

# NGHIÊN CỨU THÀNH LẬP BẢN ĐỒ TỔNG HỢP CHẤT LƯỢNG MÔI TRƯỜNG KHÔNG KHÍ THÀNH PHỐ VINH BẰNG HỆ THỐNG TIN ĐỊA LÝ (GIS)

TS. Mai Trọng Thông, ThS. Hoàng Lưu Thu Thủy, CN. Lê Phú Cường  
Viện Địa lý- Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam

*Trong bài báo này tác giả giới thiệu việc nghiên cứu sử dụng các thuật toán trong hệ thống tin địa lý (GIS) để xây dựng các bản đồ chất lượng môi trường không khí cho thành phố Vinh, tỉnh Nghệ An. Các bản đồ chất lượng môi trường không khí thành phần được thành lập trên cơ sở sử dụng các chức năng phân tích không gian (Spatial Analysis) để xây dựng các bản đồ phân bố các đường đẳng trị theo chỉ số index (tỷ số giữa nồng độ thực đo và tiêu chuẩn cho phép - TCCP) của các thành phần môi trường không khí như: bụi, CO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>. Các bản đồ đánh giá chất lượng môi trường không khí tổng hợp được thành lập bằng thuật toán chồng ghép. Kết quả cho thấy các bản đồ đánh giá chất lượng môi trường không khí được thành lập bằng các mô đun này có tính khách quan cao và khá phù hợp với thực tế về ô nhiễm môi trường không khí ở thành phố Vinh, đồng thời mở ra khả năng ứng dụng các phần mềm này để xây dựng các bản đồ chất lượng môi trường, đặc biệt là các bản đồ tổng hợp cho các vùng lãnh thổ khác nhau một cách nhanh chóng và có độ chính xác cao.*

## 1. Đặt vấn đề

Trong đề tài: "Nghiên cứu thành lập bản đồ đánh giá chất lượng môi trường không khí tổng hợp bằng GIS của một vài thành phố và khu công nghiệp quan trọng ở Việt Nam" thuộc Chương trình Nghiên cứu cơ bản, tác giả đã ứng dụng GIS để nghiên cứu thành lập bản đồ chất lượng môi trường không khí tổng hợp cho một số thành phố và khu công nghiệp. Năm 2004, tác giả đã giới thiệu phương pháp lựa chọn và xây dựng qui trình thành lập bản đồ chất lượng môi trường không khí thành phần cũng như bản đồ chất lượng môi trường không khí tổng hợp [2]. Bài báo này, tác giả giới thiệu một số kết quả nghiên cứu về việc hoàn thiện hơn qui trình thành lập bản đồ chất lượng môi trường không khí và lấy thành phố Vinh, tỉnh Nghệ An làm ví dụ.

Thành phố Vinh là một khu đô thị, tập trung nhiều khu công nghiệp, trong những năm gần đây với tốc độ đô thị hoá mạnh đã làm cho vấn đề ô nhiễm môi trường trở nên ngày càng cấp bách. Thành phố Vinh có diện tích tự nhiên 6.433,41ha, địa hình tương đối bằng phẳng, bao gồm 18 phường xã, trong đó nội thành có 13 phường với diện tích 2.845,43ha (chiếm 44,23%) và ngoại thành có 5 xã với diện tích 3.587,98ha (chiếm 55,77% diện tích tự nhiên). Dân số năm 2004 Tp. Vinh là 235.602 người với mật độ là 3.628,5 người/km<sup>2</sup>.

Thành phố Vinh đang ngày càng được mở rộng, lớn mạnh trong nhiều năm trở lại đây. Tuy nhiên, chính từ quá trình đô thị hóa, các hoạt động phát triển kinh tế - xã hội đã dẫn tới những tác động ảnh hưởng đến chất lượng môi trường. Môi trường không khí là một trong những thành phần môi trường bị ảnh hưởng nhiều nhất. Do đó, việc đánh giá chất lượng môi trường không khí ở Tp. Vinh đang là một vấn đề cần được quan tâm.

