TẠP CHÍ
KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN

Bài báo khoa học

Đánh giá chất lượng không khí tại Thành phố Hạ Long, Tỉnh Quảng Ninh giai đoạn 2016–2019

Dương Thị Huyền Trang[1], Đỗ Hữu Tuấn[1]*

[1] Khoa môi trường, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội. Địa chỉ: 334 Nguyễn Trãi, Thanh Xuân Hà Nội; duongthihuyentrang_t61@hus.edu.vn; tuandh@vnu.edu.vn

*Tác giả liên hệ: tuandh@vnu.edu.vn; Tel.: +84–2438584995
Ban Biên tập nhận bài: 12/3/2022; Ngày phản biện xong: 24/3/2022; Ngày đăng bài: 25/4/2022

Tóm tắt: Ô nhiễm không khí tại các thành phố lớn là vấn đề đáng báo động, đặc biệt là tại các nước kém phát triển và đang phát triển. Tại Việt Nam chất lượng không khí tại các thành phố lớn cũng đang là vấn đề nổi cộm. Việc đánh giá chất lượng không khí tại các thành phố là vấn đề cấp thiết cần được quan tâm. Nghiên cứu này tiến hành đánh giá chất lượng không khí tại thành phố Hạ Long, tỉnh Quảng Ninh từ năm 2016–2019 bằng phân tích thống kê, so sánh với quy chuẩn Việt Nam qua các chỉ số riêng lẻ. Kết quả nghiên cứu cho thấy chất lượng không khí tại thành phố Hạ Long, tỉnh Quảng Ninh về cơ bản có chất lượng tốt. Hầu hết các thông số quan trắc đều dưới mức quy chuẩn. Tuy nhiên Thànhh phố đang có dấu hiệu ô nhiễm bụi tại một số địa điểm quan trắc. Các nguồn phát thải chính cần được quan tâm kiểm soát như khai thác than, khu công nghiệp, hoạt động du lịch và giao thông vận tải.

Từ khóa: Chất lượng không khí; Môi trường không khí; Ô nhiễm không khí; Hạ Long.

1. Mở đầu

Ô nhiễm không khí là một trong những vấn đề cấp bách ảnh hưởng tới sức khỏe mà con người đang phải đối mặt. Theo Tổ chức Y tế Thế giới, 92% dân số thế giới sống trong môi trường không khí độc hại, hàng năm ô nhiễm không khí là nguyên nhân gây tử vong cho 7 triệu người [1]. Tại các quốc gia kém phát triển 98% trẻ em dưới 5 tuổi hít thở không khí độc hại, là nguyên nhân tử vong của 600.000 trẻ em dưới 15 tuổi mỗi năm [2]. Ô nhiễm không khí cũng gây thiệt hại 5 nghìn tỉ đô la mỗi năm trên toàn thế giới [3]. Ô nhiễm không khí có thể gây ra các vấn đề nghiêm trọng về sức khỏe [4–8] , thu nhập [8–9], phát triển kinh tế [10–11], sự di cư của người dân để tránh ô nhiễm [12–13]. Đối với các vấn đề môi trường khu vực và toàn cầu, ô nhiễm không khí gây tác động đến các hệ sinh thái [14–17], biến đổi khí hậu và nóng lên toàn cầu [18–19].

Tại Châu Á, chất lượng không khí được đánh giá là thấp nhất thế giới. Năm 2019, trong 355 thành phố được đánh giá tại Châu Á chỉ có 6 thành phố đạt yêu cầu về chất lượng không khí theo tiêu chuẩn của WHO. Trong 30 thành phố ô nhiễm nhất thế giới năm 2019, khu vự Nam Á có 27 thành phố. Bangladesh, Pakistan, Mông Cổ, Afghanistan và Ấn Độ được đánh giá là những quốc gia ô nhiễm không khí nghiêm trọng nhất thế giới, Việt Nam đứng thứ 15 trong danh sách các quốc gia ô nhiễm PM 2.5 nhất [20]. Trong các thủ đô trên thế giới, Delhi (Ấn Độ), Dhaka (Bangladesh) là 2 thủ đô ô nhiễm nhất.

Tại Việt Nam, chất lượng không khí tại các đô thị lớn thường xuyên bị ô nhiễm đặc biệt là bụi PM10 và PM 2.5. Mức độ ô nhiễm bụi có xu hướng tăng từ 2017–2019 [21]. Thủ đô

Hà Nội được đánh giá mức độ ô nhiễm đứng thứ 7 thế giới với chỉ số PM 2.5 [20]. Trong năm 2019, số ngày có chỉ số chất lượng không khí (Air Quality Index– AQI) ở mức kém và xấu chiếm 30,5%, một số ngày có chất lượng không khí ở mức xấu và rất xấu [21]. Từ đó cho thấy, ô nhiễm không khí là vấn đề cấp bách tại Việt Nam.

Thành phố Hạ Long, là trung tâm kinh tế, văn hóa của tỉnh Quảng Ninh với tốc độ phát triển cao với nhiều loại hình kinh tế, phương tiện vận chuyển. Việc quan trắc đánh giá chất lượng không khí tại thành phố Hạ Long là việc hết sức quan trọng và cấp thiết. Do đó, bằng việc sử dụng phương pháp đánh giá so sánh, phương pháp thống kê, mục tiêu của nghiên cứu này bao gồm: (1) Đánh giá chất lượng môi trường không khí tại Thành phố Hạ Long, tỉnh Quảng Ninh giai đoạn 2016–2019; (2) Đánh giá diễn biến chất lượng không khí theo mùa và bước đầu xác định các nguồn phát thải chính ra môi trường không khí tại khu vực nghiên cứu.

2. Phương pháp nghiên cứu

2.1. Thu thập số liệu nghiên cứu

Dữ liệu quan trắc môi trường không khí giai đoạn 2016–2019 được thu thập từ hệ thống quan trắc môi trường không khí liên tục, tự động 24/24 và quan trắc định kỳ chủ động của Thành phố Hạ Long, tỉnh Quảng Ninh được thu thập với các thông số: Tiếng ồn, SO_2, NO_2, O_3, tổng bụi TSP [22–25]. Điều tra, khảo sát tại các điểm quan trắc môi trường không khí, nghiên cứu địa hình, đặc điểm của thành phố Hạ Long để có những so sánh đánh giá phù hợp.

