

BÁO CÁO IPCC TẠI CUỘC HỌP LẦN THỨ 6

CÁC BÊN THAM GIA CÔNG ƯỚC KHUNG CỦA LIÊN HỢP QUỐC

VỀ BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU



Tháng 11 năm 2000

**BÁO CÁO CỦA BAN LIÊN CHÍNH PHỦ VỀ BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU
TẠI CUỘC HỌP LẦN THỨ 6
CÁC BÊN THAM GIA CÔNG ƯỚC KHUNG CỦA LIÊN HỢP QUỐC
VỀ BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU**

Ông Robert T. Watson

Chủ tịch

Ban Liên chính phủ về biến đổi khí hậu

(Tài liệu tham khảo)

*Văn phòng Công ước Quốc tế - Tổng cục Khí tượng Thủy văn
Hà Nội, tháng 1 năm 2001*

LỜI NÓI ĐẦU

Tại cuộc họp lần thứ 6 của các Bên tham gia Công ước Khung của Liên hợp quốc về Biến đổi Khí hậu (COP6), tháng 11/2000 tại Hà Lan, ông Robert T. Watson - Chủ tịch Ban Liên chính phủ về Biến đổi Khí hậu (IPCC) đã trình bày bản Báo cáo của IPCC.

Báo cáo này được xây dựng dựa trên các Báo cáo Đánh giá định kỳ của IPCC.

Báo cáo Đánh giá định kỳ của IPCC là kết quả tổng hợp trên 10.000 tài liệu kỹ thuật và là công trình tổng hợp của hàng ngàn các nhà khoa học trên toàn thế giới, sau cùng Báo cáo Đánh giá được các Chính phủ là thành viên của Công ước Khung của Liên hợp quốc về Biến đổi khí hậu đóng góp ý kiến và cho nhận xét.

Các Báo cáo Đánh giá định kỳ của IPCC đưa ra nguyên nhân và các tác động tiềm năng của hiện tượng biến đổi khí hậu đối với con người và môi trường tự nhiên; Những công nghệ nhằm hạn chế tác động của biến đổi khí hậu và đề xuất, lựa chọn các chiến lược ứng phó với hiện tượng này.

Văn phòng Công ước Quốc tế thuộc Tổng cục Khí tượng Thủy văn - cơ quan được Chính phủ giao chủ trì thực hiện Công ước Khung của Liên hợp quốc về Biến đổi Khí hậu, đã tổ chức dịch Báo cáo của IPCC tại cuộc họp lần thứ 6 các Bên tham gia Công ước Khung của Liên hợp quốc về Biến đổi Khí hậu với hy vọng góp phần nâng cao nhận thức về vấn đề biến đổi khí hậu cũng như cung cấp các thông tin, các đánh giá chính thức về vấn đề này để các nhà khoa học, các nhà lập chính sách và bạn đọc tham khảo.

Trong quá trình dịch thuật và in ấn không tránh khỏi các thiếu sót rất mong nhận được ý kiến đóng góp của độc giả.

Xin trân trọng giới thiệu cùng bạn đọc.

TỔNG CỤC KHÍ TƯỢNG THUỶ VĂN
VĂN PHÒNG CÔNG ƯỚC QUỐC TẾ

BAN LIÊN CHÍNH PHỦ VỀ BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU (IPCC)

Để giúp bạn đọc hiểu nội dung của “*Báo cáo tại cuộc họp lần thứ 6 các bên tham gia Công ước Khung của Liên hợp quốc về Biến đổi Khí hậu*” này, Văn phòng Công ước Quốc tế xin giới thiệu tóm tắt về chức năng nhiệm vụ và tổ chức của Ban Liên chính phủ về Biến đổi Khí hậu (IPCC).

Nhận thức được hiểm họa tiềm tàng của hiện tượng biến đổi khí hậu toàn cầu, nên năm 1988 Tổ chức Khí tượng Thế giới (WMO) và Chương trình Môi trường Liên hợp quốc (UNEP) đã thành lập Ban Liên chính phủ về Biến đổi Khí hậu (IPCC). Thành viên của UNEP và WMO đều có thể tham dự Ban này. IPCC có nhiệm vụ đánh giá các thông tin khoa học, kỹ thuật và kinh tế - xã hội liên quan đến tác động của biến đổi khí hậu do con người gây ra. (Tổ chức này không thực hiện các nghiên cứu mới và cũng không kiểm soát các dữ liệu liên quan đến khí hậu). Báo cáo IPCC chủ yếu dựa trên các tư liệu đã công bố trước đây của mình và các tài liệu khoa học công nghệ tổng quan có độ tin cậy cao.

IPCC có 3 Nhóm Công tác và 1 Tiểu ban chuyên trách:

- Nhóm Công tác I đánh giá các khía cạnh khoa học của hệ thống khí hậu và biến đổi khí hậu.
- Nhóm Công tác II xem xét khả năng tổn hại do biến đổi khí hậu tác động lên các hệ thống kinh tế - xã hội và tự nhiên, các kết quả tích cực và tiêu cực của biến đổi khí hậu; chiến lược, phương án để thích ứng với hiện tượng này.
- Nhóm Công tác III đánh giá các phương án để hạn chế phát thải khí nhà kính và làm giảm nhẹ biến đổi khí hậu.
- Tiểu ban chuyên trách về Kiểm kê Khí nhà kính quốc gia, quản lý các chương trình Kiểm kê Phát thải khí nhà kính quốc gia.

IPCC đã hoàn thành Báo cáo Đánh giá lần thứ nhất vào năm 1990. Báo cáo này đóng vai trò quan trọng trong việc thiết lập Ủy ban Đàm phán liên chính phủ về Công ước Khung của Liên hợp quốc về Biến đổi Khí hậu của Đại hội đồng Liên hợp quốc. Công ước Khung của Liên hợp quốc về Biến đổi Khí hậu đưa ra khung chính sách khái quát để giải quyết vấn đề biến đổi khí hậu. Công ước Khung của Liên hợp quốc về Biến đổi Khí hậu được thông qua năm 1992 và có hiệu lực năm 1994.

Thông qua các báo cáo định kỳ, IPCC tiếp tục đưa ra các khuyến nghị về khoa học, kỹ thuật và kinh tế - xã hội liên quan cho cộng đồng quốc tế và đặc biệt là cho hơn 170 nước là thành viên của Công ước Khung của Liên hợp quốc về Biến đổi Khí hậu. Báo cáo Đánh giá lần thứ hai 1995 đã cung cấp các thông tin, tài liệu chính cho các cuộc đàm phán đưa đến việc thông qua Nghị định thư Kyoto của Công ước Khung của Liên hợp quốc về Biến đổi Khí hậu vào năm 1997.

Báo cáo Đánh giá lần thứ 3 hiện đang tiếp tục được hoàn chỉnh, cung cấp các đánh giá toàn diện và cập nhật về chính sách liên quan đến các khía cạnh khoa học, kỹ thuật và kinh tế - xã hội của biến đổi khí hậu. Báo cáo tập trung vào các phát hiện khoa học từ năm 1995 và chú trọng đến quy mô khu vực.

Sau khi được gửi đi lấy ý kiến đánh giá lần cuối cùng của các Chính phủ thành viên Công ước Khung của Liên hợp quốc về Biến đổi Khí hậu, ba Nhóm Công tác của IPCC nhóm họp đầu năm 2001 để thông qua Báo cáo Đánh giá lần thứ 3 này.

Một trong những thách thức to lớn mà loài người hiện đang phải đối mặt là phải tạo ra phương thức sống hợp lý không những cho hôm nay mà còn cho cả những thế hệ mai sau: có đầy đủ lương thực, nước sạch và năng lượng, có chỗ ở an toàn và một môi trường trong sạch (có không khí và nguồn nước sạch). Tuy nhiên, hiện tượng biến đổi khí hậu do con người gây ra cũng như các vấn đề môi trường mang tính toàn cầu khác như sự thoái hóa đất, suy giảm đa dạng sinh học và sự phá huỷ tầng ôzôn đang đe dọa khả năng đáp ứng các nhu cầu cơ bản này của loài người.

Tuyệt đại đa số các nhà khoa học, thừa nhận rằng mặc dù đang tồn tại một số luận điểm khoa học chưa chắc chắn cần phải tiếp tục làm sáng tỏ, nhưng đều cho rằng diễn biến của hiện tượng biến đổi khí hậu do con người gây ra là hiện hữu. Thực tế cho thấy, trong vài năm qua nhiều nơi trên thế giới đã phải hứng chịu các đợt sóng nhiệt cao, các trận lũ lụt, hạn hán, hỏa hoạn dữ dội và khí hậu khắc nghiệt dẫn đến những thiệt hại đáng kể về kinh tế và sinh mạng con người. Cũng không nên gán trực tiếp các sự kiện riêng lẻ này với hiện tượng biến đổi khí hậu do con người gây ra, nhưng mặt khác về mặt dự báo: trong một thế giới vẫn ấm lên hiện nay thì tần suất và độ lớn của các trận lũ lụt, hạn hán... sẽ tăng lên một cách đáng lo ngại.

Hiện nay, vấn đề không phải là xem xét liệu có phải khí hậu sẽ bị biến đổi do các hoạt động của con người hay không mà là những biến đổi đó lớn đến mức nào (độ lớn), diễn ra nhanh như thế nào (tốc độ thay đổi) và ở đâu (khu vực nào). Chắc chắn là nhiều khu vực trên thế giới, biến đổi khí hậu sẽ tác động tiêu cực đến nhiều lĩnh vực kinh tế - xã hội, bao gồm cả tài nguyên nước, nông nghiệp, lâm nghiệp, thủy sản và việc định cư của con người, các hệ sinh thái (đặc biệt là rừng và thảm san hô), sức khỏe của con người (đặc biệt là các căn bệnh truyền nhiễm), trong đó các nước đang phát triển là các nước dễ bị tổn hại nhất. Tuy nhiên, điều đáng mừng là hầu hết các chuyên gia đều tin rằng việc cắt giảm đáng kể lượng phát thải khí nhà kính là có tính khả thi do mở rộng chuyển giao công nghệ và thực thi các biện pháp chính sách về cung cấp năng lượng, nhu cầu năng lượng và trong các lĩnh vực nông nghiệp và lâm nghiệp. Hơn nữa, theo dự báo những tác động tiêu cực của biến đổi khí hậu đối với các hệ thống kinh tế - xã hội và hệ sinh thái có thể giảm đi phần nào do áp dụng các biện pháp thích ứng phù hợp. Đó là những kết luận cơ bản được rút ra từ các đánh giá của Ban Liên Chính phủ về Biến đổi khí hậu (IPCC) mà đã được các Bên tham gia Công ước Khung của Liên hợp quốc về

Biến đổi Khí hậu thông qua/phê chuẩn, từ các phân tích cần trọng và khách quan các thông tin liên quan về khoa học, kỹ thuật và kinh tế của hàng ngàn chuyên gia các nước, các viện nghiên cứu, các tổ chức môi trường và công nghiệp trên thế giới.

Những nhà lập chính sách cần được lưu ý rằng khi carbon dioxide (CO₂) - một loại khí nhà kính chủ yếu do con người tạo ra khi phát thải vào khí quyển sẽ có thời gian tồn tại hơn một thế kỷ. Điều đó có nghĩa là việc hoạch định chính sách nếu phải đợi đến khi tất cả những luận điểm khoa học được chứng minh và khẳng định carbon dioxide cũng như các khí nhà kính khác phải chịu trách nhiệm về sự biến đổi khí hậu Trái đất như tất cả các mô hình khí hậu đã dự đoán, thì thời gian để khôi phục các biến đổi về khí hậu do con người gây ra và sự huỷ hoại môi trường do những biến đổi này mang lại sẽ không chỉ là nhiều năm hay nhiều thập kỷ, mà là nhiều thế kỷ hoặc thậm chí cả thiên niên kỷ, ngay cả khi tất cả phát thải khí nhà kính đã được chấm dứt. Rõ ràng đây không phải là cách mà chúng ta lựa chọn.

Báo cáo này dựa trên các kết luận đã được phê chuẩn và thông qua của *Báo cáo Đánh giá lần thứ hai của IPCC (Báo cáo lần 2)* và một loạt các tài liệu kỹ thuật và báo cáo đặc biệt (ví dụ *Báo cáo đặc biệt về các kịch bản phát thải; Sử dụng đất, thay đổi sử dụng đất và đất rừng; Các vấn đề phương pháp và công nghệ trong chuyển giao công nghệ*) đồng thời được bổ sung các thông tin thuộc dự thảo *Báo cáo Đánh giá lần thứ ba của IPCC (Báo cáo lần 3)* hiện đang được xem xét, đánh giá. Báo cáo này tóm tắt những hiểu biết hiện tại về hệ thống khí hậu của Trái đất và ảnh hưởng của các hoạt động của con người; sự tổn hại sức khỏe con người, các hệ sinh thái và các lĩnh vực kinh tế - xã hội do biến đổi khí hậu; các phương hướng giảm nhẹ biến đổi khí hậu bằng việc giảm phát thải và tăng cường các bể hấp thụ. Các báo cáo thuộc Báo cáo lần 3 của Nhóm Công tác I và II đã được gửi đến chính phủ các nước để lấy ý kiến đóng góp. Báo cáo của Nhóm Công tác III cũng sẽ sớm được gửi đến chính phủ các nước để hoàn thành thủ tục bắt buộc này. Các báo cáo của các Nhóm Công tác sẽ được thông qua/phê chuẩn tại các phiên họp toàn thể từ tháng 1 đến tháng 3 năm 2001. Báo cáo tổng hợp thuộc Báo cáo lần 3 đề cập đến hàng loạt các vấn đề liên quan đến chính sách sẽ được thông qua/phê chuẩn vào tháng 9 năm 2001. Các kết luận trong báo cáo này đang ở dạng dự thảo và sẽ tiếp tục được điều chỉnh, thay đổi cho đến khi chính phủ các nước phê chuẩn và thông qua lần cuối vào đầu năm 2001.

