



Nghiên cứu ảnh hưởng của hiện tượng nghịch nhiệt đến hàm lượng bụi PM_{2.5} trong môi trường không khí tại Hà Nội

Trịnh Thị Thủy¹, Nguyễn Thế Đức Hạnh¹,
Nguyễn Thị Anh Thư², Trịnh Thị Thắm^{1,*}

¹Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

²Trung tâm Phát triển Sáng tạo Xanh

Nhận ngày 25 tháng 8 năm 2018

Chỉnh sửa ngày 11 tháng 9 năm 2018; Chấp nhận đăng ngày 11 tháng 9 năm 2018

Tóm tắt: Trong nghiên cứu này, chúng tôi đánh giá sự ảnh hưởng của hiện tượng nghịch nhiệt đến chất lượng môi trường không khí tại Hà Nội, là thủ đô của Việt Nam với tốc độ phát triển kinh tế cũng như đô thị hóa khá cao trong những năm gần đây. Hiện tượng nghịch nhiệt xảy ra thường xuyên hơn vào mùa lạnh và nó làm ảnh hưởng đến sự phát thải khí và sự khuếch tán khí thải từ các ngành công nghiệp, giao thông vận tải. Nghiên cứu này sử dụng dữ liệu hàm lượng bụi PM_{2.5} từ 02 trạm quan trắc môi trường không khí tự động đặt tại Trung tâm Quan trắc môi trường miền Bắc, Tổng cục Môi trường và Đại sứ quán Mỹ tại Việt Nam. Các số liệu về thay sự thay đổi nhiệt độ theo độ cao được thu thập từ trạm Khí tượng Cao không Hà Nội năm 2017 nhằm đánh giá tần suất xảy ra nghịch nhiệt và tác động của nghịch nhiệt đến hàm lượng bụi trong môi trường. Phương pháp đánh giá thống kê SPSS với kiểm định independent-Sample T-Test được sử dụng để đánh giá sự khác nhau về hàm lượng bụi PM_{2.5} giữa thời gian xảy ra nghịch nhiệt và thời gian không xảy ra nghịch nhiệt. Kết quả nghiên cứu cho thấy sự khác biệt có ý nghĩa thống kê (Sig. < 0,05) giữa hàm lượng PM_{2.5} trong không khí giữa những ngày có xảy ra hiện tượng nghịch nhiệt và những ngày không xảy ra nghịch nhiệt

Từ khoá: Hiện tượng nghịch nhiệt, hàm lượng PM_{2.5}, môi trường không khí.

1. Mở đầu

Nghịch nhiệt là một hiện tượng của khí quyển xảy ra khi nhiệt độ của lớp khí quyển trên cao lớn hơn nhiệt độ của lớp khí quyển phía dưới. Đây là hiện tượng không phù hợp

với quy luật phân nhiệt theo độ cao của không khí trong tầng đối lưu. Khi có nghịch nhiệt, lớp không khí ở bên dưới trở nên rất ổn định và cản trở mọi chuyển động thẳng đứng của tầng bộ phận khí do lực nổi gây ra. Độ ổn định do nghịch nhiệt tạo ra làm hạn chế sự trao đổi năng lượng của lớp không khí sát mặt đất và lớp khí quyển trên cao, do đó làm cản trở quá trình xáo trộn các chất trong bầu khí quyển.

*Tác giả liên hệ. ĐT.: 84-983307385.

Email: tttham@hvnre.edu.vn

<https://doi.org/10.25073/2588-1094/vnuees.4289>

Hiện tượng nghịch nhiệt khi xảy ra đều gây cản trở sự xáo trộn của khí quyển và do đó dẫn đến sự tích tụ các chất ô nhiễm, làm nồng độ các chất ô nhiễm có thể tăng cao, gây ảnh hưởng nghiêm trọng đến môi trường và sức khỏe của người dân trong khu vực.

Miền Bắc Việt Nam nói chung, thủ đô Hà Nội nói riêng có khí hậu nhiệt đới gió mùa, với sự khác biệt rõ rệt giữa 2 mùa nóng và lạnh. Do đó, hiện tượng nghịch nhiệt thường xảy ra tại khu vực này, đặc biệt vào các tháng mùa lạnh là thời gian có cường độ lớp nghịch nhiệt xảy ra mạnh. Khi có hiện tượng nghịch nhiệt xảy ra, khói bụi từ các hoạt động của con người không khuếch tán được lên cao mà bị ứ đọng ở lớp không khí gần mặt đất, làm cho không khí trở nên dày đặc, giảm tầm nhìn. Các chất ô nhiễm từ các hoạt động dân sinh, công nghiệp và giao thông vận tải sẽ tồn tại trong bầu khí quyển ở tầm thở của con người, gây ảnh hưởng đến sức khỏe con người.

