



BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC MỎ - ĐỊA CHẤT

ĐỖ THỊ PHƯƠNG THẢO

SỬ DỤNG TƯ LIỆU VIỆN THÁM THÀNH LẬP
BẢN ĐỒ PHÂN BỐ NỒNG ĐỘ SO₂, NO₂ KHU
VỰC HÀ NỘI

Hà Nội, 2022

Khái niệm ô nhiễm không khí

- ❑ *Ô nhiễm không khí* là sự thay đổi lớn trong thành phần không khí, do khói, bụi, hơi hay các khí lạ được đưa vào không khí gây nên các mùi lạ, làm giảm tầm nhìn, biến đổi khí hậu. Chúng ảnh hưởng trực tiếp đến sức khỏe của con người cũng như động thực vật trên trái đất.
- ❑ *Nguồn gây ô nhiễm không khí* bao gồm cả yếu tố tự nhiên và nhân tạo

Yếu tố tự nhiên gây ô nhiễm không khí

Từ gió bụi; bão, lốc xoáy; cháy rừng; núi lửa phun trào; hiện tượng nghịch nhiệt và một số yếu tố khác quan khác.

Là những yếu tố khách quan nên khó có thể ngăn chặn và loại bỏ

Yếu tố nhân tạo gây ô nhiễm không khí

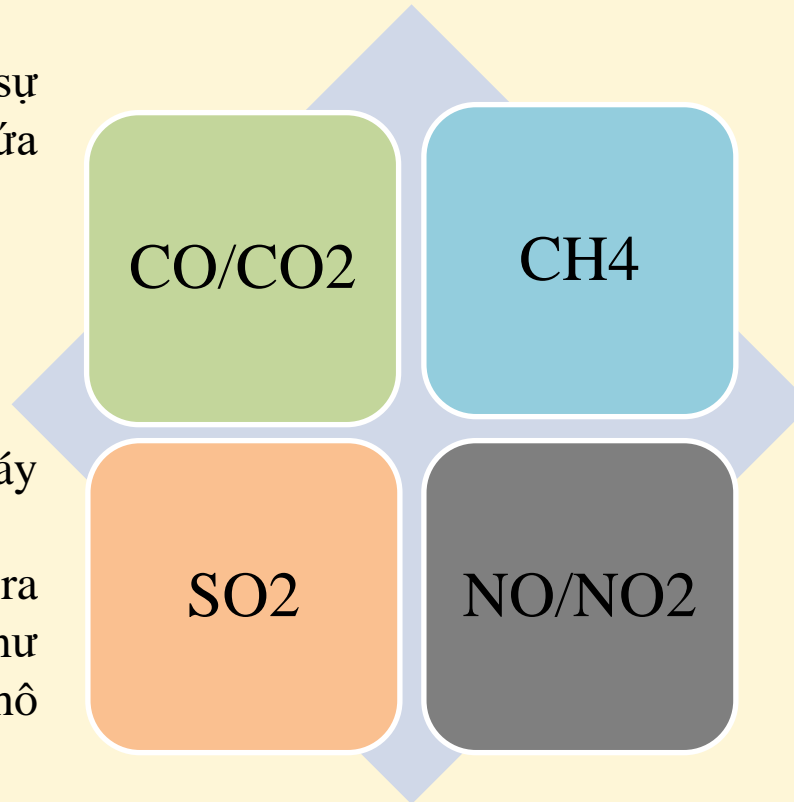
Từ các hoạt động nông nghiệp, công nghiệp; giao thông; sản xuất tại làng nghề và từ các hoạt động trong sinh hoạt của các hộ gia đình

Con người vừa là yếu tố gây nên nhưng cũng chính là nạn nhân của việc không khí bị ô nhiễm

Một số tác nhân gây ô nhiễm không khí

- ✓ CO là khí độc, sinh ra do sự cháy không hoàn toàn của carbon và các hợp chất chứa carbon.
- ✓ CO₂ là khí nhà kính sinh ra do sự cháy của carbon và các hợp chất chứa carbon.

- ✓ SO₂ sinh ra trong quá trình đốt cháy than đá, dầu, khí đốt.
- ✓ Nó là một trong những chất gây ra mưa axit và bệnh cho người như viêm phổi, đau mắt, viêm đường hô hấp...



- ✓ Meta (CH₄) là khí nhà kính.
- ✓ Metan có hàng triệu nguồn trên toàn cầu, từ gia súc, vật liệu hữu cơ phân hủy, rác thực phẩm tại bãi rác, khí tự nhiên...
- ✓ NO/NO₂ phát sinh qua việc đốt cháy các nhiên liệu ở nhiệt độ cao, qua quá trình sản xuất hóa học có sử dụng nitơ.
- ✓ NO/NO₂ là loại khí rất độc ảnh hưởng đến sức khỏe của con người.

Hậu quả của ô nhiễm môi trường không khí



Tác hại đối với động thực vật

- ✓ Các hợp chất nguy hiểm như: SO₂, NO₂, CO... có trong không khí ô nhiễm làm tắc nghẽn khí quản và giảm hệ miễn dịch của động vật
- ✓ Khói bụi từ khu công nghiệp còn gây nên hiện tượng mưa axit, những cơn mưa axit làm chết cây cối, ô nhiễm nguồn nước, giết chết các vi sinh vật có lợi trong đất. Làm cho việc nuôi trồng bị ảnh hưởng, giảm sản lượng, mất mùa...



