

## THƯ CHÚC MỪNG

của đồng chí Trần Hồng Hà, Ủy viên Ban chấp hành Trung ương Đảng,  
Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường gửi cán bộ, công chức, viên chức,  
người lao động Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu  
nhân dịp kỷ niệm 40 năm thành lập (18/3/1977 - 18/3/2017)

Hà Nội, ngày 22 tháng 02 năm 2017

Các đồng chí thân mến!

Nhân dịp kỷ niệm 40 năm ngày thành lập Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu, thay mặt Ban Cán sự đảng, Lãnh đạo Bộ Tài nguyên và Môi trường, tôi thân ái gửi tới toàn thể cán bộ, công chức, viên chức, người lao động đã và đang công tác tại Viện lời thăm hỏi ân cần và lời chúc mừng tốt đẹp nhất.

Được sự quan tâm của Đảng và Nhà nước, sự chỉ đạo sát sao của Bộ Tài nguyên và Môi trường, Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu đã không ngừng nỗ lực phấn đấu, hoàn thành các nhiệm vụ được giao, đạt nhiều thành tích quan trọng trong nghiên cứu cơ bản, phát triển công nghệ và đào tạo chuyên sâu trong lĩnh vực khí tượng thủy văn, môi trường và biến đổi khí hậu. Những thành quả lao động sáng tạo của tập thể cán bộ, công chức, viên chức và người lao động của Viện trong suốt 40 năm qua đã góp phần xứng đáng vào sự phát triển của ngành tài nguyên và môi trường nói riêng, sự phát triển kinh tế - xã hội của đất nước nói chung. Từ năm 1982, Viện đã được Chính phủ giao nhiệm vụ đào tạo sau đại học bậc tiến sĩ, đến nay đã đào tạo được 47 tiến sĩ và hiện có 50 nghiên cứu sinh đang học tập và nghiên cứu thuộc các chuyên ngành Khí tượng và khí hậu học, Thủy văn học, Hải dương học, Quản lý Tài nguyên và Môi trường, Biến đổi khí hậu và phát triển bền vững. Cùng với việc hoàn thành xuất sắc nhiệm vụ nghiên cứu và đào tạo, Viện đã chủ động thực hiện nhiều hoạt động dịch vụ tư vấn chuyên môn phục vụ yêu cầu công tác quản lý nhà nước của ngành, phát triển kinh tế - xã hội của địa phương, đảm bảo việc làm và nâng cao đời sống cán bộ, viên chức, người lao động, đoàn kết xây dựng đơn vị lớn mạnh.

Với những thành tích xuất sắc đáng tự hào đó, trong những năm qua, Viện đã vinh dự được Đảng, Nhà nước ghi nhận và trao tặng nhiều phần thưởng cao quý, trong đó có Huân chương Lao động hạng Nhất năm 2012.

Nhân dịp này, tôi chúc mừng và biểu dương những thành tích đã đạt được của các thể hệ cán bộ, công chức, viên chức, người lao động đã và đang công tác tại Viện. Các đồng chí đã đóng góp tích cực cho quá trình xây dựng và phát triển ngành tài nguyên và môi trường nói riêng, góp phần vào sự phát triển đất nước nói chung. Nhân đây, tôi cũng chúc mừng Viện được thành lập Tạp chí Khoa học Biến đổi khí hậu, đây sẽ là diễn đàn để công bố và trao đổi kết quả nghiên cứu khoa học và đào tạo tiến sĩ về khí tượng thủy văn, môi trường và biến đổi khí hậu. Tôi tin tưởng rằng, với truyền thống vẻ vang 40 năm xây dựng và phát triển, mỗi cán bộ, công chức, viên chức, người lao động của Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu sẽ tiếp tục nỗ lực, đổi mới, sáng tạo, đóng góp nhiều hơn nữa cho sự phát triển của ngành, xứng đáng là đơn vị khoa học và công nghệ đi đầu về nghiên cứu cơ bản trong lĩnh vực khí tượng thủy văn, môi trường và biến đổi khí hậu.

Chúc các đồng chí sức khỏe và thành công.

Chào thân ái!

**BỘ TRƯỞNG**

Trần Hồng Hà

# VIỆN KHOA HỌC KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN VÀ BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU: 40 NĂM - MỘT CHẶNG ĐƯỜNG PHÁT TRIỂN

*Bốn mươi năm, một chặng đường chưa dài, nhưng bằng nỗ lực phấn đấu vượt bậc của các thế hệ cán bộ, viên chức và người lao động, Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu dần khẳng định là cơ quan khoa học dẫn đầu trong nghiên cứu và đào tạo trong các lĩnh vực Khí tượng và Khí hậu học, Thủy văn học, Hải dương học; Quản lý Tài nguyên và Môi trường; Biến đổi khí hậu và Phát triển bền vững.*

## 1. Quá trình phát triển

Cùng với việc hình thành Tổng cục Khí tượng Thủy văn (KTTV) trực thuộc Chính phủ theo Nghị định số 215/CP ngày 05/11/1976, Viện Khí tượng Thủy văn, tiền thân của Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu (KTTVBĐKH), được thành lập tại Thông tư số 04 TC/KTTV ngày 18/3/1977 của Tổng cục Khí tượng Thủy văn với 10 đơn vị nghiên cứu và chuyên môn, Đoàn Khảo sát Đồng bằng sông Hồng - Thái Bình, Đoàn Khảo sát Thủy văn Đồng bằng sông Cửu Long và Phân viện KTTV phía Nam.

Do nhu cầu đào tạo cán bộ có trình độ cao trong lĩnh vực KTTV trở thành cấp thiết, Viện KTTV được bổ sung nhiệm vụ đào tạo sau đại học tại Quyết định số 333/CT ngày 14/12/1982 của Chủ tịch Hội đồng Bộ trưởng, nay là Chính phủ. Kể từ đó, ngoài chức năng nghiên cứu khoa học, Viện còn là một cơ sở đào tạo sau đại học của Nhà nước.

Năm 1995, thực hiện Nghị định 62/CP của Chính phủ, Tổng cục KTTV được cơ cấu lại tổ chức, Viện KTTV cũng được tăng cường với các Trung tâm nghiên cứu độc lập trực thuộc. Nhiều đơn vị nghiên cứu, thực nghiệm khoa học trực thuộc Tổng cục như Trung tâm Nghiên cứu Khí tượng Nhiệt đới và Bão, Trung tâm Kiểm soát Môi trường Không khí và Nước được sáp nhập vào Viện và trở thành các trung tâm của Viện.

Năm 1996, Viện KTTV được công nhận là một trong 41 Viện đầu ngành của Nhà nước tại Quyết định số 782/QĐ-TTg ngày 24/10/1996 của Thủ tướng Chính phủ.

Năm 2002, Viện KTTV trở thành Viện nghiên cứu chuyên ngành Khí tượng Thủy văn và Môi

trường trực thuộc Bộ Tài nguyên và Môi trường. Thực hiện Quyết định số 1238/QĐ-TTg ngày 18/9/2006 của Thủ tướng Chính phủ, Viện có thêm nhiệm vụ nghiên cứu về môi trường và tài nguyên nước và được đổi tên thành **Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường**.

Cùng với nhiệm vụ nghiên cứu được bổ sung, ngày 21/9/2011 Bộ Giáo dục và Đào tạo cho phép Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường đào tạo trình độ tiến sĩ thêm chuyên ngành Quản lý Tài nguyên và Môi trường.

Khoa học biến đổi khí hậu được coi là thế mạnh của Viện thông qua sự công nhận của cộng đồng khoa học và cơ quan quản lý với việc đổi tên Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường thành **Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu** tại Quyết định số 74/QĐ-TTg ngày 13/01/2014 của Thủ tướng Chính phủ. Đồng thời, ngày 03/6/2014 Bộ Giáo dục và Đào tạo cho phép Viện đào tạo thí điểm trình độ tiến sĩ chuyên ngành Biến đổi khí hậu và phát triển bền vững.

Quyết định số 1268/QĐ-BTNMT ngày 30/6/2014 của Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường qui định, Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu là tổ chức khoa học và công nghệ công lập trực thuộc Bộ Tài nguyên và Môi trường, có chức năng nghiên cứu cơ bản, phát triển công nghệ về khí tượng thủy văn và biến đổi khí hậu; đào tạo trình độ tiến sĩ về các ngành được cơ quan có thẩm quyền cấp phép.

Lực lượng cán bộ của Viện KTTVBĐKH hiện nay là 255 người, với 28 tiến sĩ, trong đó có 1 giáo sư, 10 phó giáo sư; 81 thạc sĩ; gần 140 kỹ sư và cử nhân; cùng với các cán bộ chuyên môn



*Tập thể cán bộ, viên chức Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu*

và kỹ thuật khác, đủ khả năng đáp ứng yêu cầu trong nghiên cứu và đào tạo phục vụ ngành, phát triển kinh tế - xã hội theo hướng công nghiệp hóa, hiện đại hóa, cũng như các dịch vụ tư vấn đa dạng khác về khí tượng, thủy văn, môi trường, biến đổi khí hậu và các dạng tài nguyên.

## **2. Những thành tựu nổi bật**

### **2.1. Về kết quả nghiên cứu khoa học, phát triển công nghệ**

Với truyền thống 40 năm xây dựng và phát triển, đến nay Viện KTTVBĐKH đã chủ trì 02 Chương trình nghiên cứu trọng điểm của Nhà nước như Chương trình “Cân bằng nước và tài nguyên nước mặt Việt Nam”, “Khí tượng thủy văn phục vụ phát triển kinh tế - xã hội và an ninh quốc phòng các khu vực và lãnh thổ”. Ngoài ra, Viện đã thực hiện gần 400 đề tài nghiên cứu khoa học (NCKH) các cấp, trong đó có trên 50 đề tài thuộc các Chương trình cấp Nhà nước. Các kết quả nghiên cứu có ý nghĩa khoa học, thực tiễn, đã và đang được ứng dụng trong các đơn vị trong và ngoài Bộ, góp phần nâng cao chất lượng dự báo, phục vụ phát triển kinh tế - xã hội, phòng chống thiên tai, bảo vệ môi trường và ứng phó với biến đổi khí hậu (BĐKH).

Một số công trình nghiên cứu có giá trị khoa học và thực tiễn đã được hoàn thành, công bố, áp dụng như: Khí hậu Việt Nam; Khí hậu Tây Nguyên; Quy hoạch lưới trạm KTTV Việt Nam; Nghiên cứu về khí tượng nhiệt đới và bão; Gió mùa; Đánh giá tài nguyên khí hậu Việt Nam; Tài nguyên nhiệt - bức xạ - nắng; Vật lý khí quyển;

Phân vùng khí hậu nông nghiệp Việt Nam; Dòng chảy cát bùn sông Hồng; Tài nguyên nước mặt Đồng bằng sông Cửu Long; Đặc trưng hình thái lưu vực sông; Tính toán và dự báo dòng chảy sông ngòi Việt Nam; Cân bằng nước và tài nguyên nước mặt Việt Nam; Địa lý thủy văn sông ngòi Việt Nam; Tính toán dòng chảy lũ; Năng lượng bức xạ; Tài nguyên năng lượng gió; Thủy triều; Ứng dụng các thông tin khí hậu phục vụ phát triển kinh tế - xã hội và phòng tránh thiên tai ở Việt Nam; Ứng dụng và phát triển các công nghệ mới trong giám sát và dự báo năng suất và sản lượng nông nghiệp, cơ cấu cây trồng; Chế tạo hệ thống đo mưa tự động và trạm khí tượng tự động theo đúng các tiêu chuẩn đo lường của ngành; Phân vùng bão, xác định nguy cơ bão, nước dâng do bão và phân vùng gió cho các vùng ở sâu trong đất liền khi bão mạnh, siêu bão đổ bộ; Xây dựng Chương trình mục tiêu quốc gia ứng phó với BĐKH; Công bố Kịch bản biến đổi khí hậu và nước biển dâng cho Việt Nam năm 2009 phục vụ xây dựng Kế hoạch hành động ứng phó với BĐKH của các Bộ, ngành và địa phương; Kịch bản BĐKH và NBD cập nhật năm 2012 và 2016;... Đặc biệt, Viện KTTVBĐKH cùng với gần 70 nhà khoa học có trình độ cao đã đồng chủ trì xây dựng Báo cáo Đặc biệt của Việt Nam về quản lý rủi ro thiên tai và các hiện tượng cực đoan nhằm thúc đẩy thích ứng với biến đổi khí hậu (SREX Việt Nam) đã được Bộ Tài nguyên và Môi trường công nhận là 1 trong 10 sự kiện nổi bật năm 2015 của Bộ.

Bên cạnh đó, việc nghiên cứu dự báo bằng



*PGS.TS. Nguyễn Văn Thắng - Viện trưởng Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu phát biểu tại Hội thảo tham vấn Kịch bản biến đổi khí hậu và nước biển dâng cho Việt Nam*

phương pháp số trị và ra các bản tin dự báo và thông báo là một bước phát triển đáng kể của Viện. Một số ví dụ điển hình về dự báo khí hậu, thông báo khí tượng nông nghiệp, hạn hán, dự báo thời tiết, bão, dự báo thủy văn và môi trường như: Mô hình số trị dự báo thời tiết đã được áp dụng để dự báo bão, áp thấp nhiệt đới, mưa lớn và dự báo thời tiết hàng ngày; Áp dụng các mô hình dự báo khí hậu khác nhau để ra các thông báo và dự báo khí hậu, hạn hán, khí tượng nông nghiệp hàng tháng gửi các cơ quan liên quan và đăng tải trên website của Viện; Dự báo chất lượng không khí hàng ngày cho các thành phố của Việt Nam; Nghiên cứu lan truyền ô nhiễm không khí xuyên biên giới; Nghiên cứu ứng dụng mô hình dự báo lũ cho hệ thống sông Hồng - Thái Bình; Xây dựng quy trình dự báo và vận hành công trình phòng chống lũ trong trường hợp khẩn cấp đang từng bước đưa vào công tác dự báo tác nghiệp và đưa bản tin dự báo trên trang website để phục vụ.

Viện đã chuyển giao một số mô hình số trị để dự báo thời tiết và bão, dự báo khí hậu, dự báo thủy văn và hải văn cho các địa phương để cùng áp dụng vào nghiệp vụ dự báo khí tượng thủy văn. Các kịch bản “nguy cơ sóng thần cho các vùng biển Việt Nam” được chuyển giao để đưa vào nghiệp vụ báo tin động đất, cảnh báo

sóng thần. Nhiều sản phẩm nghiên cứu về tài nguyên khí hậu, đặc điểm khí tượng thủy văn tỉnh đã được chuyển giao cho các tỉnh để phục vụ phát triển kinh tế - xã hội (Điện Biên, Sơn La, các tỉnh thuộc Tây Nguyên, ven biển miền Trung,...). Thông qua các đề tài, dự án, Viện đã tổ chức nhiều khóa tập huấn để đào tạo cán bộ ở các địa phương. Viện đã tổ chức chuyển giao các kết quả của Dự án “Phân vùng nguy cơ lũ quét cho các tỉnh miền núi phía Bắc” cho 14 tỉnh miền núi phía Bắc.

Ngoài việc nghiên cứu phục vụ công tác quản lý nhà nước của Bộ và thực hiện các nhiệm vụ được giao, Viện đã chủ động phối hợp với các đơn vị trong và ngoài Bộ, đặc biệt là với các địa phương để đề xuất và thực hiện các nghiên cứu nhằm giải quyết các vấn đề cấp bách của địa phương, như: Giám sát, cảnh báo thiên tai, phòng chống, giảm thiểu thiệt hại do thiên tai, thích ứng và giảm nhẹ biến đổi khí hậu, đánh giá và quy hoạch tài nguyên nước và các vấn đề môi trường, đóng góp đáng kể vào sự phát triển bền vững của đất nước nói chung, từng địa phương nói riêng. Các nghiên cứu tập trung vào các vấn đề: (1) Các nghiên cứu cơ bản về khí tượng thủy văn; (2) Tăng cường năng lực và công nghệ dự báo; (3) Tăng cường năng lực ứng phó với BĐKH, đánh giá các tác động của BĐKH đến các lĩnh vực,





*Hội thảo tổng kết dự án ứng dụng mô hình hệ thống trái đất của Na Uy xây dựng kịch bản biến đổi khí hậu, nghiên cứu hệ thống gió mùa và các hiện tượng khí hậu cực đoan ở Việt Nam*

ngành, địa phương tại Việt Nam.

Trong những năm gần đây, Viện KTTVBĐKH đã triển khai thành công nhiều **Đề tài cấp Nhà nước** thuộc Chương trình Mục tiêu quốc gia ứng phó với BĐKH giai đoạn 2011-2015, Chương trình trọng điểm cấp Nhà nước (KC.06, KC.08, ...), Chương trình Tây Nguyên III.

Nhằm phục vụ hiệu quả công tác quản lý nhà nước về phòng chống thiên tai và bảo vệ môi trường của Bộ Tài nguyên và Môi trường, các đề tài NCKH cấp Bộ của Viện KTTVBĐKH đã chú trọng đến hầu hết các vấn đề cơ bản cần nghiên cứu trong lĩnh vực khí tượng thủy văn, môi trường và biến đổi khí hậu như nghiên cứu, phát triển phương pháp và công nghệ phục vụ dự báo KTTV như dự báo thời tiết, dự báo hạn cực ngắn, dự báo gió mùa; các kịch bản BĐKH, NBD và các cực đoan khí hậu cho Việt Nam; nghiên cứu, phát triển công nghệ áp dụng các mô hình phục vụ đánh giá khí tượng nông nghiệp; biên triều; tác động của BĐKH đến tài nguyên nước, bồi lắng lòng hồ, biến động hình thái cửa sông; nghiên cứu cơ sở khoa học đánh giá tính dễ bị tổn thương do thay đổi môi trường tự nhiên.

## **2.2. Về kết quả hợp tác quốc tế nghiên cứu khoa học, phát triển công nghệ**

Với phương châm, hợp tác quốc tế (HTQT) trong nghiên cứu là biện pháp quan trọng

phục vụ phát triển. Trong 40 năm qua, Viện KTTVBĐKH đã thiết lập được quan hệ hợp tác về khoa học, công nghệ và đào tạo với rất nhiều tổ chức quốc tế, như: WMO, UNDP, GEF, UNEP, UNFCCC, IPCC, WB, Ủy hội Mê Công quốc tế (MRC), Chương trình Thủy văn quốc tế, Mạng lưới giám sát lắng đọng axit vùng Đông Á (EANET); Trung tâm Nghiên cứu ô nhiễm không khí châu Á (ACAP),... và các quốc gia: Anh, Hà Lan, Na Uy, Nhật Bản, Thái Lan, Trung Quốc, Úc,...

Một số hoạt động hợp tác quốc tế tiêu biểu của Viện như: Thực hiện nhiệm vụ của Bộ giao làm đầu mối "Đồng chủ trì Nhóm công tác Việt Nam - Hoa Kỳ về BĐKH"; đầu mối của Tổ chức Thủy văn quốc tế (IHP) ở Việt Nam và là đầu mối quốc gia trong Mạng lưới giám sát lắng đọng a xít Đông Á (EANET). Viện phối hợp với nhiều tổ chức quốc tế trong xây dựng và ứng dụng các mô hình dự báo thời tiết, dự báo khí hậu, mô hình khí hậu khu vực, xây dựng kịch bản BĐKH, như: Trung tâm Hadley (Cơ quan khí tượng Anh); Trung tâm Nghiên cứu Khí quyển quốc gia (NCAR - Mỹ); Trung tâm Dự báo Môi trường quốc gia (NCEP - Mỹ); Tổ chức Nghiên cứu Khoa học và Công nghiệp Khối thịnh vượng chung (CSIRO - Úc); Trung tâm Nghiên cứu Khí tượng Bjeknes (BCCR - Na Uy); và tham gia chính trong việc biên soạn các báo cáo của



*Tập thể nghiên cứu sinh tại Viện chúc mừng các thầy cô nhân ngày Nhà giáo Việt Nam 20/11*

EANET về Hiện trạng lắng đọng axit vùng Đông Á (năm 2006, 2011 và 2016). Trong lĩnh vực BDKH, Viện được Bộ giao nhiệm vụ đầu mối tham gia các hoạt động trong khuôn khổ của IPCC; các cán bộ của Viện đã tích cực tham gia nhiều hoạt động có liên quan trong khuôn khổ Công ước Khung của Liên Hợp Quốc về BDKH, tham gia các hội thảo về thị trường các-bon, cơ chế phát triển sạch, phát triển phát thải thấp, quản lý rủi ro thiên tai và ứng phó với BDKH,... Hàng năm, Viện KTTVBĐKH luôn tích cực tham gia các hoạt động hỗ trợ Đoàn đàm phán về BDKH của Việt Nam tại Hội nghị các bên tham gia Công ước Khung của LHQ về BDKH và phối hợp tổ chức các Hội thảo bên lề cho Đoàn đàm phán.

Thực hiện nhiệm vụ Bộ giao, Viện đã phối hợp với nhiều tổ chức quốc tế trong xây dựng, triển khai các dự án. Hiện nay, Viện đang phối hợp với Tổ chức Hợp tác quốc tế Đức (GIZ) thực hiện Dự án Hỗ trợ các hành động giảm nhẹ BDKH phù hợp với điều kiện từng quốc gia tại Việt Nam, phối hợp với Chương trình Phát triển Liên Hợp Quốc (UNDP) thực hiện Dự án Tăng cường năng lực thực hiện chiến lược quốc gia về BDKH. Trong khuôn khổ các dự án, Viện KTTVBĐKH đã có nhiều đóng góp cho công tác quản lý nhà nước của Bộ Tài nguyên và Môi trường về BDKH.

Các hoạt động HTQT về KHCN đã đem lại

hiệu quả thiết thực trong nghiên cứu khoa học và chuyển giao công nghệ, thiết bị mới, đào tạo đội ngũ cán bộ và giải quyết một số vấn đề KHCN mới mà Việt Nam chưa có hoặc còn hạn chế như dự báo bằng các mô hình số trị, biến đổi khí hậu, công nghệ mới.

### **2.3. Về kết quả đào tạo sau đại học**

Là Viện chuyên ngành lớn của cả nước, Viện KTTVBĐKH thực hiện nhiệm vụ đào tạo cán bộ có trình độ cao cho toàn ngành. Kể từ năm 1982 đến nay, Viện đã đào tạo được 47 tiến sĩ cho toàn ngành thuộc các lĩnh vực Khí tượng và Khí hậu học, Thủy văn học, Hải dương học, Quản lý Tài nguyên và Môi trường. Hiện nay đang có 50 nghiên cứu sinh đang tham gia nghiên cứu và học tập tại Viện. Các nghiên cứu sinh được đào tạo có trình độ chuyên môn cao, đáp ứng yêu cầu của các đơn vị cử người đi đào tạo. Nhiều người đã trở thành các nhà khoa học có uy tín trong ngành. Viện cũng cử gần 20 cán bộ đi đào tạo thạc sĩ và tiến sĩ ở nước ngoài.

### **2.4. Cơ sở vật chất**

Cùng với sự phát triển về tổ chức, đội ngũ cán bộ khoa học và cơ sở vật chất kỹ thuật của Viện cũng được tăng cường và phát triển đồng bộ. Cơ sở vật chất của Viện được xây dựng với hệ thống các phòng làm việc, thư viện khoa học được trang bị khá đầy đủ và hiện đại; mạng máy tính mạnh và máy tính có tốc độ cao; 3 phòng thí nghiệm phân tích môi trường

với thiết bị phân tích hiện đại có khả năng phân tích chính xác hầu hết các chỉ tiêu môi trường; các thiết bị đo đạc và khảo sát khí tượng thủy văn và môi trường khác,...

### **3. Thành tích của Viện được ghi nhận**

Trong suốt quá trình hoạt động, Viện KTTVBĐKH đã đạt được nhiều danh hiệu thi đua khen thưởng cao quý.

Vào dịp 20 năm thành lập (năm 1997), Viện đã vinh dự được Nhà nước tặng Huân chương Lao động hạng Ba, tiếp theo là Huân chương Lao động hạng Nhì trong dịp kỷ niệm 30 năm thành lập (năm 2007), Huân chương Lao động hạng Nhất trong dịp kỷ niệm 35 năm thành lập (năm 2012), Huân chương Lao động hạng Ba cho Phân viện Khí tượng Thủy văn và Môi trường phía Nam (năm 2013).

*Tóm lại, qua 40 năm xây dựng và phát triển,*

*Viện KTTVBĐKH đã đạt được nhiều thành tựu trên các mặt công tác. Để có được thành tích hôm nay, Viện đã không ngừng phát triển và đổi mới. 40 năm là một giai đoạn rất đáng tự hào của Viện. Những thành tích đạt được là kết quả của sự chỉ đạo sát sao của lãnh đạo các cấp, cùng với sự cố gắng, nỗ lực phấn đấu, tinh thần đoàn kết, sáng tạo và đổi mới, khắc phục khó khăn của Đảng ủy, Lãnh đạo Viện và của toàn thể cán bộ, viên chức của Viện qua từng giai đoạn. Phát huy các kết quả đã đạt được, khắc phục các khó khăn, chắc chắn Viện sẽ hoàn thành tốt nhiệm vụ trong thời kỳ mới, đưa Viện ngày càng phát triển, trở thành một Viện nghiên cứu khoa học tầm cỡ, xứng đáng với các thế hệ đi trước, đóng góp vào những thành tựu và thắng lợi của Bộ Tài nguyên và Môi trường.*

**VIỆN TRƯỞNG**



**Nguyễn Văn Thắng**

# HOÀN THIỆN CHÍNH SÁCH, PHÁP LUẬT NHẪM ỨNG PHÓ HIỆU QUẢ VỚI BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU

Võ Tuấn Nhân

Thứ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường

**Tóm tắt:** Để ứng phó hiệu quả với biến đổi khí hậu, Quốc hội và Chính phủ Việt Nam đã, đang và sẽ xây dựng nhiều chính sách, pháp luật có liên quan đến BĐKH. Tuy nhiên, hiện nay việc ban hành và thực thi các chính sách, pháp luật này còn một số hạn chế và tồn tại. Bài báo này đưa ra các phân tích về hiện trạng các chính sách, pháp luật về BĐKH, đánh giá những tồn tại và phân tích các nguyên nhân. Trên cơ sở đó, đề xuất một số phương án nhằm hoàn thiện hệ thống chính sách, pháp luật về BĐKH ở Việt Nam.

**Từ khóa:** Biến đổi khí hậu, pháp luật về biến đổi khí hậu.

## 1. Mở đầu

Biến đổi khí hậu (BĐKH) đã trở thành một trong những thách thức to lớn và toàn thể nhân loại đã và đang nỗ lực tìm giải pháp ứng phó với kết quả nổi bật là sự ra đời của Công ước Khung của Liên Hợp Quốc về BĐKH (UNFCCC), Nghị định thư Kyoto và mới đây là Thỏa thuận Paris về BĐKH.

Việt Nam là một trong những quốc gia chịu ảnh hưởng nặng nề của BĐKH. Nhận thức được mức độ nghiêm trọng của BĐKH, Việt Nam đã tích cực, chủ động triển khai các biện pháp nhằm ứng phó với BĐKH (ƯPBĐKH). Quốc hội đã lồng ghép các vấn đề BĐKH vào các chính sách, chương trình, kế hoạch phát triển kinh tế - xã hội (KT-XH), từng bước thể chế hóa vấn đề ƯPBĐKH trong một số đạo luật quan trọng. Chính phủ đã phê duyệt Chương trình mục tiêu quốc gia ƯPBĐKH (2008); công bố Kịch bản BĐKH và nước biển dâng (NBD) (2009, 2012 và 2016); phê duyệt Chiến lược quốc gia về BĐKH (2011), Chiến lược quốc gia về Tăng trưởng xanh (TTX) (2012). Năm 2015, Chính phủ đã phê duyệt và trình Liên Hợp Quốc bản Đóng góp dự kiến do quốc gia tự quyết định (INDC) của Việt Nam, góp phần cùng các nước thông qua Thỏa thuận Paris về BĐKH tại COP21; năm 2016 phê duyệt Thỏa thuận Paris về BĐKH, ban hành kế hoạch của

Việt Nam thực hiện Thỏa thuận Paris về BĐKH.

Các thể chế, chính sách về BĐKH đã từng bước được hình thành và hoàn thiện; nguồn lực và những điều kiện cơ bản để ƯPBĐKH được tăng cường. Tuy nhiên, đứng trước yêu cầu đẩy mạnh công nghiệp hóa, hiện đại hóa, thực hiện Cương lĩnh xây dựng đất nước trong thời kỳ quá độ lên chủ nghĩa xã hội, Chiến lược phát triển KT-XH giai đoạn 2011-2020 và để đồng bộ với chủ trương chuyển đổi mô hình tăng trưởng, tái cấu trúc nền kinh tế, phát triển nhanh, bền vững, đưa nước ta cơ bản trở thành nước công nghiệp theo hướng hiện đại vào năm 2020 và cùng với xu thế mới mang tính toàn cầu, đòi hỏi phải có các điều chỉnh nhằm hoàn thiện hệ thống chính sách, pháp luật về BĐKH ở Việt Nam.

## 2. Hiện trạng chính sách, pháp luật về biến đổi khí hậu ở Việt Nam

### 2.1. Nội dung của chính sách, pháp luật về biến đổi khí hậu

Mục tiêu và định hướng của công tác ƯPBĐKH đã được xác định tương đối cụ thể và rất sớm. Ngay từ Đại hội lần thứ VI của Đảng Cộng sản Việt Nam (1986), vấn đề rừng và vệ sinh môi trường đã được đặt ra. Đại hội lần thứ VII (1992) và VIII (1996) đã tập trung vào vấn đề bảo vệ tài nguyên thiên nhiên, giải



quyết vấn đề dân số, khoa học công nghệ để bảo vệ có hiệu quả môi trường tự nhiên và xã hội. Đại hội lần thứ IX (2002) và X (2006), đã chú ý đến giảm nhẹ tác động của thiên tai, ứng cứu trong trường hợp khẩn cấp, gắn chặt khai thác tài nguyên với phát triển KT-XH.

Cương lĩnh xây dựng đất nước trong thời kỳ quá độ lên chủ nghĩa xã hội (Bổ sung, phát triển năm 2011) định hướng “Phát triển năng lượng sạch, sản xuất sạch và tiêu dùng sạch. coi trọng nghiên cứu, dự báo và thực hiện các giải pháp ỨPBĐKH và thảm họa thiên nhiên”.

Chiến lược phát triển KT-XH giai đoạn 2011-2020 nêu rõ “Đẩy mạnh công tác nghiên cứu, dự báo KTTV, BĐKH và đánh giá tác động để chủ động triển khai thực hiện có hiệu quả các giải pháp phòng, chống thiên tai và Chương trình quốc gia về ỨPBĐKH, nhất là NBD. Tăng cường hợp tác quốc tế để phối hợp hành động và tranh thủ sự giúp đỡ của cộng đồng quốc tế” và “Phát triển hài hòa, bền vững các vùng, xây dựng đô thị và nông thôn mới. Việc thực hiện các định hướng phát triển vùng phải bảo đảm sử dụng đất có hiệu quả và tiết kiệm, gắn với các giải pháp ỨPBĐKH, nhất là NBD để bảo đảm phát triển bền vững (PTBV)”.

Bên cạnh đó, những vấn đề về phòng chống thiên tai, phát triển thủy lợi, phát triển Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL), miền Trung,... đã được đề cập trong các Văn kiện, Nghị quyết qua các kỳ Đại hội.

Kế thừa những tư tưởng trong văn kiện Đại hội lần thứ XI (2011), Đại hội lần thứ XII (2015) một lần nữa khẳng định: “Chủ động xây dựng, triển khai và kiểm tra, giám sát việc thực hiện các chương trình, kế hoạch ỨPBĐKH, phòng chống thiên tai cho từng giai đoạn. Nâng cao năng lực dự báo, cảnh báo và ứng phó với thiên tai, giám sát BĐKH và tìm kiếm, cứu nạn, cứu hộ. Đầu tư thích đáng và sử dụng có hiệu quả sự giúp đỡ quốc tế cho các công trình trọng điểm quốc gia, các chương trình ỨPBĐKH”.

Như vậy, nhận thức của Đảng về BVMT,

ỨPBĐKH trong 30 năm qua ngày càng sáng rõ. Đây chính là cơ sở lý luận, chính trị quan trọng định hướng cho hoạch định và thực hiện các chiến lược, chương trình, kế hoạch ỨPBĐKH ở nước ta.

Gần đây, Nghị quyết số 24-NQ/TW ngày 03/6/2013 Hội nghị Trung ương 7 khóa XI về chủ động ỨPBĐKH, tăng cường quản lý tài nguyên (QLTN) và BVMT đã nêu rõ quan điểm: Chủ động ỨPBĐKH, tăng cường QLTN và BVMT là những vấn đề có ý nghĩa đặc biệt quan trọng, có tầm ảnh hưởng lớn, quan hệ, tác động qua lại, cùng quyết định sự PTBV của đất nước; là cơ sở, tiền đề cho hoạch định đường lối, chính sách phát triển KT-XH, bảo đảm quốc phòng, an ninh và an sinh xã hội; phải trên cơ sở phương thức quản lý tổng hợp và thống nhất, liên ngành, liên vùng; ỨPBĐKH phải được đặt trong mối quan hệ toàn cầu; không chỉ là thách thức mà còn tạo cơ hội thúc đẩy chuyển đổi mô hình tăng trưởng theo hướng PTBV. Phải tiến hành đồng thời ỨPBĐKH và giảm phát thải KNK, trong đó thích ứng với BĐKH, chủ động phòng, tránh thiên tai là trọng tâm.

Thực hiện định hướng nêu trên, Quốc hội cũng đã ban hành Luật BVMT năm 2014, Luật Tài nguyên nước, Luật Thuế BVMT, Luật Ngân sách, Luật Khí tượng thủy văn,... để tạo hành lang pháp lý và điều chỉnh những mối quan hệ cơ bản nhất cũng như thúc đẩy công tác ỨPBĐKH của quốc gia.

Trên cơ sở các văn bản của Đảng và Quốc hội, Chính phủ, các Bộ, ngành theo chức năng, nhiệm vụ của mình đã ban hành nhiều văn bản quy phạm pháp luật (VBQPPL) để triển khai thực hiện các hoạt động ỨPBĐKH.

## **2.2. Việc triển khai các chính sách, pháp luật về biến đổi khí hậu**

Từ năm 2007 đến nay, Chính phủ, Thủ tướng Chính phủ đã ban hành các chiến lược, kế hoạch, CTMTQG ứng phó với BĐKH để triển khai ở cấp trung ương và địa phương, cụ thể như sau:

- Chiến lược quốc gia về BĐKH: nêu rõ, ƯPBĐKH phải gắn liền với PTBV, hướng tới nền kinh tế các-bon thấp, tận dụng các cơ hội để đổi mới tư duy phát triển, nâng cao năng lực cạnh tranh quốc gia; tiến hành đồng thời các hoạt động thích ứng và giảm nhẹ phát thải KNK để ứng phó hiệu quả với BĐKH.

- Chương trình mục tiêu quốc gia ứng phó với BĐKH: được Thủ tướng Chính phủ phê duyệt tại Quyết định số 158/2008/QĐ-TTg ngày 02/12/2008. Chính phủ đã chỉ đạo các Bộ, ngành, các cơ quan liên quan triển khai các hoạt động của CTMTQG.

Nhìn chung, việc triển khai Chương trình tại các Bộ, ngành địa phương có nhiều thuận lợi. Đến nay, hầu hết các Bộ và địa phương tham gia Chương trình đã ban hành Kế hoạch hành động ứng phó với BĐKH. Một số Bộ, ngành, địa phương đã chủ động nghiên cứu, lồng ghép vấn đề BĐKH vào chiến lược, quy hoạch, kế hoạch phát triển ngành, lĩnh vực và địa phương. Trên cơ sở đó, một số nhiệm vụ trọng tâm, ưu tiên cấp bách đã được triển khai. Tuy nhiên, do khó khăn về kinh phí nên nhiều nội dung, nhiệm vụ của Chương trình chưa triển khai thực hiện được theo kế hoạch đề ra.

- Chương trình hỗ trợ ứng phó với BĐKH (SP-RCC): Được triển khai thực hiện từ năm 2009 đến nay đã trở thành diễn đàn xây dựng chính sách và huy động nguồn lực quan trọng cho Việt Nam ứng phó với BĐKH. Về xây dựng chính sách, đến nay Chương trình đã giúp các Bộ, ngành xây dựng được trên 300 hành động chính sách và huy động được trên 1 tỷ đô-la Mỹ cho Việt Nam ứng phó với BĐKH. Chương trình có 61 dự án ưu tiên đã được Thủ tướng Chính phủ duyệt với tổng số vốn là 17.893 tỷ đồng, có 17 dự án của toàn bộ 13 tỉnh, thành phố thuộc khu vực ĐBSCL, với số vốn được duyệt từ Chương trình SP-RCC khoảng hơn 4.800 tỷ đồng và ngân sách đối ứng từ địa phương khoảng 1.600 tỷ đồng. Các hạng mục trên chủ yếu tập trung vào xây dựng kè, cống, đê biển góp phần nâng cao chất lượng tưới

tiêu và đời sống của người dân địa phương.

- Kế hoạch hành động ứng phó với BĐKH: Ngày 05/10/2012, Thủ tướng Chính phủ ký Quyết định số 1474/QĐ-TTg về việc phê duyệt Kế hoạch hành động quốc gia về BĐKH giai đoạn 2012-2020, trong đó xác định 10 nhóm mục tiêu, nhiệm vụ trọng tâm đến năm 2020.

Triển khai các kế hoạch hành động ứng phó với BĐKH, Bộ Tài nguyên và Môi trường (TN&MT) đã công bố kịch bản BĐKH, NBD cho Việt Nam, đã hướng dẫn và đề nghị phân bổ kinh phí cho các tỉnh vùng ĐBSCL để xây dựng và ban hành Kế hoạch hành động ứng phó với BĐKH trên địa bàn tỉnh. Kế hoạch hành động là cơ sở quan trọng để các địa phương triển khai các hiệu quả các dự án ứng phó với BĐKH, kêu gọi các nguồn lực trong và ngoài nước hỗ trợ cho công tác ứng phó với BĐKH.

- Chiến lược quốc gia về TTX: Với mục tiêu chung và mục tiêu cụ thể của chiến lược là TTX, tiến tới nền kinh tế các-bon thấp, làm giàu vốn tự nhiên trở thành xu hướng chủ đạo trong phát triển kinh tế bền vững; giảm phát thải và tăng khả năng hấp thụ KNK dần trở thành chỉ tiêu bắt buộc và quan trọng trong phát triển KT-XH.

Kể từ khi các chính sách về BĐKH được ban hành, cộng đồng quốc tế đánh giá cao sự nỗ lực, chủ động của Chính phủ Việt Nam đối với việc chung tay ƯPBĐKH toàn cầu và thông qua đó sự hỗ trợ về công nghệ, tài chính của cộng đồng quốc tế cho Việt Nam tăng lên đáng kể. Một số Chương trình hợp tác quốc tế tiêu biểu là: Chương trình “Thích ứng và giảm nhẹ BĐKH” do Chính phủ Đan Mạch tài trợ (năm 2008); Thỏa thuận đối tác chiến lược Việt Nam - Hà Lan về thích ứng với BĐKH và quản lý nước; Chương trình “Giảm phát thải KNK thông qua các nỗ lực giảm mất rừng và suy thoái rừng tại Việt Nam” do Chính phủ Na Uy tài trợ.