Trong những năm gần đây, chất lượng môi trường không khí tại thủ đô Hà Nội được các nhà khoa học và các cơ quan quản lý đặc biệt quan tâm. Theo đánh giá của Bộ Tài nguyên và Môi trường, thủ đô Hà Nội đang phải đối mặt với tình trạng ô nhiễm không khí ngày càng gia tăng, đặc biệt là ô nhiễm bụi và tiếng ồn [1]. Trong Báo cáo hiện trạng môi trường quốc gia năm 2016 đã khẳng định rằng, trong các vấn đề ô nhiễm môi trường không khí tại các đô thị Việt Nam thì vấn đề ô nhiễm không khí do bụi vẫn là vấn đề nổi cộm nhất. Ô nhiễm bụi được phản ánh thông qua bụi lơ lửng bao gồm bụi thô (TSP và PM_{10}) và bụi mịn ($PM_{2.5}$). Số liệu quan trắc của Bộ Tài nguyên và Môi trường, giai đoạn từ 2012 đến 2016, cho thấy mức độ ô nhiễm bụi tại các đô thị vẫn ở ngưỡng cao, chưa có dấu hiệu suy giảm trong 5 năm gần đây. Tại Hà Nội, số ngày có mức độ ô nhiễm bụi PM_{10} và $PM_{2.5}$ vượt quá giới hạn của QCVN 05:2013/BTNMT nhiều lần ở mức khá cao (từ 4 - 186 ngày/năm). Ô nhiễm bụi (đặc biệt là bụi mịn) thường tập trung vào các tháng mùa đông-xuân (gọi chung là mùa lạnh), ít mưa (tháng 11 đến tháng 3 đối với miền Bắc và khu vực Bắc Trung Bộ) [1]. Như vậy, việc thực hiện các nghiên cứu về ảnh hưởng của hiện tượng

nghịch nhiệt đến chất lượng môi trường không khí là cần thiết.

Trên thế giới, có khá nhiều các nghiên cứu về ảnh hưởng của hiện tượng nghịch nhiệt đến chất lượng môi trường không khí. Năm 2009, Dongsheng Ji và cộng sự đã nghiên cứu về hàm lượng bụi nặng tại một số địa phương ở miền Bắc Trung Quốc. Kết quả nghiên cứu cho thấy, với điều kiện thời tiết gió nhẹ, có lớp nghịch nhiệt, hàm lượng bụi PM_{10} cao gấp 1,5 đến 5 lần và hàm lượng bụi $PM_{2.5}$ cao gấp 2 đến 10 lần so với giá trị quy định trong tiêu chuẩn về chất lượng môi trường không khí của Trung Quốc, đồng thời cao hơn nhiều lần so với những ngày bình thường không có sự xuất hiện của lớp nghịch nhiệt [2]. Năm 2011, E. Gramsch và các cộng sự thuộc trường đại học Santiago đã thực hiện nghiên cứu sự ảnh hưởng của hiện tượng nghịch nhiệt đến hàm lượng $PM_{2.5}$ và Cacbon đen (Black carbon – BC) trong không khí tại 3 địa điểm trong 3 thời gian khác nhau ở Chile. Nghiên cứu cho biết trong những ngày xảy ra hiện tượng nghịch nhiệt, hàm lượng $PM_{2.5}$ và BC cao hơn những ngày không xảy ra hiện tượng nghịch nhiệt ở tất cả các địa điểm nghiên cứu. Vùng Donihue (vùng nông thôn của Chile) năm 2011, hàm lượng BC cao hơn 57% so với ngày không nghịch nhiệt. Tại trung tâm thành phố Santiago năm 2005, hàm lượng $PM_{2.5}$ cao hơn 35% so với ngày không có nghịch nhiệt. Khu vực phía Tây Santiago (Western Santiago) năm 2004, trong những ngày xảy ra nghịch nhiệt hàm lượng $PM_{2.5}$ cao hơn 84% so với ngày bình thường không có nghịch nhiệt [3].

Theo tổ chức Y Tế Thế Giới (WHO), bụi $PM_{2.5}$ - hạt vật chất nhỏ hơn 2,5 micromet đường kính, như là một chỉ số sức khỏe, vì nó có thể xâm nhập vào dòng máu và vào phổi tác động đến hệ hô hấp và tim mạch. Đã có nhiều nghiên cứu trên thế giới cho thấy phơi nhiễm với bụi $PM_{2.5}$ gây ra các bệnh như hen suyễn, tắc nghẽn động mạch mãn tính (COPD), viêm phổi và viêm phế quản, suy tim, dẫn truyền và rối loạn nhịp tim [4, 5, 6]. Nghiên cứu của nhóm tác giả thực hiện nhằm mục đích đánh giá

ảnh hưởng của hiện tượng nghịch nhiệt đến hàm lượng bụi PM_{2.5} tại Hà Nội.