Tác hại đối với con người

- ✓ Hậu quả của ô nhiễm môi trường không khí đối với con người là rất nghiêm trọng, ô nhiễm môi trường không khí chính là tác nhân chính khiến cho tỷ lệ người mắc bệnh về hô hấp, ung thư... ngày càng tăng. Chúng còn tác động lên hệ thần kinh trung ương, làm tăng nguy cơ mắc bệnh Alzheimer, Parkinson, tự kỷ hay dễ cáu gắt.
- ✓ Khí nhà kính gây biến đổi khí hậu làm nước biển dâng đồng thời khiến các hiện tượng thời tiết xấu trở nên cực đoan và khắc nghiệt hơn, Từ đó, làm ảnh hưởng tới các hoạt động sản xuất và cuộc sống của con người

Một số nghiên cứu ô nhiễm không khí trong và ngoài nước

01

Nghiên cứu ngoài nước

- “Giám sát phát thải CO₂ và CH₄ do con người tạo ra bằng các quan sát GOSAT”
Rajesh Janardanan & cs. (2017)
- Janne Hakkarainen & cs. (2016) đã trình bày một quan sát trực tiếp về CO₂ do con người tạo ra từ Đài quan sát carbon trên quỹ đạo-2 (OCO-2)
- ...

02

Nghiên cứu trong nước

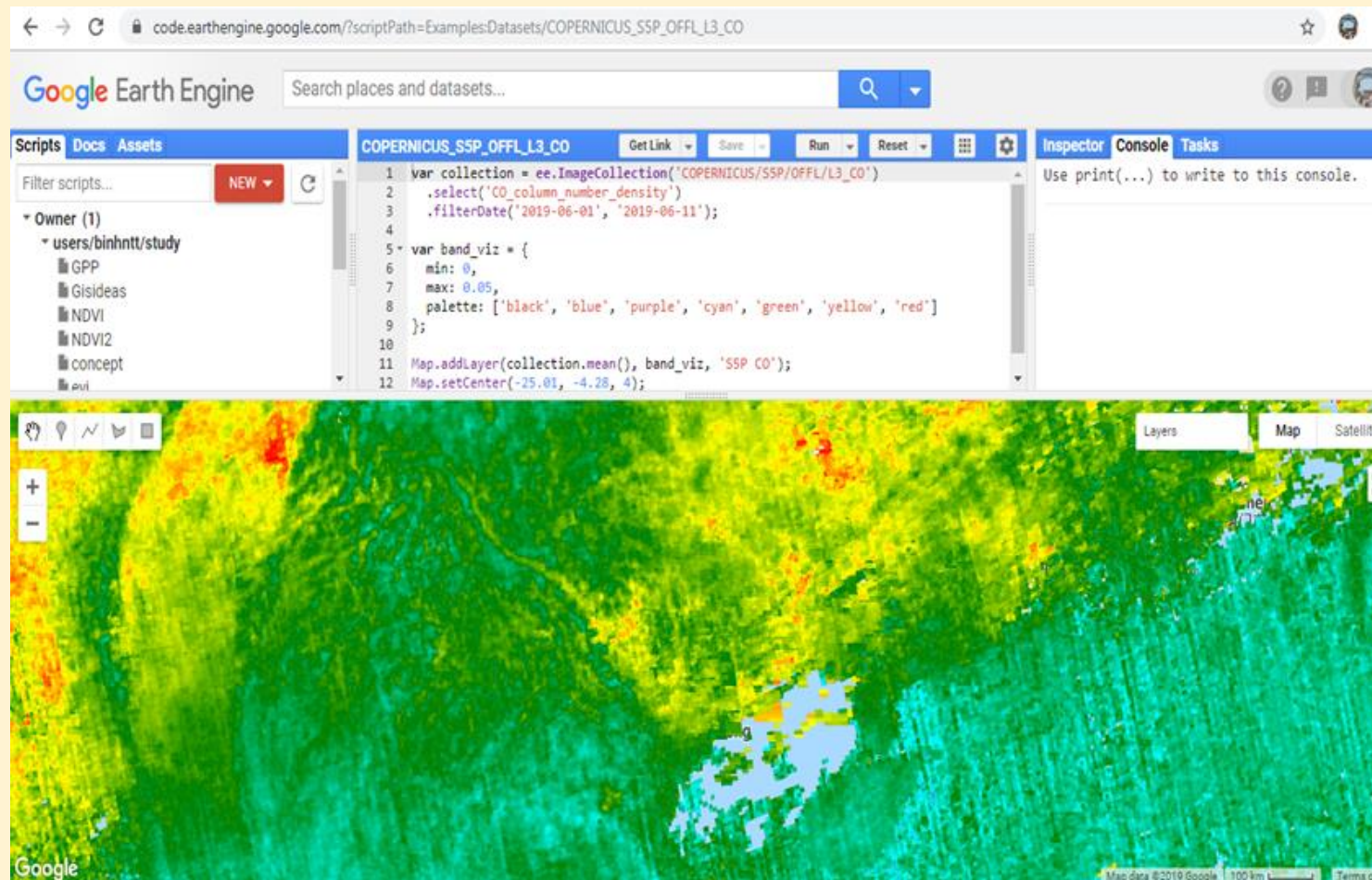
- Doãn Hà Phong, Hoàng Thanh Tùng & Nguyễn Bằng (2014). “Lựa chọn các tham số đầu vào cho mô hình hồi quy tính toán nồng độ CO₂ khu vực Tây Nguyên Hội thảo khoa học Quốc gia về Khí tượng, Thủy văn, Môi trường và Biến đổi khí hậu Hà Nội, Việt Nam”.
- Dương Hồng Sơn, Lê Ngọc Cầu, Lê Văn Quy & Lê Văn Linh (2013). “Nghiên cứu đánh giá ảnh hưởng của ô nhiễm không khí xuyên biên giới đến miền Bắc Việt Nam”
- ...

Dữ liệu vệ tinh Sentinel 5P trong xác định hàm lượng một số thành phần khí độc hại.