Cùng với sự hỗ trợ của cộng đồng quốc tế, sự nỗ lực, chủ động của các Bộ, ngành, địa

phương cũng đã đem lại những kết quả đáng kể, đặc biệt là năng lực ƯPBĐKH đã có những bước tiến đáng kể với một số kết quả chính đạt được là:

- Nhận thức về BĐKH của các ngành, các cấp, tổ chức và người dân đã có bước chuyển biến tích cực.

- Thể chế, chính sách, bộ máy tổ chức về BĐKH bước đầu được thiết lập, đặc biệt là ở cấp trung ương.

- Nhiều hoạt động thích ứng với BĐKH, phòng chống thiên tai, giảm nhẹ phát thải KNK được thực hiện.

### **3. Hạn chế và tồn tại trong ban hành, thực thi chính sách, pháp luật về biến đổi khí hậu**

#### **3.1. Hạn chế trong ban hành chính sách, pháp luật về biến đổi khí hậu**

Một số văn bản pháp luật về BĐKH chưa thật sự cụ thể, thiếu các cơ chế để tạo điều kiện phát huy có hiệu quả các nguồn lực; mới chỉ chú trọng đến phòng, chống thiên tai; hoạt động giảm nhẹ phát thải KNK mới chỉ diễn ra bước đầu ở một số lĩnh vực, chương trình, dự án mang tính đơn lẻ.

- Chưa có cơ chế, thể chế tài chính có tầm chiến lược, dài hạn để thu hút nguồn lực tài chính và sự hỗ trợ công nghệ.

- Một số Bộ, ngành vẫn chưa có kế hoạch chi tiết và lộ trình cho việc xây dựng và ban hành các VBQPPL; một số chính sách, VBQPPL của các Bộ, ngành còn có sự chông chéo và đôi khi mang tính cục bộ, chưa có sự kết nối và hỗ trợ cho nhau.

- Chưa ban hành quy chế phối hợp giữa các Bộ, ngành và giữa các địa phương để triển khai thực hiện khi có thiên tai, sự cố; chưa có chính sách cụ thể để khuyến khích xã hội hóa, huy động sức dân, gắn trách nhiệm và quyền lợi của người dân trong ƯPBĐKH.

#### **3.2. Hạn chế trong thực thi chính sách, pháp luật về biến đổi khí hậu**

- Các mối quan tâm chủ yếu tập trung vào

các tác động tiêu cực của BĐKH mà chưa quan tâm đúng mức tới việc tận dụng các cơ hội do BĐKH mang lại, chuyển đổi lối sống, tập quán sản xuất và tiêu thụ theo định hướng các-bon thấp. Các hoạt động giảm nhẹ phát thải KNK chưa được đẩy mạnh; năng lượng sạch, năng lượng tái tạo chưa được phát triển và sử dụng đúng mức.

- Việc lồng ghép BĐKH vào các chương trình, dự án, kế hoạch phát triển KT-XH còn nhiều hạn chế; việc đánh giá kết quả triển khai các chương trình, dự án chưa được tiến hành thường xuyên, kịp thời điều chỉnh; khả năng liên kết vùng, liên kết ngành trong triển khai các chính sách về ƯPBĐKH còn yếu, chưa có cơ chế liên kết hiệu quả.

- Chưa đáp ứng yêu cầu việc khuyến khích, thu hút sự tham gia đầu tư, cung cấp tài chính của các doanh nghiệp, tổ chức xã hội vào hoạt động thích ứng với BĐKH và giảm nhẹ phát thải KNK.

- Nguồn lực cho ƯPBĐKH còn rất hạn chế, phân tán từ nhiều nguồn, cơ chế phân bổ vốn cho BĐKH còn bất cập. Việc đề xuất, triển khai dự án ƯPBĐKH còn chậm; quy mô dự án ƯPBĐKH còn nhỏ lẻ, chưa tính đến yếu tố liên vùng nên hiệu quả chỉ phát huy cục bộ tại nơi triển khai dự án. Dự án đầu tư ƯPBĐKH còn dàn trải, có dự án đầu tư chưa thực sự hiệu quả. Việc tiếp cận, huy động nguồn lực các thể chế tài chính toàn cầu, Quỹ đa phương về BĐKH, Quỹ khí hậu xanh thúc đẩy TTX còn hạn chế.

- Ở địa phương, cán bộ phụ trách công tác ƯPBĐKH chủ yếu là kiêm nhiệm, chưa được đào tạo chuyên môn về lĩnh vực BĐKH. Kế hoạch hành động ƯPBĐKH còn chưa đáp ứng được thực tế. Một số tỉnh chưa thành lập Ban chỉ đạo về ƯPBĐKH.

- Nghiên cứu khoa học và công nghệ (KH&CN) chưa đáp ứng yêu cầu; hợp tác quốc tế chưa tận dụng và thu hút được nhiều nguồn lực cho ƯPBĐKH ở các vùng trọng yếu.

- Thỏa thuận toàn cầu mới về BĐKH vừa được thông qua, theo đó, Việt Nam sẽ chuyển từ việc ứng phó với BĐKH mang tính tự nguyện như hiện nay sang ứng phó mang tính bắt buộc, chịu giám sát, đánh giá của các cơ quan trong nước và quốc tế. Các VBQPPL hiện hành chưa đáp ứng được yêu cầu nhằm thực hiện các cam kết của Việt Nam tại Thỏa thuận Paris về BĐKH. Mặt khác cũng cần thời gian chuyển hóa những thách thức thành cơ hội thúc đẩy hợp tác, chuyển giao công nghệ từ các quốc gia phát triển.

### **3.3. Nguyên nhân của những hạn chế và tồn tại**

Nguyên nhân chủ yếu bắt nguồn từ nhận thức và khoảng trống pháp lý trong điều chỉnh vấn đề BĐKH đã tạo ra những khó khăn cho việc xây dựng và triển khai các giải pháp ƯPBĐKH của Việt Nam, cụ thể như sau:

- BĐKH là một vấn đề còn tương đối mới và đang diễn biến phức tạp. Nhận thức của một số cấp ủy, chính quyền về ƯPBĐKH chưa thật sự đầy đủ, còn thiên về lợi ích trước mắt, chưa thật sự coi trọng PTBV.

- Một số chủ trương của Đảng chưa được thể chế hóa đầy đủ, kịp thời. Thiếu nhiều chuyên gia pháp luật hiểu sâu về BĐKH. Thiếu hành lang pháp lý, các VBQPPL, cơ chế, chính sách về BĐKH.

- Thiếu cơ chế, chính sách để ưu tiên cho các hoạt động ƯPBĐKH. Thiếu văn bản pháp lý đủ mạnh đảm bảo cơ chế phối hợp hiệu quả giữa các Bộ, ngành, địa phương và các hoạt động của Chính phủ.

- Trách nhiệm các Bộ, ngành, địa phương và các cơ quan liên quan, bao gồm cả các tổ chức xã hội, tổ chức phi chính phủ và cộng đồng doanh nghiệp trong ƯPBĐKH chưa rõ ràng và rành mạch,...

- Đầu tư cho BĐKH còn dàn trải, thiếu trọng tâm, trọng điểm, nặng tập trung nguồn lực cho tăng trưởng kinh tế, chưa quan tâm đầy đủ đến mục tiêu BVMT, PTBV trong đó có

ƯPBĐKH.

- Đội ngũ cán bộ làm công tác ƯPBĐKH còn hạn chế về chuyên môn và thiếu kinh nghiệm; việc lồng ghép vấn đề ƯPBĐKH trong các lĩnh vực KT-XH còn chưa được quan tâm đúng mức.

- Chất lượng công tác dự báo và quy hoạch còn nhiều hạn chế, chưa theo kịp yêu cầu phát triển, tính tổng thể, liên ngành, liên vùng; chưa xác định rõ trọng tâm, trọng điểm và nguồn lực thực hiện.

- Thiếu vốn và cơ chế thực hiện các dự án BĐKH; Việc huy động các nguồn tài trợ quốc tế còn hạn chế, cơ chế phân bổ, năng lực tiếp nhận, triển khai hỗ trợ của quốc tế chưa đáp ứng được yêu cầu, thực hiện chậm, làm giảm tính kịp thời, hiệu quả của nguồn lực tài trợ.

## **4. Một số giải pháp góp phần hoàn thiện pháp luật, nâng cao hiệu quả ứng phó với biến đổi khí hậu**

### **4.1. Rà soát hệ thống pháp luật và xây dựng một số văn bản pháp luật mới về biến đổi khí hậu**

Để hoàn thiện hệ thống pháp luật về ƯPBĐKH, cần đẩy mạnh các hoạt động liên quan, bao gồm:

- Bổ sung hoàn thiện chính sách, pháp luật, đảm bảo một hệ thống chính sách và hệ thống pháp luật hoàn chỉnh, đồng bộ, nhất quán.

- Hoàn thiện và thực hiện đầy đủ chính sách khuyến khích nghiên cứu và ứng dụng kịp thời các thành quả của khoa học công nghệ trong ƯPBĐKH.

- Thực hiện tốt hơn các chính sách, chế độ để huy động, phân bổ và sử dụng hợp lý, có hiệu quả nguồn nhân lực ƯPBĐKH. Tăng cường và đa dạng hóa nguồn lực cho ƯPBĐKH, QLTN và BVMT. Thực hiện chính sách khuyến khích, ưu đãi, hỗ trợ doanh nghiệp và người dân tham gia hoạt động ƯPBĐKH, QLTN và BVMT.

- Đẩy mạnh thực hiện chính sách đào tạo, sử dụng hợp lý cán bộ, chuyên gia ƯPBĐKH trong từng ngành, lĩnh vực, cả ở trung ương,



địa phương.

- Tăng cường chính sách giáo dục, truyền thông, giúp cán bộ lãnh đạo, quản lý, cộng đồng doanh nghiệp và người dân nâng cao nhận thức, thái độ và chuyển đổi hành vi để ứng phó hiệu quả với BĐKH.

- Thực hiện việc lồng ghép nội dung BĐKH vào chương trình, kế hoạch phát triển KT-XH ở các cấp, đảm bảo mục tiêu PTBV.

- Hoàn thiện chính sách hợp tác quốc tế, tạo điều kiện thuận lợi để Việt Nam tham gia tích cực, chủ động, có hiệu quả vào thực hiện những cam kết về ƯPBĐKH. INDC và Thỏa thuận Paris là các vấn đề mới được quốc tế thông qua gần đây và chỉ bắt buộc thực hiện đối với Việt Nam từ năm 2021 trở đi. Do vậy, Việt Nam cần tích cực xây dựng các văn bản quy phạm pháp luật, hướng dẫn và chuẩn bị nguồn lực để thực hiện đầy đủ từ năm 2021 trở đi.

Trên cơ sở phân tích, đánh giá trên đây, đề xuất định hướng hoàn thiện hệ thống pháp luật về BĐKH ở Việt Nam như sau:

- Rà soát các VBQPPL hiện hành dựa trên tinh thần Hiến pháp năm 2013. Trên cơ sở đó rà soát, đối chiếu các quy định quốc tế về ƯPBĐKH để xác định rõ yêu cầu, nghĩa vụ quốc tế mà Việt Nam phải thực hiện; đề xuất, hoàn chỉnh các cơ chế, chính sách khuyến khích các thành phần kinh tế, nhất là khối tư nhân trong và ngoài nước tham gia ứng phó với BĐKH và thực hiện các cam kết của Việt Nam trong INDC; tổng điều tra đánh giá, xác định khoảng trống pháp lý đặt ra từ thực tiễn yêu cầu quản lý nhà nước, yêu cầu quốc tế về BĐKH, để có kế hoạch hoàn thiện hệ thống pháp lý, sẵn sàng cho việc triển khai áp dụng từ năm 2021 trở đi, phù hợp các cam kết của Việt Nam với quốc tế.

- Trước mắt, để phục vụ yêu cầu quản lý nhà nước về BĐKH từ nay đến năm 2020, các văn bản trọng tâm phục vụ ƯPBĐKH cần xây dựng gồm: Nghị định của Chính phủ về lộ trình

và phương thức để Việt Nam triển khai các hoạt động giảm nhẹ phát thải khí nhà kính. Khẩn trương nghiên cứu xây dựng các Thông tư: quy định về Hệ thống Đo lường, Báo cáo và Thẩm định (MRV) quốc gia về giảm nhẹ phát thải KNK cấp quốc gia; quy định đối với các dự án giảm nhẹ phát thải KNK tạo tín chỉ các-bon trong khuôn khổ Đối tác thị trường các-bon PMR; xây dựng Kế hoạch thích ứng với BĐKH quốc gia, triển khai áp dụng các công cụ thực hiện đánh giá, giám sát các hoạt động thích ứng, sử dụng nguồn lực trong ứng phó với BĐKH cho phù hợp với yêu cầu công khai, minh bạch trong ứng phó và hỗ trợ ứng phó của quốc tế,...

- Về dài hạn, cần triển khai xây dựng Luật về BĐKH để vừa đáp ứng yêu cầu thống nhất quản lý nhà nước về BĐKH trên bình diện quốc gia, xác định rõ quyền, nghĩa vụ, trách nhiệm của từng chủ thể trong ƯPBĐKH, vừa phù hợp, đáp ứng cam kết thực thi các điều ước, thỏa thuận quốc tế về BĐKH sau năm 2020.

#### **4.2. Tổ chức bộ máy, phát triển nguồn lực về ứng phó với biến đổi khí hậu**

Về tổ chức bộ máy, Chính phủ giao cho Bộ TN&MT giúp Chính phủ quản lý thống nhất về BĐKH với việc thành lập Cục BĐKH trên cơ sở Cục KTTV&BĐKH để tăng cường công tác QLNN về BĐKH; các sở TN&MT có phòng BĐKH. Các viện, trường thuộc Bộ TN&MT sẽ lập các đơn vị nghiên cứu, khoa đào tạo về BĐKH.

Bên cạnh đó, tiếp tục đẩy mạnh các hoạt động nhằm:

- Tăng cường sự tham gia của toàn hệ thống chính trị trong tổ chức chỉ đạo, phối hợp liên ngành về ƯPBĐKH; nâng cao hiệu lực, hiệu quả công tác quản lý các vấn đề BĐKH từ trung ương đến địa phương;

- Nghiên cứu hoàn thiện chức năng, nhiệm vụ, cơ cấu tổ chức và nguồn nhân lực để ứng phó hiệu quả với BĐKH và hội nhập quốc tế;

- Tăng đầu tư từ NSNN và tăng cường vận động tài trợ quốc tế; nghiên cứu xây dựng, áp

dụng các cơ chế, thiết chế tài chính phù hợp với các chính sách quốc tế về BĐKH nhằm huy động và phát huy hiệu quả các nguồn vốn quốc tế song phương, đa phương cho ƯPBĐKH;

- Tăng cường công tác quản lý, cơ chế phối hợp trong việc sử dụng các nguồn vốn trong và ngoài nước cho ƯPBĐKH; khuyến khích, huy động các tổ chức, cá nhân, doanh nghiệp trong và ngoài nước cung cấp, đầu tư tài chính cho ƯPBĐKH.

#### **4.3. Khoa học và công nghệ phục vụ ứng phó với biến đổi khí hậu**

Tổ chức thực hiện có hiệu quả công tác nghiên cứu, ứng dụng khoa học vào ƯPBĐKH, QLTN và BVMT. Nghiên cứu toàn diện, tổng thể về BĐKH để hạn chế những tác động tiêu cực của BĐKH, đồng thời tìm ra những cơ hội do BĐKH đem lại như phát triển ngành công nghiệp về môi trường, những ngành sản xuất giảm thiểu năng lượng, những công nghệ và phương thức sản xuất mới trong các lĩnh vực của nền kinh tế. Có lộ trình, bước đi phù hợp để sớm đổi mới công nghệ sản xuất hướng tới nền kinh tế xanh, thân thiện với môi trường, sử dụng có hiệu quả tài nguyên; nghiên cứu phát triển và tiếp nhận chuyển giao công nghệ tiên tiến cho ƯPBĐKH.

#### **4.4. Đổi mới công tác tuyên truyền giáo dục, nâng cao nhận thức**

- Tăng cường đổi mới công tác tuyên truyền giáo dục, nâng cao nhận thức nhằm tạo ra sự chuyển biến cơ bản trong tư duy, nhận thức cho công tác ƯPBĐKH;

- Phổ biến rộng rãi các kiến thức, tri thức về BĐKH, các tác động của BĐKH và các giải pháp chủ động ứng phó. Nâng cao nhận thức cộng đồng về phòng, chống và giảm nhẹ thiên tai;

- Đẩy mạnh việc đưa BĐKH vào giáo dục chính quy và không chính quy, bao gồm các cấp học và chương trình giảng dạy đại học, đào tạo, tập huấn ở các cấp;

- Tăng cường ý thức, trách nhiệm của từng

cá nhân và cộng đồng trong phòng, tránh và khắc phục hậu quả thiên tai; xây dựng lối sống, mẫu hình tiêu thụ năng lượng thân thiện với khí hậu cho mọi thành viên của cộng đồng.

#### **4.5. Thúc đẩy hợp tác quốc tế trong ứng phó với biến đổi khí hậu**

- Chủ động hợp tác, hội nhập quốc tế và tham gia thực hiện các Điều ước quốc tế. Tăng cường trao đổi thông tin, kinh nghiệm, đối thoại chính sách với các quốc gia về ƯPBĐKH, QLTN, BVMT.

- Đẩy mạnh hợp tác với các quốc gia có liên quan, các tổ chức và các diễn đàn quốc tế để bảo vệ các nguồn nước xuyên biên giới, tiếp cận công nghệ mới và huy động nguồn lực cho giảm phát thải KNK, thích ứng với BĐKH và BVMT.

- Thúc đẩy hợp tác Á - Âu, Châu Á - Thái Bình Dương, khu vực Đông Á, trong ASEAN, tiểu vùng sông Mê Công về ƯPBĐKH, QLTN và BVMT.

#### **4.6. Xây dựng cộng đồng ứng phó hiệu quả với biến đổi khí hậu**

- Xây dựng cộng đồng ƯPBĐKH: Tăng cường năng lực và sự tham gia của cộng đồng trong các hoạt động ƯPBĐKH; chú trọng các kinh nghiệm ứng phó tại chỗ và vai trò của chính quyền các cấp, các tổ chức quần chúng ở cơ sở; phát triển và đa dạng hóa sinh kế, sử dụng kiến thức bản địa trong ƯPBĐKH; thay đổi hành vi, lối sống theo hướng thân thiện với khí hậu nhằm giảm nhẹ phát thải khí nhà kính.

- Nâng cấp hệ thống chăm sóc sức khỏe cộng đồng ứng phó hiệu quả với BĐKH: Cải tạo, nâng cấp, xây mới cơ sở hạ tầng, hiện đại hóa trang thiết bị, nâng cao năng lực đội ngũ cán bộ ngành y tế từ trung ương tới địa phương và tăng cường công tác phòng chống các dịch bệnh và các bệnh mới do BĐKH để nâng cao chất lượng chăm sóc sức khỏe cộng đồng.

#### **5. Kết luận**

BĐKH là một trong những thách thức lớn nhất đối với nhân loại, sẽ tác động nghiêm

trọng đến sản xuất, đời sống và môi trường trên phạm vi toàn cầu. BĐKH đã, đang và sẽ làm thay đổi toàn diện và sâu sắc quá trình phát triển và an ninh toàn cầu như năng lượng, nước, lương thực, xã hội, việc làm, ngoại giao, văn hóa, kinh tế, thương mại.

Mặc dù trong điều kiện còn nhiều khó khăn, song trước những nguy cơ, thách thức của BĐKH, Chính phủ đã sớm triển khai các

nhiệm vụ ứng phó. Tuy nhiên, đây là lĩnh vực mới, có tính liên ngành và phức tạp nên việc ban hành pháp luật và triển khai các nhiệm vụ UBNDKH còn gặp rất nhiều khó khăn. Vì vậy, việc ban hành VBQPPL đồng bộ, tạo hành lang pháp lý đủ mạnh, tăng cường và phát huy được mọi nguồn lực, tiềm lực của đất nước trong UBNDKH và thực hiện mục tiêu PTBV là yêu cầu cấp thiết hiện nay.

***Lời cảm ơn:** Bài viết này dựa trên kết quả nghiên cứu thuộc một phần của đề tài “Xây dựng và hoàn thiện chính sách, pháp luật về ứng phó với biến đổi khí hậu - Cơ sở lý luận và thực tiễn”, do TS. Võ Tuấn Nhân - Phó Chủ nhiệm Ủy ban Khoa học, Công nghệ và Môi trường của Quốc hội làm Chủ nhiệm. Tác giả trân trọng cảm ơn sự hỗ trợ của Ủy ban Khoa học, Công nghệ và Môi trường của Quốc hội, Viện Nghiên cứu lập pháp của Ủy ban Thường vụ Quốc hội để thực hiện và hoàn thành nghiên cứu này.*

#### **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 tại Việt Nam*.
2. *Chiến lược phát triển kinh tế - xã hội 2011-2020*, <http://dsi.mpi.gov.vn/8/91.html>.
3. *Cương lĩnh xây dựng đất nước trong thời kỳ quá độ lên chủ nghĩa xã hội (Bổ sung, phát triển năm 2011)*.
4. <http://www.chinhphu.vn/portal/page/portal/chinhphu/NuocCHXHCNVietNam/ThongTin-TongHop/noidungvankiendaihoidang?categoryId=10000716&articleId=10038370>.
5. *Nghị quyết số 24-NQ/TW ngày 03/6/2013 Hội nghị Trung ương 7 khóa XI*, [http://123.30.190.43:8080/tiengviet/tulieuvankien/vankiendang/details.asp?topic=191&subtopic=9&leader\\_topic=990&id=BT661331651](http://123.30.190.43:8080/tiengviet/tulieuvankien/vankiendang/details.asp?topic=191&subtopic=9&leader_topic=990&id=BT661331651).

## **IMPROVEMENT OF POLICY AND LEGISLATION FOR EFFECTIVE RESPONSE TO CLIMATE CHANGE**

**Vo Tuan Nhan**

Vice Minister of Ministry of Natural Resources and Environment

**Abstract:** Viet Nam National Assembly and Government have been formulating many climate change related policies and legislation. However, there are still gaps and limitations on promulgation and enforcement of the policies and legislation. This paper presents analysis of current status, assessing the existent gaps of climate change related laws and policies. The paper also proposes measures for improving the policy and legislation on climate change in Viet Nam.

**Keywords:** Climate change, legislation on climate change

# THÍCH ỨNG VỚI BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU TRONG MỐI LIÊN HỆ VỚI GIẢM NHẸ RỦI RO THIÊN TAI

Trần Thực<sup>(1)</sup>, Huỳnh Thị Lan Hương<sup>(1)</sup>, Trần Thanh Thủy<sup>(1)</sup>,  
Chu Thị Thanh Hương<sup>(2)</sup>, Nguyễn Xuân Hiến<sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup>Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu;

<sup>(2)</sup>Cục Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu

**Tóm tắt:** Thích ứng với biến đổi khí hậu và giảm nhẹ rủi ro thiên tai đã được quan tâm trong nghiên cứu, đầu tư và thực hiện ở Việt Nam. Tuy nhiên, việc gắn kết thích ứng với biến đổi khí hậu và giảm nhẹ rủi ro thiên tai vẫn còn nhiều hạn chế. Thích ứng với biến đổi khí hậu và giảm nhẹ rủi ro thiên tai có nhiều điểm tương đồng và khác biệt. Việc nhầm lẫn về sự tương đồng và khác biệt, sự khác nhau về cách tiếp cận và không rõ ràng trong hành động là nguyên nhân gây khó khăn cho việc gắn kết thích ứng với biến đổi khí hậu và giảm nhẹ rủi ro thiên tai. Bài báo này phân tích những điểm tương đồng và khác biệt, những thách thức trong việc gắn kết và giải pháp để thích ứng với biến đổi khí hậu và giảm nhẹ rủi ro thiên tai hiệu quả và bền vững.

**Từ khóa:** Thích ứng với biến đổi khí hậu, Giảm nhẹ rủi ro thiên tai.

## 1. Mở đầu

Việt Nam là một trong những quốc gia được đánh giá là bị tác động nặng nề do biến đổi khí hậu (BĐKH). Trong những năm qua, dưới tác động của BĐKH, tần suất và cường độ các thiên tai ngày càng gia tăng, gây nhiều tổn thất và thiệt hại.

Việt Nam đã rất nỗ lực ứng phó với BĐKH, thể hiện qua các chính sách và các chương trình quốc gia. Chiến lược quốc gia về BĐKH đã xác định ưu tiên là đảm bảo an ninh lương thực, an ninh năng lượng, an ninh nguồn nước, xóa đói giảm nghèo, bình đẳng giới, an sinh xã hội, sức khỏe cộng đồng, nâng cao đời sống và bảo vệ tài nguyên thiên nhiên.

Từ trước tới nay, trên thế giới cũng như ở Việt Nam, thích ứng với biến đổi khí hậu (TƯBĐKH) và giảm nhẹ rủi ro thiên tai (GNRRTT) thường được thực hiện độc lập. Tuy nhiên nhiều nghiên cứu gần đây đã chỉ ra rằng chúng có mối liên hệ với nhau. GNRRTT sẽ không bền vững nếu không tính đến biến đổi lâu dài của thiên tai và việc thực hiện TƯBĐKH cũng tương tự vậy nếu không kể đến các rủi ro thiên tai (RRTT). Những hoạt động GNRRTT sẽ không những khó đạt được mục tiêu đề

ra mà thậm chí còn có thể làm gia tăng tình trạng dễ bị tổn thương nếu không tính đến sự thay đổi của thiên tai do BĐKH [5]. Trong khi đó BĐKH sẽ làm trầm trọng thêm các tác động của thiên tai, làm phức tạp thêm nhận thức của cộng đồng liên quan đến phòng ngừa và sẵn sàng ứng phó, đối phó và thích ứng dài hạn với thiên tai [4].

## 2. Sự tương đồng và khác biệt giữa thích ứng với biến đổi khí hậu và giảm nhẹ rủi ro thiên tai

### 2.1. Sự tương đồng

Sự tương đồng giữa GNRRTT và TƯBĐKH thường bị bỏ qua hoặc khó nhận biết do những mục đích chuyên môn và kỹ thuật khác nhau, mặc dù TƯBĐKH và GNRRTT cùng chung một số ưu tiên và phương pháp thực hiện.

Về định nghĩa, TƯBĐKH là sự điều chỉnh trong hệ thống tự nhiên và con người để ứng phó với các tác nhân khí hậu hiện tại và tương lai, như làm giảm những thiệt hại hoặc tận dụng các cơ hội có lợi [6]. GNRRTT vừa là một mục tiêu chính sách vừa là các biện pháp chiến lược và công cụ được sử dụng để dự đoán rủi ro thiên tai trong tương lai, giảm hiểm họa,



giảm mức độ phơi bày trước hiểm họa hoặc tình trạng dễ bị tổn thương, và nâng cao khả năng chống chịu [6]. Như vậy, TỰBĐKH và GNRRTT đều tập trung giảm nhẹ tình trạng dễ bị tổn thương của người dân [3].

TỰBĐKH đòi hỏi phải định hình và thiết kế lại các hoạt động phát triển, các hoạt động kinh tế - xã hội để ứng phó một cách hiệu quả với những thay đổi môi trường [4]. Tương tự, GNRRTT tìm cách tác động tới quá trình ra quyết định và bảo vệ quá trình phát triển trước những rủi ro liên quan đến môi trường.

Ngoài ra, giữa BĐKH và thiên tai còn có các mối liên hệ qua lại như: (i) BĐKH có thể làm thay đổi cường độ và tần suất xuất hiện thiên tai; (ii) BĐKH ảnh hưởng đến tình trạng dễ bị tổn thương trước thiên tai; (iii) Thiên tai tác động đến tình trạng dễ bị tổn thương trước BĐKH.

Những điểm tương đồng giữa TỰBĐKH và GNRRTT gồm [1; 7]:

- Về mục tiêu: Có mục tiêu xây dựng khả năng ứng phó, phục hồi và thích nghi với những nguy cơ và rủi ro.

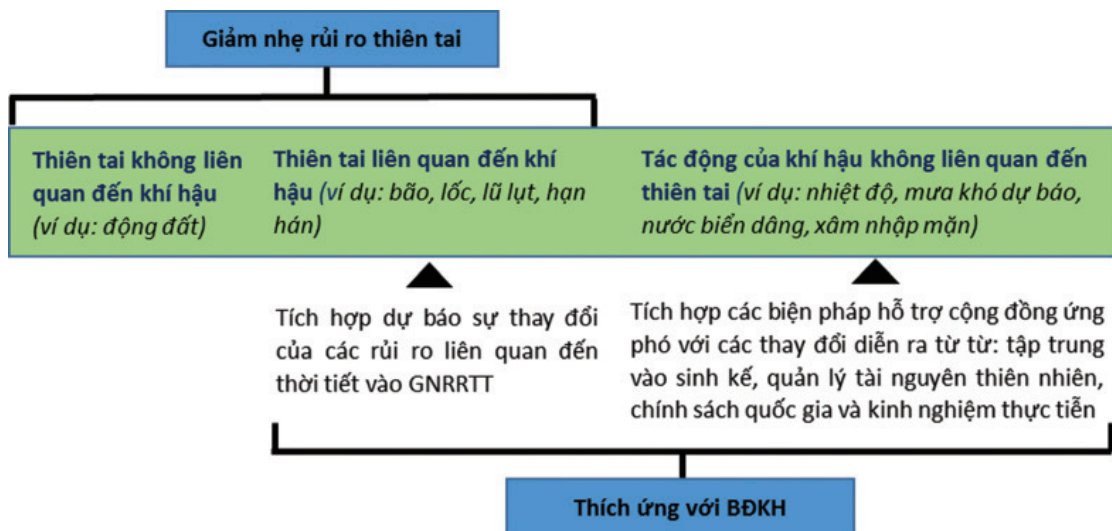
- Về ưu tiên: Tập trung giảm tính dễ bị tổn thương và xây dựng khả năng chống chịu của con người đối với mối nguy hại; TỰBĐKH và GNRRTT phải có hiệu quả ở cấp địa phương và có sự tham gia của cộng đồng địa phương.

- Về yếu tố tác động: Mối liên hệ giữa các điều kiện phát sinh rủi ro và tình hình BĐKH hiện tại đều là xuất phát điểm của công tác GNRRTT và tăng cường năng lực TỰBĐKH; Những lợi ích mang tính chiến lược của các biện pháp quản lý môi trường có thể hỗ trợ cho cả công tác GNRRTT và TỰBĐKH.

- Về phương thức triển khai: Được lồng ghép vào các chính sách và kế hoạch cứu trợ, phục hồi và phát triển kinh tế - xã hội; Đòi hỏi sự tham gia của nhiều bên liên quan; Dựa trên cơ sở đánh giá và quản lý rủi ro để có thể thực hiện một cách có hiệu quả các hoạt động phục hồi, bảo vệ và tăng cường năng lực.

## 2.2. Sự khác biệt

Mặc dù có nhiều điểm tương đồng, TỰBĐKH và GNRRTT cũng có những khác biệt được tổng hợp trong Hình 1 và Bảng 1.



Hình 1. Sự giống nhau và khác nhau giữa GNRRTT và TỰBĐKH [10]

Công tác GNRRTT thường tập trung nhiều hơn vào các ứng phó ngắn hạn. TỰBĐKH chủ yếu tập trung vào các chương trình dài hạn được thực hiện trong nhiều năm để thích ứng với các loại thiên tai có nguồn gốc khí hậu.

GNRRTT tập trung nhiều hơn vào các hiện tượng cực đoan, trong khi TỰBĐKH tập trung nhiều hơn vào những thay đổi về điều kiện trung bình.

Bảng 1. Những điểm khác biệt chính giữa TỰĐKH và GNRRTT [1, 7]

Khác nhau		Dấu hiệu của sự gắn kết
GNRRTT	GNRRTT	
Liên quan tới tất cả các loại thiên tai.	Liên quan đến các loại thiên tai có nguồn gốc khí hậu.	
Bắt nguồn từ các hoạt động hỗ trợ nhân đạo sau thảm họa.	Bắt nguồn từ các lý thuyết khoa học.	Các chuyên gia về TỰĐKH là những người hoạt động trong các ngành lĩnh vực kỹ thuật, nông nghiệp, y tế, và GNRRTT.
Tập trung vào các sự kiện hiện tại - các rủi ro trong quá khứ và hiện tại.	Tập trung vào các sự kiện trong tương lai - các rủi ro mới được dự báo theo các kịch bản.	GNRRTT ngày càng chú trọng đến dao động khí hậu, đây là điểm đầu tiên của TỰĐKH.
Kiến thức truyền thống ở cấp cộng đồng là cơ sở cho việc xây dựng khả năng chống chịu.	Kiến thức truyền thống ở cấp cộng đồng có thể chưa đủ để xây dựng khả năng chống chịu trong trường hợp rủi ro xảy ra nằm ngoài các kinh nghiệm sẵn có.	Việc tích hợp các kiến thức khoa học với các kiến thức truyền thống trong GNRRTT sẽ giúp cho học hỏi và áp dụng kinh nghiệm.
Các biện pháp công trình được thiết kế với mức độ an toàn tính toán dựa trên số liệu quá khứ và hiện tại.	Các biện pháp công trình được thiết kế với mức độ an toàn dựa trên số liệu quá khứ, hiện tại và dự tính trong tương lai.	GNRRTT đang ngày càng chú trọng đến tương lai.
Tập trung vào giảm tính dễ bị tổn thương.	Tập trung vào mức độ phơi bày.	
Quá trình dựa vào cộng đồng bắt nguồn từ kinh nghiệm thực tế.	Quá trình dựa vào cộng đồng bắt nguồn từ các chương trình, chính sách.	
Ứng dụng thực tế ở cấp địa phương	Ứng dụng lý thuyết ở cấp địa phương.	Có thể học tập kinh nghiệm TỰĐKH ở cấp địa phương.
Các công cụ hỗ trợ đã được thiết lập và xây dựng đầy đủ.	Việc thiết lập và xây dựng các công cụ hỗ trợ còn hạn chế.	Cần phải xây dựng nhiều công cụ cho TỰĐKH.
Đã được xây dựng từ lâu.	Theo chương trình nghị sự mới.	
Nguồn đầu tư không thường xuyên mà theo từng trường hợp cụ thể.	Nguồn đầu tư ngày càng tăng.	GNRRTT đang nhận được đầu tư từ các cơ chế TỰĐKH.

### 3. Gắn kết thích ứng với biến đổi khí hậu và giảm nhẹ rủi ro thiên tai

#### 3.1. Thách thức trong gắn kết thích ứng với biến đổi khí hậu và giảm nhẹ rủi ro thiên tai

Những thách thức trong việc gắn kết TỰĐKH và GNRRTT có thể kể đến là sự khác biệt về ngôn ngữ chuyên ngành và thuật ngữ; sự khác nhau về cách tiếp cận trong thực hiện các dự án và các rào cản về thể chế, chính sách và tài chính [8]. Bên cạnh đó, thiếu hợp tác trong công tác TỰĐKH và GNRRTT cũng làm cho việc gắn kết hai lĩnh vực này khó khăn hơn. Thực tế cho thấy sự thiếu gắn kết trong TỰĐKH và GNRRTT, bao gồm:

- Khung thể chế, quy trình quản lý, cơ chế tài trợ, các diễn đàn trao đổi thông tin và các hoạt động cộng đồng được xây dựng và duy trì một cách độc lập [7].

- Không có sự tích hợp hệ thống GNRRTT và TỰĐKH trong các dự án cụ thể [7].

- ĐKH thường được đặt ở Bộ Môi trường hoặc Cơ quan khí tượng ở cấp quốc gia. Trong khi đó, GNRRTT quan tâm nhiều tới việc phòng chống, khắc phục và cứu trợ các hậu quả của thiên tai, do đó thường đi liền với các cơ quan phòng chống thiên tai hoặc các tổ chức cứu trợ trong quốc gia đó [2].

- Mặc dù GNRRTT có mối liên quan và quan trọng đối với TỰBĐKH, tuy nhiên, sự kết hợp GNRRTT vào các quyết định, văn bản của Công ước khí hậu chưa nhiều [7]. Một phần lý do là các hoạt động GNRRTT và TỰBĐKH tuân thủ theo hai cơ chế chính trong hợp tác quốc tế ở cấp toàn cầu là Chiến lược của Liên Hợp Quốc về giảm nhẹ rủi ro thiên tai (UNISDR) và Công ước Khung Liên Hợp Quốc về Biến đổi khí hậu (UNFCCC) [2].

Sự thiếu gắn kết giữa TỰBĐKH và GNRRTT có thể do những lý do sau đây:

- *Nhầm lẫn về sự tương đồng và khác biệt giữa TỰBĐKH và GNRRTT*: Những người làm công tác TỰBĐKH và GNRRTT không phải lúc nào cũng hiểu những khác biệt giữa hai lĩnh vực này do đó có sự nhầm lẫn. Sự nhầm lẫn này có thể gây trở ngại cho các hoạt động TỰBĐKH trong việc tiếp cận các chương trình nghị sự về GNRRTT và những người làm công tác GNRRTT tham gia vào các chính sách BĐKH ở các cấp [7].

- *Lo ngại về cách tiếp cận khác nhau*: Hướng tiếp cận của GNRRTT đi từ dưới lên, từ địa phương lên quốc gia và đang dịch chuyển dần tới cấp quốc tế. Ngược lại, TỰBĐKH tiếp cận từ trên xuống, từ cấp toàn cầu đến quốc gia và gần đây đang hướng tới các cấp địa phương. Sự khác biệt này có thể tạo ra cơ hội để hai cơ chế có thể bổ sung và hỗ trợ cho nhau khi được tích hợp. TỰBĐKH có thể nâng tầm và hỗ trợ GNRRTT ở cấp độ toàn cầu, trong khi đó GNRRTT có thể hỗ trợ ở cấp địa phương khi TỰBĐKH tiếp cận đến [7].

- *Thiếu rõ ràng trong các hành động*: Hợp tác về các vấn đề liên quan giữa TỰBĐKH và GNRRTT sẽ đem lại hiệu quả. Tuy nhiên, cần phải xác định được sự hợp tác sẽ được tiến hành khi nào, ở mức độ nào và cơ quan nào chủ trì. Sự hợp tác này phải liên quan đến các nhà khoa học, các nhà thực thi và các nhà hoạch định chính sách [9].

Hậu quả của việc thiếu gắn kết giữa

TỰBĐKH và GNRRTT có thể dẫn đến:

- *Gia tăng rủi ro thiên tai*: BĐKH sẽ gây ra nhiều tác động bất lợi đến con người và làm nghiêm trọng thêm các RRTT. Mặc dù có nhiều cố gắng và các hành động quốc tế, tuy nhiên các biện pháp GNRRTT toàn cầu là chưa đủ. Thiên tai gây ra hậu quả nghiêm trọng đến đời sống và sinh kế của người dân cũng như các nguồn lực của quốc gia dành cho phát triển kinh tế - xã hội. BĐKH sẽ làm gia tăng RRTT, tăng áp lực lên các nguồn tài nguyên thiên nhiên như đất và nước, trong đó có khả năng tăng xung đột và gây mất an ninh. Do đó, cần xem xét kết hợp các vấn đề về TỰBĐKH và GNRRTT trong cùng chương trình nghị sự và cùng thực hiện khi có thể [7].

