

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO**

**BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PTNT**

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC THỦY LỢI**

**ស្ថាប័នស្ថាប័ន**

**BÙI NAM SÁCH**

**NGHIÊN CỨU SỰ BIẾN ĐỔI CỦA NHU CẦU  
TIÊU VÀ BIỆN PHÁP TIÊU CHO HỆ THỐNG THỦY NÔNG NAM THÁI BÌNH  
CÓ XÉT ĐẾN ẢNH HƯỞNG CỦA BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU TOÀN CẦU**

**Chuyên ngành: QUY HOẠCH VÀ QUẢN LÝ TÀI NGUYÊN NƯỚC**

**Mã số: 62 - 62 - 30 - 01**

**LUẬN ÁN TIẾN SĨ KỸ THUẬT**

**HÀ NỘI - 2010**

## MỞ ĐẦU

### A. TÍNH CẤP THIẾT CỦA ĐỀ TÀI NGHIÊN CỨU

Theo báo cáo của Tổ chức liên Chính phủ về biến đổi khí hậu của Liên hiệp quốc (IPCC) [37] nhiệt độ trung bình trên bề mặt trái đất đã ấm lên gần  $1^{\circ}\text{C}$  và tăng rất nhanh trong khoảng 25 năm nay (1980 - 2005); khoảng thời gian 40 năm (1962 - 2003), mực nước biển đã tăng thêm 7,2 cm (trung bình mỗi năm tăng 1,8 mm), riêng 10 năm cuối của khoảng thời gian nêu trên (1993-2003) mực nước biển trung bình tăng thêm 3,1cm (mỗi năm tăng 3,1mm) và đưa ra dự báo: đến cuối thế kỷ XXI, nhiệt độ bề mặt Trái đất sẽ tăng thêm từ  $1,4^{\circ}\text{C}$  đến  $4^{\circ}\text{C}$ , mực nước biển sẽ dâng thêm khoảng 43 cm đến 81 cm. Nhiều nhà khoa học còn đưa ra những dự báo mực nước biển đang dâng nhanh hơn nhiều, nhất là do hiện tượng tan băng đang xảy ra với tốc độ đáng kinh ngạc trong thời gian gần đây. Các nhà khoa học Anh cho rằng nước biển cuối thế kỷ XXI có thể tăng thêm đến 163 cm.

Việt Nam là một trong 5 quốc gia trên thế giới bị tác động nhiều nhất của hiện tượng biến đổi khí hậu mà cụ thể là hiện tượng nước biển dâng cao, hậu quả tăng nhiệt độ làm bề mặt trái đất nóng lên do phát thải khí nhà kính (KNK). Trong khoảng thời gian 70 năm gần đây (1931-2000), nhiệt độ trung bình ở Việt Nam tăng lên  $0,7^{\circ}\text{C}$ , số đợt không khí lạnh giảm hẳn, trong khi đó số cơn bão mạnh đang có xu hướng gia tăng và diễn biến hết sức bất thường. Trong thập niên 1971-1980 trung bình mỗi năm nước ta đón nhận 29 đợt không khí lạnh thì đến giai đoạn 1994-2007 đã giảm xuống chỉ còn 16 đợt mỗi năm. Mùa bão kết thúc muộn dần, quỹ đạo của bão bất thường, khu vực Nam Trung Bộ và Nam Bộ phải chịu ảnh hưởng nhiều cơn bão hình thành ngoài biển Đông. Ở miền Bắc, từ năm 1961 đến 1970 trung bình mỗi năm có 30 ngày mưa phùn, từ năm 1991 đến 2000 giảm xuống còn 15 ngày. Tại khu vực Thành phố Hồ Chí Minh và Vũng Tàu từ năm 1960 đến nay tổng nhiệt độ đã tăng lên  $20^{\circ}\text{C}$ . Tại nhiều khu vực như ở tỉnh Bến Tre trước đây chưa bao giờ có bão, nhưng năm 2007 đã có bão lớn. Mực nước biển đã dâng lên khoảng 20 cm so với cách đây 10 năm. Theo đánh giá của Tổ chức CARE quốc tế tại Việt Nam, mỗi thập kỷ mực nước biển ở Việt Nam có thể dâng 5 cm, đến năm 2070 có thể dâng 69 cm, năm 2100 nước biển có thể sẽ dâng tới khoảng 1m. Nếu nước biển dâng cao theo dự báo như vậy thì đồng bằng sông Hồng (ĐBSH) sẽ bị ngập khoảng  $5.000\text{ km}^2$ , đồng bằng sông Cửu Long sẽ bị ngập  $20.000\text{ km}^2$  dẫn đến mất đất và giảm sản lượng nông nghiệp.

