

SỬ DỤNG PHƯƠNG PHÁP THỐNG KÊ TRONG LÝ THUYẾT QUÁ TRÌNH NGẪU NHIÊN ĐỂ ĐÁNH GIÁ CÁC ĐẶC TRƯNG SỐ CỦA BỤI PM₁₀ TẠI CÁC TRẠM ĐO TỰ ĐỘNG

Trần Thị Thu Hương - Tổng cục Môi trường

Phạm Ngọc Hồ - Trung tâm Nghiên cứu Quan trắc và Mô hình hóa Môi trường, trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội

Bài báo sử dụng phương pháp thống kê trong lý thuyết quá trình ngẫu nhiên để đánh giá chuỗi số liệu quan trắc bụi PM₁₀ của các trạm quan trắc môi trường không khí tự động cố định hoặc di động và áp dụng tính toán các đặc trưng số của PM₁₀ cho 3 trạm quan trắc môi trường không khí tự động cố định: Láng - Tp. Hà Nội, Đà Nẵng - Tp. Đà Nẵng, Nhà Bè - Tp. Hồ Chí Minh. Kết quả tính toán cho thấy: các đường biến trình ngày đêm và hệ số biến động đều có cực trị (cực tiểu và cực đại) trong ngày, do chúng bị ảnh hưởng của biến trình ngày đêm của các yếu tố khí tượng dẫn đến PM₁₀ không phải là quá trình ngẫu nhiên dừng. Vì vậy khi thiết lập các bài toán nội/ngoại suy hoặc dự báo PM₁₀ nói riêng và các thông số khác (SO₂, NO₂, TSP, v.v...) nói chung cần phải xem xét đến những nguyên nhân này.

Từ khóa: Bụi PM₁₀, phương pháp thống kê.

1. Mở đầu

Theo định nghĩa về đại lượng ngẫu nhiên, các yếu tố khí tượng và các thông số môi trường không khí (SO₂, NO_x, CO, O₃, TSP, v.v.) có thể xem như đại lượng ngẫu nhiên $X(\vec{r}, t)$ biến đổi theo không gian \vec{r} và thời gian t . Khi xét tại 1 điểm không gian cố định, thì X trở thành quá trình ngẫu nhiên, nghĩa là $X = X(t)$. Ứng dụng lý thuyết quá trình ngẫu nhiên để tính toán các đặc trưng số cho yếu tố PM₁₀ tại 03 trạm quan trắc môi trường không khí tự động cố định thuộc 03 khu vực phía Bắc, miền Trung và phía Nam. Trên cơ sở đó tìm ra quy luật biến đổi của biến trình ngày đêm, nhiễu động, phương sai, độ lệch chuẩn và hệ số biến động của PM₁₀ theo 24 giờ ứng với từng mùa theo đặc trưng khí tượng thủy văn của từng vùng.

2. Phương pháp tính các đặc trưng số của quá trình ngẫu nhiên

Vì số liệu quan trắc và qui toán đối với các thông số môi trường không khí theo từng giờ trong ngày (24 ôp) nên ta không thể sử dụng tính Egodic [1], do đó cần tính các đặc trưng số dựa

trên phép lấy trung bình thống kê theo tập hợp các thể hiện ngày của quá trình ngẫu nhiên $X(t)$, xác định bởi công thức sau:

$$\bar{X} = \frac{1}{T} \int_0^T x_{(t)} dt \quad (1)$$

Trong đó T là độ dài thời gian lấy trung bình ngày (chu kỳ ngày $T = 24h$, chu kỳ tháng $T = 28-31$ ngày v.v...)

Trên thực tế ta không có dạng giải tích của $X(t)$ nên người ta thay việc lấy trung bình $X(t)$ theo các thể hiện ngày bằng phương pháp lấy trung bình số học, xác định bởi công thức sau:

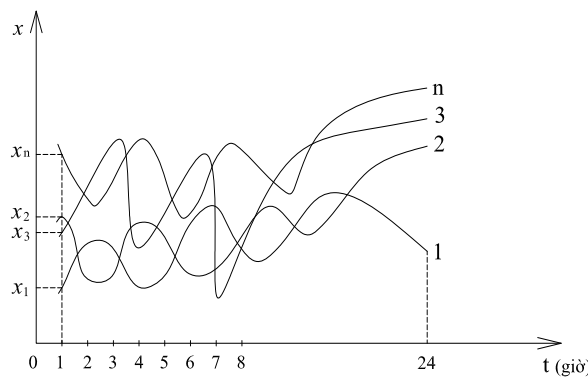
$$\bar{X}(t) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i(t) \quad (2)$$

Trong đó, $x_i(t)$ là các giá trị quan trắc theo thời gian t của thể hiện ngày $X(t)$.

Sơ đồ minh họa cho phép lấy trung bình của quá trình $X(t)$ không thỏa mãn tính Egodic được trình bày ở hình 1.