2.2. Phương pháp xử lý số liệu

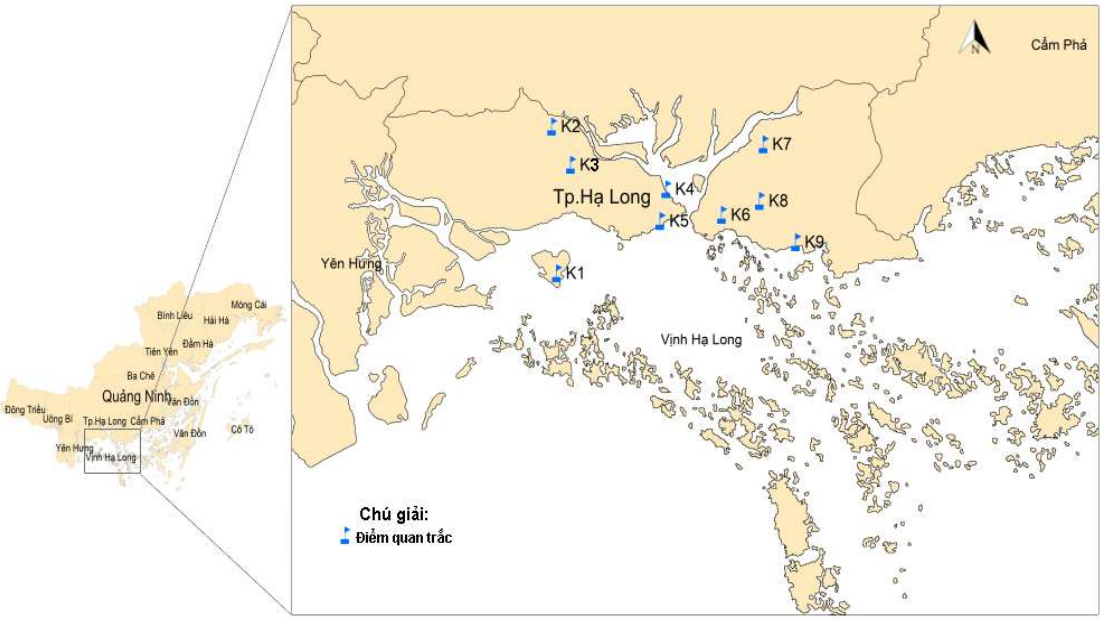
Dữ liệu quan trắc môi trường không khí trong giai đoạn 4 năm (2016–2019) được xử lý thống kê cơ bản bằng phương pháp lập trình thống kê R để loại bỏ sai số, các giá trị ngoại biên. Các kết quả tính toán được so sánh với QCVN 05:2013/BTNMT về chất lượng môi trường không khí xung quanh từ đó đánh giá chất lượng môi trường không khí của khu vực.

2.3. Phạm vi nghiên cứu

Các trạm quan trắc chất lượng không khí của các vùng thuộc khu vực thành phố Hạ Long. Vị trí các trạm quan trắc được trình bày tại Bảng 1 và Hình 1.

Bảng 1. Vị trí địa lý của các trạm quan trắc khu vực thành phố Hạ Long.

STT	Tên điểm	KH	Vị trí	
			Kinh độ	Vĩ độ
1	Khu du lịch Tuần Châu	K1	20.9264	106.9882
2	Khu dân cư phía Tây Khu Công nghiệp Việt Hưng	K2	21.0078	106.9853
3	Khu dân cư khu 2 phường Hà Khẩu	K3	20.9866	106.9964
4	Khu vực cảng Cái Lân	K4	20.9731	107.0528
5	Khu du lịch Bãi Cháy	K5	20.9554	107.0493
6	Khu vực Ngã tư Loong Toòng	K6	20.9589	107.0856
7	Khu dân cư Đôi Cây Phường Hà Khánh	K7	20.9980	107.1103
8	Chợ Hà Lầm	K8	20.9666	107.1080
9	Khu dân cư khu 6 – phường Hồng Hà	K9	20.9437	107.1294



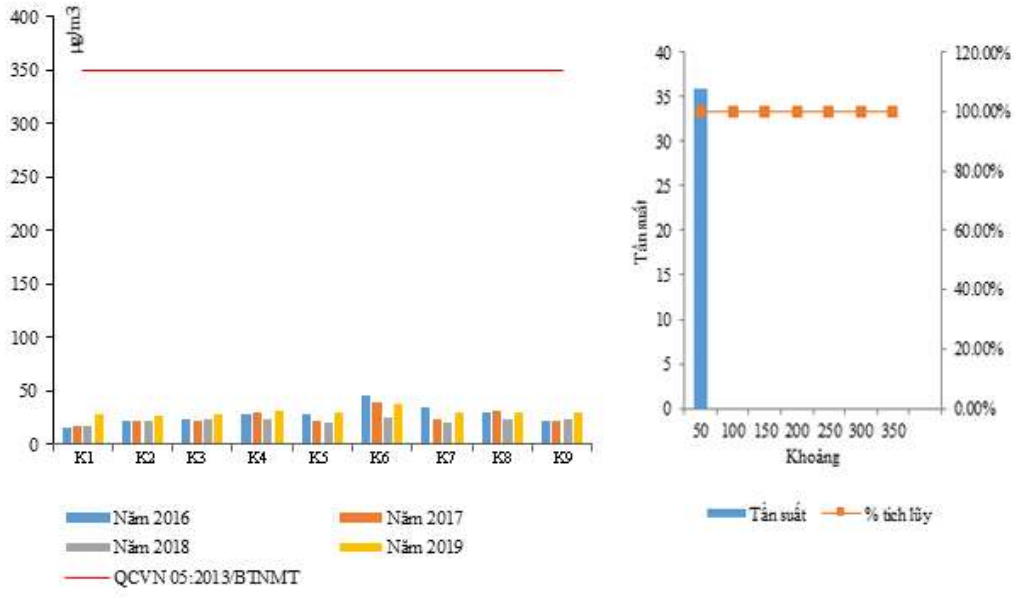
Hình 1. Vị trí các điểm quan trắc môi trường không khí tại thành phố Hạ Long, tỉnh Quảng Ninh.

3. Kết quả nghiên cứu

3.1. Đánh giá chất lượng không khí thành phố Hạ Long, tỉnh Quảng Ninh

3.1.1. Nồng độ khí SO_2

Nồng độ SO_2 trung bình 1 giờ trong 4 năm dao động trong khoảng 16–30 µg/m^3 nằm trong GHCP của QCVN 05:2013/BTNMT về chất lượng không khí xung quanh (giới hạn 350 µg/m^3). Năm 2016, năm 2017 nồng độ của SO_2 tăng cao nhưng vẫn nằm trong giới hạn cho phép.