- **Vệ tinh Sentinel-5P:** Được phóng vào quỹ đạo năm 2017 và là vệ tinh chuyên về quan trắc khí quyển.
- Vệ tinh được thiết kế và mang theo bộ cảm biến đa phổ cải tiến Tropomi, có khả năng xác định dấu vết của nhiều thành phần khác nhau trong khí quyển dựa trên phổ điện từ nhằm xác định các chất gây ô nhiễm không khí với độ chính xác không gian cao.
- Dữ liệu từ vệ tinh Sentinel 5P có thể cung cấp các thông tin định tính và định lượng về tầng ô-zon và các yếu tố chất lượng không khí như: NO₂, SO₂, Formalaldehyde (H₂CO), sol khí (Aerosol), CO, Methane (CH₄),... trong đó các chất khí như NO₂, SO₂, Formalaldehyde, CO, và CH₄ là các thành phần khí độc hại. Sentinel-5P có thể cung cấp dữ liệu tại một khu vực bất kỳ trên thế giới với chu kỳ 16 ngày.
- Dữ liệu vệ tinh Sentinel-5P được [European Union/ESA/Copernicus cung cấp](#) trên nền tảng [Google Earth Engine](#) (GEE), cùng một số công cụ để xử lý dữ liệu Sentinel 5P.



Dữ liệu vệ tinh Sentinel 5P trong xác định hàm lượng một số thành phần khí độc hại.



Hình 2.3: Ví dụ gọi dữ liệu Sentinel 5P thành phần CO bằng GEE.

Dữ liệu vệ tinh Sentinel 5P trong xác định hàm lượng một số thành phần khí độc hại.



Hình 2.4: Quy trình xử lý dữ liệu Sentinel-5P

THỰC NGHIỆM SỬ DỤNG TƯ LIỆU VIỄN THÁM THÀNH LẬP BẢN ĐỒ PHÂN BỐ SO₂, NO₂ KHU VỰC HÀ NỘI



Tổng quan khu vực nghiên cứu

- Vị trí địa lý, đặc điểm tự nhiên, đặc điểm kinh tế xã hội và tình hình ô nhiễm không khí tại Hà Nội

Tư liệu sử dụng

- Sử dụng dữ liệu Sentinel 5P từ nhà cung cấp là: European Union/ESA/Copernicus
- Dữ liệu Bản đồ địa hình tỉ lệ 1:250 000 khu vực TP. Hà Nội
- Dữ liệu trạm quan trắc không khí

Thành lập bản đồ một số tác nhân gây ô nhiễm.

- Thực nghiệm thành lập bản đồ phân bố NO₂ và SO₂ khu vực Hà Nội

Đánh giá độ chính xác

Tổng quan khu vực nghiên cứu

□ Vị trí địa lý:

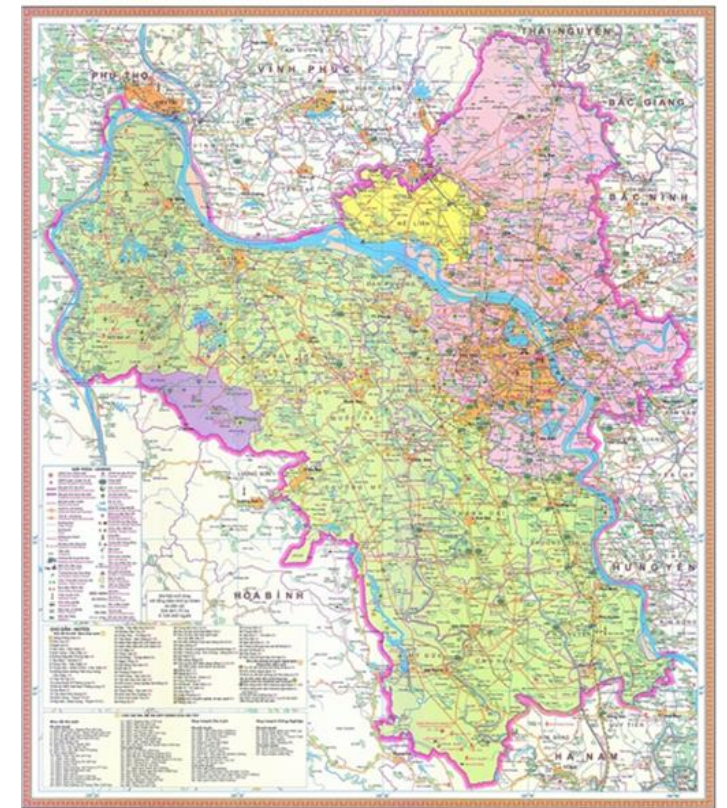
- Hà Nội là thủ đô, thành phố trực thuộc trung ương và là một đô thị loại đặc biệt của Việt Nam. Hà Nội nằm về phía tây bắc của trung tâm vùng đồng bằng châu thổ sông Hồng, với địa hình bao gồm vùng đồng bằng trung tâm và vùng đồi núi ở phía bắc và phía tây thành phố.

□ Đặc điểm tự nhiên:

- Địa hình của Hà Nội thấp dần theo hướng từ Bắc xuống Nam và từ Tây sang Đông. Phần lớn diện tích Hà Nội là đồng bằng thấp, chỉ có một số huyện ở phía Bắc và phía Tây thành phố có địa hình đồi núi.
- Ngoài sông Hồng là con sông chính thì Hà Nội còn có rất nhiều sông nhỏ khác như sông Đáy, sông Đuống, sông Cầu... Hà Nội cũng là một thành phố đặc biệt nhiều đầm hồ, dấu vết còn lại của các dòng sông cổ đóng vai trò quan trọng trong cảnh quan đô thị.
- Khí hậu Hà Nội mang đặc điểm của khí hậu nhiệt đới gió mùa, thời tiết có sự khác biệt rõ ràng giữa mùa nóng và mùa lạnh.

□ Đặc điểm kinh tế xã hội:

- Hà Nội là trung tâm chính trị, kinh tế, văn hóa và giáo dục quan trọng của Việt Nam, là thành phố đông dân thứ hai và có mật độ dân số cao thứ hai cả nước, nhưng dân cư phân bố không đồng đều.



