XÂY DỰNG KỊCH BẢN BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU CHO CÁC LƯU VỰC SÔNG CỦA VIỆT NAM

TS. **Hoàng Đức Cường**, CN. **Trần Thị Thảo**, CN. **Phạm Thị Hải Yến**
CN. **Nguyễn Thị Ngà**, CN. **Lê Duy Điệp**
Viện khoa học Khí tượng Thủy Văn và Môi trường

Biến đổi khí hậu đã trở thành vấn đề nóng bỏng, đang được cả thế giới đặc biệt quan tâm. Biến đổi khí hậu tác động lớn nhất đến các ngành: nông nghiệp, tài nguyên nước, công nghiệp, dịch vụ,... Trong đó tài nguyên nước là một trong những lĩnh vực chịu ảnh hưởng mạnh mẽ nhất của biến đổi khí hậu, mặt khác nước là nguồn cung cấp quan trọng đối với nông nghiệp và các ngành khác. Vì vậy, trong các nghiên cứu về biến đổi khí hậu thì xây dựng các kịch bản biến đổi khí hậu giữ vai trò quan trọng hàng đầu. Các kịch bản này cho các lưu vực sông sẽ là đầu vào cho các nghiên cứu đánh giá tác động của biến đổi khí hậu tài nguyên nước. Các kịch bản biến đổi khí hậu cho các lưu vực sông của Việt Nam được trình bày trong báo cáo bao gồm: các kịch bản Biến đổi khí hậu cho hệ thống lưu vực sông Hồng - sông Thái Bình, lưu vực sông Cả, lưu vực sông Thu Bồn, lưu vực sông Ba, lưu vực sông Đồng Nai và lưu vực sông Mê Kông.

1. Mở đầu

Biến đổi khí hậu đang là vấn đề nóng bỏng của toàn cầu. Biến đổi khí hậu đã và đang diễn ra trên quy mô toàn cầu với biểu hiện rõ ràng nhất là nhiệt độ tăng, lượng mưa thay đổi và mực nước biển dâng làm biến đổi hệ thống khí hậu trái đất và ảnh hưởng đến môi trường sống trên toàn cầu.

Qua đây cho thấy việc cần thiết phải xây dựng các kịch bản biến đổi khí hậu để con người có thể đề ra các phương án thích ứng với sự biến đổi đó theo hướng giảm những tác động bất lợi và đồng thời sử dụng những thuận lợi mà khí hậu đem lại.

Biến đổi khí hậu tác động lớn nhất đến các ngành: nông nghiệp, tài nguyên nước, công nghiệp, dịch vụ,... Trong đó tài nguyên nước là một trong những lĩnh vực chịu ảnh hưởng mạnh mẽ nhất của biến đổi khí hậu, mặt khác nước là nguồn cung cấp quan trọng đối với nông nghiệp và các ngành khác. Vì vậy, kết quả xây dựng kịch bản biến đổi khí hậu cho các lưu vực sông sẽ là đầu vào cho các bài toán thủy văn nhằm đánh giá sự thay đổi của tài nguyên nước. Các kịch bản biến đổi khí hậu cho các lưu vực sông của Việt Nam trình bày trong báo cáo bao gồm: các kịch bản Biến đổi khí hậu cho hệ thống lưu vực sông Hồng - sông Thái Bình, lưu vực sông Cả, lưu vực sông Thu Bồn, lưu vực sông Ba, lưu vực sông Đồng Nai và lưu vực sông Mê Kông.

