ngọc Diệp<sup>(1)</sup>, Đỗ Phương Linh<sup>(1)</sup>,  
Trần Quang Thọ<sup>(2)</sup> và Doãn Hà Phong<sup>(3)</sup>

<sup>(1)</sup>Viện Kinh tế và Quy hoạch thủy sản; <sup>(2)</sup>Phân Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam;

<sup>(3)</sup>Viện khoa học khí tượng thủy văn và Biến đổi khí hậu

**P**hân vùng sinh thái trong nuôi trồng thủy sản (NTTS) dưới tác động của biến đổi khí hậu (BĐKH) cần thiết phải xem xét đến chức năng, cấu trúc và tính chất biến đổi theo thời gian của hệ thống sinh thái. Trong nghiên cứu này, phương pháp tiếp cận ranh giới sinh thái (ecological boundary) làm cơ sở xác định sự biến đổi sinh thái đến 2030. Nghiên cứu ứng dụng mô hình thủy lực với 3 kịch bản nền (1998, 2000, 2004) của chuỗi số liệu đo tại 3923 điểm nút để tạo ra các lớp dữ liệu về xâm nhập mặn, ngập lũ, thời gian ngập lũ. Kết quả nghiên cứu đã xây dựng các bản đồ kịch bản phân vùng sinh thái với 6 tiểu vùng sinh thái đặc trưng cho các hình thức canh tác trong NTTS. Sản phẩm nghiên cứu là cơ sở giúp cho các nhà quản lý và quy hoạch xây dựng các mô hình sản xuất NTTS thích ứng với BĐKH và giảm thiểu khả năng xâm nhập mặn ở vùng Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL).

*Từ khóa:* Phân vùng, sinh thái nuôi trồng thủy sản, tác động biến đổi khí hậu trong nuôi trồng sản, kịch bản phân vùng sinh thái trong nuôi trồng thủy sản.

## 1. Đặt vấn đề

ĐBSCL có đặc điểm tự nhiên nổi bật ít có trên thế giới, hàng năm có khoảng 1,9 triệu ha (chiếm 50%) ngập lũ kéo dài 3-5 tháng [1] và khoảng 40% diện tích bị ảnh hưởng xâm nhập mặn mùa khô [2]. Việc phát triển nhanh chóng diện tích nuôi tôm tự phát gần đây đã gây ra suy thoái môi trường và làm tăng mức độ lan truyền mặn sâu vào nội đồng đe dọa đến an ninh lương thực. Bên cạnh đó, BĐKH là một trong những thách thức nghiêm trọng nhất đối với Việt Nam trong việc thực hiện các mục tiêu phát triển bền vững và xóa đói giảm nghèo. Trong đó, ĐBSCL là vùng dễ bị tổn thương nhất do nước biển dâng [3].

Phân vùng sinh thái NTTS có vai trò quan trọng đối với quy hoạch, khai thác và sử dụng tài nguyên thiên nhiên phục vụ cho phát triển bền vững [4]. Đã có nhiều nghiên cứu ở ĐBSCL được thực hiện chủ yếu cho lĩnh vực nông nghiệp, lĩnh vực NTTS ít được quan tâm hơn và chưa xem xét đến tác động của BĐKH [5, 6].

Đặc tính sinh thái của vùng ĐBSCL biến đổi theo mùa và mang tính chất “động” do tác động của lũ và thủy triều tạo nên vùng sinh thái đặc thù, do đó việc phân vùng sinh thái đối với NTTS cần phải được tiếp cận phù hợp. Đặc biệt là đối với vùng chuyển tiếp sinh thái cần phải được xác định rõ để làm cơ sở đề xuất xây dựng các mô hình sản xuất nhằm giảm thiểu rủi ro, ngăn chặn xâm nhập mặn và thích ứng với lũ lụt trước những tác động ngày càng gia tăng của BĐKH.

## 2. Cách tiếp cận và phương pháp nghiên cứu

### 2.1. Cách tiếp cận

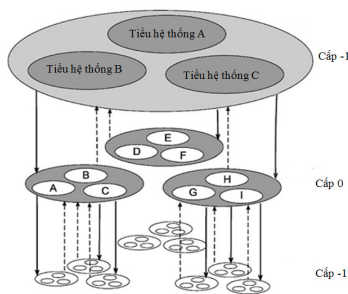
Theo tài liệu của FAO [7], môi sinh (habitat) đối với các loài NTTS được phân thành 3 kiểu loại: Nước ngọt, nước mặn, nước lợ; tương ứng với 3 loại sinh thái trong NTTS. Vùng nước mặn có độ mặn  $\geq 35\text{‰}$ ; vùng nước lợ có độ mặn từ 1-34‰; nước ngọt có độ mặn 0‰.

Tiếp cận hệ sinh thái và tiếp cận sinh thái đối

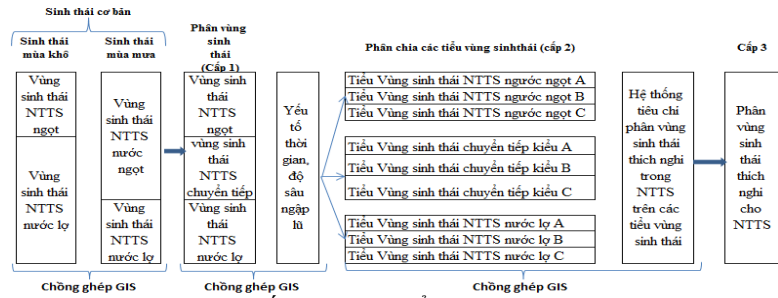
với lĩnh vực NTTS đều phục vụ cho việc quy hoạch và sử dụng hợp lý tài nguyên thức đẩy phát triển bền vững [8]. Khi nghiên cứu phân vùng sinh thái, khái niệm vùng (ví dụ vùng sinh thái NTTS nước lợ) được xác định theo ranh giới và mang tính chất tương đối. Ranh giới có thể là vùng hoặc đường phụ thuộc vào độ phân giải [9]. Do vậy ở mức độ khái quát, vùng thường được hiểu là những thực thể đồng nhất theo một tiêu chí nào đó dẫn đến thiếu sự cân nhắc những biến động chuyển tiếp theo thời gian tại khu vực ranh giới giữa hai kiểu sinh thái lân cận, do thực tế hầu hết khu vực ranh giới sinh thái thường mang tính chất “động” [10]. Tiếp cận ranh giới vùng

sinh thái (ecological boundary) là khái niệm do các nhà sinh thái học sử dụng khi nghiên cứu về cấu trúc không gian, chức năng, tính chất biến động theo thời gian và đa chiều của vùng sinh thái chuyển tiếp [11, 12, 13]. Trong đó, lý thuyết về cấu trúc thứ bậc (Hierarchy theory) được lồng ghép để phân chia hệ thống sinh thái thành các cấp độ, nó rất có ý nghĩa đối với việc nghiên cứu cho những vùng biến động và có cấu trúc sinh thái phức tạp [14].

Dựa vào cấu trúc thứ bậc trong tiếp cận ranh giới vùng sinh thái (hình 1) [15], nghiên cứu đề xuất tiếp cận phân chia các tiểu vùng sinh thái theo (hình 2).



Hình 1. Cấu trúc thứ bậc - Tiếp cận ranh giới sinh thái



Hình 2. Phương pháp tiếp cận phân tiểu vùng sinh thái vùng nghiên cứu

## 2.2. Đặc trưng cơ bản vùng nghiên cứu

- Đặc trưng về tự nhiên

Vùng ĐBSCL thuộc khu vực hạ lưu của sông Mê Kông có địa hình khá bằng phẳng, cao độ bình quân là +1 m so với mực nước biển. Lượng mưa năm thay đổi theo hai mùa rõ rệt: Mùa mưa từ tháng 5 - 11 (chiếm khoảng 90 - 92% tổng lượng mưa năm) và mùa khô từ tháng 12 - 4. Chế độ thủy văn ở ĐBSCL chịu tác động trực tiếp của dòng chảy theo mùa và chịu ảnh hưởng sâu sắc của thủy triều biển Đông và biển Tây. Triều biển Đông có chế độ bán nhật triều không đều, biên độ (3,5 - 4,0 m) và biển Tây có chế độ nhật triều không đều, biên độ từ 0,8 - 1,2 m.

- Đặc trưng về NTTS

NTTS nội đồng vùng ĐBSCL được phân chia thành 2 loại chủ yếu: NTTS nước lợ và NTTS nước ngọt, ngoài ra còn có một số đối tượng vừa

sống trong môi trường nước lợ, vừa có khả năng sống ở môi trường nước ngọt như: cá rô phi, điều hồng, tôm càng xanh,...

- NTTS nước lợ vùng nội đồng: được phân ra thành 3 loại cơ bản: Nuôi chuyên, nuôi xen canh và luân canh. (1) Nuôi chuyên chủ yếu là tôm nước lợ ở có vùng có độ nhiễm mặn quanh năm với các hình thức nuôi ao đầm, ruộng nhiễm mặn và mương vườn; (2) Nuôi xen chủ yếu là các loài giáp xác, nhuyễn thể kết hợp với rừng ngập mặn; (3) Nuôi luân canh với mô hình 1 vụ lúa - 1 vụ tôm tại những vùng nhiễm mặn theo mùa,

- NTTS nước ngọt vùng nội đồng: chủ yếu là các loài nuôi đặc sản, truyền thống; gồm các hình thức nuôi (1) nuôi chuyên trong ao; (2) nuôi mương vườn; (3) nuôi cá trên ruộng lúa và rừng tràm (4) nuôi trong vèo, (5) nuôi lồng bè và (6) nuôi đăng lưới trong mùa lũ.



2.3. Phương pháp nghiên cứu

a. Mô hình VRSAP [16] và kịch bản BĐKH

Phần mềm VRSAP sử dụng hệ phương trình Saint – Venant bằng sơ đồ sai phân ẩn 4 điểm, phương trình tải, khuếch tán bằng sơ đồ sai phân

$$\frac{\partial Q}{\partial x} + Bc \frac{\partial z}{\partial t} = q \qquad \frac{\partial z}{\partial x} + \frac{\alpha_0}{g} \frac{\partial(Q/w)}{\partial t} + \frac{\alpha}{g w} \frac{Q}{w} \frac{\partial(Q/w)}{\partial x} = -\frac{1}{K^2} \frac{Q}{w}$$

Trong đó:

t là Thời gian (s);

Q là lưu lượng (m<sup>3</sup>/s);

v là Q/w lưu tốc trung bình mặt cắt (m/s);

C là 1/n R<sup>y</sup> với y = 1/5 - 1/4;

Z là mực nước (m);

w là diện tích mặt cắt (m<sup>2</sup>);

K là wc √R mô đun lưu lượng;

x là chiều dài đoạn sông, kênh (m);

Bc là bề rộng mặt nước của sông kể cả phần chứa (m);

q là lưu lượng phân bố trên một đơn vị chiều dài dòng chảy (m<sup>2</sup>/s).

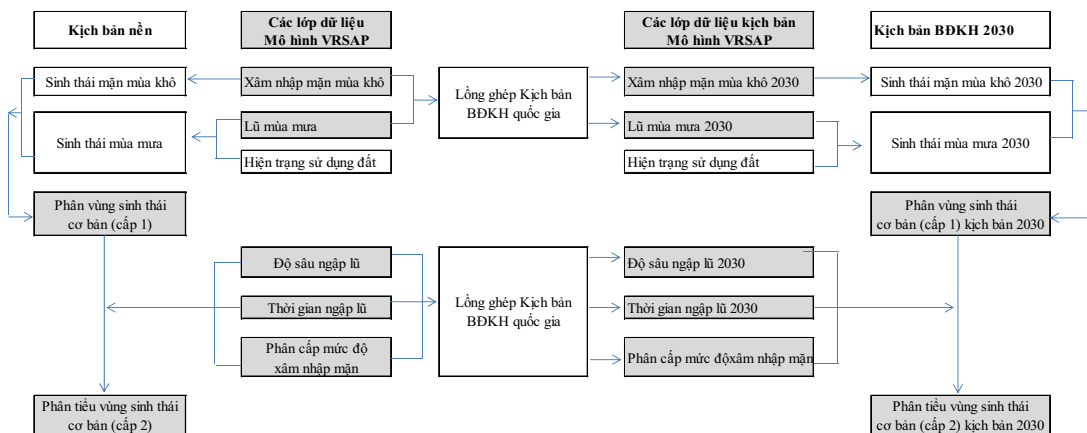
Trong nghiên cứu này, mô hình VRSAP được sử dụng mô phỏng ngập lũ và xâm nhập mặn trên hệ thống sông kênh và ô đồng vùng ĐBSCL, biên thượng lưu từ Kratie. Sơ đồ bao gồm 56611

ẩn 6 điểm để tính dòng không ổn định và xâm nhập mặn một chiều trên mạng lưới sông kênh, có mở rộng để xét đến sự trao đổi nước giữa sông kênh với các ô đồng ruộng ở đồng bằng.

Hệ phương trình Saint–Venant :

đoạn đại diện cho sông, kênh và các công trình thủy lợi với 3486 nút tính và 2882 ô đồng; điều kiện biên hạ lưu là mực nước và mặn của 11 trạm ven biển Đông và Tây. Lượng mưa ngày và bốc hơi ngày của 24 trạm khí tượng cũng được sử dụng làm đầu vào của bài toán.