PHẦN I:

HỆ THỐNG KHÍ HẬU TRÁI ĐẤT:

ẢNH HƯỞNG CỦA CÁC HOẠT ĐỘNG CỦA CON NGƯỜI

Khí hậu Trái đất đang thay đổi: Khí hậu Trái đất đã ổn định tương đối kể từ thời đại băng hà cuối cùng (trong suốt 10.000 năm qua, biến thiên nhiệt độ toàn cầu thấp hơn 1°C trong một thế kỷ). Trong thời đại hiện nay, khi xã hội đã tiến hóa và trong nhiều trường hợp đã thích nghi phù hợp với sự dao động khí hậu địa phương và sự thay đổi tự nhiên. Tuy nhiên, khí hậu Trái đất đang thay đổi. Nhiệt độ bề mặt Trái đất trong thế kỷ này ấm hơn bất kỳ thế kỷ nào trong 1000 năm vừa qua, khí hậu của thế kỷ 20 không đúng với đặc trưng mà nó phải có (**hình 1**). Trái đất đã ấm lên từ $0,4$ đến $0,8^{\circ}\text{C}$ trong một thế kỷ qua, khu vực đất liền ấm lên nhanh hơn các đại dương (**hình 2**) và hai thập kỷ cuối đang trở thành các thập kỷ nóng nhất của thế kỷ (**hình 3**). Thực tế cho thấy ba năm ấm nhất trong 100 năm qua đều thuộc thập kỷ 90 và 12 năm ấm nhất trong 100 năm qua đều là những năm sau năm 1983. Hơn nữa, đã có bằng chứng cho thấy hình thái mưa đang thay đổi (**hình 4**), mực nước biển đang dâng cao, các sông băng đang tan dần trên khắp thế giới, băng ở Bắc cực mỏng dần, tác động của các hiện tượng thời tiết cực đoan đang tăng lên tại một số vùng trên thế giới.

Mật độ các khí nhà kính trong khí quyển đang thay đổi do các hoạt động của con người: Mật độ các khí nhà kính trong khí quyển đang tăng lên do các hoạt động của con người, chủ yếu là do đốt các nhiên liệu hóa thạch (than, dầu và khí đốt), do phá rừng và do canh tác nông nghiệp kể từ khi bắt đầu thời kỳ tiền công nghiệp vào khoảng năm 1750: carbon dioxide chiếm gần 30% (**hình 5**), khí methane lớn hơn hai lần (**hình 5**) và nitrous oxide chiếm khoảng 15%. Mật độ của các khí này cao hơn mật độ của chúng tại bất kỳ thời điểm nào trong suốt 420.000 năm trước. Hơn nữa, việc đốt nhiên liệu hóa thạch cũng là nguyên nhân làm tăng mật độ ion khí gốc sunphat trong khí quyển. Các khí nhà kính có xu hướng làm ấm khí quyển và các ion khí lại có xu hướng làm lạnh khí quyển ở một số vùng, chủ yếu là ở Bắc bán cầu.

Các bằng chứng khoa học quan trọng cho rằng những thay đổi quan sát được của khí hậu Trái đất, ít nhất một phần, có nguyên do từ các hoạt động của con người: Các mô hình khí hậu, có tính đến sự gia tăng quan sát được của mật độ khí nhà kính trong khí quyển, các tích tụ ion khí gốc sunphat và sự suy giảm quan sát được của ôzôn tầng bình lưu thấp hơn cùng với những thay đổi tự nhiên trong hoạt động của núi lửa và hoạt động của mặt trời, đã mô phỏng khá rõ các thay đổi quan sát được của nhiệt độ bề mặt toàn cầu trung bình năm. Từ mô hình này cùng với các hiểu biết khoa học của chúng ta về tác động của khí nhà kính đã cho rằng các hoạt động của con người dẫn đến sự thay đổi quan sát được của khí hậu toàn cầu. Trên thực tế, những biến đổi quan sát

được về khí hậu, đặc biệt là sự tăng lên của nhiệt độ vào những năm 70 không thể giải thích đơn thuần bằng sự thay đổi trong hoạt động của mặt trời và các phát thải của núi lửa, như đã mô tả trong **hình 6a**. Trong khi đó, **hình 6b** cho thấy sự thay đổi thấy được của nhiệt độ, đặc biệt là từ những năm 1970 được mô hình khí hậu mô phỏng khá rõ khi có tính đến các thay đổi về khí nhà kính và son khí do tác động của con người. Không chỉ có bằng chứng về biến đổi khí hậu ở phạm vi toàn cầu phù hợp với các mô hình khí hậu mà còn có bằng chứng quan sát được về các biến đổi khí hậu mang tính khu vực phù hợp với những gì đã được các mô hình khí hậu dự báo. Ví dụ như các mô hình khí hậu dự báo sự tăng lên của cường độ mưa trên toàn nước Mỹ phù hợp với các quan trắc (**hình 7**).

Dự báo phát thải các khí nhà kính sẽ tăng lên trong tương lai do các hoạt động của con người: Các phát thải khí nhà kính và các chất tiền thân của son khí gốc sulfate, sunfur dioxide trong tương lai dễ bị tác động bởi quá trình phát triển của các thể chế quản lý nhà nước trên toàn cầu, thay đổi về dân số và thay đổi tốc độ tăng trưởng kinh tế, mức độ phổ biến của các công nghệ mới trên thị trường, các hình thái sản xuất và tiêu thụ năng lượng, các hình thái sử dụng đất, cường độ năng lượng, giá cả và khả năng cung cấp năng lượng. Trong khi các con đường phát triển khác nhau có thể dẫn đến sự phát thải khí nhà kính hoàn toàn khác nhau, thì hầu hết các dự báo đều cho thấy mật độ các khí nhà kính sẽ tăng lên đáng kể trong thế kỷ tới nếu không xây dựng các chính sách riêng, chỉ để đối phó với vấn đề biến đổi khí hậu (*Báo cáo Đặc biệt của IPCC về các kịch bản phát thải*). Một số dự báo cho rằng sự gia tăng ban đầu về phát thải có thể kéo theo sự giảm phát thải sau một vài thập kỷ nếu có sự chuyển đổi quan trọng trong hệ thống năng lượng thế giới do thực hiện các mục tiêu phát triển bền vững. Như *Báo cáo Đặc biệt của IPCC về các kịch bản phát thải* cho biết, phát thải carbon dioxide từ việc đốt các nhiên liệu hóa thạch theo dự đoán sẽ tăng từ 5 đến 35 GtC mỗi năm vào năm 2100: so sánh với các mức phát thải hiện nay vào khoảng 6,3 GtC mỗi năm (**hình 8**). Với mức tăng phát thải như vậy, mật độ carbon dioxide trong khí quyển sẽ tăng từ 365 ppmv (phần triệu đơn vị thể tích) hiện nay lên khoảng 550 đến 1000 ppmv vào năm 2100.

Các dự báo mới về phát thải carbon dioxide phù hợp với các dự báo trước đó, nhưng dự báo phát thải sulfur dioxide thấp hơn nhiều: Trong *Báo cáo Đặc biệt của IPCC về các kịch bản phát thải*, dự báo phát thải carbon dioxide giống như dự báo năm 1992, nhưng ở một lĩnh vực quan trọng khác lại có sự khác biệt so với dự báo năm 1992: ở một mức độ nhất định thì dự báo các phát thải sulfur dioxide thấp hơn nhiều (**hình 9**). Có sự sai lệch này là do thay đổi cấu trúc của hệ thống năng lượng và vì sự quan ngại về ô nhiễm không khí tại địa phương và khu vực (ví dụ sự lắng đọng axit). Dự báo phát thải sulfur dioxide có vai trò quan trọng đối với các dự báo về thay đổi nhiệt độ trong tương lai, vì các phát thải sulfur dioxide sẽ dẫn đến sự hình thành các son khí gốc sulfate trong khí quyển, mà như đã công bố trước đây, hiện tượng này có thể bù đắp một phần hiệu ứng làm ấm khí quyển của các khí nhà kính.

Nhiệt độ trung bình bề mặt Trái đất dự báo sẽ tăng từ 1,5 đến 6,0°C vào năm 2100. Dựa trên hàng loạt các biến đổi nhạy cảm của khí hậu, các phát thải khí nhà kính và khí sulfur dioxide được đưa ra trong *Báo cáo Đặc biệt của IPCC về các kịch bản phát thải*, nhiều mô hình khí hậu dự báo nhiệt độ trung bình bề mặt Trái đất có thể tăng từ 1,5 đến 6,0°C (**hình 10**). Sự tăng nhiệt độ trung bình bề mặt Trái đất trong Báo cáo lần 2 là từ 1,0 đến 3,5°C. Báo cáo mới đưa ra dự báo cao hơn là do phát thải sulfur dioxide được dự báo sẽ thấp hơn, dẫn đến việc bù đắp ít hơn cho hiệu ứng làm ấm khí quyển của khí nhà kính như trên đã mô tả. Biến thiên nhiệt độ trung bình toàn cầu dự báo sẽ lớn hơn sự dao động tự nhiên trong hơn 10.000 năm qua. Theo dự báo, biến đổi về nhiệt độ sẽ khác nhau cho từng khu vực, trong đó khu vực có vĩ độ cao sẽ có nhiệt độ cao hơn nhiệt độ trung bình toàn cầu và đất liền ấm hơn ngoài đại dương và bán cầu Nam sẽ nóng hơn bán cầu Bắc (**hình 11**).¹ Tuy nhiên, độ tin cậy của các dự báo ở phạm vi khu vực vẫn còn thấp.

Sự dịch chuyển lượng giáng thủy theo khu vực và theo vĩ độ với các khu vực khô cằn và bán khô cằn trở nên khô hạn hơn: Các tính toán theo mô hình cho thấy lượng bốc hơi sẽ mạnh hơn khi khí hậu ấm hơn và lượng giáng thủy trung bình trên toàn cầu cũng như tần suất của các trận mưa với cường độ lớn sẽ nhiều hơn. Tuy nhiên, không phải tất cả các khu vực đất liền đều có lượng giáng thủy tăng lên (**hình 12**) và thậm chí các khu vực đất liền có lượng giáng thủy cao hơn có thể bị giảm dòng chảy và độ ẩm đất thấp hơn do lượng bốc hơi tăng. Mùa mưa cũng được dự báo sẽ thay đổi. Nhìn chung, dự báo lượng giáng thủy vào mùa đông sẽ tăng lên ở các vùng vĩ độ cao, trong khi dòng chảy và độ ẩm đất sẽ giảm ở một số khu vực lục địa vĩ độ trung bình trong mùa hè. Các vùng khô cằn và bán khô cằn ở Nam và Bắc châu Phi, ở Nam Âu, Trung Đông, một số vùng ở châu Mỹ latin và châu Úc được dự đoán sẽ khô cằn hơn.

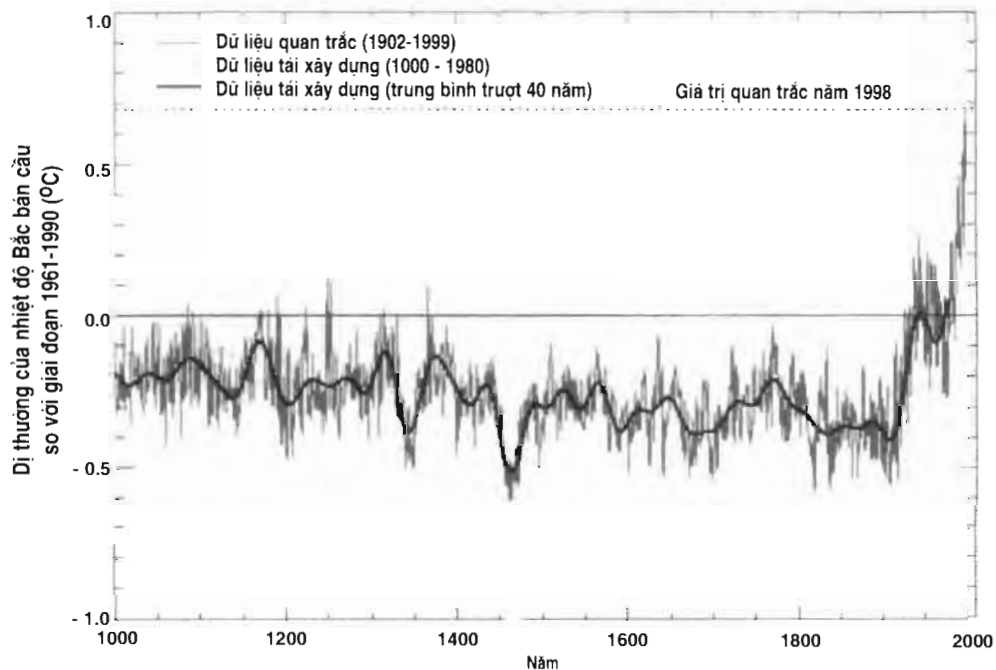
Dự báo mực nước biển dâng cao từ 15 đến 95 cm vào năm 2100: Cùng với những thay đổi về nhiệt độ, dự báo mực nước biển sẽ dâng lên từ 15 đến 95 cm vào năm 2100 (*Báo cáo lần 2*), chủ yếu là do nhiệt độ của các đại dương tăng và tan các khối băng. Do đặc tính tuần hoàn nhiệt của đại dương, ví dụ đặc tính nhiệt độ của đại dương phản ứng khá chậm trước các thay đổi nồng độ khí nhà kính, nên các dự báo mới về nhiệt độ không đưa đến sự khác nhau đáng kể về dự báo thay đổi mực nước biển trong thế kỷ tới. Tuy nhiên, các mô hình mới có xu hướng dự báo mực nước biển tăng lên ít hơn một chút. Nhưng cần phải lưu ý rằng, thậm chí khi nồng độ khí nhà kính trong khí quyển ổn định, nhiệt độ vẫn sẽ tiếp tục tăng từ 30 đến 50% nữa trong vài thập kỷ sau, mực nước biển sẽ tiếp tục tăng trong hàng trăm năm sau và các tảng băng sẽ vẫn tiếp tục thay đổi trong hàng ngàn năm nữa. **Hình 13** cho thấy mực nước biển vẫn tăng hơn hệ số 5 sau hàng trăm năm khi nồng độ carbon dioxide đã ổn định.