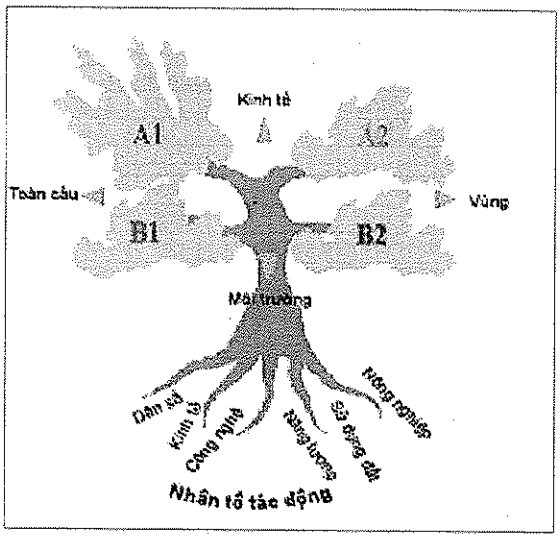
2. Cơ sở xây dựng kịch bản biến đổi khí hậu

Biến đổi khí hậu hiện nay cũng như trong thế kỷ 21 phụ thuộc chủ yếu vào mức độ phát thải khí nhà kính, tức là phụ thuộc vào sự phát triển kinh tế - xã hội. Vì vậy, các kịch bản biến đổi khí hậu được xây dựng dựa trên các kịch bản phát triển kinh tế - xã hội toàn cầu.

Con người đã phát thải quá mức khí nhà kính vào khí quyển từ các hoạt động khác nhau như công nghiệp, nông nghiệp, giao thông vận tải, phá rừng,... Do đó, cơ sở để xác định các kịch bản phát thải khí nhà kính là: (1) Sự phát triển kinh tế ở quy mô toàn

cầu; (2) Dân số thế giới và mức độ tiêu dùng; (3) Chuẩn mực cuộc sống và lối sống; (4) Tiêu thụ năng lượng và tài nguyên năng lượng; (5) Chuyển giao công nghệ; (6) Thay đổi sử dụng đất;...

Trong báo cáo đặc biệt về các kịch bản phát thải khí nhà kính năm 2000, Ủy ban liên chính phủ về biến đổi khí hậu (Intergovernmental Paneln Climate Change - IPCC) đã đưa ra 40 kịch bản, phản ánh khá đa dạng khả năng phát thải khí nhà kính trong thế kỷ 21. Các kịch bản phát thải này được xây dựng từ 4 kịch bản gốc là A1, A2, B1 và B2 (Hình 1); họ kịch bản A1 được chia thành 3 nhóm dựa theo mức độ phát triển công nghệ: A1FI; A1B; A1T.



Hình 1. Sơ đồ biểu thị 4 kịch bản gốc về phát thải khí nhà kính. Nguồn: IPCC

3. Kịch bản biến đổi khí hậu cho các lưu vực sông của Việt Nam

Phương pháp được lựa chọn để xây dựng kịch bản biến đổi khí hậu cho các lưu vực sông của Việt Nam: sử dụng kết quả đầu ra của phần mềm MAGICC/SCENGEN 5,3 với độ phân giải 2,5x2,5 độ kinh vĩ kết hợp với chi tiết hóa thống kê nhằm bổ sung tính địa phương vào các kịch bản. Các kết quả xây dựng cho khoảng gần 140 trạm khí tượng nằm trên toàn bộ lãnh thổ Việt Nam, từ các kết quả của các trạm chúng tôi tính toán cho các lưu vực sông chính của Việt Nam.

Các kịch bản phát thải khí nhà kính được chọn để tính toán xây dựng kịch bản biến đổi khí hậu là kịch bản phát thải thấp (kịch bản B1), kịch bản phát thải trung bình của nhóm các kịch bản phát thải trung bình (kịch bản B2) và kịch bản phát thải trung bình của nhóm các kịch bản phát thải cao (kịch bản A2).

Thời kỳ dùng làm cơ sở để so sánh là 1980 - 1999 (cũng là thời kỳ được chọn trong Báo cáo đánh giá lần thứ 4 của IPCC).

