

# KHOẢNG KHÔNG CHẮC CHẮN TRONG DỰ BÁO BIẾN CỐ BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU

TS. Kiều Thị Xin  
Đại học Quốc gia, Hà Nội

## 1. Mở đầu

Biến đổi khí hậu và dự báo biến cố (Scenarios) kèm theo nó hiện đang là vấn đề đặt ra đối với loài người. Đây là bài toán nan giải đối với các nhà nghiên cứu khí tượng - khí hậu, tuy vậy, họ vẫn nghiên cứu và khai thác những kết quả nghiên cứu vào ứng dụng thực tế. Một trong các hướng nghiên cứu này là xây dựng và khai thác các mô hình hoàn lưu chung (MHLC). Việc sử dụng sản phẩm (Output) của MHLC vào các mục đích dự báo biến đổi khí hậu cho phép ở mức độ nào cần đặc biệt chú ý. Trong sự phát triển nền kinh tế mở hiện nay, chúng ta đã và sẽ có khả năng ngày càng lớn hơn để sử dụng các thông tin này. Vì vậy, chúng tôi muốn giới thiệu quan điểm của một số nhà nghiên cứu khí tượng trên thế giới về vấn đề này trong thời gian gần đây [ 2, 4,5,6].

Sự phát triển của những dự báo biến cố biến đổi khí hậu thực đòi hỏi đề cập đến hàng loạt những tương tác giữa khí quyển- đại dương và bề mặt lục địa. Để mô tả đúng tính chất biến đổi khí hậu vốn có của thiên nhiên hay do con người gây ra, cần hiểu rõ mức độ không chắc chắn của khả năng con người trong biểu diễn các quá trình lý và hoá sinh trong mô hình hoá khí hậu.

Sự quan trọng của biến đổi khí hậu gắn liền trực tiếp với sự tổn hại của các hệ thống sinh thái, thủy văn và xã hội trong quá trình biến đổi lâu dài của các loại thời tiết và tần suất khác nhau của các hiện tượng nguy hiểm cực đoan. Tổn hại sinh thái là những thay đổi to lớn trong kết cấu nhóm và các loại hình không gian của quần thể thực vật và hệ động vật. Tổn hại thủy văn là làm thay đổi chu kỳ lặp lại của lũ lụt, hạn hán và do đó kèm theo thay đổi yêu cầu về các hệ thống đê điều. Tổn hại xã hội là làm nhiều loạn chính trị do khí hậu biến đổi.

Có nhiều những nhận thức sai lầm trong sử dụng các MHLC để xác định biến đổi khí hậu. Trước hết MHLC không phải là mô hình hoàn cầu dù cho chúng đã tính đến tác động của đại dương. Chúng chỉ là những phương tiện chưa hoàn thiện đang được sử dụng để biểu diễn toàn bộ phổ của biến đổi khí hậu tiềm tàng. MHLC chỉ cung cấp một tập hợp con những điều kiện khí hậu có thể xảy ra trong tương lai và cho ta những thử nghiệm tượng trưng về độ nhạy chứ không cho ta những dự báo. Hệ khí hậu hoàn cầu thực sẽ không dự báo được vì các tương tác lý và sinh lý là hoàn toàn phi tuyến.

Trong báo cáo về "Weather generator project" [6] tác giả đã khẳng định: dù cho MHLC đã chạy với độ phân giải thời gian cao (xấp xỉ 30 phút) thì quy mô không gian tốt nhất cũng là lục địa so với hoàn cầu và quy mô thời gian là mùa. Độ phân giải không gian và thời gian của MHLC còn quá thô so với phần lớn các ứng dụng, vì ứng dụng thực tế thường đòi hỏi thông tin có độ phân giải quy mô meso.