Hình 3.1: Bản đồ hành chính thành phố Hà Nội

Tình hình ô nhiễm không khí tại Hà Nội :

Hoạt động sản xuất công nghiệp

Giao thông đô thị

Hoạt động xây dựng

Hoạt động sinh hoạt và dịch vụ của cộng đồng

Nguyên nhân chất lượng không khí Hà Nội hiện đang suy giảm một cách nhanh chóng

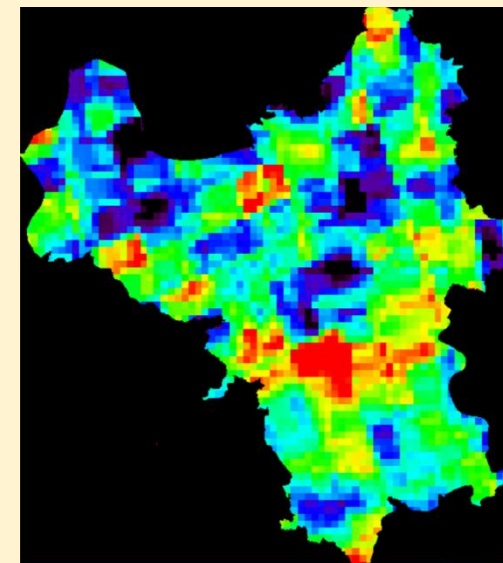
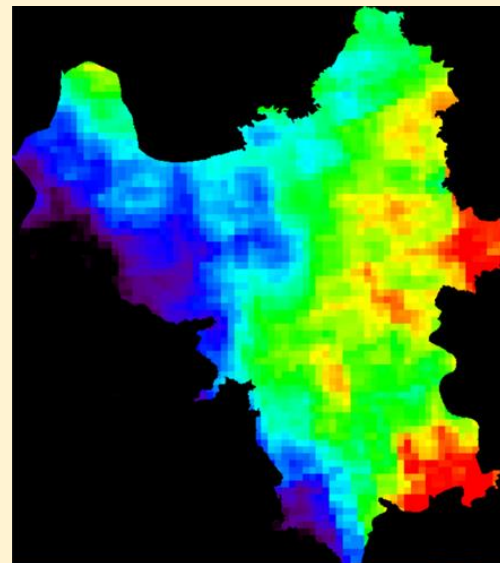


Tư liệu sử dụng

Tư liệu ảnh viễn thám

❖ Dữ liệu Sentinel 5P từ nhà cung cấp là European Union/ESA/Copernicus

❖ Hình 3.2: Dữ liệu từ vệ tinh Sentinel 5P sau khi xử lý (NO₂ trái và SO₂ phải)



Tư liệu Bản đồ

❖ Dữ liệu Bản đồ địa hình tỉ lệ 1:250 000 khu vực thành phố Hà Nội



Các tư liệu khác:

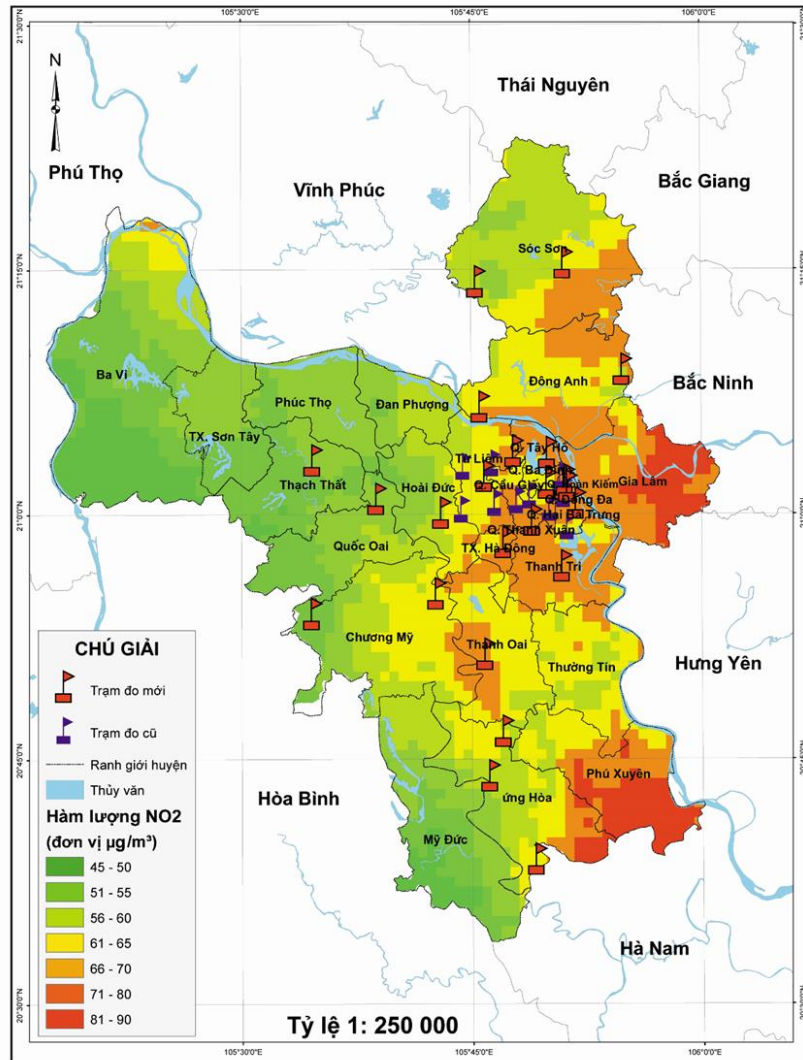
❖ Dữ liệu trạm quan trắc chất lượng không khí