2. Phương pháp nghiên cứu

Phương pháp thu thập số liệu:

Số liệu khí tượng thám không năm 2017 được thu thập từ Trạm khí tượng Cao không Hà Nội (48820 VVNB) sử dụng trang Khoa học khí quyển (Department of Atmospheric Science - <http://weather.uwyo.edu/upperair/sounding.html>). Các số liệu thám không được sử dụng để tính toán thống kê ngày xảy ra hiện tượng nghịch nhiệt và ngày không có hiện tượng nghịch nhiệt. Ngày xảy ra hiện tượng nghịch nhiệt được xác định là ngày có ít nhất một trong hai kỳ quan trắc chính vào lúc 7 giờ sáng (00Z) hoặc 19 giờ tối (12Z) có nhiệt độ biến thiên theo chiều cao không theo quy luật thông thường [7].

Hàm lượng bụi PM_{2.5} được thu thập tại 02 Trạm quan trắc môi trường không khí tự động liên tục: Trạm đặt tại Trung tâm Quan trắc môi trường miền Bắc (trước đây là Trạm Quan trắc môi trường), số 556 Nguyễn Văn Cừ (gọi tắt là Trạm TCMT) và trạm quan trắc đặt tại số 7 Láng Hạ thuộc Đại sứ quán Mỹ tại Việt Nam (gọi tắt là Trạm ĐSQ).

Phương pháp xử lý số liệu và tính toán thống kê mối tương quan giữa nghịch nhiệt và chất lượng không khí:

Nhóm nghiên cứu thực hiện đánh giá sự ảnh hưởng của hiện tượng nghịch nhiệt đến hàm

lượng bụi trong không khí dựa trên việc kiểm định sự khác biệt trung bình hai đối tượng (Kiểm định Independent sample T-Test).

Phương pháp phân tích thống kê SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) nhằm kiểm tra sự khác biệt trung bình có ý nghĩa thống kê của nồng độ PM_{2.5} trong những ngày có xuất hiện hiện tượng nghịch nhiệt và không có xuất hiện hiện tượng nghịch nhiệt. So sánh giá trị Sig của kiểm định t với xác suất $\alpha = 0,05$ khi chọn độ tin cậy là 95% [8].

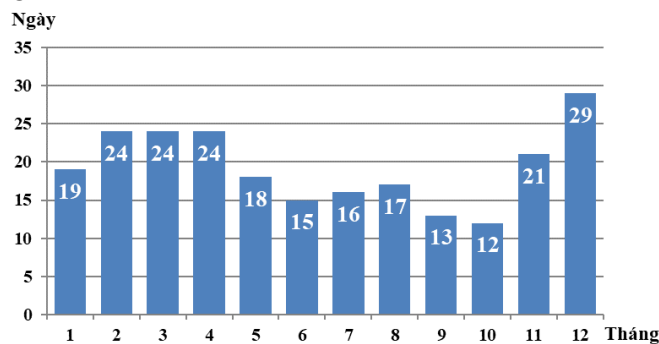
+ Khi Sig $\geq 0,05$ thì chấp nhận giả thuyết về giá trị trung bình của hàm lượng bụi PM_{2.5} trong những ngày xảy ra nghịch nhiệt và không xảy ra nghịch nhiệt là như nhau;

+ Ngược lại, Sig $< 0,05$ thì có sự khác nhau của giá trị trung bình của hai biến tổng thể.

