

VẬN TẢI ẤM TRÊN CÁC ĐƯỜNG BIÊN TRÊN CÁC KHU VỰC VIỆT NAM

ThS. **Vũ Văn Thắng**, PGS. TS. **Nguyễn Văn Thắng**

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

GS. TS **Nguyễn Trọng Hiệu** - Trung tâm Khoa học Công nghệ Khí tượng Thủy văn và Môi trường

Trong bài báo này, vận tải ẩm trung bình qua 4 đường biên khu vực Bắc Bộ Việt Nam (BBVN), Trung Bộ Việt Nam (TBVN) và Nam Bộ Việt Nam (NBVN) được nghiên cứu theo 2 loại: vĩ hướng, kinh hướng trên cơ sở 50 năm số liệu phân tích lại của trung tâm Quốc gia về Dự báo Môi trường/Trung tâm Quốc gia về Nghiên cứu khí quyển (NCEP/NCAR).

Kết quả nghiên cứu cho thấy, ở BBVN vào các tháng mùa hè vận tải ẩm đi vào chủ yếu qua đường biên phía Tây (khu vực Ấn Độ Dương và Vịnh Bengal) và ngược lại trong các tháng mùa đông vận tải ẩm đi vào qua đường biên phía Đông (ở khu vực ngoài khơi Thái Bình Dương và Biển Đông). Ở TBVN, vận tải ẩm đi vào qua đường biên phía Tây đóng vai trò chủ đạo trong các tháng đầu và giữa mùa hè, và ngược lại vận tải ẩm đi vào qua đường biên phía Đông chiếm ưu thế trong các tháng cuối hè và cả mùa đông. Ở NBVN, vào các tháng đầu và giữa mùa hè vận tải ẩm đi vào qua đường biên phía Tây chiếm ưu thế, trong khi vào các tháng cuối hè và mùa đông vận tải ẩm đi vào qua đường biên phía Đông.

1. Giới thiệu

Việt Nam nằm trong khu vực gió mùa châu Á, khí hậu Việt Nam chịu ảnh hưởng mạnh của hoàn lưu gió mùa, có chế độ mưa theo mùa liên quan mật thiết với phân bố và vận tải ẩm trong khí quyển. Nguyễn Thị Hiền Thuận [3] chỉ ra trong các tháng đầu và giữa mùa hè, dòng ẩm có nguồn gốc từ vùng biển phía Tây (Ấn Độ Dương, vịnh Bengal) khống chế toàn bộ lãnh thổ Việt Nam, gió mùa Tây Nam đóng vai trò chính trong việc mang ẩm tới khu vực Nam Bộ Việt Nam và trong các tháng cuối mùa hè (tháng 9 – tháng 10), dòng ẩm đến từ phía Đông, phù hợp với hoạt động của dải hội tụ nhiệt đới với các nhiễu động trên Biển Đông. Nguồn ẩm cung cấp cho mưa trong các tháng mùa hè ở Bắc Bộ Việt Nam chủ yếu từ khu vực Ấn Độ Dương và vịnh Bengal và một phần từ phía Biển Đông [1, 2].

Vận tải ẩm là vấn đề không thể thiếu trong quá trình nghiên cứu quan hệ giữa nguồn ẩm và mưa, mưa lớn và hạn hán,... Bài báo, trình bày kết quả nghiên cứu về vận tải ẩm qua các đường biên trên các khu vực Việt Nam. Phương pháp và số liệu nghiên cứu được trình bày ở mục 2, kết quả và thảo luận ở mục 3 và phần kết luận được trình bày trong mục 4.

2. Phương pháp và số liệu nghiên cứu

Véc tơ tổng vận tải ẩm trong khí quyển được tính như sau:

$$Q = \frac{1}{g} \int_{300}^{ps} (Vq) dp \quad (1)$$

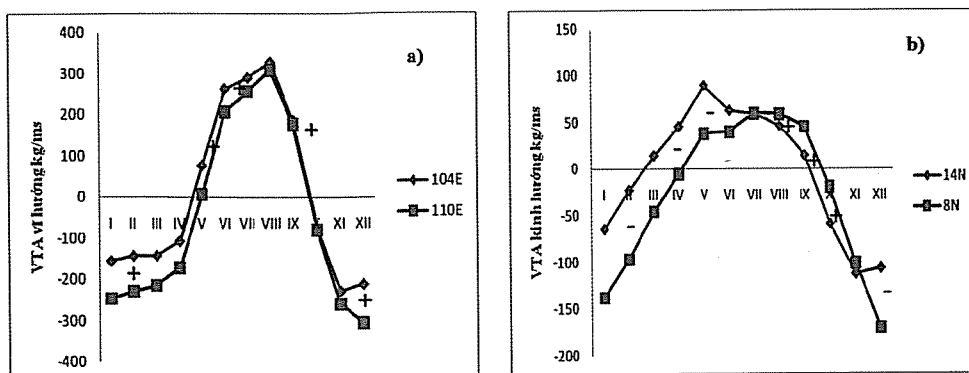
Thành phần theo vĩ hướng Q_u , ($\text{kgm}^{-1}\text{s}^{-1}$), thành phần theo kinh hướng Q_v ($\text{kgm}^{-1}\text{s}^{-1}$) được tính như sau:

$$Q_u = \frac{1}{g} \int_{300}^{ps} (uq) dp \quad (2)$$

$$Q_v = \frac{1}{g} \int_{300}^{ps} (vq) dp \quad (3)$$

V - véc tơ gió, bao gồm thành phần tốc độ gió vĩ hướng (u , m s^{-1}) và tốc độ gió kinh hướng (v , m s^{-1}), q - độ ẩm riêng (kg kg^{-1}), g - gia tốc trọng trường (m s^{-2}), ps (hPa) là khí áp bề mặt.

Trong bài báo này, vận tải ẩm thành phần vĩ hướng, thành phần kinh hướng các tháng trong năm, trung bình nhiều năm thời kỳ 1960-2009 được tính theo phương pháp xấp xỉ tích phân liên tục từ mực 1000 đến mực 300 hPa theo lưới $2,5^\circ \times 2,5^\circ$ cho khu vực Đông Á –Tây Thái Bình Dương mở rộng ($40^\circ\text{S} - 60^\circ\text{N}$, $60^\circ\text{E} - 90^\circ\text{W}$). Sau đó tính vận tải ẩm trung bình qua 4 đường biên của 3 khu vực Việt Nam bao gồm: (1) Khu vực bao trùm Bắc Bộ Việt Nam (BBVN), giới hạn từ 20°N - 24°N , 102°E - 108°E ; (2)



Hình 3. Vận tải ẩm ($\text{kg m}^{-1} \text{s}^{-1}$) trung bình nhiều năm qua 4 đường biên khu vực NBVN: a) Ví hướng; b) Kinh hướng

4. Kết luận

Khu vực Bắc Bộ Việt Nam, vận tải ẩm đến khu vực BBVN trong các tháng mùa hè qua đường biên phía Tây (khu vực Ấn Độ Dương và Vịnh Bengal) và phía Nam và ngược lại trong các tháng mùa đông vận tải ẩm đến BBVN qua đường biên phía Đông (ở khu vực ngoài khơi Thái Bình Dương và Biển Đông) và phía Bắc.

Khu vực Trung Bộ Việt Nam, vận tải ẩm đến

khu vực TBVN qua đường biên phía Tây đóng vai trò chủ đạo trong các tháng đầu và giữa mùa hè, trong các tháng cuối hè và mùa đông và vận tải ẩm đến khu vực chủ yếu qua đường biên phía Đông.

Khu vực Trung Bộ Việt Nam, vận tải ẩm đến khu vực NBVN qua đường biên phía Tây và phía Nam là chủ đạo trong các tháng đầu và giữa mùa hè, trong các tháng cuối hè và mùa đông vận tải ẩm đến khu vực NBVN chủ yếu từ phía Đông và phía Bắc.

Lời cảm ơn: Bài báo hoàn thành nhờ một phần kết quả của đề tài cấp Nhà nước mã số ĐT.NCCB-ĐHƯD.2011-G/12.

Tài liệu tham khảo

1. Phạm Thị Thanh Hương, nnk: Nghiên cứu về quan hệ giữa gió mùa Đông Á và lượng mưa trong mùa lũ khu vực Vân Nam Trung Quốc và Miền Bắc Việt Nam". Báo cáo tổng kết đề tài, 12/2009.
2. Vũ Văn Thắng, Nguyễn Trọng Hiệu và nnk. Phân bố độ ẩm và vận tải ẩm trong các lớp khí quyển trên khu vực Bắc Bộ Việt Nam. Tạp chí Khí tượng Thủy văn số 602, 2/2011.
3. Nguyễn Thị Hiền Thuận. "Tính toán vận tải ẩm trong khí quyển" Báo cáo Hội thảo khoa học lần thứ 11 Viện KHKT TV&MT (Phân viện phía Nam). Tuyển tập Báo cáo, 10/2004.
4. Xiaoxia. Z., Y. Ding and P. Wang, 2010: Moisture transport in the Asian summer monsoon region and its relationship with summer precipitation in China. Acta Meteor. Sinica, 24, 31-42.
5. Sminov V., and G. Moor, 2000. Short-term and seasonal variability of the atmospheric water vapour transport through the Mackenzie River Basin, J. of Hydromet. 2, 441-452.