- *Thiếu hiệu quả*: Thiếu sự phối hợp giữa những người làm công tác TỰBĐKH và GNRRTT có thể làm tăng khó khăn trong quản lý, giảm hiệu quả sử dụng các nguồn lực tài chính, con người và tài nguyên và làm hạn chế hiệu quả tổng thể của những nỗ lực để giảm thiểu rủi ro. Ngoài ra, có thể thấy sự không hiệu quả khác như khung chính sách phức tạp; bỏ lỡ cơ hội chia sẻ công cụ, phương pháp và cách tiếp cận; mất cơ hội tài trợ cho GNRRTT từ các nguồn vốn TỰBĐKH. Vấn đề này cần được ưu tiên giải quyết để đạt được hiệu quả cao nhất trong việc giảm rủi ro [7].

- *GNRRTT thiếu bền vững dẫn đến sai lầm trong TỰBĐKH*: GNRRTT dựa vào kinh nghiệm quá khứ và hiện tại, do đó, có thể không thành công đối với việc tăng cường khả năng phục hồi trước những rủi ro do BĐKH trong tương lai. Mặc dù với mục đích để giảm thiểu rủi ro, GNRRTT cũng có thể góp phần phát sinh nguy cơ mới. Ví dụ, thiết kế hệ thống phòng, chống lũ không phù hợp (không xem xét đến yếu tố BĐKH) có thể dẫn đến hậu quả nghiêm trọng hơn. Hợp tác chặt chẽ hơn giữa những người làm công tác TỰBĐKH và GNRRTT sẽ tăng cường sự tiếp cận của các nhà hoạch định chính sách GNRRTT với thông tin khí hậu có liên quan, hỗ trợ áp dụng vào các chiến lược

và biện pháp GNRRTT [7].

### **3.2. Giải pháp cho việc gắn kết thích ứng với biến đổi khí hậu và giảm nhẹ rủi ro thiên tai**

Việc hợp tác chặt chẽ giữa những người làm công tác TƯBĐKH và GNRRTT có thể đem tới những lợi ích như [7]:

- Giảm tổn thất liên quan tới khí hậu, thông qua việc thực hiện rộng rãi hơn các biện pháp GNRRTT gắn kết TƯBĐKH.

- Sử dụng hiệu quả hơn các nguồn lực tài chính, con người và tài nguyên.

- Tăng hiệu quả và tính bền vững của cả hai phương pháp tiếp cận TƯBĐKH và GNRRTT.

Một số các giải pháp có thể được áp dụng để gắn kết TƯBĐKH và GNRRTT được hiệu quả và bền vững:

#### **a) Đối với những người làm công tác thích ứng với biến đổi khí hậu**

- Sử dụng các hướng dẫn của Khung hành động Hyogo và Sendai trong cách tiếp cận giảm thiểu rủi ro toàn diện đối với TƯBĐKH.

- Chú trọng đến GNRRTT trong trụ cột thích ứng thuộc khung TƯBĐKH.

- Sử dụng các công cụ GNRRTT trong đối phó với các rủi ro liên quan tới thời tiết có thể diễn ra nghiêm trọng hơn do BĐKH. Tập trung vào các khía cạnh kinh tế - xã hội và chính trị của quản lý rủi ro khí hậu, tham vấn ý kiến với những người làm công tác GNRRTT.

- Tăng cường các hoạt động TƯBĐKH dựa vào cộng đồng để giảm tính dễ bị tổn thương. Dựa trên các dự án đang được triển khai trong các lĩnh vực quản lý tài nguyên, GNRRTT và giảm nghèo để xác định các dự án thích ứng tiềm năng.

#### **b) Đối với người làm công tác giảm nhẹ rủi ro thiên tai**

- Phát huy vai trò của GNRRTT trong các chính sách, chiến lược và chương trình TƯBĐKH. Cung cấp thông tin và công cụ GNRRTT cho những người làm công tác TƯBĐKH.

- Đảm bảo rằng tất cả các chính sách, biện pháp và công cụ GNRRTT có xét đến các rủi ro hiện tại có thể gia tăng hoặc mới phát sinh do BĐKH. Các biện pháp GNRRTT trong quá khứ và hiện tại nên được coi là cơ sở để xây dựng các biện pháp nhằm tăng khả năng phục hồi trước tác động của BĐKH.

#### **c) Đối với cả hai đối tượng**

- Nâng cao nhận thức và hiểu biết về sự gắn kết giữa TƯBĐKH và GNRRTT. Phổ biến rộng rãi các nghiên cứu điển hình, chia sẻ kinh nghiệm và kiến thức.

- Khuyến khích đối thoại, trao đổi thông tin và cùng hợp tác giữa các cơ quan đầu mối, các chuyên gia, các nhà hoạch định chính sách, những người làm việc trong lĩnh vực có liên quan đến TƯBĐKH và GNRRTT.

## **4. Kết luận**

TƯBĐKH và GNRRTT có những điểm khác biệt và tương đồng. Để đảm bảo TƯBĐKH và GNRRTT được hiệu quả và bền vững, các nhà hoạch định chính sách, các chuyên gia và những người công tác trong hai lĩnh vực này cần nhận thức được những điểm tương đồng, khác biệt giữa TƯBĐKH và GNRRTT và tầm quan trọng của việc gắn kết chúng, từ đó tăng cường trao đổi, cộng tác với nhau một cách hiệu quả. TƯBĐKH và GNRRTT có thể được gắn kết với nhau thông qua sự tăng cường phối hợp và hợp tác giữa các Bộ trong hoạch định chính sách, trong tăng cường thực hiện các chương trình hợp tác, cũng như trong chia sẻ các công cụ và phương pháp thực hiện.

## **Tài liệu tham khảo**

1. Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn và UNDP (2011), *Tài liệu kỹ thuật quản lý rủi ro thiên tai và thích ứng với biến đổi khí hậu*.
2. IMHEN và UNDP (2015), *Báo cáo đặc biệt của Việt Nam về Quản lý rủi ro thiên tai và hiện*



*tượng cực đoan nhằm thúc đẩy thích ứng với biến đổi khí hậu*, [Trần Thục, Koos Neefjes, Tạ Thị Thanh Hương, Nguyễn Văn Thắng, Mai Trọng Nhuận, Lê Quang Trí, Lê Đình Thành, Huỳnh Thị Lan Hương, Võ Thanh Sơn, Nguyễn Thị Hiền Thuận, Lê Nguyễn Tường], NXB Tài Nguyên - Môi trường và Bản đồ Việt Nam, Hà Nội, Việt Nam.

3. Allen K. (2003), *Vulnerability reduction and the community-based approach: a Philippines study*, in Pelling, M (ed.) *Natural Disasters and Development in a Globalizing World*, Routledge, London, UK.
4. Blaikie P., Cannon T., Davis I. and Wisner B. (1994), *At Risk: Natural Hazards, People's Vulnerability and Disasters*, Routledge, London, UK, 57-79.
5. Hewitt K. (1997), *Regions of Risk: A Geographical Introduction to Disaster*, Longman, London, UK.
6. IPCC (2007), Appendix I: Glossary., in, *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability*. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.
7. Paul Venton and Sarah La Trobe (2008), *Linking climate change adaptation and disaster risk reduction*, Tearfund and Institute of Development Studies (IDS).
8. Schipper L. and Pelling M. (2006), *Disaster risk, climate change and international development: scope for, and challenges to, integration*, *Disasters* 30, 19-38.
9. Thomalla F. et al. (2006), *Reducing hazard vulnerability: towards a common approach between disaster risk reduction and climate adaptation*, *Disasters* 30(1), 39-48.
10. UNCC: Learn (2013), *Introduction to Climate Change Adaptation*.

## **CLIMATE CHANGE ADAPTATION IN RELATION TO DISASTER RISK REDUCTION**

**Tran Thuc<sup>(1)</sup>, Huynh Thi Lan Huong<sup>(1)</sup>, Tran Thanh Thuy<sup>(1)</sup>,  
Chu Thi Thanh Huong<sup>(2)</sup>, Nguyen Xuan Hien<sup>(1)</sup>**

<sup>(1)</sup> Viet Nam Institute of Meteorology, Hydrology and Climate Change

<sup>(2)</sup> Department of Meteorology, Hydrology and Climate Change

**Abstract:** *Climate change adaptation and disaster risk reduction have been interested in research, investment and implementation in Viet Nam. However, linking climate change adaptation and disaster risk reduction is still limited. Climate change adaptation and disaster risk reduction have many similarities and differences. The confusion about the similarities and differences, the differences in approach and unclear in actions are the causes of difficulties for linking climate change adaptation and disaster risk reduction. This paper analyses the similarities and differences, the challenge of coherence, and measures for climate change adaptation and disaster risk reduction be more sustainable efficiency.*

**Keywords:** *Climate change adaptation, Disaster risk reduction.*

# QUẢN LÝ TÀI NGUYÊN NƯỚC THÍCH ỨNG VỚI BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU DỰA VÀO CỘNG ĐỒNG

Phạm Ngọc Anh<sup>(1)</sup>, Huỳnh Thị Lan Hương<sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> Cổng thông tin điện tử Bộ Tài nguyên và Môi trường

<sup>(2)</sup> Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu

**Tóm tắt:** *Biến đổi khí hậu (BĐKH) có tác động đến tài nguyên nước (TNN); làm thay đổi các phương pháp quản lý, các dịch vụ về nước, các đối tượng/lĩnh vực sử dụng nước,... Thích ứng với BĐKH là một quá trình đòi hỏi sự thay đổi tư duy trong đầu tư phát triển dài hạn hướng tới phát triển bền vững. Việc sử dụng kiến thức bản địa, chủ động ứng phó sẽ đóng vai trò quan trọng trong lựa chọn cách thức phát triển của các địa phương, sử dụng và quản lý có hiệu quả và bền vững TNN tại địa phương. Do vậy, dựa vào nguồn lực của cộng đồng sẽ là cách tiếp cận hiệu quả để giảm chi phí; chuyển từ bị động đối phó sang chủ động phòng ngừa đối với quản lý TNN trong bối cảnh thích ứng với BĐKH. Nghiên cứu này trình bày cách tiếp cận trong gắn kết giữa quản lý tài nguyên (trong đó có TNN) dựa vào cộng đồng và thích ứng với BĐKH dựa vào cộng đồng trong các nghiên cứu và ứng dụng thực tiễn đối với quản lý TNN trong điều kiện BĐKH.*

**Từ khóa:** *Quản lý TNN dựa vào cộng đồng; thích ứng với BĐKH dựa vào cộng đồng, quản lý TNN thích ứng với BĐKH dựa vào cộng đồng.*

## 1. Đặt vấn đề

BĐKH ảnh hưởng mạnh mẽ tới TNN, làm thay đổi các phương thức khai thác, sử dụng và quản lý TNN. Ở Việt Nam, thống kê cho thấy BĐKH tác động đến dòng chảy năm (tăng đối với các sông Bắc Bộ và phần phía Bắc của Bắc Trung Bộ; giảm đối với các sông ở phần phía Nam từ Hà Tĩnh trở vào; tăng đối với sông Mê Công,...); tác động đến dòng chảy mùa lũ, tăng ở phần lớn các sông (trừ sông Đồng Nai); làm gia tăng mức độ nguy hiểm của lũ lụt (tăng lưu lượng đỉnh lũ và tổng lượng lũ); tác động đến dòng chảy mùa cạn (giảm ở hầu hết các sông); tác động đến ngập lụt, xâm nhập mặn (đặc biệt, ở Đồng bằng sông Cửu Long trong 50 năm tới, diện tích xâm nhập mặn trên 4 g/l chiếm 45% diện tích, gần 4/5 diện tích vùng bán đảo Cà Mau bị xâm nhập mặn); tác động đến nhu cầu dùng nước của các ngành (nông nghiệp, thủy điện,...) (Trần Thanh Xuân và nnk, 2011).

Đã có nhiều biện pháp quản lý TNN ứng phó với những thay đổi của khí hậu, như đắp đê phòng chống lũ, thay đổi giống và cơ cấu cây trồng, vật nuôi, lịch thời vụ, áp dụng

công nghệ tưới tiết kiệm, nâng cao hiệu quả sử dụng nước, đào giếng lấy nước ăn và nước tưới, chung sống với lũ bằng cách xây đê bao, quy hoạch khu dân cư ở đồng bằng ven biển thường bị bão lũ hay khu vực miền núi thường bị lũ quét,... Đến nay, đã có nhiều chính sách, giải pháp được nghiên cứu, đề xuất thực hiện ở quy mô quốc gia, vùng, địa phương như quản lý tổng hợp TNN theo lưu vực sông có xét tới BĐKH (lập quy hoạch lưu vực sông, quy hoạch phát triển bền vững TNN gắn với quy hoạch phát triển kinh tế - xã hội; điều hòa, phân phối sử dụng nguồn nước hợp lý giữa các ngành, các địa phương); củng cố, nâng cấp các công trình khai thác nước; hoàn chỉnh, nâng cấp, hiện đại hóa hệ thống quan trắc, dự báo, cảnh báo lũ, lụt; tăng cường nghiên cứu khoa học và phát triển công nghệ về điều tra, khảo sát, quan trắc và đánh giá TNN; hoàn thiện thể chế, chính sách, tổ chức quản lý TNN hiệu quả,... Đây là các giải pháp thích ứng với BĐKH cần nhiều thời gian và đầu tư kinh phí lớn.

Thích ứng với BĐKH là một quá trình đòi hỏi sự thay đổi tư duy trong đầu tư phát triển

dài hạn hướng tới phát triển bền vững. Đồng thời, việc sử dụng kiến thức bản địa, chủ động ứng phó đóng một vai trò quan trọng trong lựa chọn cách thức sử dụng và quản lý có hiệu quả và bền vững TNN tại địa phương. Dựa vào nguồn lực của cộng đồng là cách tiếp cận hiệu quả để giảm chi phí, chuyển từ bị động đối phó sang chủ động phòng ngừa đối với quản lý TNN trong bối cảnh BĐKH. Hơn nữa, giảm chi phí cũng chính là giải pháp nội tại trong cộng đồng nghèo - những cộng đồng dễ/hoặc phải chịu nhiều tổn thương hơn do BĐKH (Koppen, 2007).

Quản lý tài nguyên dựa vào cộng đồng (*Community-based Natural Resource Management, CBNRM*) và quản lý TNN dựa vào cộng đồng (*Community-based Water Resources Management, CBWRM*) đã được áp dụng và thực hiện có hiệu quả từ lâu; trong khi thích ứng với BĐKH dựa vào cộng đồng (*Community-based Adaptation, CBA*) mới chỉ được thực hiện trong thời gian gần đây. Do vậy, nhiều nội dung, khái niệm về quản lý TNN thích ứng với BĐKH dựa vào cộng đồng vẫn đang được tiếp tục nghiên cứu và hoàn thiện.

## **2. Quản lý tài nguyên nước thích ứng với biến đổi khí hậu dựa vào cộng đồng**

### **2.1. Quản lý tài nguyên nước dựa vào cộng đồng**

Khái niệm về sự tham gia của cộng đồng trong sử dụng nước lần đầu tiên được giới thiệu tại Hội nghị Thế giới về Nước năm 1977 ở Argentina cho Chương trình quốc tế Thập kỷ về cung cấp nước sạch và vệ sinh trong những năm 1980. Sau đó, ý tưởng về quản lý nước bởi cộng đồng và phi tập trung hóa trong cấp nước tiếp tục được thử nghiệm, củng cố và lan rộng trong thập kỷ 1990, đặc biệt ở các nước đang phát triển sau các sự kiện Hội nghị tư vấn toàn cầu về nước sạch tổ chức ở New Delhi (1990), Tuyên bố Dublin về nước và phát triển bền vững (1992), Hội nghị thượng đỉnh về Trái đất ở Rio de Janeiro (1992). Một trong 6 tuyên bố chính thức của Hội nghị quốc tế về nước

ngọt ở CHLB Đức (2001) đã xác nhận tầm quan trọng của quản lý dựa vào cộng đồng.

CBWRM thường được đặt trong bối cảnh quản lý TNN tổng hợp. Đây là một quá trình có sự tham gia của cộng đồng, trong đó cộng đồng là trung tâm của hệ thống quản lý nước có hiệu quả; từ việc lập kế hoạch, vận hành, tới duy trì các hệ thống cấp nước mà cộng đồng được hưởng lợi. Theo Molle (2005), sự tham gia này có thể được xem như một công cụ (để quản lý tốt hơn) hoặc một quá trình (để trao quyền cho cộng đồng). Sự tham gia của cộng đồng rất đa dạng, phụ thuộc vào bối cảnh địa phương, quy mô của cộng đồng, luật pháp nhà nước, thể chế, năng lực địa phương và công nghệ được sử dụng. Mô hình này có thể xác lập dưới dạng các hội người tiêu dùng, các nhóm hành động cộng đồng ở khu vực thành thị, cho đến các nhóm sử dụng nước và hợp tác xã thủy lợi ở vùng nông thôn (Bandaragoda, 2005).

CBWRM dựa trên các nguyên tắc cơ bản: (i) Trách nhiệm (cộng đồng tham gia làm chủ - có quyền sở hữu và có nghĩa vụ tham dự vào hệ thống cấp nước để đảm bảo việc vận hành và duy trì thành công); (ii) Quyền lực (với tư cách vừa là người sử dụng, vừa là người quản lý TNN, cộng đồng có quyền hợp pháp đề ra những quyết định liên quan đến kiểm soát, vận hành, duy trì TNN và hệ thống cấp nước đi kèm); (iii) Kiểm soát (cộng đồng có khả năng thực hiện và xác định được kết quả từ các quyết định của mình có liên quan đến hệ thống). Các nguyên tắc này chính là đề cập đến năng lực của cộng đồng ở khả năng đóng góp về kỹ thuật, nhân công và tài chính, cũng như sự hỗ trợ về thể chế của cộng đồng trong quá trình lập kế hoạch, thực hiện và duy trì tính bền vững của hệ thống cung cấp nước (Madeleen, 1998). Tuy nhiên, CBWRM không hàm ý cộng đồng phải có trách nhiệm đối với tất cả các khía cạnh trong hệ thống nước mà họ đang sử dụng. Họ có thể phải tham gia vào một, một vài hoặc tất cả công việc quản lý, vận hành, kỹ thuật và tài chính của một hệ thống

cấp nước. Mức độ tham gia của cộng đồng là rất đa dạng, từ việc đơn thuần chia sẻ thông tin về kế hoạch nước, cho đến thảo luận để đưa ra các ý tưởng; hoặc từ việc tham gia như hình thức “nhân công giá rẻ” hoặc là “chia sẻ chi phí”, hoặc tham gia để xây dựng quyết định dựa trên sự đồng thuận đến chuyển giao trách nhiệm và quyền để kiểm soát hệ thống tại địa phương.

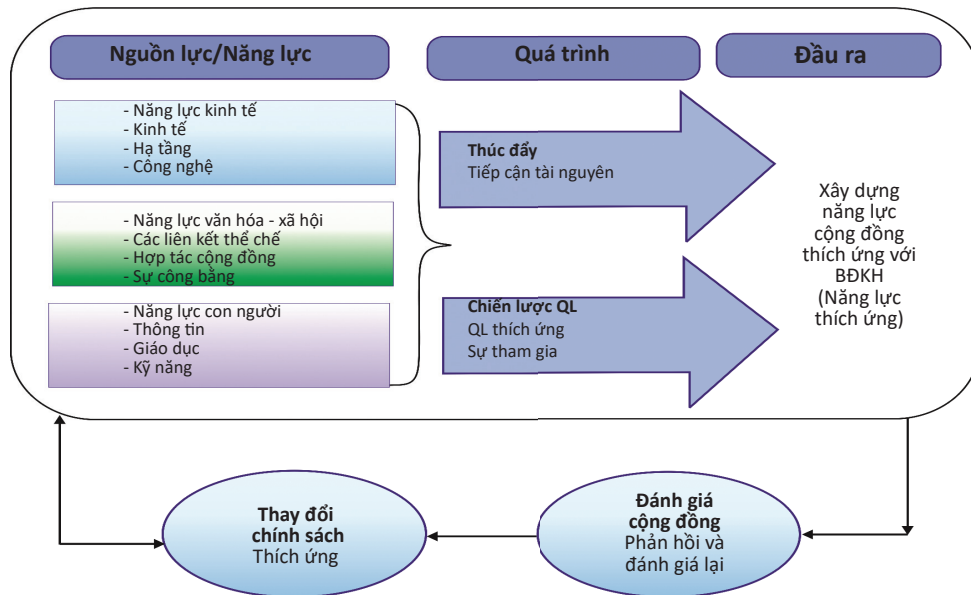
Koppen (2007), Chishakwe (2012), tổng hợp nhiều kinh nghiệm CBNRM/CBWRM ở các nước đang phát triển, đã cho thấy sự tham gia của cộng đồng trong quản lý TNN khá hiệu quả và thiết thực để giải quyết các vấn đề về nguồn cấp nước cũng như bảo vệ TNN. Các mô hình này hầu hết đều nâng cao sinh kế của người dân địa phương và tăng cường sự tham gia của cộng đồng trong quản lý và bảo vệ nguồn

nước, đồng thời góp phần hoàn thiện hệ thống chính sách quản lý TNN của quốc gia.

## 2.2. Thích ứng với biến đổi khí hậu dựa vào cộng đồng

CBA đã được bắt đầu từ việc người dân phải quản lý các rủi ro thiên tai trong hàng thế kỷ qua; được xem là cách ứng xử tự nhiên, gốc rễ của chiến lược sinh tồn của cộng đồng và các cá nhân trước thảm họa hay thiên tai.

Theo CARE (2012), CBA được thiết lập dựa trên 4 thành phần cơ bản: (i) Sinh kế bền vững; (ii) Giảm thiểu rủi ro thiên tai; (iii) Nâng cao năng lực thích ứng địa phương/cộng đồng; (iv) Giảm thiểu nguyên nhân gây ra tổn thương. Sự tham gia của cộng đồng trong cả 4 thành phần này quyết định thành công của một chương trình/dự án thích ứng với BĐKH.



Hình 1. Mối quan hệ giữa năng lực cộng đồng và năng lực thích ứng với BĐKH

(Nguồn: Sharmalene, 2003)

Khác với cách tiếp cận từ trên xuống, CBA nhấn mạnh tới sự tham gia của cộng đồng trong việc xác định các hành động ưu tiên, nhận thức và năng lực của cộng đồng địa phương, bao gồm cả việc xây dựng và chuyển giao công nghệ nhằm nâng cao năng lực thích ứng và làm giảm các tổn thương của cộng đồng thông

qua việc đánh giá các rủi ro mà cộng đồng phải đối mặt. Đồng thời cũng nhấn mạnh rằng phụ nữ và trẻ em là đối tượng dễ bị tổn thương nhất; nên tập trung nhiều vào các giải pháp đối với người nghèo và những nhóm người dễ bị tổn thương (Chishakwe, 2012; CARE, 2012); mối quan hệ giữa tổn thương - các nguồn lực



- khả năng thích ứng của cộng đồng trong tiếp cận với quản lý TNN (đặc biệt đối với các cộng đồng làm nông nghiệp phụ thuộc nhiều vào nguồn nước cho tưới tiêu) (*Commonwealth of Australia, 2008; Brooks, 2003*). Nhiều nghiên cứu chỉ ra vai trò của CBA trong việc giúp tăng cường khả năng thích ứng của người dân, đặc biệt những cộng đồng sinh sống phụ thuộc vào khai thác và sử dụng tài nguyên thiên nhiên; coi CBA là cách đáp ứng hiệu quả và bền vững về môi trường đối với các tác động của BĐKH đến TNN, trong đó nhấn mạnh tới mối quan hệ giữa tăng cường thích ứng với BĐKH của hệ sinh thái và cộng đồng; đồng thời với hỗ trợ giảm nhẹ các thảm họa thiên tai; và các nỗ lực thích ứng với BĐKH (*Eyzaguirre, J., 2014*).

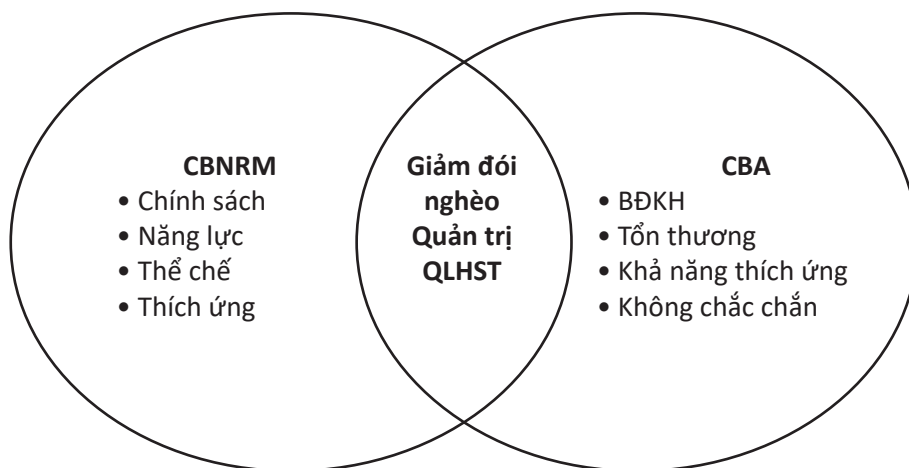
Trên cơ sở khung khái niệm về năng lực cộng đồng được đề xuất bởi Doak và Kusel (1996), Nadeau (1999), Goodman (1998) đề xuất và được Mendis và Reed (2002) tiếp tục hoàn thiện, Sharmalene (2003) đưa ra mối

quan hệ giữa năng lực cộng đồng và năng lực thích ứng với BĐKH (Hình 1).

### 2.3. Mối quan hệ giữa quản lý tài nguyên nước dựa vào cộng đồng và thích ứng với biến đổi khí hậu dựa vào cộng đồng

CBA có thể là cơ hội và cung cấp những kinh nghiệm, sáng kiến từ cộng đồng, và do vậy nó thiết lập khả năng, tổ chức, các mô hình cho cộng đồng giải quyết các áp lực của chính mình với sự hỗ trợ tối thiểu từ bên ngoài. Ở các nước đang phát triển, CBNRM và CBWRM được sử dụng như một cách tiếp cận tập trung để bảo tồn và phát triển tài nguyên bằng chính cộng đồng (*Chishakwe, 2012*).

Như vậy, cả CBA và CBNRM/CBWRM đều “cho cộng đồng” và “tập trung vào cộng đồng”. Cả hai đều là một quá trình trao quyền cho cộng đồng trong xác định, quản lý tài nguyên của họ, và theo cách này, mục tiêu của họ liên quan trực tiếp tới cách tiếp cận và vấn đề của họ (Hình 2).



Hình 2. Giao thoa giữa CBA và CBNRM/CBWRM (Nguồn: Sabates-Wheeler, 2008)

Chishakwe (2012) cho rằng CBA có thể học được nhiều bài học kinh nghiệm từ CBNRM/CBWRM. Các nghiên cứu điển hình về CBNRM được tổng hợp bao gồm: Sinh kế bền vững, khuyến khích, ủy quyền và vai trò nòng cốt (Bảng 1).

Theo Chishakwe (2012), BĐKH là một quá

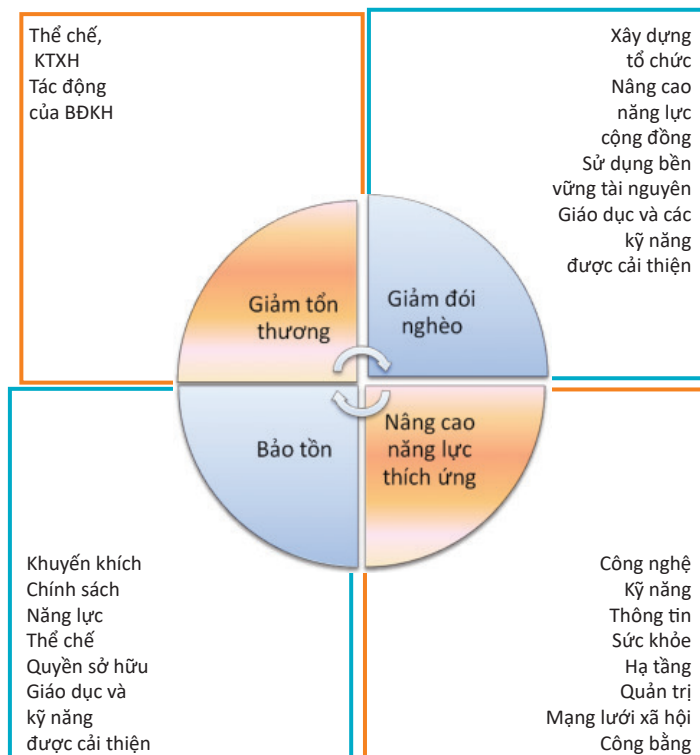
trình kéo theo sự cân bằng các ưu tiên hiện tại và khả năng giải quyết các tác động tương lai trong xu hướng không chắc chắn của BĐKH; thích ứng bền vững được thực hiện trên cơ sở tiếp cận địa phương hơn là tiếp cận từ trên xuống, sự can thiệp theo kiểu mệnh lệnh từ bên ngoài.

Mục đích trung tâm của CBA và CBNRM: *ứng; CBNRM là cách tiếp cận để giảm nghèo*  
*CBA là cách tiếp cận hiệu quả để giảm các tổn* *đói và bảo tồn tài nguyên thiên nhiên (Hình 3).*  
*thương do BĐKH và nâng cao năng lực thích*

**Bảng 1. Các bài học từ CBNRM/CBWRM có thể áp dụng cho CBA**

Bài học từ CBNRM	Bài học áp dụng cho CBA
Bài học về sinh kế bền vững	- Chiến lược quản lý môi trường và sinh kế bền vững dựa vào cộng đồng: năng lực thích ứng chính là bài học giúp cộng đồng thích ứng với những tác động của BĐKH trong tương lai. - Năng lực địa phương là nhân tố quan trọng để bảo đảm rằng cộng đồng có thể ứng phó được các ảnh hưởng lớn từ bên ngoài.
Bài học về khuyến khích	- Khả thi và trực tiếp tạo động lực cho cộng đồng. - Thu nhập bền vững của các hộ gia đình là nhân tố quan trọng bảo đảm khả năng cộng đồng ứng phó được các tổn thương gây ra do BĐKH.
Bài học về thể chế	- Các quy định và thể chế truyền thống hỗ trợ thực thi có hiệu quả. - Vai trò quan trọng của các quy định CBA trong quá trình thực hiện đối với các bên liên quan như những người đại diện được lựa chọn, cộng đồng, các tổ chức chính phủ, các tổ chức tư nhân.
Bài học về vai trò nòng cốt	- Những người có ảnh hưởng lớn trong cộng đồng đóng vai trò quan trọng và là biểu tượng của cộng đồng đối với các dự án CBA. - Các yếu tố về năng lực xã hội như “mối quan hệ gắn bó” giữa cộng đồng và những người có ảnh hưởng, giữa những người có ảnh hưởng và việc thực hiện dự án CBA có thể là những nhân tố quan trọng.

(Nguồn: Chishakwe, 2012)



**Hình 3. Kết nối giữa CBNRM và CBA (Nguồn: Chishakwe, 2012)**

Hình 3 cho thấy CBA có thể sử dụng những kết quả từ CBNRM/CBWRM. Nhiều dự án CBNRM/CBWRM có xem xét đến các vấn đề liên quan tới BĐKH và tổn thương do BĐKH, vì thế CBNRM có thể hỗ trợ giải quyết những ảnh hưởng dài hạn của BĐKH. Ví dụ, CBWRM giải quyết những vấn đề về TNN. BĐKH sẽ làm tăng nguy cơ không chắc chắn về TNN, CBA được áp dụng trong CBWRM nhằm giải quyết vấn đề không chắc chắn này trong lập kế hoạch có xét đến BĐKH.

#### 4. Kết luận

Gắn kết giữa CBA và CBNRM là cách tiếp cận nhằm hỗ trợ và mang lại lợi ích cho nhau. Sự gắn kết này sẽ giúp đẩy mạnh việc chuyển

giao kiến thức giữa thích ứng với BĐKH và các lĩnh vực khác. Sự gắn kết giữa CBNRM và CBA có thể thực hiện được ở cấp độ hành động, tổ chức, chính trị và kinh tế. Thực hiện CBA sẽ tập trung chủ yếu và tổn thương của cộng đồng và thích ứng từ dưới lên, điều này sẽ hiệu quả hơn là từ trên xuống.

Quản lý TNN thích ứng với BĐKH dựa vào cộng đồng, xây dựng khả năng quản lý TNN thích ứng với BĐKH trên cơ sở kinh nghiệm của cộng đồng là một sáng kiến để thích ứng với những tác động của BĐKH đến TNN, giảm các áp lực liên quan đến khí hậu trong quản lý, khai thác và sử dụng TNN bền vững.

#### Tài liệu tham khảo

1. Bandaragoda, D. J. (2005), *Stakeholder participation in developing institutions for integrated water resources management: Lessons from Asia*. Working Paper 96. Colombo, Sri Lanka: International Water Management Institute (IWMI).
2. Brooks, N. (2003), *Vulnerability, risk and adaptation: a conceptual framework* (Tyndall Centre Working Paper No. 38). University of East Anglia.
3. CARE (2012), *Participatory Monitoring, Evaluation, Reflection and Learning for Community-based Adaptation: A Manual for Local Practitioners*. Available at: [www.careclimatechange.org/files/adaptation/CARE\\_PMERL\\_Manual\\_2012.pdf](http://www.careclimatechange.org/files/adaptation/CARE_PMERL_Manual_2012.pdf).
4. Chishakwe, N., Murray, L. and Chambwera M. (2012), *Building climate change adaptation on community experiences: Lessons from community-based natural resource management in southern Africa*, International Institute for Environment and Development. London.
5. Commonwealth of Australia (2008), *Assessing a community's capacity to manage change: A resilience approach to social assessment*. Brigit Maguire and Sophie Cartwright. May 2008.
6. Doak, S. & J. Kusel (1996), *Well-being in forest-dependent communities, Part II: A social assessment focus*. In: Davis, C.A. (ed.) *Sierra Nevada ecosystem project: final report to congress, vol. II, assessments and scientific basis for management options*, University of California, Centers for Water and Wildland Resources.
7. Eyzaguirre, J. and Warren, F.J. (2014), *Adaptation: Linking Research and Practice; in Canada in a Changing Climate: Sector Perspectives on Impacts and Adaptation*, edited by F.J. Warren and D.S. Lemmen; Government of Canada, Ottawa, ON, p. 260.
8. Goodman, R. M., Speers, M. A., McLeroy, K., Fawcett, S., Kegler, M., Parker, E., Smith, S. R., Sterling, T. D., & N. Wallerstein (1998), *Identifying and defining the dimensions of community capacity to provide a basis for measurement*. *Health Education & Behavior*, 25(3):258-278.
9. Koppen, B.V. et al (2007), *Community-based Water Law and Water Resource Management Reform in Developing Countries*.
10. Madeleen W.S. (1998), *Community management models for small scale water supply systems*. IRC International Water and Sanitation Center.

11. Mendis, S. Forthcoming & M.G. Reed (2002), *A framework for assessing community capacity for ecosystem management*. Paper given at the Environmental Studies Association of Canada (ESAC) conference, May 31, 2002, Toronto, ON.
12. Molle. F. (2005), *Irrigation and water policies in the Mekong region: Current discourses and practices*. Colombo, Sri Lanka: IWMI. 43p. (Research report 95).
13. Nadeau., Schindler, B., & C. Kakoyannis (1999), *Forest communities: new frameworks for assessing sustainability*. *Forestry Chronicle*, 75(5):747-754.
14. Prowse, M. and Scott L. (2008), *Assets and Adaptation: An Emerging Debate*. *IDS Bulletin vol 39: 4*.
15. Sabates-Wheeler, R., Mitchell, T. and Ellis F. (2008), *Avoiding Repetition: Time for CBA to Engage with the Livelihoods Literature? IDS Bulletin 39: 4*.
16. Sharmalene, M., Suzanne, M., Jennifer, Yants (2003), *Building Community Capacity to Adapt to Climate Change in Resource-Based Communities*.
17. Trần Thanh Xuân, Trần Thực, Hoàng Minh Tuyển (2011), *Tác động của biến đổi khí hậu đến tài nguyên nước Việt Nam*, NXB Khoa học - Kỹ thuật, Hà Nội.

## COMMUNITY-BASED WATER RESOURCES MANAGEMENT TO ADAPT TO CLIMATE CHANGE

Pham Ngoc Anh<sup>(1)</sup>, Huynh Thi Lan Huong<sup>(2)</sup>

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

<sup>(2)</sup> Viet Nam Institute of Meteorology, Hydrology and Climate Change

**Abstract:** *Climate change may impact on water resources; caused changes in water resources management measures, water services and actors/fields using water,... Climate change adaptation is a process that requires a change of thinking in the long-term investment and development towards sustainable development. Using of local knowledge, actively respond will play a key role in choosing development methods of localities, efficient and sustainable use and management of water resource in localities. Therefore, it will be an efficient approach based community resources to reduce cost and active in water resource managing in the context of climate change. The article deals with an theoretical approach to combined community-based natural resources management and community-based climate change adaptation in some studies and practical application in water resources management in the context of climate change.*

**Keywords:** *community-base water resource management, climate change adaptation and community-base climate change adaptation.*



# EL NINO 2015/2016 VÀ TÁC ĐỘNG ĐỐI VỚI VIỆT NAM

Nguyễn Đức Ngữ

Trung tâm Khoa học, Công nghệ Khí tượng, Thủy văn và Môi trường

**Tóm tắt:** Bài báo phân tích quá trình hình thành El Nino 2015-2016 trên khu vực trung tâm xích đạo Thái Bình Dương, sự biến động của hoàn lưu khí quyển và dị thường thời tiết, chủ yếu trên khu vực Châu Á - Thái Bình Dương và ở Việt Nam qua các đặc trưng khí quyển và biển. Kết quả cho thấy, El Nino 2015-2016 có cường độ rất mạnh, khi chỉ số ONI lớn nhất đạt +2,3°C, chỉ kém sự kiện El Nino 1997-1998 là 0,2°C, nhưng có thời gian kéo dài kỷ lục. Nhiệt độ trung bình năm 2015 ở tất cả các vùng của Việt Nam đều cao hơn trung bình nhiều năm (TBNN), phổ biến từ 1,0-1,5°C. Tuy nhiên, vào thời gian cực đại của El Nino, tháng 01/2016, áp cao lục địa Châu Á phát triển mạnh nhất với trị số khí áp mặt đất ở vùng trung tâm đạt 1079 mb, cao hơn trung bình nhiều năm 44 mb, không khí lạnh bạo phát từ áp cao làm nhiệt độ hạ thấp kỷ lục ở khu vực Đông Bắc Á như Nhật Bản, Hàn Quốc,... Ở Việt Nam, những trị số nhiệt độ thấp nhất trong chu trình El Nino cũng xảy ra vào tháng này do ảnh hưởng của không khí lạnh, phổ biến dưới 5°C ở Bắc Bộ, trong đó một số nơi dưới 0°C như Mẫu Sơn (-5°C), Sa Pa (-4,2°C),... Năm 2015, nước ta chỉ bị ảnh hưởng trực tiếp của 2 cơn bão, ít hơn TBNN 5 cơn. Lượng mưa năm ở hầu hết các vùng đều thấp hơn TBNN, gây ra hạn hán nghiêm trọng ở nhiều vùng, nhất là Đồng bằng sông Cửu Long, Tây Nguyên, làm tăng xâm nhập mặn ở các vùng ven biển, đặc biệt là Đồng bằng sông Cửu Long, gây thiệt hại lớn cho sản xuất và đời sống ở nhiều vùng của nước ta.