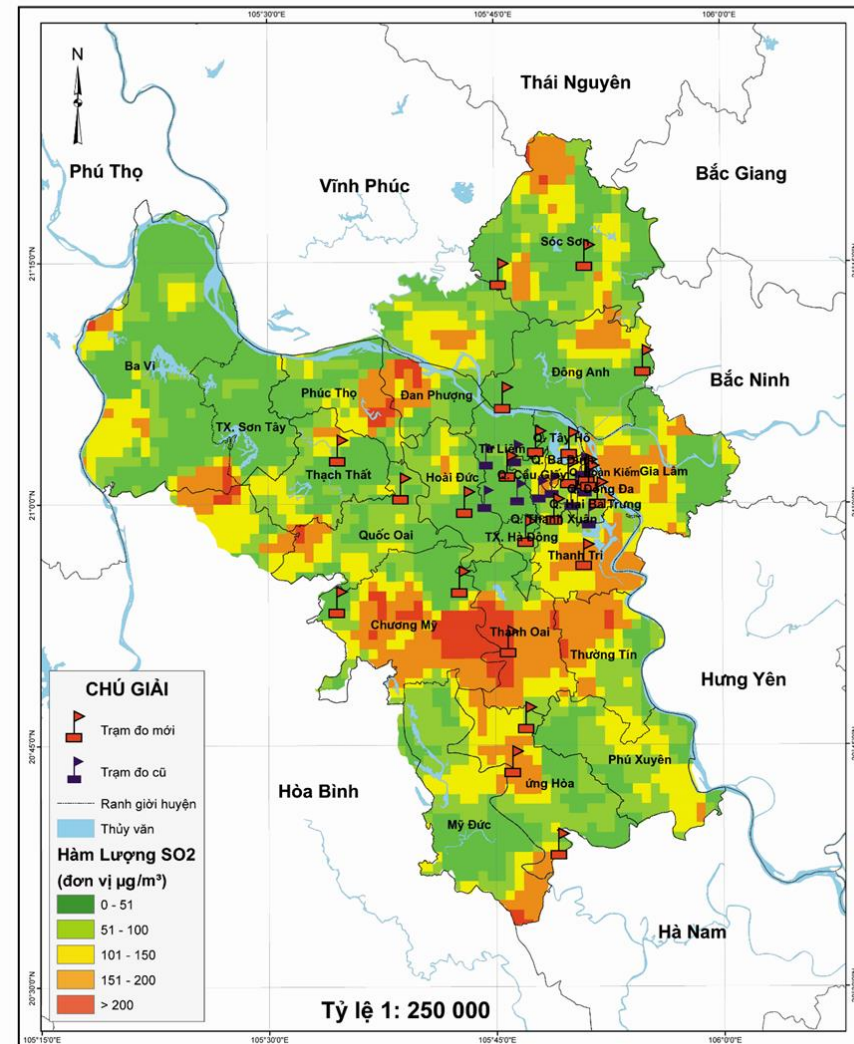
Thành lập bản đồ một số tác nhân gây ô nhiễm

Thực nghiệm thành lập bản đồ phân bố khí NO₂ và SO₂ trong không khí khu vực Hà Nội

**BẢN ĐỒ NỒNG ĐỘ KHÍ NO₂ TRONG KHÔNG KHÍ KHU VỰC HÀ NỘI
THÁNG 12 NĂM 2021**



**BẢN ĐỒ NỒNG ĐỘ KHÍ SO₂ TRONG KHÔNG KHÍ KHU VỰC HÀ NỘI
THÁNG 12 NĂM 2021**



Thành lập bản đồ một số tác nhân gây ô nhiễm

- Quan sát trên bản đồ, thấy hàm lượng NO₂ cao tập trung chủ yếu tại Gia Lâm và Phú Xuyên nơi có các khu công nghiệp và làng nghề phát triển, một phần ngoại thành là Thanh Oai và Sóc Sơn cũng bị ảnh hưởng bởi các cụm công nghiệp, bãi rác trong khi khu vực nội thành ảnh hưởng phần lớn bởi lượng khí thải của các phương tiện tham gia giao thông. Tuy nhiên, mức NO₂ vẫn đạt mức cho phép khi chiếu theo tiêu chuẩn chất lượng không khí xung quanh của Việt Nam.
- Khác với NO₂, hàm lượng SO₂ cao lại tập trung tại vòng cung quanh khu vực các quận huyện nội thành Hà Nội cũng là nơi có các cụm công nghiệp hoạt động. Thanh Trì và Gia Lâm có nhiều cơ sở sản xuất nhỏ sử dụng than là hai huyện dẫn đầu về ô nhiễm SO₂. Tây Hồ, Bắc Từ Liêm, Nam Từ Liêm là một trong những quận ít ô nhiễm nhất. Thị xã Hà Đông cũng ít ô nhiễm vì dân cư còn thưa thớt, nhiều ao hồ và đất nông nghiệp.
- Nhìn chung tại thời điểm thành lập bản đồ nồng độ khí SO₂ và NO₂ ở mức an toàn đảm bảo trong ngưỡng nồng độ trung bình theo giờ.