Địa hình của các sông kênh chính, các khu bờ bao và đường giao thông của vùng ĐBSCL sử dụng từ bản đồ tỷ lệ 1/2000 và số liệu đo đạc của Bộ Tài nguyên và Môi trường năm 2009. Các hệ thống sông kênh khác bao gồm phần Campuchia xây dựng từ số liệu hiện có của Viện Quy hoạch Thủy lợi miền Nam từ năm 1999-2006. Kết quả mô phỏng mô hình đã được kiểm định tại 5 trạm lưu lượng, 32 trạm mực nước và 11 trạm nội đồng đảm bảo mức độ tin cậy để mô phỏng các kịch bản.



Hình 3. Phương pháp thực hiện phân tiêu vùng sinh thái và kịch bản biến đổi khí hậu

• Kịch bản nền

Từ chuỗi số liệu thực đo tại Kratie từ năm 1995 - 2010 để lựa chọn 3 năm đặc trưng về dòng chảy tại Kratie: Năm 1998 - năm đại diện cho dòng chảy thấp nhất và độ mặn xâm nhập

cao nhất; Năm 2000 - năm đại diện lũ cao nhất, độ xâm nhập mặn thấp nhất; năm 2004 có dòng chảy trung bình.

• Kịch bản BĐKH 2030 mô hình VRSAP

Sử dụng kết quả biên dự báo dòng chảy tại

Kratie của Ủy ban sông Mê Kông, dự báo mưa của IPCC được chi tiết hóa cho các trạm mưa và sử dụng mô hình SWAT để tính mưa dòng chảy lưu vực sông Mê Kông. Từ số liệu kết quả biên dự báo chuỗi từ 2020-2035, lựa chọn ra 3 năm đặc trưng về dòng chảy (cao, thấp, trung bình) tại Kratie làm số liệu biên lưu lượng đầu vào và sử dụng kịch bản BĐKH B2 về nước biển dâng và lượng mưa để hiệu chỉnh các biên triều và tính toán sự thay đổi sử dụng nước với giả thiết độ mặn tại biên thay đổi không đáng kể.

• Mô hình

Kết quả của mô hình tính toán số liệu ngập lũ, thời gian ngập lũ, mức độ nhiễm mặn tại các điểm nút (3923 nút) được sử dụng làm đầu vào để nội suy bằng phương pháp Natural Neighbour trong Vertical mapper (mapinfo). Trong đó:

- Giá trị ngập tại một điểm nút = Giá mực nước - cao độ mặt đất.

- Giá trị thời gian ngập tại một điểm nút = tổng số ngày mực nước trong hệ thống sông tại mặt cắt + ngưỡng ngập (0,5 m).

- Bản đồ xâm nhập mặn: được tính bằng phương pháp nội suy từ các điểm nút

b. Phân tiểu vùng sinh thái

• Phân vùng sinh thái cấp 1

Từ số liệu đầu vào, mô hình VRSAP tạo ra các kết quả bản đồ: xâm nhập mặn mùa khô tính trung bình các tháng, lũ mùa mưa, độ sâu ngập lũ, phân cấp mức độ ngập mặn và các sản phẩm tương ứng cho kịch bản nền của 3 năm đại diện (1998,2000, 2004) và kịch bản 2030 làm cơ sở

xác định các vùng sinh thái mùa khô và mùa mưa.

- Sinh thái mùa khô: Bản đồ xâm nhập mặn mùa khô cho phép xác định ranh giới của sinh thái ngọt và mặn trong mùa khô.

- Sinh thái trong NTTS mùa mưa: Lũ và lượng mưa trong mùa mưa làm ngọt hóa hoàn toàn vùng ĐBSCL ngoại trừ những vùng đang nuôi trồng thủy sản nước lợ. Do không có số liệu đo mặn trong mùa mưa nên bản đồ hiện trạng sử dụng đất và hiện trạng NTTS (năm 2014) được sử dụng để ngoại suy xác định ranh giới ngọt và xâm nhập mặn trong mùa mưa.

- Kết quả: Chồng ghép 2 lớp thông tin sinh thái NTTS trong mùa khô và mùa mưa cho phép xác định được 3 kiểu sinh thái cho NTTS. Trong đó có 2 kiểu sinh thái cố định: sinh thái ngọt, sinh thái nước lợ và 1 kiểu sinh thái biến đổi theo mùa gọi là vùng chuyển tiếp được phân bố theo không gian.

• Phân các tiểu vùng sinh thái cấp 2

- Các dữ liệu đầu vào

(1) bản đồ sinh thái cơ bản (cấp 1), (2) lớp bản đồ phân cấp độ sâu ngập lũ, (3) bản đồ thời gian ngập lũ, (4) bản đồ phân cấp mức độ xâm nhập mặn.

- Tiêu chí xác định các tiểu vùng sinh thái

Tiêu chí xác định các tiểu vùng sinh thái cấp 2 được dựa trên đặc tính canh tác trong NTTS. Mục đích của việc phân cấp các tiểu vùng để giúp cho việc xác định rõ các chức năng của từng vùng nhằm tránh xung đột quy hoạch sử dụng đất.

Bảng 1. Tiêu chí xác định các tiểu vùng sinh thái

STT	Các tiểu vùng sinh thái	Tiêu chí			
		Sinh thái cấp 1	Xâm nhập mặn	Độ sâu ngập lũ	Thời gian ngập lũ
1	Vùng NTTS thường xuyên	Sinh thái NTTS nước lợ	Ngập mặn quanh năm	Không hoặc ít ảnh hưởng	Không
2	Vùng NTTS chuyển tiếp theo mùa	Sinh thái NTTS chuyển tiếp	Ngập mặn mùa khô >4%	Không hoặc ít ảnh hưởng	Không
3	Vùng chuyển tiếp gần mặn	Sinh thái NTTS chuyển tiếp	Ngập mặn mùa khô 0 -4%	Không hoặc ít ảnh hưởng	Không
4	Vùng NTTS ngọt ít ảnh hưởng lũ	Sinh thái NTTS ngọt	Không nhiễm mặn quanh năm	Không hoặc ngập ≤1m	Không hoặc <90 ngày
5	Vùng NTTS ngọt bán ngập lũ	Sinh thái NTTS ngọt	Không nhiễm mặn quanh năm	Ngập sâu 1-2m	≥90 ngày
6	Vùng NTTS ngập lũ	Sinh thái NTTS ngọt	Không nhiễm mặn quanh năm	≥ 2m	≥90 ngày

### 3. Kết quả và thảo luận

#### 3.1. Kết quả phân vùng và xác định chức năng các vùng sinh thái

Bảng 2. Diện tích các vùng sinh thái theo kịch bản (Đơn vị tính: ha)

STT	Kiểu sinh thái cấp 1	Kiểu vùng sinh thái cấp 2	Kịch bản		Kịch bản		Kịch bản	
			1998	2030	2000	2030	2004	2030
1	Sinh thái NTTS nước lợ	Sinh thái NTTS nước lợ	737030	737030	737030	737030	737030	737030
2	Sinh thái NTTS chuyển tiếp	Sinh thái chuyển tiếp NTTS nước lợ theo mùa	593943	765900	383911	390622	384700	465905
3		Sinh thái chuyển tiếp NTTS ngăn mặn	506416	804500	270267	325664	269406	281965
4	Sinh thái NTTS ngọt	Sinh thái NTTS ngọt nội đồng ít ảnh hưởng lũ	1879424	1522027	1510962	1467884	1590290	1671491
5		Sinh thái NTTS ngọt bán ngập lũ	162856	20334	390221	348752	534166	315047
6		Sinh thái NTTS ngọt ngập lũ	4421	34300	591699	614138	368498	412652

Các tiểu vùng sinh thái cấp 2 được xác định có 6 tiểu vùng chính. Sự phân bố không gian của các tiểu vùng theo các kịch bản được thể hiện ở hình 4, 5, 6, 7, 8, 9; diện tích của các tiểu vùng và kịch bản thể hiện ở bảng 2.

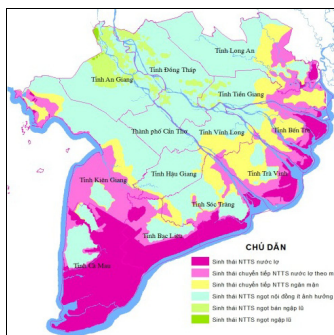
- Tiểu vùng sinh thái NTTS nước lợ

Nghiên cứu cũng giả thuyết rằng dưới tác động của nước biển dâng, xâm nhập mặn tiến sâu vào nội đồng nhưng không làm nhiễm mặn trong

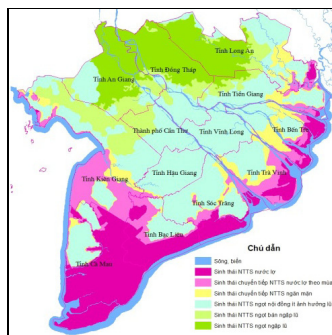
mùa mưa tại những vùng khác như mô hình luân canh tôm - lúa.

- Phân bố: dọc theo các vùng ven biển, là những vùng đang NTTS nước lợ theo các hình thức và chịu ảnh hưởng mặn quanh năm.

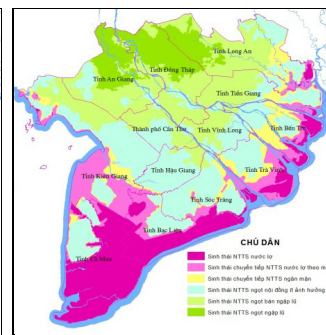
- Chức năng: Phát triển các hình thức NTTS nước lợ theo các mô hình nuôi chuyên hoặc xen canh lâm nghiệp - thủy sản.



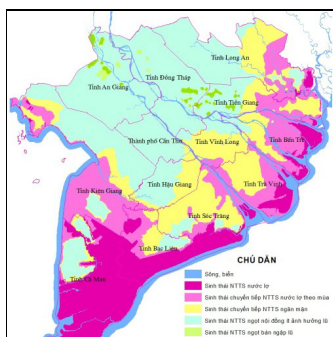
Hình 4. Phân vùng sinh thái kịch bản nền 1998



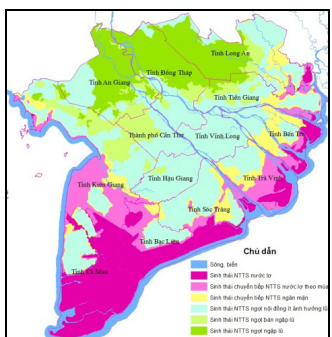
Hình 5. Phân vùng sinh thái kịch bản nền 2000



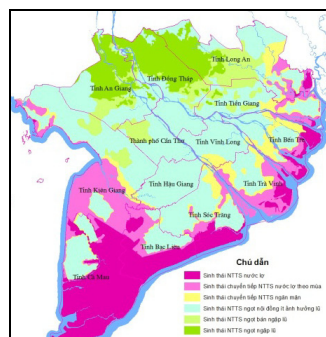
Hình 6. Phân vùng sinh thái kịch bản nền 2004



Hình 7. Phân vùng sinh thái 2030 kịch bản nền 1998



Hình 8. Phân vùng sinh thái 2030 kịch bản nền 2000



Hình 9. Phân vùng sinh thái 2030 kịch bản nền 2004

- Vùng sinh thái chuyển tiếp

Vùng sinh thái NTTS chuyển tiếp được phân chia thành 2 tiểu vùng:

(1) *Sinh thái chuyển tiếp NTTS nước lợ theo mùa*: Có đặc điểm độ mặn >4 ‰ (ngưỡng độ mặn đối với nông nghiệp) đối với mùa khô và ngọt hóa trong mùa mưa. Nếu chồng ghép bản đồ hiện trạng NTTS với bản đồ xâm nhập mặn thì hầu hết các mô hình nuôi luân canh NTTS nước lợ - lúa nằm trong vùng có độ mặn khoảng 4 - 15‰.

- *Phân bố*: Vùng này có đặc điểm tiếp giáp với vùng sinh thái NTTS nước lợ và tiến sâu vào phía nội đồng.

- *Chức năng*: Phát triển các hình thức nuôi luân canh và xen canh nông nghiệp - thủy sản nước lợ để nâng cao hiệu quả sản xuất và thích ứng với xâm nhập mặn của BĐKH, không phát triển các hình thức nuôi chuyên thủy sản quanh năm để tránh khả năng xâm nhập mặn. Kết quả của mô hình cho thấy hình thức nuôi này luôn mở rộng vào sâu nội đồng do tác động của BĐKH.

(2) *Vùng sinh thái chuyển tiếp NTTS gần mặn*: có đặc điểm độ mặn từ 1- 4‰ mùa khô, có xu hướng lấn sâu vào nội đồng do sự gia tăng của xâm nhập mặn.

- *Phân bố*: Vùng giáp ranh giữa vùng chuyển tiếp nước lợ theo mùa và vùng ngọt hóa trong nội đồng.

- *Chức năng*: Vùng này có chức năng ngăn chặn sự xâm nhập mặn tiến sâu do tác động của sản xuất. Vì vậy, vùng này cần phát triển nuôi theo mô hình xen hoặc luân canh Nông nghiệp-thủy sản cho một số loài có khả năng sống ở môi trường nước ngọt và nước lợ như cá rô phi, diêu hồng và tôm càng xanh.

- Vùng sinh thái NTTS nước ngọt

Được phân chia thành 3 tiểu vùng:

(1) *Vùng sinh thái NTTS ngọt nội đồng ít ảnh hưởng lũ*: Là những vùng nội đồng không ảnh hưởng hoặc ngập lũ dưới 1m trong thời gian <90 ngày.

- *Phân bố*: Vùng sinh thái này phân bố chủ yếu ở các tỉnh thuộc trung tâm vùng ĐBSCL và

một số khu vực ngọt hóa thuộc vùng U Minh Thượng và U Minh Hạ của tỉnh Cà Mau và Kiên Giang.