Tần suất và độ lớn của các ENSO có thể tăng lên: Những thay đổi khí hậu dài hạn, quy mô lớn, do con người gây ra chắc chắn sẽ có tác động tương hỗ với sự biến đổi khí hậu

¹ Các dự báo về biến đổi của khí hậu rất khác nhau giữa các mô hình khí hậu khác nhau, các kết quả của Cơ quan Khí tượng Anh được sử dụng trong tài liệu này để minh họa cho sự thay đổi tiềm tàng của khí hậu, do sự nhạy cảm về khí hậu của mô hình này ở trung tâm của tất cả các mô hình khác và các hình thái khí hậu của các biến đổi được dự báo tương tự với tất cả các mô hình hoàn lưu chung.

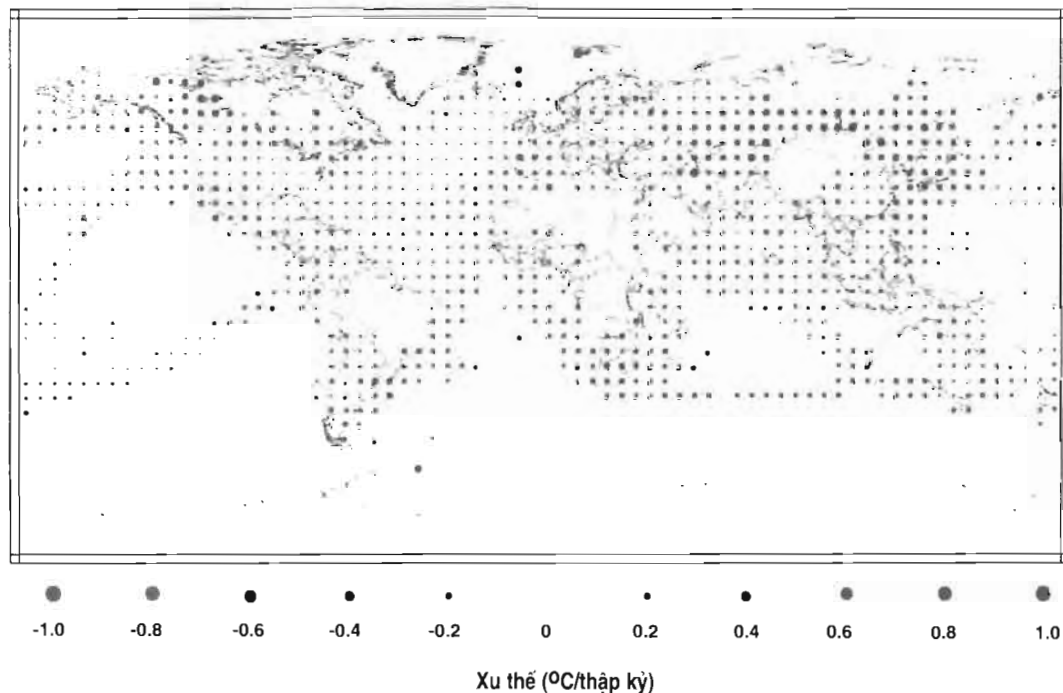
Hình 1: Nhiệt độ Bắc bán cầu trong 1000 năm

Nhiệt độ được tái xây dựng (xanh) và dữ liệu quan trắc (đỏ) từ 1000-1999 sau công nguyên



Source: Mann et al. 1999

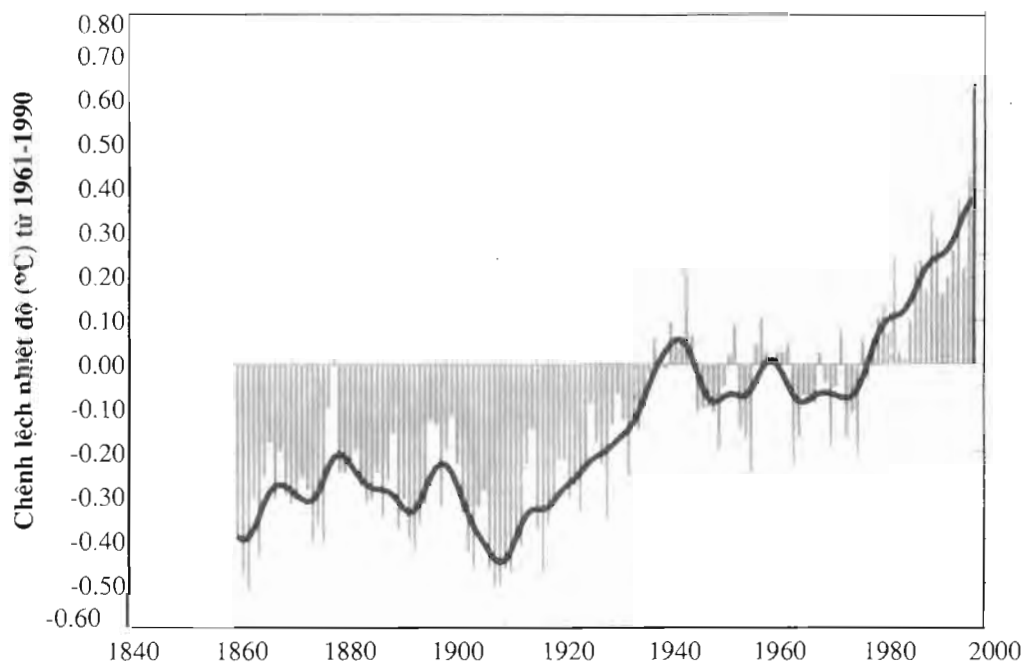
Hình 2: Xu thế nhiệt độ hàng năm (°C/thế kỷ) 1901-1999



Source: P. Jones, et al. 2000

Hình 3: Nhiệt độ quan trắc toàn cầu

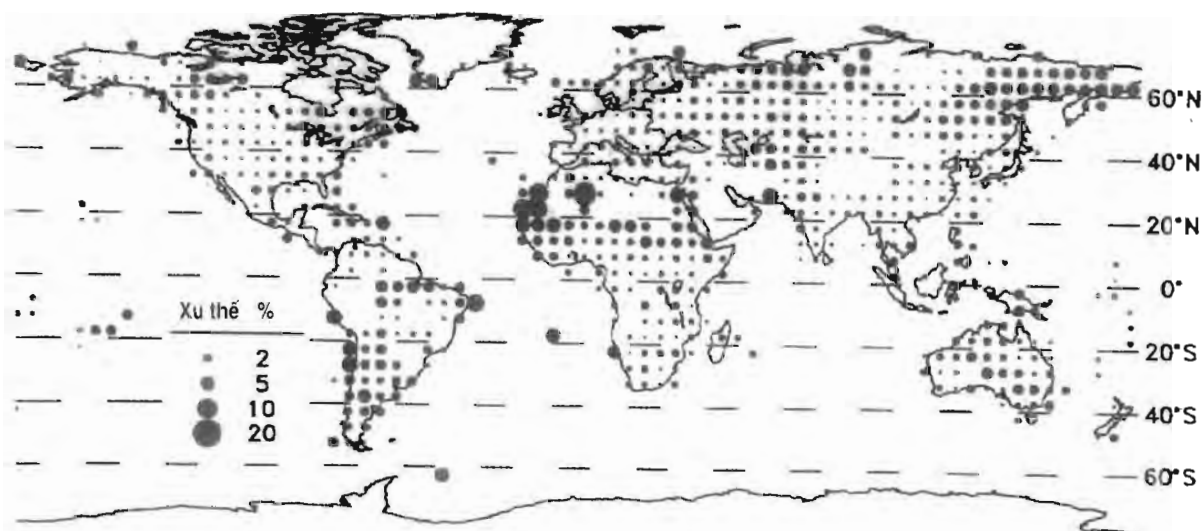
Tổ hợp nhiệt độ đất liền, không khí và bề mặt đại dương từ 1860 đến 8/1998 (so với trung bình thời kỳ từ 1961-1990)



Source: The U.K. Meteorological Office, 1997, *Climate Change and Its Impacts: A Global Perspective*.

Hình 4: Xu thế giáng thủy/thập kỷ (%) (1900-1994)

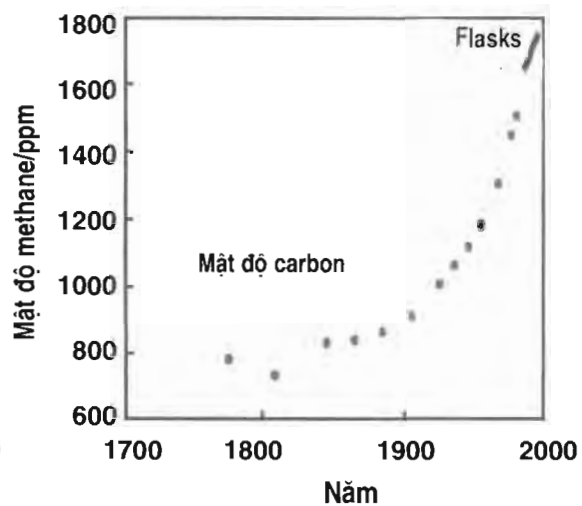
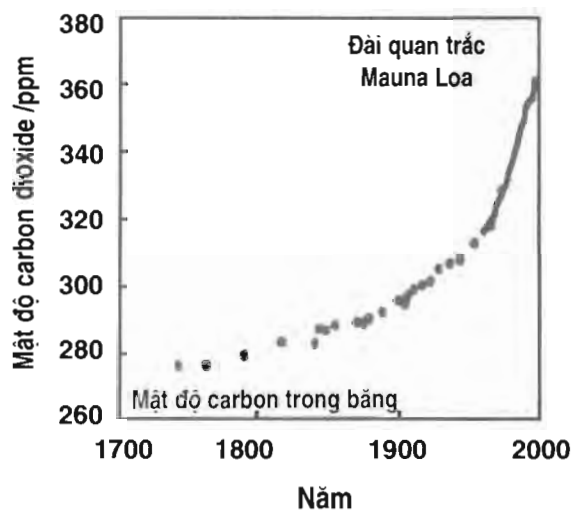
Xanh ● = tăng / Nâu ● = Giảm



Hình 5: Mật độ carbon dioxide và methane đã tăng đáng kể, từ thời kỳ tiền công nghiệp

Carbon dioxide: tăng 33%

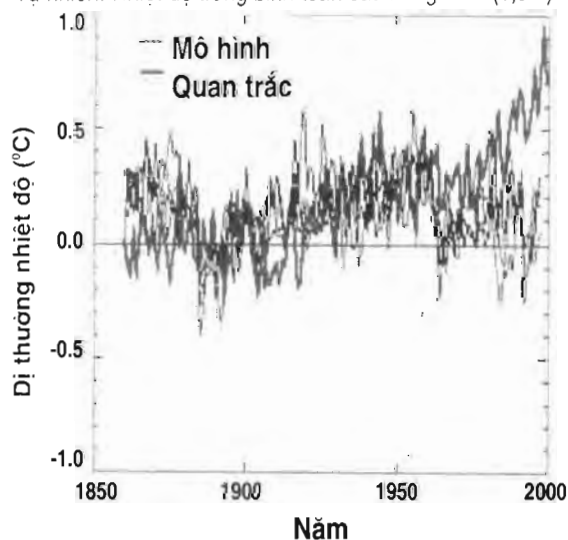
Methane: tăng 100%



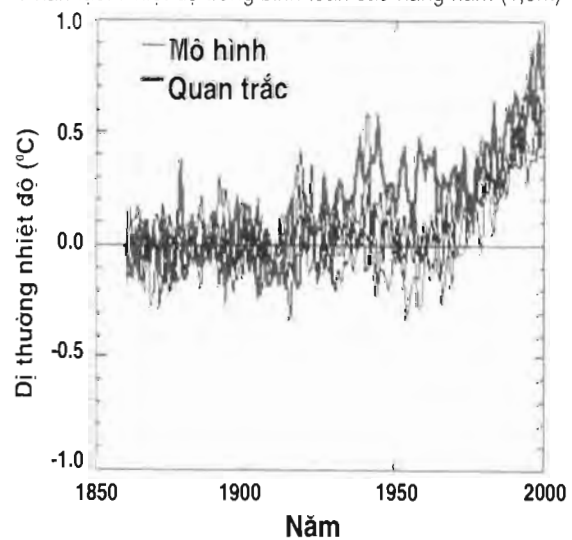
The Met Office, Hadley Centre for Climate Prediction and Research

Hình 6: So sánh nhiệt độ quan trắc và các mô hình mô phỏng

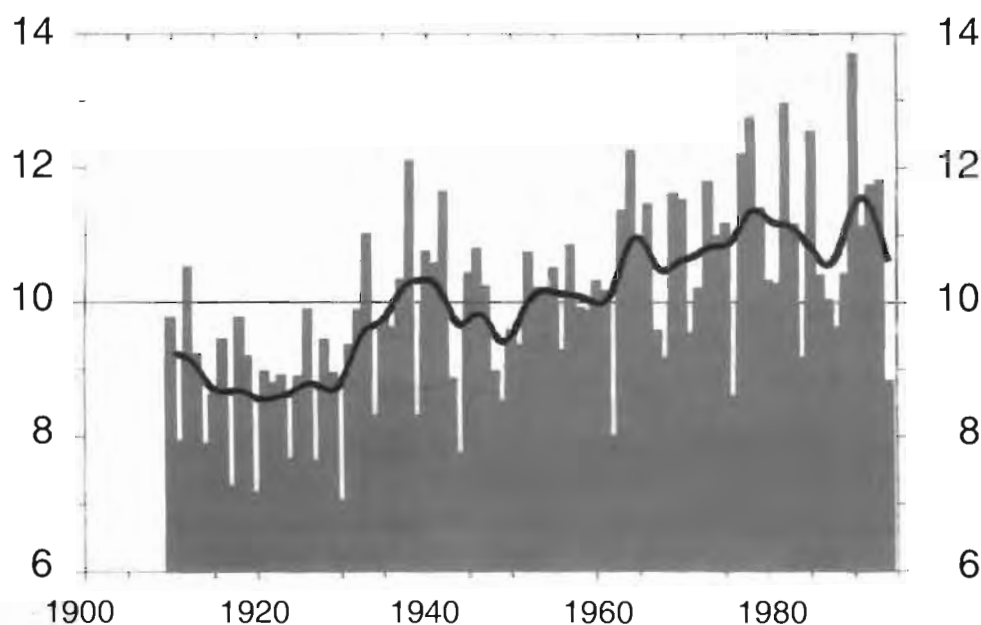
Tự nhiên: Nhiệt độ trung bình toàn cầu hàng năm (1,5m)