NGHIÊN CỨU CƠ SỞ KHOA HỌC PHÁT TRIỂN MẠNG LƯỚI KHÍ TƯỢNG NHẪM NÂNG CAO CHẤT LƯỢNG DỰ BÁO NẮNG NÓNG TRONG BỐI CẢNH BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU

PGS. TS. **Nguyễn Việt Lành** - Trung tâm Ứng dụng công nghệ và Bồi dưỡng nghiệp vụ KTTV và MT
ThS. **Nguyễn Bình Phong** - Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

Bằng việc sử dụng số liệu quan trắc giả lập để đánh giá tác động của số liệu quan trắc với những kích bản mật độ trạm khác nhau như: 50km x 50km, 30km x 30km và 20km x 20km đến kết quả dự nắng nóng của mô hình số. Kết quả chỉ ra rằng với mật độ trạm từ 50km x 50km tăng lên đến 30km x 30km chất lượng dự báo nắng nóng đã có những cải thiện rất đáng kể. Khi tăng từ 30km x 30km lên đến 20km x 20km thì chất lượng dự báo nắng nóng cũng tăng lên nhưng tăng chậm hơn mức tăng trước đó.

1. Mở đầu

Như đã biết, chất lượng bản tin dự báo thời tiết phụ thuộc rất lớn vào các nguồn số liệu khí tượng thu thập được tại các trạm khí tượng các loại, tại các trạm radar thời tiết, vệ tinh khí tượng,... Mật độ trạm khí tượng càng lớn thì chất lượng bản tin dự báo càng chính xác, đặc biệt là đối với dự báo số trị. Tuy nhiên, cũng cần phải tính đến hiệu quả kinh tế mà mạng lưới quan trắc đó mang lại. Nếu quá thưa thì chất lượng bản tin dự báo thời tiết thấp, không đáp ứng được nhu cầu của xã hội. Thế nhưng, nếu mật độ trạm quá lớn, hiệu quả kinh tế của bản tin dự báo mang lại không nhiều như sự chi phí để xây dựng và duy trì một mạng lưới trạm khí tượng lớn. Vì vậy, cần phải tính toán để có được sự hài hòa giữa mật độ trạm với hiệu quả kinh tế mà bản tin dự báo có mạng lưới trạm khí tượng mật độ cao mang lại.

Mạng lưới trạm khí tượng của Việt Nam đang còn rất thưa nhưng lại phân bố không đều [1] nên đã làm hạn chế rất nhiều tới chất lượng của các mô hình số trị, đặc biệt trong bối cảnh biến đổi khí hậu toàn cầu ngày nay.

Vì vậy, để có cơ sở khoa học cho việc đề xuất phát triển mạng lưới trạm khí tượng, trong những năm gần đây, người ta sử dụng rộng rãi thử nghiệm hệ thống quan trắc giả lập (Observation Simulation System Experiments- OSSE) để đánh giá tác động của số liệu quan trắc giả lập tới kết quả dự báo; để có cơ sở thiết kế, xây dựng những hệ thống quan trắc mới nhằm phát triển và cải tiến phương pháp đồng hóa số liệu các quan trắc [2].

2. Cơ sở số liệu và phương pháp nghiên cứu

a. Phương pháp nghiên cứu

Trong bài báo này, chúng tôi sử dụng phương pháp OSSE để nghiên cứu đánh giá tác động của số liệu quan trắc đến bản tin dự báo nắng nóng.

Đây là phương pháp sử dụng mô hình số để khảo sát các kích bản phát triển mạng lưới trạm quan trắc, trên cơ sở đánh giá ảnh hưởng của số liệu đầu vào tới chất lượng dự báo bằng phương pháp số trị, đang được các chuyên gia trên thế giới sử dụng phổ biến hiện nay.

OSSE cũng tương tự như hệ thống đồng hóa số liệu. Nếu như hệ thống đồng hóa số liệu sử dụng số liệu quan trắc có được từ khí quyển thực thì OSSE lại sử dụng số liệu quan trắc giả lập từ khí quyển mô phỏng.

OSSE cho phép ước lượng được những tác động của hệ thống quan trắc mới trong tương lai hay loại số liệu quan trắc mới tới kết quả dự báo của hệ thống mô hình số trị hiện đại bằng phương pháp giả lập. Một hệ thống OSSE bao gồm ba phần chính sau:

1) "Nature Run-RN": Là quá trình chạy mô hình số trị mô phỏng khí quyển không có sự tham gia của quá trình đồng hóa số liệu. Từ kết quả mô phỏng khí quyển, các quan trắc mới được giả lập và được đánh giá thông qua quá trình đồng hóa số liệu của OSSE. Vì vậy quá trình NR càng chính xác thì việc đánh giá các tác động của quan trắc cần thử nghiệm càng chính xác.