**Từ khóa:** El Nino, La Nina, tác động của El Nino và La Nina

## 1. Diễn biến của hiện tượng El Nino 2015/2016

Từ tháng 9/2014, nhiệt độ bề mặt nước biển (SST) ở vùng trung tâm xích đạo Thái Bình Dương bắt đầu tăng lên, đến tháng 11/2014, độ lệch chuẩn của nhiệt độ bề mặt nước biển (SSTA) trung bình trượt 3 tháng (chỉ số Nino đại dương - Oceanic Nino Index, ONI) vùng NINO 3.4 đạt 0,5°C. Chỉ số này liên tiếp tăng lên trong các tháng tiếp theo, kéo dài trên 6 tháng cho thấy hiện tượng El Nino đã hình thành. Chỉ

số ONI dương liên tục tăng lên và đạt cực đại vào tháng 12/2015 với trị số 2,3°C, thấp hơn trị số ONI cực đại trong đợt El Nino 1997-1998 0,2°C, và trở thành hiện tượng El Nino mạnh thứ hai kể từ khi có số liệu quan trắc. El Nino 2015-2016 kết thúc vào tháng 5/2016, kéo dài tổng cộng 19 tháng. Như vậy, El Nino 2015-2016 là El Nino kéo dài nhất kể từ khi có số liệu quan trắc về ENSO (Bảng 1, Hình 1, 2).

Bảng 1. Chỉ số ONI tại khu vực NINO 3.4 trong đợt El Nino 2015/2016

Năm	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2014	-0,5	-0,5	-0,4	-0,2	-0,1	0,0	-0,1	0,0	0,1	0,4	0,5	0,5
2015	0,6	0,5	0,6	0,7	0,8	1,0	1,2	1,4	1,7	2,0	2,2	2,3
2016	2,2	2,0	1,6	1,1	0,6	0,1	-0,3	-0,6	-0,8	-0,8	-0,8	
1997	-0,4	-0,3	0,0	0,4	0,8	1,3	1,7	2,0	2,2	2,4	2,5	2,5
1998	2,3	1,9	1,5	1,0	0,5	0,0	-0,5	-0,8	-1,0	-1,1	-1,3	-1,4

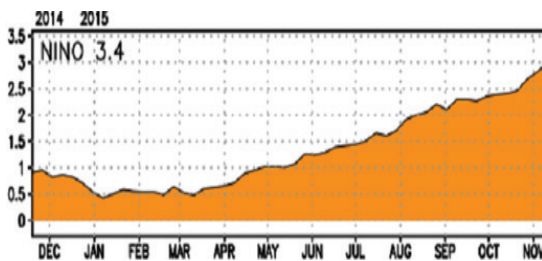
(Nguồn: NOAA-ERSST.V.4 ONI, 2017)

## 2. Biến động của hoàn lưu khí quyển

Từ đầu tháng 5 đến giữa tháng 6/2015, trên vùng biển xích đạo Đông Thái Bình Dương

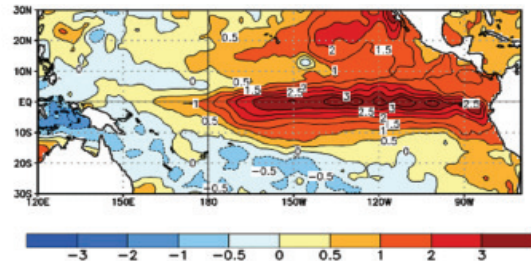
(TBD), khoảng 120°W, xuất hiện một vùng độ lệch chuẩn âm của lượng bức xạ phát xạ sóng dài (OLRA) với trị số ở tâm -80 W/m<sup>2</sup>, trong

khi đó, trên vùng biển Ấn Độ là một vùng độ lệch chuẩn dương với trị số khoảng  $+30 \text{ W/m}^2$ , cho thấy hoạt động đối lưu (mây, mưa) tăng lên ở vùng Đông TBD xích đạo, đối lưu (mây, mưa) bị hạn chế ở vùng xích đạo Đông Nam Á (ĐNA) so với bình thường. Điều này phù hợp với sự dịch chuyển của vùng biển nóng từ Tây TBD về phía Đông TBD sau khi El Nino hình thành. Từ giữa tháng 6 đến tháng 10/2015, các vùng có trị số âm và dương của OLRA đều dịch chuyển về phía Tây lần lượt đến

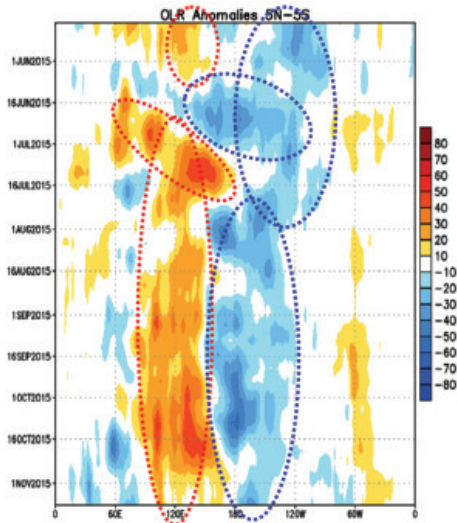


Hình 1. SSTA trên vùng NINO 3.4 tháng 11/2014- 10/2015

trung tâm xích đạo TBD ( $180^\circ\text{E}$ ) và vùng xích đạo ĐNA (khoảng  $12^\circ\text{N}$ ) với các trị số tuyệt đối của độ lệch chuẩn đều tăng lên, cho thấy El Nino tiếp tục phát triển và mở rộng. Từ tháng 2 đến hết tháng 4/2016, trên cao không vùng biển trung tâm TBD xích đạo vẫn duy trì vùng có độ lệch chuẩn âm của lượng bức xạ phát xạ sóng dài ( $-10$  đến  $-80 \text{ W/m}^2$ ), trong khi trên vùng biển Tây TBD xích đạo và Ấn Độ có độ lệch chuẩn dương ( $+20$  đến  $+80 \text{ W/m}^2$ ), cho thấy El Nino chưa kết thúc (Hình 3).

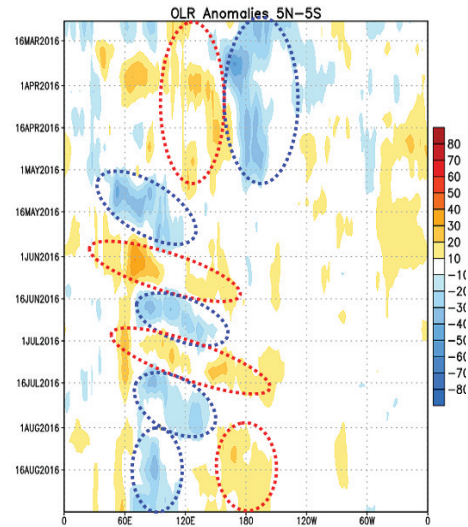


Hình 2. SSTA trên khu vực trung tâm TBD tháng 10/2015



Hình 3. Phân bố OLRA trên khu vực TBD trong thời gian 5/2015-10/2015

Tương ứng với tình hình trên, ở trên cao, mực 200 hPa của vùng biển trung tâm xích đạo TBD tồn tại một vùng khuếch tán của tốc độ thế vị, trong khi đó ở trên cao của vùng biển Tây TBD và Ấn Độ là vùng hội tụ của tốc độ thế vị. Hoạt động của dao động trong mùa Madden-Julian (MJO) trong thời gian khoảng



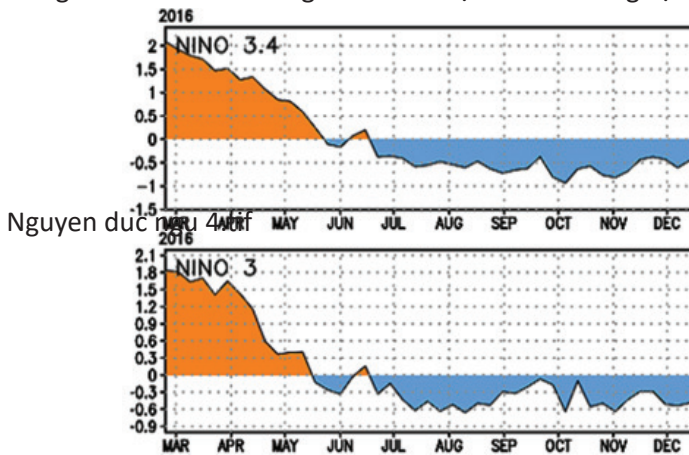
Hình 4. Phân bố OLRA trên khu vực TBD trong thời gian 5/2016

từ cuối tháng 5 đến đầu tháng 7/2015 đã đóng góp vào việc dịch chuyển về phía Đông vùng khuếch tán và hội tụ của tốc độ thế vị nêu trên. Từ đầu tháng 5/2016, trên vùng biển Ấn Độ xuất hiện vùng độ lệch chuẩn âm của OLR với trị số  $-10$  đến  $-40 \text{ W/m}^2$ , cho thấy đối lưu phát triển ở đây, trong khi đó trên vùng

biển trung tâm TBD xích đạo là vùng có độ lệch chuẩn dương, đối lưu bị hạn chế, là dấu hiệu cho thấy hiện tượng El Nino kết thúc (Hình 4).

Những tháng tiếp theo, vùng trung tâm xích đạo TBD trở lại trạng thái trung tính và có xu thế nghiêng về La Nina với SSTA âm (Hình 5). Cũng ngay từ đầu tháng 5/2015, gió Tây bạo phát ở tầng thấp (850 hPa) trên vùng biển Tây TBD xích đạo trong khoảng 140-160°E, đến tháng 7 mở rộng về phía Đông đến vùng trung tâm TBD, khoảng 120°E-120°W trong nhánh

thấp của hoàn lưu Walker. Dị thường gió Tây mạnh (+10 m/s) quan trắc được trên khu vực 160°E-160°W. Sự suy yếu của gió Đông tầng thấp ở vùng này bắt đầu liên quan đến chuyển động của sóng Kenvil đại dương về phía Đông. Những dao động ngắn hạn (trong mùa) của gió vĩ hướng thường do ảnh hưởng của MJO. Trên cao (mức 200 hPa) thuộc nhánh trên của hoàn lưu Walker, gió Đông khống chế. Dị thường gió Đông mạnh quan trắc được trên khu vực xích đạo TBD và vùng cận nhiệt đới hai bán cầu.



Hình 5: SSTA trên vùng NINO 3.4&3 thời kỳ El Nino suy thoái và kết thúc

### 3. Ảnh hưởng của El Nino 2015/2016 đến dị thường thời tiết, khí hậu

#### 3.1. Trên thế giới

Do nhiệt độ nước biển ở vùng cực tăng nhanh trong 10 tháng qua nên băng tan và mực nước biển dâng nhanh hơn. Mùa đông 2014-2015 băng biển ở Bắc Cực ít ở mức kỷ lục, trong khi băng ở Nam Cực tan nhanh hơn.

Tháng 01/2016, trị số khí áp mặt đất ở trung tâm áp cao lục địa Châu Á (Siberia, Liên Bang Nga) đạt 1079 mb, cao hơn trung bình nhiều năm 44 mb, làm nhiệt độ hạ thấp kỷ lục ở khu vực Đông Bắc Châu Á như Nhật Bản, Hàn Quốc, tạo ra đợt lạnh nhất trong 30 năm qua ở Trung Quốc, khi nhiệt độ ở Hắc Long Giang xuống -57oC, và ở Bắc Kinh -27oC. Ở các bang miền Đông Hoa Kỳ, bão tuyết mạnh hoành hành với lớp phủ tuyết dày 50-60 cm, thiệt hại lên tới 2,5 tỷ USD tính đến ngày 25/01/2016.

Trái lại, mùa đông 2015-2016, vùng phía Tây và nửa phía Nam lục địa Hoa Kỳ, vùng Alaska và phần lớn Ha Oai nóng hơn bình thường, trong khi đó ở phần lớn đồng bằng phía Nam và Đông Nam Hoa Kỳ, lạnh hơn bình thường. Hạn hán xảy ra ở vùng trung tâm và Nam California từ cuối tháng 01/2016. Ở miền Bắc Pê Ru, mưa cực lớn xảy ra vào đầu tháng 12/2015, phá hủy hàng nghìn ngôi nhà. Ngay từ tháng 7/2015, Pê Ru đã ban bố tình hình khẩn cấp ở 14/25 bang, Chính quyền địa phương đã cho nạo vét lòng sông, gia cố đê, củng cố đập của các hồ chứa. Ở Ấn Độ, gió mùa mùa hạ năm 2015 yếu hơn bình thường làm giảm 14% lượng mưa mùa hạ so với trung bình, trái lại lượng mưa mùa thu ở Đông Nam Ấn Độ tăng lên do nhiệt độ nước biển cao kỷ lục trong tháng 11 và 12, gây ra những trận mưa dữ dội liên tiếp trong 5 tuần, làm ngập chìm các vùng ở miền Nam Ấn Độ

và Sri Lanka. Năm 2015, thiên tai đã làm 2500 người chết ở Ấn Độ. Đến cuối tháng 4/2016, hạn hán và nắng nóng trên 45°C ở miền Nam Ấn Độ làm gần 300 người chết.

Ảnh hưởng của hiện tượng El Nino 2015/2016 được cho là góp phần làm cho năm 2016 trở thành năm nóng nhất trong chuỗi số liệu quan trắc kể từ năm 1880.

### 3.2. Ở Việt Nam

#### 3.2.1. Nhiệt độ

Năm 2015 nằm gọn trong chu trình El Nino thuộc giai đoạn El Nino phát triển, các trạm khí tượng trên 7 vùng khí hậu đều có nhiệt độ không khí trung bình năm cao hơn trung bình

trong nhiều năm thời kỳ 1961-2010 (Bảng 2).

Nhiệt độ cao nhất tuyệt đối trong năm 2015 có trị số từ 40°C trở lên xảy ra ở cả 7 vùng khí hậu trong cả nước (trừ một số trạm vùng cao, ven biển và hải đảo), trong đó nổi bật nhất là vùng khí hậu Bắc Trung Bộ với trị số cao nhất trên 42°C. Các trạm có nhiệt độ cao nhất trên 42°C là Quỳnh Hợp (42,7°C), Con Cuông (42,5°C), Tây Hiếu (42,0°C), Hương Khê (42,1°C), Đông Hà (42,0°C). Tại Hà Nội cũng ghi được nhiệt độ cao nhất 40,8°C. Các trị số nhiệt độ cao nhất trong chu trình El Nino ghi được trong các đợt nắng nóng, trong đó hầu hết vào tháng 5, tháng 7/2015 và tháng 4/2016.

Bảng 2. Nhiệt độ không khí trung bình năm 2015 và độ lệch chuẩn (°C)

Trạm	Lai Châu	Phù Liễn	Hà Nội	Vinh	Đà Nẵng	Buôn Ma Thuột	Cần Thơ
Nhiệt độ trung bình	23,9	24,3	25,5	25,6	26,7	24,6	27,8
Độ lệch chuẩn	+0,9	+1,2	+1,7	+1,5	+0,9	+1,0	+1,1

Nhiệt độ thấp nhất tuyệt đối ở hầu hết các trạm trong chu trình El Nino đều ghi được trong tháng 01/2016 (trừ khu vực Tây Nguyên xảy ra trong tháng 01/2015), thời kỳ phát triển cực đại của El Nino. Trị số thấp nhất phổ biến dưới 5°C ở Bắc Bộ, trong đó một số nơi dưới 0°C như Mẫu Sơn (-5,0°C), Pha Đin (-4,3°C), Sa Pa (-4,2°C), Sìn Hồ (-2,6°C), Mộc Châu (-0,9°C), dưới 7°C ở Bắc Trung Bộ, dưới 15°C ở Nam Trung Bộ và Nam Bộ. Một số nơi ở vùng núi cao phía Bắc đã xảy ra băng tuyết.

Như vậy, trong một chu trình El Nino đã xảy ra những giá trị cực đoan thuộc loại kỷ lục của cả nhiệt độ cao nhất và nhiệt độ thấp nhất.

#### 3.2.2. Hạn hán và xâm nhập mặn

Trong điều kiện El Nino kéo dài, ảnh hưởng nặng nhất đối với Việt Nam là thiếu hụt lượng mưa và hạn hán nghiêm trọng ở nhiều vùng, trong đó nặng nề nhất là Đồng bằng sông Cửu Long và Tây Nguyên. Nhiều hồ chứa ở Tây Nguyên chỉ còn khoảng 30-40% dung tích thiết kế, thấp hơn nhiều so với năm 2015, riêng ở Gia Lai các hồ chứa chỉ đạt 10-50%. Kiên Giang là tỉnh bị hạn và xâm nhập mặn nặng nhất.

Riêng huyện Tịnh Biên có 2115 ha bị hạn nặng (ANTV ngày 27/3/2016). Tại tỉnh Ninh Thuận, hàng trăm nghìn người đã rời làng xuống đặt chòi canh tác nông nghiệp trong lòng hồ sông Sắt, một hồ lớn nhất tỉnh với dung tích thiết kế 70 triệu m<sup>3</sup>. Hạn hán kéo dài khiến mực nước hồ xuống thấp chỉ còn 1/4, trơ ra những khoảng đất trống ẩm ướt có thể trồng tía cây ngắn ngày. Theo Ủy ban nhân dân tỉnh Ninh Thuận, thiếu nước sinh hoạt ở nhiều địa phương do nguồn nước cung cấp bị ô nhiễm nặng hoặc hết. Lượng nước tích trên 20 hồ chứa trong tỉnh chỉ còn 50 triệu m<sup>3</sup> (khoảng 26% dung tích thiết kế).

#### 3.2.3. Bão và áp thấp nhiệt đới

Năm 2015, do ảnh hưởng của El Nino, nước ta chỉ chịu ảnh hưởng trực tiếp của 2 cơn bão là bão số 1 vào tháng 6/2015 và bão số 3 vào tháng 9/2015, ít hơn TBNN 5 cơn, trong đó bão số 1 đã gây ra gió mạnh 45 m/s (cấp 14) ở Bạch Long Vĩ. Nửa đầu năm 2016, khi El Nino còn tiếp diễn, nước ta không chịu ảnh hưởng trực tiếp của bão và áp thấp nhiệt đới. Tuy nhiên, nửa cuối năm 2016, ngay sau khi El



Nino tan rã, 4 cơn bão và 2 áp thấp nhiệt đới trong thời gian từ tháng 7 đến tháng 11 đã ảnh hưởng trực tiếp đến nước ta.

Kết quả nghiên cứu cho thấy, trong thời kỳ 1951-1997, số bão và ATNĐ ảnh hưởng đến Việt Nam trung bình trong các năm El Nino là 5,3 cơn/năm, ít hơn bình thường 2 cơn. Cùng thời gian trên có tổng số 150 tháng El Nino với 63 XTNĐ ảnh hưởng trực tiếp đến Việt Nam, trung bình mỗi tháng El Nino có 0,42 cơn, ít hơn TBNN khoảng 28%.

Trong điều kiện El Nino, trung bình cả mùa bão có 4,6 cơn, mỗi tháng mùa bão có 0,66 cơn, ít hơn trung bình nhiều năm 34%. Ngoài ra, trong điều kiện El Nino, XTNĐ thường tập trung vào các tháng giữa mùa bão (tháng 7- 8-9), khác với trường hợp La Nina, XTNĐ thường nhiều hơn vào nửa cuối mùa bão (tháng 9-10-11).

Nguyên nhân chủ yếu làm giảm số lượng bão nêu trên là sự xê dịch về vị trí và biến đổi về cường độ của trung tâm đối lưu trên khu vực xích đạo Tây TBD trong các điều kiện El Nino (Nguyễn Đức Ngữ, 2002, 2004).

#### **4. Tác động của El Nino 2015/2016 đến kinh tế - xã hội**

##### **4.1. Trên thế giới**

Theo Madeline Rae (Mỹ), giá thực phẩm hàng ngày tăng vào cuối năm 2015 do thiếu nguồn cung cấp vì điều kiện El Nino. Các đợt El Nino làm gián đoạn hàng loạt sản xuất lương thực do các vùng nông nghiệp bị mưa quá nhiều hoặc thiếu mưa gây khô hạn diện rộng. Trong 3 tuần từ đầu tháng 9, giá thực phẩm tăng 36%, giá đường tăng 31%, dầu cọ tăng 13,1%, lúa mì tăng 6,1%. Theo Tổ chức Lương thực và Nông nghiệp thế giới (FAO), giá đường và lương thực toàn cầu tăng trong tháng 9 là lần đầu tiên trong một năm rưỡi qua. Mặc dù, các vùng trồng lúa mì chủ yếu bị ảnh hưởng tiêu cực do mưa lớn hoặc hạn hán, những vùng khác lại có thể được hưởng lợi. Thu hoạch vụ lúa mì năm 2015 của Úc tăng hơn trung bình

mặc dù bị khô hạn do ảnh hưởng của El Nino trong tháng 7 và tháng 9. Ngày 12/01/2016, Bộ Nông nghiệp Hoa Kỳ cho biết, sản lượng lúa mì toàn cầu và cung ứng toàn cầu đều cao kỷ lục.

Mưa lớn và ngập lụt ở miền Nam Ấn Độ và Srilanca cuối năm 2015 làm 386 người chết, thiệt hại ít nhất 4,6 tỷ USD (Jeff Master, 2016). Quý đầu năm 2016, hạn hán và nắng nóng làm nhiệt độ ở miền Nam Ấn Độ lên trên 45°C, làm hơn 100 người chết, mỗi người dân chỉ được cấp 3 lít nước/ngày. Dự báo lượng mưa mùa mưa năm nay sẽ hụt khoảng 12%. Ở Ấn Độ, hạn hán nặng nề và hậu quả cháy rừng và khói bụi mùa đông năm 2015 làm ảnh hưởng đến sức khỏe hàng nghìn người dân; Tổn thất lên tới 16,1 tỷ USD (bằng 1,8 GDP của cả nước), vượt quá con số kỷ lục 9,3 tỷ USD do cháy rừng trong đợt El Nino 1997-1998 trong lịch sử thiên tai ở nước này (Jeff Master, 2016).

##### **4.2. Ở Việt Nam**

Theo thống kê của tỉnh Gia Lai, tính đến tháng 3/2016, tình trạng thiếu hụt nguồn nước diễn ra trên diện rộng khiến hơn 25 nghìn ha cây công nghiệp và hoa màu bị ảnh hưởng nghiêm trọng (tăng hơn 810 ha so với cùng kỳ năm trước), hàng nghìn ha lúa ở phía Tây tỉnh Gia Lai cháy khô, giờ làm nguồn thức ăn cho trâu bò; hàng trăm nghìn ha cà phê queo quắt, thiệt hại ước tính 151 tỷ đồng. Toàn tỉnh có gần 15 nghìn hộ với 64 nghìn nhân khẩu thiếu đói, thiệt hại ước tính 151 tỷ đồng. Ở Đồng bằng sông Cửu Long, vụ mùa và thu - đông năm 2015 có 90.000 ha lúa bị ảnh hưởng đến năng suất do xâm nhập mặn, trong đó thiệt hại nặng khoảng 50.000 ha (Kiên Giang 34.000 ha, Sóc Trăng 6.300 ha, Bạc Liêu 5.800 ha). Vụ đông xuân 2015-2016 có 104.000 ha lúa bị ảnh hưởng đến năng suất, chiếm 11% diện tích gieo trồng của 8 tỉnh ven biển (Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn).

Báo cáo của Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn (tháng 4/2016) cho biết, năm 2015 ước tính thiệt hại làm 154 người chết, hơn 445 nghìn ha diện tích lúa, hoa màu bị ảnh hưởng,

tổng thiệt hại khoảng 8.114 tỷ đồng. Hậu quả của hạn hán, xâm nhập mặn đã khiến hơn 2 triệu người thiếu nước sinh hoạt, 1,75 triệu người mất sinh kế, hàng trăm nghìn người có nguy cơ mắc dịch bệnh là những con số mà Việt Nam công bố trong buổi họp kêu gọi quốc tế tài trợ khắc phục hậu quả hạn hán (VTV1, 19 giờ ngày 26/4/2016). Riêng vùng Đồng bằng sông Cửu Long, đợt hạn - mặn này đã làm khoảng 290.000 hộ dân thiếu nước sinh hoạt, trên 250.000 ha cây trồng bị thiệt hại, tổng thiệt hại ước tính trên 15.000 tỷ đồng (Phó Trưởng ban Chỉ đạo Tây Nam Bộ Nguyễn Trung Hiếu - VnExpress.net).

## 5. Một số bài học kinh nghiệm

1/ Hiện tượng El Nino và La Nina ảnh hưởng đến nước ta là rõ ràng, nổi bật và nói chung, có quy luật, thường làm xuất hiện những dị thường về thời tiết và khí hậu, gây ra những thiên tai nặng nề. Có thể tóm tắt những ảnh hưởng chủ yếu khi có hiện tượng El Nino là:

- + Số lượng bão ảnh hưởng đến nước ta thường ít hơn trung bình nhiều năm, song có thể xuất hiện những cơn bão mạnh và rất mạnh.

- + Nhiệt độ cao hơn bình thường, nắng nóng xuất hiện phổ biến ở nhiều nơi làm nhiệt độ cao nhất có thể đạt mức kỷ lục. Tuy nhiên, trong các tháng mùa đông, có thể có những đợt không khí lạnh mạnh và rất mạnh, gây ra rét đậm, rét hại ở các tỉnh miền núi phía Bắc.

- + Lượng mưa ít hơn trung bình nhiều năm, mức thâm hụt lượng mưa trung bình từ 25-40%, hoặc hơn tùy vùng, trong đó thâm hụt nhiều nhất là khu vực Tây Nguyên, Đồng bằng sông Cửu Long, các tỉnh ven biển Nam Trung Bộ, chủ yếu trong mùa đông và đầu mùa hạ, có thể gây ra hạn hán nặng nề, kể cả trong thời kỳ El Nino đang suy yếu, làm tăng xâm nhập mặn ở các vùng ven biển.

2/ Hiện tượng El Nino thường hình thành vào mùa xuân, nhưng trước đó vài tháng đã có thể có những dấu hiệu báo trước về xu hướng

phát triển. Sau khi hình thành, El Nino sẽ phát triển và thường đạt đỉnh vào giữa mùa đông (tháng 12, 1), sau đó suy yếu dần và kết thúc vào mùa xuân năm sau, tuy nhiên không loại trừ có những đợt kéo dài hơn hoặc ngắn hơn, nhưng ít nhất là 5 - 6 tháng.

Cho đến nay, việc theo dõi và cảnh báo sự hình thành và diễn biến của hiện tượng El Nino đã được các tổ chức nghiên cứu và dự báo thời tiết, khí hậu quốc tế và trong nước thực hiện thường xuyên, đưa ra những cảnh báo sớm và dự báo (mùa và năm) với mức chính xác khá cao. Vì vậy, các cơ quản lý và chính quyền các cấp, nhất là các cơ quan quản lý nông nghiệp và phòng chống thiên tai, cần theo dõi chặt chẽ, thường xuyên. Khi có thông tin cảnh báo và dự báo El Nino hay La Nina, cần chủ động chỉ đạo sớm và linh hoạt các phương án và kế hoạch ứng phó phù hợp với những tác động chung của El Nino nêu trên, có những giải pháp chi tiết, cụ thể đối với ngành và địa phương mình. Đối với kế hoạch sản xuất năm hoặc mùa, giải pháp chủ yếu là điều chỉnh kế hoạch để thích ứng nhằm hạn chế thiệt hại.

3/ Công tác tuyên truyền, nâng cao nhận thức cho toàn xã hội về hiện tượng El Nino, La Nina và những tác động của chúng đến kinh tế - xã hội và đời sống người dân cần phải được tăng cường và thực hiện thường xuyên. Kinh nghiệm cho thấy những thông tin cảnh báo, dự báo sớm về El Nino, La Nina thường ít được quan tâm, không chỉ người dân mà cả các cơ quan có trách nhiệm quản lý, chỉ đạo sản xuất, phòng chống thiên tai. Các cơ quan truyền thông cần phải kịp thời, thường xuyên truyền đạt các thông tin dự báo, cảnh báo về El Nino và La Nina cũng như những ảnh hưởng có thể của chúng ngay sau khi có các bản tin của các cơ quan dự báo thời tiết, chứ không chỉ vào cuộc mạnh mẽ khi những thiệt hại nghiêm trọng do tác động của hiện tượng El Nino, La Nina đã xảy ra.

4/ Cần thiết phải tăng cường nguồn nhân lực và tổ chức trong việc đánh giá tác động liên

quan đến biến đổi khí hậu và quy hoạch quản lý thiên tai.

5/ Cần nâng cao không chỉ năng lực dự báo El Nino, La Nina mà cả dự tính những tác động có thể của chúng đối với KT-XH và môi trường.

6/ Việc khai thác sử dụng và bảo vệ nguồn nước của các lưu vực sông là vấn đề lâu dài, cần phải được quản lý thống nhất, trên cơ sở quy hoạch tổng thể, khoa học, bảo đảm lợi ích

chung và hài hòa giữa các địa phương trong lưu vực. Sử dụng nước tiết kiệm, hiệu quả cần trở thành thói quen trong mọi hoạt động hàng ngày của mỗi người. Tương tự như vậy đối với các sông chảy qua nhiều nước, sự hợp tác, chia sẻ quyền và lợi ích của các bên là rất cần thiết nhằm bảo vệ và phát triển bền vững nguồn nước vì lợi ích của tất cả các quốc gia trong lưu vực.

### Tài liệu tham khảo

1. Jeff Masters (2016), *Earth's 29 Billion Dollar Weather Disasters of 2015*.
2. Nguyễn Đức Ngữ (2002), *Tác động của ENSO thời tiết, khí hậu, môi trường và kinh tế - xã hội ở Việt Nam*, Báo cáo tổng kết đề tài Khoa học công nghệ độc lập cấp Nhà nước.
3. Nguyễn Đức Ngữ (2004), *Dao động Madden-Julian(MJO) và hoạt động của xoáy thuận nhiệt đới ở Tây Bắc Thái Bình Dương và Biển Đông Việt Nam*, Tuyển tập Hội thảo lần thứ X Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường.
4. Nguyễn Đức Ngữ (2005), *Ảnh hưởng của ENSO đến các cực trị nhiệt độ và lượng mưa ở Việt Nam và khả năng dự báo khí hậu*.
5. Trung tâm Khí tượng Thủy văn quốc gia: *Đặc điểm KTTV năm 2014, 2015, 2016*.
6. Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu (2016), *Kịch bản biến đổi khí hậu, nước biển dâng cho Việt Nam*, Báo cáo Tổng kết dự án cấp Bộ Tài nguyên và Môi trường.
7. [http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis\\_monitoring/ensostuff/ensoyears.shtml](http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/ensostuff/ensoyears.shtml).

## 2015/2016 EL NINO EVENT AND ITS IMPACT ON VIETNAM

Nguyen Duc Ngu

Centre for Hydro-Meteorological, Environmental Sciences and Technologies

**Abstract:** *This article analyzes the development of 2015/2016 El Nino event, the variability of atmospheric circulation and anomaly of weather event across the Asia - Pacific and Viet Nam through oceanic and atmospheric indicators. The very strong 2015/2016 El Nino event with highest ONI index was +2.3°C which was 0.2°C below 1997/1998 El Nino, but longest remain recorded. The 2015 annual temperature was mostly warmer than normal by 1.0°C to 1.5°C. However, during the peak El Nino event in Jan 2016, the activity of the Asian high-pressure (AHP) was strongest development with the highest pressure of the central recorded as 1079 mb which was 44 mb higher than normal. The cold air mass from AHP brought lowest temperature recored over Northeast Asia such as Japan and Korea, etc. In Viet Nam, the lowest temperature values in the El Nino event cycle also occurred in Jan. with most of lowest temperature was below 5°C over the North. Especially, tempareture was lower than 0oC at Mau Son (-5°C) and Sa Pa (-4.2°C) etc. During 2015, there were only 2 tropical cyclones which directly affected Vietnam which is lower than normal by 5 events. The total annual rainfall was below normal over most areas, caused severe drought in many regions. Especially serious drought occurred over the Mekong Delta and Central Highlands which supported saltwater intrusion in coastal areas. Drought and saltwater intrusion caused major damages and losses in many regions of Viet Nam.*

**Keywords:** *El Nino, La Nina, Impact of El Nino and La Nina.*

# NGHIÊN CỨU PHÂN VÙNG BÃO, XÁC ĐỊNH NGUY CƠ BÃO VÀ NƯỚC DÂNG DO BÃO KHI CÓ BÃO MẠNH ĐỔ BỘ

Nguyễn Xuân Hiến<sup>(1)</sup>, Nguyễn Văn Thắng<sup>(1)</sup>, Trần Thực<sup>(1)</sup>, Nguyễn Văn Hiệp<sup>(2)</sup>,  
Huỳnh Thị Lan Hương<sup>(1)</sup>, Mai Văn Khiêm<sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup>Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu

<sup>(2)</sup>Viện Hàn lâm Khoa học Việt Nam

**Tóm tắt:** Bài báo này trình bày kết quả nghiên cứu phân vùng bão, nước dâng do bão, trong đó có phân vùng gió mạnh, mưa lớn cho các vùng ở sâu trong đất liền khi bão mạnh, siêu bão đổ bộ. Số liệu về bão, nước dâng do bão, mưa và gió trong bão cập nhật đến năm 2014 và các kết quả nghiên cứu mới nhất được sử dụng trong phân tích. Kết quả cho thấy: Lãnh thổ nước ta có thể được phân thành 8 vùng ảnh hưởng của bão; mùa bão xuất hiện chậm dần từ Bắc vào Nam, thường từ tháng 7-9 ở khu vực phía Bắc và tháng 10-12 ở khu vực phía Nam; tần số bão trung bình năm cao nhất là 2,0-2,5 cơn ở vùng Quảng Ninh đến Thanh Hóa, các vùng khác thấp hơn; gió mạnh nhất quan trắc được là cấp 15-16; lượng mưa trung bình của một đợt bão phổ biến từ 100-150 mm, cao nhất là 200-300 mm; nước dâng do bão cao nhất đã xảy ra là 4,5 m. Trong tương lai, biến đổi khí hậu có thể làm tăng nguy cơ về bão, gió mạnh, mưa lớn và nước biển dâng. Nếu có siêu bão đổ bộ, nước dâng do bão có thể lên đến 5,0 m ở khu vực ven biển Nghệ An, Hà Tĩnh.

**Từ khóa:** Phân vùng bão, nguy cơ bão, nước dâng do bão, gió mạnh, mưa lớn.

## 1. Giới thiệu chung

Bão và áp thấp nhiệt đới (sau đây gọi chung là bão) là hiện tượng thiên tai nguy hiểm kèm theo gió mạnh, mưa lớn, sóng cao và nước biển dâng. Bão thường gây ra những thiệt hại to lớn về người và tài sản trên phạm vi rộng lớn, ảnh hưởng đến mọi hoạt động kinh tế - xã hội và cuộc sống của người dân. Theo đánh giá của các tổ chức quản lý thiên tai trên thế giới, bão là loại thiên tai nguy hiểm, được xếp thứ hai sau lũ lụt. Việc phân vùng bão, xác định nguy cơ bão và các hệ quả của nó như nước dâng, gió mạnh, mưa lớn có ý nghĩa khoa học và thực tiễn quan trọng trong xây dựng các giải pháp ứng phó, đặc biệt khi bão mạnh, siêu bão đổ bộ.

Tại Việt Nam cũng đã có một số các công trình nghiên cứu, phân vùng bão như: Xây dựng phân vùng áp lực gió trên lãnh thổ Việt Nam với chu kỳ lặp lại khác nhau phục vụ cho công tác thiết kế và quy hoạch xây dựng [4]; Phân vùng bão dựa vào các tiêu chí về mùa bão và tần số và dựa vào tiêu chí về gió bão

và mưa bão [5]. Đối với nước dâng do bão, các nghiên cứu chủ yếu sử dụng mô hình số trị để mô phỏng lại nước dâng do bão từ các cơn bão trong quá khứ với mức độ chi tiết khác nhau để phân vùng và xác định nguy cơ nước dâng do bão cho dải ven biển Việt Nam [3, 6, 7]. Năm 2014, Bộ Tài nguyên và Môi trường dựa trên các tiêu chí về các tháng nhiều bão nhất, tần số bão, tình hình mưa do bão đã phân chia dải ven biển Việt Nam thành 5 vùng ảnh hưởng của bão và 7 vùng ảnh hưởng của nước dâng do bão [1].

Bài báo này trình bày kết quả nghiên cứu phân vùng bão, nước dâng do bão của Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu theo chỉ đạo của Chính phủ và Bộ Tài nguyên và Môi trường [2, 8]. Việc phân vùng gió mạnh, mưa lớn cho các khu vực ở sâu trong đất liền khi bão mạnh, siêu bão đổ bộ cũng được thực hiện để giúp cho cơ quan chức năng, các địa phương có thêm thông tin quan trọng, hữu ích trong công tác phòng, chống thiên tai.



## 2. Số liệu và phương pháp

### 2.1. Số liệu

Số liệu khí tượng tại các trạm quan trắc cập nhật đến năm 2014 được sử dụng, bao gồm: (1) Số liệu tốc độ gió mạnh nhất của 120 trạm quan trắc; (2) Số liệu lượng mưa ngày của 148 trạm quan trắc trên cả nước vào những ngày có bão ảnh hưởng trong thời kỳ 1961-2014; (3) Số liệu bản đồ đường đi của bão thời kỳ 1961-2014 của: (i) Trung tâm Khí tượng Thủy văn Quốc gia (bản đồ đường đi của bão thời kỳ 1961-2014, báo cáo đặc điểm Khí tượng Thủy văn hàng năm, tài liệu thống kê ảnh hưởng của bão của các Đài Khí tượng Thủy văn khu vực); (ii) IBTrACS của Trung tâm Quản lý đại dương và khí quyển quốc gia (NOAA - National Oceanic and Atmospheric Administration); (iii) Trung tâm Dữ liệu khí hậu quốc gia (NCDC - National Climatic Data Center); (iv) Số liệu về bão của Nhật Bản; (v) Số liệu về bão của Hồng Kông. Trong đó, số liệu quan trắc tại trạm được coi là số liệu chính. Hai nguồn số liệu còn lại được dùng bổ sung tại các vị trí trạm quan trắc còn thiếu.

### 2.2. Phương pháp

Phân vùng bão được dựa trên phương pháp về sự đồng nhất tương đối của các chỉ tiêu: (i) Ba tháng liên tục nhiều bão nhất trong năm; (ii) Tần số bão trong năm; và (iii) Ảnh hưởng của mưa, gió bão. Các chỉ tiêu phân vùng được thiết lập theo tập số liệu bão trong thời kỳ 1961-2014. Trong phân vùng, địa giới hành chính các tỉnh được chú trọng để đảm bảo một tỉnh không nằm trên hai phân vùng, nhằm thuận lợi cho công tác chỉ đạo phòng tránh thiên tai của địa phương.

Phương pháp để xác định mưa lớn nhất và gió mạnh nhất trong bão cho các vùng khi bão mạnh, siêu bão đổ bộ là sử dụng hàm phân bố cực trị Gumbel với tần suất 1% trên cơ sở các số liệu quan trắc tại các trạm.

