

BƯỚC ĐẦU SỬ DỤNG CÔNG CỤ GIS (HỆ THỐNG THÔNG TIN ĐỊA LÝ) KẾT HỢP VỚI MÔ HÌNH LAN TRUYỀN CHẤT Ô NHIỄM KHÔNG KHÍ TRONG ĐÁNH GIÁ TỔNG HỢP CHẤT LƯỢNG KHÔNG KHÍ ĐÔ THỊ HÀ NỘI

THS. PHẠM THỊ VIỆT ANH

Khoa Môi trường, Trường Đại học KHTN

1. Đặt vấn đề

Nghiên cứu hiện trạng ô nhiễm không khí cũng như nghiên cứu đánh giá tổng hợp chất lượng không khí ở Hà Nội đã được nhiều dự án thực hiện. Tuy nhiên các nghiên cứu này mới chỉ dừng ở mức đánh giá riêng rẽ từng yếu tố gây ô nhiễm không khí do các loại nguồn thải khác nhau, hoặc đưa ra một số phương pháp để có thể đánh giá tổng hợp các chất này. Trong khi đó, một số yếu tố môi trường khác có ảnh hưởng đến chất lượng không khí như cây xanh, mặt nước thì chưa được tính đến trong các bài toán liên quan đến môi trường không khí. Nếu có thì các yếu tố này mới chỉ được nhắc đến với vai trò làm sạch và cải thiện chất lượng môi trường không khí cũng như điều hoà vi khí hậu.

Với lý do trên, mục tiêu nghiên cứu của chúng tôi tập trung vào việc nghiên cứu, đánh giá tổng hợp chất lượng môi trường không khí ở Hà Nội, có tính đến việc xem xét tổng hợp một loạt các yếu tố có ảnh hưởng đến chất lượng không khí, trên cơ sở sử dụng công cụ GIS (Hệ thống tin địa lý) - một công cụ có khả năng ứng dụng rộng rãi và hiệu quả trong quản lý môi trường và quy hoạch môi trường.

2. Nội dung và phương pháp nghiên cứu

2.1. Sử dụng mô hình lan truyền chất ô nhiễm của Sutton theo phương

pháp tính tần suất vượt chuẩn để tính toán sự phân bố các chất ô nhiễm không khí do các nguồn thải công nghiệp gây ra đối với khu vực thành phố Hà Nội.

Để xây dựng bản đồ môi trường và bản đồ hiện trạng môi trường thì điều quan trọng nhất là phải thiết lập các phương pháp đánh giá chất lượng môi trường. Phương pháp truyền thống thường được sử dụng phổ biến nhất trong đánh giá chất lượng môi trường thành phần là đánh giá theo các chỉ tiêu riêng lẻ.

Phương pháp này dựa trên việc đối sánh giữa nồng độ các chất ô nhiễm đặc trưng cho môi trường C_i ($i = 1, 2, \dots, n$) với các giá trị nồng độ tiêu chuẩn cho phép (TCCP) C_{i_0} (đối với mỗi nước có TCCP riêng). Phương pháp này thường được tổ chức y tế Thế giới sử dụng trong chương trình giám sát toàn cầu.

Nhiều công trình khoa học cũng đã đề cập đến việc sử dụng mô hình toán học như Gauss, Sutton và Berliand để tính toán nồng độ các chất ô nhiễm không khí lan truyền trong thành phố và các khu công nghiệp do các nguồn thải công nghiệp gây ra. Sau đó sử dụng phương pháp truyền thống nêu trên để đánh giá hiện trạng hoặc chất lượng môi trường không khí tổng hợp. Tuy nhiên nồng độ chất ô nhiễm tính theo các mô hình trên mới chỉ đặc trưng trong một thời gian ngắn. Vì vậy nếu chỉ có một vài giá trị thì không đủ để biểu thị sự biến đổi của chất ô nhiễm theo thời gian và trong các điều kiện thời tiết khác nhau, do đó chúng khó có thể dùng để đánh giá mức độ ô nhiễm cũng như tác động của ô nhiễm. Phương pháp tính tần suất vượt chuẩn đã khắc phục được nhược điểm này [2]. Nội dung chính của phương pháp tần suất vượt chuẩn là tính tần suất xuất hiện nồng độ chất ô nhiễm lớn hơn nồng độ cho phép để xác định mức ô nhiễm do các nguồn thải công nghiệp gây ra.