Một số mô hình hoàn lưu chung có độ phân giải cao hơn như NCAR CC M2 với quy mô lưới ngang là  $2^{\circ}8' \times 2^{\circ}8'$ . Như ta biết, theo Pielke [3], cần có ít nhất là

bốn khoảng lưới để biểu diễn hợp lý đặc điểm trong một mô hình số trị. Như vậy, mô hình NCAR CCM2 chỉ có thể giải được cho những không gian lớn khoảng 1/2 nước Mỹ. Chính vì vậy, Palmer [ 2] đã nói: "dự báo" của MHHLC là một lừa dối lớn bởi vì chúng không có khả năng mô phỏng các chế độ khí hậu. Mặt khác, việc giảm quy mô của sản phẩm khí tượng của MHHLC bị hạn chế bởi thông tin vào (input) của mô hình. MHHLC chỉ giúp ta biểu diễn được các quá trình khí hậu. Biến đổi khí hậu cần được xác định trực tiếp bằng số liệu khảo sát.

## 2. Độ tin cậy

Biến đổi khí hậu có thể là tính vốn có trong thiên nhiên, cũng có thể do con người gây ra. Khi khai thác mô hình hay số liệu khảo sát để đánh giá biến đổi khí hậu, trước hết cần hiểu rõ độ tin cậy của chúng. Nguồn gốc của độ không tin cậy rất khác nhau.

### 2.1. Độ không tin cậy trong khảo sát

Việc ghi lại những thông tin về cấu trúc của biến đổi nhiệt độ không khí hoàn cầu có chứa đựng sai số. Thông tin này lại được sử dụng để kiểm tra kết quả của mô hình mô phỏng. Hơn nữa, trên các vùng biển khơi, thông tin về nhiệt độ lại rất thưa thớt. Ở đây có thể dùng dị thường nhiệt độ mặt nước làm đại diện tiêu biểu cho dị thường của nhiệt độ lớp không khí trên nó.

Sự khác nhau giữa nhiệt độ không khí và nhiệt độ mặt nước có thể đạt tới  $6^{\circ}\text{C}$  đến  $8^{\circ}\text{C}$  vào những thời kỳ nhất định và vị trí nhất định. Độ không tin cậy trong thông tin trên lục địa lại sinh ra do vai trò của thành phố hay nông thôn.

### 2.2. Những dao động vốn có trong thiên nhiên

Bằng một mô hình đơn giản Pielke và Zeng [4] gần đây vừa kết luận là hệ khí hậu hoàn cầu có thể có biến động 10 đến 100 năm. Một số tác giả lại tìm ra dao động chuẩn của nhiệt độ trung bình tháng trong năm đạt tới hơn  $1^{\circ}\text{C}$  trên phần lớn nước Mỹ, hơn  $3^{\circ}\text{C}$  vào tháng I ở đồng bằng Bắc Mỹ và giảm đến  $1^{\circ}\text{C}$  sang tháng VII.

Chưa có những chứng minh lý thuyết để khẳng định rằng dao động 10 đến 100 năm lại không thể lớn như vậy nếu như những tương tác phi tuyến trong khí hậu là rất lớn. Nhiều nhà nghiên cứu khí hậu ở Mỹ cho rằng, độ ẩm đất thấp trên Great Plains của Mỹ có thể làm hạn hán kéo dài. Ở đây, nếu lượng mưa ngày giảm 1 mm, nhiệt độ mặt đất sẽ tăng lên  $2,5^{\circ}\text{C}$ . Sự biến đổi như vậy trong thời gian dài có thể làm thay đổi đột ngột từ kiểu khí hậu này đến kiểu khí hậu khác.

Núi lửa phun cũng làm thay đổi khí hậu hoàn cầu đáng kể. Theo Dutton và Christy [1] nhiệt độ hoàn cầu giảm đi  $0,5^{\circ}\text{C}$  do giảm bức xạ tới vì sự phun của Mt. Pinatubo (Philippines) tháng VI năm 1991.

Trong 10 tháng tiếp theo sau hoạt động của núi lửa thì độ chiếu sáng trung bình tháng tổng cộng trên bầu trời của Mauna Loa Hawaii đã giảm đi 2,7%. Pinatubo là núi lửa lớn nhất của thế kỷ này, đã thải vào khí quyển  $5\text{km}^3$  vật chất trong 1800s, trong khi Krakatoa (Indonesia- 1883) đã phun vào khí quyển  $10\text{km}^3$  vật chất và từ Tambora (Indonesia-1815) là  $100\text{km}^3$ . Theo đo đạc của các vệ tinh quanh trái đất từ năm 1978, bản thân cường độ bức xạ mặt trời có dao động là  $\pm 1\text{W}/\text{m}^2$  (trung bình là  $1368\text{w}/\text{m}^2$ ).