Các kịch bản biến đổi khí hậu về nhiệt độ và lượng mưa được xây dựng theo từng tháng và cho từng thập kỷ của thế kỷ 21. Tuy nhiên trong khuôn khổ của báo cáo này, chúng tôi chỉ giới thiệu các kịch bản được tổng hợp theo các mùa 3 tháng đặc trưng cho các thời kỳ khác nhau trong năm.

a. Kịch bản biến đổi nhiệt độ

Nhiệt độ tăng dần cho đến cuối thế kỷ trong tất cả các kịch bản từ thấp đến cao trong đó mức tăng nhiệt độ ở các lưu vực sông phía Bắc có thể nhanh hơn các lưu vực sông phía Nam. Nhiệt độ mùa đông có thể tăng nhanh hơn nhiệt độ mùa hè được thể hiện rõ rệt ở các lưu vực sông phía Bắc: sông Hồng-Thái Bình và Thu Bồn, một số lưu vực khác có thể có xu hướng ngược lại (bảng 1).

Nhiệt độ năm cố thể tăng nhiều nhất trên lưu vực sông Cả, các lưu vực sông Hồng-Thái Bình, Cả, Thu Bồn, Ba mức tăng tương đương nhau; mức

tăng ít nhất trên các lưu vực sông Đồng Na i và Mê Kông. Đến cuối thế kỷ 21, theo các kịch bản phát thải từ thấp đến cao, nhiệt độ năm có thể tăng so với trung bình thời kỳ 1980-1999 khoảng 1,2-3,7°C. Mức tăng nhiệt độ trên lưu vực sông Cả là 1,9-3,7°C; trên các lưu vực sông Hồng-Thá i Bình, Thu Bồn, Ba mức tăng tương đương nhau khoảng 1,7-3,2°C; trên lưu vực sông Đồng Nai và Mê Kông là 1,2-2,4°C (bảng 1).

Bảng 1. Mức tăng nhiệt độ trung bình (°C) trong thế kỷ 21 so với thời kỳ 1980-1999 theo các kịch bản phát thải thấp (B1), trung bình (B2) và cao (A2)

Vùng	TK Đặc trưng	Các mốc thời gian của thế kỷ 21								
		Thấp (B1)			Trung bình (B2)			Cao (A2)		
		2050	2070	2100	2050	2070	2100	2050	2070	2100
Hồng-TB	XII-II	1,4	1,7	1,8	1,5	2,1	2,8	1,4	2,2	3,5
	III-V	1,3	1,6	1,7	1,4	2,0	2,6	1,3	2,1	3,4
	VI-VIII	1,1	1,3	1,4	1,1	1,6	2,2	1,1	1,7	2,8
	IX-XI	1,3	1,6	1,7	1,3	1,9	2,6	1,3	2,0	3,3
	Năm	1,3	1,6	1,7	1,3	1,9	2,6	1,3	2,0	3,2
Cả	XII-II	1,4	1,7	1,9	1,5	2,1	2,8	1,4	2,2	3,6
	III-V	1,5	1,8	2,0	1,6	2,2	3,0	1,6	2,3	3,8
	VI-VIII	1,5	1,8	1,9	1,5	2,2	2,9	1,5	2,3	3,7
	IX-XI	1,4	1,7	1,8	1,4	2,0	2,7	1,4	2,1	3,5
	Năm	1,4	1,8	1,9	1,5	2,1	2,9	1,5	2,2	3,7
Thu Bồn	XII-II	1,4	1,7	1,8	1,5	2,1	2,8	1,4	2,2	3,5
	III-V	1,5	1,8	1,9	1,5	2,2	2,9	1,5	2,3	3,7
	VI-VIII	0,9	1,1	1,2	1,0	1,4	1,9	0,9	1,5	2,4
	IX-XI	1,3	1,6	1,7	1,3	1,9	2,6	1,3	2,0	3,3
	Năm	1,3	1,5	1,7	1,3	1,9	2,5	1,3	2,0	3,2
Ba	XII-II	1,2	1,5	1,7	1,3	1,9	2,5	1,3	2,0	3,2
	III-V	1,3	1,6	1,7	1,4	2,0	2,6	1,3	2,0	3,3
	VI-VIII	1,3	1,6	1,7	1,4	1,9	2,6	1,3	2,0	3,3
	IX-XI	1,1	1,4	1,5	1,2	1,7	2,3	1,1	1,8	2,9
	Năm	1,2	1,5	1,6	1,3	1,9	2,5	1,2	1,9	3,2
Đồng Nai	XII-II	0,8	0,9	1,0	0,8	1,1	1,5	0,8	1,2	1,9
	III-V	0,8	1,0	1,1	0,9	1,2	1,6	0,8	1,3	2,1
	VI-VIII	1,1	1,4	1,5	1,2	1,6	2,2	1,1	1,7	2,8
	IX-XI	1,0	1,2	1,3	1,0	1,4	1,9	1,0	1,5	2,5
	Năm	0,9	1,1	1,2	1,0	1,4	1,8	0,9	1,4	2,3
Mê Kông	XII-II	0,8	0,9	1,0	0,8	1,1	1,5	0,8	1,2	1,9
	III-V	0,8	0,9	1,0	0,8	1,1	1,5	0,8	1,2	1,9
	VI-VIII	1,1	1,3	1,4	1,1	1,6	2,2	1,1	1,7	2,8
	IX-XI	1,1	1,4	1,5	1,2	1,6	2,2	1,1	1,7	2,8
	Năm	0,9	1,1	1,2	1,0	1,4	1,9	0,9	1,4	2,4