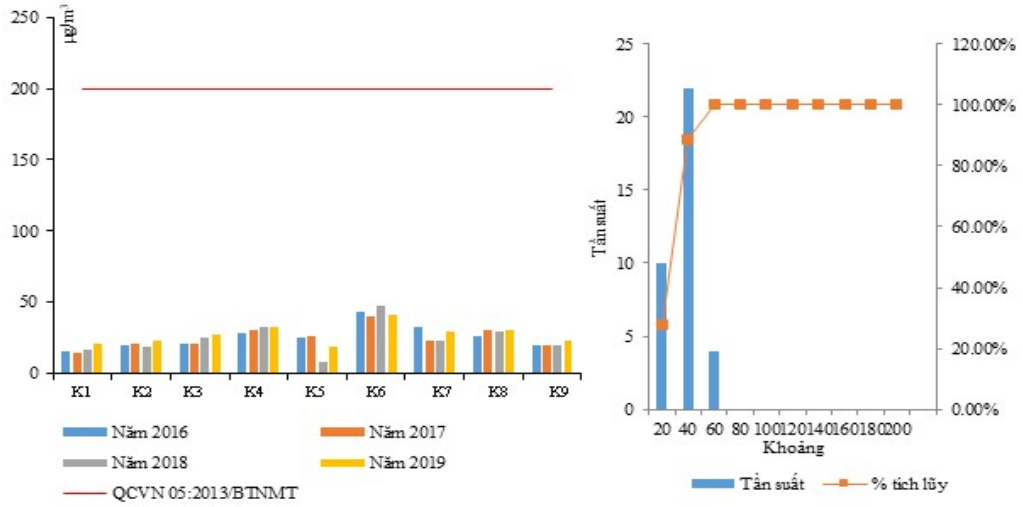


Hình 2. Nồng độ khí SO_2 trung bình năm từ 2016–2019 tại thành phố Hạ Long, tỉnh Quảng Ninh.

Nồng độ SO_2 trung bình năm trong 4 năm 2016–2019 dao động dưới khoảng 50 µg/m^3. Có 100% giá trị quan trắc nằm dưới khoảng 50 µg/m^3 tất cả số mẫu đều nằm trong GHCP của QCVN 05:2013/BTNMT.

3.1.2. Nồng độ NO_2

Nồng độ khí NO_2 trung bình 1 giờ trong 4 năm 2016–2019 tại các vị trí quan trắc dao động từ 14,83–30,51 µg/m^3, nằm trong GHCP của QCVN 05:2013/BTNMT về chất lượng không khí xung quanh (giới hạn 200 µg/m^3). Năm 2018 nồng độ NO_2 cao nhất là 47,45 µg/m^3.

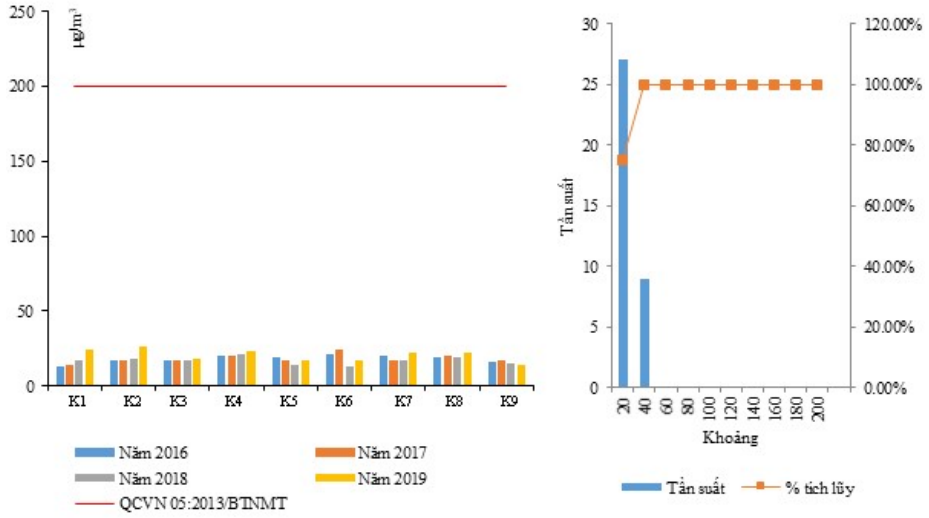


Hình 3. Nồng độ khí NO_2 trung bình năm từ 2016–2019 tại thành phố Hạ Long, tỉnh Quảng Ninh.

Nồng độ nồng độ NO_2 trung bình năm trong 4 năm 2016–2019 dao động trong khoảng từ 20–60 µg/m^3. Trong đó có 27,78% giá trị quan trắc nằm dưới khoảng 20 µg/m^3. Có 88,89% giá trị quan trắc dưới khoảng 40 µg/m^3 và 100% giá trị quan trắc nằm dưới khoảng 60 µg/m. Kết quả trên cho thấy tất cả các mẫu khí NO_2 đều nằm trong GHCP (200 µg/m^3).

3.1.3. Nồng độ O_3

Nồng độ O_3 trung bình 1 giờ trong 4 năm 2016–2019 tại các vị trí quan trắc dao động từ 16,7–21,9 µg/m^3, nằm trong GHCP của QCVN 05:2013/BTNMT – Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng môi trường không khí xung quanh (200 µg/m^3). Nồng độ O_3 có xu hướng giảm dần theo các năm nhưng riêng năm 2019 tại 2 điểm quan trắc đó là: Khu du lịch Tuần Châu (K1) (Vịnh Hạ Long) và Khu dân cư phía Tây KCN Việt Hưng (K2) nồng độ O_3 lại tăng cao lần lượt là 24,6 µg/m^3 và 26,15µg/m^3 tăng 2,7–4,25 µg/m^3 so với các năm trước đó. Mặc dù, nồng độ O_3 vẫn dưới ngưỡng cho phép nhưng đây là một báo hiệu cảnh báo về ô nhiễm môi trường không khí. Nguyên nhân chủ yếu là do hoạt động du lịch và khí thải của khu công nghiệp trong quá trình hoạt động sản xuất.



Hình 4. Nồng độ khí O_3 trung bình năm từ 2016–2019 tại thành phố Hạ Long, tỉnh Quảng Ninh.

Nồng độ trung bình năm trong 4 năm 2016–2019 của nồng độ khí O_3 nằm dao động từ khoảng 20–40µg/m^3. Trong đó có 75% giá trị quan trắc nằm dưới khoảng 20 µg/m^3 và 100% giá trị quan trắc ở dưới khoảng 40µg/m^3. Muốn cải thiện môi trường không khí ta cần tập trung cải thiện khoảng chứa % giá trị quan trắc trên.