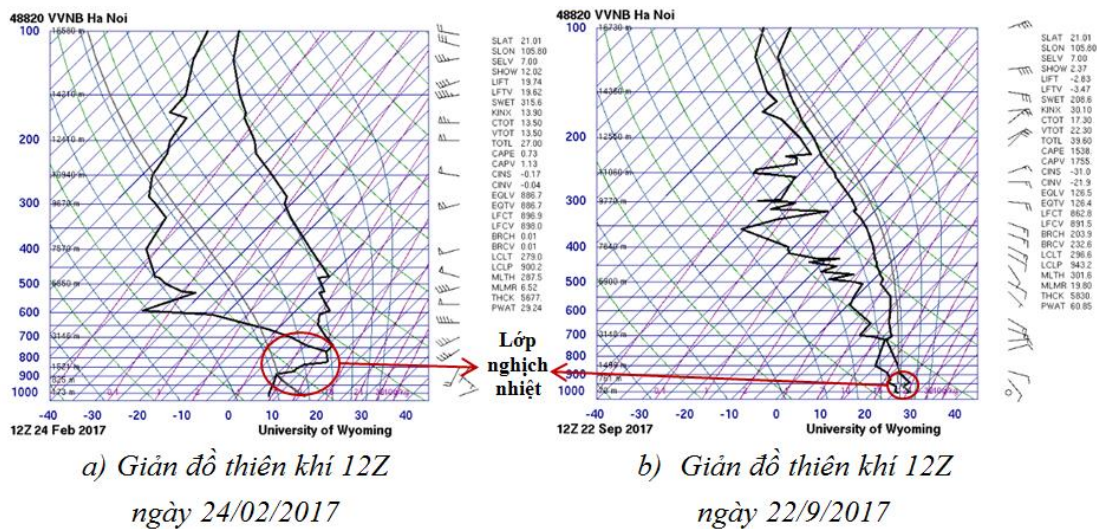
3. Kết quả và thảo luận

3.1. Đặc điểm của hiện tượng nghịch nhiệt tại thành phố Hà Nội

Theo dõi số liệu khí tượng thám không từ năm 2011 đến nay, nhóm nghiên cứu nhận ra rằng, hiện tượng nghịch nhiệt xảy ra với tần suất dày hơn vào các tháng mùa đông. Kết quả thống kê về diễn biến hiện tượng nghịch nhiệt trong năm 2017 được thể hiện qua biểu đồ Hình 1. Các tháng lạnh hơn có số ngày nghịch nhiệt thường lớn hơn 24, đặc biệt tháng 12 có đến 29 ngày xảy ra nghịch nhiệt. Mùa nóng (từ tháng 5 đến tháng 10) thường ít xuất hiện nghịch nhiệt hơn với tháng 10 chỉ có 12 ngày nghịch nhiệt.



Hình 1. Số ngày xuất hiện nghịch nhiệt theo từng tháng trong năm 2017



Hình 2. Giản đồ thiên khí

Nguồn:

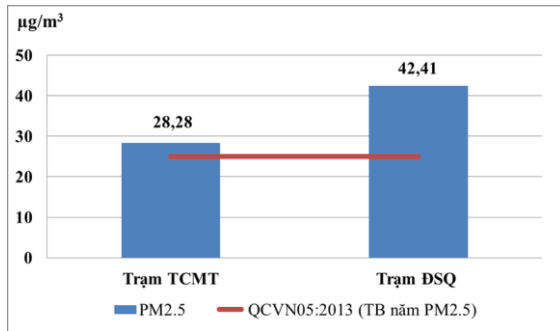
<http://weather.uwyo.edu/upperair/sounding.html>
 Ở độ cao xảy ra nghịch nhiệt (600 - >1000m), so sánh đường biến thiên nhiệt độ (đường bên phải trong đồ thị hình 2) và nhiệt độ điểm sương (đường bên trái trong đồ thị hình 2) theo độ cao trong khoảng thời gian mùa đông (hình 2a) và trong khoảng thời gian mùa hè (hình 2b), nhận thấy rằng, lớp khí quyển xảy ra nghịch nhiệt vào các tháng mùa lạnh (từ tháng 11 đến tháng 4) thường dày hơn lớp nghịch nhiệt của các tháng mùa nóng (tháng 5 đến tháng 10). Trong các tháng mùa lạnh, hai đường nhiệt độ và nhiệt độ điểm sương sát nhau tại thời điểm diễn ra nghịch nhiệt chỉ ra độ ẩm trong không khí khá cao và cao hơn thời điểm xảy ra hiện tượng nghịch nhiệt của các tháng mùa nóng.

Như vậy, có thể nhận thấy hiện tượng nghịch nhiệt tại Hà Nội trong thời gian nghiên cứu có độ dày lớn hơn và tập trung xuất hiện chủ yếu vào các tháng mùa đông (tháng 2, 3, 4, 11, 12), đây cũng là khoảng thời gian mà môi trường không khí bị ô nhiễm bụi nghiêm trọng (tháng 11-3) theo như trong Báo cáo hiện trạng môi trường quốc gia năm 2016 của Bộ Tài nguyên và Môi trường.

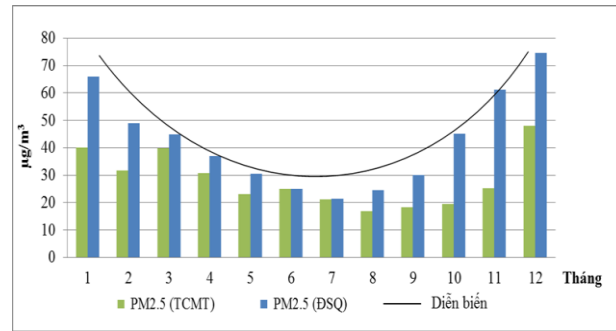
3.2. Hàm lượng bụi $PM_{2.5}$ trong không khí tại Hà Nội năm 2017