Nhân tạo: Nhiệt độ trung bình toàn cầu hàng năm (1,5m)

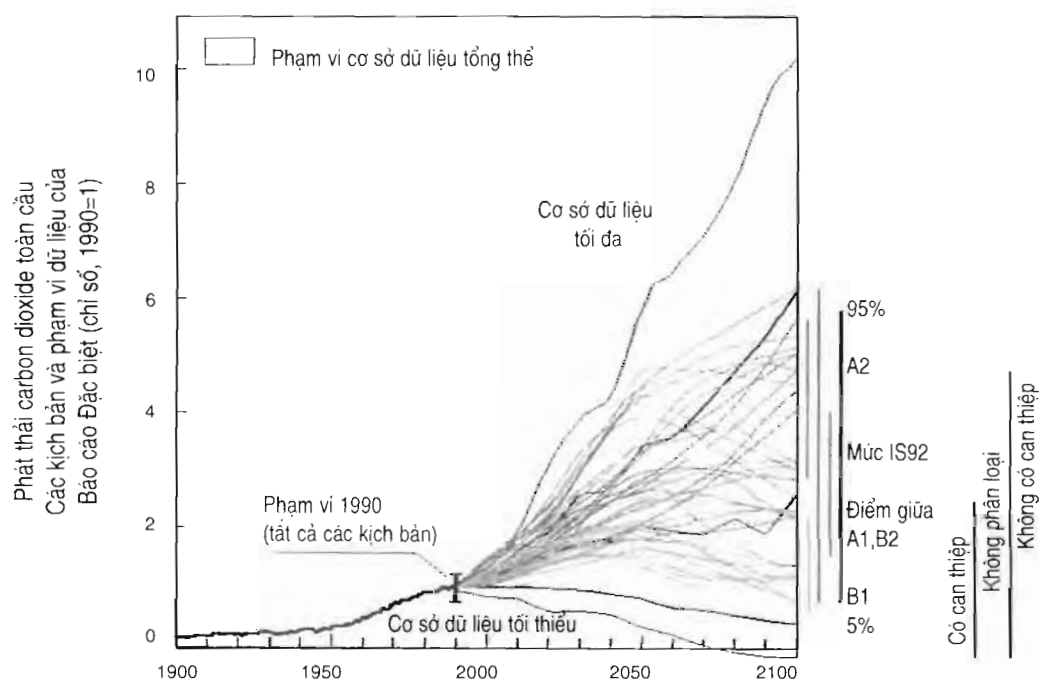


Hình 7: Phần lục địa của Hoa Kỳ có lượng giáng thủy cao hơn lượng giáng thủy trung bình hàng năm dựa vào các hiện tượng cực đoan 1 ngày (hơn 50,8 mm)

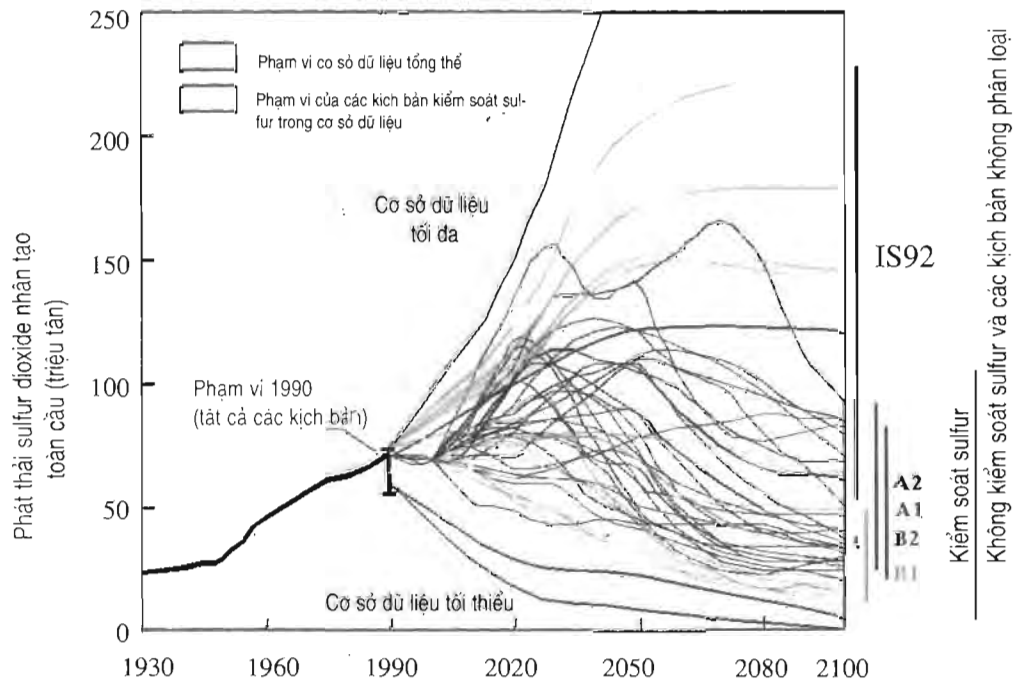


Source: Karl et al. 1996

Hình 8: Phát thải carbon dioxide toàn cầu từ ngành năng lượng và công nghiệp

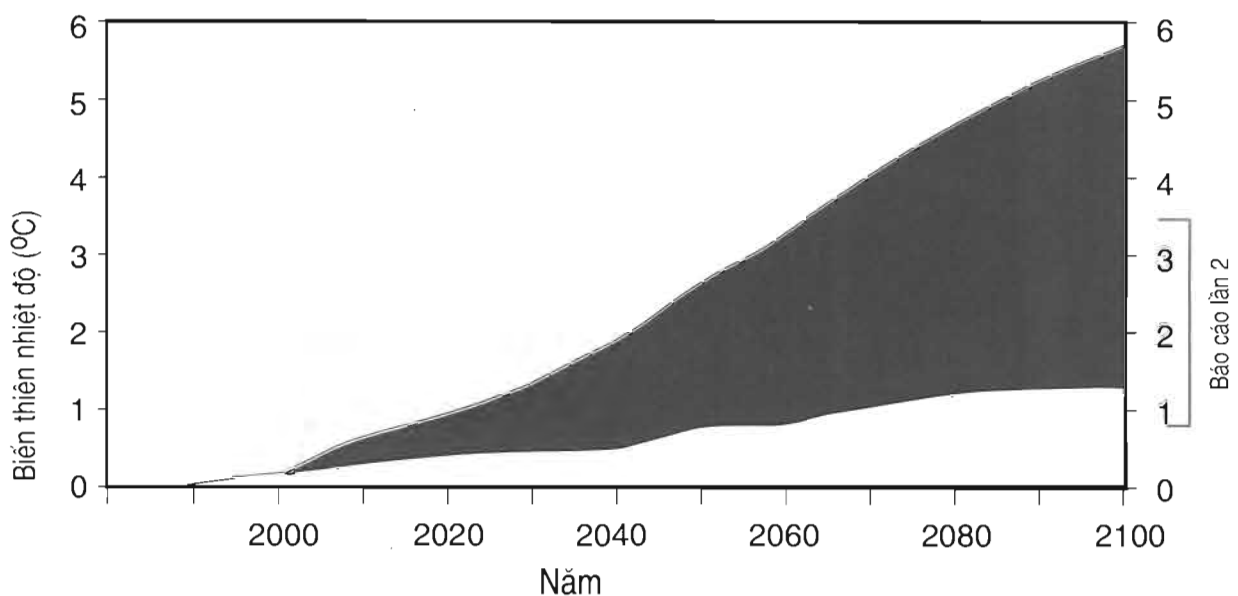


Hình 9: Phát thải sulfur dioxide (SO₂) nhân tạo toàn cầu (triệu tấn)

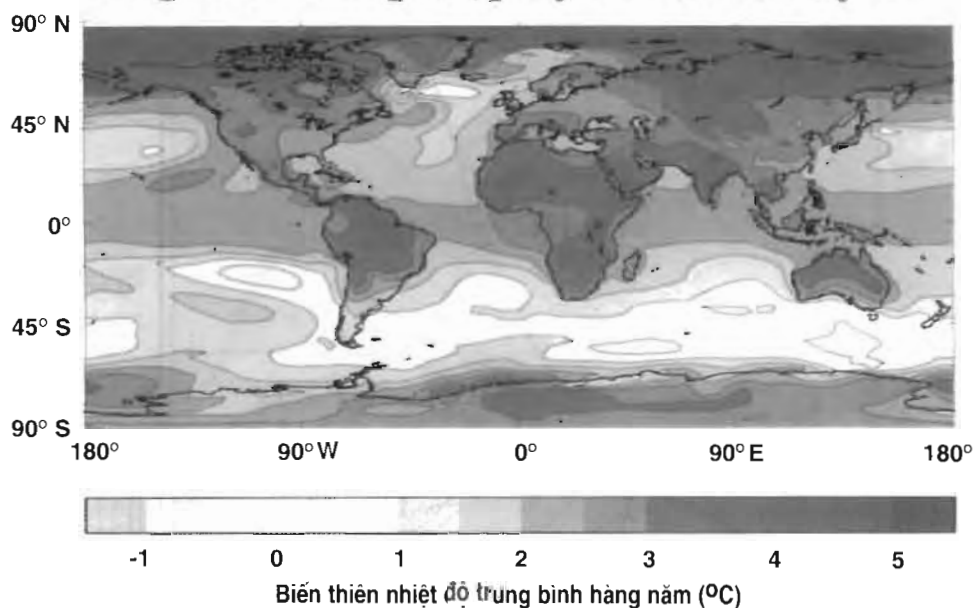


Source: IPCC, 2000, *Emissions Scenarios*, Working Group III, Cambridge.

Hình 10: Dự báo biến thiên nhiệt độ trung bình bề mặt Trái đất từ các mô hình sử dụng các kịch bản phát thải của Báo cáo Đặc biệt



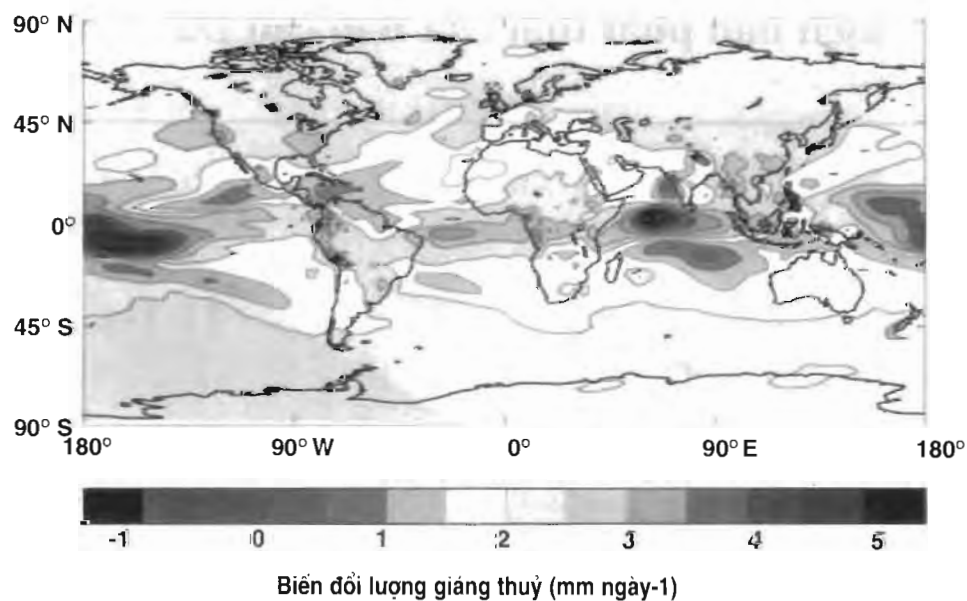
Hình 11: Dự báo các biến thiên nhiệt độ trung bình hàng năm trong thập kỷ 50 của thế kỷ 21



Dự báo các biến thiên về nhiệt độ hàng năm trong thập kỷ 50 của thế kỷ 21 so với hiện nay, khi các mô hình khí hậu chạy với mức tăng mật độ các khí nhà kính tương đương với mức tăng của carbon dioxide khoảng 1%/năm

The Met Office, Hadley Centre for Climate Prediction and Research.

Hình 12: Dự báo các biến thiên về lượng giáng thủy hàng năm cho thập kỷ 50 của thế kỷ 21

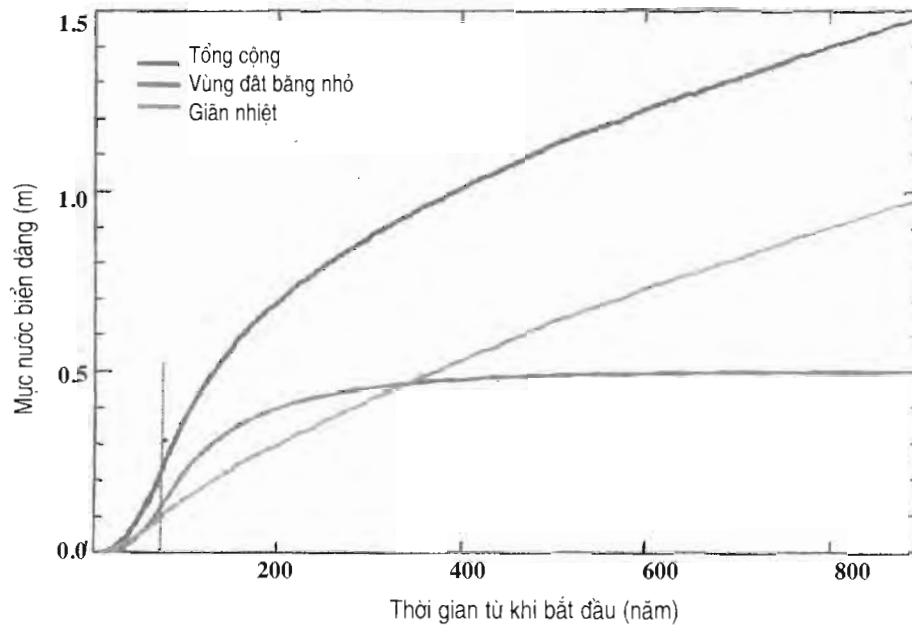


Dự báo các biến đổi về lượng giáng thủy hàng năm cho thập kỷ 50 của thế kỷ 21 so với hiện nay, khi các mô hình khí hậu chạy với mức tăng mật độ các khí nhà kính tương đương với mức tăng của carbon dioxide khoảng 1%/năm

The Met Office - Hadley Centre for Climate Prediction and Research.