- *Chức năng*: Phù hợp với các kiểu nuôi trong vùng nội đồng của các đối tượng thủy sản truyền thống, đặc sản và cá tra theo các mô hình nuôi chuyên và xen canh.

(2) *Vùng sinh thái NTTS ngọt bán ngập lũ*: Là những vùng có độ sâu ngập lũ 1-2m trong thời gian >90 ngày.

- *Phân bố*: Kiểu vùng sinh thái này phân bố chủ yếu ở hai phía của sông Tiền và sông Hậu và ảnh hưởng rủi ro nhiều hơn do lũ

- *Chức năng*: Phát triển các mô hình NTTS nước ngọt thích ứng với bán thời gian ngập lũ

(3) *Vùng sinh thái NTTS ngọt ngập lũ*: Kiểu sinh thái này có độ sâu ngập >2 m trong thời gian >120 ngày, chịu ảnh hưởng lớn của lũ.

- *Phân bố*: Chủ yếu ở các tỉnh An Giang, Đồng Tháp và phía Tây Nam của tỉnh Long An thuộc thượng lưu của sông Tiền và sông Hậu .

- *Chức năng*: Phù hợp với mô hình nuôi đặng lưới trong mùa lũ để thích ứng với những tác động của BĐKH.

### 3.2. Kết quả phân vùng sinh thái so sánh giữa các kịch bản

Với kịch bản nền về số liệu dòng chảy của 3 năm 1998, 2000 và 2004, kết quả nghiên cứu phân vùng sinh thái cho NTTS cho thấy có sự khác biệt và biến động rõ nét đối với kiểu vùng sinh thái NTTS chuyển tiếp và vùng sinh thái ngọt trong mùa lũ. Trong cả ba kịch bản, đến 2030 diện tích vùng sinh thái chuyển tiếp tăng đáng kể do tác động của xâm nhập mặn, trong đó ở kịch bản nền 1998 diện tích tăng nhiều nhất. Đối với sinh thái NTTS nước ngọt, diện tích vùng bán ngập có xu hướng giảm trong khi diện tích ngập sâu trong lũ và thời gian ngập lũ tăng lên (bảng 2).

Năm 1998 là năm khô hạn nhất, do đó đặc tính sinh thái của vùng cũng biến đổi dẫn đến vùng sinh thái chuyển tiếp theo kịch bản đến 2030 có tiến sâu vào nội đồng. Năm có lưu lượng dòng chảy lớn nhất năm 2000, vì vậy sinh thái vùng lũ biến đổi mở rộng tại các khu vực thượng



lưu của 2 nhánh sông Tiên và sông Hậu. Năm có lưu lượng trung bình 2004 và diễn ra thường xuyên trong nhiều năm. Mô hình này đề xuất làm cơ sở áp dụng cho quy hoạch phát triển NTTS theo các tiểu vùng sinh thái ở cấp địa phương.

#### 4. Kết luận

Những nghiên cứu trước đây thường chỉ xem xét vùng sinh thái mặn lợ và vùng sinh thái ngọt như một thực thể đồng nhất, do đó ranh giới các vùng chuyên tiếp đóng vai trò quan trọng trong việc đề xuất các giải pháp ngăn mặn và thích ứng lũ thường không được xem xét. Tiếp cận ranh giới sinh thái trong phân vùng có ưu điểm giúp cho việc xác định rõ cấu trúc và chức năng của các kiểu loại sinh thái dựa trên nguyên tắc xem xét 4 đặc tính cơ bản khi phân vùng (nguồn gốc tạo nên sinh thái, cấu trúc không gian, chức năng và tính chất biến đổi theo thời gian) [12] làm cơ sở đề xuất các hình thức NTTS phù hợp với đặc trưng của vùng. Việc xác định rõ chức năng của vùng là cơ sở quy hoạch phát triển các hình thức NTTS phù hợp nhằm tránh được sự xung đột và

tác động bất lợi do sự phát triển NTTS tự phát

Trong nghiên cứu này, mô hình VRSAP sử dụng các số liệu đầu vào cho 3 kịch bản nền của 3 năm 1998, 2000 và 2004 và lồng ghép với kịch bản về lượng mưa toàn lưu vực và nước biển dâng đến 2030 của kịch bản quốc gia để tạo ra các lớp dữ liệu thành phần làm cơ sở xác định phân các tiểu vùng sinh thái ở hiện tại và kịch bản 2030 dựa trên các đặc tính canh tác trong NTTS. Kết quả nghiên cứu đã xác định được 6 kiểu vùng sinh thái đặc trưng cho các hình thức trong NTTS và các kịch bản về biến đổi sinh thái trong NTTS đến 2030. Nghiên cứu đã cho thấy rằng vùng chuyên tiếp có xu hướng phát triển mạnh về phía nội đồng do tác động của BĐKH và vùng sinh thái ngập lũ sẽ chịu tác động ngâpsâu và thời gian ngập dài ngày hơn trong tương lai. Sản phẩm nghiên cứu là những cơ sở giúp cho các quản lý và quy hoạch bố trí hợp lý các mô hình canh tác NTTS thích ứng với BĐKH.

*Lời cảm ơn: Bài báo là một phần sản phẩm kết quả nghiên cứu của đề tài cấp nhà nước BĐKH-44 thuộc Chương trình Khoa học và Công nghệ phục vụ Chương trình mục tiêu Quốc gia ứng phó với biến đổi khí hậu. Tác giả chân thành cảm ơn ban chủ nhiệm chương trình đã tạo thuận lợi giúp đề tài hoàn thành nhiệm vụ.*

#### Tài liệu tham khảo

1. Trần Hồng Thái, Lương Hữu Dũng (2014), *Ảnh hưởng của BĐKH đến ngập lụt ở ĐBSCL*, Tạp chí KHCN Việt Nam, số 16, Tr. 52 - 55.
2. Đoàn Thu Hà (2014), *Đánh giá mức độ tổn thương do BĐKH tới cấp nước nông thôn vùng ĐBSCL*, Tạp chí khoa học kỹ thuật thủy lợi và môi trường, số 46, Tr. 34 - 40.
3. Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường (2011), *Đánh giá tác động của BĐKH và xác định các giải pháp thích ứng*.
4. FAO (2010), *Aquaculture development*, ISBN 978 - 92 - 5.
5. Lê Huy Bá (2010), *Phân vùng sinh thái nuôi trồng thủy sản 8 tỉnh ven biển Đồng bằng sông Cửu Long*, Tạp chí phát triển KH&CN, Tập 13 số M1-2010.
6. Lê Xuân Thuyên và cs., (2001), *Phân vùng sinh thái nuôi tôm vùng bán đảo Cà Mau*, Phân Viện Địa lý.
7. V. G. Jhingran (1987), *Introduction to Aquaculture*, (<http://www.fao.org/docrep/field/003/ac169e/ac169e00.htm#ch5>).
8. FAO, (2003), *The Ecosystem Approach to Fisheries*. Technical Guidelines for Responsible Fisheries No. 4, Suppl. 2. Rome. 112 pp. ([www.fao.org/docrep/005/y4470e/y4470e00.htm](http://www.fao.org/docrep/005/y4470e/y4470e00.htm)).
9. László Erdős, et all (2011), *On the Terms related to Spatial Ecological Gradients and Bound-*

aries, *Acta Biologica Szegediensis*: 55(2): 279 - 287, 201.

10. Fagan WF, Fortin MJ, Soykan C., (2003), *Integrating edge detection and dynamic modeling in quantitative analyses of ecological boundaries*, *BioScience* 53: 730 – 738.

11. Cadenasso et al., (2003), *An Interdisciplinary and Synthetic Approach to Ecological Boundaries*, *BioScience* 53, 717–722.

12. David L. Strayer, et al., (2003), *A Classification of Ecological Boundaries*, *BioScience* 53, 723-729.

13. Peters et al., (2006), *Integrating Patch and Boundary Dynamics to Understand and Predict Biotic Transitions at Multiple Scales*, *Landscape Ecology* 21, 19–33.

14. O'Neill, R.V., DeAngelis, D.L., Waide, J.B., Allen, T.F.H., (1986), *Hierarchical Concept of Ecosystems*, Princeton University Press, New Jersey, 262 pp.

15. Matthew M. Yarrow et al (2008), *Ecological boundaries in the context of hierarchy theory*, *BioSystems* 92: 233–244.

16. Dong, T. D. (2000), *VRSAP Model and Its Application*, Proc. Hydrological and Environmental Modelling in the Mekong Basin, Mekong River Commission, Phnom Penh, Cambodia, pp 236 - 245.

## INLAND AQUA - ECOLOGICAL ZONING IN MEKONG DELTA AREAS

Nguyen Xuan Trinh<sup>(1)</sup>, Phan Thi Ngoc Diep<sup>(1)</sup>, Do Phuong Linh<sup>(2)</sup>,  
Tran Quang Tho<sup>(2)</sup> and Doan Ha Phong<sup>(3)</sup>

<sup>(1)</sup> Viet Nam Institute of Fisheries Economics and Planning

<sup>(2)</sup> Southern Institute of Water Resources Research

<sup>(3)</sup> Viet Nam Institute of Meteorology, Hydrology and Climate Change

*Aqua-Ecological zoning in context of climate change need to consider functions, structures and temporal dynamics of ecological system. In this study, ecological boundary approach as a basis for determining the ecological change to 2030. This study used the hydraulic model with 3 based scenarios in 1998, 2000 and 2004 of data to create maps of salinity, floods and duration of flood; and nested national climate change scenarios. The ecological zoning scenarios of the results will provide significant basis to managers and planning makers on applying the aquaculture models which are able to adapt to climate changes and minimize salinity intrusion in the Mekong Delta.*

*Key words: Zoning, Aqua-ecological zoning, climate change impact on Aquaculture, Aqua-ecological zoningscenarios.*

# NGHIÊN CỨU QUÁ TRÌNH DỊCH CHUYỂN NGUYÊN TỐ VÀ ĐÁNH GIÁ MỨC ĐỘ Ô NHIỄM KIM LOẠI NẶNG CHO HẠ LƯU SÔNG BA

Trần Duy Kiều - Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

**K**im loại nặng như Hg, Cd, Pb, As, Sb, Cr, Cu, Zn, Mn, ... thường không tham gia hoặc ít tham gia vào quá trình sinh hoá của các thể sinh vật mà thường tích lũy trong cơ thể chúng. Vì vậy, chúng là các nguyên tố độc hại với sinh vật. Hiện tượng nước bị ô nhiễm kim loại nặng thường gặp trong các lưu vực nước gần các khu công nghiệp, các thành phố lớn và khu vực khai thác khoáng sản. Ô nhiễm kim loại nặng biểu hiện ở nồng độ cao của các kim loại nặng trong nước. Đây là những nguy cơ gây ô nhiễm đất và các nguồn nước mặt trong khu vực. Ô nhiễm kim loại nặng trong nước ảnh hưởng trực tiếp tới sức khỏe con người cũng như môi trường sống tự nhiên của các sinh vật sống trong nước. Bài báo trình bày kết quả nghiên cứu bước đầu hàm lượng một số kim loại nặng, quá trình dịch chuyển của chúng cũng như đánh giá mức độ ô nhiễm kim loại nặng trong môi trường nước sông cho khu vực hạ lưu sông Ba.

Từ khóa: Kim loại nặng, ô nhiễm nước.

## 1. Đặt vấn đề

Hiện mức độ ô nhiễm của các sông ngòi ở các vùng nơi tập trung nhà máy, khu công nghiệp, khu chế xuất đã lên mức báo động cao, vượt từ vài trăm tới vài nghìn lần các chỉ tiêu cho phép. Nguyên nhân gây nên sự ô nhiễm trên là do nước thải sinh hoạt, nước thải công nghiệp. Nông nghiệp cũng đóng góp một lượng đáng kể vào sự gia tăng hàm lượng kim loại nặng trong nước. Mỗi năm Việt Nam sử dụng đến 9 triệu tấn hóa chất thuộc 500 loại khác nhau, trong đó phần lớn là thuốc trừ sâu và còn lại là trừ cỏ, trừ bệnh.

Hiện nay, ở Việt Nam vấn đề ô nhiễm môi trường nước khá nghiêm trọng. Theo một số nghiên cứu thì hàm lượng các kim loại nặng trong nước thải của các làng nghề tái chế kim loại hầu hết đều cao hơn tiêu chuẩn cho phép nhiều lần, hàm lượng các kim loại nặng như Cu, Pb và Zn trong nước thải rất cao, đặc biệt là Pb, có nơi cao gấp 100 lần tiêu chuẩn cho phép.

Do vậy việc nghiên cứu, mô phỏng quá trình dịch chuyển cũng như đánh giá mức độ ô nhiễm nước do kim loại nặng là vấn đề nhận được sự quan tâm lớn của cộng đồng, các nhà khoa học

cũng như các nhà quản lý.

## 2. Vị trí mẫu và hàm lượng một số kim loại nặng

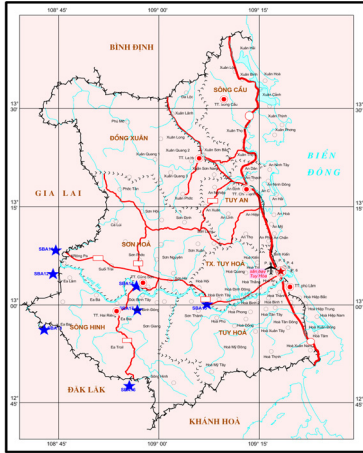
Để mô phỏng quá trình dịch chuyển nguyên tố trên hệ thống sông Ba các mẫu nước được lấy vào ba đợt thực địa (tháng 12/2011, tháng 3/2012 và tháng 4/2013). Số liệu phân tích qua các mẫu nước về hàm lượng kim loại nặng như Th, U, Cu, Cd, Pb, As, Zn làm đầu vào cho mô hình được dẫn ra trong bảng 1 và hình 1.