Hệ thống công trình cấp thoát nước đã xây dựng ở vùng ĐBSH nói chung và hệ thống thủy nông Nam Thái Bình nói riêng trong nhiều năm qua mới chỉ hướng vào mục tiêu chủ yếu là đảm bảo yêu cầu cho nông nghiệp, chưa chú trọng đến yêu cầu cấp thoát nước của các khu vực đô thị, công nghiệp và nuôi trồng thủy sản. Khác với biện pháp tiêu nước cho khu vực sản xuất nông nghiệp, yêu cầu tiêu thoát nước mưa cho các khu vực đô thị, dân cư, khu công nghiệp và nuôi trồng thủy sản đòi hỏi phải khẩn trương hơn, triệt để hơn nhiều. Tuy nhiên, với kết cấu và quy mô của các hệ thống công trình thủy lợi đã có, chỉ với nhu cầu tiêu nước cho nông nghiệp không thôi thì phần lớn các công trình này vẫn chưa đáp ứng được. Bởi thế khi có thêm nhu cầu tiêu thoát nước mưa cho các khu vực nói trên đã và đang xây dựng trên các hệ thống thủy lợi thì mâu thuẫn giữa nhu cầu về tiêu thoát nước với khả năng tiêu nước và chuyển tải nước của các công trình này càng trở nên căng thẳng hơn. Hệ quả của mâu thuẫn trên là tình trạng úng ngập triền miên, kéo dài trong nhiều ngày, nhiều giờ trong suốt mùa mưa đã xảy ra làm ảnh hưởng nghiêm trọng đến sản xuất và đời sống kinh tế - xã hội. Khi có thêm tác động của BĐKH và nước biển dâng thì các công trình thủy lợi đã có lại càng không đáp ứng được và mâu thuẫn giữa nhu cầu và khả năng đáp ứng lại càng căng thẳng hơn.

Biến đổi khí hậu và nước biển dâng đang là mối đe dọa hiện hữu và to lớn mà nhân loại sẽ phải đương đầu trong thế kỷ XXI. Trước nguy cơ đó Liên hợp quốc đã kêu gọi tất cả các quốc gia hãy đồng tâm nhất trí để giải quyết vấn đề nêu trên. Nghiên cứu đề xuất và thực hiện các giải pháp nhằm hạn chế đến mức thấp nhất các tác động tiêu cực của BĐKH và thích ứng với quá trình BĐKH toàn cầu là nhiệm vụ cấp bách của mọi quốc gia, của mọi người trên trái đất. Cho đến nay các giải pháp đã được các nhà khoa học và các tổ chức quốc tế đưa ra đều hướng vào việc tìm các giải pháp hạn chế, cắt giảm nguồn phát thải khí nhà kính - tác nhân chủ yếu gây nên hiện tượng BĐKH toàn cầu và hướng tìm giải pháp thích ứng với biến đổi khí hậu.

Với những lý do đã nêu ở trên, đề tài: “*Nghiên cứu sự biến đổi của nhu cầu tiêu và biện pháp tiêu nước cho hệ thống thủy nông Nam Thái Bình có xét đến ảnh hưởng của biến đổi khí hậu toàn cầu*” đã được đề xuất để nghiên cứu.

## **B. MỤC TIÊU NGHIÊN CỨU CỦA ĐỀ TÀI**

Xác định được sự biến đổi của yêu cầu tiêu nước (hệ số tiêu, tổng lượng nước tiêu, thời gian tiêu) và đề xuất được biện pháp tiêu nước mặt cho hệ thống thủy nông Nam Thái Bình do ảnh hưởng của biến đổi khí hậu toàn cầu.

## **C. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHẠM VI NGHIÊN CỨU ỨNG DỤNG**

- Đối tượng nghiên cứu của đề tài là yêu cầu tiêu và các biện pháp tiêu nước mặt do tác động của sự thay đổi các yếu tố tự nhiên và xã hội.