Hình 13: Khả năng mực nước biển dâng

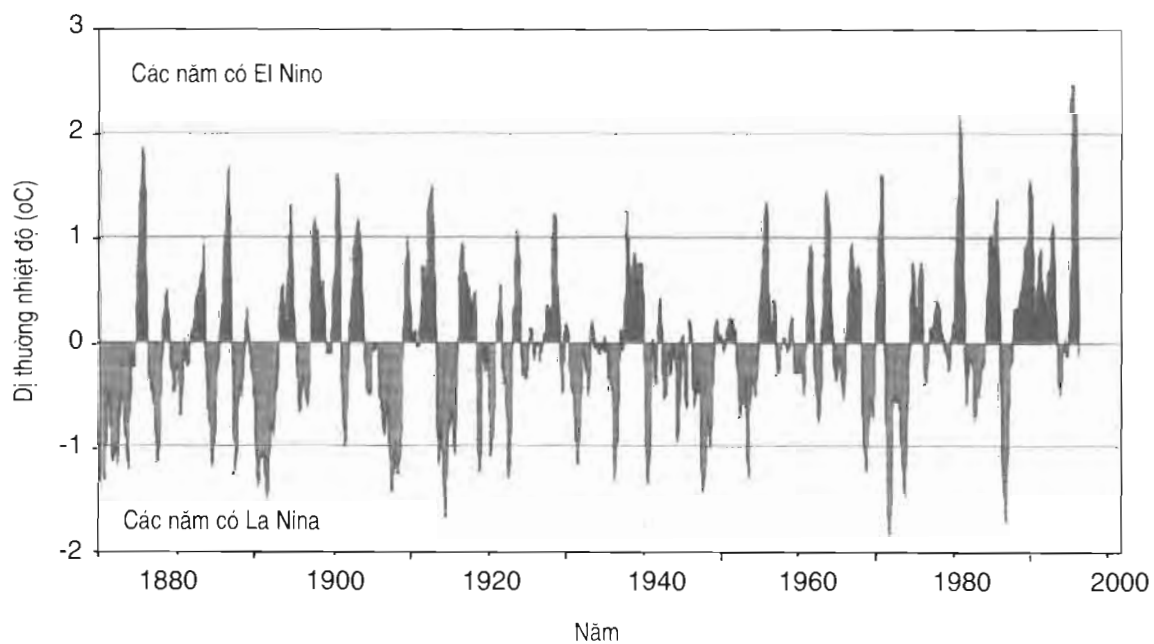
Giãn nhiệt và tan băng ở các vùng đất sau khi mật độ carbon dioxide tăng ban đầu 1% trong vòng 70 năm



The Met Office. Hadley Centre for Climate Prediction and Research.

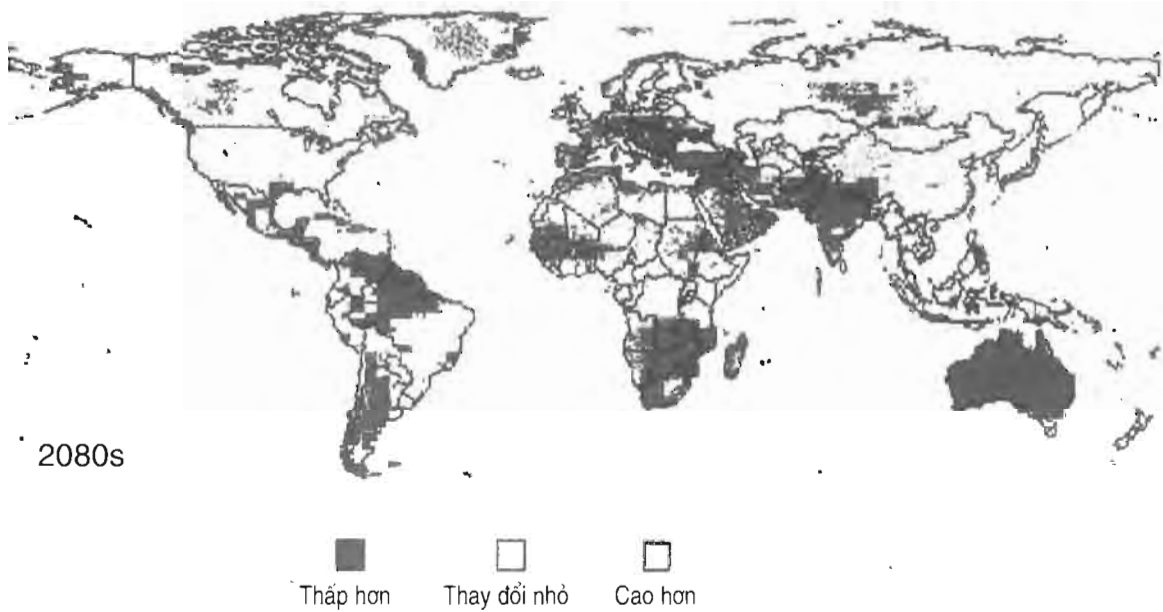
Hình 14: El Nino 1997/98

Kỳ lục mạnh nhất*



*Ghi nhận được qua các biến thiên của nhiệt độ bề mặt đại dương (so với trung bình thời kỳ 1961-1990) tại vùng nhiệt đới Thái Bình Dương phía đông Peru

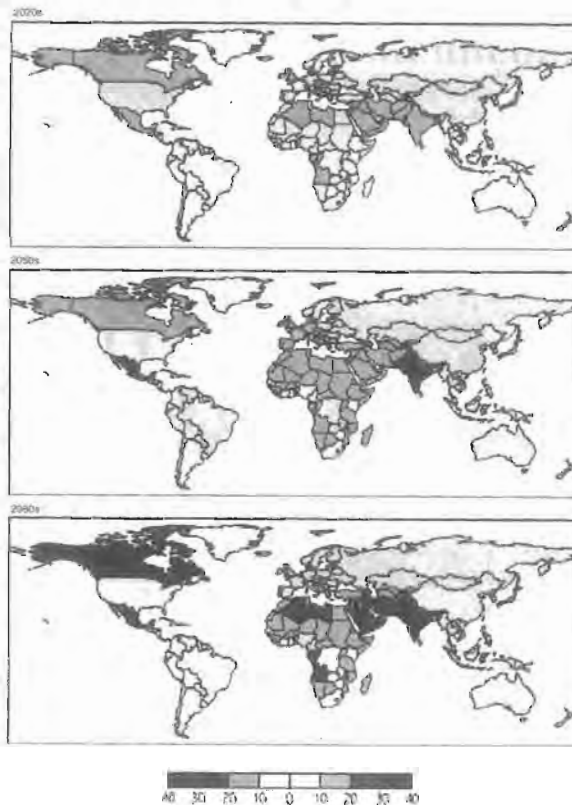
Hình 15: Dòng chảy hàng năm



Phần trăm thay đổi của dòng chảy trung bình 30 năm tới năm 2080

University of Southampton.

Hình 16: Thay đổi sản lượng mùa màng



Tỉ lệ thay đổi sản lượng mùa màng trung bình theo các kịch bản biến đổi khí hậu. Đã tính đến các tác động của carbon dioxide. Các loại nông sản canh tác được mô hình hoá: ngũ cốc, ngô và gạo

Jackson Institute, University College London / Goddard Institute for Space Studies / International Institute for Applied Systems Analysis

97/1091 16

Hình 17: Ký sinh trùng gây bệnh

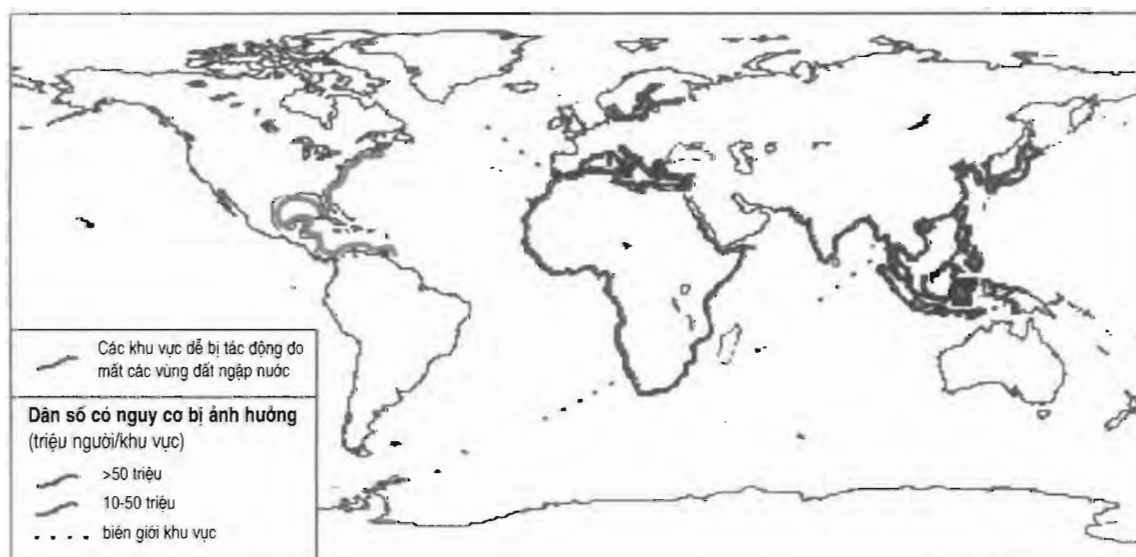
Loại bệnh	Ký sinh trùng	Số người có nguy cơ mắc bệnh (triệu)	Phân bố hiện nay	Khả năng có thể phân bố do hiện tượng ấm lên
Sốt rét	muỗi	2100	nhịệt đới, cận nhiệt đới	**
Bệnh giun sán	sên nước	600	nhịệt đới, cận nhiệt đới	**
Bệnh giun chỉ	muỗi	900	nhịệt đới, cận nhiệt đới	*
Bệnh giun chỉ u	ruồi đen	90	Châu Phi/ Mỹ latin	*
Bệnh ngủ	ruồi tse-tse	50	vùng nhịệt đới Châu Phi	*
Bệnh sốt xuất huyết	muỗi	chưa xác định	Vùng nhịệt đới	**
Bệnh sốt vàng da	muỗi	chưa xác định	vùng nhịệt đới Châu Phi/Nam Mỹ	*

Có khả năng *

Rất có khả năng **

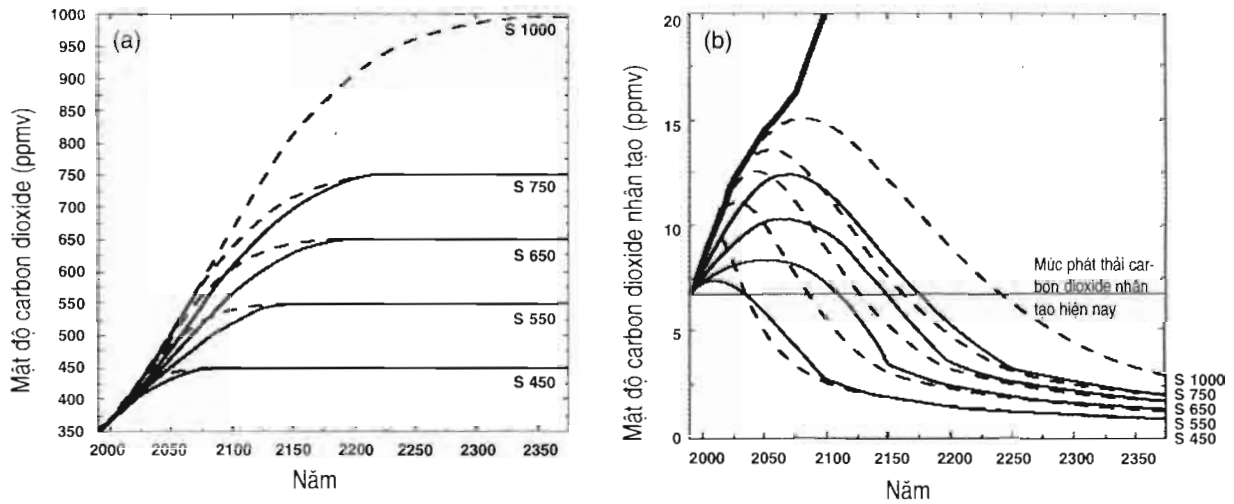
Hình 18: Dân số có nguy cơ bị ảnh hưởng do mực nước biển dâng 44cm vào năm 2080

Ước lượng theo mức phòng lũ trong các năm 1990



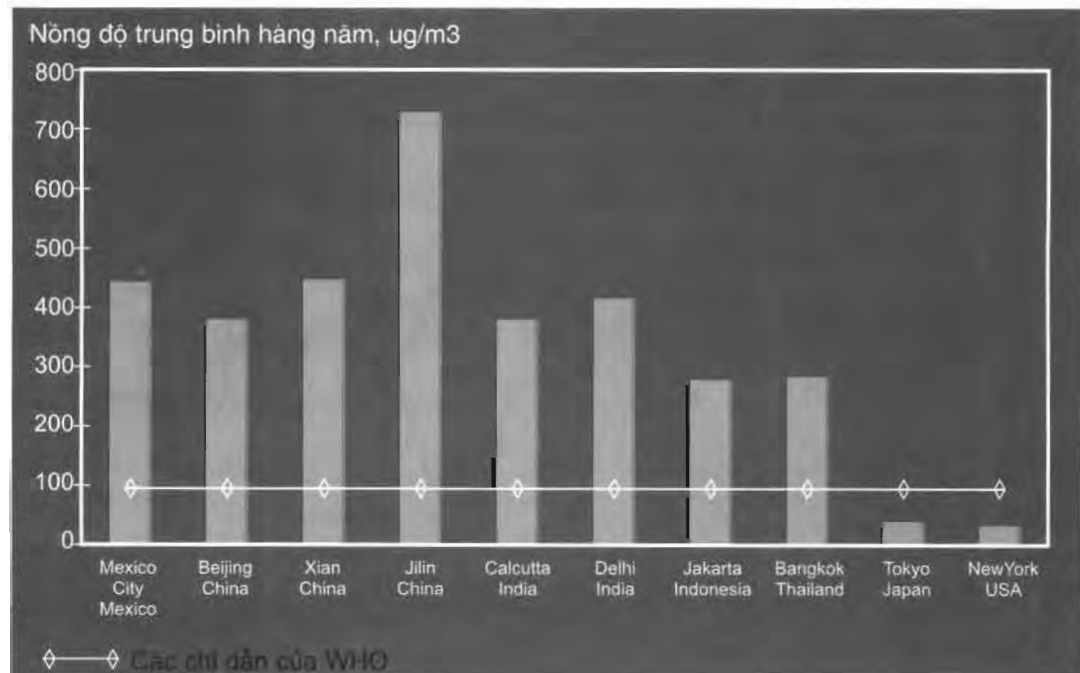
Source: R. Nicholls, Middlesex University in the U.K. Meteorological Office, 1997. *Climate Change and Its Impacts: A Global Perspective*.