3.1.4. Nồng độ khí CO

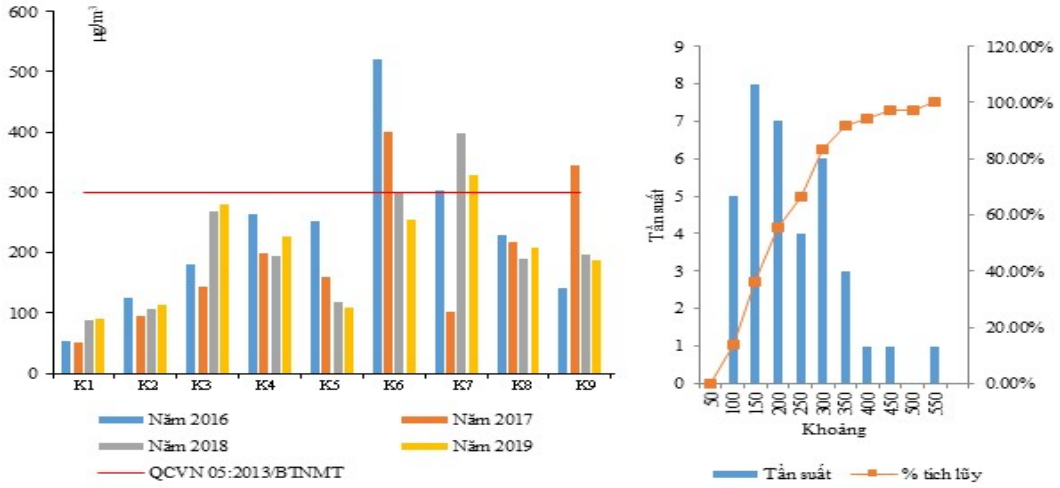
Nồng độ trung bình 1 giờ trong 4 năm của khí CO tại các vị trí quan trắc đều nhỏ hơn GHPH của phương pháp phân tích (< 7000 µg/m^3) và nằm trong GHCP của QCVN 05:2013/BTNMT – Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng không khí xung quanh (giới hạn 30.000 µg/m^3).

3.1.5. Diễn biến nồng độ tổng bụi lơ lửng (TSP)

Tổng bụi lơ lửng (TSP) trung bình 1 giờ trong 4 năm 2016–2019 tại các vị trí quan trắc dao động từ 90–279,75 µg/m^3 đều nằm trong GHCP của QCVN 05:2013/BTNMT – Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng môi trường không khí xung quanh (giới hạn 300 µg/m^3). Nồng độ TSP đang có xu hướng giảm dần vào những năm gần đây. Trong đó, khu vực Ngã tư Loong Toòng năm 2016 tổng bụi lơ lửng (TSP) là 521 µg/m^3 cao nhất trong 4 năm từ 2016–2019. Kết quả thu được của khu vực này năm 2019 còn 255,25 µg/m^3 giảm gần một nửa so với năm 2016. Nồng độ TSP cao thứ 2 trong những năm gần đây phải kể đến là năm 2018 trạm quan trắc khu dân cư Đôi Cây, phường Hà Khánh đạt tới 398,25 µg/m^3 vượt quá GHCP của QCVN 05:2013/BTNMT – Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng môi trường không khí xung quanh (giới hạn 300 µg/m^3).

Nồng độ tổng bụi lơ lửng (TSP) trung bình năm trong 4 năm 2016–2019 nằm dao động từ khoảng 50–550 µg/m^3. Trong đó có 13,8% giá trị quan trắc dưới khoảng 100 µg/m^3. Có 36,11% giá trị quan trắc nằm dưới khoảng 200 µg/m^3. Có 55,56% giá trị quan trắc nằm dưới khoảng 200 µg/m^3. Dưới khoảng 250 µg/m^3 có 66,67% giá trị quan trắc. Có 83,33% giá trị quan trắc nằm dưới khoảng 300 µg/m^3. Kết quả trên cho thấy mức độ tập trung của tổng bụi lơ lửng vẫn nằm trong GHCP của QCVN 05:2013/BTNMT. Tuy nhiên, vẫn còn 16,67% giá trị quan trắc có nồng độ TSP vượt qua ngưỡng cho phép với các khoảng vượt mức như sau: có 8,34% giá trị quan trắc nằm dưới khoảng 350 µg/m^3, dưới khoảng 400 µg/m^3 có 2,77%

giá trị quan trắc, dưới khoảng 450 µg/m^3 có 2,78% gia trị quan trắc và có 2,78% giá trị quan trắc nằm dưới khoảng 550 µg/m^3. Các nguồn thải vào môi trường không khí chủ yếu từ các khu công nghiệp, khu dân cư tại tại thành phố Hạ Long. Theo kết quả quan trắc cho thấy chất lượng không khí tại thành phố Hạ Long, tỉnh Quảng Ninh còn tốt. Hầu hết các thông số đều thấp hơn ngưỡng cho phép, bước đầu ghi nhận một số điểm có dấu hiệu ô nhiễm bụi tại các vị trí K6, K7 và K9. Đặc biệt khu vực ngã tư Long Toong các thông số độ ồn, độ rung, SO_2, CO, NO_2, O_3, TSP luôn cao hơn các khu vực khác trong thành phố. Nguyên nhân được xác định là do hoạt động của giao thông đi lại vì ngã tư Long Toong là nút giao thông quan trọng nối liền 4 phường của thành phố: Yết Kiêu, Trần Hưng Đạo, Cao Thắng và Cao Xanh với mật độ phương tiện đi lại rất đông đúc.



Hình 5. Nồng độ TSP trung bình năm từ 2016–2019 tại thành phố Hạ Long, tỉnh Quảng Ninh.

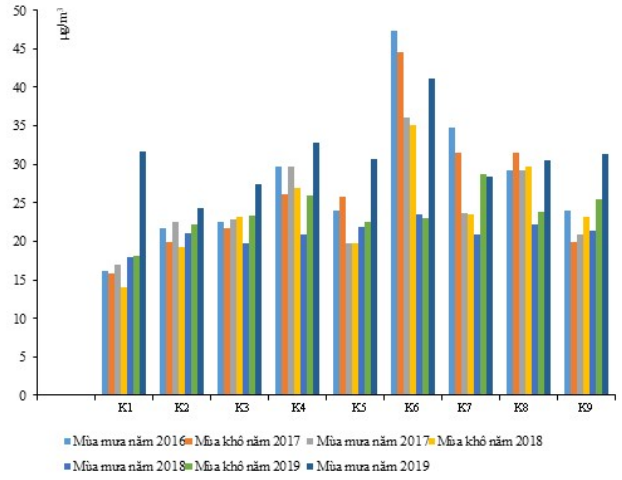
So sánh kết quả quan trắc các thông số NO_2, O_3, SO_2 trung bình năm tại thành phố Hạ Long, tỉnh Quảng Ninh với các đô thị trong cả nước cho thấy các thông số này cùng đều khá thấp tại các thành phố và nằm trong ngưỡng giới hạn cho phép của QCVN05:2013/BTNMT [21]. Đối với thông số TSP giai đoạn 2015–2019 tại các đô thị tình trạng ô nhiễm diễn ra phổ biến, thông số TSP giảm từ 2015–2017 tuy nhiên có xu hướng tăng từ 2018–2019 ở khu vực miền Bắc [21].

3.2. Diễn biến chất lượng môi trường không khí theo mùa của thành phố Hạ Long

Thành phố Hạ Long thuộc khí hậu vùng ven biển, một năm có 2 mùa, mùa khô từ tháng 11 đến tháng 4 năm sau, mùa mưa từ tháng 5 đến tháng 10. Do vậy diễn biến chất lượng không khí theo mùa nơi đây có nhiều thay đổi hơn so với các thành phố khác. Sau đây là diễn biến chất lượng của thành phố Hạ Long trong 4 năm từ 2016 đến năm 2019.