Để xác định chính xác tốc độ gió mạnh nhất trong bão từ số liệu quan trắc nhằm đảm bảo

giá trị  $V_{max}$  đó là giá trị gió bão trong hoàn lưu bão bình thường, không phải là giá trị do gió giật hay gió xoáy trong hoàn lưu bão gây ra, nguyên tắc sau đây được áp dụng: (i) Giá trị  $V_{max}$  tại trạm đó đạt giá trị lớn nhất vùng; (ii) Tốc độ gió lớn nhất ở rìa phía Bắc của bão và không cách quá xa vùng tâm bão; (iii) Các trạm xung quanh có giá trị  $V_{max}$  tương đương hoặc gần tương đương với giá trị  $V_{max}$  của trạm đã được lựa chọn ở trên (dựa trên 3 trạm lân cận).

Phân vùng nước dâng do bão được dựa trên kết quả phân vùng bão và sự đồng nhất về độ lớn nước dâng do bão được mô phỏng từ các cơn bão trong quá khứ. Nguy cơ nước dâng do bão được xác định từ kết quả mô phỏng nước dâng do bão của các cơn bão mạnh, siêu bão đặc trưng cho từng khu vực. Trên cơ sở đó, các bước thực hiện việc phân vùng nước dâng do bão được đưa ra như sau: (i) Thu thập số liệu các thông số bão, nước dâng do bão của các cơn bão đã xảy ra trong quá khứ; (ii) Mô phỏng nước dâng do bão cho các cơn bão đã xảy ra trong quá khứ cho từng khu vực ven biển đã được phân vùng bão, các kết quả nước dâng do bão được đưa ra cho từng điểm ven biển với khoảng cách 10 km/điểm; (iii) Phân vùng nước dâng do bão trên cơ sở các khu vực có sự đồng nhất về độ lớn nước dâng do bão.

## 3. Kết quả và thảo luận

### 3.1. Phân vùng bão đổ bộ và ảnh hưởng trực tiếp đến Việt Nam

Qua phân tích số liệu thống kê có thể thấy, trong giai đoạn 1961-2014 có 364 cơn bão đổ bộ và ảnh hưởng đến Việt Nam, bao gồm những cơn bão đã đổ bộ vào đất liền, những cơn bão tan ở vùng khơi ven bờ hoặc đi gần biên giới Việt Nam với khoảng cách khoảng 100 km (gọi chung là bão ảnh hưởng đến Việt Nam). Nhận định chung về thời gian bão ảnh hưởng và tần số bão ảnh hưởng đến Việt Nam, có thể nhận định như sau:

Về thời gian bão ảnh hưởng: (i) Khu vực ven biển Đồng bằng Bắc Bộ, Quảng Ninh và Thanh

Hóa, bão ảnh hưởng tập trung chủ yếu vào các tháng 7-8-9 (76%); (ii) Khu vực ven biển từ Nghệ An đến Thừa Thiên - Huế, bão ảnh hưởng tập trung chủ yếu vào các tháng 8-9-10 (86%); (iii) Khu vực ven biển từ Đà Nẵng đến Ninh Thuận, bão ảnh hưởng tập trung chủ yếu vào các tháng 9-10-11 (80%); (iv) Khu vực ven biển Nam Trung Bộ và Nam Bộ (từ Bình Thuận đến Cà Mau - Kiên Giang), bão ảnh hưởng tập trung chủ yếu vào các tháng 10-11-12 (86%).

*Về tần số bão ảnh hưởng:* (i) Khu vực ven biển Đồng bằng Bắc Bộ, Quảng Ninh và Thanh Hóa, tần số bão ảnh hưởng lớn nhất, trên 2 cơn bão một năm; (ii) Khu vực ven biển từ Nghệ An đến Thừa Thiên - Huế, tần số bão ảnh hưởng dao động từ 1,5 - 2,0 cơn một năm; (iii) Khu vực ven biển từ Đà Nẵng đến Bình Định, tần số bão ảnh hưởng dao động từ 1,0 - 1,5 cơn một năm; (iv) Khu vực ven biển Nam Trung Bộ và Nam Bộ, tần số bão ảnh hưởng dưới 1 cơn một năm, trong đó từ Phú Yên đến Ninh Thuận có tần số từ 0,5 - 1,0 cơn và từ Bình Thuận đến Cà Mau - Kiên Giang có tần số <0,5 cơn một năm.

Khu vực Nam Trung Bộ và Nam Bộ (từ Phú Yên đến Cà Mau), tuy có sự đồng nhất về thời gian bão ảnh hưởng trong năm (tháng 10-11-12), nhưng có sự khác biệt về tần số bão mà ranh giới là hai tỉnh Ninh Thuận và Bình Thuận. Theo số liệu thống kê của Đài Khí tượng Thủy văn khu vực Nam Trung Bộ, trong giai đoạn 1977-2015, số lượng bão ảnh hưởng (ghi nhận có gió từ cấp 6 trở lên ở các trạm quan trắc khí tượng bề mặt) đến Ninh Thuận là 25 cơn (khoảng 0,64 cơn/năm) và ở Bình Thuận là 10 cơn (khoảng 0,26 cơn/năm). Như vậy, có thể thấy giữa Ninh Thuận và Bình Thuận hình thành một ranh giới khá rõ về tần số bão ảnh hưởng.

Đối với các vùng sâu trong đất liền, các tỉnh không giáp biển thuộc vùng đồng bằng và trung du Bắc Bộ như Phú Thọ, Bắc Giang, Vĩnh Phúc, Hòa Bình, Hà Nội, Bắc Ninh, Hà Nam, Hưng Yên, Hải Dương thường chịu ảnh hưởng trực tiếp và gián tiếp của toàn bộ những cơn

bão đổ bộ vào khu vực ven biển từ Quảng Ninh đến Thanh Hóa. Vì vậy, khu vực này cũng có thời gian bão ảnh hưởng và tần số bão ảnh hưởng tương đương với khu vực ven biển từ Quảng Ninh đến Thanh Hóa. Tuy nhiên, cường độ gió bão ở đây thường yếu hơn so với các tỉnh ven biển.

Các tỉnh thuộc vùng núi Đông Bắc như Lào Cai, Yên Bái, Lạng Sơn, Thái Nguyên, Hà Giang, Cao Bằng, Tuyên Quang, Bắc Kạn thường chịu ảnh hưởng trực tiếp và gián tiếp của những cơn bão đổ bộ vào khu vực ven biển từ Quảng Ninh đến Thanh Hóa hoặc những cơn bão đổ bộ vào Trung Quốc nhưng sau đó hoặc di chuyển đến hoặc tan trên địa phận Trung Quốc nhưng gây mưa lớn, gió mạnh, lũ lụt cho các tỉnh thuộc Đông Bắc. Vì vậy, khu vực Đông Bắc cũng có thời gian bão ảnh hưởng như khu vực ven biển từ Quảng Ninh đến Thanh Hóa, tuy nhiên tần số bão ảnh hưởng thấp hơn.

Các tỉnh thuộc vùng núi cao Tây Bắc như Lai Châu, Điện Biên, Sơn La, cũng giống như vùng Đông Bắc, thường chịu ảnh hưởng gián tiếp của những cơn bão đổ bộ vào khu vực ven biển từ Quảng Ninh đến Thanh Hóa hoặc vào Trung Quốc nhưng sau đó hoặc di chuyển đến hoặc tan trên địa phận Trung Quốc nhưng gây mưa lớn, gió mạnh, lũ lụt cho các tỉnh thuộc Tây Bắc. Vì vậy, khu vực Tây Bắc cũng có thời gian bão ảnh hưởng như khu vực ven biển từ Quảng Ninh đến Thanh Hóa, tuy nhiên tần số bão ảnh hưởng thấp hơn, và thấp hơn cả vùng Đông Bắc.

Các tỉnh thuộc vùng Tây Nguyên như Kon Tum, Gia Lai, Đắk Lắk, Đắk Nông, Lâm Đồng thường chịu ảnh hưởng trực tiếp và gián tiếp của những cơn bão đổ bộ vào vùng ven biển từ khoảng vĩ độ 11°N đến vĩ độ 16°N. Vì vậy, khu vực Tây Nguyên cũng có thời gian bão ảnh hưởng như vùng Trung và Nam Trung Bộ nhưng tần số bão ảnh hưởng thấp hơn.

Các tỉnh không giáp biển thuộc Nam Bộ như Bình Phước, Tây Ninh, Bình Dương, Long An, Tiền Giang, Đồng Tháp, Vĩnh Long, Cần

Thơ và Hậu Giang thường chịu ảnh hưởng trực tiếp và gián tiếp của những cơn bão đổ bộ vào khu vực ven biển từ Bình Thuận đến Cà Mau. Vì vậy, các tỉnh này cũng có thời gian bão ảnh hưởng và tần số bão ảnh hưởng tương đương với khu vực ven biển từ Bình Thuận đến Cà

Mau - Kiên Giang.

Trên cơ sở đặc điểm ảnh hưởng của bão, có thể phân chia lãnh thổ Việt Nam thành 5 vùng ven biển và 3 vùng sâu trong đất liền có sự khác biệt tương đối về 3 tháng nhiều bão nhất, tần số bão trong năm (Bảng 1).

*Bảng 1. Thời gian và tần số bão ảnh hưởng ở các vùng của Việt Nam*

Tên vùng	Ba tháng nhiều bão nhất	Tổng số bão (1961-2014)	Tần số bão (cơn/năm)	Ghi chú
<b>Vùng I: Đông Bắc</b>	7-8-9	70	1,0-1,5	Gồm 16 cơn bão đổ bộ vào Trung Quốc và 54 cơn bão đổ bộ vào dải ven biển từ Quảng Ninh đến Thanh Hóa
<b>Vùng II: Tây Bắc</b>	7-8-9	26	< 0,5	Gồm 2 cơn bão đổ bộ vào Trung Quốc và 24 cơn bão đổ bộ vào dải ven biển từ Quảng Ninh đến Thanh Hóa
<b>Vùng III: Quảng Ninh - Thanh Hóa</b>	7-8-9	116	2,0-2,5	Gồm toàn bộ những cơn bão đổ bộ và ảnh hưởng từ Quảng Ninh - Thanh Hóa
<b>Vùng IV: Nghệ An - Thừa Thiên - Huế</b>	8-9-10	93	1,5-2,0	Gồm toàn bộ những cơn bão đổ bộ và ảnh hưởng từ Nghệ An đến Thừa Thiên - Huế
<b>Vùng V: Đà Nẵng - Bình Định</b>	9-10-11	66	1,0-1,5	Gồm toàn bộ những cơn bão đổ bộ và ảnh hưởng từ Đà Nẵng đến Bình Định
<b>Vùng VI: Phú Yên - Ninh Thuận</b>	10-11-12	48	0,5-1,0	Gồm toàn bộ những cơn bão đổ bộ và ảnh hưởng từ Phú Yên đến Ninh Thuận
<b>Vùng VII: Tây Nguyên</b>	10-11-12	58	1,0-1,5	Gồm những cơn bão đổ bộ vào vùng ven biển từ khoảng vĩ độ 11°N đến vĩ độ 16°N
<b>Vùng VIII: Bình Thuận - Cà Mau</b>	10-11-12	23	< 0,5	Gồm toàn bộ những cơn bão đổ bộ và ảnh hưởng từ Bình Thuận đến Cà Mau - Kiên Giang

### **3.2. Đặc điểm gió trong bão đổ bộ và ảnh hưởng trực tiếp đến Việt Nam**

Tốc độ gió lớn nhất do bão được xác định theo số liệu bão trong thời kỳ 1961-2014 được xác định như sau:

*Vùng I (Đông Bắc):* Có 70 cơn bão gây ảnh hưởng tại khu vực với cường độ gió mạnh có thể lên tới 25-30 m/s. Số liệu quan trắc tại trạm Cao Bằng đã ghi nhận được tốc độ gió 40 m/s khi bão đổ CLARA đổ bộ vào Trung Quốc. Đây cũng là giá trị duy nhất và lớn nhất nằm xa mức phổ biến của cả vùng Đông Bắc. Trạm Cao Bằng nằm phía Nam, cách xa khu vực bão đổ bộ, mặt

khác theo báo cáo diễn biến cơn bão CLARA của Đài Khí tượng Hồng Kông, tốc độ gió lớn nhất của cơn bão này là 28 m/s. Vì vậy, giá trị gió cực đại tại Cao Bằng nhiều khả năng là gió lốc/xoáy hình thành khi có ảnh hưởng của bão.

*Vùng II (Tây Bắc):* Có 26 cơn bão gây ảnh hưởng gián tiếp cho khu vực Tây Bắc với cường độ gió mạnh có thể lên tới 20-25 m/s. Đặc biệt, số liệu quan trắc tại trạm Mộc Châu đã ghi nhận được tốc độ gió 40 m/s trong ngày 23/9/1962 khi bão CARLA đổ bộ vào Thanh Hóa gây ra. Đây cũng là giá trị duy nhất và lớn nhất nằm xa mức phổ biến của cả vùng Tây Bắc. Thực tế,

trạm Mộc Châu nằm cách xa vùng bão đổ bộ nên giá trị này nhiều khả năng là gió lốc/xoáy hình thành khi có ảnh hưởng của bão.

*Vùng III (Quảng Ninh đến Thanh Hóa):* Có 116 cơn bão đổ bộ và ảnh hưởng đến khu vực này với cường độ gió mạnh có thể lên tới 40-45 m/s. Tốc độ gió lớn nhất ghi nhận được là 51 m/s tại trạm Phù Liễn khi bão SARAH đổ bộ vào Thanh Hóa ngày 21/7/1977 gây ra. Một số cơn bão đã gây gió mạnh như bão FAYE (9/1963) gây ra gió mạnh 50 m/s tại trạm đảo Bạch Long Vĩ; bão Côn Sơn (7/2010) gây ra gió mạnh gần 40 m/s tại trạm đảo Bạch Long Vĩ.

*Vùng IV (từ Nghệ An đến Thừa Thiên - Huế):* Có 93 cơn bão đổ bộ và ảnh hưởng đến khu vực này với cường độ gió mạnh có thể lên tới 40-45 m/s. Tốc độ gió lớn nhất ghi nhận được là 48 m/s tại trạm Kỳ Anh ngày 08/10/1964 khi bão CLARA đổ bộ vào Nghệ An gây ra.

*Vùng V (từ Đà Nẵng đến Bình Định):* Có 66 cơn bão đổ bộ và ảnh hưởng đến khu vực này với cường độ gió mạnh có thể lên tới 35-40 m/s. Đặc biệt, tại trạm Quy Nhơn đã ghi nhận được tốc độ gió 59 m/s trong ngày 15/9/1972 khi bão FLOSIE đổ bộ vào Quảng Ngãi gây ra. Tuy nhiên, số liệu tại các trạm trong vùng cho thấy hầu hết các trạm đều không có số liệu đo gió hoặc có tốc độ gió thấp (trạm Tuy Hòa có tốc độ gió 5 m/s; trạm Quảng Ngãi có tốc độ gió 16 m/s). Vì vậy, khả năng cao đây là gió lốc/xoáy hình thành khi có ảnh hưởng của bão.

*Vùng VI (từ Phú Yên đến Ninh Thuận):* Có 48 cơn bão đổ bộ và ảnh hưởng đến khu vực này với cường độ gió mạnh có thể lên tới 35-40 m/s. Tốc độ gió lớn nhất ghi nhận được là 44 m/s tại trạm Tuy Hòa do bão KYLE đổ bộ vào Bình Định ngày 23/11/1993 gây ra.

*Vùng VII (Tây Nguyên):* Có 58 cơn bão ảnh hưởng đến khu vực này với cường độ gió mạnh có thể lên tới 20-25 m/s. Tốc độ gió lớn nhất ghi nhận được là 28 m/s tại trạm Pleiku do bão AGNES đổ bộ vào Bình Định ngày 08/11/1984 gây ra.

*Vùng VIII (từ Bình Thuận đến Cà Mau - Kiên Giang):* Có 23 cơn bão đổ bộ và ảnh hưởng đến khu vực này với cường độ gió mạnh có thể lên tới 20-25 m/s. Tốc độ gió lớn nhất ghi nhận được là 28 m/s tại trạm Cà Mau do bão LINDA đổ bộ vào Cà Mau ngày 02/11/1997 gây ra. Cùng thời điểm này gió mạnh quan trắc được tại trạm đảo Côn Đảo là 42 m/s.

### **3.3. Đặc điểm mưa trong bão đổ bộ và ảnh hưởng trực tiếp đến Việt Nam**

Mưa do bão gây ra tại các trạm là khá khác nhau giữa các vùng. Tuy nhiên, tổng lượng mưa trung bình một đợt bão thì khá tương đồng. Vùng Nghệ An đến Thừa Thiên - Huế là vùng có tổng lượng mưa trung bình trong một đợt bão là lớn nhất cả nước, 200-300 mm, tiếp đến là vùng từ Quảng Ninh đến Thanh Hóa, từ Đà Nẵng đến Ninh Thuận và từ Phú Yên đến Bình Thuận có mức tương đồng từ 150-200 mm. Vùng Tây Nguyên và Đông Bắc có lượng mưa trung bình một đợt bão từ 100-150 mm. Vùng Tây Bắc và từ Bình Thuận đến Cà Mau - Kiên Giang có lượng mưa trung bình một đợt bão thấp nhất cả nước, 50-100 mm.

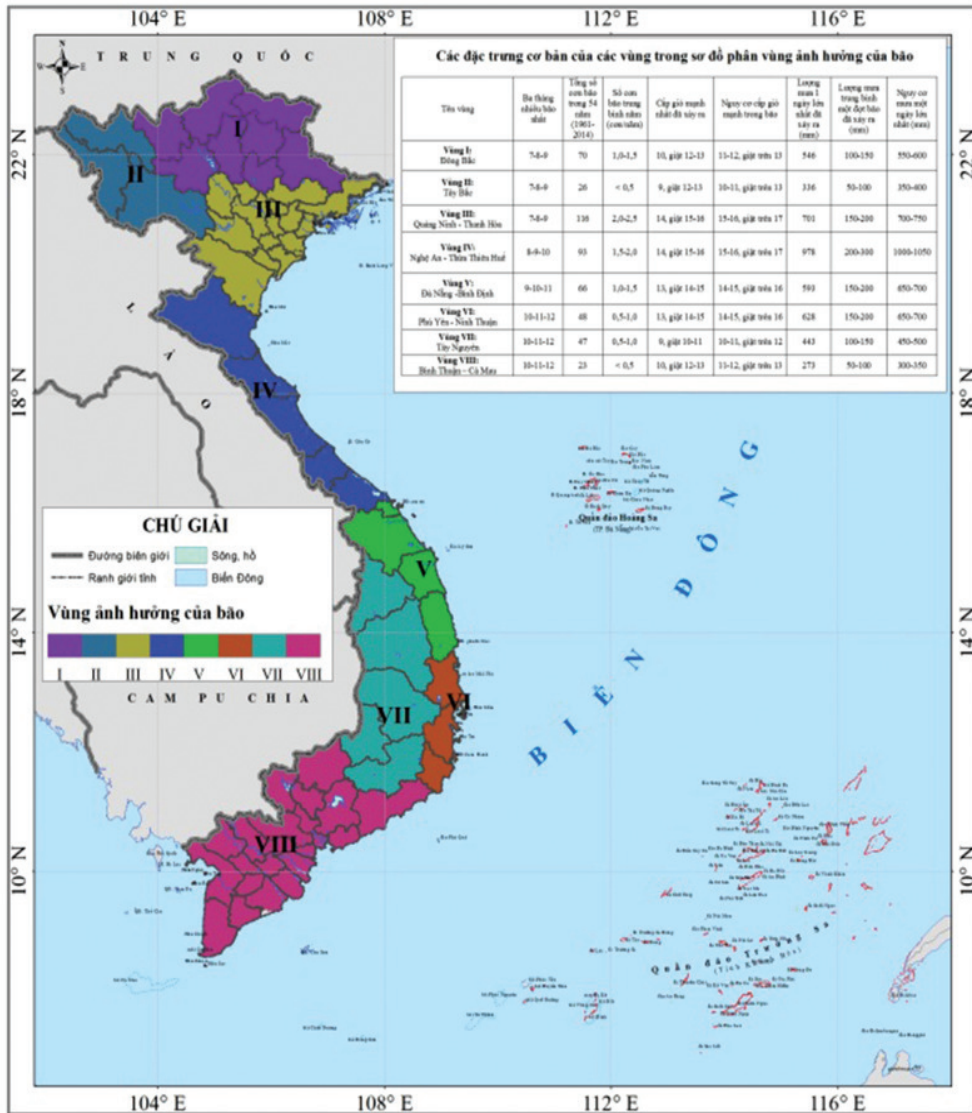
### **3.4. Phân vùng bão và nguy cơ mưa lớn, gió mạnh khi bão mạnh, siêu bão đổ bộ**

Mưa một ngày lớn nhất có giá trị cao nhất ở khu vực từ Nghệ An đến Thừa Thiên - Huế, 1000-1050 mm; tiếp đến là khu vực từ Quảng Ninh đến Thanh Hóa, Đà Nẵng đến Bình Định, Phú Yên đến Ninh Thuận, 650-750 mm; thấp nhất ở khu vực Bình Thuận đến Cà Mau - Kiên Giang, 300-350 mm.

Gió mạnh và gió giật khi bão mạnh, siêu bão đổ bộ có giá trị lớn nhất là ở các khu vực từ Quảng Ninh đến Thanh Hóa, Nghệ An đến Thừa Thiên - Huế (cấp 15-16, giật trên cấp 17), thấp nhất ở khu vực Tây Nguyên (cấp 10 -11, giật trên cấp 12), các khu vực còn lại từ cấp 10-12, giật trên cấp 12-13.

Phân vùng bão và nguy cơ mưa lớn, gió mạnh khi bão mạnh, siêu bão đổ bộ được trình bày trong Hình 1.





Hình 1. Phân vùng bão và xác định nguy cơ mưa lớn, gió mạnh khi bão mạnh, siêu bão đổ bộ

### 3.5. Phân vùng và xác định nguy cơ nước dâng do bão cho dải ven biển Việt Nam

Nước dâng do bão là hệ quả của bão nên việc tính toán nước dâng do bão và xác định nguy cơ nước dâng do bão được dựa trên kết quả phân vùng và xác định nguy cơ bão. Khu vực ven biển Việt Nam được chia thành 5 vùng như sau: (i) *Vùng I*: Quảng Ninh - Thanh Hóa; (ii) *Vùng II*: Nghệ An - Thừa Thiên - Huế; (iii) *Vùng III*: Đà Nẵng - Quảng Ngãi; (iv) *Vùng IV*: Bình Định - Ninh Thuận; (v) *Vùng V*: Bình Thuận - Cà Mau.

Theo tiêu chí đồng nhất về độ lớn nước dâng do bão và đặc điểm thủy triều trong một vùng, có thể phân biệt như sau:

*Vùng I*: Từ Quảng Ninh đến Thanh Hóa có sự tương đồng khá cao về độ lớn, với giá trị nước dâng do bão trong quá khứ phổ biến từ 1,9-3,7 m, trung bình là 2,5 m; thủy triều phổ biến là nhật triều đều với biên độ triều cao nhất lớn hơn 180 cm.

*Vùng II*: Từ Nghệ An đến Thừa Thiên - Huế có sự phân hóa tương đối về độ lớn nước



dâng do bão. Khu vực từ Nghệ An đến Hà Tĩnh có giá trị nước dâng do bão phổ biến là lớn hơn 3,0 m, cao nhất đến 4,5 m, trung bình là 3,5 m; thủy triều phổ biến là nhật triều không đều với biên độ triều 170-180 cm. Khu vực từ Quảng Bình đến Thừa Thiên - Huế có giá trị nước dâng do bão thấp hơn, phổ biến là nhỏ hơn 2,5 m, ngoại trừ khu vực Quảng Trị có một vài điểm độ cao nước dâng đến 3,9 m, trung bình là 2,6 m; thủy triều là bán nhật triều không đều và có biên độ nhỏ hơn rõ rệt so với khu vực từ Nghệ An đến Hà Tĩnh với biên độ triều vào khoảng từ 80-110 cm.

*Vùng III: Từ Đà Nẵng đến Bình Định* có sự tương đồng khá cao về độ lớn nước dâng do bão với giá trị nước dâng do bão trong quá khứ phổ biến trong khoảng 0,7-1,1 m, ngoại trừ có hai điểm có độ lớn nước dâng trên 1,5 m, trung bình là 1,0 m; thủy triều tại khu vực này là nhật triều không đều với biên độ triều cao nhất từ 90-120 cm.

*Vùng IV: Từ Phú Yên đến Ninh Thuận* có độ lớn nước dâng trong quá khứ tương tự so với như vùng III, giá trị nước dâng do bão trong quá khứ phổ biến vào khoảng 0,6-1,6 m, trung bình là 1,0 m; thủy triều là nhật triều không đều với biên độ triều cao nhất từ 130-160 cm.

*Vùng V: Từ Bình Thuận đến Cà Mau* có sự phân hóa tương đối về độ lớn nước dâng do bão, vì địa hình bờ biển có sự thay đổi rõ rệt. Khu vực từ Bình Thuận đến Bà Rịa - Vũng Tàu bờ biển có độ dốc lớn nên nước dâng do bão tại khu vực này thấp nhất cả nước, phổ biến trong khoảng từ 0,6-1,2 m, trung bình là 0,8 m; thủy triều phổ biến là bán nhật triều không đều với biên độ vào khoảng 1,4-1,8 m. Ngược lại, khu vực ven biển Đồng bằng sông Cửu Long có địa hình thoải, nên tuy bão tại khu vực này không lớn nhưng độ cao nước dâng do bão khá cao, giá trị phổ biến là lớn hơn 0,8 m, nhiều điểm có độ cao nước dâng trong quá khứ trên 2,0 m; thủy triều phổ biến là bán nhật triều không đều với biên độ triều vào khoảng 1,8-2,0 m.

#### 4. Kết luận

Hàng năm, vùng biển nước ta thường xuyên chịu tác động mạnh của thiên tai có liên quan đến khí tượng thủy văn, trong đó có loại thiên tai nguy hiểm, bão và nước dâng do bão. Dưới tác động của biến đổi khí hậu, tình hình thiên tai có thể diễn ra với mức độ và cường độ ngày càng phức tạp và khó dự báo hơn. Dựa trên chuỗi số liệu bão từ 1961-2014, lãnh thổ Việt Nam được phân thành 8 vùng ảnh hưởng của bão: (i) Vùng Đông Bắc; (ii) Vùng Tây Bắc; (iii) Vùng từ Quảng Ninh đến Thanh Hóa; (iv) Vùng từ Nghệ An đến Thừa Thiên - Huế; (v) Vùng từ Đà Nẵng đến Bình Định; (vi) Vùng từ Phú Yên đến Ninh Thuận; (vii) Vùng Tây Nguyên; (viii) Vùng từ Bình Thuận đến Cà Mau - Kiên Giang.

Mùa bão xuất hiện chậm dần từ Bắc vào Nam, thường từ tháng 7-9 ở khu vực phía Bắc và tháng 10-12 ở khu vực phía Nam. Bão tập trung vào các tháng 7-8-9 ở các vùng Đông Bắc, Tây Bắc, Quảng Ninh đến Thanh Hóa; vào các tháng 8-9-10 ở vùng Nghệ An đến Thừa Thiên - Huế; vào các tháng 9-10-11 ở vùng Đà Nẵng đến Bình Định; và vào các tháng 10-11-12 ở các vùng Phú Yên đến Ninh Thuận, Tây Nguyên, Bình Thuận đến Cà Mau - Kiên Giang. Tần số bão trung bình năm cao nhất là 2,0-2,5 cơn ở vùng Quảng Ninh đến Thanh Hóa; thấp nhất là dưới 0,5 cơn ở vùng Tây Bắc, vùng Bình Thuận đến Cà Mau - Kiên Giang; và dao động từ 0,5-1,5 cơn ở các vùng còn lại.

Vùng Quảng Ninh đến Thanh Hóa và Nghệ An đến Thừa Thiên - Huế là vùng có gió bão mạnh nhất đã quan trắc được (cấp 15-16); kế đến là vùng từ Đà Nẵng đến Bình Định, Phú Yên đến Ninh Thuận (cấp 14-15); thấp nhất ở các vùng Tây Bắc, Tây Nguyên (cấp 10-11).

Lượng mưa trung bình một đợt bão quan trắc được ở các vùng phổ biến từ 100-150 mm; cao nhất là ở vùng Nghệ An đến Thừa Thiên - Huế (200-300 mm); thấp nhất là ở vùng Tây Bắc và Bình Thuận đến Cà Mau - Kiên Giang (50-100 mm).

Nước dâng do bão cao nhất đã xảy ra tại khu vực Nghệ An, Hà Tĩnh tới 4,5 m; kể đến là tại khu vực từ Quảng Ninh đến Thanh Hóa (3,5 m); khu vực từ Bình Thuận đến Bà Rịa - Vũng Tàu có nước dâng do bão thấp nhất (1,2 m). Trong tương lai, nếu có siêu bão đổ bộ, nước dâng do bão có thể lên đến 5,0 m tại khu vực Nghệ An, Hà Tĩnh.

Việc phân vùng bão và nhận định, xác định nguy cơ bão, nước dâng do bão cho dải ven

biển, nguy cơ gió mạnh, mưa lớn cho các vùng ở sâu trong đất liền khi bão mạnh, siêu bão đổ bộ có ý nghĩa quan trọng về mặt khoa học và thực tiễn. Kết quả phân vùng bão, xác định nguy cơ bão có thể được sử dụng để xây dựng các phương án ứng phó với bão mạnh, siêu bão và các thiên tai có liên quan đến bão trong tương lai nhằm giảm thiểu rủi ro thiên tai và phục vụ phát triển KT-XH bền vững.

### Tài liệu tham khảo

1. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2014), *Quyết định số 1857/QĐ-BTNMT ngày 29/8/2014 về Phân vùng bão và xác định nguy cơ bão, nước dâng do bão cho khu vực ven biển Việt Nam*.
2. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2016), *Quyết định số 2901/QĐ-BTNMT ngày 21/12/2016 về Cập nhật phân vùng bão, xác định nguy cơ bão, nước dâng do bão và phân vùng gió cho các vùng ở sâu trong đất liền khi bão mạnh, siêu bão đổ bộ*.
3. Đỗ Ngọc Quỳnh (1999), *Công nghệ dự báo bão và nước dâng do bão ven bờ biển Việt Nam*, Báo cáo tổng kết đề tài KT.03.06, Viện Cơ học - Trung tâm Khoa học Tự nhiên và Công nghệ Quốc gia, Hà Nội.
4. Trần Việt Liễn (1990), *Phân vùng gió mạnh, gió bão lãnh thổ Việt Nam*, Chương trình khoa học cấp Nhà nước, Mã số 42A,03,05.
5. Nguyễn Đức Ngữ và nnk (2010), *Báo cáo chuyên đề "Phân vùng ảnh hưởng của bão ở Việt Nam"*, thuộc đề tài "Nghiên cứu xây dựng bản đồ phân vùng tai biến môi trường tự nhiên lãnh thổ Việt Nam", Mã số: KC-08-01.
6. Phạm Văn Ninh (2000), *Nước dâng do bão và gió mùa, Chương trình điều tra nghiên cứu biển cấp nhà nước KHCN-06 (1996-2000)*, Biển Đông, Tập II, Khí tượng Thủy văn động lực biển, NXB Đại học Quốc gia Hà Nội.
7. Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu (2014), *Tổng hợp và công bố kết quả phân vùng bão và xác định nguy cơ bão, nước dâng do bão cho dải ven biển Việt Nam*, Báo cáo tổng kết nhiệm vụ, Hà Nội.
8. Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu (2016), *Cập nhật, ban hành phân vùng bão, trong đó có phân vùng gió cho các vùng ở sâu trong đất liền khi bão mạnh, siêu bão đổ bộ*, Báo cáo tổng kết dự án, Hà Nội.

## STUDY OF TYPHOON ZONING AND DETERMINATION OF TYPHOON AND STORM SURGE RISKS DURING SUPER TYPHOON LANDING

Nguyen Xuan Hien<sup>(1)</sup>, Nguyen Van Thang<sup>(1)</sup>, Tran Thuc<sup>(1)</sup>,

Nguyen Van Hiep<sup>(2)</sup>, Huynh Thi Lan Huong<sup>(1)</sup>, Mai Van Khiem<sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Viet Nam Institute of Meteorology, Hydrology and Climate Change

<sup>(2)</sup> Vietnam Academy of Science and Technology

**Abstract:** *This paper presents the results of study on typhoon and storm surge zoning and determination of strong wind and heavy rainfall risks for Vietnam inland during landing of strong or super typhoons. Typhoon number and intensity, storm surge, rainfall and wind data were updated to 2014 in this study. The results showed that the territory of Vietnam can be divided into 8 typhoon zones. Typhoon season (the three months with the most typhoon frequency) occurs earliest in the northern zones (from July to September) and be latter in the southern zones (from October to December). The typhoon density shows the highest values from 2.0 to 2.5 typhoons/year in the region from Quang Ninh to Thanh Hoa and less in other regions. The strongest storm wind observed was as high as 15-16 categories in Beaufort scale. Averaging of all typhoons in each zone, accumulated rainfall associated with a typhoon landing is about from 100-150 mm. The zone with the highest value of the average rainfall reaches 200-300 mm. The highest storm surge is 4.5 m. In the future, climate change may result in an increase in the risk of typhoon in general, the risks are related to strong wind, heavy rainfall and storm surge in particular. In extreme cases, storm surge can reach up to 5.0 m in coastal areas of Nghe An, Ha Tinh in case of super typhoon landing.*

**Keywords:** *typhoon zoning, typhoon risk, storm surge, strong wind and heavy rainfall.*

# HIỆN TRẠNG THÍCH ỨNG VỚI BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU - NGHIÊN CỨU ĐIỂN HÌNH CHO TỈNH QUẢNG NGÃI

Huỳnh Thị Lan Hương, Đỗ Tiến Anh, Nguyễn Văn Đại, Đinh Nhật Quang

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

**Tóm tắt:** Đã có nhiều hoạt động thích ứng với biến đổi khí hậu ở nước ta. Tuy nhiên, hiệu quả của các giải pháp thích ứng thường không được đánh giá đầy đủ để có thể điều chỉnh hoặc nhân rộng một cách hệ thống. Cần thiết phải đánh giá được hiện trạng của từng địa phương, trên cơ sở đó có thể đánh giá hiệu quả của các giải pháp thích ứng được triển khai. Bài báo này trình bày kết quả nghiên cứu xây dựng bộ chỉ số đánh giá hiện trạng thích ứng với biến đổi khí hậu dựa trên 3 bộ chỉ số thành phần gồm: Bộ chỉ số về khả năng chống chịu của môi trường tự nhiên, bộ chỉ số về tình trạng dễ bị tổn thương và bộ chỉ số về giảm nhẹ rủi ro do biến đổi khí hậu. Nghiên cứu điển hình được thực hiện cho tỉnh Quảng Ngãi để hỗ trợ việc đánh giá tổng quát tình hình thực hiện các hoạt động thích ứng, hiệu quả của việc phân bổ nguồn lực và hiện trạng tổn thương, từ đó xác định các chính sách phù hợp cho hiện tại và tương lai. Kết quả cho thấy, nguồn lực đầu tư cho các hoạt động thích ứng với biến đổi khí hậu ở Quảng Ngãi nên được ưu tiên cho các địa phương như thành phố Quảng Ngãi, các huyện Sơn Tịnh, Tư Nghĩa, Mộ Đức, Đức Phổ và huyện đảo Lý Sơn.

**Từ khóa:** Biến đổi khí hậu, hiện trạng thích ứng với biến đổi khí hậu.

## 1. Giới thiệu chung

Biến đổi khí hậu (BĐKH) là thách thức nghiêm trọng nhất đối với Việt Nam. BĐKH có tác động mạnh đến các ngành, các địa phương, đặc biệt là các tỉnh ven biển miền Trung. Quảng Ngãi là một tỉnh ven biển có địa hình đa dạng và phức tạp với hệ thống sông ngòi dày đặc. Khí hậu thuộc vùng giao thoa giữa khí hậu đại dương và khí hậu lục địa, lại nằm gần một trong 5 ổ bão lớn nhất thế giới vì vậy chịu ảnh hưởng lớn của sự thay đổi các điều kiện khí hậu. Các hiện tượng thiên tai như bão, lũ lụt, lũ quét, ngập úng, hạn hán, sa mạc hóa, xâm nhập mặn, lốc, sạt lở đất, nước biển dâng, ... là các hiện tượng tự nhiên thường xảy ra hàng năm gây ra nhiều thiệt hại về người và tài sản cho các địa phương trong tỉnh. Theo kịch bản phát thải cao RCP8.5, đến năm 2100 nhiệt độ trung bình năm tại Quảng Ngãi có thể tăng từ 2,6÷4,3°C, lượng mưa trung bình năm có thể tăng 22,2% và mực nước biển dâng tăng khoảng 73 cm [1]. BĐKH tác động đến nhiều lĩnh vực quan trọng như tài nguyên nước, nông nghiệp, y tế cộng đồng, năng lượng và

giao thông vận tải, ... trên các khu vực của tỉnh Quảng Ngãi. Chính vì vậy, nếu không có các biện pháp thích ứng hiệu quả, BĐKH sẽ gây ra những tác động nghiêm trọng đến các hoạt động kinh tế - xã hội và hệ sinh thái trên địa bàn tỉnh Quảng Ngãi.

Nghiên cứu này xây dựng bộ chỉ số đánh giá hiện trạng thích ứng với BĐKH và áp dụng thử nghiệm cho tỉnh Quảng Ngãi. Bộ chỉ số được xây dựng bao gồm: (1) Chỉ số khả năng chống chịu của môi trường tự nhiên; (2) Chỉ số tình trạng dễ bị tổn thương do BĐKH; và (3) Chỉ số giảm nhẹ rủi ro do BĐKH.

## 2. Phương pháp và số liệu

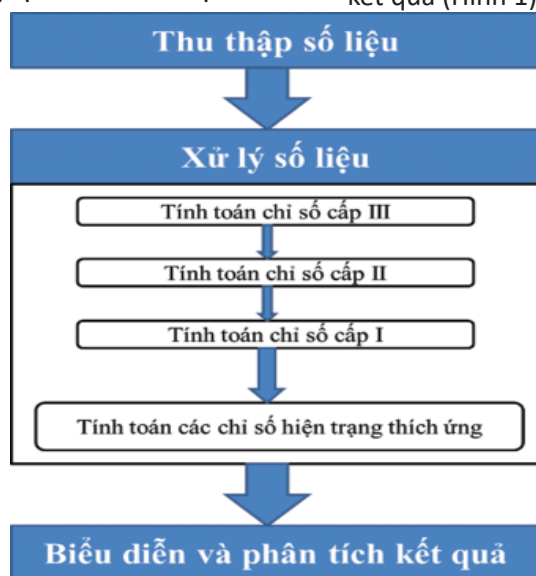
Việc đánh giá hiệu quả thích ứng với BĐKH theo chỉ số có thể được thực hiện theo ba bước chính: (i) Đánh giá hiện trạng của lĩnh vực/địa phương trước BĐKH; (ii) Đánh giá hiệu quả của các hoạt động thích ứng đã và đang thực hiện tại địa phương; (iii) Tổng hợp kết quả và đánh giá thích ứng [3].

