

TỔ CHỨC HOẠT ĐỘNG MẠNG LƯỚI CÁC TRẠM KHÍ TƯỢNG CAO KHÔNG

Trịnh Văn Lý - Đại Cao không T.U.

THÔNG tin về trạng thái khí quyển rất cần thiết để giải quyết nhiệm vụ bất kỳ của khí tượng. Chất và lượng thông tin ban đầu quyết định sự thành bại và độ tin cậy của việc tính các đặc trưng chế độ, của bản dự báo thời tiết và của công tác đảm bảo khí tượng cho các ngành kinh tế khác. Đối với những nghiên cứu khoa học, chất và lượng thông tin còn có ý nghĩa quan trọng hơn nữa.

Nguồn chủ yếu của thông tin khí tượng hiện nay ở nước ta là mạng lưới các trạm quan trắc khí tượng và cao không.

Trong những năm gần đây, nhiệm vụ hàng đầu của ngành khí tượng là củng cố các trạm mới, tiến tới xây dựng mạng lưới các trạm khí tượng và cao không tương đối hoàn chỉnh trong phạm vi cả nước.

Khi xem xét vấn đề tổ chức hoạt động mạng lưới các trạm, hai trong ba câu hỏi ta phải trả lời là :

1. Mật độ mạng lưới các trạm phải như thế nào ?
2. Số lần quan trắc trong ngày là bao nhiêu ?

Những giải đáp cho những vấn đề trên không thống nhất đối với những loại mạng lưới quan trắc. Những câu trả lời có thể khác nhau và phụ thuộc vào các yêu cầu đặt ra cho thông tin khí tượng, tính chất và tầm quan trọng của nhiệm vụ cần giải quyết, những khả năng phục vụ của nền kinh tế đối với ngành ta, trong đó có mạng lưới các trạm.

a/- Những quan điểm và phương pháp quy hoạch mạng lưới các trạm. Khi tính mật độ mạng lưới các trạm và số lần quan trắc trong ngày, phương pháp đúng đắn nhất là phải xuất phát từ hiệu quả kinh tế của ngành khí tượng. Nếu mật độ mạng lưới hoặc số lần quan trắc quá thưa, ta bỏ sung một số trạm hoặc một số lần quan trắc, sẽ nâng cao độ chính xác của thông tin khí tượng, đồng thời, nâng cao độ chính xác dự báo thời tiết, ngược lại, nếu khoảng cách giữa các trạm quá nhỏ hoặc số lần quan trắc quá dày, ta đình chỉ hoạt động của một số trạm bỏ một số lần thăm sát khí quyển, nhưng vẫn không ảnh hưởng đến công tác dự báo và không gây thiệt hại cho các ngành kinh tế khác, thì những chi phí cho các trạm hoặc các kỳ quan trắc "thừa" sẽ giảm xuống.

Quan điểm kinh tế còn thể hiện rõ hơn nữa trong tổ chức hoạt động mạng lưới các trạm, nếu ta xem xét hai trường hợp ngược nhau :

1. Không có quan trắc khí tượng ;
2. Hệ thống quan trắc lý tưởng.

Trong trường hợp đầu, ta không mất một chi phí nào để tổ chức và thực hiện các quan trắc. Như vậy, không có thông tin khí tượng, và, do đó nền kinh tế quốc dân thiệt hại lớn.

Hệ thống quan trắc lý tưởng là hệ thống đảm bảo đầy đủ các thông tin khí tượng tại mỗi điểm khí quyển vào mọi thời điểm. Mặc dù, thông tin khí tượng đầy đủ, nhưng những thiệt hại đối với nền kinh tế vẫn xảy ra vì phương pháp dự báo vẫn còn tồn tại sai số. Như vậy, hệ thống quan trắc lý tưởng là không kinh tế.