3.2.1. Nồng độ khí SO_2 theo mùa

Nồng độ SO_2 trung bình 1 giờ theo mùa mưa và mùa khô trong 4 năm của SO_2 dao động trong khoảng 16–30 µg/m^3 nằm trong GHCP của QCVN 05:2013/BTNMT về chất lượng không khí xung quanh (giới hạn 350 µg/m^3). Nồng độ SO_2 mùa mưa năm 2019 tại tất cả các điểm quan trắc tại thành phố Hạ Long đều cao hơn so với cùng kì các năm trước.

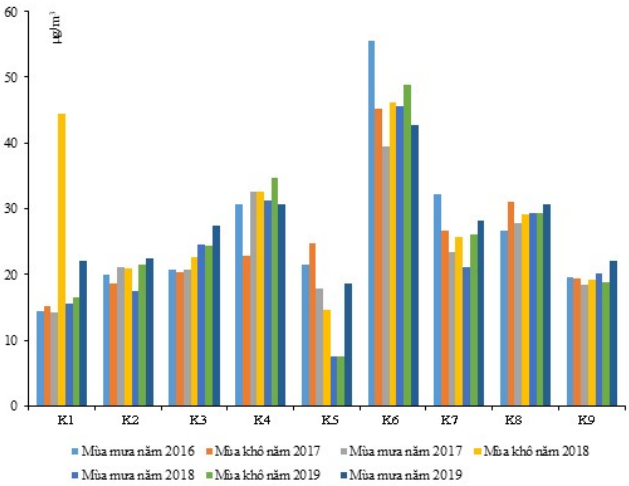


Hình 6. Diễn biến nồng độ SO_2 theo mùa từ 2016–2019 tại thành phố Hạ Long, tỉnh Quảng Ninh.

Nồng độ nồng độ SO_2 trung bình theo mùa mưa và mùa khô từ năm 2016–2019 nằm trong khoảng dưới 50 µg/m^3. Có 100% giá trị quan trắc nằm dưới khoảng 50 µg/m^3. Mức độ tập trung nồng độ khí SO_2 vẫn nằm dưới quy chuẩn. So với nồng độ nồng độ SO_2 theo năm thì nồng độ nồng độ SO_2 theo mùa mức độ gây ô nhiễm không thay đổi.

3.2.2. Nồng độ NO_2 theo mùa

Nồng độ khí NO_2 trung bình 1 giờ theo mùa mưa và mùa khô trong 4 năm 2016–2019 tại các vị trí quan trắc dao động khoảng 14,45–34,65 µg/m^3, nằm trong GHCP của QCVN 05:2013/BTNMT về chất lượng không khí xung quanh (giới hạn 200 µg/m^3). Ngã tư Loong Toong là vị trí có nồng độ NO_2 cao nhất trong các trạm quan trắc và luôn cao nhất trong 4 năm qua. Khí NO_2 cao thứ 2 là khu vực chợ Hà Lầm. Nguyên nhân chủ yếu gây ra khí NO_2 cao ở 2 khu vực này do lượng giao thông đi lại ở khu vực này cao nên lượng khí phát thải ra tương đối lớn.



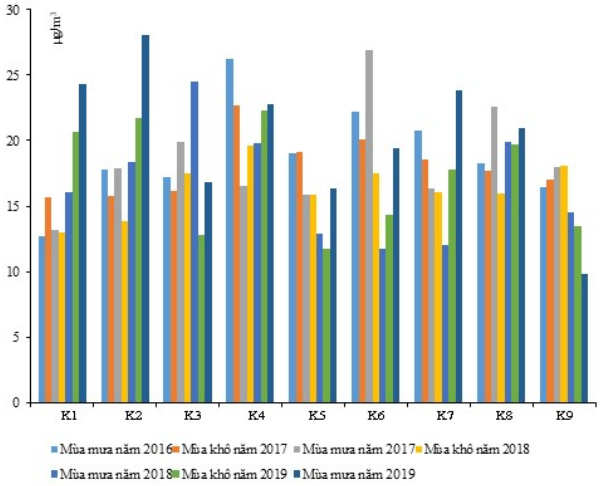
Hình 7. Nồng độ NO_2 theo mùa từ năm 2016–2019 tại thành phố Hạ Long, tỉnh Quảng Ninh.

Nồng độ nồng độ NO_2 trung bình theo mùa mưa và mùa khô từ năm 2016–2019 dao động dưới khoảng 20–60 µg/m^3. Có 26,96% giá trị quan trắc nằm dưới khoảng 20 µg/m^3. Dưới khoảng 40 µg/m^3 có 88,89% giá trị quan trắc. Có 11,11% giá trị quan trắc nằm dưới khoảng 60 µg/m^3. Thông qua các kết quả trên cho thấy nồng độ NO_2 theo mùa đều nằm trong GHCP.

So với nồng độ trung bình nồng độ NO_2 theo năm thì nồng độ trung bình nồng độ NO_2 theo mùa mức độ gây ô nhiễm là không biến động.

3.2.3. Nồng độ O_3 theo mùa

Nồng độ khí O_3 trung bình 1 giờ theo mùa mưa và mùa khô trong 4 năm 2016–2019 tại các vị trí quan trắc dao động từ 12,75–22,8 µg/m^3, nằm trong GHCP của QCVN 05:2013/BTNMT – Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng môi trường không khí xung quanh 200 µg/m^3. Nồng độ O_3 có xu hướng giảm dần vào mùa khô.



Hình 8. Nồng độ O_3 theo mùa từ 2016–2019 tại thành phố Hạ Long, tỉnh Quảng Ninh.

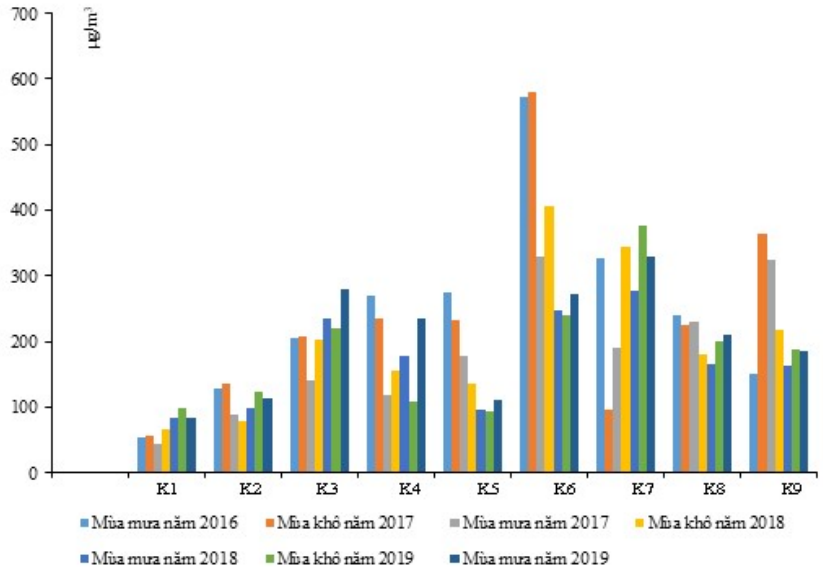
Nồng độ nồng độ O_3 trung bình theo mùa mưa và mùa khô từ năm 2016–2019 dao động dưới khoảng 20–40 µg/m^3. Trong đó có 74,60% giá trị quan trắc nằm dưới khoảng 20 µg/m^3. Dưới khoảng 40 µg/m^3 có 25,4% giá trị quan trắc. Mức độ tập trung nồng độ O_3 nằm trong GHCP của QCVN 05:2013/BTNMT. So với nồng độ nồng độ O_3 theo năm thì nồng độ nồng độ O_3 theo mùa mức độ ngang nhau.