Bài báo này tập trung vào việc nghiên cứu đề xuất bộ chỉ số đánh giá hiện trạng thích ứng

với BĐKH. Qua phân tích các bộ chỉ số được áp dụng trên thế giới và ở Việt Nam, các chỉ số để đánh giá hiện trạng thích ứng với BĐKH được lựa chọn, bao gồm: (1) Bộ chỉ số khả năng chống chịu của môi trường tự nhiên (MTTN); (2) Bộ chỉ số đánh giá tình trạng dễ bị tổn thương do BĐKH; và (3) Bộ chỉ số giảm nhẹ rủi ro do BĐKH. Trong đó, khả năng chống chịu của môi trường tự nhiên biểu thị cho khả

năng thích ứng và làm giảm tình trạng dễ bị tổn thương của cộng đồng; tình trạng dễ bị tổn thương và khả năng giảm nhẹ rủi ro do BĐKH là những thông tin chung, tổng quan về khả năng của cộng đồng ứng phó với BĐKH.

Quy trình tính toán các bộ chỉ số có thể thực hiện theo ba bước: (i) Thu thập số liệu; (ii) Xử lý số liệu; và (iii) Biểu diễn và phân tích kết quả (Hình 1).



Hình 1. Quy trình tính toán bộ chỉ số hiện trạng thích ứng với BĐKH  
(Nguồn: Huỳnh Thị Lan Hương, 2015)

### 2.1. Bộ chỉ số về khả năng chống chịu của môi trường tự nhiên

Để xác định các chỉ số về khả năng chống chịu của MTTN, cần đánh giá các đặc điểm của một MTTN chống chịu tốt với BĐKH [2]. Các đặc điểm này bao gồm: (i) Sự đa dạng của MTTN; (ii) Tính linh hoạt trong quản lý MTTN; và (iii) Khả năng tiếp tục cung cấp các dịch vụ hệ sinh thái MTTN. Ba đặc điểm này được biểu thị bằng 3 chỉ số cấp I. Từng chỉ số cấp I được chi tiết thành các chỉ số cấp II và III (Bảng 1).

Chỉ số khả năng chống chịu của MTTN RI (*Resilience Index*) được tính theo công thức:

$$RI = (D + F + ES) / 3 \quad (1)$$

Trong đó: RI có giá trị từ 0 đến 1, RI càng lớn thì MTTN càng có khả năng chống chịu cao trước BĐKH.

### 2.2. Bộ chỉ số về tình trạng dễ bị tổn thương do biến đổi khí hậu

Tình trạng dễ bị tổn thương do BĐKH có thể được đánh giá qua ba chỉ số cấp I: Chỉ số phơi bày (E); chỉ số mức độ nhạy cảm (S) và chỉ số khả năng thích ứng (AC). Các chỉ số cấp II và III tương ứng với các chỉ số cấp I được trình bày trong Bảng 2.

Chỉ số về tình trạng dễ bị tổn thương do BĐKH CVI (*Climate change Vulnerability Index*) được xác định dựa vào giá trị của ba yếu tố nêu trên theo công thức sau:

$$CVI = \frac{E + S + (1 - AC)}{3} \quad (2)$$

Trong đó, CVI có giá trị từ 0 đến 1, CVI càng lớn thì mức độ dễ bị tổn thương do BĐKH càng cao.



Bảng 1. Bộ chỉ số khả năng chống chịu của MTTN

Cấp I	Cấp II	Cấp III
Sự đa dạng của MTTN (D - Diversity)	Diện tích môi trường bán tự nhiên	(1) Đất sản xuất nông nghiệp; (2) Đất lâm nghiệp; (3) Đất nuôi trồng thủy sản; (4) Đất nông nghiệp khác; (5) Đất đồng cỏ; (6) Đất sông suối và mặt nước chuyên dụng; (7) Đất chưa sử dụng.
	Sự đa dạng của thảm thực vật	(1) Rừng gỗ; (2) Rừng tre nứa; (3) Rừng hỗn giao; (4) Rừng núi đá; (5) Rừng có trữ lượng; (6) Rừng trồng chưa có trữ lượng; (7) Tre, luồng; (8) Cây đặc sản; (9) Cây ngập mặn.
	Tái tạo môi trường sống ven biển	Diện tích cây ngập mặn, phèn (ha)
	Sự đa dạng của MTTN	(1) Phạm vi của môi trường sống bán tự nhiên; (2) Sự đa dạng của thảm thực vật; (3) Tái tạo môi trường sống ven biển.
Tính linh hoạt trong quản lý MTTN (F-Flexibility Management)	Diện tích đất thuộc các khu bảo tồn	
	Hiệu quả trong việc đánh giá/lập kế hoạch cho ĐCKH	Thực trạng tích hợp ĐCKH vào các kế hoạch bảo vệ môi trường
	Giá trị chỉ số quản lý linh hoạt MTTN	Chỉ số quản lý linh hoạt MTTN
Khả năng tiếp tục cung cấp các dịch vụ hệ sinh thái MTTN (ES-Ecological Services)	Dịch vụ hỗ trợ	Chất lượng không khí
	Dịch vụ cung cấp	Số lượng lâm sản
	Dịch vụ điều tiết	(1) Tái tạo môi trường sống ven biển; (2) Sinh thái môi trường nước.
	Dịch vụ văn hóa	(1) Số lượng khách du lịch đến vườn quốc gia; (2) Sinh thái môi trường nước

(Nguồn: Huỳnh Thị Lan Hương, 2015)

Bảng 2. Bộ chỉ số về tình trạng dễ bị tổn thương do ĐCKH

Cấp I	Cấp II	Cấp III
Mức độ phơi bày (E-Exposure)	Hiện tượng khí hậu cực đoan	(1) Số trận bão và áp thấp nhiệt đới ảnh hưởng trung bình năm; (2) Số trận lũ xảy ra trung bình năm; (3) Mưa lớn.
	Dao động khí hậu	(1) Mức tăng nhiệt độ trung bình năm; và (2) Mức thay đổi lượng mưa năm.
	Nước biển dâng	Mức nước biển dâng
Mức độ nhạy cảm (S-Sensitivity)	Tài nguyên nước	(1) Mức thay đổi lượng bốc hơi tiềm năng so với thời kỳ nền; (2) Mức thay đổi dòng chảy so với thời kỳ nền.
	Xã hội	(1) Tổng số dân; (2) Mật độ dân số; (3) Tỷ lệ tăng dân số; (4) Dân số nông thôn; (5) Dân số thành thị; (6) Lượng nước sinh hoạt bình quân đầu người; (7) Tỷ lệ phụ nữ; (8) Tỷ lệ trẻ em <15 tuổi; (9) Tỷ lệ người già >60 tuổi; (10) Tỷ lệ người dân tộc thiểu số; (11) Tỷ lệ hộ nghèo; (12) Tỷ lệ thất nghiệp.
	Nông nghiệp	(1) Diện tích đất nông nghiệp; (2) Diện tích đất nông nghiệp bình quân đầu người; (3) Năng suất cây trồng; (4) Sản lượng nông nghiệp; (5) Giá trị sản xuất nông nghiệp; (6) Số lượng gia súc, gia cầm; (7) Dân số nông thôn.
	Lâm nghiệp	(1) Diện tích rừng; (2) Giá trị sản xuất lâm nghiệp; (3) Sản lượng gỗ khai thác.
	Thủy sản	(1) Diện tích mặt nước nuôi trồng thủy sản; (2) Sản lượng thủy sản; (3) Số lượng tàu đánh bắt hải sản; (4) Giá trị sản xuất thủy sản.
	Công nghiệp	(1) Số lượng ngành công nghiệp; (2) Giá trị sản xuất công nghiệp (khai thác mỏ, chế biến khoáng sản, sản xuất và phân phối điện, khí đốt và nước).
Khả năng thích ứng (AC-Adaptation Capacity)	Truyền thông	(1) Số thuê bao điện thoại/100 dân; (2) Số thuê bao Internet/100 dân
	Cơ sở hạ tầng - xã hội	(1) Số lượng cơ sở y tế; (2) Số bác sỹ; (3) Số trường học; (4) Dân số ở độ tuổi lao động; (5) Đường giao thông nông thôn được cứng hóa; và (6) Các công trình thủy lợi.

(Nguồn: Huỳnh Thị Lan Hương và nnk, 2015)

### 2.3. Bộ chỉ số về giảm nhẹ rủi ro do biến đổi khí hậu

Chỉ số giảm nhẹ rủi ro (GNRR) do BĐKH có thể được xác định theo các đặc điểm: (i) Môi trường và tài nguyên; (ii) Kinh tế - xã hội; và (iii) Chính sách và quản lý. Các lĩnh vực đánh giá và chỉ số cấp II tương ứng với các chỉ số cấp

I được trình bày trong Bảng 3.

Với giả thiết rằng trọng số cho 3 chỉ số cấp I là như nhau, chỉ số GNRR được xác định theo công thức sau:

$$GNRR = \frac{M_1 + M_2 + M_3}{3} \quad (3)$$

Bảng 3. Bộ chỉ số về giảm nhẹ rủi ro do BĐKH

Cấp I	Lĩnh vực đánh giá			Cấp II
Môi trường và Tài nguyên (M <sub>1</sub> )	Hiện trạng			Độ che phủ rừng
	Năng lực			(1) Phần trăm diện tích rừng trồng mới; (2) Tỷ lệ giá trị trồng, nuôi rừng.
Kinh tế xã hội (M <sub>2</sub> )	Hiện trạng	Y tế	Khả năng tiếp cận với các dịch vụ y tế	(1) Số giường bệnh/100 người; (2) Số lượng bác sĩ/100 người.
			Chất lượng sức khỏe	(1) Số người nhiễm HIV (/100,000 người); (2) Số người bị ngộ độc thực phẩm (/100,000 người).
	Giáo dục			(1) Số lượng học sinh/1 giáo viên; (2) Tỷ lệ học sinh tốt nghiệp trung học phổ thông.
		Điều kiện xã hội	Nghèo đói	(1) Tỷ lệ hộ nghèo; (2) Tỷ lệ thất nghiệp; (3) Tốc độ tăng trưởng dân số.
			Mất cân bằng giới	(1) Tỷ lệ học sinh nữ; (2) Tỷ lệ giáo viên nữ.
	Năng lực	Y tế	Khả năng cung cấp các dịch vụ y tế	Ngân sách cho y tế (phần trăm ngân sách công)
			Chất lượng y tế	(1) Số người ngộ độc thực phẩm; (2) Số người chết do HIV/AIDS; (3) Tỷ lệ trẻ em dưới 1 tuổi được tiêm chủng đầy đủ các loại vắc-xin.
Giáo dục		Ngân sách cho giáo dục	Ngân sách cho giáo dục (% ngân sách công)	
Chính sách và quản lý (M <sub>3</sub> )				(1) Kế hoạch phòng tránh giảm nhẹ thiên tai; (2) Kế hoạch TƯBĐKH; (3) Các dự án ứng phó với BĐKH và nâng cao nhận thức cộng đồng.

(Nguồn: Huỳnh Thị Lan Hương, 2015)

### 2.4. Hiện trạng thích ứng với biến đổi khí hậu

Hiện trạng thích ứng với BĐKH được đánh giá tổng hợp từ 3 bộ chỉ số: Khả năng chống chịu của MTTN, tình trạng dễ bị tổn thương và khả năng giảm nhẹ rủi ro do BĐKH, với giả định ba chỉ số trên đều có trọng số như nhau. Các trọng số này có thể được thay đổi dựa trên ý kiến chuyên gia.

### 2.5. Số liệu

Số liệu được sử dụng trong nghiên cứu bao gồm: (i) Các dữ liệu thống kê tổng hợp sẵn có ở địa phương như niên giám thống kê, các báo cáo tổng kết năm, quy hoạch tổng thể, kế hoạch phát triển kinh tế - xã hội; (ii) Số liệu được thu thập thông qua các cuộc điều tra,

khảo sát ở từng huyện/thành phố, các cuộc họp nhóm và khảo sát thực tế ngành, tham vấn cộng đồng để đánh giá mức độ nhận thức của người dân địa phương và chính quyền địa phương đối với BĐKH và những tác động của nó; (iii) Dữ liệu bản đồ và phương pháp GIS chồng chập bản đồ để xác định mức độ dễ bị tổn thương do BĐKH của các huyện trên địa bàn tỉnh Quảng Ngãi.

### 3. Kết quả đánh giá hiện trạng thích ứng với biến đổi khí hậu của tỉnh Quảng Ngãi

#### 3.1. Khả năng chống chịu của môi trường tự nhiên

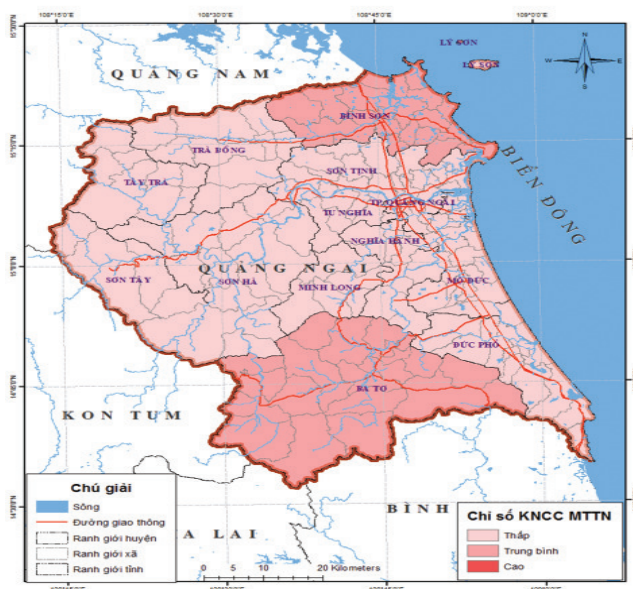
Kết quả tính toán chỉ số khả năng chống chịu của MTTN của tỉnh Quảng Ngãi được

trình bày trong Bảng 4 và Hình 2. Có thể thấy khả năng chống chịu của MTTN của tỉnh là ở mức trung bình. Tỉnh cần tăng cường quản lý linh hoạt MTTN bằng cách xây dựng thêm các khu vườn quốc gia và khu bảo tồn, đồng thời tích hợp BĐKH vào các kế hoạch bảo vệ môi trường hiện tại và mới. Bên cạnh đó, tỉnh cũng cần tăng cường tính đa dạng của MTTN bằng

cách trồng thêm rừng, tăng diện tích cơ sở hạ tầng xanh,... Khả năng chống chịu của MTTN tại 2 huyện Bình Sơn và Ba Tư đạt mức trung bình, cao hơn các địa bàn khác. Trong thời gian tới tỉnh cần tập trung đầu tư để nâng cao khả năng chống chịu của MTTN tại các địa phương có chỉ số thấp.

Bảng 4. Giá trị chỉ số khả năng chống chịu của MTTN của tỉnh Quảng Ngãi

Các chỉ số	Giá trị chỉ số năm 2013
1. Sự đa dạng của MTTN	0,16
1.1. Diện tích môi trường bán tự nhiên	0,25
1.2. Sự đa dạng của thảm thực vật	0,13
1.3. Tái tạo môi trường sống ven biển	0,07
2. Tính linh hoạt trong quản lý MTTN	0,10
2.1. Tích hợp BĐKH	0,20
2.2. Diện tích khu bảo tồn	0,00
3. Dịch vụ hệ sinh thái	0,38
3.1. Dịch vụ hỗ trợ	0,81
3.2. Dịch vụ cung cấp	0,11
3.3. Dịch vụ điều tiết	0,33
3.4. Dịch vụ văn hóa	0,28
Khả năng chống chịu của MTTN	0,14



Hình 2. Bản đồ chỉ số khả năng chống chịu của MTTN của tỉnh Quảng Ngãi

### 3.2. Tình trạng dễ bị tổn thương do biến đổi khí hậu

Kết quả xác định tình trạng dễ bị tổn thương do BĐKH của tỉnh Quảng Ngãi được trình bày trong Bảng 5 và Hình 3. Tình trạng dễ bị tổn thương do BĐKH được đánh giá qua 3 mức độ: Thấp ( $CVI < 0,35$ ), trung bình ( $0,35 \leq CVI \leq 0,75$ ) và cao ( $CVI > 0,75$ ).

Kết quả tính toán cho thấy, trong điều kiện khí hậu hiện tại (2013) cùng hiện trạng kinh tế

- xã hội, nhìn chung, tỉnh có khả năng dễ bị tổn thương thấp trước tác động của BĐKH. Huyện Bình Sơn và Mộ Đức có mức tổn thương thấp, các huyện còn lại đều ở mức độ tổn thương trung bình. Huyện Lý Sơn là huyện có chỉ số dễ bị tổn thương do BĐKH cao nhất trong toàn tỉnh do khả năng thích ứng của huyện là thấp nhất (0,01), mặc dù chỉ số mức phơi bày và độ nhạy cảm là tương đối cao (0,32 và 0,31).

Bảng 5. Giá trị chỉ số tính dễ bị tổn thương do BĐKH của tỉnh Quảng Ngãi

Địa phương	E	S	AC	CVI	Địa phương	E	S	AC	CVI
Tp.Quảng Ngãi	0,30	0,33	0,45	0,39	Trà Bồng	0,34	0,34	0,28	0,47
Bình Sơn	0,30	0,35	0,72	0,31	Tây Trà	0,34	0,28	0,18	0,48
Sơn Tịnh	0,31	0,40	0,62	0,37	Sơn Hà	0,14	0,35	0,37	0,37
Tư Nghĩa	0,30	0,41	0,53	0,39	Sơn Tây	0,14	0,36	0,14	0,45
Nghĩa Hành	0,29	0,29	0,33	0,42	Minh Long	0,11	0,31	0,10	0,44
Mộ Đức	0,29	0,31	0,56	0,35	Ba Tư	0,15	0,41	0,32	0,41
Đức Phổ	0,31	0,49	0,50	0,43	Lý Sơn	0,32	0,31	0,01	0,54

(Nguồn: Huỳnh Thị Lan Hương, 2015)



Hình 2. Bản đồ chỉ số khả năng chống chịu của MTTN của tỉnh Quảng Ngãi

### 3.3. Khả năng giảm nhẹ rủi ro do biến đổi khí hậu

Kết quả tính toán khả năng GNRR của tỉnh Quảng Ngãi được trình bày trong Bảng 6 và Hình 4. Qua đó cho thấy, khả năng GNRR của

các huyện/thành phố là khá thấp. Chỉ có huyện Ba Tư là có chỉ số này ở mức cao vì huyện có nhiều đầu tư cho công tác GNRR thiên tai và thích ứng với BĐKH. Bên cạnh đó, huyện có tỷ lệ độ che phủ rừng lớn nhất trong tỉnh và là địa

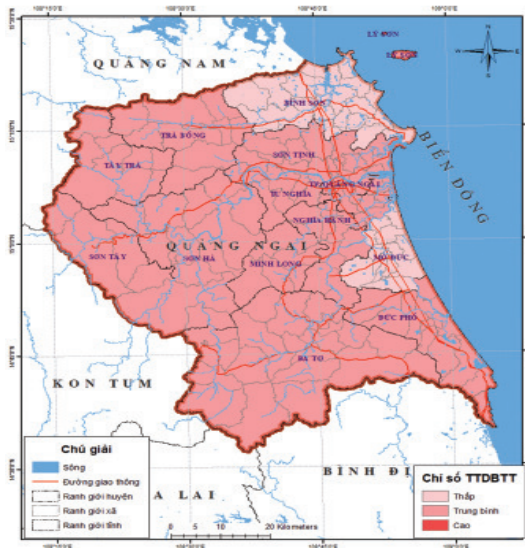
phương duy nhất đã xây dựng kế hoạch thích ứng với BĐKH và thành lập Ban chỉ đạo các dự án thích ứng với BĐKH, đồng thời triển khai một số hoạt động nâng cao khả năng thích ứng với sự tài trợ của tổ chức PLAN.

Huyện có chỉ số GNRR thấp nhất là Sơn

Tịnh (0,25). Mặc dù, huyện có chỉ số về kinh tế - xã hội ở mức khá cao, xếp thứ 5 trong tổng số 14 huyện, tuy nhiên, mức độ che phủ rừng của Sơn Tịnh không cao, dẫn đến chỉ số môi trường và tài nguyên thấp.

*Bảng 6. Giá trị chỉ số giảm nhẹ rủi ro do BĐKH của tỉnh Quảng Ngãi*

Địa phương	Môi trường & tài Nguyên	KT-XH	Chính sách & quản lý	Chỉ số GNRR	Xếp hạng	Địa phương	Môi trường & tài nguyên	KT-XH	Chính sách & quản lý	Chỉ số GNRR	Xếp hạng
Tp. Quảng Ngãi	0,00	0,70	0,36	0,35	7	Trà Bồng	0,81	0,48	0,00	0,43	2
Bình Sơn	0,29	0,56	0,36	0,41	4	Tây Trà	0,36	0,52	0,00	0,29	13
Sơn Tịnh	0,17	0,57	0,00	0,25	14	Sơn Hà	0,44	0,49	0,36	0,43	3
Tư Nghĩa	0,33	0,67	0,00	0,33	9	Sơn Tây	0,48	0,57	0,00	0,35	8
Nghĩa Hành	0,40	0,54	0,00	0,31	12	Minh Long	0,59	0,37	0,00	0,32	10
Mộ Đức	0,56	0,58	0,00	0,38	5	Ba Tơ	0,72	0,48	1,00	0,73	1
Đức Phổ	0,46	0,49	0,00	0,32	11	Lý Sơn	0,58	0,53	0,00	0,37	6



*Hình 3. Bản đồ khả năng giảm nhẹ rủi ro của tỉnh Quảng Ngãi*

### 3.4. Hiện trạng thích ứng với biến đổi khí hậu

Kết quả đánh giá hiện trạng thích ứng với BĐKH ở tỉnh Quảng Ngãi được tổng hợp trong Bảng 7. Qua đó cho thấy, nguồn lực đầu tư cho các hoạt động thích ứng với BĐKH cần tập trung và ưu tiên các địa phương sau: Thành phố Quảng Ngãi, các huyện Sơn Tịnh, Tư

Nghĩa, Mộ Đức, Đức Phổ và huyện đảo Lý Sơn.

### 4. Kết luận

Nghiên cứu đã xây dựng và áp dụng thử nghiệm bộ chỉ số đánh giá hiện trạng thích ứng với BĐKH cho tỉnh Quảng Ngãi. Kết quả nghiên cứu có thể giúp các nhà hoạch định chính sách có những đánh giá tổng quát về tình hình thực



hiện các hoạt động thích ứng với BĐKH, hiệu quả của việc phân bổ nguồn lực và hiện trạng tổn thương tại thời điểm hiện tại, từ đó đưa ra các chính sách phù hợp cho hiện tại và tương lai. Bộ chỉ số có tính khả thi cao do hầu hết các số liệu đầu vào đều được thống kê, báo cáo hàng năm trong niên giám thống kê của địa phương. Kết quả tính toán hiện trạng thích ứng với BĐKH, sẽ được tiếp tục sử dụng để đánh giá hiệu quả của các giải pháp thích ứng

với BĐKH, trên cơ sở đó đưa ra các quyết định phân bổ nguồn lực phù hợp nhất cho thích ứng với BĐKH. Tuy nhiên, việc đánh giá còn phần nào mang tính chủ quan trong việc xác định giá trị của các chỉ số thành phần. Để khắc phục hạn chế này, cần tham khảo, lấy ý kiến của các nhà quản lý, các nhà khoa học và người dân trong xác định các giá trị của các chỉ số thành phần.

*Bảng 7. Kết quả đánh giá hiện trạng thích ứng với BĐKH của tỉnh Quảng Ngãi*

Địa phương	Khả năng chống chịu của MTTN	Tình trạng dễ bị tổn thương	Khả năng giảm thiểu rủi ro do BĐKH	Đánh giá chung
Tp. Quảng Ngãi	Thấp	Trung bình	Thấp	4
Bình Sơn	Trung bình	Trung bình	Trung bình	6
Sơn Tịnh	Thấp	Trung bình	Thấp	4
Tư Nghĩa	Thấp	Trung bình	Thấp	4
Nghĩa Hành	Thấp	Thấp	Thấp	5
Mộ Đức	Thấp	Trung bình	Thấp	4
Đức Phổ	Thấp	Trung bình	Thấp	4
Tây Trà	Thấp	Thấp	Thấp	5
Trà Bồng	Thấp	Thấp	Trung bình	6
Sơn Tây	Thấp	Thấp	Thấp	5
Sơn Hà	Thấp	Thấp	Trung bình	6
Ba Tơ	Trung bình	Thấp	Cao	7
Minh Long	Thấp	Thấp	Thấp	5
Lý Sơn	Thấp	Cao	Trung bình	4

### Tài liệu tham khảo

1. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2016), *Kịch bản biến đổi khí hậu và nước biển dâng cho Việt Nam*, NXB Tài nguyên - Môi trường và Bản đồ Việt Nam, Hà Nội, tr.170;
2. Huỳnh Thị Lan Hương (2015), *Nghiên cứu phát triển bộ chỉ số thích ứng với BĐKH phục vụ công tác quản lý nhà nước về biến đổi khí hậu*, Báo cáo tổng kết đề tài nghiên cứu KHCN cấp Nhà nước, Mã số BĐKH.16;
3. Natural England (2010), *Climate change adaptation indicators for the natural environment, Natural England*, Peterborough.

# STATUS OF CLIMATE CHANGE ADAPTATION - A CASE STUDY OF QUANG NGAI PROVINCE

Huynh Thi Lan Huong, Do Tien Anh, Nguyen Van Dai, Dinh Nhat Quang  
Vietnam Institute of Meteorology, Hydrology and Climate Change

**Abstract:** *There has been many Climate Change Adaptation (CCA) activities in Vietnam. However, the effectiveness of these activities has not been evaluated adequately so that they can be adjusted or replicated systematically. In order to evaluate the effectiveness of implemented CCA activities, it is necessary to assess current status of CCA for each location. This paper presents results of a research on developing a set of CCA status assessment indicators. This set includes three indicators which are natural environment resilience, climate change vulnerability and climate change risk mitigation. A case study was carried out for Quang Ngai province to support a comprehensive assessment of CCA activities, the effectiveness of investment resources allocation and vulnerability to identify appropriate policies. The results show that investment resources for adaptation activities in Quang Ngai should be prioritized for Quang Ngai city and other districts such as Son Tinh, Tu Nghia, Mo Duc, Duc Pho and Ly Son island.*

**Keywords:** *Climate change, status of climate change adaptation.*

# DỰ TÍNH BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU VÀ ĐÁNH GIÁ SỰ THAY ĐỔI CỦA MƯA CỰC ĐOẠN CHO TỈNH HÀ TĨNH

Vũ Văn Thăng, Trần Thực, Mai Văn Khiêm, Lưu Nhật Linh,  
Hà Trường Minh, Hoàng Thị Thúy Vân  
Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu

**Tóm tắt:** Phương pháp chi tiết hóa động lực được áp dụng để dự tính biến đổi khí hậu chi tiết cho khu vực Hà Tĩnh. Bốn mô hình khí hậu khu vực độ phân giải cao bao gồm CCAM, cIWRf, PRECIS, RegCM được áp dụng để tính toán chi tiết hóa kết quả của mô hình khí hậu toàn cầu cho khu vực tỉnh Hà Tĩnh. Phương pháp thống kê được áp dụng để hiệu chỉnh kết quả từ các mô hình theo số liệu quan trắc tại các trạm khí tượng thủy văn. Mức độ tin cậy của kết quả dự tính nhiệt độ và mưa được phân tích và khuyến nghị trong sử dụng. Đường quan hệ Cường độ - Thời đoạn - Tần suất mưa trong tương lai do tác động của biến đổi khí hậu được xây dựng để phục vụ việc tính toán thiết kế các công trình tiêu thoát nước đô thị.

**Từ khóa:** Dự tính khí hậu độ phân giải cao, thay đổi của IDF do biến đổi khí hậu.

## 1. Mở đầu

Biến đổi khí hậu (BĐKH) đã và đang tác động trực tiếp đến đời sống kinh tế - xã hội và môi trường của Việt Nam, trong đó các khu vực đồng bằng và ven biển miền Trung được đánh giá là chịu tác động mạnh nhất. Do đặc thù về vị trí địa lý và địa hình, trong những năm qua Hà Tĩnh đã chịu nhiều thiệt hại về người và tài sản do các hiện tượng thời tiết cực đoan như bão, mưa lũ, ngập lụt, lũ quét, gió tây khô nóng,...

Bài báo này trình bày các kết quả chi tiết hóa Kịch bản BĐKH và nước biển dâng cho Hà Tĩnh dựa trên Kịch bản BĐKH và nước biển dâng năm 2016 của Việt Nam. Mức độ tin cậy của kết quả dự tính khí hậu được xác định và khuyến nghị cho người sử dụng. Sự thay đổi của mưa cực đoan thể hiện bởi sự thay đổi của đường quan hệ Cường độ - Thời đoạn - Tần suất (IDF) mưa hiện tại và tương lai do tác động của BĐKH được xây dựng để phục vụ việc tính toán thiết kế các công trình tiêu thoát nước đô thị.

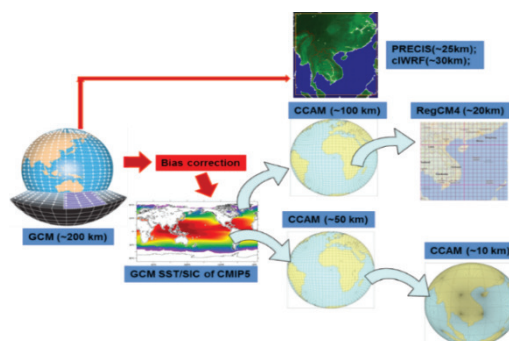
Nội dung trong bài báo này được trích từ kết quả nghiên cứu của Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu về phân tích khí hậu hiện tại và tương lai phục vụ công tác quản lý nguồn nước tại tỉnh Hà Tĩnh trong

khôn khổ của dự án hợp tác giữa Việt Nam và Vương quốc Bỉ về “Quản lý nguồn nước tổng hợp và Phát triển đô thị trong mối liên hệ với biến đổi khí hậu tại Hà Tĩnh”.

## 2. Phương pháp và số liệu

### 2.1. Phương pháp

Phương pháp chi tiết hóa động lực được sử dụng để xây dựng kịch bản BĐKH độ phân giải cao cho tỉnh Hà Tĩnh. Bốn mô hình khí hậu khu vực được áp dụng bao gồm: CCAM, RegCM, PRECIS và cIWRf. Mỗi mô hình có các phương án tính toán khác nhau dựa trên kết quả tính toán từ các mô hình toàn cầu của IPCC, 2013 (Hình 1) [2].



Hình 1. Sơ đồ chi tiết hóa động lực độ phân giải cao

Sự thay đổi của nhiệt độ và mưa được so sánh với thời kỳ cơ sở 1986-2005, đây cũng là giai đoạn được IPCC dùng trong báo cáo lần thứ năm (AR5, 2013) [5].

Đối với nhiệt độ:

$$\Delta T_{\text{future}} = T_{\text{future}}^* - T_{1986-2005}^*$$

Đối với lượng mưa:

$$R_{\text{future}} = \frac{(R_{\text{future}}^* - R_{1986-2005}^*)}{R_{1986-2005}^*} * 100$$

Trong đó:  $\Delta T_{\text{future}}$  là biến đổi của nhiệt độ trong tương lai so với thời kỳ cơ sở ( $^{\circ}\text{C}$ ),  $T_{\text{future}}^*$  là nhiệt độ tương lai ( $^{\circ}\text{C}$ ),  $T_{1986-2005}^*$  là nhiệt độ trung bình của thời kỳ cơ sở ( $^{\circ}\text{C}$ );  $\Delta R_{\text{future}}$  là biến đổi của lượng mưa trong tương lai so với thời kỳ cơ sở (%),  $R_{\text{future}}^*$  là lượng mưa tương lai (mm),  $R_{1986-2005}^*$  là lượng mưa trung bình của thời kỳ cơ sở (mm).

Mô hình khí hậu động lực có ưu điểm là mô phỏng tốt các quá trình vật lý và hóa học trong khí quyển, tuy nhiên khó phản ánh được các yếu tố địa phương và mô hình đều tồn tại sai số hệ thống nhất định. Để khắc phục điều này, phương pháp thống kê (hiệu chỉnh phân vị - Quantile Mapping) được áp dụng để hiệu chỉnh kết quả của mô hình theo số liệu thực đo tại trạm quan trắc [4, 6].

Qua phân tích và đánh giá sai số, đã chọn được các mô hình thành phần tốt nhất để xây dựng kịch bản BĐKH chi tiết cho Hà Tĩnh: Đối với nhiệt độ là tổ hợp 8 trong tổng số 12 phương án tính toán của 4 mô hình (4 phương án CCAM, 3 phương án PRECIS và 1 phương án C1WRF); đối với mưa là tổ hợp 3 phương án của mô hình PRECIS [2, 3].

Hàm phân bố cực trị Gumbel được sử dụng để phân tích số liệu thời đoạn ngắn tại trạm Hà Tĩnh và xây dựng đường IDF mưa trong điều kiện hiện tại. Hàm phân bố Gumbel cũng được áp dụng để phân tích kết quả mưa sau hiệu chỉnh của mô hình để xây dựng đường IDF cho

tương lai do BĐKH. Kết quả tính toán mưa từ 2 kịch bản RCP4.5 và RCP8.5 được sử dụng để xây dựng đường IDF theo 3 phương án [3]: (i) Phương án nhiều khả năng xảy ra nhất: Phân vị 50% của tập hợp các thành phần dự tính; (ii) Phương án có tác động cao: Phân vị 75% của tập hợp các thành phần dự tính; (iii) Phương án tác động thấp: Phân vị 25% của tập hợp các thành phần dự tính.

## 2.2. Số liệu

Số liệu được sử dụng bao gồm: (i) Số liệu tính toán từ 4 mô hình khí hậu khu vực; (ii) Số liệu quan trắc về nhiệt độ, lượng mưa ngày của 3 trạm khí tượng Hà Tĩnh, Kỳ Anh và Hương Khê. Số liệu mưa thời đoạn ngắn từ 10 phút đến 24 giờ trong giai đoạn 1984-2014 tại trạm khí tượng Hà Tĩnh được sử dụng trong tính toán đường IDF [3].

## 3. Kết quả và thảo luận

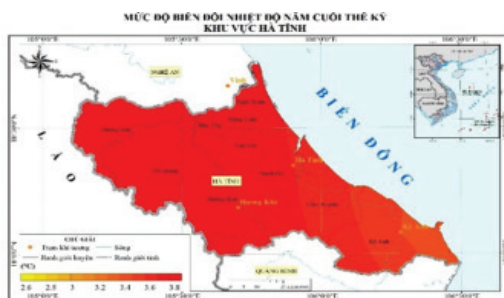
### 3.1 Kịch bản biến đổi khí hậu cho Hà Tĩnh

**Nhiệt độ trung bình:** Theo kịch bản RCP4.5, vào đầu thế kỷ 21, nhiệt độ trung bình năm ở Hà Tĩnh tăng  $0,6^{\circ}\text{C}$  so với thời kỳ cơ sở; giữa thế kỷ tăng phổ biến  $1,4 \div 1,6^{\circ}\text{C}$ ; đến cuối thế kỷ tăng  $2 \div 2,1^{\circ}\text{C}$ . Theo kịch bản RCP8.5, vào đầu thế kỷ tăng  $0,8 \div 1^{\circ}\text{C}$ ; giữa thế kỷ tăng phổ biến  $1,9 \div 2,1^{\circ}\text{C}$ ; và đến cuối thế kỷ tăng  $3,5 \div 3,8^{\circ}\text{C}$ . Nhiệt độ tăng nhiều nhất ( $3,8^{\circ}\text{C}$ ) ở Hương Khê và tăng ít nhất ( $3,5^{\circ}\text{C}$ ) ở Kỳ Anh (Hình 2).

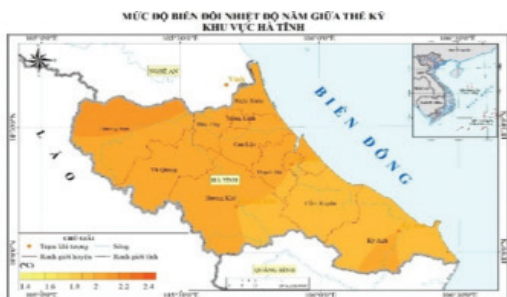
**Lượng mưa:** Theo kịch bản RCP4.5, lượng mưa năm vào đầu thế kỷ tăng  $10 \div 12\%$  so với thời kỳ cơ sở; giữa thế kỷ tăng  $13 \div 20\%$ ; và đến cuối thế kỷ tăng phổ biến  $5 \div 15\%$ . Ở khu vực phía Đông lượng mưa tăng nhiều hơn so với khu vực phía Tây. Theo kịch bản RCP8.5, mức tăng không chênh lệch nhiều so với kịch bản RCP4.5, vào đầu thế kỷ tăng  $10 \div 15\%$ ; giữa thế kỷ tăng  $12 \div 15\%$ , tăng trên  $20\%$  ở trạm Hương Sơn; đến cuối thế kỷ tăng  $15 \div 25\%$ , tăng nhiều nhất ở phía Đông Bắc của tỉnh (Hình 3).



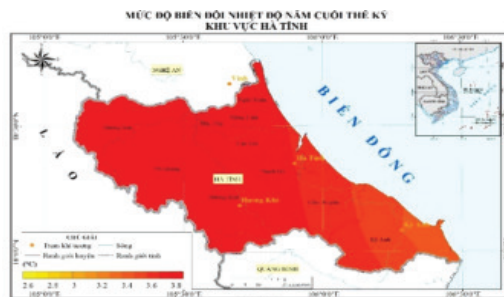
RCP4.5 - Giữa thế kỷ



RCP4.5 - Cuối thế kỷ



RCP8.5 - Giữa thế kỷ

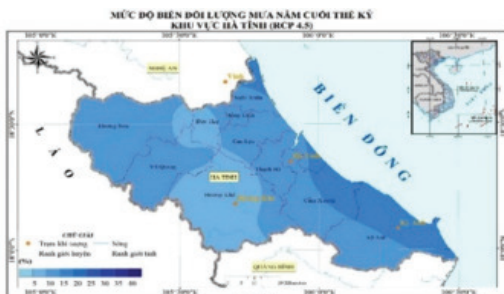


RCP8.5 - Cuối thế kỷ

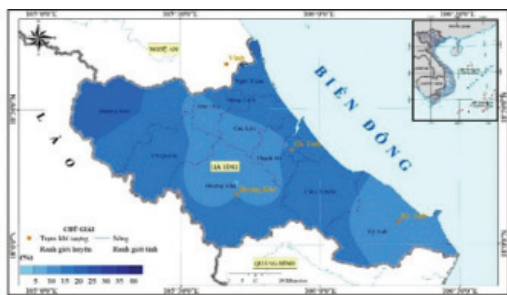
Hình 2. Biến đổi nhiệt độ trung bình năm (°C) ở Hà Tĩnh theo kịch bản RCP4.5 và RCP8.5



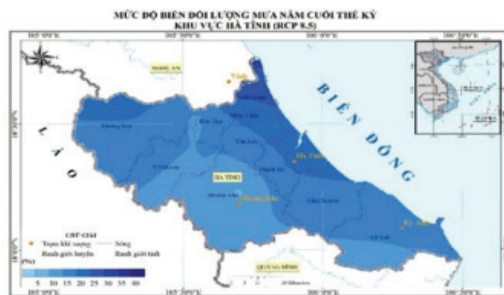
RCP4.5 - Giữa thế kỷ



RCP4.5 - Cuối thế kỷ



RCP8.5 - Giữa thế kỷ



RCP8.5 - Cuối thế kỷ

Hình 3. Biến đổi lượng mưa năm ở Hà Tĩnh theo kịch bản RCP4.5 và RCP8.5

### 3.2. Mức độ chưa chắc chắn trong các kịch bản biến đổi khí hậu

Mức độ chưa chắc chắn của các kịch bản BĐKH được xác định theo kết quả tính toán

của tất cả các phương án tính.