## 3. Kết quả hiệu chỉnh và kiểm định mô hình thủy lực

Nhằm lựa chọn bộ thông số thủy lực thích hợp để tính toán sự lan truyền chất, các thông số chủ yếu được thử dần trong mô phỏng là hệ số nhám của các mặt cắt, vị trí kết nối các ô ruộng với sông, bề rộng kênh nhánh kết nối, cao trình kết nối,....

Kết quả hiệu chỉnh và kiểm định mô hình thủy lực được thể hiện thông qua việc đánh giá đường quá trình mực nước thực đo và tính toán tại trạm Củng Sơn, Phú Lâm (bảng 2, 3 và hình 2, 3).

Người đọc phản biện: PGS. TS. Huỳnh Phú



Hình 1. Vị trí điểm lấy mẫu khu vực hạ du lưu vực sông Ba

Bảng 1. Hàm lượng kim loại nặng (ppb) theo các vị trí lấy mẫu trên sông Ba

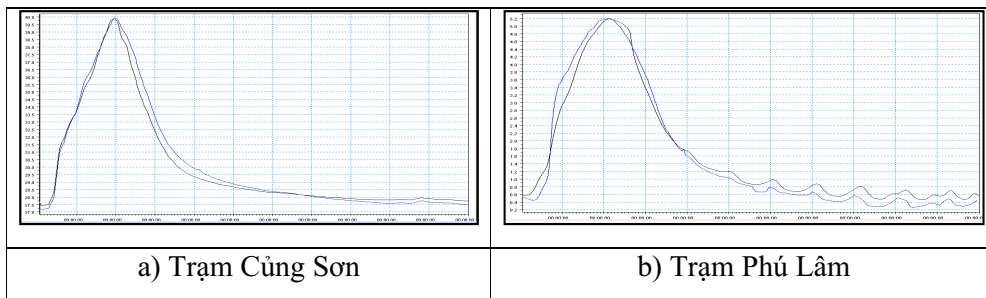
TT	Vị trí mẫu	Th	U	Cu	Zn	As	Pb	Cd
1	SBA05	0,005	0,744	2,0	54	0,16	18	0,087
2	SBA06	0,013	0,023	1,3	8,9	0,11	0,70	0,064
3	SBA07	0,042	0,117	2,2	21	0,061	5,7	0,037
4	SBA08	0,10	1,59	2,2	18	0,20	0,80	0,03
5	SBA09	0,02	1,79	9,7	39	0,23	2,0	0,21
6	SBA10	0,08	0,22	2,7	20	0,26	27	0,01
7	SBA12	0,021	0,099	2,7	20	0,27	3,9	0,049
8	SBA14	0,15	0,25	2,9	12	0,21	0,98	0,02
9	SBA16	0,09	0,03	1,6	5,7	0,14	0,66	0,01
10	SBA17	0,027	0,080	1,3	2,2	0,22	0,41	0,020
Trung bình		0,055	0,494	2,858	20,078	0,186	6,039	0,054

Bảng 2. Kết quả hiệu chỉnh mô hình thủy lực tại Củng Sơn và Phú Lâm

Vị trí	Thực đo	Tính toán	Chênh lệch
$H_{max}$ Củng Sơn (m)	39,90	39,88	0,02
$H_{max}$ Phú Lâm (m)	5,21	5,24	0,03
$Q_{max}$ Củng Sơn ( $m^3/s$ )	20700	20700	0

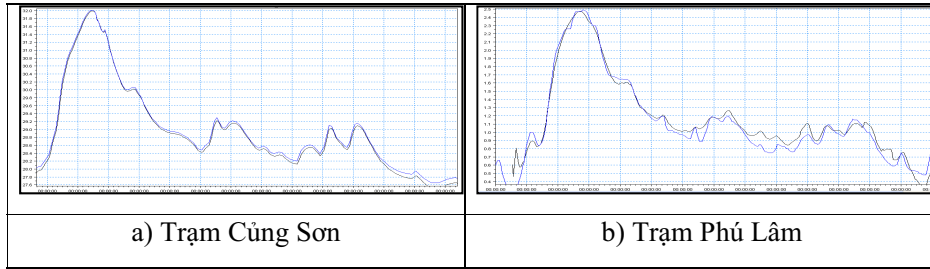
Bảng 3. Kết quả kiểm định mô hình thủy lực tại Củng Sơn và Phú Lâm

Giá trị	Thực đo	Tính toán	Chênh lệch
$H_{max}$ Củng Sơn (m)	32,01	31,99	0,02
$H_{max}$ Phú Lâm (m)	2,47	2,45	0,02



Hình 2. Mô phỏng đường quá trình mực nước năm 1993



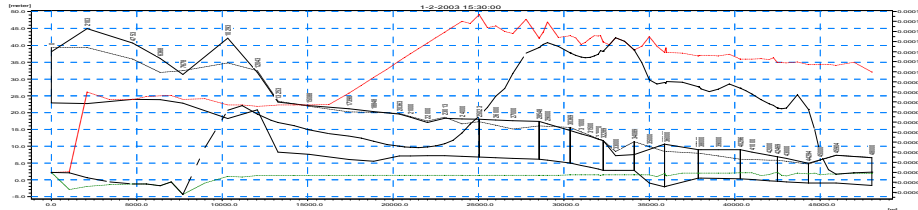


Hình 3. Kiểm định quá trình mực nước năm 2005

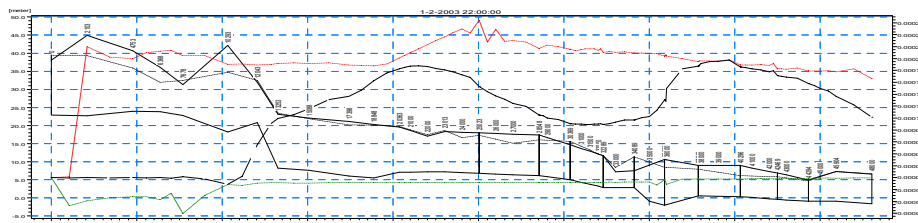
Việc mô phỏng dòng chảy năm 1993 và 2005 đã đạt kết quả khá tốt tại các trạm đo thủy văn. Tại trạm Củng Sơn và Phú Lâm đường quá trình mực nước giữa tính toán và thực đo khá phù hợp về hình dạng và có sai số đỉnh lũ rất bé ( $<0,1$  m).

Với số liệu đầu nồng độ của một số kim loại nặng như trong bảng 1, cùng với kết quả tính toán thủy lực, bài báo tiến hành mô phỏng quá trình khuếch tán nồng độ của nguyên tố theo dọc sông Ba. Kết quả như sau:

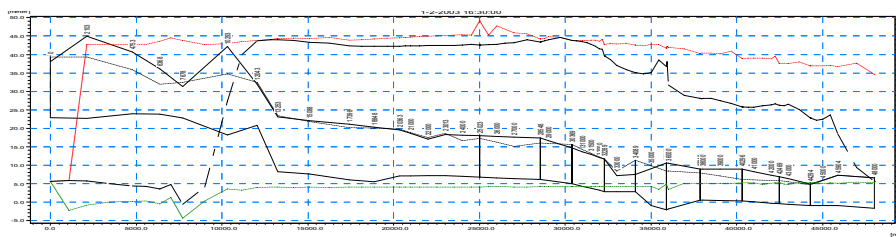
**4. Kết quả mô phỏng quá trình dịch chuyển nguyên tố**



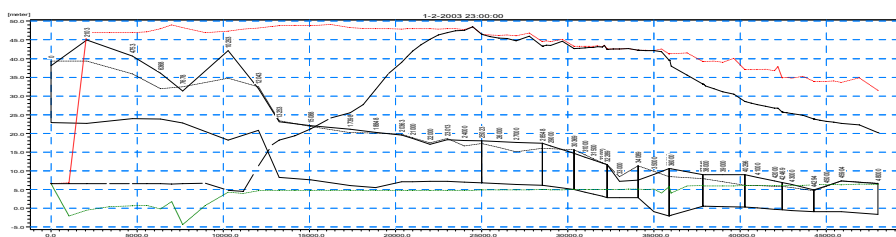
Hình 4. Sự khuếch tán nồng độ Th dọc sông Ba từ vị trí SBA10 đến cửa biển



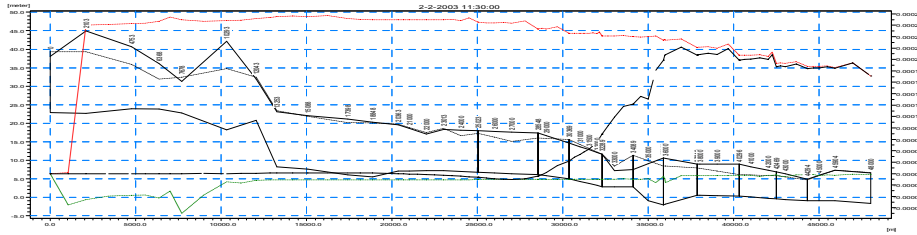
Hình 5. Sự khuếch tán nồng độ U dọc sông Ba từ vị trí SBA10 đến cửa biển



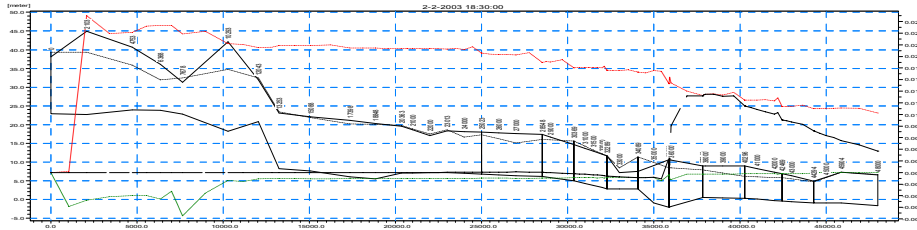
Hình 6. Sự khuếch tán nồng độ Cu dọc sông Ba từ vị trí SBA10 đến cửa biển



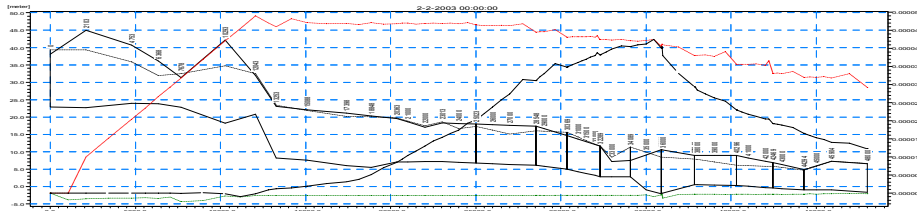
Hình 7. Sự khuếch tán nồng độ Zn dọc sông Ba từ vị trí SBA10 đến cửa biển



Hình 8. Sự khuếch tán nồng độ As dọc sông Ba từ vị trí SBA10 đến cửa biển



Hình 9. Sự khuếch tán nồng độ Pb dọc sông Ba từ vị trí SBA10 đến cửa biển



Hình 10. Sự khuếch tán nồng độ Cd dọc sông Ba từ vị trí SBA10 đến cửa biển

Ghi chú: Trong hình từ hình 4-10 đường nét đứt màu đỏ thể hiện nồng độ lớn nhất; đường nét đứt màu xanh thể hiện nồng độ nhỏ nhất; đường nét đứt màu đen thể hiện quá trình thay đổi nồng độ.

### 5. Kết luận

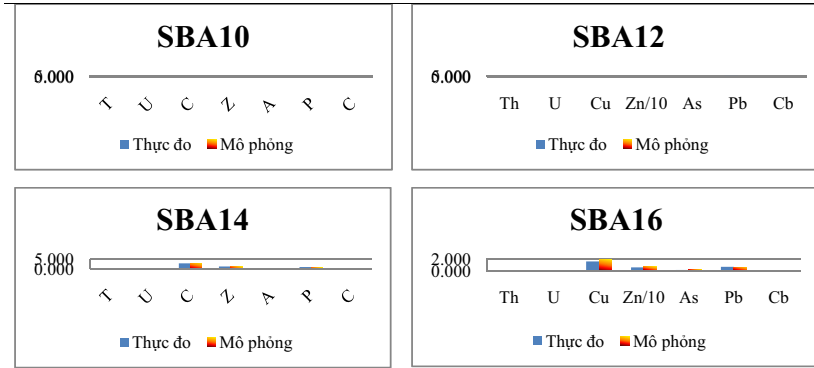
Qua kết quả mô hình hóa dịch chuyển nguyên tố, báo cáo có một số nhận xét như sau:

- Nồng độ của các nguyên tố so sánh giữa tính

toán với thực đo khá phù hợp tại các vị trí khảo sát, chứng tỏ bộ thông số của mô hình thủy lực và mô hình phân tán nguyên tố là tốt, đảm bảo độ tin cậy của các kết quả tính toán (bảng 4, hình 11).