Theo Báo cáo hiện trạng môi trường không khí quốc gia năm 2016, tại các đô thị lớn như thành phố Hà Nội, hàm lượng bụi có xu hướng tăng cao trong những năm gần đây, gây ảnh hưởng đến sức khỏe của người dân tại các đô thị. Báo cáo này đã chỉ ra, hàm lượng bụi $PM_{2.5}$ tại các vị trí quan trắc đều cao hơn ngưỡng giới hạn cho phép trong không khí (trung bình năm) quy định tại QCVN 05:2013/BTNMT từ 2 – 3 lần. Tần suất các ngày có hàm lượng bụi cao hơn ngưỡng giới hạn cho phép khá dày, đặc biệt tại các trục đường giao thông của các đô thị lớn. Báo cáo cũng đã nêu rõ, nguồn gây ô nhiễm không khí đô thị chủ yếu đến từ các hoạt động giao thông vận tải, xây dựng, sản xuất nội đô, sinh hoạt dân cư, xử lý rác thải.

Hàm lượng bụi $PM_{2.5}$ trung bình năm tại hai trạm quan trắc môi trường không khí tự động đều vượt ngưỡng cho phép được quy định trong QCVN 05:2013/BTNMT Về chất lượng môi trường không khí xung quanh (hình 3). Trong đó, trạm TCMT có hàm lượng $PM_{2.5}$ vượt 1,02 lần và trạm ĐSQ có hàm lượng $PM_{2.5}$ vượt 1,7 lần quy chuẩn cho phép.



Hình 3. Hàm lượng bụi PM_{2.5} trung bình năm 2017 tại 02 Trạm quan trắc không khí tự động



Hình 4. Diễn biến trung bình nồng độ bụi PM_{2.5} theo các tháng

3.3. Ảnh hưởng của hiện tượng nghịch nhiệt đến hàm lượng bụi PM_{2.5} trong môi trường không khí xung quanh tại Hà Nội

Trên cơ sở bộ dữ liệu về khí tượng thám không tại trang Khoa học khí quyển Department of Atmospheric Science (<http://weather.uwyo.edu/upperair/sounding.html>), nhóm nghiên cứu đã phân tích và tính toán thống kê những ngày xảy ra hiện tượng nghịch nhiệt tại thành phố Hà Nội. Năm 2017, thành phố Hà Nội có đến 232 ngày xảy ra hiện tượng nghịch nhiệt, chiếm đến 64% số ngày trong năm.

Bảng 1 đưa ra các số liệu thống kê về tốc độ gió và hàm lượng PM_{2.5} trung bình năm tại 2 trạm quan trắc không khí tự động trong khoảng thời gian có xuất hiện hiện tượng nghịch nhiệt và ngày bình thường. Kết quả cho thấy, trong những ngày xảy ra hiện tượng nghịch nhiệt, hàm lượng bụi PM_{2.5} trung bình trong môi trường không khí cao hơn trong những ngày

bình thường từ 40 – 48% tại các trạm quan trắc. Trong khoảng thời gian xảy ra hiện tượng nghịch nhiệt, tốc độ gió trung bình luôn thấp hơn trong những ngày không xảy ra nghịch nhiệt.

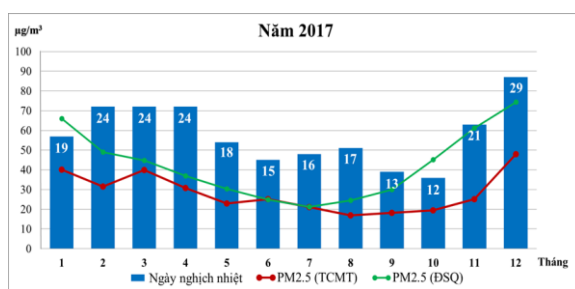
Phần mềm phân tích thống kê SPSS được sử dụng để thực hiện kiểm định sự khác biệt trung bình hai tổng thể độc lập (Independent sample T-Test) nhằm kiểm tra sự khác biệt có ý nghĩa thống kê với độ tin cậy 95% của bộ số liệu về tốc độ gió, nồng độ PM_{2.5} trong những ngày có xuất hiện hiện tượng nghịch nhiệt và không có xuất hiện hiện tượng nghịch nhiệt. Giá trị kiểm định Sig. < 0,05 tại tất cả các vị trí quan trắc đã chứng tỏ rằng có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về bộ số liệu tốc độ gió và nồng độ PM_{2.5} trung bình trong những ngày có xuất hiện nghịch nhiệt và không có xuất hiện hiện tượng nghịch nhiệt tại thành phố Hà Nội năm 2017 (Bảng 1).