### 2.3. Tác động của mặt đất đối với khí hậu

Khí hậu còn có thể biến đổi do hoạt động của con người, đó là sự thay đổi trên bề mặt trái đất. Tác động của cánh quan cũng có thể gây nên dao động khí hậu 10

đến 100 năm . Sự thay đổi trên mặt trái làm biến đổi cơ bản của cấu trúc khí quyển. Sự thay đổi bề mặt do con người gây ra có khả năng dẫn đến tác động hoàn cầu. Hiện nay trên thế giới, vùng nông nghiệp chiếm khoảng 11% bề mặt, vùng chăn nuôi 24% và thành phố chiếm 3%.

Mô hình hoàn cầu của Bonan đã nghiên cứu độ nhạy của khí hậu đối với sự có mặt hay không của rừng. Theo ông, rừng xanh u ám hấp thụ bức xạ mặt trời lớn gấp 3 lần so với mặt tuyết phủ. Vì vậy, khí hậu hoàn cầu và khí hậu vùng sẽ ấm lên nếu có rừng nguyên vẹn.

Hoạt động của con người có khả năng làm biến đổi khí hậu, những thay đổi khí hậu do con người gây ra đã thực sự lớn hay chưa vẫn còn chưa khẳng định được [5]. Các MHHLC là những phương tiện nghiên cứu nhạy có giá trị cho mục đích này dù cho chúng vẫn còn chứa những sự không tin cậy riêng.

#### 2.4. Độ không tin cậy của mô hình

Các MHHLC là những phương tiện vô giá để đánh giá hoàn lưu khí quyển-đại dương hoàn cầu, nhưng là phương tiện không chính xác, chúng không có khả năng tái tạo những thông tin lấy từ vệ tinh về nhiệt độ hoàn cầu hay bán cầu trong khi số liệu này lại đã có. Nhiệt độ có được từ 40 năm khảo sát trên Bắc Cực và từ năm 1958 - 1988 trong tầng đối lưu trái ngược với sản phẩm nhiệt độ của MHHLC cho trường hợp tầng khí nhà kính. Stephens và một số tác giả [7] đã kết luận là có sự khác nhau nghiêm trọng giữa mô hình và khảo sát, và do đó, có thể kết luận là, hầu hết mô hình tốt nhất cũng chỉ cho ta những chỉ dẫn định tính cho hệ khí hậu đối với những xáo động bên ngoài. Có thể nói, các MHHLC không bao giờ thể hiện được trình độ dự báo biến đổi khí hậu cho qui mô thời gian từ 10 đến 100 năm. Song MHHLC giúp ích cho việc đánh giá nhạy những dao động vốn có trong thiên nhiên hay do con người gây ra; ví dụ sự tăng khí nhà kính có thể làm biến đổi khí hậu tương lai hay không ?

" Dự báo khí hậu " khác với " Dự báo thời tiết " . Theo Palmer [2] dự báo thời tiết rất nhạy đối với điều kiện ban đầu và khả năng dự báo sẽ mất đi sau khoảng thời gian ngắn ( khoảng 2 tuần). Ngược lại, " Dự báo khí hậu " được xác định gắn liền với không gian tham số mà trong đó các kiểu thời tiết có thể xảy ra . Palmer kết luận, trong khi chúng ta không thể dự báo thời tiết ngày 01 tháng 01 năm 2040 thì chúng ta lại có thể dự báo khả năng của một dạng chế độ thời tiết hôm đó sẽ khác với hôm nay. Pielke và Zeng [4] lại cho rằng sự phân chia các dạng thời tiết của Palmer là không hoàn chỉnh vì đã không đề cập đến các điều kiện khí hậu dài mà chúng có thể nhạy đối với điều kiện ban đầu.