Bảng 4. Đánh giá chất lượng mô hình hóa dịch chuyển nguyên tố

TT	Nguyên tố	SBA10			SBA12			SBA14			SBA16			Sai số TB (%)
		Thực đo	Mô phỏng	Sai số (%)	Thực đo	Mô phỏng	Sai số (%)	Thực đo	Mô phỏng	Sai số (%)	Thực đo	Mô phỏng	Sai số (%)	
1	Th	0,08	0,08	6,20	0,02	0,02	7,50	0,15	0,16	-7,30	0,09	0,11	-16,90	9,50
2	U	0,22	0,21	5,20	0,10	0,09	10,20	0,25	0,27	-7,20	0,03	0,02	35,60	14,60
3	Cu	2,67	2,57	3,70	2,74	2,89	-5,50	2,86	3,01	-5,40	1,59	1,90	-19,60	8,60
4	Zn	19,94	22,35	-12,10	20,46	23,54	-15,10	12,14	11,90	2,00	5,68	6,80	-19,70	12,20
5	As	0,26	0,25	3,90	0,27	0,29	-6,00	0,21	0,15	29,00	0,14	0,18	-26,70	16,40
6	Pb	26,76	27,90	-4,30	3,88	3,76	3,10	0,98	0,87	11,60	0,66	0,65	1,60	5,10
7	Cb	0,01	0,01	22,70	0,05	0,04	20,10	0,02	0,02	17,10	0,01	0,01	-12,40	18,10



Hình 11. Biểu đồ đánh giá sai số các nguyên tố

Bảng 5. So sánh nồng độ lớn nhất với QCVN 08:2008

TT	Nguyên tố	Nồng độ (mg/l)		Chênh lệch thấp hơn (lần)
		QCVN 08:2008 (mức B1)	Mô phỏng (giá trị lớn nhất)	
1	Th	0,001	0,000157	6,4
2	Cu	0,50	0,032000	15,6
3	Zn	1,50	0,021000	71,4
4	As	0,05	0,002760	18,1
5	Pb	0,01	0,025000	0,4
6	Cd	0,05	0,004830	10,4

- Nồng độ của Th thấp ở phía thượng lưu; ở phần trung lưu, nồng độ Th tăng cao xấp xỉ 2 lần so với thượng lưu sau đó lại giảm dần về phía hạ lưu;

- Nồng độ của nguyên tố U và Cu gần như là không có sự khác biệt lớn dọc tuyến sông, như vậy không có sự thay đổi về nồng độ của U và Cu;

- Nồng độ của nguyên tố Zn, As, Pb, Cd cao ở phía thượng lưu; thấp dần từ trung lưu về hạ

lưu, đặc biệt nồng độ của Pd giảm rất mạnh ở phía hạ lưu;

- Theo Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước mặt QCVN 08:2008, nồng độ của các nguyên tố đều thấp hơn chuẩn cho phép (mức B1), có những nguyên tố nồng độ thấp hơn tới 71 lần TCCP. Chi tiết nồng độ của các nguyên tố so với QCVN 08:2008 được trình bày ở bảng 5 trên.

### Tài liệu tham khảo

1. Denmark Hydraulic Institute (2011), *A Modelling System for rivers Channels*. User Guide.
2. Denmark Hydraulic Institute (2011), *A Modelling System for rivers Channels*. Reference Manual.
3. Denmark Hydraulic Institute (2011), *A Modelling System for rivers Channels*. Short Introduction Tutorial.

## RESEARCH ON THE PROCESS OF MOVEMENT OF ELEMENTS AND EVALUATE POLLUTION OF HEAVY METAL FOR THE LOWER OF BA RIVER

**Tran Duy Kieu** - Hanoi University of Natural Resources and Environment

*Heavy metals such as Hg, Cd, Pb, As, Sb, Cr, Cu, Zn, Mn, etc.. normally are not involved or less involved in biochemical process of the creature. They often accumulate in their body. So, they are the toxic elements with creatures. The phenomenon of polluted water with heavy metal occurs in the water basin near the industrial zones, the big cities and mining areas. Heavy metal pollution can be shown with high concentration of heavy metals in water. This is the risk of cause that lead to pollute the land and surface water sources in the area. Water with heavy metal affects directly to human being as well as the natural habitat of the creatures living in the water.*

*This paper shows results of initial research about the situation of quantity of some heavy metals in water environment and the process of movement of these metals as well as assessment of pollution of heavy metals in water environment for the lower of Ba river.*

*Key words: heavy metal, pollution water.*

## TÓM TẮT TÌNH HÌNH KHÍ TƯỢNG, KHÍ TƯỢNG NÔNG NGHIỆP, THỦY VĂN THÁNG 10 NĂM 2015

**T**rong tháng 10, đã xuất hiện cơn bão số 4 hoạt động trên Biển Đông và sau đó đổ bộ vào Quảng Tây (Trung Quốc), không ảnh hưởng đến thời tiết đất liền nước ta. Ngoài ra, tổng lượng mưa tháng tiếp tục thiếu hụt so với trung bình nhiều năm, đặc biệt ở khu vực Trung Bộ. Nền nhiệt độ trung bình trong tháng 10/2015 trên phạm vi toàn quốc tiếp tục ở mức cao hơn trung bình nhiều năm cùng thời kỳ.

### TÌNH HÌNH KHÍ TƯỢNG

#### 1. Hiện tượng thời tiết đặc biệt

+ Bão và áp thấp nhiệt đới (ATNĐ)

- Bão số 4 (MUJIGAE):

Trong tháng đã xuất hiện cơn bão số 4 (tên quốc tế là MUJIGAE) hoạt động trên Biển Đông, cơn bão này sau đó đã đổ bộ vào Quảng Tây (Trung Quốc).

Diễn biến cơn bão cụ thể như sau: Sáng 01/10, một vùng áp thấp ở khu vực phía đông quần đảo Philippin đã mạnh lên thành ATNĐ. Ngày 02/10, ATNĐ mạnh lên thành bão và có tên quốc tế là Mujigae (1522), là cơn bão thứ 22 hoạt động ở vùng biển khu vực Tây Bắc Thái Bình Dương trong năm 2015. Cùng ngày 02/10 bão Mujigae vượt qua đảo Lu-Dong (Philippin) đi vào vùng biển phía đông Biển Đông (cơn bão số 4). Sau khi vào Biển Đông, bão số 4 di chuyển chủ yếu theo hướng tây tây bắc, đến trưa ngày 04/10 bão đổ bộ vào phía bắc bán đảo Lôì Châu (Trung Quốc), sau đó đi sâu vào đất liền tỉnh Quảng Tây, suy yếu thành ATNĐ rồi tiếp tục suy yếu thành vùng áp thấp và tan dần, không ảnh hưởng đến thời tiết đất liền nước ta.

+Không khí lạnh (KKL)

Đợt gió mùa đông bắc (GMĐB) yếu xảy ra vào ngày 9/10 và tiếp tục được tăng cường mạnh vào ngày 11/10. Do ảnh hưởng của GMĐB sau là không khí lạnh tăng cường (KKLTC) ở vịnh Bắc Bộ trong các ngày 10 - 11/10 có gió đông bắc mạnh cấp 16 -17 m/s (cấp 7), giật 24 - 25 m/s (cấp 9 - 10). Do ảnh hưởng của GMĐB và KKLTC, ở Bắc Bộ từ ngày 10 - 13 trời lạnh, vùng núi trời chuyển rét, nhiệt độ thấp nhất ở SaPa (Lào Cai) ngày 13/10 là 11,9°C; Pha Đin (Điện Biên) ngày 11/10 là 13,1°C; Tam Đảo

(Vĩnh Phúc) ngày 10/10 là 14,6°C.

#### 2. Tình hình nắng nóng và nhiệt độ

Trong tháng không xảy ra đợt nắng nóng nào trên phạm vi toàn quốc. Nhiệt độ trung tháng 10/2015 trên phạm vi toàn quốc phổ biến cao hơn trung bình nhiều năm (TBNN) từ 0,5 - 1,5°C.

Nơi có nhiệt độ cao nhất là Tân Sơn Hòa (thành phố Hồ Chí Minh) là 36,1°C (ngày 30); nơi có nhiệt độ thấp nhất là Sa Pa (Lào Cai) là 10,0°C (ngày 12).

#### 3. Tình hình mưa

Do ảnh hưởng của GMĐB và KKLTC, tại các tỉnh Bắc Bộ trong ngày 9 - 10/10 đã có mưa vừa, mưa to và dông với lượng mưa phổ biến từ 30 - 70 mm, một số nơi có mưa lớn hơn như Điện Biên 102 mm; Mẫu Sơn (Lạng Sơn) 91 mm.

Với các tỉnh miền Trung, khu vực từ Hà Tĩnh đến Quảng Nam do chịu tác động của KKL tăng thấp kết hợp với nhiễu động trong đới gió đông trên cao nên từ ngày 10 - 14/10 liên tục có mưa vừa, mưa to diện rộng, với lượng mưa phổ biến từ 70 - 150 mm. Riêng các tỉnh từ Quảng Trị đến Quảng Nam lượng mưa từ 200 - 250 mm, một số nơi có mưa lớn hơn như Cồn Cỏ (Quảng Trị) 254 mm; Nam Đông (Huế) 443 mm.

Khu vực Nam Bộ từ 15 - 23/10 do tác động của rìa phía bắc của rãnh thấp có trục ở 7 - 9°N nên khu vực đã có mưa rào và dông, tổng lượng mưa phổ biến từ 70 - 150 mm, một số nơi có mưa lớn hơn như Ba Tri (Bến Tre) 212 mm; Nhà Bè (thành phố Hồ Chí Minh) 210 mm.

Tổng lượng mưa tháng 10/2015 trên phạm vi toàn quốc phổ biến thiếu hụt so với TBNN từ 20 - 70%, đáng chú ý nhiều nơi ở khu vực Trung Bộ tổng lượng mưa thiếu hụt từ 70 - 90%. Riêng khu



vực Lai Châu, Điện Biên và phía bắc Sơn La có tổng lượng mưa cao hơn TBNN từ 20 - 40%, có nơi cao hơn.

Nơi có tổng lượng mưa tháng cao nhất là Nam Đông (Thừa Thiên - Huế) là 668 mm, thấp hơn TBNN là 223 mm và đây cũng là nơi có lượng mưa ngày lớn nhất là 176 (ngày 12). Nơi có tổng lượng mưa tháng thấp nhất là Cửa Ông (Quảng Ninh) là 4 mm, thấp hơn TBNN là 165 mm.

#### 4. Tình hình nắng

Tổng số giờ nắng trong tháng trên phạm vi toàn quốc phổ biến ở mức cao hơn so với TBNN cùng thời kỳ, riêng khu vực Đồng bằng Bắc Bộ phổ biến thấp hơn một ít so với TBNN.

Nơi có số giờ nắng cao nhất là Phan Thiết (Bình Thuận) là 257 giờ, cao hơn TBNN là 40 giờ.

Nơi có số giờ nắng thấp nhất là Sa Pa (Lào Cai) là 99 giờ, cao hơn TBNN là 3 giờ.

#### KHÍ TƯỢNG NÔNG NGHIỆP

Trong tháng 10/2015, điều kiện khí tượng nông nghiệp ở hầu hết các vùng trong cả nước tương đối thuận lợi cho sản xuất nông nghiệp. Ở miền Bắc, nền nhiệt, số giờ nắng cao thuận lợi thu hoạch lúa mùa và chuẩn bị đất cho cây vụ đông. Tháng 10 là tháng mưa cao điểm ở các tỉnh miền Trung, lượng mưa và số ngày mưa tăng đáng kể gây ảnh hưởng đến sản xuất nông nghiệp. Ở các tỉnh phía Nam do ảnh hưởng của triều cường và xâm nhập mặn đã làm nhiều diện tích lúa mùa ở các tỉnh miền Tây Nam Bộ bị ngập úng.

Hoạt động của lĩnh vực trồng trọt trong tháng 10 chủ yếu là chăm sóc và thu hoạch lúa mùa, lúa thu đông trên phạm vi cả nước, gieo trồng các loại cây hoa màu vụ đông tại các địa phương phía Bắc. Các tỉnh miền Bắc tranh thủ thời tiết thuận lợi đã thu hoạch 835,6 ngàn ha lúa mùa, bằng 71,8% diện tích gieo cấy và bằng 95,6% so với cùng kỳ năm trước. Theo ước tính sơ bộ ban đầu của các tỉnh, năng suất lúa mùa các địa phương miền Bắc ước đạt trên 50 tạ/ha, tăng nhẹ so cùng kỳ; Sản lượng toàn miền ước đạt trên 5,84 triệu tấn, giảm khoảng 1% so vụ mùa 2014 do diện tích giảm 1,3%. Các tỉnh miền Nam đã thu hoạch lúa hè thu được khoảng 97% so với

diện tích gieo cấy, riêng vùng Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) đã kết thúc thu hoạch, diện tích thu hoạch đạt 1644,8 ngàn ha, đạt 98,7% so với diện tích gieo cấy, sản lượng ước đạt 10,422 ngàn tấn, tăng khoảng 18,1 ngàn tấn (+0,2%). Tiến độ sản xuất lúa mùa khá nhanh so với cùng kỳ năm trước, toàn miền đã xuống 687,4 ngàn ha lúa mùa, tăng 12,3% so với cùng kỳ năm trước, trong đó vùng ĐBSCL đạt 313,7 ngàn ha, tăng 29% so với cùng kỳ năm trước.

#### 1. Tình hình trồng trọt

##### a. Cây lúa

##### *Các tỉnh miền Bắc:*

Tính đến trung tuần tháng 10, các tỉnh miền Bắc đã thu hoạch 835,6 ngàn ha lúa mùa, bằng 71,8% diện tích gieo cấy. Một số địa phương thuộc vùng Đồng bằng sông Hồng đã thu hoạch khá nhanh gọn, gần như thu hoạch 100% diện tích gieo cấy như: thành phố Hà Nội, Vĩnh Phúc, Hưng Yên, Hà Nam và Ninh Bình. Nhìn chung, thu hoạch lúa mùa năm nay trong điều kiện thời tiết thuận lợi, tạo điều kiện giải phóng nhanh mặt bằng để tranh thủ gieo trồng cây vụ đông. Theo ước tính sơ bộ ban đầu của các tỉnh, năng suất lúa mùa các địa phương miền Bắc ước đạt trên 50 tạ/ha.