- Phạm vi nghiên cứu ứng dụng là hệ thống thủy nông Nam Thái Bình. Kết quả nghiên cứu của đề tài có thể nghiên cứu vận dụng cho vùng đồng bằng Bắc Bộ và các vùng có điều kiện tự nhiên và xã hội tương tự.

## **D. NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU**

### **D1. Nội dung nghiên cứu**

Luận án đi sâu nghiên cứu 03 vấn đề chính sau:

1) Yêu cầu tiêu nước vùng ảnh hưởng triều do ảnh hưởng của BĐKH toàn cầu thông qua các kịch bản nước biển dâng và các yếu tố khí hậu khác nhau.

2) Các giải pháp chủ yếu giải quyết vấn đề tiêu thoát nước cho hệ thống thủy lợi phù hợp với yêu cầu phát triển kinh tế - xã hội, thích ứng với BĐKH toàn cầu.

3) Xác định ảnh hưởng của các kịch bản BĐKH trong hệ thống thủy lợi vùng ven biển.

### **D2. Phương pháp nghiên cứu**

Để thực hiện mục tiêu và nội dung nghiên cứu đề ra, trong luận án sử dụng phương pháp nghiên cứu sau:

#### *1) Phương pháp kế thừa*

Nghiên cứu tiếp thu và sử dụng có chọn lọc kết quả nghiên cứu và thành tựu khoa học công nghệ của các tác giả trong và ngoài nước đã nghiên cứu về những vấn đề có liên quan đến đề tài.

#### *2) Phương pháp điều tra thu thập và đánh giá*

Điều tra thu thập tài liệu, khảo sát và nghiên cứu thực tế, phân tích đánh giá và tổng hợp tài liệu để từ đó rút ra các cơ sở khoa học và khả năng ứng dụng vào thực tiễn.

#### *3) Phương pháp phân tích tổng hợp*

Việc nghiên cứu tiêu thoát nước có liên quan đến nhiều yếu tố như kỹ thuật, kinh tế, xã hội..., có tác động rộng rãi đến cuộc sống của cộng đồng trên địa bàn rộng lớn vì vậy việc phân tích tổng hợp là cần thiết đối với nghiên cứu này.

#### 4) Phương pháp sử dụng mô hình toán thủy văn, thủy lực

Để phục vụ cho tính toán thủy lực tiêu, luận án đã tham khảo và xem xét sử dụng các mô hình toán sau: Mô hình VRSAP của cố GS.Nguyễn Như Khuê, mô hình SAL của PGS.Nguyễn Tất Đắc, mô hình KOD của GS.TSKH.Nguyễn Ân Niên, mô hình WENDY của Viện kỹ thuật Delft (Hà Lan), mô hình TLID + ECOMOD của Viện Cơ học thuộc Trung tâm Khoa học tự nhiên và công nghệ quốc gia hợp tác với GS. Nguyễn Kim Đan thuộc Viện Đại học Caen - Pháp, họ các mô hình MIKE 21 và mô hình MIKE 11 của Viện Thủy lực Đan Mạch (DHI). Trên cơ sở phân tích ưu, nhược điểm và các thế mạnh của các mô hình thủy lực, để giải quyết bài toán tiêu thoát nước trong nghiên cứu đã chọn mô hình thủy động lực MIKE 11 sử dụng trong tính toán.

### **D3. Địa điểm nghiên cứu**

Địa điểm nghiên cứu của đề tài là hệ thống thủy nông Nam Thái Bình.

## **E. NHỮNG ĐÓNG GÓP MỚI CỦA LUẬN ÁN**

- Kể từ ngày Kịch bản biến đổi khí hậu, nước biển dâng cho Việt Nam được chính phủ Việt Nam công bố tháng 9/2009, đây là công trình khoa học đầu tiên nghiên cứu kỹ về biến đổi khí hậu cho một vùng cụ thể của nước ta. Kết quả nghiên cứu đã đưa ra các số liệu định lượng cụ thể minh chứng về mức độ biến đổi các yếu tố khí hậu và yếu tố thủy văn ở đồng bằng Bắc Bộ nói chung và hệ thống thủy nông Nam Thái Bình nói riêng từ nửa cuối của thế kỷ XX đến nay và ảnh hưởng của sự biến đổi đó đến quản lý, vận hành khai thác công trình thủy lợi.