### 3. Vai trò đánh giá tác động biến đổi khí hậu

Cuối cùng, chúng tôi muốn giới thiệu hai sơ đồ sử dụng sản phẩm của MHHLC để đánh giá tác động biến đổi khí hậu của Pielke và Zeng [5].

3.1. Cho đến nay người ta vẫn tập trung xác định biến đổi khí hậu dựa vào những xác định của MHHLC ( hình 1). Sơ đồ này có nhược điểm là:

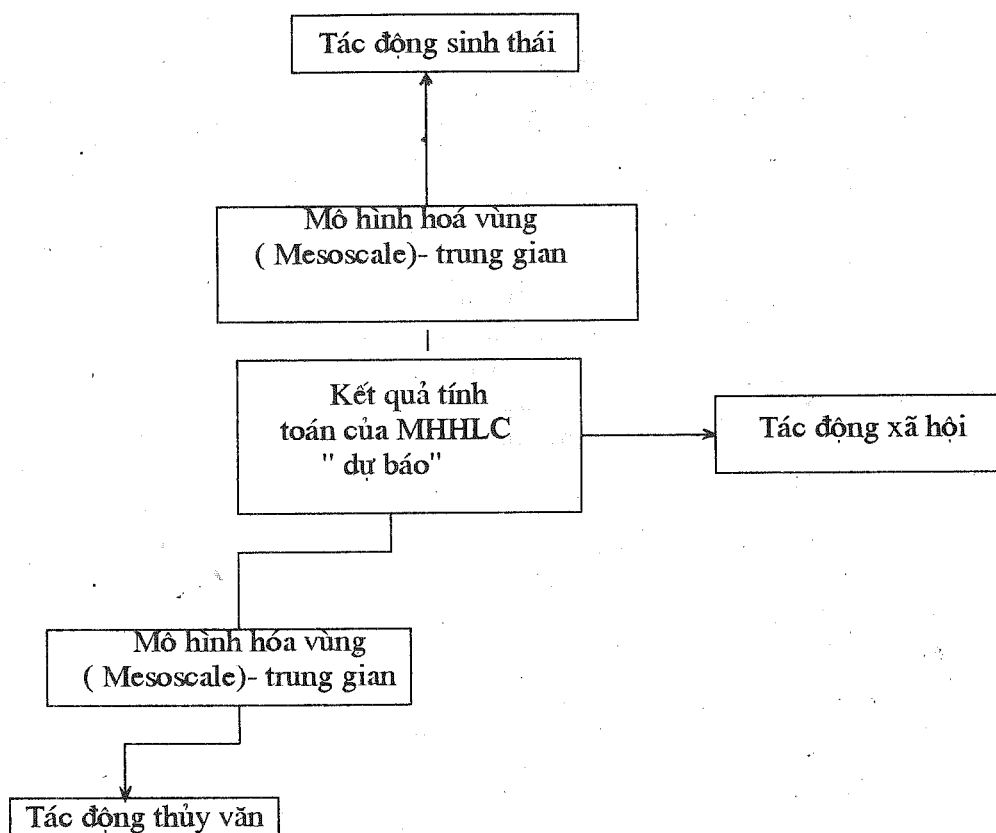
a) Tác động sinh thái về thực chất còn phụ thuộc vào các điều kiện địa phương,

b) Người sử dụng thông tin này lại không hiểu rõ sự hạn chế của phương pháp xác định biến đổi khí hậu theo sản phẩm của MHHLC. Vì vậy, khi sử dụng sơ