Hình 19: Các đường phát thải năng lượng và các mật độ ổn định



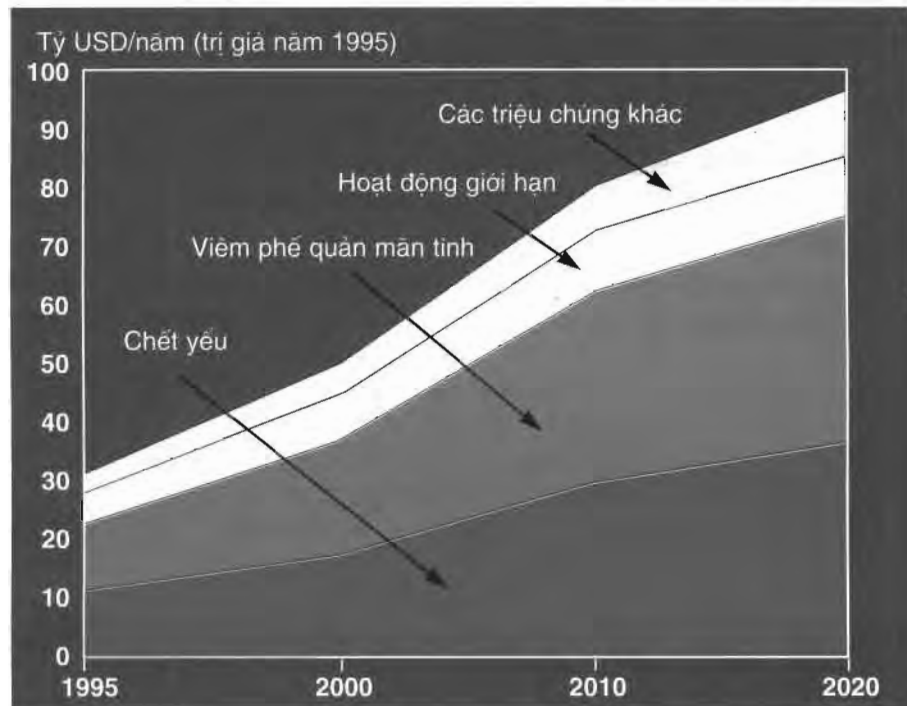
Source: IPCC, 1995, *Second Assessment Report, Working Group I*, Cambridge

Hình 20: Ô nhiễm trong các thành phố được chọn lựa nghiên cứu



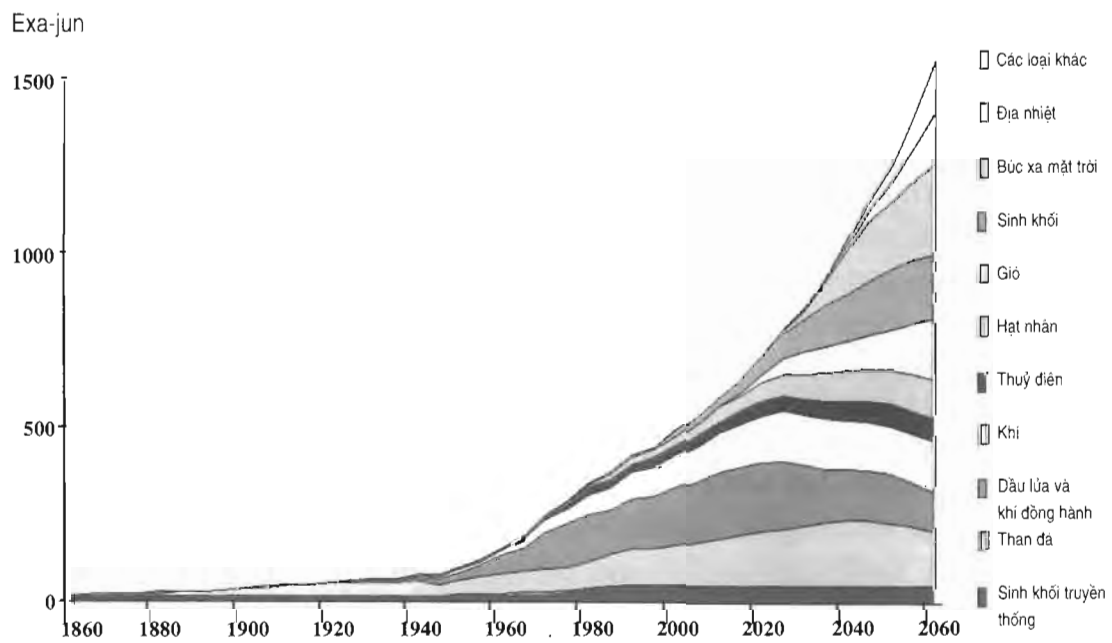
Source: OECD Environmental data 1995; WRI China tables 1995; Central Pollution Control Board, Delhi, "Ambient Air Quality Status and Statistics, 1993 and 1994", Urban Air Pollution in Megacities of the World, WHO/UNEP, 1992; EPA, AIRS database.

Hình 21: Các chi phí bảo vệ sức khỏe (ở Trung Quốc)



Source: Clear Water, Blue Skies: China's Environment in the New Century, World Bank, 1997

Hình 22: Cung cấp năng lượng Kịch bản tăng trưởng bền vững



Source: Shell International Limited

tự nhiên với thời gian từ đơn vị ngày tới hàng thế kỷ (ví dụ: hiện tượng El Nino ở phương Nam (ENSO)). Trong nhiều mô hình khí hậu, người ta dự báo rằng các xu hướng gia tăng về tần suất và độ lớn của các hiện tượng ENSO vẫn sẽ tiếp diễn trong tương lai (**hình 14**), mà các hiện tượng ENSO này luôn gây ra các trận lụt lội và hạn hán khủng khiếp tại các vùng nhiệt đới và cận nhiệt đới.

Phạm vi ảnh hưởng của một số hiện tượng cực đoan được dự báo sẽ tăng lên: Trong khi các đợt nhiệt độ cực đoan, các trận lụt, hạn hán, thiếu hụt độ ẩm đất, hỏa hoạn và nạn sâu bọ dự báo sẽ tăng lên ở một số khu vực, nhưng chưa có khẳng định về tần suất và cường độ của các hiện tượng thời tiết cực đoan như bão, xoáy thuận nhiệt đới... Tuy nhiên, thậm chí nếu không có sự gia tăng về tần suất và cường độ của các hiện tượng khí hậu cực đoan, vẫn có thể có sự thay đổi về vị trí địa lý, các hiện tượng thời tiết cực đoan có thể xảy ra ở các khu vực được cho là an toàn, ổn định và như vậy thiệt hại do các hiện tượng này sẽ lớn hơn.

PHẦN II:

TỔN HẠI CỦA CÁC NGUỒN NƯỚC, NÔNG NGHIỆP, HỆ SINH THÁI TỰ NHIÊN VÀ SỨC KHOẺ CỦA CON NGƯỜI DO BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU VÀ MỰC NƯỚC BIỂN DÂNG

IPCC đã đánh giá (trong Báo cáo lần 2 và Báo cáo Đặc biệt của IPCC về các tác động khu vực của biến đổi khí hậu: Đánh giá tổn hại) và tiếp tục đánh giá (trong Báo cáo lần 3) các hậu quả tiềm tàng của biến đổi khí hậu đối với các lĩnh vực kinh tế - xã hội, các hệ sinh thái và sức khỏe con người tại các khu vực khác nhau của thế giới ở quy mô khu vực và toàn cầu. Do một số dự báo về biến đổi khí hậu khu vực chưa chắc chắn, nên IPCC chỉ đánh giá tổn hại của các hệ thống tự nhiên và xã hội do biến đổi khí hậu, chứ chưa đưa ra các dự báo định lượng về các tác động của biến đổi khí hậu ở quy mô khu vực. Tổn hại được định nghĩa là mức độ các thiệt hại mà một hệ thống tự nhiên hoặc xã hội phải chịu tác động do biến đổi khí hậu gây ra. Tổn hại là một hàm số thể hiện mức độ của biến đổi khí hậu, sự nhạy cảm của hệ thống tự nhiên, xã hội đối với các biến động của khí hậu và khả năng thích ứng của hệ thống này đối với biến đổi khí hậu. Như vậy, một hệ thống bị tổn hại nhiều là hệ thống chịu tác động nhiều của những biến đổi khí hậu nhỏ và có khả năng thích ứng kém.

Hầu hết các nghiên cứu về tác động đã đánh giá các hệ thống ứng phó như thế nào đối với biến đổi khí hậu do mật độ khí carbon dioxide gia tăng gấp đôi. Còn ít nghiên cứu xem xét động lực ứng phó với việc tăng dần mật độ các khí nhà kính; cũng chưa nhiều các nghiên cứu có khả năng đánh giá hậu quả khi mật độ khí nhà kính gia tăng gấp đôi hoặc đánh giá tác động tương hỗ giữa các nhân tố chính. Do đó cần tăng cường xây dựng và sử dụng các mô hình đánh giá tích hợp thời gian.

Báo cáo lần 2 kết luận rằng sức khỏe của con người, hệ sinh thái dưới nước, trên cạn và các hệ thống kinh tế xã hội (ví dụ nông nghiệp, lâm nghiệp, ngư nghiệp, tài nguyên nước và sự định cư của con người) - là những nhân tố căn bản đối với sự phát triển và thịnh vượng của loài người, đều dễ bị tổn hại trước những biến đổi của khí hậu (bao gồm cả độ lớn và tốc độ của biến đổi khí hậu, cũng như sự thay đổi các dao động khí hậu). Trong khi nhiều khu vực có khả năng phải gánh chịu các tác động tiêu cực của biến đổi khí hậu - trong đó một số tác động gần như là chắc chắn, không thể thay đổi - thì bên cạnh đó còn có một số tác động của biến đổi khí hậu dường như lại có lợi. Vì vậy, các lĩnh vực khác nhau của xã hội có thể phải ứng phó với những biến đổi khác nhau và cần phải thích ứng với chúng.

Có thể rút ra một số kết luận chung như sau:

- (i) Biến đổi khí hậu do con người gây ra là một sức ép mới quan trọng, đặc biệt đối với hệ thống sinh thái và hệ thống kinh tế-xã hội là những hệ thống chịu tác động trực tiếp của sự ô nhiễm, gia tăng các nhu cầu về tài nguyên và kỹ năng quản lý;
- (ii) Các hệ thống dễ bị tổn hại nhất là những hệ thống nhạy cảm cao với biến đổi khí hậu và ít thích nghi nhất;
- (iii) Hầu hết các hệ thống nhạy cảm cả về độ lớn và tốc độ của biến đổi khí hậu;
- (iv) Nhiều tác động hiện khó có thể đánh giá vì sự hiểu biết của con người còn hạn chế;
- (v) Sự thích ứng thành công với biến đổi khí hậu phụ thuộc vào các tiến bộ về công nghệ, tổ chức thể chế hành chính, khả năng về tài chính và trao đổi thông tin; và tổn hại đó tăng lên khi khả năng thích ứng giảm xuống. Vì vậy, các nước đang phát triển dễ bị tổn hại trước các biến đổi khí hậu hơn là các nước phát triển.

Do các tiến bộ về công nghệ nên một loạt các phương án thích ứng của các hệ thống quản lý như trong ngành nông nghiệp và cung cấp nước nhìn chung đang được tăng cường vì vậy giảm được phần nào tổn hại của các hệ thống này trước các biến đổi khí hậu. Tuy nhiên, tại một số khu vực trên thế giới, như các nước đang phát triển, còn bị giới hạn trong việc tiếp cận với các công nghệ hiện đại này và những thông tin phù hợp. Hiệu lực và chi phí - hiệu quả của các chiến lược thích ứng sẽ phụ thuộc vào các mặt: văn hóa, giáo dục, quản lý, tổ chức hành chính, thi hành luật pháp trên cả phạm vi khu vực và toàn cầu. Xem xét, kết hợp các vấn đề về biến đổi khí hậu trong các quyết định về sử dụng tài nguyên, phát triển và các kế hoạch đầu tư định kỳ theo danh mục vào cơ sở hạ tầng sẽ thúc đẩy sự thích ứng với các biến đổi của khí hậu.

Các vấn đề về dao động khí hậu và biến đổi khí hậu cần được kết hợp trong

các quyết định sử dụng tài nguyên và phát triển: nhiều lĩnh vực không được quản lý một cách tối ưu, phù hợp với sự dao động của khí hậu tự nhiên hiện nay, bởi sự lựa chọn chính sách, kỹ năng và công nghệ chưa thích hợp. Trong nhiều trường hợp, giảm tổn hại của các ngành kinh tế xã hội và các hệ sinh thái trước các dao động của khí hậu tự nhiên bằng cách lựa chọn các chính sách, kỹ năng và công nghệ với thông tin được cung cấp đầy đủ hơn sẽ làm giảm những tổn hại dài hạn của các hệ thống này trước các biến đổi khí hậu. Ví dụ, sử dụng các dự báo khí hậu mùa trong các quyết định quản lý có thể giảm tổn hại của ngành nông nghiệp và tài nguyên nước đối với lũ lụt và hạn hán do hiện tượng ENSO gây ra.