- Đã phân tích và chỉ rõ các yếu tố cơ bản ảnh hưởng đến hệ số tiêu và biện pháp tiêu để làm cơ sở nghiên cứu đề xuất các giải pháp giảm nhẹ hệ số tiêu và yêu cầu tiêu. Đây là công trình khoa học đầu tiên nghiên cứu kỹ về hệ số tiêu và cơ sở khoa học của giải pháp lợi dụng khả năng trữ nước và điều tiết nước của ao hồ, hệ thống kênh mương để hiệu chỉnh gián đồ hệ số tiêu cho các hệ thống thủy lợi ở nước ta nói chung và cho riêng hệ thống thủy nông Nam Thái Bình.

- Nghiên cứu và định lượng được mức độ biến đổi của hệ số tiêu, yêu cầu tiêu nước và biện pháp tiêu nước cho Hệ thống thủy nông Nam Thái Bình có xét đến ảnh hưởng của biến đổi khí hậu toàn cầu và nước biển dâng theo các kịch bản biến đổi khí hậu đã được Nhà nước Việt Nam công bố.

- Nghiên cứu và xác định được phạm vi, mức độ ngập lụt do ảnh hưởng của mực nước biển dâng đến hệ thống thủy nông Nam Thái Bình tương ứng với các mốc thời gian của kịch bản biến đổi khí hậu đã công bố.

- Đưa ra các giải pháp cơ bản để hạn chế mức độ ngập lụt và thích ứng với biến đổi khí hậu toàn cầu cho Hệ thống thủy nông Nam Thái Bình theo từng giai đoạn từ nay đến năm 2100.

- Xây dựng thành công phương pháp luận nghiên cứu ảnh hưởng của biến đổi khí hậu đối với hệ số tiêu và yêu cầu tiêu nước cho một hệ thống thủy lợi cụ thể.

## Chương 1

### TỔNG QUAN

#### 1.1. TỔNG QUAN TÌNH HÌNH NGHIÊN CỨU TRÊN THẾ GIỚI

Các công trình nghiên cứu quy mô toàn cầu về hiện tượng biến đổi khí hậu (BĐKH) đã được các nhà khoa học nổi tiếng trên thế giới tiến hành từ đầu thập kỷ 90 của thế kỷ trước. Hội nghị quốc tế do Liên hiệp quốc triệu tập tại Rio de Janeiro năm 1992 đã thông qua Hiệp định khung và Chương trình hành động quốc tế nhằm cứu vãn tình trạng “xấu đi” nhanh chóng của bầu khí quyển trái đất. Từ đó Tổ chức liên Chính phủ về biến đổi khí hậu của Liên hiệp quốc (IPCC) đã được thành lập, thu hút sự tham gia của hàng ngàn nhà khoa học quốc tế. Tại Hội nghị Kyoto năm 1997, Nghị định thư Kyoto đã được thông qua vào đầu tháng 2/2005 đã được nguyên thủ 165 quốc gia trong đó có Việt Nam phê chuẩn. Nghị định thư này bắt đầu có hiệu lực từ 10/2/2005.