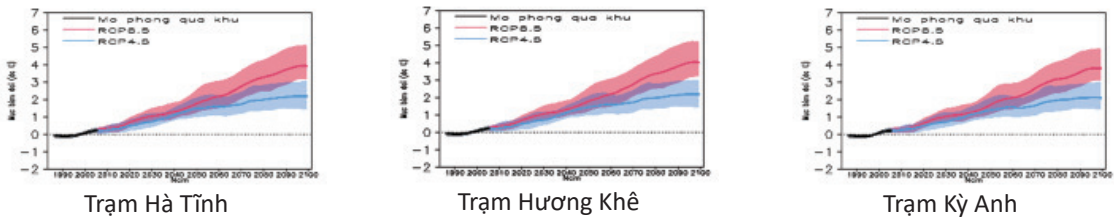
Đối với nhiệt độ, mức độ chưa chắc chắn được đánh giá theo phân vị 10 (cận dưới) và phân vị 90 (cận trên). Theo kịch bản RCP4.5,



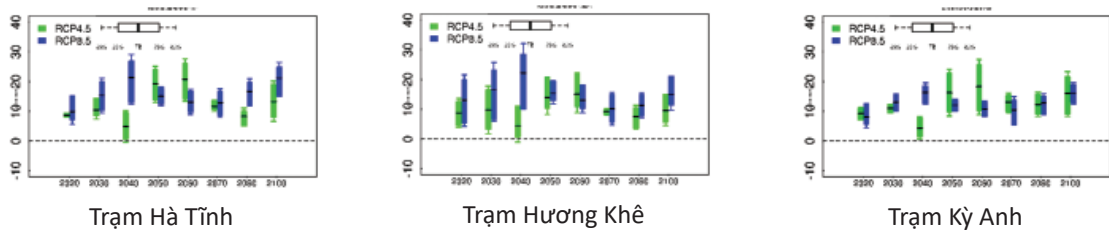
khoảng biến đổi của nhiệt độ bình quân năm của Hà Tĩnh vào đầu thế kỷ, giữa thế kỷ và cuối thế kỷ tương ứng là  $0,3 \div 1,1^{\circ}\text{C}$ ;  $1,0 \div 2,2^{\circ}\text{C}$  và  $1,4 \div 3,0^{\circ}\text{C}$ . Theo kịch bản RCP8.5, khoảng biến đổi tương ứng là  $0,6 \div 1,3^{\circ}\text{C}$ ;  $1,4 \div 2,9^{\circ}\text{C}$  và  $2,8 \div 5,0^{\circ}\text{C}$  (Hình 4).

Đối với lượng mưa năm, mức độ chưa chắc chắn được đánh giá theo phân vị 20 (cận dưới) và phân vị 80 (cận trên). Theo kịch bản RCP4.5, khoảng biến đổi của lượng mưa năm của Hà

Tĩnh vào đầu thế kỷ, giữa thế kỷ và cuối thế kỷ tương ứng là  $7 \div 15,9\%$  tại trạm Hà Tĩnh,  $3,4 \div 17,6\%$  tại trạm Hương Khê,  $7,5 \div 16,2\%$  tại trạm Kỳ Anh;  $6,7 \div 26,3\%$  tại cả 3 trạm; và  $1,5 \div 27\%$  tại cả 3 trạm. Theo kịch bản RCP8.5, khoảng biến đổi tương ứng là  $7,8 \div 18,3\%$  tại trạm Hà Tĩnh,  $5,9 \div 23,1\%$  tại trạm Hương Khê,  $6,8 \div 15,2\%$  tại trạm Kỳ Anh;  $7,9 \div 20,8\%$  tại cả 3 trạm; và  $12,9 \div 29\%$  ở trạm Hà Tĩnh,  $8,6 \div 22\%$  ở trạm Hương Khê và  $10,2 \div 22,1\%$  ở trạm Kỳ Anh (Hình 5).



Hình 4. Mức độ chưa chắc chắn của các kịch bản về nhiệt độ ( $^{\circ}\text{C}$ ) trung bình năm (vùng màu xanh, màu đỏ là khoảng dao động của thay đổi nhiệt độ từ phân vị 10 đến 90 tương ứng với kịch bản RCP4.5 và RCP8.5)



Hình 5. Mức độ chưa chắc chắn của các kịch bản về lượng mưa năm (vùng màu xanh dương, xanh lá cây là khoảng dao động của thay đổi lượng mưa năm từ phân vị 20 và phân vị 80 tương ứng với kịch bản RCP4.5 và RCP8.5)

### 3.3. Thay đổi của mưa cực đoan do biến đổi khí hậu

a) Đường IDF mưa tại Hà Tĩnh trong điều kiện hiện tại

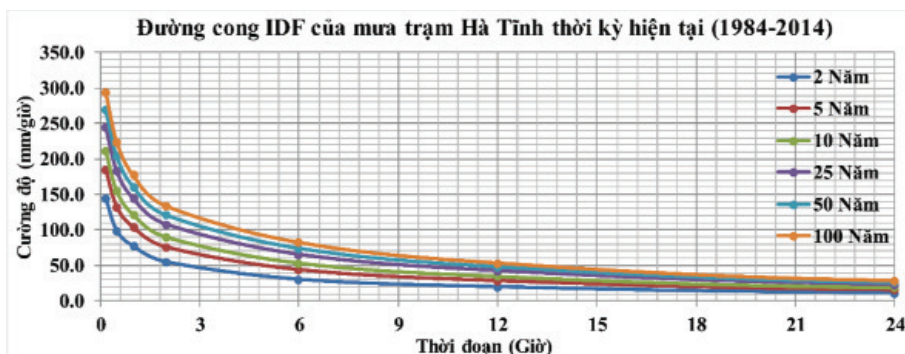
Số liệu mưa tự ghi tại trạm khí tượng Hà Tĩnh trong giai đoạn 1984-2014 được khai toán để tính toán xây dựng đường IDF mưa cho khu vực thành phố Hà Tĩnh. Kết quả được trình bày trong Hình 6 và Bảng 1.

Đối với mưa có tần suất lặp lại 100 năm - sự kiện mưa rất hiếm khi xảy ra: Cường độ mưa thời đoạn 10 phút lớn nhất là  $295 \text{ mm/giờ}$ , tương ứng với tổng lượng mưa trong 10 phút

là khoảng  $49 \text{ mm}$ ; cường độ mưa thời đoạn 1 giờ lớn nhất là  $177 \text{ mm/giờ}$ , theo số liệu quan trắc 31 năm (1984-2014), sự kiện mưa này đã xảy ra 1 lần vào năm 2013; cường độ mưa thời đoạn 1 ngày lớn nhất là  $29 \text{ mm/giờ}$  tương ứng với lượng mưa  $696 \text{ mm/ngày}$ .

Đối với mưa có tần suất lặp lại 25 năm: Cường độ mưa thời đoạn 10 phút lớn nhất là  $245 \text{ mm/giờ}$ , sự kiện mưa này đã xảy ra 1 lần vào năm 2013; cường độ mưa thời đoạn 60 phút lớn nhất và 24 giờ lớn nhất tương ứng là  $121 \text{ mm/giờ}$  (đã xảy ra 2 lần) và  $23 \text{ mm/giờ}$ .

Đối với mưa có tần suất lặp lại 2 năm:



Hình 6. Đường IDF mưa trạm Hà Tĩnh theo số liệu thực đo (1984-2014)

Cường độ mưa thời đoạn 10 phút, 60 phút và 24 giờ lần lượt là 145,5 mm/giờ, 77,4 mm/giờ và 11,5 mm/giờ (Bảng 1), số lần quan trắc được các sự kiện này tương ứng là 17, 16 và 14 lần.

Bảng 1. IDF mưa trạm Hà Tĩnh theo số liệu mưa thực đo (1984-2014)

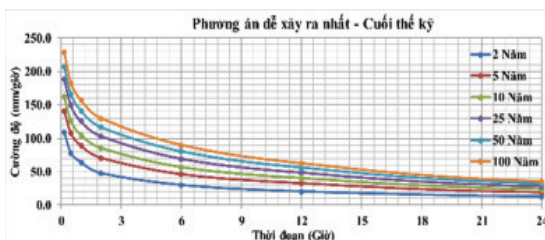
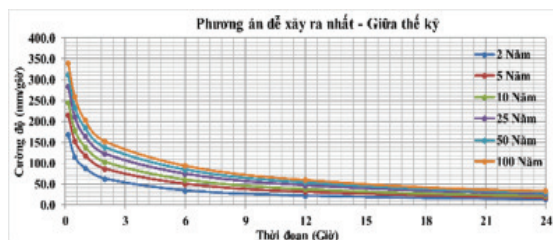
Tần suất lặp lại	10'	30'	60'	2h	6h	12h	24h
2 năm	145,5	99,7	77,4	55,2	30,5	19,9	11,5
5 năm	185,6	133,2	104,2	76,3	44,6	29,1	16,3
10 năm	212,1	155,3	121,9	90,3	53,9	35,1	19,4
25 năm	245,7	183,3	144,3	108,0	65,7	42,7	23,4
50 năm	270,5	204,1	160,9	121,1	74,5	48,4	26,4
100 năm	295,2	224,7	177,4	134,1	83,1	54,0	29,4

b) Đường IDF mưa tại Hà Tĩnh trong điều kiện khí hậu tương lai

Kết quả tính toán mưa từ các mô hình theo các kịch bản RCP4.5 và RCP8.5 cho các giai đoạn giữa và cuối thế kỷ được dùng để tính toán xây dựng đường IDF mưa cho tương lai khu vực thành phố Hà Tĩnh. Các đường IDF được xây dựng theo 3 phương án khác nhau, thể hiện mức độ thay đổi của mưa cực đoan trong tương lai do tác động của BĐKH: (i) Phương án có nhiều khả năng xảy ra nhất

được dựa trên giá trị trung vị của tất cả các kết quả từ các mô hình; (ii) Phương án có tác động cao được dựa trên phân vị 80 của các kết quả tính toán; (iii) Phương án có tác động thấp được dựa trên phân vị 20 của các kết quả tính toán.

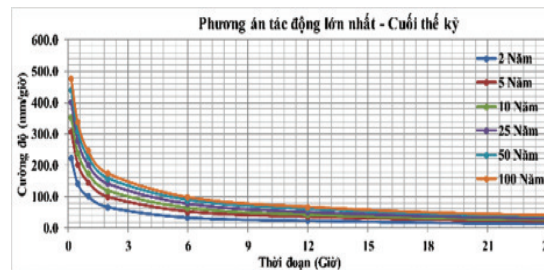
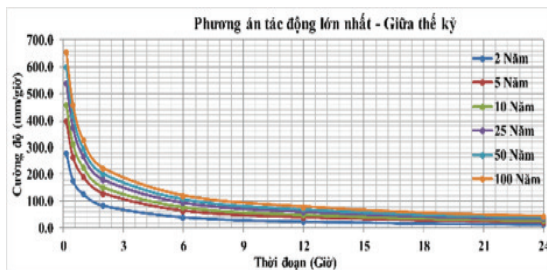
Phương án có nhiều khả năng xảy ra nhất: Cường độ mưa ở các thời đoạn và các tần suất lặp lại đều tăng vào giai đoạn giữa thế kỷ; đến cuối thế kỷ, cường độ mưa giảm ở các thời đoạn ngắn và tăng ở các thời đoạn dài hơn.



Hình 7. Đường IDF mưa trạm Hà Tĩnh theo phương án có nhiều khả năng xảy ra nhất

*Phương án có tác động cao:* Cường độ mưa ở tất cả các thời đoạn và các tần suất lặp lại đều tăng đáng kể ở cả 2 thời kỳ tương

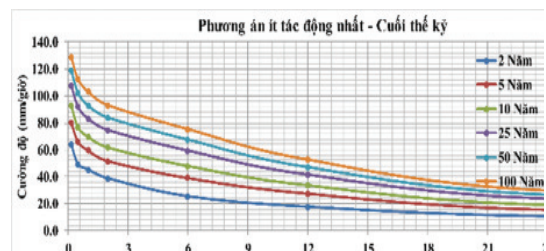
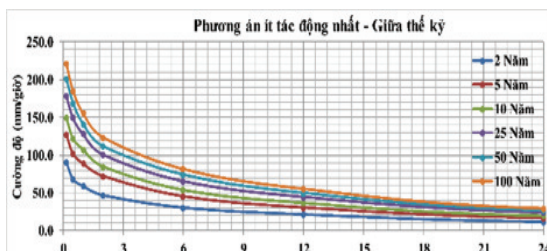
lai. Cụ thể, cường độ mưa ứng với tần suất lặp lại 100 năm có thể tăng khoảng 100% vào giữa thế kỷ và hơn 60% trong thời kỳ cuối thế kỷ.



Hình 8. Đường IDF mưa trạm Hà Tĩnh theo phương án có tác động cao

*Phương án có tác động thấp:* Theo phương án ít tác động, cường độ mưa trong hầu hết các thời đoạn và tần suất lặp lại giảm trong cả 2 giai đoạn tương lai. Mức giảm lớn nhất xảy

ra vào cuối thế kỷ 21 tại trạm Hà Tĩnh. Mức giảm của cường độ mưa vào giữa thế kỷ dao động trong khoảng từ 5 đến 37% và vào cuối thế kỷ mức giảm là từ 1 đến 56%.



Hình 9. Đường IDF mưa trạm Hà Tĩnh theo phương án có tác động thấp

#### 4. Kết luận

Kết quả nghiên cứu chi tiết hóa kịch bản BĐKH khu vực tỉnh Hà Tĩnh cho thấy:

Nhiệt độ trung bình năm và các mùa ở Hà Tĩnh trong tương lai đều có xu thế tăng lên so với thời kỳ cơ sở 1986-2005, mức tăng phụ thuộc vào các kịch bản RCP. Nhiệt độ ở khu vực phía Bắc của tỉnh tăng nhiều hơn ở phía Nam. Đến cuối thế kỷ, nhiệt độ trung bình năm ở Hà Tĩnh có mức tăng khoảng 2,1°C theo kịch bản RCP4.5 và 3,7°C theo kịch bản RCP8.5.

Lượng mưa năm ở Hà Tĩnh có xu thế tăng ở hầu hết các thời kỳ theo cả hai kịch bản RCP. Đến cuối thế kỷ, lượng mưa năm ở Hà Tĩnh tăng phổ biến từ 10-15% theo kịch bản RCP4.5 và 15-20% theo kịch bản RCP8.5. Lượng mưa năm ở khu vực ven biển tăng nhiều hơn so với khu vực sâu trong đất liền.

Qua phân tích về tính chưa chắc chắn của kịch bản BĐKH, có thể thấy kết quả dự tính nhiệt độ và lượng mưa của Hà Tĩnh có dải biến đổi khá lớn, đặc biệt là đối với lượng mưa. Vì thế, khi sử dụng kịch bản BĐKH để đánh giá tác động của BĐKH, cần phân tích các khả năng có thể xảy ra trong tương lai của các biến khí hậu, tham vấn thêm ý kiến của chuyên gia để xác định các giá trị phù hợp.

BĐKH có tác động đáng kể đến mối quan hệ Cường độ - Thời đoạn - Tần suất của mưa tại Hà Tĩnh. Cụ thể, theo phương án có nhiều khả năng xảy ra nhất, cường độ mưa theo các thời đoạn và tần suất lặp lại đều tăng trong tương lai. Đối với phương án có tác động cao, cường độ mưa ứng với tần suất lặp lại 100 năm có thể tăng lên đến 100% vào giữa thế kỷ và tăng lớn hơn 60% vào cuối thế kỷ.

## Tài liệu tham khảo

1. Bộ Tài nguyên Môi trường (2012), *Kịch bản biến đổi khí hậu và nước biển dâng cho Việt Nam*.
2. Bộ Tài nguyên Môi trường (2016), *Kịch bản biến đổi khí hậu và nước biển dâng cho Việt Nam*.
3. Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu (2016), *Báo cáo tổng kết dự án “Tư vấn kỹ thuật về dữ liệu và phân tích khí hậu hiện tại và tương lai phục vụ công tác quản lý nguồn nước tại tỉnh Hà Tĩnh”*.
4. Amengual A, Homar V, Romero R, Alonso S, Ramis C (2012), *A statistical adjustment of regional climate model outputs to local scales: application to Platja de Palma, Spain*. J Clim 25:939-957.
5. IPCC (2013), *Climate Change (2013), The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*.
6. Mishra, K., B. and Herath, S. (2014), *Assessment of Future Floods in the Bagmati River Basin of Nepal Using Bias-Corrected Daily GCM Precipitation Data*, J. Hydrol. Eng., 10.1061/(ASCE)HE.1943-5584.0001090, 05014027

## CLIMATE PROJECTIONS AND ASESMENT OF CHANGES IN EXTREME RAINFALL FOR HA TINH PROVINCE

Vu Van Thang, Tran Thuc, Mai Van Khiem, Luu Nhat Linh,  
Ha Truong Minh, Hoang Thi Thuy Van

Viet Nam Institute of Meteorology, Hydrology and Climate Change

**Abstract:** *Dynamic downscaling method was applied for climate change projection. Four high-resolution regional climate models include CCAM, cWRF, PRECIS, RegCM were used to downscale results of global climate models for the region of Ha Tinh province. Statistical bias-correction methods were applied to calibrate the results from the model basing on the observed data at the meteorological stations. Confidence level of the projected temperature and rainfall were analyzed and recommendation for use are provided. The Intensitive - Duration - Frequency curve (IDF) of rainfall in the future as a result of climate change was constructed to serve the purpose of computation and design of urban drainage.*

**Keywords:** *Climate change projections, Changes in rainfall IDF due to climate change.*



# NGHIÊN CỨU XÁC ĐỊNH XU THẾ LẮNG ĐỘNG AXIT TẠI CÁC TRẠM THUỘC MẠNG LƯỚI GIÁM SÁT LẮNG ĐỘNG AXIT VÙNG ĐÔNG Á (EANET)

Ngô Thị Vân Anh, Dương Hồng Sơn, Nguyễn Thị Hằng Nga,  
Lê Văn Linh, Lê Ngọc Cầu, Trần Thị Diệu Hằng  
Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu

**Tóm tắt:** Với chuỗi số liệu quan trắc lắng đọng ướt trong 15 năm (2000-2014) của 54 trạm giám sát lắng đọng axit thuộc Mạng lưới EANET, xu thế biến đổi của lắng đọng axit được xác định bằng phương pháp kiểm nghiệm phi tham số Seasonal Mann-Kendall. Kết quả chỉ ra rằng, lắng đọng của ion  $H^+$  và  $nss-SO_4^{2-}$  nhìn chung có cùng xu thế giảm trên toàn vùng Đông Á, ngoại trừ một số ít trạm ở khu vực Đông Nam Á là có xu thế tăng. Như vậy, có thể nhận thấy rằng, hiện tượng mưa axit nói chung đã có xu thế giảm trên hầu khắp vùng Đông Á. Tuy nhiên, đối với lắng đọng ion  $NO_3^-$  lại có hai xu thế rõ rệt: Xu thế giảm ở khu vực Đông Bắc Á và xu thế tăng ở khu vực Đông Nam Á.

**Từ khóa:** Lắng đọng axit, xu thế, Seasonal Mann-Kendall, EANET.

## 1. Mở đầu

Lắng đọng axit là một hiện tượng đã được phát hiện từ lâu song được chú ý nhiều nhất từ khoảng những năm 1980 cho đến nay do tác hại của chúng gây ra ở nhiều quốc gia, khu vực trên thế giới. Lắng đọng axit được tạo thành trong điều kiện khí quyển ô nhiễm do sự phát thải quá mức các khí  $SO_2$ ,  $NO_x$  từ các nguồn thải công nghiệp và có khả năng lan xa tới hàng trăm, hàng nghìn kilomet. Bởi vậy, có thể nguồn phát thải sinh ra từ quốc gia này nhưng lại có thể ảnh hưởng tới nhiều quốc gia lân cận do sự chuyển động quy mô lớn của chúng trong khí quyển. Lắng đọng axit có thể gây ra những hậu quả nghiêm trọng như: Làm hư hại mùa màng, giảm năng suất cây trồng, phá hủy rừng cây, đe dọa cuộc sống của các loài sinh vật, phá hoại các công trình kiến trúc, xây dựng, ảnh hưởng nghiêm trọng tới sức khỏe của con người. Những tác động tiêu cực này thường kéo dài và khó khắc phục. Bởi vậy, lắng đọng axit là vấn đề mang tính khu vực, cần sự quan tâm và chung tay giải quyết của các quốc gia.

Năm 1999, Mạng lưới giám sát lắng đọng

axit vùng Đông Á (EANET) được thành lập gồm 9 quốc gia trong đó có Việt Nam. Đến nay, EANET đã có 13 quốc gia thành viên và phát triển được hệ thống 58 trạm giám sát lắng đọng ướt. Các trạm này tuân thủ hướng dẫn kỹ thuật chung của EANET và đảm bảo chất lượng/kiểm soát chất lượng (QA/QC) theo quy định của EANET. Các trạm giám sát lắng đọng axit của mạng EANET chính thức cung cấp số liệu từ năm 2000 đến nay. Với chuỗi số liệu 15 năm (2000-2015), việc nghiên cứu đánh giá hiện trạng cũng như xu thế thay đổi của mức độ lắng đọng axit trong khu vực Đông Á là rất quan trọng giúp chúng ta có cái nhìn khái quát về tình trạng lắng đọng axit cũng như đánh giá hiệu quả của các biện pháp giảm phát thải ô nhiễm không khí trong thời gian qua.

Bài báo này sẽ giới thiệu kết quả đánh giá xu thế biến đổi của lắng đọng axit ướt tại các trạm thuộc Mạng lưới giám sát lắng đọng axit vùng Đông Á (EANET), dựa trên phương pháp tính toán kiểm nghiệm xu thế phi tham số Seasonal Mann-Kendall. Việc áp dụng phương pháp tính toán xu thế này khác với phương pháp bình phương tối thiểu mà các nghiên



cứu trước đây đã dùng, kết hợp với việc kiểm nghiệm mức ý nghĩa của xu thế và biểu diễn kết quả đến từng điểm trạm là những đóng góp mới của bài báo này.

## 2. Số liệu và phương pháp nghiên cứu

### 2.1. Nguồn số liệu quan trắc

Hiện nay, trong số 58 trạm quan trắc lắng đọng axit của EANET có 54 trạm đáp ứng yêu cầu về số liệu theo quy định của EANET (yêu cầu về sự đầy đủ tổng lượng mưa (total precipitation-TP), thời gian mưa liên tục (precipitation coverage length-PCL) và chất lượng của số liệu (data quality objective-DQO)). Số liệu trung bình tháng mức độ lắng đọng ướt (mmol/m<sup>2</sup>) của 3 ion: H<sup>+</sup>, nss-SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> (SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> có nguồn gốc không phải từ muối biển), NO<sub>3</sub><sup>-</sup> thu thập từ 54 trạm của mạng EANET sẽ được sử dụng để đánh giá xu thế. Đây là 3 ion quan trọng thể hiện mức độ lắng đọng axit bởi bản chất của mưa axit là do sự có mặt của axit H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> và HNO<sub>3</sub> trong nước mưa. Chuỗi số liệu được thu thập liên tục trong 15 năm (2000-2015).

### 2.2. Phương pháp kiểm nghiệm phi tham số Seasonal Mann-Kendall

Kiểm nghiệm phi tham số Seasonal Mann-Kendall nhằm xác định xu thế của một chuỗi số liệu (tập mẫu) đã được sắp xếp theo trình tự thời gian. Phương pháp này so sánh độ lớn tương đối của các phần tử của chuỗi chứ không xét chính giá trị của các phần tử. Điều này giúp tránh được xu thế giả tạo do một vài giá trị cực trị cục bộ gây ra nếu sử dụng phương pháp tính toán xu thế tuyến tính bằng bình phương tối thiểu thông thường. Một ưu điểm nữa của phương pháp này là không cần quan tâm việc tập mẫu tuân theo luật phân bố nào. Các công thức tính toán đã áp dụng với phương pháp này được mô tả ngắn gọn dưới đây.

Giả sử có chuỗi số liệu trình tự thời gian theo tháng ( $x_{i_1}, x_{i_2}, \dots, x_{i_n}$ ) với  $x_i$  biểu diễn số liệu tại thời điểm  $i$  cho các năm từ 1, 2...  $n$ .

Giá trị thống kê Mann-Kendall tại tháng  $i$

( $S_i$ ) được tính như sau:

$$S_i = \sum_{k=1}^{n_i-1} \sum_{j=k+1}^{n_i} \text{sgn}(x_{ij} - x_{ik})$$

Trong đó,

$\text{Sgn}(x_{ij} - x_{ik}) = 1$  khi  $x_{ij} - x_{ik} > 0$

0 khi  $x_{ij} - x_{ik} = 0$

-1 khi  $x_{ij} - x_{ik} < 0$

Giá trị thống kê Mann-Kendall của tất cả các tháng ( $S'$ ) được tính như sau:

$$S' = \sum_{i=1}^m S_i$$

Trong đó,  $m$  là số các tháng trong 1 năm,  $m = 12$ .

$$G'Z_{SK} = \begin{cases} \frac{S'-1}{\sqrt{\text{VAR}(S')}} & \text{if } S' > 0 \\ 0 & \text{if } S' = 0 \\ \frac{S'+1}{\sqrt{\text{VAR}(S')}} & \text{if } S' < 0 \end{cases}$$

với  $\text{VAR}(S')$  là phương sai của  $S'$ , được tính bởi:

$$\text{VAR}(S') = \sum_{i=1}^m \text{VAR}(S_i)$$

và  $\text{VAR}(S_i)$  là phương sai của  $S_i$ , được tính theo công thức sau:

$$\text{VAR}(S_i) = \frac{1}{18} \left[ n_i(n_i-1)(2n_i+5) - \sum_{p=1}^{g_i} t_{ip}(t_{ip}-1)(2t_{ip}+5) \right]$$

Trong đó,  $g_i$  là số nhóm trong tháng thứ  $i$  và  $t_{ip}$  là số phần tử thuộc nhóm  $p$  trong tháng thứ  $i$ .

$Z_{SK}$  có phân bố chuẩn chuẩn hóa  $N(0,1)$ . Giá trị  $Z_{SK}$  dương thể hiện chuỗi có xu thế tăng, âm thể hiện chuỗi có xu thế giảm. Do  $Z \in N(0,1)$  nên việc kiểm nghiệm chuỗi có xu thế hay không trở nên đơn giản.

Trong nghiên cứu này, các giá trị xu thế được chỉ ra với mức ý nghĩa 5% ( $p < 0,05$ ), nghĩa là xác suất phạm sai lầm loại 1 là 5%.

Seasonal Mann-Kendall là phương pháp kiểm nghiệm phi tham số, xác định xu thế đối với chuỗi số liệu có sự biến thiên theo mùa. Phương pháp này được lựa chọn sử dụng trong nghiên cứu là do bản chất của mức độ

lượng động ướt axit phụ thuộc vào lượng mưa và mức độ ô nhiễm không khí, vì vậy nó bị ảnh hưởng bởi yếu tố mùa.

Kết quả xác định xu thế lượng động ướt của các ion  $H^+$ ,  $nss-SO_4^{2-}$ ,  $NO_3^-$  được thể hiện qua chỉ số Z (Bảng 1) và giá trị p thể hiện mức ý nghĩa của chỉ số Z xác định được.

### 3. Kết quả và phân tích

Bảng 1. Xu thế biến đổi của lượng động ướt trong giai đoạn 2000-2015

TT	Tên trạm	Tên quốc gia	$H^+$		$NO_3^-$		$nss-SO_4^{2-}$	
			Z	p	Z	p	Z	p
1	Phnom Penh	Campuchia	0,28	0,000	0,23	0,002	0,09	0,233
2	Guanyinqiao	Trung Quốc	-0,02	0,775	0,17	0,046	0,08	0,353
3	Haifu	Trung Quốc	-0,41	0,000	0,17	0,069	-0,20	0,051
4	Jinyunshan	Trung Quốc	0,20	0,001	0,29	0,000	-0,09	0,129
5	Shizhan	Trung Quốc	-0,25	0,000	-0,24	0,000	-0,38	0,000
6	Weishuiyuan	Trung Quốc	0,13	0,194	-0,17	0,080	-0,30	0,002
7	Jiwozi	Trung Quốc	-0,10	0,148	-0,14	0,052	0,00	1,000
8	Hongwen	Trung Quốc	-0,02	0,663	-0,06	0,283	-0,12	0,035
9	Xiaoping	Trung Quốc	-0,13	0,023	0,05	0,404	0,02	0,758
10	Zhuxiandong	Trung Quốc	-0,06	0,483	-0,21	0,127	-0,25	0,075
11	Xiang Zhou	Trung Quốc	-0,01	0,742	0,02	0,616	-0,13	0,018
12	Jakarta	Indonesia	0,21	0,000	0,00	0,975	0,01	0,838
13	Serpong	Indonesia	-0,20	0,001	-0,06	0,282	0,00	0,937
14	Kototabang	Indonesia	0,12	0,035	0,15	0,012	0,19	0,001
15	Bandung	Indonesia	-0,18	0,003	0,08	0,153	0,11	0,072
16	Maros	Indonesia	0,07	0,480	-0,02	0,791	0,02	0,860
17	Rishiri	Nhật Bản	0,30	0,000	0,11	0,064	0,03	0,622
18	Ochiishi	Nhật Bản	-0,03	0,630	0,08	0,265	-0,04	0,547
19	Tappi	Nhật Bản	-0,04	0,501	0,08	0,221	0,04	0,501
20	Sado-seki	Nhật Bản	-0,02	0,773	0,10	0,108	0,05	0,358
21	Happo	Nhật Bản	-0,17	0,003	0,03	0,654	-0,15	0,008
22	Ijira	Nhật Bản	-0,14	0,015	-0,15	0,011	-0,19	0,001
23	Oki	Nhật Bản	0,09	0,120	0,09	0,112	0,01	0,818
24	Banryu	Nhật Bản	0,02	0,658	0,01	0,862	0,00	0,976
25	Yusuhara	Nhật Bản	0,02	0,682	-0,01	0,884	0,01	0,815
26	Hedo	Nhật Bản	-0,05	0,353	-0,01	0,909	-0,03	0,622
27	Ogasawara	Nhật Bản	-0,08	0,162	-0,02	0,679	-0,04	0,493
28	Tokyo	Nhật Bản	-0,18	0,041	-0,09	0,284	-0,07	0,434
29	PetalingJaya	Malaysia	-0,04	0,476	0,16	0,004	-0,02	0,753
30	TanahRata	Malaysia	-0,04	0,525	-0,02	0,783	0,07	0,205
31	DanumValley	Malaysia	-0,13	0,166	0,02	0,775	-0,03	0,734
32	Kuching	Malaysia	-0,16	0,083	-0,02	0,792	0,17	0,069

33	Ulaanbaatar	Mông Cổ	0,20	0,006	-0,06	0,431	-0,07	0,362
34	Terelj	Mông Cổ	-0,20	0,004	-0,16	0,020	-0,18	0,008
35	Yangon	Myanma	-0,43	0,000	-0,07	0,567	-0,01	0,897
36	MetroManila	Philipin	-0,27	0,000	0,04	0,537	-0,06	0,382
37	LosBanos	Philipin	-0,06	0,333	0,22	0,000	-0,07	0,285
38	Mt,Sto,Tomas	Philipin	-0,01	0,887	0,03	0,752	0,05	0,518
39	Kanghwa	Hàn Quốc	0,07	0,226	-0,05	0,355	-0,11	0,061
40	Cheju	Hàn Quốc	-0,32	0,000	-0,09	0,108	-0,13	0,020
41	Imsil	Nga	-0,08	0,175	0,07	0,238	-0,03	0,582
42	Mondy	Nga	-0,07	0,270	-0,25	0,000	-0,27	0,000
43	Listvyanka	Nga	-0,11	0,058	-0,20	0,000	-0,02	0,704
44	Irkutsk	Nga	0,08	0,196	-0,15	0,007	-0,05	0,391
45	Primorskaya	Nga	-0,03	0,644	0,09	0,140	-0,11	0,069
46	Bangkok	Thái Lan	-0,16	0,005	0,08	0,165	-0,19	0,001
47	Samutprakarn	Thái Lan	-0,37	0,000	-0,17	0,031	-0,34	0,000
48	Pathumthani	Thái Lan	-0,08	0,144	0,10	0,089	-0,15	0,008
49	Chiang Mai	Thái Lan	-0,15	0,033	-0,05	0,444	0,00	0,974
50	Nakhon Ratchasima	Thái Lan	-0,21	0,014	-0,12	0,168	-0,10	0,203
51	Hà Nội	Việt Nam	0,01	0,833	0,27	0,000	0,15	0,009
52	Hòa Bình	Việt Nam	-0,24	0,000	0,27	0,000	0,02	0,706
53	Cúc Phương	Việt Nam	-0,15	0,172	-0,02	0,820	-0,04	0,699
54	Đà Nẵng	Việt Nam	-0,52	0,000	-0,08	0,500	-0,08	0,500

Ghi chú: chỉ số Z dương/âm thể hiện xu thế tăng/giảm.

■ thể hiện mức ý nghĩa  $p < 0,1$ ; ■ thể hiện mức ý nghĩa  $p < 0,05$

#### a) Xu thế lắng đọng ion $H^+$

Tổng lượng lắng đọng của ion  $H^+$  có xu hướng giảm rõ rệt theo thời gian ở hầu khắp các trạm trên toàn vùng. Trong 54 trạm, có 24 trạm (chiếm khoảng 44%) được phát hiện có xu thế biến đổi thỏa mãn mức ý nghĩa 5% ( $p < 0,05$ ), trong đó phần lớn (18 trạm) có xu hướng giảm theo thời gian, và chỉ có 6 trạm có xu hướng tăng, cụ thể là Phnom Penh (Campuchia), Jinyunshan (Trung Quốc), Jakarta và Kototabang (Indonesia), Rishiri (Nhật Bản), Ulaanbaatar (Mông Cổ) (Hình 1a).

#### b) Xu thế lắng đọng ion $nss-SO_4^{2-}$

Tương tự như ion  $H^+$ , mức lắng đọng ion  $nss-SO_4^{2-}$  cũng có xu thế giảm ở hầu khắp các trạm theo thời gian. Trong 54 trạm quan

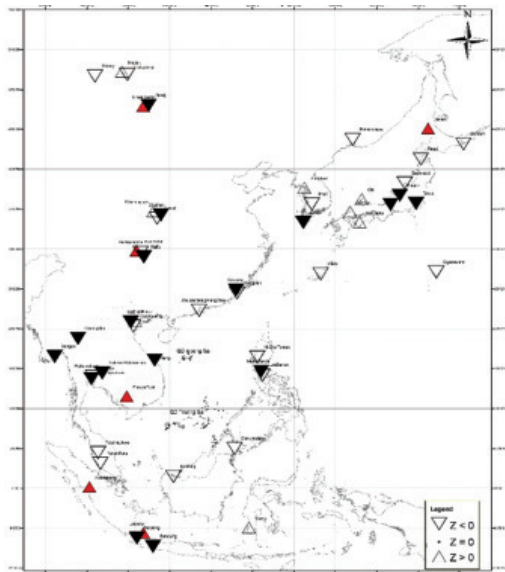
trắc, chỉ có 14 trạm thỏa mãn mức ý nghĩa 5% ( $p < 0,05$ ), trong đó có 12 trạm có xu thế giảm và chỉ có 2 trạm có xu thế tăng, cụ thể là Kotobang (Indonesia) và Hà Nội (Việt Nam) (Hình 1b).

#### c) Xu thế lắng đọng ion $NO_3^-$

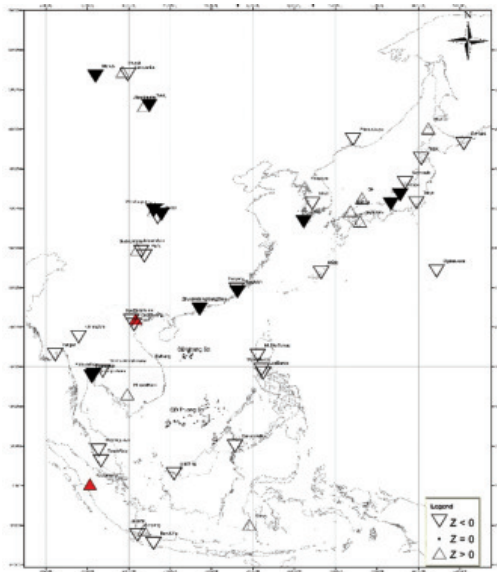
Trong 15 trạm thỏa mãn mức ý nghĩa 5%, 8 trạm có xu hướng giảm và 7 trạm có xu hướng ngày càng tăng là Phnom Penh (Campuchia), Guanyinqiao (Trung Quốc), Kototabang (Indonesia), PetalingJaya (Malaysia), LosBanos (Philippin), Hà Nội, Hòa Bình (Việt Nam). Khác với 2 ion  $H^+$  và  $nss-SO_4^{2-}$ , lắng đọng của ion  $NO_3^-$  có 2 xu thế rõ rệt: Xu thế giảm ở khu vực Đông Bắc Á và xu thế tăng ở khu vực Đông Nam Á (Hình 1c).

Có thể nhận thấy trong giai đoạn 2000-2015, mức lắng đọng của 2 ion  $H^+$  và  $nss-SO_4^{2-}$  có cùng xu thế giảm trên hầu hết các trạm, ngoại trừ một số trạm ở khu vực Đông Nam Á có xu hướng tăng. Tuy nhiên, xu thế lắng đọng

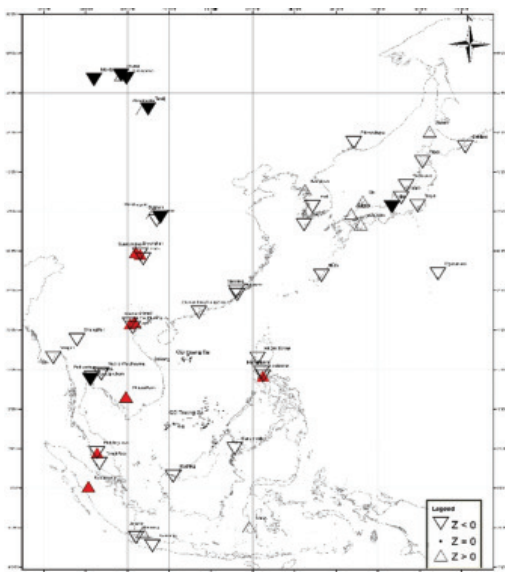
ion  $NO_3^-$  lại thể hiện 2 xu hướng khác biệt: Xu thế giảm ở hầu hết các trạm thuộc khu vực Đông Bắc Á và xu thế tăng ở các trạm thuộc khu vực Đông Nam Á.



a) Ion  $H^+$



b) Ion  $nss-SO_4^{2-}$



c) Ion  $NO_3^-$

*Ghi chú: Xu thế tăng/giảm ứng với hình tam giác hướng lên/xuống. Với giá trị xu thế thỏa mãn mức ý nghĩa  $p < 0,05$  thì tam giác được tô đặc.*

*Hình 1. Xu thế lắng đọng của các ion  $H^+$  (a),  $nss-SO_4^{2-}$  (b),  $NO_3^-$  (c) tại các trạm giám sát axit EANET*

#### 4. Kết luận

Trong bài báo này, nhóm tác giả đã sử dụng phương pháp kiểm nghiệm phi tham số Seasonal Mann-Kendall để đánh giá xu

thế thay đổi mức độ lắng đọng của 3 ion đại diện cho tính axit trong nước mưa:  $H^+$ ,  $nss-SO_4^{2-}$ ,  $NO_3^-$  trong giai đoạn 2000-2015. Đây là phương pháp xác định xu thế đã được sử

dụng rộng rãi trên thế giới, tuy nhiên ở Việt Nam thì còn khá hạn chế, đặc biệt trong lĩnh vực nghiên cứu môi trường. Với nghiên cứu này, đây là lần đầu tiên phương pháp Seasonal Mann-Kendall được sử dụng để nghiên cứu xác định xu thế trong lĩnh vực môi trường không khí tại Việt Nam.