b. Kịch bản biến đổi lượng mưa

Sự thay đổi của lượng mưa mùa, lượng mưa ba tháng (12 – 2, 3 – 5, 6 – 8, 9 – 11) trong thế kỷ 21 khá rõ rệt. Lượng mưa có thể tăng trong các mùa mưa nhiều và giảm trong các mùa ít mưa. Sự thay đổi lượng mưa phụ thuộc vào vị trí địa lý của các lưu vực sông. Lượng mưa trên hai lưu vực sông phía Bắc (sông Hồng - sông Thái Bình và sông Cả) thay đổi khá giống nhau về xu thế và kết quả định lượng: Lượng mưa giảm vào ba tháng 3 - 5 và tăng vào các thời kỳ ba tháng còn lại trong năm, lượng mưa tăng nhiều nhất vào ba tháng 6 - 8. Trên các lưu vực sông khác, lượng mưa có thể giảm vào ba tháng 12 - 2 và ba tháng từ tháng 3 - 5, lượng mưa tăng vào ba tháng 6 - 8 và ba tháng 9 - 11 trong đó lượng mưa ba tháng 9 - 11 tăng nhiều hơn so với ba tháng còn lại.

Lượng mưa năm có thể tăng nhiều hơn trên các lưu vực sông phía Bắc, tăng ít hơn ở các lưu vực sông phía Nam. Đến cuối thế kỷ 21, lượng mưa năm

có thể tăng 1,1-4,5% theo kịch bản thấp B1, khoảng 1,7-6,8% theo kịch bản B2 và từ 2,2-8,7% theo kịch bản cao A2 (bảng 2).

Lượng mưa ba tháng 3 - 5 trên lưu vực sông Hồng-Thái Bình và Cả có thể giảm 3,1-9,3%, tăng từ 2,6-13,9% vào các tháng còn lại. Trên các lưu vực sông Thu Bồn và Ba lượng mưa ba tháng có thể giảm 4,5-14,5%, tăng 2,1-15,1%; các lưu vực sông Đồng Nai và Mê Kông lượng mưa ba tháng có thể giảm 9,1-22,6%; lượng mưa ba tháng có thể tăng 2,0-14,8% vào cuối thế kỷ 21, theo các kịch bản (bảng 2).