Theo kết quả nghiên cứu mới nhất của IPCC trình lên Hội đồng bảo an Liên hợp quốc, nguyên nhân của hiện tượng BĐKH do con người gây ra chiếm 90 %, do tự nhiên gây ra chiếm 10 %. Cũng theo báo cáo của IPCC [37], trong vòng 85 năm (từ 1920 đến 2005) nhiệt độ trung bình trên bề mặt trái đất đã ấm lên gần  $1^{\circ}\text{C}$  và tăng rất nhanh trong khoảng 25 năm nay (từ 1980 đến 2005) và đưa ra dự báo: đến cuối thế kỷ XXI, nhiệt độ bề mặt Trái đất sẽ tăng thêm từ  $1,4^{\circ}\text{C}$  đến  $4^{\circ}\text{C}$ , mực nước biển sẽ dâng thêm khoảng 28 cm đến 43 cm, tối đa có thể lên tới 81 cm. Nhiều nhà khoa học còn đưa ra những dự báo mực nước biển đang dâng nhanh hơn nhiều, nhất là do hiện tượng tan băng đang xảy ra với tốc độ đáng kinh ngạc trong thời gian gần đây. Các nhà khoa học Anh dự báo mực nước biển cuối thế kỷ XXI có thể tăng thêm 163 cm - tức là gấp đôi số liệu dự báo của IPCC. Nhà địa lý học Richard Alley ở Đại học Pennsylvania, Hoa Kỳ cho rằng chỉ cần 15 % lớp băng ở Greenland bị tan cũng tạo ra một khối nước mới trong các đại dương đủ để làm ngập tiểu bang Florida của Hoa Kỳ và nhiều vùng duyên hải khác trên thế giới. Báo cáo cũng cho biết từ năm 1750 trở về trước, tức là thời gian chưa xảy ra công nghiệp hóa, hàm lượng  $\text{CO}_2$  đo được là 280 ppm, nhiệt độ trung bình của bề mặt trái đất lúc đó được giữ ổn định - đó là hàm lượng cân bằng (đơn vị hàm lượng 1ppm là khí: 1 phân tử  $\text{CO}_2$  trộn với 1 triệu phân tử khí quyển). Năm 2005 hàm lượng  $\text{CO}_2$  đo được là 379 ppm, tăng khá cao so với mức cân bằng 280 ppm. Hàm lượng  $\text{CO}_2$  trong khí quyển tăng làm cho bề mặt trái đất nóng lên. Từ 1996 - 2005 nhiệt độ bề mặt trái đất tăng

0,74 °C. Mới đây, ông Mark Lowcock, quan chức của Bộ Phát triển Quốc tế Anh đã đến thăm Việt Nam và có buổi thuyết trình về “*Báo cáo Stern*” do các nhà khoa học Anh xây dựng, được chính phủ Anh công bố về vấn đề biến đổi khí hậu toàn cầu. Báo cáo cho rằng nếu không thực hiện được chương trình hành động giảm khí thải gây hiệu ứng nhà kính theo Nghị định thư Kyoto, đến năm 2035 nhiệt độ bề mặt địa cầu sẽ tăng thêm 20C. Trong thế kỷ XXI, nhiệt độ thế giới có thể tăng thêm 5 °C, tương đương với sự thay đổi nhiệt độ từ thời kỳ băng hà, thời kỳ phần lớn châu Âu và Bắc Mỹ còn nằm dưới lớp băng dày 1 km. Trong khi đó, ngưỡng biến đổi khí hậu nguy hiểm là tăng thêm 2 °C.

Sự nóng lên của trái đất làm cho băng tuyết của các dãy Himalaya, vùng Nam Cực, Bắc Cực và các khu vực có băng tuyết khác tan chảy. Ví dụ ở Nam Cực, tháng 3/2002, các nhà khoa học tận mắt chứng kiến khối băng 500 tỷ tấn tan rã thành hàng nghìn mảnh; ở Bắc Cực, mùa hè 2002, lượng băng tan ở Greenland cao gấp đôi so với 1992, diện tích băng tan đã lên tới 655.000 m<sup>2</sup>. Hơn 110 sông băng và những cánh đồng băng vĩnh cửu ở bang Montana đã biến mất trong vòng 100 năm qua. Nếu độ tan chảy duy trì như hiện nay thì các sông băng sẽ hầu như biến mất khỏi dãy Alpes vào năm 2050. Mùa hè 2002, các nhà khoa học ghi nhận một khối băng 3,5 triệu tấn tách ra, gây ra lũ băng từ dãy núi Mali trên đỉnh Kavkaz thuộc Nga. Trong vòng 13 năm gần đây, số băng tan ở châu Âu tăng gấp đôi so với lượng băng tan của 30 năm trước (1961-1990). Các số liệu quan trắc mực nước biển thế giới cho thấy trong khoảng thời gian 40 năm (1962-2003), mực nước biển đã tăng thêm 7,2 cm (trung bình mỗi năm tăng 1,8 mm), riêng 10 năm cuối của khoảng thời gian nêu trên (1993-2003) các số liệu đo đạc của vệ tinh NASA cho thấy xu thế biển dâng đang gia tăng rất nhanh mực nước biển trung bình tăng thêm 3,1 cm (mỗi năm tăng 3,1 mm).