Kết quả cho thấy, với chuỗi số liệu 15 năm, phương pháp này đã xác định được xu thế giảm lắng đọng của 2 ion  $H^+$ ,  $nss-SO_4^{2-}$  nói chung trên hầu khắp vùng Đông Á. Đối với lắng đọng ion  $NO_3^-$  xác định được hai xu thế rõ rệt: Xu thế giảm ở khu vực Đông Bắc Á và xu thế tăng ở khu vực Đông Nam Á. Tuy nhiên, do

chuỗi số liệu chưa đủ dài nên mức có ý nghĩa của phân tích thống kê của một số trạm chưa cao, như vậy có thể ảnh hưởng tới việc đánh giá xu thế của toàn vùng.

Trong tương lai khi có chuỗi số liệu đủ dài (20 - 30 năm), nhóm tác giả sẽ tiếp tục nghiên cứu ứng dụng phương pháp Seasonal Mann-Kendall để đánh giá xu thế thay đổi mức độ lắng đọng axit cho vùng Đông Á. Đồng thời, sẽ xác định thêm độ lớn xu thế chuỗi (Sen's slope) - xu thế tăng/giảm theo cách ước lượng của Sen, P.K. Điều này vô cùng quan trọng để đưa ra cái nhìn chính xác hơn về diễn biến, độ lớn thay đổi và xu thế lắng đọng axit.

### Tài liệu tham khảo

1. Network Center for EANET, *Data Report on the Acid Deposition in the East Asian Region 2000-2014*.
2. Network Center for EANET, *Asia Center for Air Pollution Research (ACAP), Review on the State of Air Pollution in East Asia (February 2015)*.
3. Phan Văn Tân (2005), *Các phương pháp thống kê trong khí hậu*, NXB Đại học Quốc gia Hà Nội.
4. Sen, P.K., *Estimates of the Regression Coefficient Based on Kendall's Tau*, *Journal of the American Statistical Association*, 63(324) (1968) 1379-1389.
5. Viện Khí tượng Thủy văn (2002), *Hỏi đáp về lắng đọng axit*, NXB Nông nghiệp.
6. <http://www.eanet.asia>
7. [http://vsp.pnnl.gov/help/Vsample/Design\\_Trend\\_Seasonal\\_Kendall.htm](http://vsp.pnnl.gov/help/Vsample/Design_Trend_Seasonal_Kendall.htm)

## RESEARCH ON ACID DEPOSITION TREND IN SITES UNDER ACID DEPOSITION MONITORING NETWORK IN EAST ASIA (EANET)

**Ngô Thị Van Anh, Duong Hong Son, Nguyen Thi Hang Nga,  
Le Van Linh, Le Ngoc Cau, Tran Thi Dieu Hang**  
Vietnam Institute of Meteorology, Hydrology and Climate change

**Abstract:** *Regarding the 15-year data series (2000-2014) of 54 acid deposition monitoring sites within EANET network, the variable trend of acid deposition is identified by Seasonal Mann-Kendall method. The depositions of both  $H^+$  and  $nss-SO_4^{2-}$  is decreasing all over East Asia region in general, except for a few sites in South East Asia which present the increasing trend. Though acid rain phenomenon has probably declined in almost region. However, the  $NO_3^-$  deposition shows decreasing figure in North East Asia but increasing in South East Asia.*

**Keywords:** *acid deposition, trend, Seasonal Mann-Kendall, EANET.*



# PHÂN TÍCH SỰ BIẾN ĐỘNG CỦA NHIỆT ĐỘ BỀ MẶT BIỂN VÀ ẢNH HƯỞNG CỦA ENSO Ở KHU VỰC VEN BIỂN NAM TRUNG BỘ

Lê Quốc Huy, Nguyễn Xuân Hiến, Trần Thục, Phạm Tiến Đạt  
Viện Khoa học Khí Tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu

**Tóm tắt:** Phương pháp EEMD (Ensemble Empirical Mode Decomposition) được áp dụng để phân tích biến động của nhiệt độ bề mặt nước biển (SST) khu vực ven biển Nam Trung Bộ theo số liệu quan trắc tại các trạm hải văn. Kết quả cho thấy, SST khu vực ven biển Nam Trung Bộ thể hiện rõ chu kỳ dao động 3 tháng, 12 tháng đến nhiều năm nhưng không thể hiện dao động 6 tháng. Trong đó thành phần dao động 12 tháng chiếm ưu thế lớn nhất, kể đến là chu kỳ 3 tháng và chu kỳ tựa 2 năm. Bên cạnh đó, hiện tượng dao động Nam (ENSO) và El Nino Modoki đều có ảnh hưởng đến SST tại khu vực trong quy mô dao động tựa 2 năm (QBO). Trong những năm ENSO hoạt động mạnh, hệ số tương quan giữa ENSO và SST là -0,36 đến -0,54 (giai đoạn 1992-2001), và từ -0,45 đến -0,72 (giai đoạn 2006-2014). Ảnh hưởng của hiện tượng El Nino Modoki cũng thể hiện rõ trong giai đoạn 2006-2014, tương quan giữa thành phần dao động tựa 2 năm của chỉ số El Nino Modoki và SST tại các trạm đạt từ 0,5 đến 0,75.

**Từ khóa:** Phương pháp EEMD, SST, ENSO, El Nino Modoki.

## 1. Giới thiệu chung

Vùng biển ven bờ Nam Trung Bộ có những đặc trưng khí tượng, thủy văn biển liên quan chặt chẽ với các đặc trưng khí hậu khu vực và toàn cầu như hệ thống gió mùa Đông Nam Á là sự tương tác giữa gió mùa Ấn Độ và Đông Á [8] và hiện tượng ENSO. Bên cạnh đó, các đặc trưng khí tượng, thủy văn biển tại đây còn thể hiện rõ nét sự tương tác giữa khí quyển - đại dương - lục địa [6]. Các đặc trưng điển hình về khí tượng thủy văn biển tại khu vực có thể kể đến bao gồm: i) Sự tăng cường dòng chảy ven bờ nằm trong hệ thống dòng chảy biên phía Tây do gió mùa hay sự xâm nhập của khối nước Tây Thái Bình Dương qua eo Luzon; ii) Sự xâm nhập của lưỡi nước lạnh ven bờ từ phía Bắc xuống phía Nam trong mùa gió Đông Bắc; iii) Sự xuất hiện và lan truyền sang phía Đông của lưỡi nước lạnh do tác động của dòng gió xiết ở khu vực Nam Trung Bộ trong mùa gió Tây Nam; iv) và Hoạt động của hiện tượng nước trời trong gió mùa Tây Nam là kết quả của sự tương tác giữa gió và đường bờ [13].

Đã có một số nghiên cứu về sự biến động

theo không gian và thời gian của các yếu tố khí tượng thủy văn biển tại khu vực Biển Đông. Chu P.C và nnk (1997) nhận định có 4 kiểu cấu trúc phân bố SST trong 4 giai đoạn của gió mùa. Trong đó, giai đoạn từ mùa xuân sang mùa hè (tháng 3 - 5) tồn tại dị thường ấm tại khu vực phía Bắc Biển Đông (112-119°30'E và 15-19°30'N) và giai đoạn chuyển tiếp từ mùa thu sang mùa đông, tồn tại một dị thường lạnh trong tháng 11 tại khu vực ngoài khơi Nam Trung Bộ (108°-115°E và 13°-20°N) [3]. Đinh Văn Ưu và nnk (2005) cho rằng, có sự tương quan chặt chẽ giữa SST ở bồn nước ấm Biển Đông và bồn nước ấm ở Tây Thái Bình Dương. Bên cạnh đó, SST Biển Đông chịu ảnh hưởng rõ rệt của dao động ENSO, đặc biệt trong thời kỳ El Nino hoạt động mạnh với sự xuất hiện các cực đại của giá trị dị thường SST trong cả mùa đông và mùa hè năm 1998 [5]. Trong một nghiên cứu khác, Zheng (2007) cho rằng, sự xâm nhập của khối nước từ bồn ấm Tây Thái Bình Dương vào Biển Đông không diễn ra trong các năm El Nino nhưng lại diễn ra mạnh mẽ trong các năm La Nina [14]. Li và nnk (2007)-Chun-Yi Lin (2011) lại cho rằng, không có sự tương

quan đáng kể giữa chỉ số dao động Nam (SOI) và SST Biển Đông. SST tại khu vực Biển Đông trong mùa hè nhạy cảm với các năm El Nino mạnh và không có thay đổi rõ nét trong những năm thường [4, 9]. Tuy nhiên, trong các nghiên cứu này chưa làm rõ được sự tương quan giữa ENSO và SST theo các quy mô thời gian khác nhau, đặc biệt là các dao động chu kỳ dài, quy mô mùa đến nhiều năm (tần số thấp) tại khu vực Biển Đông nói chung cũng như khu vực Nam Trung Bộ nói riêng.

Về bản chất, các chuỗi số liệu khí tượng thủy văn biển bao gồm nhiều dao động có tần số và biên độ khác nhau biến đổi theo thời gian. Do đó, việc tách (hay lọc) các dao động tần số thấp từ chuỗi số liệu ban đầu cần xét tới tính chất không tuyến tính (non-linear) và không tĩnh (non-stationary) của chuỗi số liệu [10]. Một số phương pháp lọc phổ biến như: Phân tích phổ, phân tích wavelet, trung bình trượt hay bộ lọc Butterworth,... đều không tính tới cả hai hoặc chỉ xem xét một trong hai yếu tố trên [10]. EEMD (Ensemble Empirical Mode Decomposition) là một phương pháp mới và hữu ích trong việc tách và phân tích chuỗi số liệu theo thời gian thành các chuỗi dao động thành phần với các tần số và biên độ khác nhau [12]. Các dao động này được phân tích dựa trên chính đặc tính của chuỗi số liệu quan trắc mà không phụ thuộc vào ý muốn chủ quan của người sử dụng [12]. Do vậy, bài báo này sử dụng phương pháp EEMD phân tách các dao động thành phần theo các quy mô thời gian khác nhau nhằm làm rõ hơn sự biến động của nhiệt độ bề mặt nước biển (SST) khu vực ven biển Nam Trung Bộ và nhận định sự tương quan giữa ENSO và El Nino Modoki với SST tại khu vực biển Nam Trung Bộ.

## 2. Phương pháp nghiên cứu

### 2.1. Phương pháp

Phương pháp EEMD được cải tiến từ phương pháp EMD dựa trên biến đổi Hilbert-Huang [7, 11].

Giả sử từ một chuỗi số liệu theo thời gian

$X(t)$ , EMD - thông qua quá trình lọc sifting process, sẽ tách  $X(t)$  thành các hàm dạng bản chất có tần số và biên độ riêng Intrinsic Mode Function (IMF- hay còn gọi là mode):

$$X(t) = \sum_{i=1}^n IMF_i + r \quad (1)$$

Trong đó,  $IMF_i$  là các thành phần dao động với tần số từ cao tới thấp,  $r$  là phần còn lại của chuỗi số liệu sau khi tách (được xem là xu thế biến đổi của chuỗi số liệu  $X(t)$ ),  $n$  là số lượng các thành phần IMF. Số lượng các IMF phụ thuộc vào số giá trị quan trắc của chuỗi số liệu.

Để áp dụng được EMD trong phân tách tín hiệu, số liệu đầu vào phải đáp ứng ba điều kiện sau:

i) Tín hiệu phải có ít nhất 2 cực trị, gồm: 1 cực đại và 1 cực tiểu; ii) Các quy mô thời gian hay chu kỳ có thể được xác định bằng khoảng thời gian giữa hai điểm cực trị; iii) Nếu dữ liệu không có cực trị, chỉ có điểm uốn được ghi lại thì cực trị được xác định bằng cách lấy đạo hàm.

Các bước thực hiện của thuật toán sàng lọc EMD như sau:

1) Xác định tất cả các cực trị, nối các điểm cực đại bằng một đường bao trên và các điểm cực tiểu bằng một đường bao dưới. Tính giá trị trung bình của các đường bao trên và đường bao dưới được một đường trung bình  $m_1(t)$ .

2) Trừ số liệu gốc cho đường  $m_1(t)$  ta được thành phần thứ nhất của quá trình sàng lọc  $h_1(t)$ :

$$h_1(t) = X(t) - m_1(t) \quad (2)$$

3) Xem  $h_1(t)$  như là một chuỗi số liệu mới, bước 1 và bước 2 được lặp đi lặp lại:

$$h_2(t) = h_1(t) - m_2(t)$$

...

$$h_k(t) = h_{k-1}(t) - m_k(t)$$

Quá trình lặp chỉ dừng lại khi tiêu chí hội tụ dạng Cauchy của Huang và nnk (1998) được thỏa mãn [1]:

$$SD_k = \frac{\sum_{t=0}^t |h_{k-1}(t) - h_k(t)|^2}{\sum_{i=1}^n h_{k-1}^2(t)} \quad (3)$$

Trong đó, nếu  $SD_k$  nhỏ hơn một giá trị cho trước (thường trong khoảng 0,2-0,3) thì quá trình sàng lọc dừng lại, vì IMF được tách đã mang đầy đủ ý nghĩa vật lý. Thành phần dao động có tần số lớn nhất  $c_1(t)$  sẽ được gán là theo  $h_k(t)$

$$c_1(t) = h_k(t) \quad (4)$$

4) Sau khi thành phần IMF có tần số cao nhất được chiết xuất  $c_1(t)$ , thì phần còn lại của số liệu được xác định:

$$r_1(t) = X(t) - c_1(t) \quad (5)$$

5) Phần dư  $r_1$  tiếp tục được sử dụng để chiết xuất các thành phần IMF có tần số thấp hơn. Khi phần dư  $r_i$  trở thành một hàm đơn điệu hoặc không có thành phần IMF nào được chiết xuất thêm thì quá trình phân tách số liệu dừng lại. Cuối cùng chuỗi số liệu được phân tách thành dạng (1).

Tuy nhiên, trong nhiều trường hợp, do sự gián đoạn của tín hiệu (từ chuỗi số liệu) mà sẽ xảy ra hiện tượng "lẫn" tần số (hay *mode mixing*). Tức là có hơn một tần số tồn tại trong một hàm IMF hoặc một tần số có mặt trong hai hàm IMF khác nhau. Điều này sẽ dẫn tới sự sai lệch về kết quả và bản chất vật lý của từng IMF nhận được.

Phương pháp EEMD được Wu và Huang (2009) cải tiến dựa trên EMD nhằm khắc phục các tồn tại của phương pháp EMD. Theo đó, chuỗi số liệu gốc được cộng thêm thành phần nhiễu trắng (nhiều Gaussian) với biên độ hữu hạn và tiến hành quá trình tách các hàm IMF theo phương pháp EMD dựa trên chuỗi số liệu mới. Các hàm IMF nhận được từ EEMD đã giảm đáng kể hiện tượng lẫn tần số [12]. Thông thường, biên độ của nhiễu trắng bằng 0,2-0,4 lần độ lệch chuẩn của chuỗi số liệu gốc và số lần lặp của quá trình lọc thường khoảng vài trăm lần.

Các bước thực hiện của phương pháp EEMD như sau:

1) Bổ sung chuỗi nhiễu trắng vào số liệu gốc.  
2) Phân tách số liệu cùng với các nhiễu trắng thành các IMF (theo phương pháp EMD).

3) Lặp lại các bước 1 và 2 nhiều lần cho đến khi các đường bao trên và dưới đối xứng qua trục "0" (mỗi một lần lặp lại thì một nhiễu trắng khác được bổ sung vào số liệu).

4) Kết quả đạt được IMF cuối cùng là trung bình của các IMF của mỗi lần lặp lại.

Để xác định chu kỳ trung bình của mỗi IMF, công thức sau được đề xuất [11]:

$$AC_k = n/Peaks_k$$

Trong đó,  $AC_k$  là chu kỳ trung bình của thành phần IMF thứ k, n là độ dài hoặc cỡ mẫu của chuỗi số liệu gốc;  $Peak_{sk}$  là số đỉnh cực trị địa phương của thành phần IMF thứ k.

Để đánh giá mức độ ảnh hưởng của các chu kỳ dao động đến đặc trưng chung của số liệu, giá trị tỷ lệ đóng góp phương sai (variance contribution rate-VCR) của từng thành phần IMF được sử dụng [2]:

$$VCR_i = \frac{\text{var}(c_i(t))}{\sum_{i=1}^n \text{var}(c_i(t)) + \text{var}(r_n(t))} \times 100 \quad (1)$$

Trong đó,  $\text{var}(c_i(t))$  và  $\text{var}(r_n(t))$  là các phương sai của các thành phần chu kỳ dao động IMF và phương sai của thành phần xu thế cuối cùng tương ứng.

## 2.2. Số liệu

Nhiệt độ bề mặt biển được quan trắc tại các trạm hải văn ven biển Nam Trung Bộ từ năm 1959 tại trạm Quy Nhơn nhưng do chiến tranh, trạm Quy Nhơn tạm ngừng quan trắc từ năm 1965 và quan trắc ổn định trở lại từ năm 1986. Sau năm 1975, nhiều trạm hải văn lần lượt được xây dựng để bổ sung vào hệ thống các trạm quan trắc mực nước như Vũng Tàu, Sơn Trà (1978), Phú Quý (1979). Sau khi phân tích và đánh giá chất lượng chuỗi số liệu như thời gian quan trắc, sự liên tục của chuỗi số liệu, số liệu của 4 trạm hải văn Sơn Trà, Quy Nhơn, Phú Quý, Vũng Tàu được sử dụng trong nghiên cứu (Bảng 1).

Bảng 1. Danh sách các trạm quan trắc mực nước biển

TT	Tên trạm	Tọa độ		Thời gian quan trắc
		Kinh độ	Vĩ độ	
1	Sơn Trà	108,20	16,12	1980-2015
2	Quy Nhơn	109,22	13,75	1976-2015
3	Phú Quý	108,56	10,31	1986-2015
4	Vũng Tàu	107,07	10,33	1978-2015

Chỉ số SOI là một chỉ số tiêu chuẩn hóa dựa trên sự khác biệt áp suất mực nước biển quan trắc được giữa Tahiti và Darwin, Australia từ năm 1882 đến nay. SOI là một thước đo của sự biến động quy mô lớn ở áp suất không khí xảy ra giữa Tây và Đông Thái Bình Dương (tức là trạng thái của Southern Oscillation) trong các kỳ El Nino và La Nina. Số liệu SOI bao gồm các dị thường áp suất mực nước biển và các dữ liệu đã được chuẩn hóa. Giai đoạn cơ sở để chuẩn hóa số liệu cho Tahiti và Darwin là 1951-1980. Số liệu SOI sử dụng trong nghiên cứu này là trung bình tháng [16].

Chỉ số El Nino Modoki (EMI) [1] được sử dụng để xác định thời điểm xảy ra El Nino Modoki với công thức:

$$EMI = [SSTA]A - 0,5*[SSTA]B - 0,5*[SSTA]C$$

Trong đó, SSTA được tính trung bình cho từng khu vực: Khu vực A: 165E-140W, 10S-10N; khu vực B: 110W-70W, 15S-5N; khu vực C: 125E-145E, 10S-20N. Số liệu EMI được sử dụng là trung bình tháng [17].

### 3. Kết quả và thảo luận

#### 3.1. Phân tích các dao động thành phần từ chuỗi số liệu SST thực đo

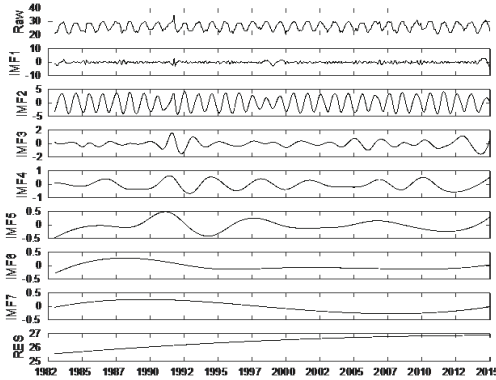
Phương pháp EEMD được áp dụng để phân tách chuỗi số liệu với 400 bước lặp lại, biên độ của nhiễu bằng 0,2 lần độ lệch chuẩn của số liệu gốc. Kết quả cho thấy, tất cả các trạm hải văn khu vực ven biển Nam Trung Bộ đều thể hiện 8 chu kỳ dao động thành phần (IMF) với tần số từ cao đến thấp (Bảng 2, Hình 1).

Bảng 2. Chu kỳ dao động (tháng) của các thành phần IMF theo số liệu SST thực đo

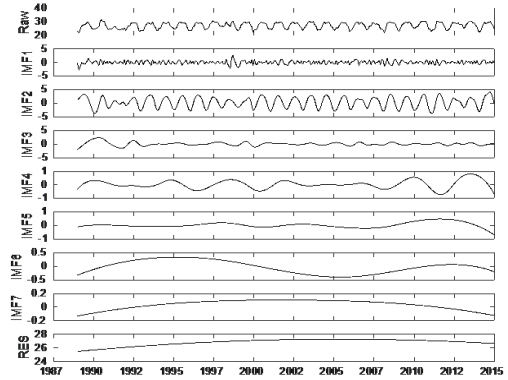
Trạm	IMF1	IMF2	IMF3	IMF4	IMF5	IMF6	IMF7	IMF8
Sơn Trà	3,0	11,3	19,2	38,4	64,0	96,0	128	Xu thế
Quy Nhơn	3,2	10,4	13,6	28,4	44,6	78,0	104	Xu thế
Phú Quý	3,4	8,80	12,0	28,1	38,3	70,2	105	Xu thế
Vũng Tàu	4,2	9,40	12,0	29,5	48,0	76,8	128	Xu thế

Thành phần IMF1 đại diện cho dao động chu kỳ mùa (3-4 tháng); các thành phần IMF2 và IMF3 là các dao động chu kỳ năm (từ 9-13 tháng); thành phần IMF4 là dao động tựa 2 năm (QBO) (chu kỳ 28-29 tháng); thành phần IMF5 là dao động tựa ENSO (chu kỳ 3-4 năm); thành phần IMF6 là dao động có chu kỳ 5-6 năm; thành phần IMF7 là dao động có liên quan đến chu kỳ hoạt động của mặt trời có chu kỳ 8 năm tại trạm Quy Nhơn, Phú Quý và 11 năm tại Sơn Trà, Vũng Tàu; thành phần IMF8

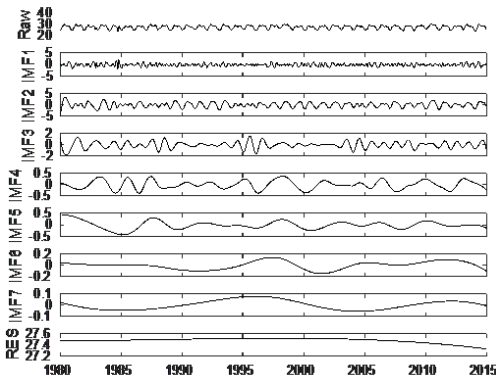
là phần còn lại của số liệu sau khi đã phân tách tất cả các thành phần dao động và được xem là thành phần thể hiện xu thế của số liệu. Các trạm Quy Nhơn, Phú Quý, Vũng Tàu có sự tương đồng về chu kỳ dao động của các thành phần từ IMF1 đến IMF6. Riêng trạm Sơn Trà có sự khác biệt từ thành phần IMF3 đến IMF6 khi các thành phần có chu kỳ dao động dài hơn các thành phần tương ứng ở các trạm khác. Kết quả không thể hiện dao động chu kỳ nửa năm (chu kỳ 6 tháng).



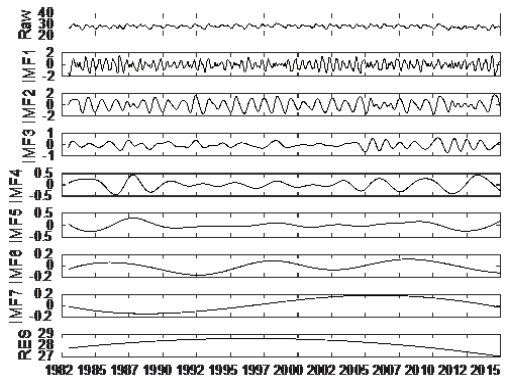
(a) Sơn Trà



(b) Quy Nhơn



(c) Phú Quý



(d) Vũng Tàu

Hình 1. Các thành phần IMF từ phân tách EEMD của SST trung bình tháng tại các trạm

Dựa vào tỷ lệ đóng góp vào phương sai chung hay mức độ chiếm ưu thế ảnh hưởng trong số liệu của thành phần IMF trong Bảng 3 có thể thấy, thành phần IMF2 chiếm ưu thế lớn nhất, kế đến là thành phần IMF1, và IMF3

có tỷ lệ đóng góp đáng kể. Đóng góp của các thành phần IMF1 và IMF2 thay đổi theo không gian, đóng góp của thành phần IMF1 tăng từ Bắc xuống Nam, đóng góp của thành phần IMF2 giảm từ Bắc xuống Nam (Bảng 3).

Bảng 3. Tỷ lệ đóng góp vào phương sai chung của các thành phần dao động IMF (%)

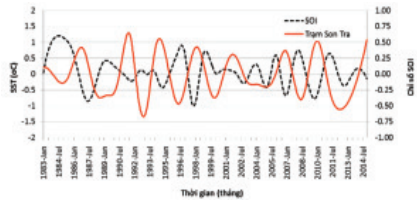
Trạm	IMF1	IMF2	IMF3	IMF4	IMF5	IMF6	IMF7	IMF8
Sơn Trà	6,86	88,5	1,96	0,84	0,28	0,11	0,06	1,43
Quy Nhơn	9,34	74,9	7,53	2,34	0,52	0,80	0,05	4,55
Phú Quý	20,2	61,3	15,0	1,67	1,24	0,31	0,12	0,18
Vũng Tàu	31,0	46,0	4,87	2,39	1,14	0,59	0,97	12,9

### 3.2. Ảnh hưởng của ENSO đến SST

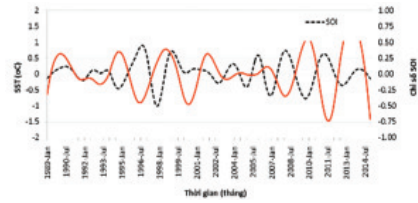
Ảnh hưởng của ENSO đến SST được đánh giá thông qua tương quan giữa số liệu SST tại trạm và số liệu chỉ số SOI. Số liệu SOI theo tháng cũng được phân tách thành các thành phần dao động bằng phương pháp EEMD, tương tự như đối với số liệu SST. Độ dài chuỗi số liệu SOI được trích xuất tương ứng với độ dài chuỗi số

liệu tại mỗi trạm. Kết quả cho thấy, thành phần IMF4 (dao động QBO) của SOI và của SST có tương quan nghịch và hệ số tương quan khá cao vào những năm ENSO hoạt động mạnh. Hệ số tương quan giảm từ các trạm phía Bắc xuống phía Nam cho thấy ảnh hưởng của ENSO đến các trạm phía Bắc (Sơn Trà, Quy Nhơn) là rõ rệt hơn so với các trạm phía Nam (Phú Quý, Vũng Tàu) (Hình 2, Bảng 4).

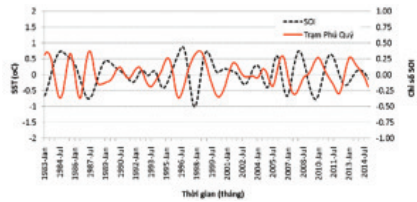




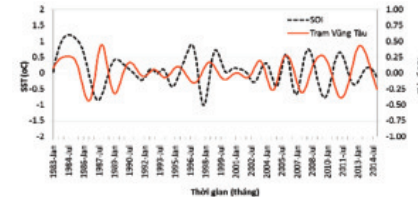
a) Trạm Sơn Trà



b) Trạm Quy Nhơn



c) Trạm Phú Quý



d) Trạm Vũng Tàu

Hình 2. Thành phần dao động IMF4 của SOI và SST tại các trạm

Bảng 4. Hệ số tương quan giữa thành phần IMF4 của SST và SOI tại các trạm

Trạm	Giai đoạn 1992-2001	Giai đoạn 2006-2015
Sơn Trà	-0,54	-0,72
Quy Nhơn	-0,44	-0,57
Phú Quý	-0,54	-0,5
Vũng Tàu	-0,36	-0,45

### 3.3. Ảnh hưởng của El Nino Modoki đến SST

El Nino Modoki cũng là hiện tượng dao động tương tác khí quyển - đại dương ở khu vực xích đạo Thái Bình Dương. Tuy nhiên, hiện tượng này có sự khác biệt với El Nino thông thường. El Nino thường được đặc trưng bởi sự ấm lên dị thường mạnh ở vùng biển bờ Đông xích đạo Thái Bình Dương, trong khi đó El Nino Modoki được đặc trưng bởi sự ấm lên dị thường ở trung tâm và hai khu vực lạnh đi ở bờ Đông và Tây Thái Bình Dương [1].

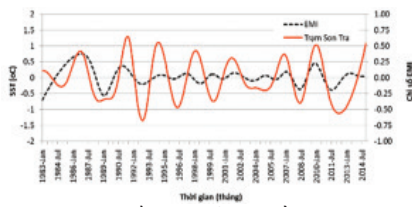
Để đánh giá ảnh hưởng của El Nino Modoki đến SST, chỉ số thể hiện hoạt động của dao động El Nino Modoki là El Nino Modoki Index (EMI) được sử dụng. Tương tự như chỉ số SOI, phương pháp EEMD được sử dụng để phân tách chỉ số EMI thành các thành phần dao động theo các quy mô thời gian khác nhau. Kết quả cho thấy, thành phần IMF4 (dao động QBO) của EMI có tương quan dương với thành phần IMF4 của SST trong những năm có chỉ số EMI tương đối lớn. Trong giai đoạn gần đây (2006-2015), El Nino Modoki có ảnh hưởng

đáng kể đến SST ở vùng ven bờ biển khu vực nghiên cứu (Hình 3). Hệ số tương quan dương giữa IMF4 của chỉ số EMI và SST là khá cao, lần lượt là: Sơn Trà (0,72), Quy Nhơn (0,75), Phú Quý (0,67) và Vũng Tàu (0,5). Có thể thấy, cũng tương tự như ENSO, El Nino Modoki ảnh hưởng đến các trạm hải văn ở phía Bắc (Sơn Trà, Quy Nhơn) mạnh hơn các trạm ở phía Nam (Phú Quý, Vũng Tàu) của khu vực nghiên cứu. Kết quả này khẳng định thêm rằng, hoạt động của El Nino Modoki ngày càng gia tăng và ảnh hưởng đáng kể đến khí hậu toàn cầu.

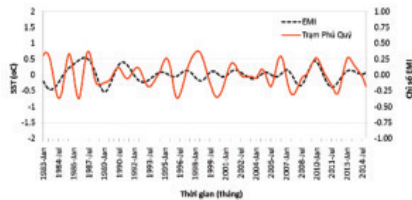
### 4. Kết luận

EEMD là phương pháp phân tích thống kê hiện đại và là công cụ mạnh trong phân tích số liệu mang tính phi tuyến và không dừng. Phương pháp EEMD rất hữu dụng trong việc nghiên cứu phân tích số liệu khí tượng thủy văn biển.

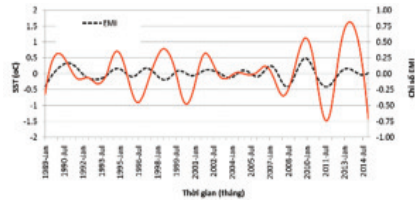
Với EEMD, chuỗi số liệu SST tại các trạm hải văn khu vực ven biển Nam Trung Bộ thể hiện rõ các dao động quy mô khác nhau từ 3 tháng đến nhiều năm. Trong đó, thành phần



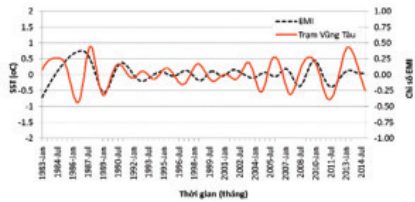
a) Trạm Sơn Trà



c) Trạm Phú Quý



b) Trạm Quy Nhơn



d) Trạm Vũng Tàu

Hình 3. Thành phần dao động IMF4 của EMI và SST tại các trạm

dao động 12 tháng chiếm ưu thế nhất, kể đến là chu kỳ 3 tháng và chu kỳ tựa 2 năm. Đặc biệt, chuỗi số liệu SST tại các trạm không thể hiện dao động nửa năm (6 tháng), đây là một vấn đề đáng chú ý và cần làm sáng tỏ trong các nghiên cứu tiếp.

Trong những năm ENSO hoạt động mạnh, ENSO ảnh hưởng đáng kể đến SST tại các trạm hải văn ven bờ miền Trung. Tương tự như vậy,

hiện tượng El Nino Modoki cũng ảnh hưởng đáng kể đến SST tại khu vực, đặc biệt trong giai đoạn gần đây, từ 2006-2015.

Nghiên cứu này mới chỉ đánh giá với chuỗi số liệu thực đo SST tại các trạm. Trong các nghiên cứu tiếp theo số liệu SST tái phân tích cần được sử dụng để có thể đánh giá chi tiết hơn sự biến động SST theo không gian trong vùng biển nghiên cứu.

### Tài liệu tham khảo

1. Ashok, K., S. K. Behera, S. A. Rao, H. Weng, and T. Yamagata (2007), *El Niño Modoki and its possible teleconnection*, J. Geophys. Res., 112, C11007, doi:10.1029/2006JC003798.
2. Bin Guo, Zhongsheng Chen, Jinyun Guo, Feng Liu, Chuanfa Chen and Kangli Liu (2016), *Analysis of the Nonlinear Trends and Non-Stationary Oscillations of Regional Precipitation in Xinjiang, Northwestern China, Using Ensemble Empirical Mode Decomposition*, Int. J. Environ. Res. Public Health 2016, 13, 345; doi:10.3390/ijerph13030345.
3. Chu, P.C., Y.C. Chen, and S.H. Lu (1998), *Temporal and spatial variabilities of the South China Sea surface temperature anomaly*, Journal of geophysical research, Vol 102, No C9, pages 20937-20955, September 15, 1997.
4. Chun-Yi Lin, Chung-Ru Ho, Quanan Zheng, Shih-Jen Huang, Nan-Jung Kuo (2011), *Variability of sea surface temperature and warm pool area in the South China Sea and its relationship to the western Pacific warm pool*, J Oceanogr (2011) 67:719-724. DOI 10.1007/s10872-011-0072-x.
5. Đinh Văn Ưu và nnk (2005), *Biến động mùa và nhiều năm của trường nhiệt độ nước mặt biển và sự hoạt động của bão tại khu vực Biển Đông*, Tạp chí Khoa học Đại học Quốc gia, XXI, 3PT, 127-136, 2005.
6. Đinh Văn Ưu và nnk (2015), *Một số đặc điểm biến động phân bố của các trường khí tượng - hải văn cơ bản tại các thủy vực ven bờ từ Đà Nẵng đến Nha Trang*, Tạp chí Khoa học Đại học Quốc gia, tập 31, số 1S (2015), 127-136.

7. Huang, N. E., Z. Shen, S. R. Long, M. C. Wu, H. H. Shih, Q. Zheng, N.-C. Yen, C. C. Tung, and H. H. Liu (1998), *The empirical mode decomposition and the Hilbert spectrum for nonlinear and nonstationary time series analysis*, Proc. R. Soc. London, Ser. A, 454, 903-993.
8. Lau KM, Wu HT, Yang S (1998), *Hydrologic processes associated with the first transition of the Asian summer monsoon: A pilot satellite study*, Bull Am Meteorol Soc 79(9):1871-1882.
9. Li N, Shang SP, Shang SL, Zhang CY (2007), *On the consistency in variations of the South China Sea warm pool as revealed by three sea surface temperature datasets*, Remote Sens Environ 109:118-125.
10. N. E. Huang and Z. Wu (2008), A review on Hilbert-Huang transform: *Method and its applications to geophysical studies*, *Reviews of Geophysics*, vol. 46, no. 2, Article ID RG2006.
11. Wu Z, Huang NE (2004), *A study of the characteristics of white noise using the empirical mode decomposition method*. Proceedings Royal Soc London, Series A 2004, 460:1597-1611.
12. Wu, Z., and N. E. Huang (2009), *Ensemble empirical mode decomposition: A noise-assisted data analysis method*, Adv. Adapt. Data Anal., 1, 1-41.
13. Xie S-P, Xie Q, Wang D, Liu WT (2003), *Summer upwelling in the South China Sea and its role in regional climate variations*, J Geophys Res 108(C8):3261
14. Zheng ZW, Ho CR, Kuo NJ (2007), *The mechanism of weakening of west Luzon eddy during La Niña years*, Geophys Res Lett 34:L11604. doi:10.1029/2007GL030058
15. <https://github.com/leeneil/eemd-matlab>.
16. <http://www.cpc.ncep.noaa.gov/data/indices/soi>.
17. <http://www.jamstec.go.jp/frcgc/research/d1/ioid/DATA/emi.monthly.txt>.

## ANALYSIS OF THE VARIATION IN SEA SURFACE TEMPERATURES AND THE INFLUENCE OF ENSO IN THE COASTAL REGION OF THE SOUTH CENTRAL OF VIET NAM

**Le Quoc Huy, Nguyen Xuan Hien, Tran Thuc, Pham Tien Dat**  
Viet Nam Institute of Meteorology, Hydrology and Climate Change

**Abstract:** *The EEMD methods (Empirical Mode Decomposition Ensemble) was applied to analyze the variation in sea surface temperature (SST) in the coastal region of the South Central of Viet Nam based on observed data at sea water level gauging stations. It was found that SST in the study area have oscillation cycles of 3 months, 12 months to years, but not the oscillation cycle of 6 months. In which, the 12 months' oscillation cycle is predominant, followed by cycles of 3 months and quasi 2-years cycles (QBO). Besides, the Southern Oscillation (ENSO) and El Niño Modoki also have effects on SST in the quasi 2-years oscillations. In the years of ENSO activity, the correlation coefficient between ENSO and SST is -0.36 to -0.54 (period 1992-2001), and from -0.45 to -0.72 (period 2006-2014). The influence of El Niño Modoki is also apparent in the period 2006-2014, the correlation between the component of quasi 2-years fluctuation of El Niño Modoki index and SST at the stations reach values of 0.5 to 0.75.*

**Keywords:** *EEMD method, SST, ENSO, El Nino Modoki.*