3.2.5. Diễn biến nồng độ CO theo mùa

Nồng độ CO theo mùa trong 4 năm 2016–2017 tại các vị trí quan trắc đều nhỏ hơn GHPH của phương pháp phân tích (< 7000µg/m^3) và nằm trong GHCP của QCVN 05:2013/BTNMT – Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng không khí xung quanh (giới hạn 30.000 µg/m^3).

3.2.6. Nồng độ tổng bụi lơ lửng (TSP) theo mùa

Nồng độ tổng bụi lơ lửng (TSP) trung bình 1 giờ theo mùa mưa và mùa khô trong 4 năm 2016–2019 tại các vị trí quan trắc dao động khoảng từ 83–273,5 µg/m^3 và nằm trong GHCP của QCVN 05:2013/BTNMT – Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng môi trường không khí xung quanh (giới hạn 300 µg/m^3). Tuy nhiên, mùa mưa năm 2016 và mùa khô năm 2018 nồng độ tổng bụi lơ lửng (TSP) của khu vực ngã tư Loong Toong rất cao vượt mức trong GHCP của QCVN 05:2013/BTNMT. Tại khu dân cư Đôi Cây, phường Hà Khánh nồng độ TSP tương đối cao, mùa mưa năm 2016 nồng độ TSP là 327,65 µg/m^3 đến mùa mưa năm 2019 tăng lên 329,5 µg/m^3. Nguyên nhân chủ yếu gây ô nhiễm không khí là do từ hoạt động sản xuất từ các khu công nghiệp, khu du lịch gây ra.



Hình 91. Nồng độ TSP theo mùa từ 2016–2019 tại thành phố Hạ Long, tỉnh Quảng Ninh.

Nồng độ tổng bụi lơ lửng (TSP) trung bình theo mùa mưa và mùa khô từ năm 2016–2019 dao động dưới khoảng 50–550 µg/m^3. Trong đó có 1,59% giá trị quan trắc nằm dưới khoảng 50 µg/m^3. Dưới khoảng 100 µg/m^3 có 20,63% giá trị quan trắc. Có 35,51% giá trị quan trắc ở dưới khoảng 150 µg/m^3. Có 52,38% giá trị quan trắc nằm dưới khoảng 200 µg/m^3. Có 76,19% giá trị quan trắc dưới khoảng 250 µg/m^3. Dưới khoảng 300 µg/m^3 có 92,06% giá trị quan trắc. Mức độ tập trung ở dưới khoảng 300 µg/m^3 là mức độ GHCP của QCVN 05:2013/BTNMT – Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng môi trường không khí xung quanh (giới hạn 300 µg/m^3). Tuy nhiên , tổng lượng bụi TSP theo mùa đã vượt quá GHCP đó là có 96,83% giá trị quan trắc nằm dưới khoảng 400 µg/m^3. Cuối cùng, có 100% giá trị quan trắc ở dưới khoảng 600 µg/m^3. So với nồng độ nồng độ TSP theo năm thì nồng độ nồng độ TSP theo mùa mức độ gây ô nhiễm cao hơn nồng độ TSP năm.

3.3. Các nguồn phát thải chính ra môi trường không khí tại Thành phố Hạ Long

3.3.1. Nguồn phát thải từ hoạt động khai thác than

Căn cứ kết quả diễn biến chất lượng môi trường không khí trong 4 năm 2016–2019 cho thấy môi trường không khí tại các điểm quan trắc chịu tác động của các hoạt động khai thác vận chuyển than và khoáng sản khác. Bụi TSP tại hầu hết các khu vực quan trắc chịu tác động của hoạt động khai thác vận chuyển than và khoáng sản có xu hướng giảm dần so với những năm trước đây. Tuy nhiên tại điểm quan trắc khu dân cư Đôi Cây phường Hà Khánh hàm lượng bụi ở mức cao. Hiện nay, các hoạt động sản xuất than tại thành phố Hạ Long chủ yếu nằm ở ngoại vi thành phố vì vậy ít ảnh hưởng trực tiếp đến cảnh quan môi trường khu vực trung tâm, tuy nhiên Hạ Long là vùng có tiềm năng du lịch đặc biệt nên rất nhạy cảm với các yếu tố môi trường. Hoạt động khai thác, chế biến và kinh doanh than cho thấy bụi đất từ các kho than và cảng than rất dễ dàng bị phát tán do gió. Bụi phát tán từ các khu khai thác than lộ thiên và bãi thải mỏ là tác nhân gây ô nhiễm không khí, tác động đến các khu vực dân cư xung quanh, đặc biệt là khu vực dân cư lân cận.

3.3.2. Nguồn phát thải từ khu công nghiệp

Khu công nghiệp Cái Lân tập trung nhiều nhà máy, do đó đây cũng là nguồn gây ô nhiễm môi trường nếu không kiểm soát tốt. Khí thải từ nhà máy dầu thực vật Cái Lân và nhà máy nến AIDI hiện tại vẫn chưa có biện pháp xử lý triệt để nên gây mùi khó chịu. Thành phố Hạ Long và vịnh Hạ Long chịu nhiều ảnh hưởng từ cụm công nghiệp xi măng, nhiệt điện: nhà máy xi măng Thăng Long, xi măng Hạ Long, nhiệt điện Quảng Ninh. Hiện nay, thành phố Hạ Long có nhà máy nhiệt điện Quảng Ninh 1 với công suất khoảng 600 MW. Nhà máy này đều là nhiệt điện chạy than và dầu. Hoạt động của nhà máy nhiệt điện Quảng Ninh 1 này sẽ làm phát sinh khí thải chứa khí SO_2 và NO_2 với lưu lượng lớn, tiềm ẩn nguy cơ gây ô nhiễm không khí lớn.