$$C(x, y, 0) = \frac{2Q}{\pi u C_y C_z x^{2-n}} \exp \left[\frac{1}{x^{2-n}} \left(\frac{y^2}{C_y^2} + \frac{H^2}{C_z^2} \right) \right] \quad (1)$$

Để tính toán sự phân bố các chất ô nhiễm không khí do các nguồn thải công nghiệp gây ra đối khu vực thành phố Hà Nội, chúng tôi sử dụng mô hình lan truyền chất ô nhiễm từ nguồn điểm bên trên mặt đất của Sutton (công thức 1), theo cách tính tần suất vượt chuẩn nêu trên.

2.2. Sử dụng công cụ GIS (Hệ thống tin địa lý): để lấy thông tin về ô nhiễm và xây dựng bản đồ tổng hợp chất lượng môi trường không khí, trên cơ sở chồng ghép các bản đồ chuyên đề của các yếu tố khác nhau có ảnh hưởng đến chất lượng không khí như: hành chính, cây xanh, mặt nước, mật độ giao thông và tần suất ô nhiễm bụi vượt tiêu chuẩn cho phép do nguồn công nghiệp thải ra.

3. Cơ sở số liệu

◆ **Số liệu khí tượng:** hướng gió, tốc độ gió, nhiệt độ, lượng mây theo 4 kỳ quan trắc mỗi ngày tại các trạm khí tượng Láng Hà Nội làm đặc trưng cho khu vực nghiên cứu trong vòng 3 năm từ 2000 - 2003.

◆ **Số liệu nguồn thải:** Bao gồm 55 nguồn thải công nghiệp có lượng thải lớn trong khu vực nội và ngoại thành Hà Nội có khả năng ảnh hưởng đến môi trường không khí thành phố Hà Nội cụ thể là: Các nguồn thải lớn từ các cụm công nghiệp: Minh khai - Vĩnh Tuy, Thượng Đình - Nguyễn Trãi, Trương Định - Đuôi Cá; Văn Điển- Pháp Vân; Cầu Bươu; Cầu Diễn - Nghĩa Đô; Chèm; Gia Lâm - Yên Viên; và một số nguồn thải lớn khác nằm rải rác trong phạm vi nội thành Hà Nội và huyện Thanh Trì, Từ Liêm, Đông Anh, làng nghề Bát tràng (Gia Lâm) có khả năng ảnh hưởng đến địa bàn thành phố.

✓ **Các thông số đặc trưng cho nguồn thải:** Lượng thải ở miệng ống khói $Q(g/s)$; Nhiệt độ của khí thải ở miệng ống khói $T_r(^{\circ}C)$; Độ cao ống khói $h(m)$; Đường kính miệng ống khói $d(m)$; Tốc độ phụt ở miệng ống khói $V_s(m/s)$.

✓ **Chất ô nhiễm để tính toán:**

Theo nhiều công trình nghiên cứu cho thấy, hiện nay ô nhiễm không khí ở Hà Nội do các nguồn công nghiệp chủ yếu là do bụi lơ lửng. Các chất ô nhiễm khác như SO_2 , CO_x , NO_x đều nằm dưới tiêu chuẩn cho phép do lượng thải rất nhỏ không đáng kể. Riêng đối với SO_2 lượng thải có cao hơn chút ít đối so với các chất trên những nồng độ chất ô nhiễm nhìn chung vẫn nằm dưới tiêu chuẩn cho phép. Do vậy, trong phạm vi nghiên cứu chỉ tập trung vào bụi lơ lửng.

✓ **Phạm vi tính toán chịu ảnh hưởng của các nguồn thải khí:** Khu vực thành phố Hà Nội.