Báo cáo này tóm tắt các tác động của biến đổi khí hậu đối với một số hệ thống tiêu biểu, mang tính đại diện như: nguồn nước, năng suất nông nghiệp và an ninh lương thực, hệ sinh thái tự nhiên (rừng và thảm san hô), sức khỏe con người và mực nước biển dâng.

NGUỒN NƯỚC

Biến đổi khí hậu có thể làm tăng sức ép về nước tại các vùng khô cằn và bán khô cằn và một số các khu vực sẽ bị tác động do các trận lũ lụt tăng lên: Hiện tại 1,3 tỷ người trên thế giới không được cung cấp đủ nước sạch và 2 tỷ người sống trong môi trường không đủ vệ sinh. Ngày nay, khoảng 19 nước, chủ yếu ở vùng Trung Đông và Châu Phi, được xem là thiếu nước hoặc phải chịu sức ép về nước. Thậm chí nếu không có biến đổi khí hậu, thì dự báo con số này vẫn sẽ tăng lên gấp đôi vào năm 2025, tăng chủ yếu do tăng dân số và tăng trưởng kinh tế. Hơn nữa, tại nhiều khu vực trên thế giới, một phần đáng kể nước bị lãng phí, chủ yếu là do tưới tiêu trong nông nghiệp không hiệu quả. **Hình 15** dự báo các thay đổi về dòng chảy do biến đổi khí hậu, những thay đổi này có mối liên hệ chặt chẽ với các dự báo thay đổi về lượng mưa. Từ đó cho thấy, biến đổi khí hậu có thể làm tăng tần suất và mức độ hạn hán tại một số nơi, đặc biệt tại các vùng Trung Á, Bắc và Nam Phi, Trung Đông, vùng Địa Trung Hải và Úc, nơi mà các trận hạn hán là một trong các đặc trưng của các vùng này. Các nước đang phát triển rất dễ bị tổn hại trước những biến đổi của khí hậu và sức ép về nước đang tăng lên do nhiều quốc gia nằm tại vùng khô hạn và bán khô hạn. Hơn nữa, dự báo tần suất và độ lớn của lũ lụt ở hầu hết các khu vực trên thế giới sẽ tăng do dự báo các trận mưa lớn sẽ tăng lên.

NĂNG SUẤT NÔNG NGHIỆP VÀ AN NINH LƯƠNG THỰC

Dự báo năng suất nông nghiệp sẽ giảm đi ở nhiều nước nhiệt đới và cận nhiệt đới: Hiện tại, 800 triệu người trên thế giới đang thiếu dinh dưỡng; khi dân số thế giới và thu nhập của một số nước tăng lên, thì trong vòng 3 hoặc 4 thập kỷ tới nhu cầu lương thực sẽ tăng gấp đôi. Các nghiên cứu cho thấy sản xuất nông nghiệp toàn cầu có thể không bị tác động nhiều bởi các biến đổi khí hậu nhỏ, ví dụ với mức thay đổi nhiệt độ

bề mặt Trái đất dưới 2°C, nhưng năng suất này dự báo sẽ giảm nếu hiện tượng ấm lên toàn cầu tăng lên. Năng suất mùa vụ và thay đổi sản lượng do biến đổi khí hậu sẽ khác nhau nhiều giữa các khu vực và các địa phương khác nhau vì vậy sẽ làm thay đổi các hình thái sản xuất. Nhìn chung, tại các vùng từ vĩ độ trung bình đến vĩ độ cao, dự báo năng suất sẽ tăng lên nhưng phụ thuộc vào loại cây trồng, mùa sinh trưởng, những thay đổi trong chế độ nhiệt và mùa mưa. Tuy nhiên, tại các vùng nhiệt đới và cận nhiệt đới nơi một số vụ mùa ở vào thời gian gần với lúc nhiệt độ lên cao nhất và nơi đất khô cằn, chủ yếu dùng nông nghiệp không tưới nước, thì năng suất sẽ giảm đi ngay cả khi có những biến đổi khí hậu nhỏ, đặc biệt ở Châu Phi và Châu Mỹ Latinh, nơi năng suất nông nghiệp chung dự báo sẽ giảm tới 30% trong thế kỷ tới (**hình 16**). Vì thế, nguy cơ về nạn đói sẽ tăng lên ở một số khu vực nhiệt đới và cận nhiệt đới, nơi có nhiều dân nghèo nhất trên thế giới đang sinh sống.

CÁC HỆ SINH THÁI TỰ NHIÊN

Các hệ sinh thái tự nhiên đã chịu tác động của biến đổi khí hậu trong vòng vài thập kỷ vừa qua: Có nhiều ví dụ minh họa về các thay đổi trong hệ sinh thái, như việc cây nở hoa và chim đẻ trứng sớm hơn, mùa sinh trưởng dài hơn, sự thay đổi của các loài côn trùng theo vùng cực và độ cao so với mặt biển gắn liền với các biến đổi khu vực của khí hậu. Trong khi các hệ sinh thái này phải chịu nhiều sức ép có thể làm thay đổi hoạt động quen thuộc của chúng, cần phải lưu ý rằng trong nhiều trường hợp những thay đổi có thể thấy được này trong các hệ sinh thái là phù hợp với những gì chúng ta đã biết về phản ứng của sinh thái đối với khí hậu.

Dự báo biến đổi khí hậu làm thay đổi cấu trúc và chức năng của các hệ sinh thái và làm suy giảm sự đa dạng sinh học: Cấu trúc, thành phần và sự phân bố địa lý của nhiều hệ sinh thái sẽ thay đổi theo từng loài riêng biệt để phù hợp với các biến đổi của khí hậu và sự đảo lộn chế độ sinh sống, nhưng những thay đổi về sinh thái này có khả năng sẽ diễn ra sau những thay đổi về khí hậu từ vài thập kỷ đến vài thế kỷ. Sự suy giảm sẽ diễn ra đối với sự đa dạng sinh học và đối với các sản phẩm mà hệ sinh thái cung cấp cho xã hội, như: nguồn lương thực, sợi, thuốc men, giải trí, du lịch và các dịch vụ sinh thái như các quy trình quản lý dinh dưỡng, chất lượng chất thải, dòng chảy, xói mòn đất, các phương thức thụ phấn, giải độc và chất lượng không khí.

Rừng bị tổn hại trước những biến đổi của khí hậu: Theo dự báo, sự phân bố rừng và các loài thực vật rừng sẽ thay đổi để ứng phó với sự thay đổi của nhiệt độ, lượng mưa, các hiện tượng khí hậu cực đoan, nạn sâu bọ, hỏa hoạn, sự chuyển đổi hàng hóa và dịch vụ sinh thái. Các hệ thống rừng phương Bắc hầu hết đều dễ bị tổn hại, chủ yếu là do những thay đổi của hỏa hoạn và nạn sâu bọ dẫn đến hủy hoại rừng, thay đổi trong cấu trúc tuổi và giảm hàm lượng carbon. Sinh quyển của hệ sinh thái rừng toàn cầu hiện đang

bị mất cân đối khoảng 0,7 GtC mỗi năm, đây là sự chênh lệch giữa hoạt động hấp thụ 2,3 GtC và phát thải khoảng 1,6 GtC mỗi năm do khai thác các khu rừng nhiệt đới (*Báo cáo Đặc biệt của IPCC về Sử dụng đất, thay đổi sử dụng đất và lâm nghiệp*). Đa số hấp thụ ước tính xảy ra tại các khu rừng ôn đới (từ 1-2 GtC mỗi năm, phù hợp với các hoạt động quản lý, phân hủy carbon dioxide, lắng đọng nitrogen và biến đổi khí hậu) với lượng hấp thụ “ròng” nhỏ tại vùng cực Bắc. Các hấp thụ này có khả năng sẽ giảm theo thời gian và hệ sinh thái rừng thậm chí có thể trở thành nguồn phát thải carbon. Phát thải carbon “ròng” rất nhạy cảm với hiện tượng dao động El-Nino Nam bán cầu, bởi vì hệ sinh thái trên cạn là nguồn phát thải trong các năm ENSO và là bể hấp thụ trong các năm không ENSO, dù cho có những dao động lớn trong khu vực.

Thảm san hô ngầm đang bị đe dọa do sự tăng lên của nhiệt độ: Các thảm san hô ngầm là các hệ sinh thái biển phong phú, có ý nghĩa rất quan trọng đối với các hoạt động: ngư nghiệp, bảo vệ bờ biển, kiểm soát sự xói mòn và du lịch. Các hệ thống thảm san hô không chỉ đang bị đe dọa bởi ô nhiễm, du lịch không bền vững và các hoạt động đánh bắt hải sản, mà còn rất dễ bị tổn hại trước các biến đổi của khí hậu. Trong khi các hệ thống này có thể thích ứng với các dự báo dâng lên của mực nước biển, nhưng nếu nhiệt độ nước tăng lên kéo dài từ 3-4°C trên mức trung bình mùa trong thời gian dài hạn trên 6 tháng thì những thảm san hô này có thể bị huỷ diệt đáng kể; nhiệt độ chỉ gia tăng từ 1-2°C trong thời gian ngắn là đã có thể gây ra hiện tượng “tẩy trắng san hô” ngắn hạn.

SỨC KHỎE CON NGƯỜI

Sức khỏe con người nhạy cảm với những biến đổi khí hậu với lý do biến đổi khí hậu sẽ tác động đến an ninh lương thực, sự cung cấp và chất lượng nước, chức năng và phạm vi của các hệ sinh thái. Các tác động này (**hình 17**) hầu hết là tác động tiêu cực và trong nhiều trường hợp, có thể gây ra tử vong. Những tác động trực tiếp đến sức khỏe gồm gia tăng các ca tử vong do nóng bức và các căn bệnh gây nên bởi sóng nhiệt, tuy có thể được bù lại ở một mức độ nhất định do các trường hợp tử vong trong mùa đông giảm đi. Những tác động gián tiếp gồm: mùa sinh sản của các sinh vật gây bệnh (ví dụ: muỗi, sên nước, ruồi đen và ruồi tsé-tsé...) sẽ dài hơn, thời kỳ sinh trưởng của các ký sinh trùng truyền bệnh (ví dụ: ký sinh trùng gây bệnh sốt rét, sốt xuất huyết, sốt vàng da, viêm não) sẽ tăng lên. Dự báo các biến đổi khí hậu trong tương lai sẽ làm tăng số người có nguy cơ bị sốt rét lên tới hàng chục triệu người mỗi năm, chủ yếu là ở vùng nhiệt đới, cận nhiệt đới và các cư dân sống tại các khu vực phòng ngừa kém. Một số căn bệnh lây qua các con đường sinh sản của các ký sinh trùng như bệnh nhiễm khuẩn salmonella, dịch tả và các bệnh truyền nhiễm khác liên quan đến nước và thức ăn cũng có thể gia tăng, đặc biệt ở các vùng nhiệt đới và cận nhiệt đới do các tác động của khí hậu về nhiệt độ, sự phân phối nước và sự phát triển của các ký sinh trùng. Các tác động của biến đổi khí hậu đối với sản xuất lương thực trong các khu vực chưa đạt được an

ninh lương thực và các hậu quả của các thay đổi về kinh tế và nhân khẩu (ví dụ do mực nước biển dâng) sẽ ảnh hưởng tới sức khỏe con người với phạm vi rộng.

MỰC NƯỚC BIỂN DÂNG

Mực nước biển dâng dự báo sẽ có các tác động tiêu cực đối với việc định cư của con người, du lịch, cung cấp nước sạch, thủy sản, xây dựng cơ sở hạ tầng, đất nông nghiệp và đất ngập nước, gây ra mất mát đất đai, thiệt hại về kinh tế và phải di chuyển chỗ ở của hàng chục triệu người: hiện ước tính có khoảng một nửa dân số thế giới sống ở các vùng ven biển. Biến đổi khí hậu sẽ tác động đến các hệ thống ven biển do mực nước biển dâng, nguy cơ các cơn bão lớn ngày càng tăng và các biến đổi có thể xảy ra đối với tần suất và/hoặc cường độ của các hiện tượng cực đoan. Các tác động ở các khu vực khác nhau sẽ rất khác nhau, chi phí xã hội cũng sẽ phụ thuộc nhiều vào mức độ tổn hại của hệ thống ven biển và tình hình kinh tế của đất nước. Mực nước biển dâng sẽ làm cư dân sống ở vùng ven biển phải chịu nhiều thiệt hại do lũ lụt. Hiện nay, mỗi năm trung bình khoảng 50 triệu người phải chịu ảnh hưởng của lũ lụt do bão gây ra; mực nước biển dâng lên 50 cm thì con số trên sẽ tăng lên gấp đôi. Các ước lượng trên về cơ bản sẽ cao hơn nếu kết hợp với các dự báo về tốc độ gia tăng dân số. Nhiều nghiên cứu cho biết, các đảo nhỏ và các vùng châu thổ sẽ đặc biệt bị tổn hại nếu mực nước biển dâng cao khoảng một mét. Nếu không có các phương án giảm thiểu (ví dụ xây dựng các đê biển), các mất mát về đất đai dự tính sẽ từ 1,0% ở Ai Cập, tới 6% ở Hà Lan, 17,5% ở Bangladesh và lên đến 80% ở quần đảo Marshall, làm mất nơi cư trú của hàng chục triệu người và trong trường hợp các quốc đảo nhỏ có độ cao so với mặt biển thấp thì sự mất mát sẽ là toàn bộ nền văn hóa của họ (**hình 18**). Nhiều quốc gia phải đối mặt với thiệt hại về vốn trị giá trên 10% GDP. Trong khi các chi phí để thích ứng/bảo vệ hàng năm của hầu hết các quốc gia này khá khiêm tốn (khoảng 0,1% GDP), còn các chi phí trung bình hàng năm của nhiều quốc đảo nhỏ có thể lên tới vài phần trăm GDP, với giả thiết là các quốc gia đó có thể thích ứng với biến đổi khí hậu.