3.3.3. Nguồn phải thải từ hoạt động khu du lịch

Các khu du lịch (KDL) trên địa bàn thành phố như: KDL Tuần Châu, KDL Bãi Cháy. Vào mùa du lịch, lưu lượng các phương tiện vận chuyển lưu thông lớn làm tăng phát tán bụi và xả khí thải vào môi trường. Ngoài ra, trong giai đoạn 2016–2019, KDL Bãi cháy các phương tiện xe vận chuyển vật liệu xây dựng cho dự án một số khách sạn, nên hàm lượng bụi lơ lửng tại tương đối cao hơn so với KDL Tuần Châu. Tuy nhiên, nồng độ các khí SO_2, NO_2, O_3 tại các KDL theo kết quả quan trắc đều ở mức nhỏ và đều nằm trong GHCP của QCVN 05:2013/BTNMT.

3.3.4. Nguồn phát thải từ hoạt động giao thông, khu dân cư

Khu vực các tuyến giao thông chính trên địa bàn thành phố là khu vực có mật độ giao thông lớn, đồng thời cũng là nơi tập trung đông dân cư sinh sống. Môi trường không khí khu vực tuyến giao thông chính trên địa bàn thành phố chịu tác động trực tiếp từ hoạt động giao thông vận tải hành khách và hàng hoá, chủ yếu là trên tuyến QL18A. Ngoài ra, một số điểm quan trắc còn chịu tác động từ hoạt động khai thác và vận tải than. Trong điều kiện thời tiết khô hanh của mùa khô trong năm thì các tác động tiêu cực của hoạt động giao thông đối với môi trường không khí khu vực lại càng lớn nếu không có các biện pháp giảm thiểu.

4. Kết luận

Từ việc phân tích dữ liệu kết quả quan trắc môi trường không khí từ 2016–2019, các kết luận được rút ra như sau:

- Chất lượng môi trường không khí tại Thành phố Hạ Long, tỉnh Quảng Ninh còn tốt, hầu hết các thông số quan trắc đều thấp hơn so với quy chuẩn. Riêng có thông số TSP có dấu hiệu ô nhiễm tại các vị trị K6, K7, K9.
- Phân tích đánh giá chất lượng không khí theo mùa cho thấy các thông số SO_2, NO_2, O_3 không có sự chênh lệch đáng kể theo mùa. Riêng thông số TSP tại các điểm quan trắc giá trị mùa khô cao hơn mùa mưa. Đối với các điểm K1 và K5 giá trị mùa mưa cao hơn mùa khô do mùa mưa là mùa cao điểm du lịch.
- Cần nâng cao quản lý và giám sát các nguồn gây ô nhiễm không khí chính tại Thành phố Hạ Long, Tỉnh Quảng như hoạt động khai thác than, các khu công nghiệp, hoạt động giao thông, du lịch.
- Số liệu quan trắc còn ngắn do đó kết quả nghiên cứu có mức độ tương đối. Các điểm quan trắc cần đồng bộ về hệ thống quan trắc tự động để có sự so sánh tốt hơn.

Lời cảm ơn: Tác giả xin trân trọng cảm ơn Trung tâm Quan trắc Tài nguyên và Môi trường tỉnh Quảng Ninh đã cung cấp tài liệu cho nghiên cứu này.

Đóng góp của tác giả: Xây dựng ý tưởng nghiên cứu: Đ.H.T., D.T.H.T.; Lựa chọn phương pháp nghiên cứu: Đ.H.T., D.T.H.T.; Thu thập, phân tích, tính toán xử lý số liệu: D.T.H.T., Đ.H.T., Viết bản thảo bài báo: D.T.H.T., Đ.H.T.; Chỉnh sửa bài báo: Đ.H.T.

Lời cam đoan: Tác giả cam đoan bài báo này là công trình nghiên cứu tác giả, chưa được công bố ở đâu, không sao chép từ những nghiên cứu trước đây; không có sự tranh chấp lợi ích.

Tài liệu tham khảo

1. WHO. WHO releases country estimates on air pollution exposure and health impact, 2016 [Truy cập ngày 20/2/2022]; Địa chỉ: https://www.who.int/news/item/27–09–2016–who–releases–country–estimates–on–air–pollution–exposure–and–health–impact.
2. WHO. More than 90% of the world's children breathe toxic air every day, 2018. [truy cập ngày 20/2/2022]; Địa chỉ: https://www.who.int/news/item/29–10–2018–more–than–90–of–the–worlds–children–breathe–toxic–air–every–day.
3. Worldbank. Air Pollution Deaths Cost Global Economy US$225 Billion, 2016. [truy cập ngày 20/2/2022]; Địa chỉ: https://www.worldbank.org/en/news/press–release/2016/09/08/air–pollution–deaths–cost–global–economy–225–billion.
4. Dominski, F.H.; Lorenzetti Branco, J.H.; Buonanno, G.; Stabile, L.; Gameiro da Silva, M..Andrade, A. Effects of air pollution on health: A mapping review of systematic reviews and meta–analyses. *Environ. Res.* **2021**, *201*, 111487.
5. Edwards, L.; Wilkinson, P.; Rutter, G..Milojevic, A. Health effects in people relocating between environments of differing ambient air pollution concentrations: A literature review. *Environ. Pollut.* **2022**, *292*, 118314.
6. Ahmed, M.; Shuai, C.; Abbas, K.; Rehman, F.U..Khoso, W.M. Investigating health impacts of household air pollution on woman's pregnancy and sterilization: Empirical evidence from Pakistan, India, and Bangladesh. *Energy* **2022**, *247*, 123562.
7. Zhu, J.; Chen, L.; Liao, H. Multi–pollutant air pollution and associated health risks in China from 2014 to 2020. *Atmos. Environ.* **2022**, *268*, 118829.
8. Wu, B.; Li, T.; Baležentis, T..Štreimikienė, D. Impacts of income growth on air pollution–related health risk: Exploiting objective and subjective measures. *Resour. Conserv. Recycl.* **2019**, *146*, 98–105.
9. Jiang, S.; Tan, X.; Hu, P.; Wang, Y.; Shi, L.; Ma, Z.; Lu, G. Air pollution and economic growth under local government competition: Evidence from China, 2007–2016. *J. Cleaner Prod.* **2022**, *334*, 130231.
10. Gao, X.; Jiang, W.; Liao, J.; Li, J..Yang, L. Attributable risk and economic cost of hospital admissions for depression due to short–exposure to ambient air pollution: A multi–city time–stratified case–crossover study. *J. Affective Disord.* **2022**, *304*, 150–158.
11. Pandey, A.; Brauer, M.; Cropper, M.L.; Balakrishnan, K.; Mathur, P.; Dey, S.; Turkgulu, B.; Kumar, G.A.; Khare, M.; Beig, G.; Gupta, T.; Krishnankutty, R.P.; Causey, K.; Cohen, A.J.; Bhargava, S.; Aggarwal, A.N.; Agrawal, A.; Awasthi, S.; Bennitt, F.; Bhagwat, S.; Bhanumati, P.; Burkart, K.; Chakma, J.K.; Chiles, T.C.; Chowdhury, S.; Christopher, D.J.; Dey, S.; Fisher, S.; Fraumeni, B.; Fuller, R.; Ghoshal, A.G.; Golechha, M.J.; Gupta, P.C.; Gupta, R.; Gupta, R.; Gupta, S.; Guttikunda, S.; Hanrahan, D.; Harikrishnan, S.; Jeemon, P.; Joshi, T.K.; Kant, R.; Kant, S.; Kaur, T.; Koul, P.A.; Kumar, P.; Kumar, R.; Larson, S.L.; Lodha, R.; Madhipatla, K.K.; Mahesh, P.A.; Malhotra, R.; Managi, S.; Martin, K.; Mathai, M.; Mathew, J.L.; Mehrotra, R.; Mohan, B.V.M.; Mohan, V.; Mukhopadhyay, S.; Mutreja, P.; Naik, N.; Nair, S.; Pandian, J.D.; Pant, P.; Perianayagam, A.; Prabhakaran, D.; Prabhakaran, P.; Rath, G.K.; Ravi, S.; Roy, A.; Sabde, Y.D.; Salvi, S.; Sambandam, S.; Sharma, B.; Sharma, M.; Sharma, S.; Sharma, R.S.; Shrivastava, A.; Singh, S.; Singh, V.; Smith, R.; Stanaway, J.D.; Taghian, G.; Tandon, N.; Thakur, J.S.; Thomas, N.J.; Toteja, G.S.; Varghese, C.M.; Venkataraman, C.; Venugopal,