Ô nhiễm môi trường không khí là vấn đề nghiên cứu tổng hợp về môi trường được xác định bằng sự biến đổi môi trường theo hướng bất lợi đối với cuộc sống con người, đối với động thực vật, mà sự ô nhiễm đó lại do chính con người gây ra với qui mô, phương thức và mức độ khác nhau, trực tiếp hoặc gián tiếp tác động làm thay đổi thành phần hóa học, tính chất vật lý và sinh học của môi trường không khí [4]. Do vậy, đây là một công việc tương đối phức tạp về nhiều mặt, phụ thuộc nhiều vào điều kiện địa lý của khu vực, qui mô và mức độ phân bố nguồn số liệu, thời gian lấy mẫu....

Tác giả đã sử dụng phần mềm ArcView GIS cùng một số mô đun tích hợp để thực hiện các bước trong quá trình xây dựng bản đồ đánh giá chất lượng môi trường không khí tổng hợp cho Tp. Vinh.

## 2. Nguồn số liệu

Các nguồn gây ô nhiễm không khí ở đây rất đa dạng, gắn liền với đặc thù phát triển kinh tế của thành phố. Qua quá trình xem xét, có thể thấy rằng ô nhiễm không khí xuất phát từ 2 nguồn chính: hoạt động phát triển kinh tế (nhà máy công nghiệp chế biến gỗ, sản xuất gạch, ngói...) và giao thông đô thị. Tác giả đã tiến hành một số đợt khảo sát, đo đạc lấy mẫu không khí tại Tp. Vinh. Trong đợt khảo sát tháng VIII/2003, đã lựa chọn những vị trí liên quan đến 2 nguồn phát thải đó.

Dữ liệu đầu vào được sử dụng từ đề tài “Quy hoạch bảo vệ môi trường Tp. Vinh, tỉnh Nghệ An” do Viện Địa lý thực hiện trong 2 năm 2003 và 2004. Số liệu quan trắc được sử dụng để thành lập bản đồ chất lượng môi trường không khí là số liệu của đợt quan trắc tháng VIII/2003 với 25 điểm quan trắc có sự phân bố tương đối đồng đều trên phạm vi toàn Tp. Vinh. Mỗi điểm quan trắc đều có đầy đủ về thông số nồng độ các chất mà tác giả quan tâm trong việc thành lập bản đồ: bụi tổng số (TSP), CO, NO<sub>2</sub> và SO<sub>2</sub>. Số liệu tương đối đồng bộ về mặt thời gian. Tác giả sử dụng phần mềm ArcView GIS để số hoá tập hợp các điểm quan trắc và lưu giữ dưới dạng bảng cơ sở dữ liệu với các bước như sau:

- Về mặt không gian: nhập vị trí toạ độ các điểm quan trắc,
- Về mặt đặc tính: nhập các giá trị đặc tính vị trí quan trắc, thời gian lấy mẫu, nồng độ và index của các chất ô nhiễm: bụi, CO, NO<sub>2</sub> và SO<sub>2</sub>.

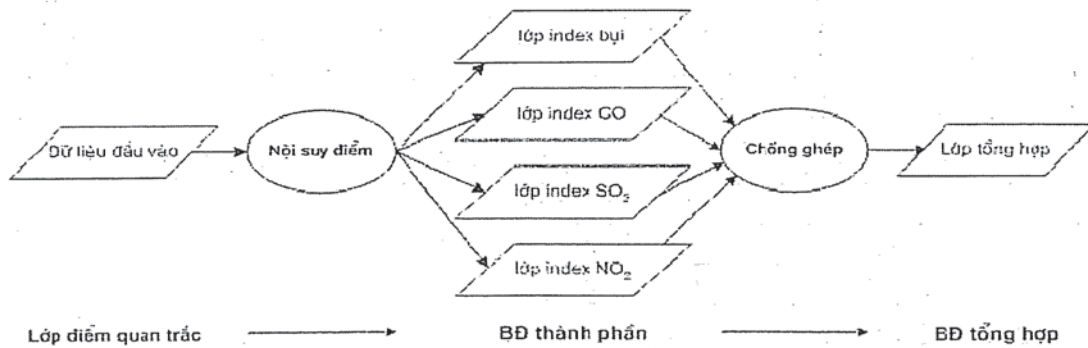
Như vậy, mật độ điểm quan trắc khoảng 1 điểm/260ha, có nghĩa trong 1 ô vuông có kích thước khoảng 1,6 x 1,6km có 1 điểm quan trắc. Mật độ điểm quan trắc có ý nghĩa quan trọng đối với độ chính xác khi sử dụng phương pháp nội suy để xây dựng bản đồ thành phần. Mật độ điểm quan trắc càng dày, càng đầy đủ thì phương pháp nội suy cho kết quả càng chính xác so với thực tế.