Bảng 2. Mức thay đổi tỷ lệ lượng mưa (%) qua các thập kỷ trong thế kỷ 21 so với thời kỳ 1980-1999 theo các kịch bản phát thải thấp (B1), trung bình (B2) và cao (A2)

Vùng	TK đặc trưng	Các mốc thời gian của thế kỷ 21								
		Thấp (B1)			Trung bình (B2)			Cao (A2)		
		2050	2070	2100	2050	2070	2100	2050	2070	2100
Hồng-TB	XII-II	2,3	2,8	3,1	2,4	3,5	4,6	2,3	3,6	5,9
	III-V	-2,4	-2,9	-3,1	-2,5	-3,5	-4,7	-2,4	-3,7	-6,0
	VI-VIII	5,4	6,7	7,2	5,7	8,1	10,9	5,5	8,5	13,9
	IX-XI	1,8	2,2	2,4	1,9	2,7	3,6	1,8	2,8	4,6
	Năm	2,7	3,7	4,3	2,6	4,1	6,0	2,5	4,1	7,2
Cả	XII-II	2,0	2,3	2,6	2,0	2,9	3,9	2,0	3,0	5,0
	III-V	-3,7	-4,5	-4,8	-3,8	-5,4	-7,5	-3,7	-5,7	-9,3
	VI-VIII	4,7	5,8	6,2	5,0	7,1	9,5	4,8	7,4	12,1
	IX-XI	3,4	4,1	4,4	3,5	5,0	6,8	3,4	5,2	8,6
	Năm	3,4	4,2	4,5	3,6	5,1	6,8	3,4	5,3	8,7
Thu Bồn	XII-II	-3,5	-4,3	-4,5	-3,6	-5,2	-6,9	-3,5	-5,4	-8,8
	III-V	-5,3	-6,5	-7,0	-5,5	-7,8	-10,6	-5,3	-8,2	-13,5
	VI-VI	1,6	2,0	2,1	1,7	2,4	3,2	1,6	2,5	4,0
	IX-XI	4,1	5,0	5,4	4,3	6,1	8,2	4,1	6,4	10,4
	Năm	1,5	1,9	2,0	1,6	2,3	3,0	1,5	2,4	3,9
Ba	XII-II	-6,4	-7,8	-8,4	-6,7	-9,5	-12,8	-6,4	-9,9	-16,2
	III-V	-5,7	-6,9	-7,5	-5,9	-8,4	-11,4	-5,7	-8,8	-14,5
	VI-VIII	1,5	1,9	2,0	1,6	2,3	3,1	1,5	2,4	3,9
	IX-XI	5,9	7,2	7,8	6,2	8,8	11,9	6,0	9,2	15,1
	Năm	1,6	2,0	2,1	1,7	2,4	3,2	1,6	2,5	4,1
Đồng Nai	XII-II	-8,8	-10,8	-11,6	-9,2	-13,1	-17,7	-8,8	-13,7	-22,6
	III-V	-6,9	-8,5	-9,1	-7,3	-10,3	-13,9	-7,0	-10,8	-17,7
	VI-VIII	1,5	1,9	2,0	1,6	2,3	3,1	1,5	2,4	3,9
	IX-XI	5,8	7,1	7,6	6,1	8,6	11,6	5,8	9,0	14,8
	Năm	0,8	1,0	1,1	0,9	1,3	1,7	0,8	1,3	2,2
Mê Kông	XII-II	-7,6	-9,5	-10,0	-8,0	-11,3	-15,3	-7,6	-11,8	-19,4
	III-V	-8,0	-9,8	-10,5	-8,4	-11,9	-16,0	-8,0	-12,4	-20,4
	VI-VIII	2,1	2,5	2,7	2,2	3,1	4,2	2,1	3,2	5,3
	IX-XI	5,8	7,1	7,7	6,1	8,6	11,7	5,8	9,1	14,8
	Năm	1,8	2,1	2,2	1,7	2,5	2,5	1,8	2,5	2,9

4. Kết luận

1. Phương pháp xây dựng các kịch bản biến đổi khí hậu cho các lưu vực sông của Việt Nam: sử dụng kết quả của phần mềm MAGICC/SCENGEN kết hợp với chi tiết hóa thống kê.