PHẦN III:

PHƯƠNG HƯỚNG GIẢM NHẸ BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU BẰNG GIẢM PHÁT THẢI VÀ TĂNG CƯỜNG CÁC BỂ HẤP THỤ

Các biện pháp cắt giảm lượng phát thải khí nhà kính là khả thi về mặt kỹ thuật và kinh tế:

Cắt giảm khí nhà kính với tiêu chí chi phí-hiệu quả có thể thực hiện được bằng cách áp dụng công nghệ mới trong các lĩnh vực:

- *Cung cấp năng lượng:* Chuyển đổi sang sử dụng các nhiên liệu hóa thạch có hiệu

quả hơn; chuyển từ việc sử dụng các nhiên liệu hóa thạch phát thải nhiều carbon sang sử dụng các nhiên liệu hóa thạch phát thải ít carbon; khử carbon trong nhiên liệu và khí đốt, đi đôi với việc lưu trữ carbon dioxide; tăng cường sử dụng các nguồn năng lượng tái tạo (ví dụ: sinh khối cây trồng, thủy điện nhỏ, năng lượng gió và mặt trời); và tăng cường sử dụng năng lượng hạt nhân (nhưng phải giải quyết được vấn đề an toàn, môi trường và các mối lo ngại khác);

- *Nhu cầu năng lượng*: xem xét vấn đề sử dụng năng lượng trong của ngành công nghiệp, giao thông vận tải và khu dân cư/các tòa nhà thương mại;
- *Nông lâm nghiệp*: trồng cây gây rừng, tái sinh rừng, giảm phá rừng, nâng cao chất lượng rừng, quản lý đất canh tác và đất chăn thả gia súc, bao gồm trồng rừng trên đất nông nghiệp suy thoái và cải thiện chất lượng thức ăn của động vật ăn cỏ; và
- *Quản lý chất thải và giảm phát thải halocarbon*.

Sử dụng các công cụ chính sách để thúc đẩy phổ biến, áp dụng các công nghệ phát thải carbon thấp hơn và cải tiến các hình thái tiêu thụ. Dựa trên thời gian sử dụng (tuổi thọ) đến năm 2100, các hệ thống năng lượng thương mại trên thế giới sẽ được thay thế ít nhất hai lần, đây chính là cơ hội để đổi mới hệ thống năng lượng mà không cần rút sớm vốn đầu tư. Tuy nhiên, hiếm khi có đầy đủ tiềm năng kỹ thuật để nắm bắt các cơ hội này do thiếu thông tin và các trở ngại về văn hóa, thể chế, luật pháp và kinh tế. Sự phối hợp tối ưu các chính sách để thúc đẩy phổ biến các công nghệ phát thải carbon thấp hơn và khuyến khích sử dụng năng lượng có hiệu quả của các quốc gia khác nhau sẽ khác nhau, bởi vì các chính sách cần xây dựng phù hợp với hoàn cảnh cụ thể của từng nước và sau đó được phát triển qua thảo luận, tư vấn giữa các bên liên quan. Những chính sách này gồm: các chiến lược về giá năng lượng (ví dụ: thuế carbon và các trợ cấp cho giảm tiêu thụ năng lượng); giảm hoặc xóa bỏ các thành phần làm tăng phát thải khí nhà kính (ví dụ: trợ cấp cho nông nghiệp và giao thông); quốc tế hóa các phương án có lợi cho môi trường (ví dụ: cộng vào giá than các chi phí phải bồi thường các tác hại về sức khỏe do đốt than gây ra); khuyến khích các biện pháp có thể giảm giá năng lượng cung cấp cho người tiêu dùng; các cơ chế về quyền phát thải trong nước, quốc tế và cùng thực hiện; các chương trình tự nguyện và các thỏa thuận thống nhất với ngành công nghiệp; các chương trình quản lý nhu cầu; các văn bản pháp qui, bao gồm qui định các tiêu chuẩn về hiệu quả năng lượng tối thiểu; các chương trình thâm nhập thị trường và chương trình thí điểm khuyến khích phát triển, ứng dụng các công nghệ tiên tiến; và nhân hàng hóa.

Các dịch vụ năng lượng có vai trò thiết yếu đối với việc xóa đói giảm nghèo và phát triển kinh tế: việc nâng cao các dịch vụ năng lượng tại các nước đang phát triển chắc chắn có vai trò thiết yếu đối với việc xóa đói nghèo và tình trạng chậm phát triển, bởi vì tại các nước này hiện có hơn 1,3 tỷ người đang sống với mức thu nhập thấp hơn 1USD/ngày, 3 tỷ người sống với thu nhập thấp hơn 2USD/ngày và 2 tỷ người sống không có điện. Vì vậy thách thức chính là việc phải hỗ trợ các nước đang phát triển mở rộng sản xuất và tiêu thụ năng lượng theo cách có hiệu quả nhất và có lợi cho môi trường.

Lợi ích kết hợp vẫn có thể hạ thấp chi phí giảm nhẹ biến đổi khí hậu: Thách thức lâu dài của việc ổn định nồng độ khí nhà kính trong khí quyển như tại Điều 2 của UNFCCC qui định phát thải khí nhà kính toàn cầu phải thấp hơn đáng kể so với mức phát thải hiện nay (**hình 19**). **Hình 19** cho thấy, đối với mỗi mức ổn định nồng độ carbon dioxide từ 450 ppm tới 750 ppm có hai đường đồ thị khác nhau và với mức 1000 ppm chỉ có một đường. Đồ thị này cho thấy, trong vài thập kỷ tới, với bất kỳ mức ổn định phát thải nào cũng phải thấp hơn IS92a (thường được gọi là kịch bản diễn biến thông thường). Với các thách thức như: phải cải thiện chất lượng không khí bên trong và ngoài các quốc gia ở nhiều nơi trên thế giới và phải đạt các mục tiêu như: giảm lắng đọng axit và sự suy giảm đất, bảo vệ đa dạng sinh học, thì các chính sách, kỹ năng và công nghệ có thể giải quyết các vấn đề môi trường trong nước và khu vực như trên đồng thời phải tính đến các mục tiêu giảm phát thải thuần khí nhà kính. Ước tính chi phí giảm nhẹ biến đổi khí hậu cần tính đến các lợi ích kết hợp do chuyển đổi từ nền kinh tế dựa trên nhiên liệu hóa thạch sang hệ thống năng lượng phát thải carbon thấp hơn. Các lợi ích kết hợp từ việc can thiệp vào lĩnh vực năng lượng có thể gồm mức ô nhiễm thấp hơn đạt được tại địa phương và khu vực, gồm có ô nhiễm: bụi, ôzôn bề mặt và mưa axit. Những can thiệp như vậy sẽ mang lại cả lợi ích kinh tế và xã hội. **Hình 20** cho thấy các mức độ ô nhiễm cao trong nhiều thành phố ở các nước đang phát triển và **hình 21** cho thấy chi phí về bảo vệ sức khỏe của Trung Quốc liên quan đến các loại bụi lơ lửng. Các lợi ích kết hợp từ lĩnh vực nông nghiệp và lâm nghiệp có thể tính cả các hoạt động làm giàu hữu cơ đất và giảm tổn thất về đa dạng sinh học.

Thực hiện các mục tiêu phát triển bền vững có thể giảm đáng kể phát thải khí nhà kính. Một thế giới trong tương lai với mức phát thải khí nhà kính so sánh được với mức phát thải hiện nay có thể đạt được hoặc bằng thực hiện các chính sách, kỹ năng và công nghệ đặc biệt nhằm hạn chế phát thải các khí nhà kính, hoặc bằng phương pháp như đã trình bày tại **hình 8** là thực hiện hàng loạt chính sách, kỹ năng và công nghệ nhằm đạt được các mục tiêu phát triển bền vững (*Báo cáo Đặc biệt của IPCC về các kịch bản phát thải*). Một công ty dầu khí lớn - công ty Shell, đã dự đoán rằng hợp phần các nguồn năng lượng có thể thay đổi cơ bản trong thế kỷ tới. Các nguồn năng lượng không hóa thạch (năng lượng mặt trời, năng lượng gió, sinh khối tiên tiến, thủy điện, địa nhiệt và hạt nhân) có thể chiếm đến một nửa tổng lượng năng lượng được sản xuất vào giữa thế kỷ này (**hình 22**). Tương lai này tương ứng với các dự báo phát thải khí nhà kính thấp hơn và như vậy rõ ràng sẽ loại bỏ các dự báo phát thải khí nhà kính cao nhất. Tuy nhiên, nhiều người cho rằng chưa chắc một thế giới có hiệu quả năng lượng và năng lượng có carbon thấp sẽ thành hiện thực, nếu không có sự đổi mới đáng kể về chính sách, chuyển giao công nghệ, xây dựng năng lực và tăng cường các chương trình nghiên cứu và phát triển (R&D) năng lượng của cộng đồng và tư nhân.

Chuyển giao công nghệ là một vấn đề then chốt: *Báo cáo đặc biệt của IPCC về các vấn đề về phương pháp và kỹ thuật chuyển giao công nghệ* đã khảo sát, đánh giá các hoạt động trao đổi kiến thức, kinh nghiệm và thiết bị giữa các chính phủ, khu vực tư nhân, các tổ chức tài chính, các tổ chức phi chính phủ, các tổ chức nghiên cứu, giáo dục và vai trò khác nhau của từng bên có thể thực hiện nhằm thúc đẩy chuyển giao công nghệ để đối phó với vấn đề biến đổi khí hậu đạt được mục tiêu phát triển bền vững. Báo cáo

kết luận rằng các nỗ lực hiện tại và các phương thức hiện có, ví dụ như các hoạt động phát triển thông thường, không đủ để đáp ứng những thách thức trên. Báo cáo kết luận, việc tăng cường năng lực tại các nước đang phát triển và các hoạt động hỗ trợ của chính phủ có thể tạo ra môi trường phù hợp cho chuyển giao công nghệ trong khu vực tư nhân trong phạm vi một quốc gia và giữa các quốc gia. Các hoạt động của chính phủ bao gồm: cải tổ hệ thống luật pháp, bảo hộ quyền và đăng ký sở hữu trí tuệ, khuyến khích đổi mới tài chính, thúc đẩy cạnh tranh, mở cửa thị trường cho công nghệ có lợi cho môi trường và chia sẻ kiến thức, kinh nghiệm. Các cơ chế đối với chuyển giao công nghệ gồm các đổi mới hệ thống quốc gia, hỗ trợ phát triển chính thức (ODA), Quỹ Môi trường Toàn cầu (GEF), các ngân hàng đa phương và các cơ chế của Nghị định thư Kyoto (Cơ chế Phát triển sạch) và UNFCCC.

TÓM LẠI

Nếu không có các hành động nhằm hạn chế phát thải khí nhà kính, khí hậu Trái đất sẽ ấm lên với một tốc độ chưa từng xảy ra trong vòng 10.000 năm qua: gây ra các hậu quả tiêu cực đối với xã hội, làm xói mòn nền tảng cơ bản của sự phát triển bền vững.

Các nhà lập chính sách đang phải đối mặt với các hiểm họa do phát thải các khí nhà kính có nguồn gốc từ các hoạt động của con người, mặc dù có một số luận điểm khoa học quan trọng chưa chắc chắn.

Các nhà lập chính sách muốn xem xét những luận điểm chưa chắc chắn này trong bối cảnh mà những biến đổi về môi trường do khí hậu gây ra không thể nhanh chóng đảo ngược, khi tất cả liên quan đến các đơn vị thời gian dài hạn (từ thập kỷ tới thiên niên kỷ) gắn liền với hệ thống khí hậu. Các quyết định được đưa ra trong những năm tới có thể hạn chế mức độ các phương án chính sách thích hợp trong tương lai, bởi vì lượng phát thải cao trong thời gian trước mắt sẽ đòi hỏi cắt giảm nhiều hơn trong tương lai nhằm đáp ứng mục tiêu ổn định nồng độ khí nhà kính. Hành động chậm trễ sẽ làm tăng cả tốc độ và độ lớn của biến đổi khí hậu, do đó làm tăng chi phí để thích ứng và chi phí bị thiệt hại.

Những nhà lập chính sách sẽ phải quyết định cân lựa chọn thoả thuận nào để thực hiện các biện pháp ngăn ngừa nhằm hạn chế biến đổi khí hậu do con người gây ra qua việc giảm nhẹ phát thải khí nhà kính và tăng cường sự hồi phục của các hệ thống bị tổn hại bằng biện pháp thích ứng. Điều chưa chắc chắn không có nghĩa là một quốc gia hoặc cộng đồng quốc tế không thể đặt mình vào một vị trí tốt hơn để đối phó với các biến đổi khí hậu có thể xảy ra ở phạm vi rộng hoặc tự bảo vệ trước các hậu quả tổn kém tiềm tàng trong tương lai. Những biện pháp chậm trễ như vậy có thể làm cho một quốc gia hoặc cả thế giới chỉ chuẩn bị sơ lược để đối phó với các biến đổi bất lợi và vì thế sẽ làm giảm khả năng đảo ngược tình thế hoặc phải gánh chịu thêm các hậu quả rất tổn kém. Ngày nay, các phương án giảm nhẹ hoặc thích ứng với những biến đổi có thể được biện minh bởi các lý do khác nhau và dẫn tới một xã hội linh hoạt hơn hoặc dễ thích ứng hơn trước những tác động tiêu cực của biến đổi khí hậu đã được dự báo.

Ban Biên tập: TS. Đào Đức Tuan
Nguyễn Khắc Hiếu
Trương Đức Khoa
Đặng Hồng Hạnh

Thiết kế mỹ thuật và trình bày bìa: Nguyễn Xuân Đo



VĂN PHÒNG CÔNG ƯỚC QUỐC TẾ

National Office for Climate Change and Ozone Protection

Địa chỉ: 57 Nguyễn Du - Hà Nội - Việt Nam

ĐT: (84.4) 8228974/ 8225656 - Fax: (84.4) 8263847 - Email: ozoneoffice@fpt.vn