### 3. Phương pháp thành lập bản đồ

Việc xây dựng bản đồ chất lượng môi trường không khí được thực hiện theo hai bước cơ bản:

- Xây dựng bản đồ chất lượng không khí thành phần (gọi tắt là bản đồ thành phần),
- Xây dựng bản đồ chất lượng môi trường không khí tổng hợp (gọi tắt là bản đồ tổng hợp).

Sơ đồ các bước thành lập bản đồ tổng hợp như sau:

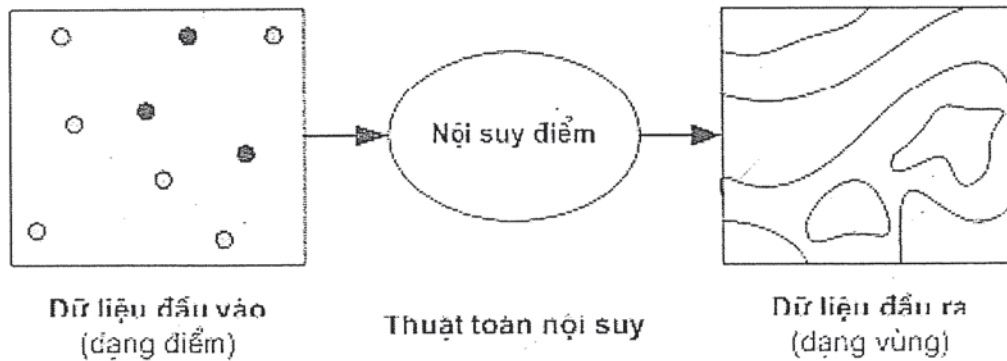


#### Sơ đồ thành lập bản đồ tổng hợp

Bản đồ đánh giá chất lượng không khí thành phần được thực hiện dựa vào chỉ số (index) chất ô nhiễm  $I_i$  được tính theo công thức sau:

$$I_i = \frac{C_i}{C_{i\text{TCCP}}}$$

- Trong đó:
- $C_i$  - nồng độ chất ô nhiễm tại vị trí đo  $i$ ,
  - $C_{i\text{TCCP}}$  - nồng độ chất ô nhiễm cho phép theo TCVN 5937-1995.



#### Sơ đồ thành lập bản đồ thành phần

Bản đồ đánh giá chất lượng môi trường không khí tổng hợp được thành lập dựa vào chỉ số tổng hợp  $I_{th}$  được tính theo công thức sau:

$$I_{th} = I_1 \cdot \alpha_1 + I_2 \cdot \alpha_2 + I_3 \cdot \alpha_3 + \dots + I_n \cdot \alpha_n$$




- Trong đó:  $I_{th}$  - điểm tổng số trên bản đồ tổng hợp.

$I_i$  - điểm cho thành phần môi trường thứ  $i$ .

$\alpha_i$  - trọng số cho thành phần môi trường thứ  $i$ ,  $i = 1, \dots, n$ .

Phương pháp thành lập các bản đồ thành phần và bản đồ tổng hợp đã được tác giả trình bày chi tiết [2], vì vậy trong bài báo này xin được không nhắc lại.