✓ **Tiêu chuẩn để tính toán:** Sử dụng tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 5937 -1995: Chỉ tiêu cho phép đối với bụi lơ lửng trong môi trường không khí trong thời gian trung bình 24 giờ là $0,2\text{mg}/\text{m}^3$.

♦ **Dữ liệu về bản đồ:** Bản đồ Hà Nội tỷ lệ 1: 100.000 đã được số hoá với các lớp thông tin khác nhau như ranh giới địa chính của huyện, xã, diện tích, dân số, mặt nước, khu công nghiệp v.v...

3. Kết quả nghiên cứu và đánh giá

1. Xây dựng được các sơ đồ phân bố tần suất xuất hiện nồng độ bụi lơ lửng vượt tiêu chuẩn cho phép theo mùa nóng, mùa lạnh và cả năm.

2. Xây dựng được các bản đồ tổng hợp chất lượng môi trường không khí đối với bụi lơ lửng.

3. Đánh giá được mức độ ô nhiễm không khí khu vực thành phố Hà Nội do ảnh hưởng của các nguồn thải công nghiệp theo mùa nóng, mùa lạnh và cả năm.

4. Bước đầu đánh giá tổng hợp chất lượng không khí khu vực Hà Nội một cách khái quát có tính đến các yếu tố môi trường khác trên cơ sở các chỉ tiêu đánh giá: Chỉ tiêu tần suất vượt chuẩn P, mật độ đường, mật độ dân số, tỉ lệ độ che phủ của cây xanh, tỉ lệ diện tích mặt nước.

Chỉ tiêu để đánh giá

• **Chỉ tiêu tần suất vượt chuẩn P:** là phần trăm số ngày có nồng độ chất ô nhiễm vượt tiêu chuẩn cho phép trong một khoảng thời gian nhất định. Dựa vào chỉ tiêu P có thể tiến hành phân vùng ô nhiễm ở các mức độ khác nhau.

• **Chỉ tiêu mật độ đường**

Sự phân bố nồng độ các chất ô nhiễm do giao thông gây ra liên quan đến mức độ phát thải ô nhiễm từ các phương tiện tham gia giao thông trên các tuyến đường. Với những khu vực có mật độ đường lớn và lưu lượng xe tham gia giao thông cao thì mật độ phát thải ô nhiễm cũng cao. Do vậy, chúng tôi tạm thời đưa thêm chỉ tiêu về mật độ đường trong số các chỉ tiêu cần thiết để đánh giá chất lượng môi trường không khí cho khu vực Hà Nội.

- **Chỉ tiêu về mật độ dân số**

Mặc dù, nguồn ô nhiễm này tương đối nhỏ so với hai nguồn công nghiệp và giao thông nhưng đối với các khu vực dân cư tập trung có mật độ cao cần lưu ý đến vấn đề này khi đánh giá tổng hợp chất lượng không khí.

- **Chỉ tiêu về tỉ lệ diện tích cây xanh, mặt nước**

Cây xanh, mặt nước trong đô thị và các khu công nghiệp, đặc biệt là cây xanh, không những có tác dụng điều hoà vi khí hậu, mà còn hấp thụ hoặc hấp phụ các chất ô nhiễm trong môi trường không khí, làm giảm bụi, giảm ô nhiễm khí độc hại và tiếng ồn. Nói chung cây xanh có thể làm giảm nồng độ bụi trong không khí 20 - 65%. Kết quả đo lường thực tế ở một số đường phố ở Hà Nội cho thấy khi bên đường phố có dãy cây xanh thì nồng độ bụi ở tầng hai chỉ bằng 30 - 50% nồng độ bụi ở tầng một [4].