K.N.; Walker, K.D.; Watson, A.Y.; Wozniak, S.; Xavier, D.; Yadama, G.N.; Yadav, G.; Shukla, D.K.; Bekedam, H.J.; Reddy, K.S.; Guleria, R.; Vos, T.; Lim, S.S.; Dandona, R.; Kumar, S.; Kumar, P.; Landrigan, P.J.; Dandona, L. Health and economic impact of air pollution in the states of India: the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet Planet. Heath* **2021**, *5(1)*, e25–e38.

12. Chen, S.; Oliva, P.; Zhang, P. The effect of air pollution on migration: Evidence from China. *J. Dev. Econo.* **2022**, *156*, 102833.
13. Xu, F.; Xie, Y.; Zhou, D. Air pollution's impact on the settlement intention of domestic migrants: Evidence from China. *Environ. Impact Assess. Rev.* **2022**, *95*, 106761.
14. Ma, X.; Zhang, T.; Ji, C.; Zhai, Y.; Shen, X.; Hong, J. Threats to human health and ecosystem: Looking for air–pollution related damage since 1990. *Renewable Sustainable Energy Rev.* **2021**, *145*, 111146.
15. Yang, Q.; Liu, G.; Gonella, F.; Chen, Y.; Liu, C.; Zhao, H.; Yang, Z. Assessing the temporal–spatial dynamic reduction in ecosystem services caused by air pollution: A near–real–time data perspective. *Resour. Conserv. Recycl.* **2022**, *180*, 106205.
16. De Marco, A.; Proietti, C.; Anav, A.; Ciancarella, L.; D'Elia, I.; Fares, S.; Fornasier, M.F.; Fusaro, L.; Gualtieri, M.; Manes, F.; Marchetto, A.; Mircea, M.; Paoletti, E.; Piersanti, A.; Rogora, M.; Salvati, L.; Salvatori, E.; Screpanti, A.; Vialetto, G.; Vitale, M.; Leonardi, C. Impacts of air pollution on human and ecosystem health, and implications for the National Emission Ceilings Directive: Insights from Italy. *Environ. Int.* **2019**, *125*, 320–333.
17. Paoletti, E.; Schaub, M.; Matyssek, R.; Wieser, G.; Augustaitis, A.; Bastrup–Birk, A.M.; Bytnerowicz, A.; Günthardt–Goerg, M.S.; Müller–Starck, G.; Serengil, Y. Advances of air pollution science: From forest decline to multiple–stress effects on forest ecosystem services. *Environ. Pollut.* **2010**, *158(6)*, 1986–1989.
18. Balogun, A.–L.; Tella, A.; Baloo, L..Adebisi, N. A review of the inter–correlation of climate change, air pollution and urban sustainability using novel machine learning algorithms and spatial information science. *Urban Clim.* **2021**, *40*, 100989.
19. Guzmán, P.; Tarín–Carrasco, P.; Morales–Suárez–Varela, M.; Jiménez–Guerrero, P. Effects of air pollution on dementia over Europe for present and future climate change scenarios. *Environ. Res.* **2022**, *204*, 112012.
20. IQair. World air quality report – Region & City PM2.5 Ranking, 2019, 1–35.
21. Bộ Tài nguyên và Môi trường. Báo cáo Hiện trạng môi trường Quốc gia giai đoạn năm 2016–2020, 2020.
22. Trung tâm quan trắc và phân tích môi trường tỉnh Quảng Ninh. Báo cáo tổng hợp kết quả quan trắc hiện trạng môi trường tỉnh Quảng Ninh năm 2016, 2016.
23. Trung tâm quan trắc và phân tích môi trường tỉnh Quảng Ninh. Báo cáo tổng hợp kết quả quan trắc hiện trạng môi trường tỉnh Quảng Ninh năm 2017. 2017.
24. Trung tâm quan trắc và phân tích môi trường tỉnh Quảng Ninh. Báo cáo tổng hợp kết quả quan trắc hiện trạng môi trường tỉnh Quảng Ninh năm 2018. 2018.
25. Trung tâm quan trắc và phân tích môi trường tỉnh Quảng Ninh. Báo cáo tổng hợp kết quả quan trắc hiện trạng môi trường tỉnh Quảng Ninh năm 2019. 2019.

Evaluation of air quality in HaLong City, Quang Ninh province from 2016–2019

Duong Thi Huyen Trang[1], Do Huu Tuan[1]*

[1] Faculty of Environmental Sciences, VNU University of Science, Vietnam National University, Hanoi; duongthihuyentrang_t61@hus.edu.vn; tuandh@vnu.edu.vn

Abstract: Air pollution in big city is an alarming problem now, especially in low and developing countries. In Vietnam, air quality in big city is also a critical problem. Assessment of air quality in big city in Vietnam is an emerging need. This research performed the assessment of air quality in Halong, Quang Ninh from 2016–2019 by statistical analysis and regulated standards comparison. The results showed that air quality in Halong City, Quang Ninh was still good. Almost monitored parameters were under the regulated standards. However, there was a signal of dust pollution in some monitoring points. Main air emission sources need to control are coal mining, industrial zones, tourism activities and transportation.

Keywords: Air quality; Air environment; Air pollution; Halong.