Để thành lập bản đồ chất lượng môi trường không khí tổng hợp của Tp. Vinh, tác giả tiến hành chồng ghép 4 lớp thông tin thành phần là bụi,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{SO}_2$  và CO. Khi thực hiện chồng ghép các lớp thông tin thành phần, cấp chất lượng của mỗi bản đồ thành phần được lượng hoá bằng cách cho điểm (thang điểm 1, 3, 5). Sau khi chồng ghép, thang điểm đánh giá cho các đối tượng của lớp thông tin tổng hợp được chia thành 3 cấp chất lượng với điểm tổng hợp tương ứng và cách thể hiện màu như sau:

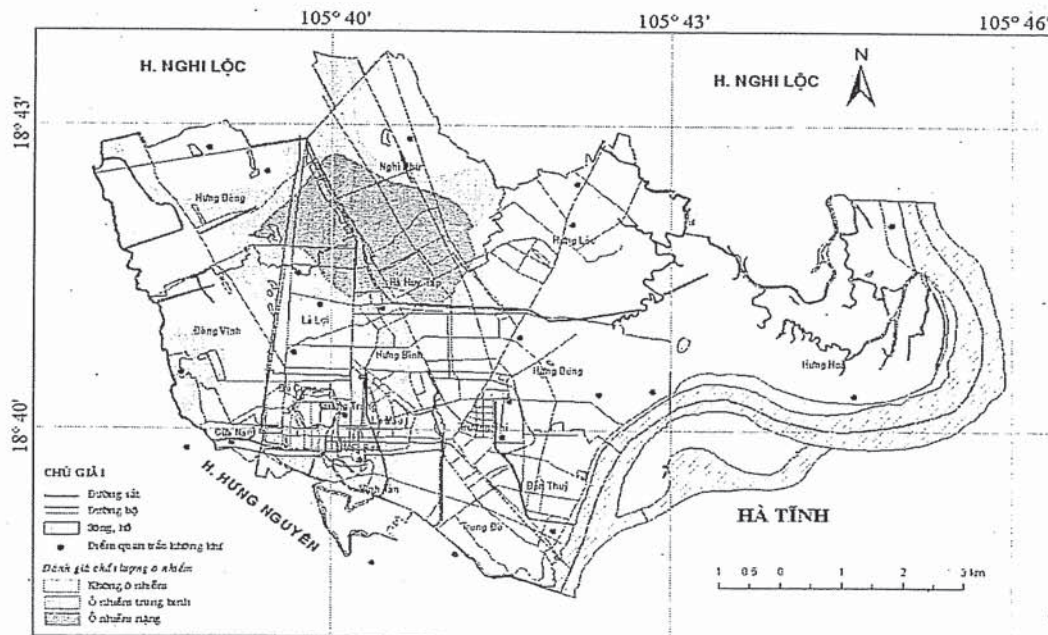
Điểm đánh giá	Cấp đánh giá	Thể hiện màu
4	Không ô nhiễm	
5 - 15	Ô nhiễm trung bình	
16 - 20	Ô nhiễm nặng	

#### 4. Phương pháp thể hiện các lớp thông tin trên bản đồ tổng hợp

Trên bản đồ tổng hợp thể hiện các lớp thông tin sau:

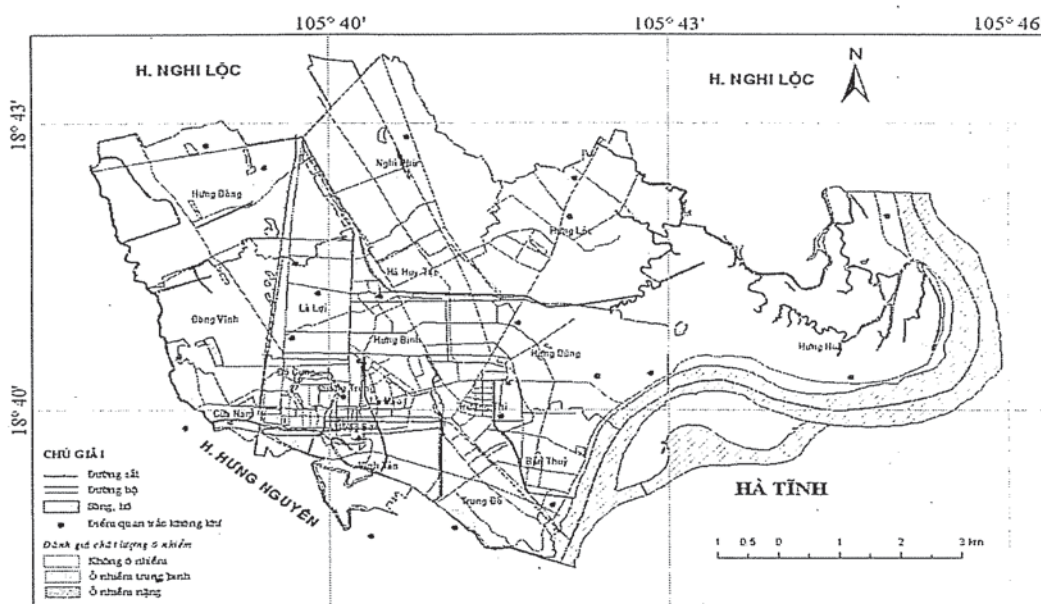
- Lớp nền: lớp chất lượng môi trường tổng hợp dạng vùng,
- Lớp thông tin cơ sở: các vùng sông, hồ dạng vùng, giao thông chính dạng đường.

Và lớp thông tin về mức độ ô nhiễm (từ trung bình đến nặng) của thành phần khí được coi là nguyên nhân chính gây ô nhiễm môi trường không khí ở Tp. Vinh.



Hình 1. Bản đồ đánh giá mức độ ô nhiễm bụi Tp. Vinh

Như chúng ta đã biết, lớp thông tin trên bản đồ tổng hợp chỉ thể hiện 3 cấp đánh giá sau khi đã phân cấp điểm đánh giá tổng hợp. Đó là sản phẩm của quá trình chồng ghép các lớp thông tin thành phần. Mặt khác, một trong những nguyên tắc quan trọng của việc thành lập các bản đồ chất lượng môi trường tổng hợp là không được “làm nghèo” đi các thông tin thành phần. Vì vậy, khi thành lập bản đồ chất lượng môi trường không khí tổng hợp tác giả đã phân tích, lựa chọn một thành phần khí được coi là “nhân tố nổi trội” trong số những thành phần khí gây ô nhiễm, có nghĩa là thành phần khí này là nhân tố đóng góp nhiều nhất và