Ta có kết luận rằng phải có mật độ mạng lưới các trạm và số lần quan trắc trong ngày hợp lý, trong đó, ta bỏ tiền vốn để thu thập thông tin khí tượng là vừa phải, nhưng hạn chế tối thiểu mức thiệt hại do thiên tai gây ra.

Đáng tiếc là cho đến nay còn ít công trình nghiên cứu hiệu quả kinh tế của sự đảm bảo khí tượng đối với các ngành khác, thậm chí trong mô hình đơn giản nhất. Trong những điều kiện của ta hiện nay, việc tổ chức hoạt động mạng lưới các trạm theo quan điểm kinh tế lại càng khó khăn. Vì thế, khi xem xét vấn đề, ta chuyển sang quan điểm khí tượng thuần túy. Dĩ nhiên, hai quan điểm đó không đối lập nhau, ngược lại, trong nhiều khía cạnh chúng thống nhất với nhau.

Trong khuôn khổ của phương pháp khí tượng thuần túy, cơ sở xác định mật độ mạng lưới các trạm và số lần quan trắc trong ngày là độ chính xác cho trước, dựa vào đó, ta biết thông tin khí tượng nhận từ mạng lưới. Hay nói cách khác, mức độ chi tiết như thế nào được phản ánh qua thông tin cao không là cơ sở của việc tổ chức hoạt động mạng lưới các trạm vô tuyến thậm chí không. Về định lượng, cơ sở đó phải dựa vào độ khả biến của các yếu tố khí tượng và sai số quan trắc.

b/ - Phương pháp nội suy tối ưu và mật độ mạng lưới các trạm. Cho đến nay, đã có nhiều công trình bàn về mật độ mạng lưới các trạm cao không công bố trong các tài liệu hướng dẫn kỹ thuật của Tổ chức khí tượng thế giới [2, 3] và trong một số sách chuyên khảo khác [4, 5]. Trước khi đi sâu vào phương pháp có thể áp dụng trong những điều kiện cụ thể của Việt Nam, ta tóm tắt nội dung cơ bản của các phương pháp.

Những phương pháp ước lượng mật độ mạng lưới các trạm quan trắc được phân ra : phương pháp định cỡ hoàn lưu, phương pháp thử nghiệm và phương pháp thống kê.

Phương pháp thứ nhất mô tả cỡ hoàn lưu khí quyển qua các số liệu thu thập từ mạng lưới. Có thể suy luận bằng lý thuyết những tính chất cơ bản của số liệu gốc, phân tích chúng thành các thành phần điều hòa. Mạng lưới các trạm chỉ ghi được những thành phần với kích thước lớn hơn khoảng cách giữa các trạm. Chẳng hạn, để phân tích và dự báo chính xác các đặc trưng của hoàn lưu cỡ synop ($L = 1000 - 2000$ km), khoảng cách giữa các trạm phải là 500 km ($1/4 L$) và nhỏ hơn.

Phương pháp thử nghiệm dựa vào những dự báo số trị theo số liệu gốc nhận từ mạng lưới các trạm có mật độ thay đổi, những kết quả dự báo so sánh với các bản dự báo chuẩn theo số liệu đầy đủ với độ chính xác cao nhất. Phương pháp thừa nhận rằng các bản dự báo chuẩn chính xác hơn dự báo bằng các mô hình riêng, do đó, có thể tách hiệu ứng mật độ mạng lưới khác nhau và cấu hình sai số của dự báo liên quan với mô hình. Áp dụng phương pháp thử nghiệm vào việc quy hoạch mạng lưới các trạm chỉ thực hiện được ở những nơi có mô hình dự báo số trị hoàn chỉnh.