2. Các kịch bản phát thải khí nhà kính được chọn để tính toán xây dựng kịch bản biến đổi khí hậu cho các lưu vực sông của Việt Nam là kịch bản phát thải thấp (kịch bản B1), kịch bản phát thải trung bình của nhóm các kịch bản phát thải trung bình (kịch bản B2) và kịch bản phát thải trung bình của nhóm các kịch bản phát thải cao (kịch bản A2).

3. Theo các kịch bản, đến cuối thế kỷ 21, nhiệt độ trung bình năm có thể tăng từ 1,1 đến 3,6°C so với trung bình thời kỳ 1980-1999, trong đó nhiệt độ mùa đông có thể tăng nhanh hơn so với nhiệt độ mùa hè thể hiện rõ nét ở các lưu vực sông phía Bắc; nhiệt độ ở các lưu vực sông phía Bắc có thể tăng nhanh hơn so với các lưu vực sông phía Nam.

4. Nhìn chung, lượng mưa diễn biến theo không gian và thời gian, lượng mưa mùa mưa nhiều và tổng lượng mưa năm có thể tăng ở tất cả các

lưu vực sông và lượng mưa mùa ít mưa có thể giảm ở hầu hết các lưu vực của nước ta, đặc biệt là các lưu vực phía Nam. Lượng mưa năm có thể tăng 1,1-8,7% vào cuối thế kỷ 21 theo các kịch bản phát thải từ thấp đến cao, so với thời kỳ chuẩn 1980-1999.

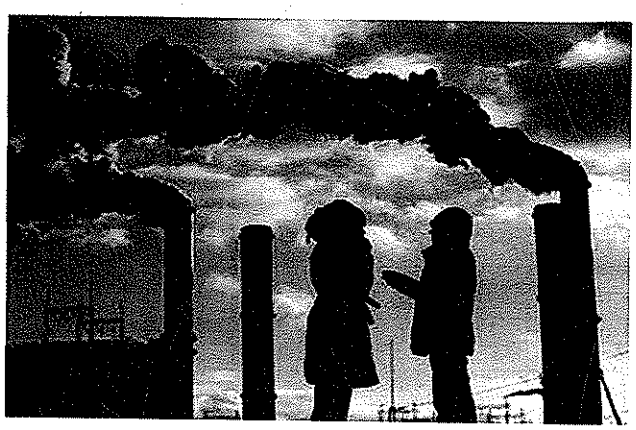
Tài liệu tham khảo

1. *Trần Việt Liễn, Hoàng Đức Cường, Trần Thị Thảo, 2005. Xây dựng các kịch bản khí hậu cho lưu vực hệ thống sông Hồng phục vụ phát triển bền vững và bảo vệ môi trường. Tập các báo cáo khoa học. Hội thảo khoa học nhân ngày Khí tượng Thế giới. Bộ Tài nguyên và Môi trường. (tr 70-82).*

2. *Trần Thục, Nguyễn Văn Thắng, Hoàng Đức Cường, 2009. Xây dựng các kịch bản biến đổi khí hậu cho Việt Nam. Tạp chí KTTV, 02-2009.*

3. *Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2009. Kịch bản biến đổi khí hậu, nước biển dâng cho Việt Nam, Hà Nội, tr.13-84.*

4. *WMO & UNEP, 2001 Special Report on Emissions Scenarios. Trong tập "IPCC Special Report on Climate Change. Cambridge University Press.*



Khí thải nhà máy là thủ phạm gây biến đổi khí hậu. Ảnh: AFP



Hạn hán - biểu hiện cụ thể của biến đổi khí hậu. Ảnh: tuoitre.vn