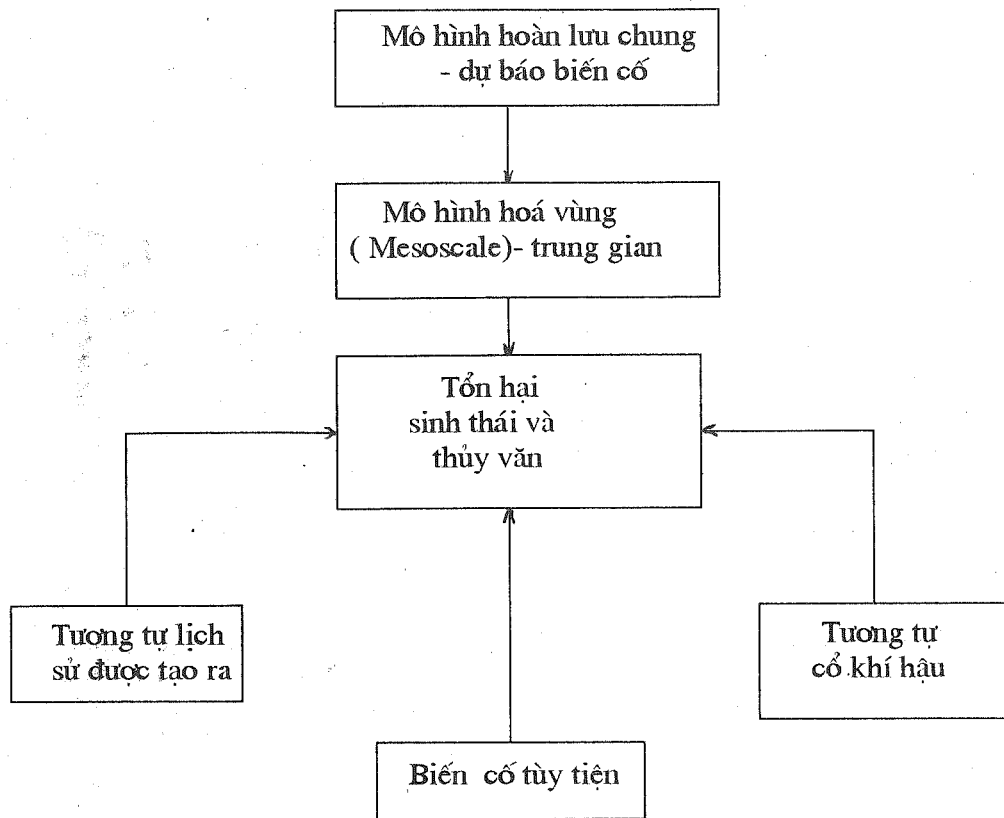
đồ này cần lưu ý là sản phẩm của MHHLC có khả năng giúp ích, nhưng không có nghĩa là cho ta những dự báo chi tiết và đúng của biến đổi khí hậu tương lai trên mô hình không gian qui mô từ hàng trăm đến hàng chục ki - lô- mét và nhỏ hơn.

3.2. Thứ hai là sơ đồ gần đúng đánh giá đặc thù hơn (Hình 2). Ở đây chú ý đến tổn hại của hệ khí hậu về góc độ môi trường. Dạng đánh giá hậu quả này bao hàm cả biến đổi khí hậu và những tác động khác như sử dụng đất, mật độ dân cư...

Đối với biến đổi khí hậu thì các dự báo biến cố sẽ tìm được nhờ sử dụng tư liệu cổ khí hậu, các giá trị xác định tùy ý của mưa, nhiệt độ, v.v. và những thu thập bằng tay tổng hợp của tư liệu khí hậu lịch sử.



Hình 1. Sơ đồ trình tự cơ bản sử dụng sản phẩm của MHHLC do đánh giá biến đổi khí hậu



Hình 2. Sơ đồ trình tự nên dùng để đánh giá tác động biến đổi khí hậu căn cứ vào tổn hại sinh thái và thủy văn

### Tài liệu tham khảo

1. Dutton E.G., Christy J.R., Geophys. Res. Lett. 1992, 19,2313-2316.
2. Palmer T.N., Weather, 1993,314-326.
3. Pielke R. A., Mesoscale Meteorological Modelling, Academic Press, New York, NY, 1984, 612.
4. Pielke R.A., Zeng X J.J. Atmos. Sci., 1994. 51,155-159.
5. Pielke R.A., Zeng X.J., "Global climate change. Conference AWMA, 5-8/4/1994.
6. Stephens G.L., Randall D.A., Wittmeyer I. L., J.Geophys. Res., 1993, 98, 4931-4950.
7. The weather Generator project, Global change Newsletter, the International Geosphere- Biosphere Programme, A Study of global change ( GBP) of International Council of Scientific Unions , 1993, N<sup>o</sup>. 16,10-11.