##### *Các tỉnh miền Nam:*

Lúa hè thu: Tính đến ngày 15/10/2015 các tỉnh miền Nam đã thu hoạch được 1876,2 ngàn ha chiếm 97% so với diện tích gieo cấy. Riêng vùng ĐBSCL đã kết thúc thu hoạch, diện tích thu hoạch đạt 1644,8 ngàn ha, đạt 98,7% so với diện tích gieo cấy, sản lượng ước đạt 10,422 ngàn tấn, tăng khoảng 18,1 ngàn tấn (+0,2%).

Lúa thu đông: tính đến trung tuần tháng 10 các tỉnh khu vực ĐBSCL đã xuống giống được 666,9 ngàn ha, cao hơn 0,4% so với cùng kỳ năm trước. Diện tích lúa thu đông đã thu hoạch khoảng 300 ngàn ha, bằng 45% so với diện tích gieo trồng, bà con nông dân đang khẩn trương thu hoạch diện tích còn lại để đảm bảo đủ thời gian vệ sinh đồng ruộng, tránh dịch bệnh lây lan chuẩn bị cho vụ đông xuân năm 2016.

Lúa mùa: nhìn chung tiến độ sản xuất lúa mùa năm nay khá nhanh so với cùng kỳ năm trước. Tính đến cuối tháng toàn miền cũng đã xuống

687,4 ngàn ha lúa mùa, tăng 12,3% so với cùng kỳ năm trước, trong đó vùng ĐBSCL đạt 313,7 ngàn ha, tăng gần 30% so với cùng kỳ năm trước. Một số địa phương gieo cấy lúa mùa sớm đã.

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

Nhờ thu hoạch lúa mùa nhanh nên tiến độ gieo trồng cây vụ đông 2013/2014 ở miền Bắc cũng nhanh hơn so với cùng kỳ năm trước. Các địa phương đã chủ động bố trí gieo trồng các cây màu hợp lý để kịp tiến độ thời vụ, diện tích gieo trồng đạt 222,1 ngàn ha, bằng 86,4% so với cùng kỳ năm trước. Do ảnh hưởng của đợt mưa những ngày cuối tháng 9 nên tính đến cuối tháng 10, các địa phương miền Bắc đã gieo trồng một số cây vụ đông chậm hơn cùng kỳ năm trước. Một số cây chủ lực như ngô đạt 100,1 ngàn ha, bằng 97,7%; khoai lang 16,9 ngàn ha, bằng 90,6%; đậu tương đạt 22,1 ngàn ha, bằng 77,1%; rau đậu các loại đạt 71,8 ngàn ha, tăng 6,1% so với cùng kỳ năm trước.

Ở Mộc Châu, Ba Vì, Phú Hộ chè đang trong giai đoạn từ nảy chồi, lá thật 1 đến búp hái, trạng thái sinh trưởng trung bình;

Ở các tỉnh trung du miền núi phía Bắc các loại cây màu vụ đông đều có trạng thái sinh trưởng từ trung bình đến khá;

Ở Bắc Trung Bộ lạc đang trong giai đoạn hình thành củ; đậu tương trong giai đoạn quả chín, trạng thái sinh trưởng khá;

Ở Tây Nguyên và Xuân Lộc cà phê đang trong giai đoạn quả chín, trạng thái sinh trưởng từ trung bình đến tốt.

**2. Bảo vệ thực vật**

Theo báo cáo của Cục Bảo vệ thực vật, tháng 10 hầu hết các loại dịch đều có dấu hiệu giảm so với cùng kỳ năm ngoái, điển hình là dịch rầy nâu hại lúa có diện tích giảm nhiều nhất, khô vằn hại lúa giảm 42.027 ha. Tại các tỉnh thuộc vùng Bắc Bộ và ĐBSCL một số loại dịch có diện tích hại tăng mạnh như: Diện tích nhiễm trùng sâu đục thân tăng 61.291 ha, lem lép hạt hại lúa tăng 5.426 ha, bọ trĩ hại lúa tăng 1.709 ha, các dịch còn lại như đạo ôn cổ bông hại lúa, chuột hại lúa, lùn sọc đen hại lúa có diện tích nhiễm bệnh dưới

1000 ha.

Chi tiết một số sâu bệnh chính gây hại trên lúa trong tháng như sau:

- Sâu cuốn lá nhỏ: Gây hại chủ yếu tại các tỉnh Bắc Bộ và ĐBSCL với tổng diện tích nhiễm 16.470 ha, diện tích nhiễm nặng 1,914 ha.

- Rầy nâu - rầy lưng trắng: Tổng diện tích nhiễm 18.196 ha, diện tích nhiễm nặng 948 ha, tập trung chủ yếu tại Bắc Bộ và ĐBSCL.

- Bệnh đạo cổ bông: Tổng diện tích nhiễm 3.750 ha, trong đó diện tích nhiễm nặng 26 ha. Bệnh hại chủ yếu tại ĐBSCL.

- Bệnh đạo ôn lá: Gây hại ở các tỉnh ĐBSCL với tổng diện tích nhiễm 15.360 ha, nhiễm nặng 178 ha.

- Chuột: Tổng diện tích hại 8.325 ha, nặng 274 ha. Chuột hại tại các tỉnh Bắc Bộ và ĐBSCL.

- Sâu đục thân: Diện tích nhiễm sâu non 7.698 ha; nặng 2.426 ha; mất trắng 1,5 ha (Bắc Kạn). Sâu non gây hại chủ yếu tại Bắc Bộ và ĐBSCL.

- Bệnh bạc lá: Tổng diện tích nhiễm 11.181 ha; nặng 1.132 ha. Bệnh tập trung tại các tỉnh Bắc Bộ và ĐBSCL.

- Bệnh đen lép hạt: Diện tích nhiễm 12.010 ha; nhiễm nặng 273 ha tập trung tại Bắc Bộ và ĐBSCL.

- Khô vằn hại lúa: Bệnh xuất hiện ở tất cả các tỉnh phía Bắc và ĐBSCL với tổng diện tích 130.960 ha, nhiễm nặng 14.094 ha.

- Nhện gié hại lúa: Tổng diện tích nhiễm 750,2 ha, rải rác tại các tỉnh Bắc Bộ, phía Nam.

- Ốc bươu vàng hại lúa: Diện tích hại 9.878 ha, trong đó nhiễm nặng 31 ha. Diện tích nhiễm tập trung tại một số tỉnh phía Nam.

Các đối tượng dịch hại khác như: bọ trĩ, bọ xít dài, bọ xít đen,... gây hại nhẹ.

**TÌNH HÌNH THỦY VĂN**

**1. Bắc Bộ**

Trong tháng 10 ở thượng lưu sông Đà và sông Thao đã xảy ra 1 đợt lũ nhỏ với biên độ lũ lên từ 3 - 5 m. Mực nước lớn nhất trên sông Thao tại Lào Cai ở mức 81,41 m (11/10), dưới BĐ2: 0,59 m; tại Yên Bái: 30,68 m (12/10), dưới BĐ2: 0,32 m. Lưu lượng đỉnh lũ đến hồ Lai Châu đạt mức

ĐẶC TRƯNG MỘT SỐ YẾU TỐ KHÍ TƯỢNG

Số thứ tự	TÊN TRẠM	Nhiệt độ (°C)								Độ ẩm (%)		
		Trung binh	Chuẩn sai	Cao nhất			Thấp nhất			Trung binh	Thấp nhất	Ngày
				Trung binh	Tuyệt đối	Ngày	Trung binh	Tuyệt đối	Ngày			
1	Tam Đường	20.1	0.4	25.4	29.7	1	18.1	13.8	13	84	50	12
2	Mường Lay (LC)	24.7	0.9	30.6	35.0	1	21.9	18.3	13	85	54	5
3	Sơn La	22.7	1.0	28.9	32.0	3	19.0	15.5	12	82	47	24
4	Sa Pa	16.5	0.9	19.9	24.3	1	14.2	10.0	12	91	55	12
5	Lào Cai	25.7	1.9	30.0	23.5	4	23.0	19.0	10	81	48	4
6	Yên Bái	25.5	1.6	30.1	33.2	1	22.4	18.5	12	84	49	13
7	Hà Giang	24.8	1.1	29.6	34.5	1	22.0	18.1	14	83	51	4
8	Tuyên Quang	25.9	2.1	30.7	33.7	1	23.0	19.1	11	80	50	13
9	Lạng Sơn	23.1	0.9	28.7	32.1	1	19.5	15.8	19	82	45	18
10	Cao Bằng	23.3	0.6	29.6	33.0	1	20.0	15.7	11	84	44	24
11	Thái Nguyên	26.0	1.7	30.3	34.0	1	22.8	19.1	10	78	48	13
12	Bắc Giang	26.0	1.5	30.9	34.1	7	22.9	18.7	10	79	48	23
13	Phú Thọ	25.7	1.4	30.8	34.0	1	22.5	17.8	14	77	38	25
14	Hoà Bình	25.9	1.9	31.4	34.9	29	22.5	19.0	10	80	49	19
15	Hà Nội	27.2	2.6	31.3	35.0	1	24.4	19.2	11	72	44	12
16	Tiên Yên	24.9	1.4	29.4	33.4	1	21.6	18.4	19	81	42	19
17	Bãi Cháy	25.8	1.3	30.1	33.0	1	22.9	19.2	11	82	50	19
18	Phù Lĩn	25.6	1.1	30.3	33.8	1	23.0	17.4	11	83	50	22
19	Thái Bình	25.5	1.1	29.9	33.7	1	22.7	18.9	11	83	43	19
20	Nam Định	26.3	1.4	30.6	34.0	1	23.8	19.0	10	79	46	20
21	Thanh Hoá	26.0	1.5	29.9	32.7	20	23.6	20.0	10	80	45	20
22	Vinh	26.0	1.6	29.7	32.4	1	23.4	19.5	11	81	40	21
23	Đồng Hới	25.8	1.0	28.5	32.8	1	22.4	19.3	20	81	47	20
24	Huế	25.1	0.0	29.8	33.7	1	22.0	18.5	20	90	53	19
25	Đà Nẵng	26.6	0.9	30.7	33.2	1	23.6	20.3	20	82	51	20
26	Quảng Ngãi	26.8	1.1	31.6	34.5	1	24.1	21.5	20	84	49	20
27	Quy Nhơn	28.2	1.6	31.4	33.4	1	25.8	24.2	15	78	46	19
28	Plây Cu	23.2	1.5	29.0	31.2	14	19.6	17.5	24	83	40	23
29	Buôn Ma Thuột	24.7	1.2	30.1	31.5	7	21.5	20.0	18	83	47	30
30	Đà Lạt	18.8	0.4	24.2	25.4	1	15.8	14.0	25	87	47	30
31	Nha Trang	28.0	1.6	31.3	32.7	2	25.7	23.4	31	79	65	16
32	Phan Thiết	27.8	1.1	32.4	35.3	10	24.9	24.1	2	82	56	2
33	Vũng Tàu	28.4	1.3	32.3	33.7	1	25.5	24.0	18	79	55	29
34	Tây Ninh	27.7	1.3	33.0	34.5	17	24.9	23.7	16	84	48	29
35	T.P H-C-M	28.7	2.0	34.2	36.1	30	25.5	23.2	23	76	38	31
36	Tiền giang	27.4	0.6	32.2	34.2	1	24.8	23.6	9	82	48	29
37	Cần Thơ	28.0	1.2	32.7	34.6	30	25.3	23.7	26	83	49	29
38	Sóc Trăng	27.7	0.9	32.1	33.6	2	25.2	23.2	26	85	55	30
39	Rạch Giá	28.3	0.6	32.0	33.9	28	26.1	23.9	16	82	51	29
40	Cà Mau	28.3	1.6	32.6	34.0	30	25.5	24.0	10	83	55	1