Bảng 1. Hàm lượng bụi PM_{2.5} trung bình năm tại 02 trạm quan trắc tự động tại Hà Nội năm 2017 và kết quả kiểm định Independent sample T-Test (độ tin cậy 95%)

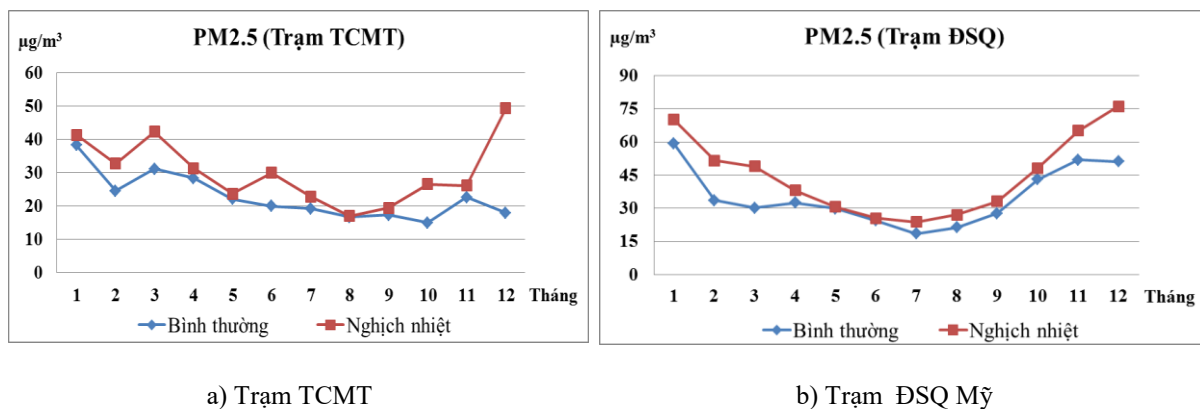
Thông số	Đơn vị	Ngày bình thường	Ngày nghịch nhiệt	Tỉ lệ gia tăng (%)	Independent sample T-Test (Sig.)
Ngày	Ngày (%)	133 (36)	232 (64)	-	-
Tốc độ gió trung bình	m/s	7,53 ± 31,0	2,05 ± 9,83	-	0,049
PM _{2.5} Trung bình	Trạm TCMT (µg/m ³) (Mean ±SD)	21,6 ± 10,6	32,1 ± 23,4	48%	0,000
	Trạm ĐSQ (µg/m ³) (Mean ±SD)	33,8 ± 24,6	47,3 ± 30,7	40%	0,000

Xét mối tương quan giữa hàm lượng bụi $PM_{2.5}$ và số ngày nghịch nhiệt trong các tháng, nhóm nghiên cứu cũng nhận thấy, hàm lượng $PM_{2.5}$ cao hơn vào các tháng có số ngày nghịch nhiệt nhiều hơn (hình 5). Hàm lượng $PM_{2.5}$ tăng khi số ngày nghịch nhiệt lớn, thường tập trung trong các tháng mùa đông (tháng 1, 2, 3, 4, 11, 12) và hàm lượng $PM_{2.5}$ có xu hướng giảm trong các tháng còn lại (tháng 5 đến tháng 10) trong năm. Trong những ngày xuất hiện nghịch nhiệt, nhiệt độ tại lớp gần bề mặt trái đất thấp hơn lớp khí quyển trên cao, khiến cho các chất ô nhiễm trong môi trường không khí không phát tán lên cao mà chỉ tập trung tại mặt đất. Do vậy, hàm lượng các chất cũng như bụi sẽ tập trung cao hơn tại lớp khí quyển gần mặt đất so với những ngày bình thường.

Hình 6 so sánh hàm lượng $PM_{2.5}$ trung bình trong môi trường không khí vào những ngày xảy ra hiện tượng nghịch nhiệt và những ngày bình thường, không có xuất hiện hiện tượng nghịch nhiệt. Trong những ngày xảy ra hiện tượng nghịch nhiệt, hàm lượng bụi tại hai trạm quan trắc đều có xu hướng cao hơn những ngày bình thường, tăng 48% tại trạm TCMT và đến 40% tại trạm ĐSQ. Kết quả này cũng tương tự với nghiên cứu trước đó của của Julie Wallace và các cộng sự tại thành phố Hamilton, thuộc bang Ontario, Canada từ năm 2003 đến 2007. Nghiên cứu này cũng đã chỉ ra rằng, khi xảy ra hiện tượng nghịch nhiệt thì trong môi trường không khí hàm lượng NO_2 tăng đến 49% và hàm lượng bụi $PM_{2.5}$ tăng đến 54%, mức tăng lớn nhất trong khoảng thời gian vào cuối mùa thu, mùa đông và đầu mùa xuân [6].