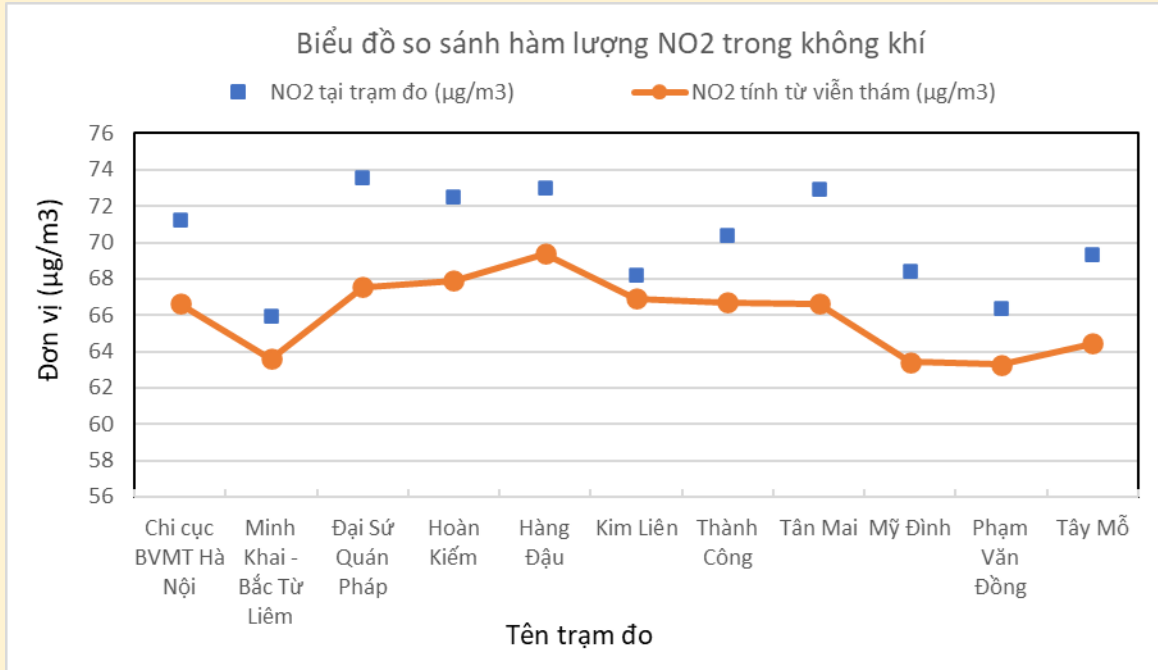
Đánh giá độ chính xác

Hàm lượng NO2 trích xuất từ dữ liệu ảnh và dữ liệu thực đo tại trạm quan trắc

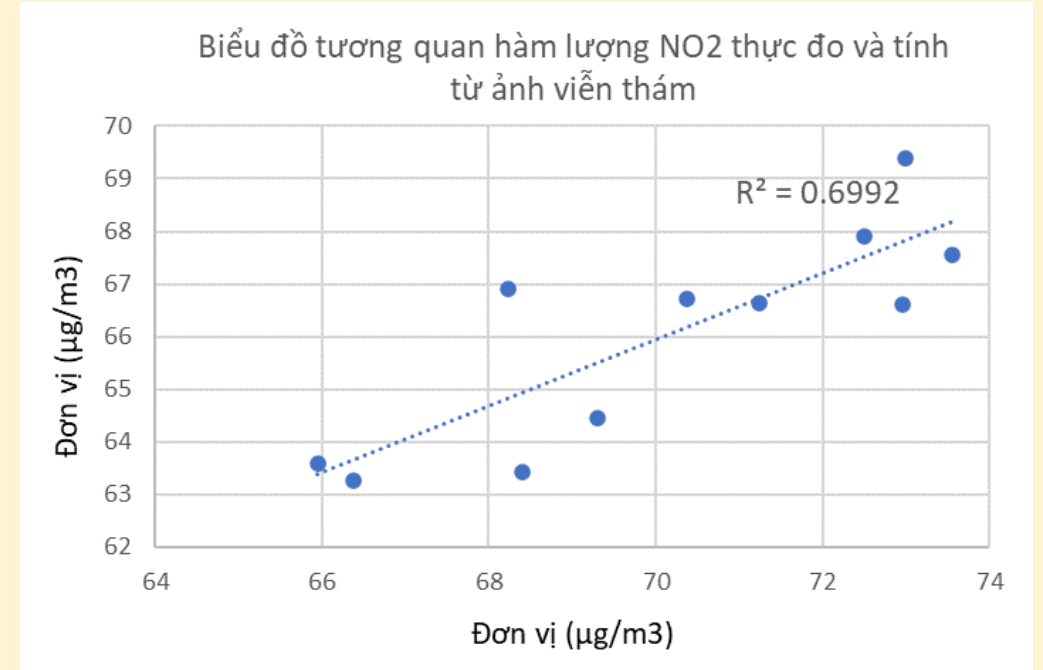
TT	Tên trạm	Hàm lượng NO2 trích xuất từ dữ liệu ảnh ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Hàm lượng NO2 thực đo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Địa chỉ	Tọa độ
1	Chi cục BVMT Hà Nội	66.6241	71,2448	17 Trung Yên 3, Trung Hoà, quận Cầu Giấy, Hà Nội.	21.0152, 105.7999
2	Minh Khai - Bắc Từ Liêm	63.5936	65,9501	UBND Phường Minh Khai, quận Bắc Từ Liêm, Hà Nội	21.05, 105.74
3	Đại Sứ Quán Pháp	67.5570	73,5556	57 Trần Hưng Đạo	21.0213, 105.8509
4	Hoàn Kiếm	67.9132	72,4937	Công An quận Hoàn Kiếm	21.0263, 105.8515
5	Hàng Đậu	69.3779	72,9858	Công An phường Hàng Mã	21.0399, 105.8473
6	Kim Liên	66.9109	68,2346	Trường mầm non Kim Liên	21.0074, 105.8358
7	Thành Công	66.7145	70,3758	Công viên hồ Thành Công	21.0197, 105.8147
8	Tân Mai	66.6159	72,9543	UBND Phường Hoàng Minh Thụ	20.9883, 105.8549
9	Mỹ Đình	63.4222	68,4012	Công ty điện lực Nam Từ Liêm	21.0269, 105.7731
10	Phạm Văn Đồng	63.2643	66,3752	36A, Phạm Văn Đồng	21.05, 105.782
11	Tây Mỗ	64.4383	69,2982	Tây Mỗ, Nam Từ Liêm	21.0058, 105.7485

Đánh giá độ chính xác

Hàm lượng NO₂ trích xuất từ dữ liệu ảnh và dữ liệu thực đo tại trạm quan trắc



Hình 3.2: So sánh hàm lượng NO₂ đo viễn tại trạm và hàm lượng NO₂ tính được từ ảnh thám