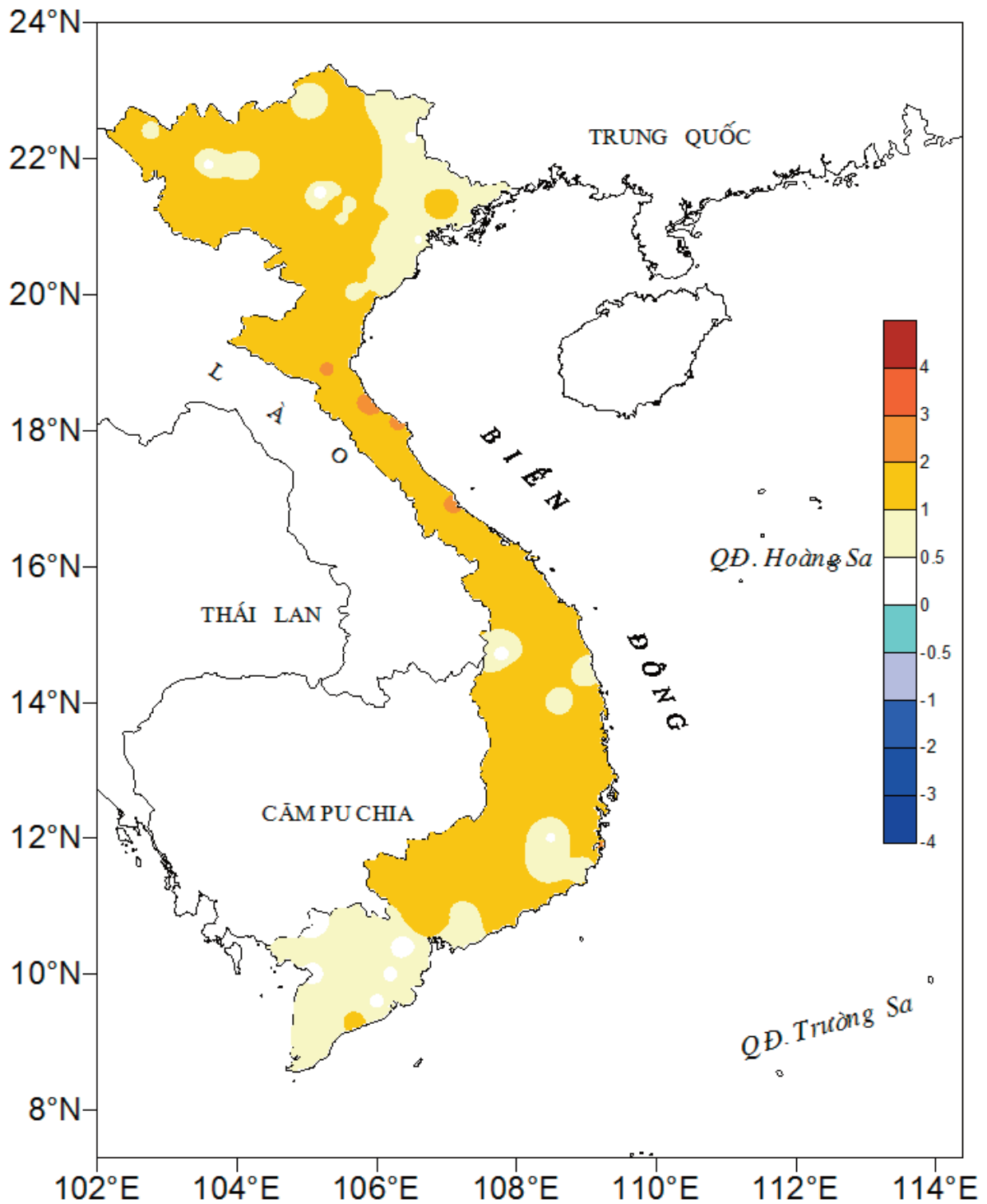
Ghi chú: Ghi theo công điện khí hậu hàng tháng

(LC: Thị xã Lai Châu cũ)

CỦA CÁC TRẠM THÁNG 10 NĂM 2015

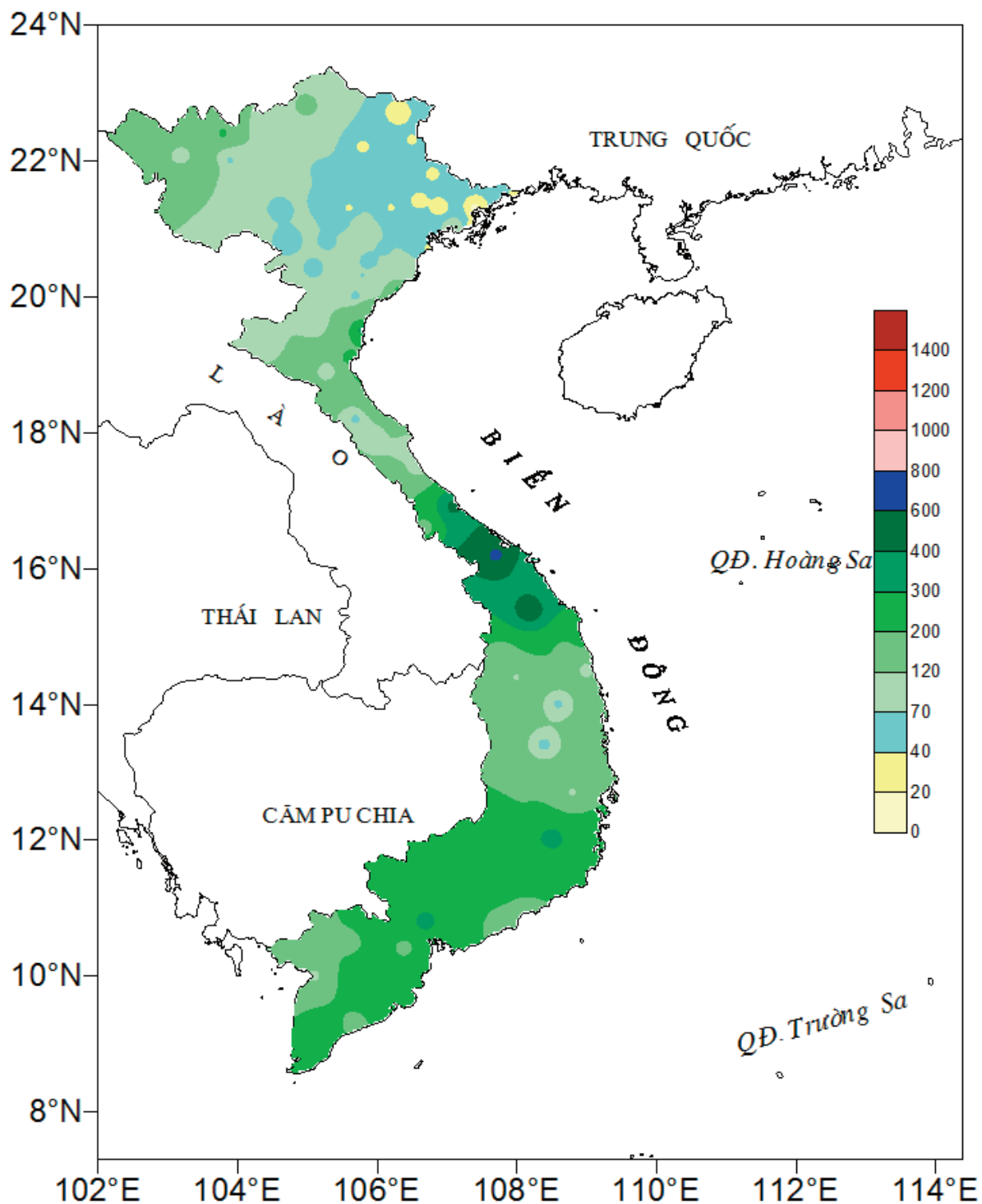
Lượng mưa (mm)							Lượng bốc hơi (mm)			Giờ nắng		Số ngày				Số thứ tự
Tổng số	Chuẩn sai	Cao nhất	Ngày	Số ngày liên tục		Số ngày có mưa	Tổng số	Cao nhất	Ngày	Tổng số	Chuẩn sai	Gió tây khô nóng		Đông	Mưa phùn	
				Không mưa	Có mưa							Nhẹ	Mạnh			
203	58	67	10	6	5	15	48	3	4	173	7	0	0	8	0	1
103	22	41	10	15	6	11	56	3	20	190	36	0	0	4	0	2
85	23	59	10	9	3	5	64	4	5	212	27	0	0	3	0	3
213	4	70	10	4	13	20	23	1	2	99	3	0	0	3	0	4
176	45	62	10	17	3	9	90	5	1	144	14	1	0	5	0	5
91	-76	30	10	20	3	5	85	6	13	167	14	0	0	3	0	6
134	-18	51	31	9	4	11	68	7	5	143	13	0	0	4	0	7
53	-59	21	10	19	4	6	78	4	5	196	36	0	0	3	0	8
34	-45	31	10	19	1	3	85	4	3	181	23	0	0	0	0	9
21	-65	13	10	20	2	5	61	3	5	146	7	0	0	1	0	10
54	-64	27	8	20	4	5	121	5	5	185	5	0	0	1	0	11
33	-67	33	10	20	3	3	96	4	7	176	-11	0	0	1	0	12
55	-105	20	9	11	3	7	60	3	24	182	17	0	0	1	0	13
63	-115	40	10	20	3	4	71	4	29	202	43	0	0	1	0	14
100	-31	32	10	19	4	6	84	4	5	139	-26	1	0	3	0	15
15	-127	5	3	18	2	7	101	4	19	187	1	0	0	1	0	16
120	-7	87	8	20	4	6	104	4	11	189	0	0	0	5	0	17
43	-113	23	2	18	2	6	89	5	22	171	-21	0	0	4	0	18
75	-142	26	9	19	4	7	78	5	5	148	-30	0	0	3	0	19
81	-114	28	9	14	3	6	96	6	5	157	-18	0	0	3	0	20
180	-84	174	3	14	4	8	89	3	11	164	-12	0	0	1	0	21
160	-267	72	10	20	5	9	76	4	21	162	27	0	0	7	0	22
95	-501	36	14	6	4	13	79	6	21	170	30	0	0	7	0	23
458	-338	145	14	8	7	16	54	3	1	168	15	0	0	7	0	24
356	-257	99	12	14	6	14	72	4	19	193	38	0	0	12	0	25
240	-347	119	15	8	4	11	65	3	11	195	33	0	0	11	0	26
141	-322	43	2	9	3	12	127	7	18	237	54	0	0	7	0	27
148	-33	72	2	8	5	14	63	3	21	222	43	0	0	9	0	28
197	-8	53	1	10	3	10	11	4	25	235	61	0	0	12	0	29
364	113	61	1	4	7	19	40	3	30	177	29	0	0	8	0	30
210	-114	92	31	5	6	14	15	7	18	217	35	0	0	4	0	31
165	-5	75	18	8	6	13	121	6	20	257	40	0	0	9	0	32
241	26	78	3	10	4	14	112	5	31	228	38	0	0	4	0	33
259	-35	48	3	3	6	22	65	3	1	224	18	0	0	15	0	34
339	72	148	23	7	5	17	85	5	31	179	-3	8	0	15	0	35
176	-94	48	9	8	9	19	67	4	1	193	13	0	0	13	0	36
270	-7	80	18	5	8	19	35	4	29	223	47	0	0	13	0	37
219	-74	80	12	4	10	22	66	4	30	205	40	0	0	13	0	38
110	-162	40	16	8	6	16	92	4	7	218	40	0	0	6	0	39
232	-94	49	15	3	5	19	74	5	30	153	-3	0	0	12	0	40





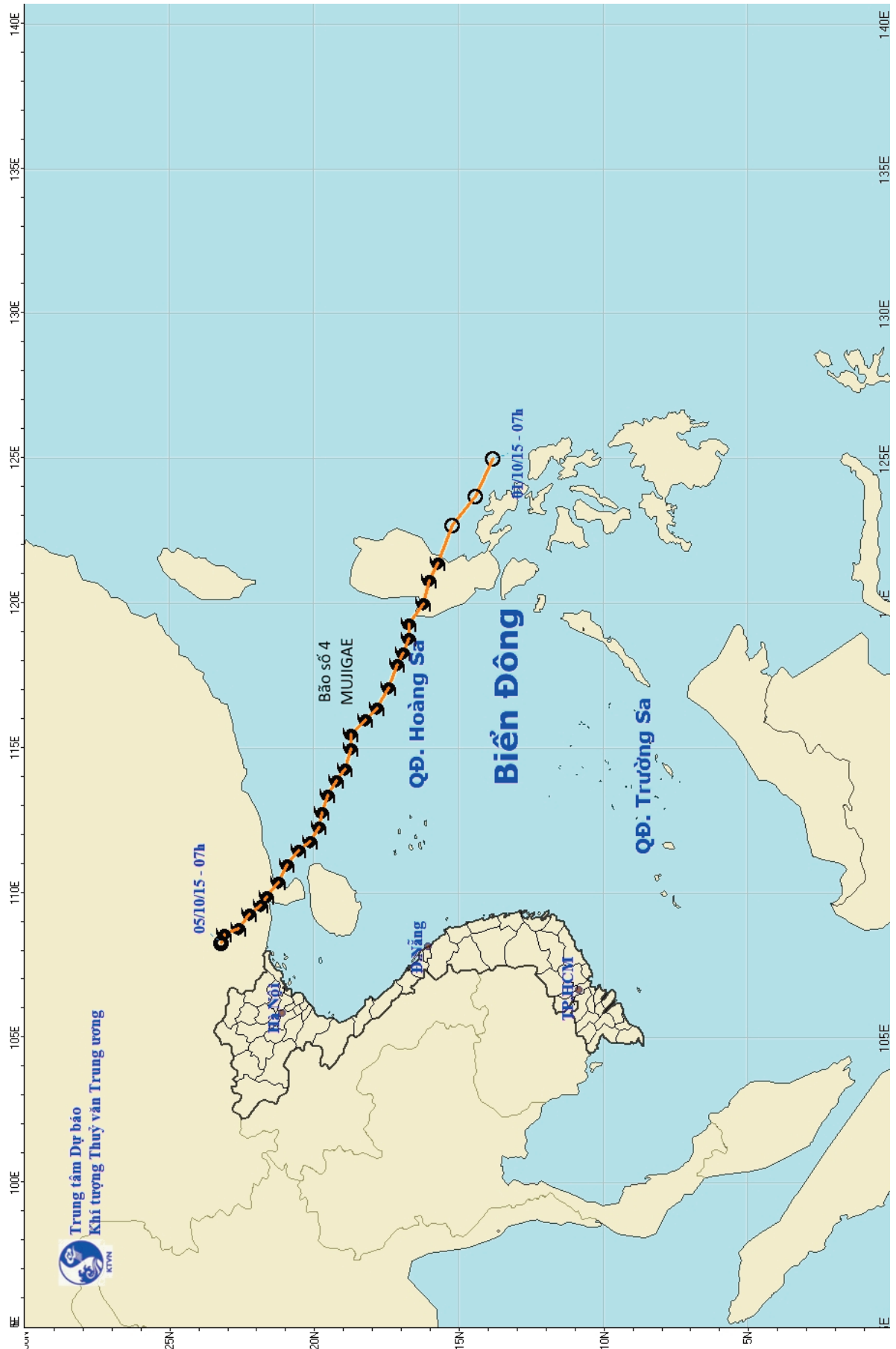
**Hình 1: Bản đồ chuẩn sai nhiệt độ tháng 10 - 2015 (độ C)**

*(Theo công điện Clim hàng tháng)*



**Hình 2: Bản đồ lượng mưa tháng 10 - 2015 (mm)**

*(Theo công điện Clim hàng tháng)*



Đường đi của bão số 4 MUJIGAE

3160 m<sup>3</sup>/s (11/10). Mức nước hạ lưu sông Hồng - Thái Bình biến đổi chậm theo xu thế xuống dần kết hợp dao động theo thủy triều và sự điều tiết của hồ chứa thượng nguồn.