Khi nói đến chỉ số đánh giá mật độ cây xanh trong thành phố, người ta thường nói đến quy định chỉ số diện tích đất cây xanh trên mỗi đầu người dân thành phố. Tuy nhiên, theo ý kiến của một số nhà khoa học hiện nay cho rằng chỉ số này chưa hoàn thiện và chưa phản ánh đúng các hiệu quả tác dụng của cây xanh đối với khí hậu và môi trường. Vì vậy, nên sử dụng (bổ sung) chỉ tiêu thứ hai là tỉ lệ diện tích được phủ cây xanh trên tổng diện tích toàn thành phố làm chỉ số khống chế, để đánh giá mức độ tiện nghi phục vụ nghỉ ngơi, giải trí cũng như tiện nghi vi khí hậu và môi trường thành phố. Theo tài liệu nước ngoài thì tỉ lệ này có thể dao động khoảng 6 - 15%. Các sở khoa học công nghệ và môi trường TP. Hồ Chí Minh, Đồng Nai và Bình Dương đã quy định diện tích cây xanh trong các khu công nghiệp mới ít nhất phải chiếm 15% diện tích toàn khu.

Trong nghiên cứu này, chúng tôi sử dụng dạng chỉ tiêu thứ 2 là tỉ lệ diện tích che phủ của cây xanh trên diện tích khu vực nghiên cứu để đánh giá chất lượng môi trường không khí ở Hà Nội.

Bước đầu đánh giá tổng hợp chất lượng không khí ở Hà Nội đối với chỉ tiêu bụi lơ lửng.

- Mặc dù chưa có con số cụ thể về tỉ lệ cây xanh, mặt nước, mật độ đường trong khu vực nghiên cứu (trừ chỉ tiêu P), nhưng với việc

chồng ghép hình học các lớp thông tin này lên sơ đồ tần suất ô nhiễm bụi, bước đầu chúng tôi có một số đánh giá mang tính chất khái quát như sau:

- Các khu vực có chất lượng môi trường rất xấu bao gồm khu vực phường Nhân Chính, Trung Hoà, Thanh Xuân Trung, Thanh Xuân Bắc (Thanh âm) và khu vực các phường Thanh Nhân, Quỳnh Lôi, Minh Khai (Hai Bà Trưng), Mai Động, Đồng Tâm, Giáp Bát (Hoàng Mai). Nguyên nhân là do những khu vực này chịu tác động tổng hợp của nhiều nguồn, đặc biệt là bị ô nhiễm nặng do hoạt động từ các khu công nghiệp Thượng Đình, Vĩnh Tuy - Mai Động, trong khi các yếu tố có lợi cho môi trường như diện tích che phủ của cây xanh và mặt nước ít, không đáng kể so với cả khu vực.

- Các khu vực thuộc quận Hai Bà Trưng gồm các phường Trần Hưng Đạo, Ngô Thì Nhậm, mặc dù ô nhiễm do công nghiệp không nặng như các khu vực trên, nhưng mật độ giao thông ở đây tương đối lớn, do vậy có thể nói khu vực này bị ô nhiễm khá nặng. Tuy nhiên do trong khu vực này, trên các tuyến đường lớn đều có cây xanh với độ che phủ lớn, do vậy chất lượng không khí ở đây được cải thiện phần nào.

- Khu vực phường Thụy Khuê, Cống Vị (Ba Đình), Nghĩa Đô, Nghĩa Tân, mặc dù ô nhiễm nặng nhưng tỉ lệ diện tích che phủ của cây xanh ở khu vực này tương đối cao, do vậy có thể hạn chế được khá nhiều khả năng ô nhiễm bụi.

- Đối với các khu phố cổ, không bị ô nhiễm do công nghiệp song phải chịu ô nhiễm tổng hợp từ hai nguồn chính là giao thông và sinh hoạt, dịch vụ với mức độ cao. Một số tuyến đường, tỉ lệ che phủ của cây xanh không đáng kể.

4. Kết luận

• Sử dụng các mô hình toán học theo phương pháp tính tần suất vượt chuẩn kết hợp với GIS không những có thể đưa ra được bức tranh tổng thể về hiện trạng ô nhiễm không khí do các nguồn thải công nghiệp, cũng như mức độ ô nhiễm không khí đối với khu vực thành phố Hà Nội, mà còn chỉ rõ được vùng chịu tác động, đối tượng chịu tác động.