Trước nguy cơ này các nhà khoa học thế giới đã mô phỏng tính toán 6 kịch bản dự báo tăng nhiệt độ và mực nước biển. Theo kịch bản số 4, nếu hàm lượng phát thải khí nhà kính năm 2100 bằng 850 ppm thì nhiệt độ trung bình toàn cầu của bề mặt trái đất sẽ tăng 2,8 °C so với năm 2000 và mực nước biển sẽ dâng từ 0,21 cm đến 0,48 m, gây một thảm họa không lường trước cho nhân loại, đó là chưa kể từ nay đến lúc đó BĐKH sẽ tạo ra bão lụt, hạn hán, sụt lở đất, nhiễm mặn, bệnh tật...cho bao nhiêu cư dân trên hành tinh ở các vùng đất thấp, mà trước hết đối tượng dễ bị tổn thương nhất là các nước kém phát triển và người nghèo là đại bộ phận của nhân loại [37].



Cả thế giới hiện có hơn một nửa trong số 7 tỷ người đang sống ở vùng duyên hải với phạm vi chiều rộng 100 km thuộc vùng ven bờ biển. Báo cáo phát triển con người 2007/2008 của UNDP cảnh báo rằng nếu nhiệt độ tăng lên từ 3 °C đến 4 °C, các quốc đảo nhỏ và các nước đang phát triển sẽ bị ảnh hưởng nghiêm trọng. Khi mực nước biển dâng lên khoảng 1,0 m, Việt Nam sẽ có khoảng 22 triệu người bị mất nhà cửa; vùng trũng Ai Cập có khoảng 6 triệu người mất nhà cửa và 4.500 km<sup>2</sup> đất ngập lụt; ở Bangladesh có khoảng 18 % diện tích đất ngập úng, tác động tới 70 triệu dân ... Trong báo cáo cũng cho rằng không chỉ những nước đang phát triển ảnh hưởng mà những nước đã phát triển cũng không tránh khỏi thảm họa biến đổi khí hậu. Trước mắt, băng tan sẽ đe dọa hơn 40 % dân số toàn thế giới. Mặt khác, biến đổi khí hậu sẽ làm cho năng suất nông nghiệp giảm, thời tiết cực đoan tăng, thiếu nước ngọt trầm trọng trên toàn thế giới, hệ sinh thái tan vỡ và bệnh tật gia tăng... Những nước như Việt Nam, Bangladesh, Myanmar, Ai Cập... sẽ bị ảnh hưởng nhiều nhất. Nguy cơ bão lụt, thiên tai sẽ làm cho những nước này rất khó khăn để phát triển kinh tế, đẩy lùi đói nghèo.

Theo Báo cáo của IPCC [37], danh sách 10 thành phố bị đe dọa nhiều nhất bởi biến đổi khí hậu bao gồm Calcutta và Bombay của Ấn Độ, Dacca của Bangladesh, Thượng Hải, Quảng Châu của Trung Quốc, TP.Hồ Chí Minh của Việt Nam, Bangkok của Thái Lan và Yangon của Myanmar. Các nhà khoa học thế giới cũng dự báo với tốc độ dâng cao của nước biển như hiện nay thì thủ đô Băng Cốc (Thái Lan) trong vòng 20 năm nữa sẽ bị ngập và hiện Thái Lan không đủ thời gian để chuyển thủ đô sang nơi khác. Với hơn 29.000 mẫu dữ liệu về sự thay đổi của thế giới tự nhiên, các nhà khoa học của IPCC cho biết dưới tác động của BĐKH toàn cầu, đến năm 2020 sẽ có khoảng từ 75 triệu đến 250 triệu người châu Phi phải đối mặt với nạn thiếu nước còn năng suất mùa màng sẽ tăng khoảng 20 % ở Đông Á và Đông Nam Á nhưng lại giảm tới 30 % ở các nước khu vực Trung Á và Nam Á. Ông Martin Parry, đồng chủ tịch Nhóm nghiên cứu IPCC II cho biết đến năm 2020 nông nghiệp phát triển nhờ vào lượng mưa sẽ giảm khoảng 50 % tại một số nước châu Phi. Sẽ có khoảng từ 20 % đến 30 % số thực vật và động vật có nguy cơ tuyệt chủng nếu nhiệt độ tăng từ 1,5 °C đến 2,5 °C.