Hình 2. Bản đồ đánh giá mức độ ô nhiễm khí CO Tp. Vinh

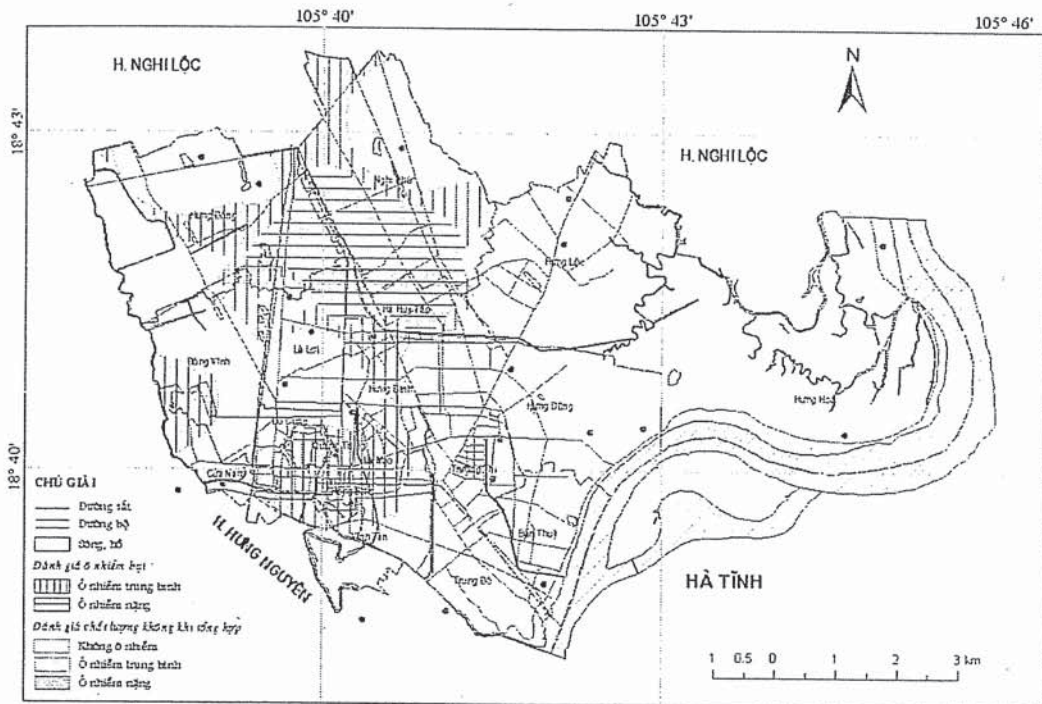
quyết định nhất đến chất lượng môi trường không khí tại vùng nghiên cứu. Trên bản đồ chất lượng môi trường không khí tổng hợp phải thể hiện được mức độ gây ô nhiễm của “nhân tố nổi trội” này trên nền bản đồ đánh giá chất lượng môi trường không khí chung sau khi đã được tổng hợp từ tất cả các thành phần. Đối với Tp. Vinh, các chỉ tiêu  $SO_2$ ,  $NO_2$  không vượt quá TCCP, tức là được đánh giá không gây ô nhiễm. Đối với chỉ tiêu CO, phạm vi vượt quá TCCP nhỏ, tập trung ở phía nam. Ô nhiễm chính ở Tp. Vinh là ô nhiễm bụi. Bụi được coi là “nhân tố nổi trội” tạo nên sự ô nhiễm môi trường không khí ở các mức độ khác nhau. Trên bản đồ tổng hợp tác giả đã thể hiện các khu vực bị ô nhiễm bụi ở mức trung bình và ở mức nặng. Các vùng ô nhiễm này được thể hiện ở dạng nét chải.

Thể hiện		Cấp chất lượng ô nhiễm bụi
	Nét chải đứng	Ô nhiễm trung bình
	Nét chải ngang	Ô nhiễm nặng

## 5. Nhận xét

- Để đánh giá chung chất lượng không khí của Tp. Vinh, bản đồ đánh giá chất lượng môi trường không khí tổng hợp nên được thực hiện ít nhất cho 2 thời kỳ tương ứng với 2 mùa, mùa hè và mùa đông.

- Mật độ điểm quan trắc khi thực hiện quá trình thành lập bản đồ chất lượng môi trường tổng hợp không khí tại Tp. Vinh chưa nhiều, nên vẫn còn bị hạn chế nhất định về kết quả của việc nghiên cứu.



Hình 3. Bản đồ đánh giá chất lượng môi trường không khí Tp. Vinh

### Tài liệu tham khảo

1. Mai Trọng Thông và nnk. *Nghiên cứu xây dựng hệ thống các bản đồ tự nhiên, môi trường trong GIS phục vụ lập QHMT vùng kinh tế trọng điểm miền Trung*. Đề tài nhánh thuộc đề tài cấp Nhà nước “Nghiên cứu xây dựng QHMT vùng kinh tế trọng điểm miền Trung (Thừa Thiên – Huế, Tp. Đà Nẵng, Quảng Nam, Quảng Ngãi)”, KC.08.03. Viện Địa lý, 2004.
2. Mai Trọng Thông và nnk. *Nghiên cứu xây dựng bản đồ chất lượng môi trường không khí tổng hợp trong hệ thống tin địa lý GIS*. *Tạp chí Khí tượng Thủy văn*, số 11(527), 2004.
3. Mai Trọng Thông và nnk. *Quy hoạch bảo vệ môi trường thành phố Vinh, tỉnh Nghệ An*. Hà Nội, 2004.
4. Phạm Ngọc Đăng. *Môi trường không khí*. NXB – KHKT, Hà Nội, 1997.
5. Tổng cục tiêu chuẩn và đo lường. *Các tiêu chuẩn Nhà nước Việt Nam về môi trường*. Hà Nội, 2000.