- GIS cho phép chồng ghép nhiều lớp thông tin khác nhau như cây xanh, mặt nước, giao thông, trong việc đánh giá tổng hợp chất lượng môi trường không khí. Nếu tính được cụ thể tỉ lệ cây xanh, mặt nước, mật độ giao thông, mật độ dân số và xây dựng được các bản đồ chuyên đề dựa vào các số liệu này thì có thể đánh giá được tương đối chính xác chất lượng môi trường ở từng khu vực cụ thể với các mức độ khác nhau.

- Để đánh giá chất lượng tổng hợp môi trường không khí ở Hà Nội, bước đầu chúng tôi đưa ra một số chỉ tiêu như sau: Tần suất vượt chuẩn P, mật độ đường, mật độ dân số, tỉ lệ cây xanh, mặt nước trong từng khu vực nghiên cứu cụ thể. Mặc dù, chưa đưa ra được giá trị cho từng chỉ tiêu cụ thể (trừ chỉ tiêu tần suất), song với việc chồng ghép các lớp thông tin lên bản đồ ô nhiễm, chúng tôi bước đầu đưa ra được một số đánh giá về chất lượng không khí của Hà Nội.

- Kết quả thu được có thể được ứng dụng trong nhiều lĩnh vực như quy hoạch môi trường, quy hoạch khu công nghiệp chẳng hạn như:

- ✓ Có thể xem là những cơ sở khoa học trong việc bố trí vùng cách ly vệ sinh công nghiệp giữa nhà máy, các khu công nghiệp như Thượng Đình, Mai Động, Vĩnh Tuy, Minh Khai hay các và khu dân cư cũng như đưa ra những giải pháp cụ thể để có thể giảm tác động của ô nhiễm không khí đối với các khu vực Thanh Xuân, Nhân Chính, Nghĩa Tân, Mai Động, Vĩnh Tuy, Thụy Khê, Cống Vị....

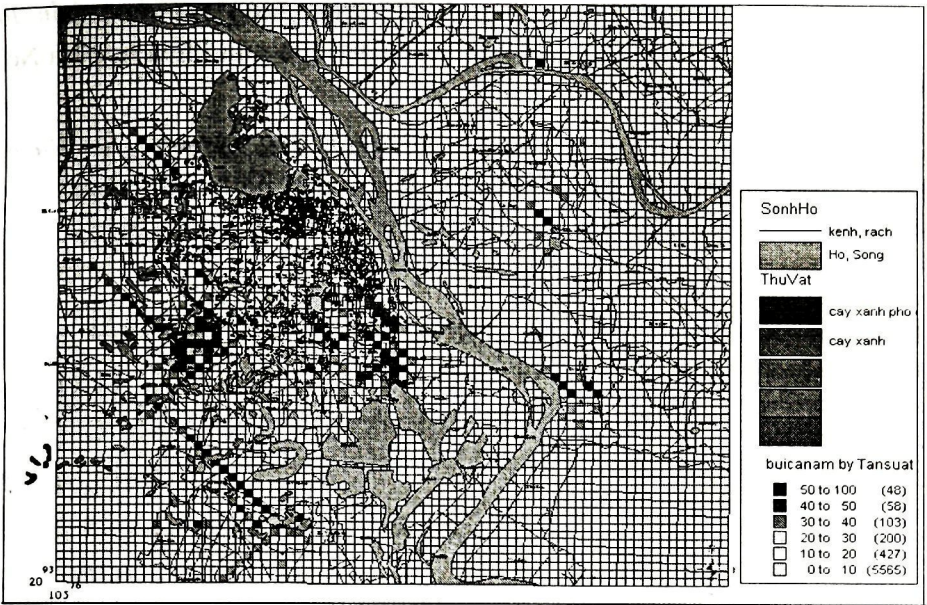
- ✓ Là cơ sở để xác định vị trí đặt các điểm đo kiểm soát ô nhiễm (các trạm monitoring) trên địa bàn thành phố

- ✓ Là cơ sở khoa học giúp các nhà quy hoạch môi trường trong việc định hướng các khu công nghiệp trong tương lai

- ✓ Là cơ sở trong việc định hướng phát triển hệ thống công viên, cây xanh, góp phần cải thiện chất lượng môi trường không khí đã bị ô nhiễm.