2) "Control Run-CR": Nếu như NR cung cấp khí quyển mô phỏng thì CR sẽ cung cấp các dự báo chưa có sự đồng hóa các loại số liệu giả lập, hay nói

một cách khác CR là chạy mô hình dự báo khi chưa có sự đồng hóa các số liệu giả lập với số liệu đầu vào.

3) "EXP": Thử nghiệm các kịch bản đồng hóa số liệu quan trắc giả lập khác nhau để đánh giá tác động của hệ thống hay loại số liệu quan trắc mới. Số liệu từ những quan trắc giả lập mới được trích ra từ khí quyển mô phỏng có được từ NR. Những "quan trắc mới" này sẽ được đồng hóa với trường

số liệu thực ban đầu trong quá trình dự báo số trị. Các kết quả dự báo thu được sẽ được đánh giá và xem xét so sánh với các kết quả mô phỏng của NR và dự báo của CR. Từ đó, ta có thể đưa ra được các kết luận về ảnh hưởng của mật độ số liệu quan trắc mới tới kết quả dự báo.

Thông tin về phương pháp thử nghiệm giả lập hệ thống quan trắc được dẫn ra trong bảng 1.

Bảng 1. Tóm tắt thông tin về phương pháp thử nghiệm giả lập hệ thống quan trắc (OSSE)

Trường hợp	Mục đích	Điều kiện biên và điều kiện ban đầu	Đồng hóa số liệu
Mature Run	Mô phỏng khí quyển nhằm cung cấp các số liệu quan trắc giả lập	Số liệu FNL ($1^\circ \times 1^\circ$) (số liệu phân tích cuối cùng của NCEP) được cập nhật số liệu quan trắc sau mỗi 6 giờ	Không
Control Run	Thực hiện dự báo khi chưa đồng hóa các số liệu quan trắc giả lập	Số liệu dự báo GFS ($0,5^\circ \times 0,5^\circ$) được cập nhật số liệu quan trắc sau mỗi 6 giờ	Không
Thử nghiệm (EXP)	Thực hiện dự báo khi có đồng hóa các số liệu quan trắc giả lập	Số liệu dự báo GFS ($0,5^\circ \times 0,5^\circ$) được cập nhật số liệu quan trắc sau mỗi 6 giờ	Có (đồng hóa số liệu quan trắc giả lập được trích từ Mature Run bằng phương pháp nội suy từ lưới về trạm, theo từng thời điểm dự báo)

Bài báo sử dụng mô hình WRFARW để tạo ra NR (mô phỏng khí quyển) quy mô địa phương với độ phân giải cao hơn, điều kiện biên và ban đầu được lấy từ số liệu FNL (FiNAL Analysis), độ phân giải $1^\circ \times 1^\circ$ cập nhật số liệu quan trắc sau mỗi 6 giờ, đồng thời bài báo cũng sử dụng mô hình WRFARW để tạo ra CR (dự báo khi chưa có sự đồng hóa số liệu giả lập với số liệu thực) và các thử nghiệm EXP (dự báo

khi thực hiện đồng hóa số liệu giả lập với số liệu thực theo các kịch bản khác nhau), điều kiện biên và ban đầu là số liệu GFS từ NCEP được cập nhật số liệu quan trắc sau mỗi 6 giờ với độ phân giải $0,5^\circ \times 0,5^\circ$.

b. Cơ sở số liệu

Để thực hiện bài báo này, chúng tôi sử dụng số liệu để thử nghiệm như được dẫn ra trong bảng 2.

Bảng 2. Thông tin thử nghiệm dự báo yếu tố nhiệt độ tại 2m

Khu vực thử nghiệm dự báo	Trường hợp	Điều kiện biên và điều kiện ban đầu	Đồng hóa số liệu	Thời điểm thử nghiệm dự báo
Tây Nguyên- Nam Bộ	Mature Run	Số liệu FNL	Không	12UTC ngày 12/03/2014
	Control Run	Số liệu dự báo GFS	Không	00UTC ngày 13/03/2014
	Thử nghiệm (EXP)	Số liệu dự báo GFS	Có	00UTC ngày 13/03/2014

3. Thiết kế các kịch bản tăng cường trạm quan trắc khí tượng cho thử nghiệm dự báo

Trong điều kiện thực tế của Việt Nam, để từng bước nâng cao chất lượng dự báo Khí tượng Thủy văn (KTTV), việc bổ sung các trạm quan trắc là điều cần thiết. Tuy nhiên, để tiến tới xây dựng được một

mạng lưới quan trắc tối ưu, phục vụ hiệu quả nhất cho công tác dự báo, đòi hỏi phải có những bước đi thích hợp, phù hợp với điều kiện đầu tư của Nhà nước. Vì vậy, trong bài báo này, chúng tôi đề xuất thực hiện khảo sát theo ba kịch bản với 3 cấp mật độ trạm khác nhau (bảng 3).