Hình 3.3: Tương quan giữa hàm lượng NO₂ đo tại các trạm và hàm lượng NO₂ tính được từ ảnh viễn thám

- Giá trị tính toán trên ảnh viễn thám nhìn chung thấp hơn so với giá trị thực đo tại các trạm. Giá trị tương quan giữa số liệu thực đo và tính toán của NO₂ là khoảng 0.7

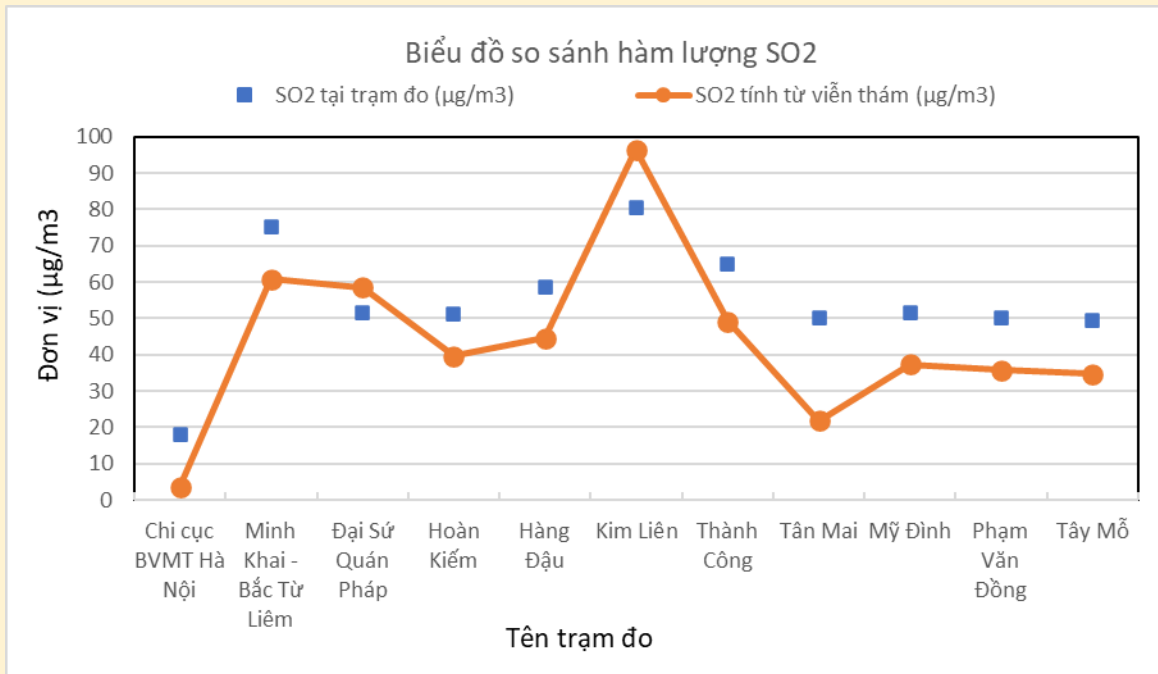
Đánh giá độ chính xác

Hàm lượng SO₂ trích xuất từ dữ liệu ảnh và dữ liệu thực đo tại trạm quan trắc

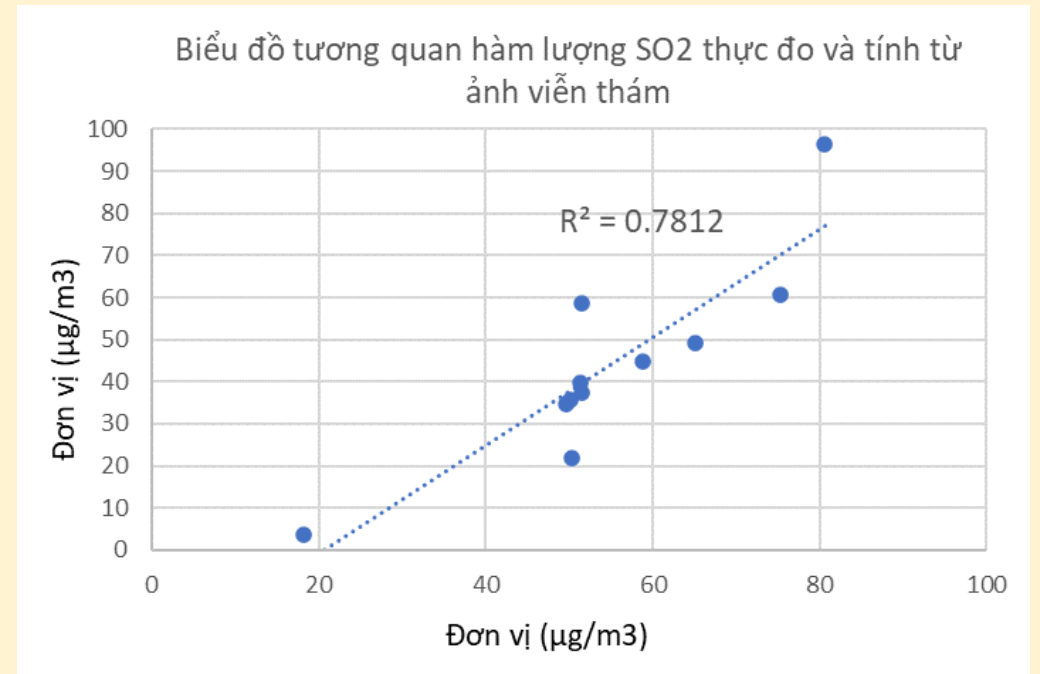
TT	Tên trạm	Hàm lượng SO ₂ trích xuất từ dữ liệu ảnh (µg/m ³)	Hàm lượng SO ₂ thực đo (µg/m ³)	Địa chỉ	Tọa độ
1	Chi cục BVMT Hà Nội	3.6815	18,13	17 Trung Yên 3, Trung Hoà, quận Cầu Giấy, Hà Nội.	21.0152, 105.7999
2	Minh Khai - Bắc Từ Liêm	60.8021	75,2371	UBND Phường Minh Khai, quận Bắc Từ Liêm, Hà Nội	21.05, 105.74
3	Đại Sứ Quán Pháp	58.4763	51,5584	57 Trần Hưng Đạo	21.0213, 105.8509
4	Hoàn Kiếm	39.5891	51,3327	Công an quận Hoàn Kiếm	21.0263, 105.8515
5	Hàng Đậu	44.6492	58,77	Công an phường Hàng Mã	21.0399, 105.8473
6	Kim Liên	96.4267	80,5872	Trường mầm non Kim Liên	21.0074, 105.8358
7	Thành Công	49.0828	65,0532	Công viên hồ Thành Công	21.0197, 105.8147
8	Tân Mai	21.8404	50,2775	UBND Phường Hoàng Minh Thụ	20.9883, 105.8549
9	Mỹ Đình	37.2971	51,4432	Công ty điện lực Nam Từ Liêm	21.0269, 105.7731
10	Phạm Văn Đồng	35.8087	50,1982	36A, Phạm Văn Đồng	21.05, 105.782
11	Tây Mỗ	34.7208	49,5576	Tây Mỗ, Nam Từ Liêm	21.0058, 105.7485