So với TBNN, nguồn dòng chảy tháng 10 trên sông Đà đến hồ Sơn La lớn hơn 12%; đến hồ Hòa Bình lớn hơn 9%, cao hơn cùng kỳ năm 2014; sông Thao tại Yên Bái nhỏ hơn khoảng 17%, sông Lô tại Tuyên Quang nhỏ hơn 11%; hạ du sông Hồng tại Hà Nội nhỏ hơn khoảng 15%.

Trên sông Đà, mực nước cao nhất tháng 10 tại Mường Lay là 214,85 m (19h ngày 15); thấp nhất là 212,60 m (1h ngày 28), mực nước trung bình tháng là 213,54 m; tại Tạ Bú, mực nước cao nhất tháng đạt 117,30 m (13h ngày 15); thấp nhất là 115,70 m (13h ngày 09), trung bình tháng là 116,54 m. Lưu lượng lớn nhất tháng đến hồ Sơn La là 5520 m<sup>3</sup>/s (1h ngày 12), nhỏ nhất tháng là 260 m<sup>3</sup>/s (21h ngày 30); lưu lượng trung bình tháng 1740 m<sup>3</sup>/s, lớn hơn TBNN (1570 m<sup>3</sup>/s). Lưu lượng lớn nhất tháng đến hồ Hoà Bình là 3020 m<sup>3</sup>/s (11h ngày 11), nhỏ nhất tháng là 690 m<sup>3</sup>/s (3h ngày 31); lưu lượng trung bình tháng 2020 m<sup>3</sup>/s, lớn hơn TBNN (1820 m<sup>3</sup>/s). Mực nước hồ Hoà Bình lúc 19 giờ ngày 31/10 là 116,12 m, cao hơn cùng kỳ năm 2014 (116,08 m).

Trên sông Thao tại trạm Yên Bái, mực nước cao nhất tháng là 30,68 m (12h ngày 12); thấp nhất là 25,79 m (19h ngày 30), mực nước trung bình tháng là 27,20 m, cao hơn TBNN (26,64 m).

Trên sông Lô tại Tuyên Quang, mực nước cao nhất tháng là 17,88 m (1h ngày 1); thấp nhất là 15,57 m (01h ngày 26), mực nước trung bình tháng là 16,89 m, thấp hơn TBNN (17,79 m).

Trên sông Hồng tại Hà Nội, mực nước cao nhất tháng là 3,24 m (10h ngày 14), mực nước thấp nhất là 1,80 m (7h ngày 31), trung bình tháng là 2,69 m, thấp hơn TBNN (5,38 m) là 2,69 m, cao hơn cùng kỳ năm 2014 (2,40 m) là 0,29 m.

Trên sông Thái Bình tại Phả Lại mực nước cao nhất tháng là 1,65 m (13h ngày 05), thấp nhất là 0,31 m (0h ngày 30), trung bình tháng là 1,05m, thấp hơn TBNN (1,54 m) là 0,49 m, xấp xỉ năm 2014.

## 2. Trung Bộ và Tây Nguyên

Trong tháng trên các sông ở Trung Bộ và Tây

Nguyên xuất hiện 2 đợt lũ:

Đợt 1: Từ ngày 11 - 14/10, ở thượng lưu các sông từ Thanh Hóa đến Quảng Trị và Gia Lai xuất hiện 1 đợt lũ với biên độ lũ lên từ 1,2 - 2,5 m, đỉnh lũ các sông còn ở mức thấp.

Đợt 2: Từ ngày 14 - 16/10, ở thượng lưu sông Vu Gia - Thu Bồn (Quảng Nam) xuất hiện 1 đợt lũ với biên độ lũ lên 2,0 - 2,8 m, đỉnh lũ tại các trạm vẫn còn ở dưới mức BĐ1.

Mực nước trên các sông khác ở Trung Bộ và khu vực Tây Nguyên biến đổi chậm.

Lượng dòng chảy trung bình tháng trên phần lớn các sông chính ở Trung Bộ và khu vực Tây Nguyên thiếu hụt so với TBNN từ 50 -70%; riêng sông Cả tại Yên Thượng và sông Ba tại Củng Sơn thiếu hụt gần 80%.

Hồ chứa thủy lợi: Tại các tỉnh từ Thanh Hóa đến Quảng Nam dung tích trữ các hồ chứa chỉ đạt phổ biến từ 30 - 50% dung tích thiết kế (DTTK); tại các tỉnh từ Quảng Ngãi đến Ninh Thuận chỉ đạt 10 - 30%; riêng các hồ ở Bình Thuận, khu vực Tây Nguyên và miền Đông Nam Bộ đạt trung bình từ 70 - 90% DTTK.

Hồ thủy điện: Mực nước các hồ chứa thủy điện lớn ở Trung Bộ và khu vực Tây Nguyên hầu hết thấp hơn mực nước dâng bình thường từ 5 -10 m, một số hồ thấp hơn nhiều như: A Vương: 23,83 m, Kanak: 24,13 m, Sông Tranh 2: 15,73 m.

## 3. Khu vực Nam Bộ

Trong tháng mực nước đầu nguồn sông Cửu Long dao động theo triều, mực nước cao nhất tháng tại Tân Châu đạt mức 2,55 m (15/10), tại Châu Đốc đạt mức 2,35 m (ngày 28/10) ở mức thấp hơn TBNN từ 0,8 - 1,3 m.

Những ngày cuối tháng, mực nước sông Cửu Long và hạ lưu sông Sài Gòn chịu ảnh hưởng của 1 đợt triều cao. Mực nước cao nhất tại các trạm xuất hiện ngày 28/10; tại Mỹ Thuận: 1,85 m, trên BĐ3: 0,05 m; tại Mỹ Tho: 1,74 m, trên BĐ3: 0,14 m; tại Long Xuyên: 2,16, dưới BĐ2: 0,04 m; tại Cần Thơ: 1,94 m trên BĐ3: 0,04 m; trên sông Sài Gòn tại Phú An: 1,58 m (ngày 28/10), trên báo động 3: 0,08 m.

Trong tháng trên sông Đồng Nai có 1 đợt dao động, mực nước cao nhất tại Tà Lài là 112,19 (05/10).



**THÔNG BÁO KẾT QUẢ QUAN TRẮC MÔI TRƯỜNG KHÔNG KHÍ TẠI MỘT SỐ TỈNH, THÀNH PHỐ**  
 Tháng 10 năm 2015

**I. SỐ LIỆU THỰC ĐO**

Tên trạm	Phủ Liên (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	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	
<b>SR</b> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	**	**	370	0	49	TB	**	**	686	0	143	TB	**	**	**	132	**	**	
<b>UV</b> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	**	**	66,9	0	12,4	TB	**	**	29,6	0	3,4	TB	**	**	29,6	0	4,4	**	
<b>SO<sub>2</sub></b> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	166	5	**	**	**	7	80	66	7	33	56	223	12	52	137	79	22	59	53
<b>NO</b> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
<b>NO<sub>2</sub></b> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
<b>NH<sub>3</sub></b> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
<b>CO</b> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	**	**	492	23	246	TB	**	**	**	**	**	206	126	128	3425	63	1015	**	2063
<b>O<sub>3</sub></b> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	5	0	**	**	**	1	53	**	**	**	16	212	6	110					
<b>CH<sub>4</sub></b> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	**	**	113	10	12	TB	**	**	**	**	**	**	**	**					
<b>TSP</b> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	**	**	357	21	86	TB	**	243	3	83	**	51	6	39					
<b>PM10</b> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	**	**	142	2	41	TB	**	77	1	53	**	19	5	24					

*Chú thích:*

- Các trạm Sơn La, Vinh, Cần Thơ không đo các yếu tố O<sub>3</sub>, CH<sub>4</sub>, 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.

**II. NHẬN XÉT**

- Giá trị trung bình 1 giờ yếu tố Bụi **TSP** quan trắc tại trạm Láng (Hà Nội) và **O<sub>3</sub>** quan trắc tại trạm Nhà Bè (Tp Hồ Chí Minh) có lúc cao hơn quy chuẩn cho phép (giá trị tương ứng theo QCVN 05:2013/BTNMT).

- 1** **Le Van Thang, Nguyen Dinh Huy and Ho Ngoc Anh Tuan** - Institute of Resources and Environment - Hue University  
Assessment of The Adaptation Possibility of Some Livelihood Models to Climate Change in The Provinces in The Central, Vietnam
- 8** **Nguyen Huu Chinh<sup>(1)</sup>, Le Hoang Phuong<sup>(1)</sup> and Nguyễn Thu Hiền<sup>(2)</sup>** - <sup>(1)</sup>Department of Information Technology, Ministry of Natural Resources of Environment, Vietnam; <sup>(2)</sup>Hanoi University of Natural Resources of Environment  
A Proposal for Architecture Framework of The National Climate Change Database in Vietnam
- 14** **Dao Trung Chinh and Nguyen Thi Thu Trang** - General Department of Land Administration-Ministry of Natural Resources and Environment  
The Criteria and Method for Monitoring Land Resources of Areas Affected by Climate Change
- 21** **Ha Thi Thuan<sup>(1)</sup>, Pham Thi Thu Huong<sup>(2)</sup>, Tran Hong Thai<sup>(3)</sup> and Hoang Van Hoan<sup>(4)</sup>** - <sup>(1)</sup>Ministry of Natural Resources and Environment; <sup>(2)</sup>Department of Water Resources Management; <sup>(3)</sup>National Center for Hydro-Meteorological Forecasting; <sup>(4)</sup>Academy of Politics, Region I.  
Mechanisms and Fiscal Policy for Mobilization, Management and Utilization of Financial Resources in Response to Climate Change in Vietnam
- 27** **Hoang Luu Thu Thuy, Mai Trong Thong and Vo Trong Hoang** - Institute of Geography, Vietnam Academy of Science and Technology  
Assessing the Vulnerability Level on Socioeconomic System Caused by Climate Change in North Central Region, Vietnam
- 34** **Nguyen Dinh Tuan<sup>(1)</sup>, Can Thu Van<sup>(1)</sup>, Cao Duy Truong<sup>(1)</sup>, Nguyen Trong Khanh<sup>(1)</sup>, Vu Thi Van Anh<sup>(1)</sup>, Huynh Van Hong<sup>(2)</sup>** - <sup>(1)</sup>HCMC University for Natural resources and Environment; <sup>(2)</sup>Tra Vinh University  
Building and Integrated the Informations Serves Establishing Decision Support System (DSS) in The Management of Land and Water Resources in The Mekong River Delta Response to Climate Change
- 42** **Nguyen Xuan Trinh<sup>(1)</sup>, Phan Thi Ngoc Diep<sup>(1)</sup>, Do Phuong Linh<sup>(2)</sup>, Tran Quang Tho<sup>(2)</sup> and Doan Ha Phong<sup>(3)</sup>** - <sup>(1)</sup>Viet Nam Institute of Fisheries Economics and Planning; <sup>(2)</sup>Southern Institute of Water Resources Research; <sup>(3)</sup> Viet Nam Institute of Meteorology, Hydrology and Climate Change  
Inland Aqua-Ecological Zoning in Mekong Delta Areas
- 50** **TS. Tran Duy Kieu** - Hanoi University of Natural Resources and Environment  
Research on The Process of Movement of Elements and Evaluate Pollution of Heavy Metal for The Lower of Ba River
- 55** Summary of the Meteorological, Agro-Meteorological, Hydrological Conditions in October 2015 - **National Center of Hydro - Meteorological Forecasting and Institute of Meteorology, Hydrology and Climate Change**
- 64** Report on Air Environmental Quality Monitoring in some Provinces in October 2015 - **Hydro-Meteorological and Environmental Network Center**



**HỌP BAN CHỦ NHIỆM ĐỊNH HƯỚNG  
HOẠT ĐỘNG CỦA CHƯƠNG TRÌNH KHCN-BĐKH/11-15**



**PGS.TS. TRẦN HỒNG THÁI TRÌNH BÀY KẾT QUẢ NỔI BẬT  
CỦA CHƯƠNG TRÌNH TẠI NGÀY KH&CN, BỘ TN&MT NĂM 2015**



**TUYÊN TRUYỀN NHẬN THỨC VỀ BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU CHO CÁC EM  
HỌC SINH TẠI TRƯỜNG THCS NGUYỄN DU, HÀ NỘI NĂM 2015**



**KIỂM TRA TIẾN ĐỘ THỰC HIỆN ĐỀ TÀI BĐKH.28**



**KIỂM TRA MÔ HÌNH LIÊN KẾT CÁC GIÓNG CÁT VEN BIỂN  
THÀNH DẢI ĐÈ TỰ NHIÊN NHẪM ỨNG PHÓ BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU  
TẠI TỈNH BÌNH ĐỊNH**



**TRAO ĐỔI KINH NGHIỆM THÍCH ỨNG BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU  
VỚI BAN NÔNG NGHIỆP TRUNG ƯƠNG EL SALVADOR**