Sự phát triển các mô hình dự báo số trị và kỹ thuật tính toán bằng máy tính điện tử dẫn đến khả năng nâng cao độ chính xác và hạn dự báo thời tiết. Để dự báo, phải tiến hành nội suy các yếu tố khí tượng cho các mắt lưới theo số liệu của các trạm xung quanh. Kết quả nội suy có sai nhất định, độ chính xác của nó phụ thuộc vào nhiều tham số, trong đó có mật độ mạng lưới các trạm. Để hạn chế sai số đến mức cho phép, phải xem xét khoảng cách tối ưu giữa các trạm và cấu hình của chúng. Phương pháp thống kê mạng nội dung của phương pháp nội suy tối ưu. Độ chính xác nội suy tối ưu theo phương pháp này là chỉ tiêu xác định mật độ mạng lưới các trạm. Tuy nhiên, vấn đề quy hoạch mạng lưới các trạm không phải là phần việc của vấn đề phân tích khách quan. Nhưng mật độ mạng lưới hợp lý quyết định sự thành bại của phương pháp phân tích khách quan [4]. Điều đó cắt nghĩa vì sao các nhà dự báo thời tiết bằng phương pháp số trị quan tâm nhiều đến vấn đề tổ chức hoạt động mạng lưới các trạm. Trong số các trạm hiện có, ta chọn một số trạm làm trạm chuẩn, mà khoảng cách giữa chúng đã vượt quá giá trị cho phép. Dựa vào những điểm đó, ta tính sai số nội suy tối ưu đối với các điểm quan tâm. Những trạm mới nên đặt ở các điểm có giá trị cực đại của sai số. Nếu các trạm mới thực sự đã được xây dựng, tiếp tục tính sai số nội suy tối ưu ở các điểm còn lại và so sánh với sai số cho phép để quyết định việc thành lập trạm mới ở chỗ nào nữa.

c/- Độ khả biến của các yếu tố khí tượng và số lần quan trắc. Về nguyên tắc, có thể lấy độ chính xác của nội suy tối ưu làm chỉ tiêu xác định số lần quan trắc, trong đó, các điểm không gian ảnh hưởng được thay thế bằng các thời điểm quan trắc.

Theo lý thuyết, độ chính xác nội suy tối ưu tăng lên theo số điểm ảnh hưởng, số điểm đó ít ra cũng phải là 6 [4]. Cũng từ lý thuyết nội suy tối ưu thì hiện tượng "mờ đi" của các trạm ảnh hưởng sẽ xảy ra (sai số tăng lên), nếu mỗi tương quán giữa các điểm không chặt chẽ. Như vậy, trong nội suy tối ưu theo thời gian khó đáp ứng đồng thời hai yêu cầu trên để giảm sai số của phương pháp. Trong thực tế có thể sử dụng phương pháp khác để tính số lần quan trắc, cơ sở của nó là độ khả biến của các yếu tố khí tượng và sai số quan trắc.

Trên đường cong biểu diễn độ khả biến của yếu tố khí tượng, khoảng thời gian giữa hai lần quan trắc liên tiếp phải ở trong khoảng biến đổi mạnh mẽ nhất của chúng. Nếu tìm ở khoảng bão hòa của sự biến đổi, thì kết quả nhận được là vô ý nghĩa.

Ta biết rằng, bất kỳ một phương pháp quan trắc nào cũng đều có sai số. Do các dụng cụ đo đạc và phương pháp xử lý số liệu không "cảm ứng" được sự biến đổi bé hơn giá trị đó, nên khoảng thời gian giữa hai lần quan trắc phải bằng hoặc lớn hơn đại lượng mà chiều từ đó lên đường khả biến ta nhận được giá trị bằng hoặc lớn hơn sai số quan trắc.

Hiện nay, độ chính xác tương đối của các số liệu gốc nói chung không lớn lắm, nên ý đồ quan trắc liên tục để mô tả chi tiết các quá trình khí quyển là không thực tế. Điều đó càng vô ý nghĩa đối với những vùng vĩ độ thấp. Vì, ở đây, phương sai của các yếu tố khí tượng bé hơn ở các vĩ độ trung bình và lớn hơn một ít sai số quan trắc [1].

(Xem tiếp trang 31)