Đánh giá độ chính xác

Hàm lượng SO₂ trích xuất từ dữ liệu ảnh và dữ liệu thực đo tại trạm quan trắc



Hình 3.4: So sánh hàm lượng SO₂ đo viễn tại trạm và hàm lượng SO₂ tính được từ ảnh thám



Hình 3.5: Tương quan giữa hàm lượng SO₂ đo tại các trạm và hàm lượng SO₂ tính được từ ảnh viễn thám

- Giá trị tính toán trên ảnh viễn thám nhìn chung thấp hơn so với giá trị thực đo tại các trạm. Giá trị tương quan giữa số liệu thực đo và tính toán của SO₂ là khoảng 0.78



Kết luận

1

✓ Nghiên cứu đã trình bày kết quả phân bố nồng độ khí NO₂, SO₂ từ các ảnh vệ tinh bằng công nghệ viễn thám, qua đó cho thấy tính ứng dụng cao cho bài toán nội suy nồng độ các chất khí gây ô nhiễm môi trường bằng công cụ hữu ích này.

2

✓ Số điểm quan trắc mặt đất khá ít (11 điểm), do đó, phương trình hồi quy chưa thuyết phục lắm, điều này chắc chắn có thể làm cho độ chính xác của kết quả mô phỏng phân bố không gian từ ảnh vệ tinh viễn thám chưa được tốt. Tuy nhiên trong điều kiện còn ít các trạm quan trắc việc đánh giá tình hình ô nhiễm SO₂, NO₂ hiện nay chỉ dựa vào các điểm đo bán thường xuyên khó có thể biết được tình hình ô nhiễm tại mọi nơi trên toàn thành phố. Đồng thời với việc đầu tư cho trạm quan trắc tự động khá tốn kém, thì với ưu điểm của ảnh vệ tinh, chụp ảnh trên toàn khu vực, với các phương pháp xử lý và tính toán đã được kiểm nghiệm trên thế giới nhiều năm qua, phương pháp của nghiên cứu này là một sự bổ sung vào các phương pháp quan trắc để có thể góp phần đánh giá tình hình ô nhiễm NO₂, SO₂.



Kết luận

3

- ✓ Ứng dụng công nghệ viễn thám trong thành lập bản đồ phân bố các chất gây ô nhiễm không khí là một giải pháp phù hợp vì có thể cập nhật thông tin một cách nhanh chóng và tương đối chính xác. Tuy nhiên, cũng có những hạn chế khách quan như trong điều kiện khí hậu nhiệt đới gió mùa như ở Việt Nam, thời tiết có nhiều mây che đã làm ảnh hưởng đến kết quả quan trắc của vệ tinh.

4

- ✓ Bản đồ phân bố các chất khí độc hại gây ô nhiễm có thể là nguồn tư liệu hỗ trợ hiệu quả cho công tác quy hoạch và quản lý đô thị cho từng đối tượng như giao thông, xây dựng, công nghiệp, dân cư và cây xanh, mặt nước... Từ đó ngăn ngừa và giảm thiểu ô nhiễm không khí ở cả khu vực nội đô và các vùng phụ cận, nâng cao sức khỏe và chất lượng cuộc sống cho người dân.



Kiến nghị

- ❑ Do hạn chế về dữ liệu quan trắc nên việc kiểm chứng độ chính xác trên một diện rộng còn nhiều khó khăn, các trạm đo mới chỉ đặt và đưa vào hoạt động chủ yếu ở khu vực nội thành, cần bổ sung thêm các trạm tại nhiều khu vực khác.
- ❑ Bổ sung thêm nguồn ảnh độ phân giải cao giúp quá trình nội suy nồng độ các khí ô nhiễm được chính xác hơn.
- ❑ Có thể đưa dự báo chất lượng không khí trở thành phổ biến như bản tin thời tiết, giúp người dân và các nhà nghiên cứu dễ dàng theo dõi và thu thập số liệu.
- ❑ Giảm thiểu hoặc cải thiện chất lượng các chất có hại trong không khí bằng việc trồng thêm cây xanh và kiểm soát việc xả khí thải từ các phương tiện giao thông, các cụm khu công nghiệp, làng nghề thủ công hoặc tăng cường công tác thanh tra kiểm tra xử lý mạnh các hành vi gây ô nhiễm môi trường.



*Cảm ơn đã chú ý
lắng nghe!*