Tại hội thảo “Biến đổi khí hậu và phát triển con người” do Viện Khoa học Khí tượng thủy văn và môi trường, Cục Bảo vệ môi trường, Viện Chiến lược Chính sách tài nguyên và môi trường phối hợp tổ chức ngày 5/12/2008 tại TP. Hồ Chí Minh, ông John Hendra, điều phối viên thường trú của Liên hiệp quốc tại Việt Nam

cho biết: nếu nhiệt độ trung bình của trái đất tăng lên từ 2 °C đến 3 °C so với mức hiện nay sẽ có thêm 600 triệu người ở châu Phi bị đói, hơn 300 triệu người phải rời bỏ nhà cửa do bão lũ và có thêm 400 triệu người bị bệnh truyền nhiễm như sốt rét, viêm màng não, sốt xuất huyết, 185 triệu người chết ...

Theo “*Báo cáo Stern*”, nếu chúng ta không hành động, tổng chi phí và rủi ro do BĐKH gây ra, tương đương với thiệt hại mỗi năm ít ra là 5% GDP toàn cầu kể từ nay trở đi. Nếu xét đến rủi ro và tác động với biên độ rộng hơn thì thiệt hại (hàng năm) được ước tính vào khoảng 20 % GDP hoặc lớn hơn. Ngược lại, chi phí cho hành động giảm phát thải khí nhà kính, nhằm tránh những tác động xấu nhất của BĐKH, có thể chỉ giới hạn trong phạm vi 1 % GDP hàng năm.

Trước nguy cơ nói trên, Liên Hợp Quốc đã kêu gọi tất cả các quốc gia trên thế giới đồng tâm nhất trí để giải quyết vấn đề này. Theo các nhà khoa học, các giải pháp hạn chế tình trạng biến đổi khí hậu toàn cầu cần đi theo hai hướng sau: thứ nhất là làm giảm tác động của BĐKH và thứ hai là thích ứng với BĐKH.

Nhật Bản là quốc gia có hệ thống công trình phòng chống thiên tai kiên cố nhất thế giới nhưng với tốc độ mực nước biển dâng trung bình từ mỗi năm từ 4 mm đến 8 mm, cùng với gia tăng về tần suất xuất hiện và cường độ ác liệt của các trận bão thì nguy cơ làm gián đoạn các hoạt động sản xuất sẽ rất cao. Theo tin từ các phương tiện thông tin đại chúng: Bộ Môi trường Nhật Bản đã đề xuất với Chính phủ khoản ngân sách trên 64,5 tỷ USD để đối phó với mực nước biển dâng cao do băng tan ở hai cực. Các nhà khoa học Nhật Bản ước tính nếu mực nước biển tăng thêm 1 mét thì sẽ có khoảng 90 % số bãi biển của nước này sẽ bị “nuốt chửng”, sản lượng lúa sẽ giảm 50 % ... Các nguồn tin cũng cho biết Trung Quốc đang xem xét việc xây dựng hệ thống đê kiên cố dọc suốt bờ biển của nước này, một kế hoạch được coi là xây dựng một “Vạn lý trường thành” mới.

Nước Anh với hệ thống công trình chống lũ có khả năng chống lũ 100 năm và lũ 200 năm nhưng với diễn biến của biến đổi khí hậu và nước biển dâng thì hệ thống này không có khả năng kiểm soát. Kết quả tính toán dự báo cho biết số hộ có nguy cơ bị lũ đe dọa tăng từ 2 triệu hộ hiện nay lên 3,5 triệu hộ với các kịch bản BĐKH nếu hệ thống công trình không được củng cố. Cơ quan môi trường của Chính phủ Anh đề xuất một khoản ngân quỹ 8 tỉ USD để nâng cấp hệ thống đê sông Thame và hàng năm cần khoảng 1,2 tỉ USD cho công tác quản lý lũ. Tuy vậy sau trận lũ năm 2007 cho thấy các chi phí đầu tư này là thấp nên cơ quan này đang đề xuất với Chính phủ để bổ sung thêm kinh phí. Trước tình hình đó, năm 2007, Thủ