- ✓ Là thông tin quan trọng trong kinh doanh bất động sản

- Mở ra một hướng nghiên cứu mới trong việc đánh giá tổng hợp chất lượng môi trường không khí: có tính đến một số yếu tố môi trường khác có ảnh hưởng đến chất lượng không khí, giúp nhà quản lý môi trường có cái nhìn toàn diện về chất lượng môi trường khu vực cần quan tâm.



**Bản đồ tổng hợp chất lượng không khí khu vực Hà Nội
đối với bụi lơ lửng cả năm**

Tài liệu tham khảo

1. Phạm Thị Việt Anh. *Đánh giá khả năng lan truyền chất ô nhiễm không khí từ các nguồn thải công nghiệp phục vụ quy hoạch các khu công nghiệp phía Bắc Việt Nam*. Luận án Thạc sỹ khoa học môi trường, Hà Nội - 1996.

2. Hoàng Xuân Cơ, Phạm Thị Việt Anh. *Áp dụng phương pháp tần suất vượt chuẩn để xác định mức ô nhiễm không khí do các nguồn công nghiệp gây ra*. Tạp chí Khoa học Tự nhiên, t.xv, N^o 4/1999 Đại học Quốc gia Hà Nội. ISSN 0866-8612.

3. Phạm Ngọc Đăng, Lê trình, Nguyễn Quỳnh Hương. *Đánh giá diễn biến và dự báo môi trường hai vùng kinh tế trọng điểm phía Bắc và phía Nam*. Đề xuất các giải pháp bảo vệ môi trường. Nxb. Xây dựng - 2004.

4. Phạm Ngọc Đăng. *Ô nhiễm môi trường không khí đô thị và công nghiệp*. Nxb. Khoa học Kỹ thuật Hà Nội. 1992.

5. Phạm Ngọc Hồ và nnk. *Phương pháp luận xây dựng bản đồ hiện trạng và bản đồ môi trường*. Đề tài nghiên cứu khoa học Hà Nội 2005.

6. JICA. *The study on Environmental Improvement for Hanoi City*, Volum1.Nippon Koei CO., Ltd. EX corporation. 3/1999.

INITIAL RESEARCHES IN USING TOOL OF GIS COMBINING WITH MODELS OF AIR POLLUTION TRANSPORTATION IN AIR QUALITY INTEGRATED ASSESSMENT IN HANOI CITY

Pham Thi Viet Anh

Faculty of Environmental Sciences

HUS, VNU

The models of transportation of air pollutants have been used a lot in assessment of air pollution for a long time and considered as the useful and high economic efficient tools for this field. However, combination of these models and tool of GIS in building maps for air quality intergrated assessment has not mentioned yet. The project aimed at the initial researches in using GIS combined with the above models calculated by method of frequency [1,2] for buiding maps of air quality in Urban and industrial areas. Some various environmental factors have been taken into account in this method such as areas of trees and water surface, road density, population density est. The initial resultls, of air quality intergrated assesment were obtained as follows:

◆ Building the maps for air pollution levels created from the industrial emission sources in Hanoi with hot season, cold season and the whole of year.

◆ By using GIS (Geographical Information Systems), the integrated maps for air quality were build based on putting overlay specialistic maps of trees, roads, hydrology, air pollution and administration.

◆ Air pollution levels for Hanoi city created from over 50 industrial emission sources in inner Hanoi and surrounding areas were assessed

◆ Initiating the integrated assessment of air quality in urban area based on the some norms relating to air quality such as: ratio of trees cover, ratio of water surface areas, road density, frequency of days in that the air pollutant concentration exceeds the permissible level (case study of Hanoi City).

◆ The research results from the project can be widely used in the various fields as follows:

✓ Contributing the scientific basics for designing the air quality monitoring networks in Hanoi

✓ Contributing the scientific basics for designing isolated areas from industry parks

✓ Contributing the scientific basics for environmental planning and management in Hanoi.