Hình 5. Diễn biến hàm lượng trung bình bụi $PM_{2.5}$ trong môi trường không khí tại 02 trạm quan trắc tự động và số ngày xuất hiện hiện tượng nghịch nhiệt theo từng tháng tại thành phố Hà Nội

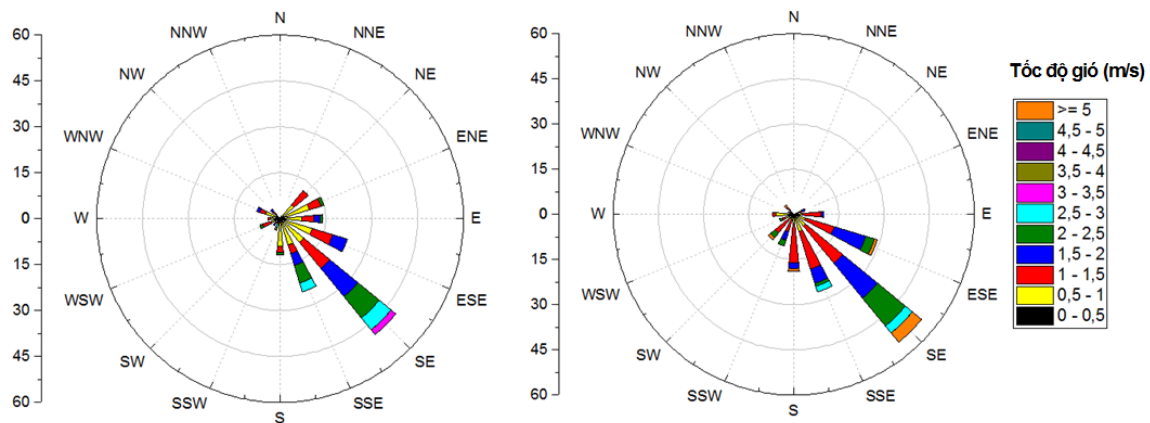


Hình 6. Hàm lượng bụi $PM_{2.5}$ trung bình tại 02 trạm quan trắc môi trường không khí tự động trong khoảng thời gian có nghịch nhiệt và ngày bình thường theo các tháng năm 2017

Tốc độ gió cũng là một trong các yếu tố ngăn cản quá trình khuếch tán của các chất trong môi trường không khí khi có xuất hiện hiện tượng nghịch nhiệt. Phân tích số liệu khí tượng năm 2017 tại khu vực Hà Nội, hướng gió chủ đạo là hướng Đông Nam, trong đó các tháng mùa lạnh, khoảng thời gian hiện tượng nghịch nhiệt xuất hiện nhiều có hướng gió phân tán và có tốc độ gió trung bình thấp hơn các tháng còn lại – tháng mùa nóng trong năm 2017 (hình 7). Tốc độ gió thấp và theo nhiều hướng sẽ khiến cho các chất ô nhiễm phát tán lên cao chậm và lan truyền trên diện rộng.

Năm 2011, E. Gramsch và các cộng sự

thuộc trường đại học Santiago đã thực hiện nghiên cứu sự ảnh hưởng của hiện tượng nghịch nhiệt đến hàm lượng $PM_{2.5}$ và Cacbon đen (Black carbon – BC) trong không khí tại Chile. Kết quả nghiên cứu cho biết, tại trung tâm thành phố Santiago, Chile hàm lượng $PM_{2.5}$ cao hơn 35% so với thời điểm không có nghịch nhiệt. Tốc độ gió trung bình thấp (0,83m/s) trong suốt khoảng thời gian xảy ra nghịch nhiệt là một trong các nguyên nhân gây hạn chế sự phân tán của bụi $PM_{2.5}$ theo phương thẳng đứng và làm gia tăng hàm lượng bụi $PM_{2.5}$ gây ô nhiễm trong môi trường không khí tại lớp khí quyển gần mặt đất [3].



a) Khoảng thời gian mùa lạnh

b) Khoảng thời gian mùa nóng

Hình 7. Biểu đồ hoa gió tại thành phố Hà Nội trong các khoảng thời gian năm 2017

4. Kết luận

Kết quả nghiên cứu thống kê từ bộ số liệu thám không và số liệu của 02 trạm quan trắc môi trường không khí tự động (trạm số 7 Láng Hạ thuộc quản lý của Đại Sứ quán Mỹ và trạm số 556 Nguyễn Văn Cừ thuộc quản lý của Tổng cục Môi trường) cho thấy trong những ngày xuất hiện hiện tượng nghịch nhiệt hàm lượng bụi $PM_{2.5}$ luôn có xu hướng cao hơn so với những ngày không có xuất hiện hiện tượng nghịch nhiệt. Hàm lượng bụi $PM_{2.5}$ trung bình năm 2017 trong những ngày có nghịch nhiệt tăng đến 40% (trạm ĐSQ) và 48% (trạm

TCMT) so với những ngày không có hiện tượng nghịch nhiệt. Trong thời gian thường xảy ra hiện tượng nghịch nhiệt (các tháng mùa lạnh) hướng gió phân tán hơn và có tốc độ gió trung bình thấp hơn các tháng còn lại của năm. Từ kết quả nghiên cứu trên có thể giải thích phần nào nguyên nhân môi trường không khí tại Hà Nội ô nhiễm hơn vào các tháng mùa lạnh với độ ẩm thấp hơn (mùa khô).

Trong nghiên cứu này, nhóm nghiên cứu mới đánh giá thống kê hàm lượng bụi trong không khí vào những ngày nghịch nhiệt và những ngày không có nghịch nhiệt xảy ra. Do vậy, cần có các nghiên cứu thêm với các thông

số chất lượng không khí khác như SO_2 , NO_x , O_3 ... cũng như đánh giá được mối tương quan của sự thay đổi nhiệt độ với hàm lượng các chất trong môi trường không khí. Bên cạnh đó, cần có những nghiên cứu sâu hơn về các yếu tố khí tượng như gió, tốc độ gió, sự chênh lệch nhiệt độ, độ ẩm ..., từ đó tiến hành nhận định, dự báo những ngày có khả năng xuất hiện hiện tượng nghịch nhiệt, đây là cơ sở dự báo chất lượng môi trường không khí dựa vào thời tiết.

Lời cảm ơn

Nghiên cứu này được tài trợ bởi Bộ Tài nguyên và Môi trường, Đề tài mã số: TNMT.2016.04.11

Tài liệu tham khảo

- [1] Bộ Tài Nguyên Môi trường, “Báo cáo hiện trạng môi trường Quốc gia năm 2016. Chương 2: Môi trường không khí” vol. 2, pp. 25–45, 2017.
- [2] D. Ji et al., “Analysis of heavy pollution episodes in selected cities of northern China,” *Atmospheric Environment*, vol. 50, pp. 338–348, 2012.
- [3] E. Gramsch, D. Caceres, and Y. Vasquez, “Influence of surface and subsidence thermal inversion on $\text{PM}_{2.5}$ and black carbon concentration,” *Atmospheric Environment*, vol. 98, pp. 290 – 298, 2014.
- [4] M. Krzyzanowski, *Health Impact Assessment of Air Pollution and Communication Strategy*, WHO Europe. WHO, 2005.
- [5] John D. Beard, Celeste Beck, Randall Graham, Steven C. Packham, Monica Traphagan, Rebecca T. Giles, and John G.Morgan (2012), “Winter Temperature Inversions and Emergency Department Visits for Asthma in Salt Lake County, Utah 2003-2008”, *Environment Health Perspect*, 120(10): 1385–1390.
- [6] J. Wallace and P. Kanaroglou, “The effect of temperature inversions on ground-level nitrogen dioxide (NO_2) and fine particulate matter ($\text{PM}_{2.5}$) using temperature profiles from the Atmospheric Infrared Sounder (AIRS),” *Science of the Total Environment*, The, vol. 407, no. 18, pp. 5085–5095, 2009.
- [7] <http://weather.uwyo.edu/upperair/sounding.html>.
- [8] Mai Văn Nam (2006), *Giáo trình Nguyên lý thống kê kinh tế*, NXB Văn hóa thông tin

Research on Effects of Temperature Inversions to Concentration of Particulate Matter ($\text{PM}_{2.5}$) in the Atmosphere in Hanoi

Trinh Thi Thuy¹, Nguyen The Duc Hanh¹,
Nguyen Thi Anh Thu², Trinh Thi Tham¹

¹Hanoi University of Natural Resources & Environment

²GreenID Vietnam

Abstract: In this study, we assessed effects of temperature inversions on air quality in Hanoi, is the capital of Vietnam with the business development speed also as urbanization high in year near here. Temperature inversions occur frequently in the cooler seasons, exacerbating the impact of emissions and diffusions from industry and traffic. This research used concentration of $\text{PM}_{2.5}$ data gathered from 02 automatic air quality monitoring station located North Centre for Environmental Monitoring, Vietnam environment administration and U.S Embassy Hanoi. The data on the change of

temperature in the depth was collected from the meteorological stations Hanoi in 2017 aimed to analyze the frequency of the temperature rating of the Heat Rate of the Heat Temperature and the Heat of the temperature inversions and impacts of that on concentration of $PM_{2.5}$ in the atmosphere. The Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) with Independent-Sample T - Test was used to evaluate the difference in concentration of $PM_{2.5}$ between the inversion days and the non-inversion days. The results also revealed that there was statistical difference (Sig. <0,05) between $PM_{2.5}$ levels in the ambient air on the inversion days and those on the normal day.

Keywords: Temperature inversions, Concentration of $PM_{2.5}$, Ambient air.