Ký hiệu $X(t)$ là một thể hiện của quá trình ngẫu nhiên, còn các giá trị của $X(t)$ bằng $x(t)$, khi

đó các đường thẳng vuông góc với trục hoành t sẽ cắt các thể hiện của X(t) tại những điểm có tung độ bằng x(t1), x(t2), x(t3),..., x(t24). Mỗi lát cắt được gọi là một thiết diện của quá trình X(t). Như vậy, việc lấy trung bình của X(t) tại thời điểm t=1, 2, ..., 24 được gọi là phép lấy trung bình theo tập hợp các thể hiện không thỏa mãn tính Egodic. Tính Egodic chỉ áp dụng được trong trường hợp X(t) là quá trình dừng, nghĩa là thay thế cho phép trung bình theo tập hợp bằng phương pháp trung bình theo 1 thể hiện khi . Tuy nhiên nhiều công trình nghiên cứu cho thấy đối với môi trường không khí thì tính Egodic không thỏa mãn [2-9]. Vì vậy, trong công trình này, các tác giả sử dụng phương pháp trung bình theo tập hợp các thể hiện để tính các đặc trưng số.



Hình 1. Sơ đồ phép trung bình hóa theo tập hợp các thể hiện

Hai đặc trưng số cơ bản của X(t) là giá trị trung bình $\bar{X}(t)$ và hệ số biến động $I_x(t)$ được các tác giả tính toán:

- Giá trị trung bình $\bar{X}(t)$ theo công thức (2)

Để tính hệ số biến động cần tính phương sai và độ lệch chuẩn theo các công thức sau:

- Phương sai có lệch sai số ngẫu nhiên [2]:

$$\sigma_x^2(t) = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n [(\dot{x}_i(t))]^2 \quad (3)$$

- Ở đây nhiễu động là:

$$\dot{x}_i(t) = x_i(t) - \bar{X}(t) \quad (4)$$

- Độ lệch chuẩn có lệch sai số ngẫu nhiên:

$$\sigma_x(t) = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n [(\dot{x}_i(t))]^2} \quad (5)$$

- Hệ số biến động:

$$I_x(t) = \frac{\sigma_x(t)}{\bar{X}_x(t)} * 100 \quad (6)$$

3. Tính toán các đặc trưng số của bụi PM₁₀ tại 03 trạm quan trắc tự động Láng - Tp. Hà Nội, Đà Nẵng - Tp. Đà Nẵng, Nhà Bè - Tp. Hồ Chí Minh

Áp dụng các công thức tính giá trị trung bình và hệ số biến động cho PM₁₀.

Các đặc trưng số của PM₁₀ có đơn vị tương ứng: $\bar{X}_{PM_{10}}(t)$, $\sigma_{PM_{10}}^2(t) = (\mu \text{ g m}^3)^2$ và $\sigma_{PM_{10}}(t) = (\mu \text{ g m}^3)$, hệ số biến động IPM₁₀(t) tính theo %.

3.1. Tính toán các đặc trưng số của bụi PM₁₀

Thay X bằng thông số PM₁₀, khi đó:

- Tính giá trị trung bình $\bar{X}_{PM_{10}}(t)$ theo công thức (2)

- Tính phương sai $\sigma_{PM_{10}}^2(t)$ theo công thức (3)

- Tính độ lệch chuẩn $\sigma_{PM_{10}}(t)$ theo công thức (5)

- Tính hệ số biến động IPM₁₀(t) theo công thức (6)

3.2. Kết quả

Dữ liệu tính toán:

Để có đủ dữ liệu đảm bảo độ chính xác tính toán các đặc trưng số của PM₁₀, các tác giả lựa chọn số liệu của mùa khô năm 2007 từ 01/10/2007 - 31/3/2008 cho trạm Láng - Tp. Hà Nội, từ 01/01/2007 - 31/07/2007 ứng với trạm Đà Nẵng - Tp. Đà Nẵng và từ 01/12/2007 - 30/4/2008 cho trạm Nhà Bè - Tp. Hồ Chí Minh theo hướng dẫn [10].

Kết quả tính toán:

Kết quả tính toán các đặc trưng số PM₁₀ cho 03 trạm Láng, Đà Nẵng và Nhà Bè được trình bày tương ứng ở các bảng 1-12, và đồ thị minh họa tại các hình 2, 3.

Trạm Láng - Tp. Hà Nội

Bảng 1. Giá trị trung bình của bụi PM_{10} mùa khô năm 2007 tại trạm Láng ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Giờ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$\bar{X}_{PM_{10}}$	112,04	104,09	107,31	106,34	113,77	110,13	114,05	117,36	127,18	113,86	107,01	97,19
Giờ	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
$\bar{X}_{PM_{10}}$	91,60	84,09	89,87	86,64	97,39	103,86	118,40	121,35	126,72	121,73	121,98	117,88

Bảng 2. Giá trị phương sai của PM_{10} mùa khô năm 2007 tại trạm Láng ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)²

Giờ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$\sigma^2_{PM_{10}}$	4607,29	4398,63	4861,97	5884,99	7549,94	6708,62	5672,91	5599,73	6050,41	5090,93	4011,88	3580,00
Giờ	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
$\sigma^2_{PM_{10}}$	2728,13	2342,67	2306,31	2389,44	2898,61	3751,51	4693,83	5413,72	6044,91	5515,67	5953,63	5778,37

Bảng 3. Giá trị độ lệch chuẩn của PM_{10} mùa khô năm 2007 tại trạm Láng ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Giờ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$\sigma_{PM_{10}}$	67,8 8	66,3 2	69,7 3	76,7 1	86,8 9	81,9 1	75,3 2	74,8 3	77,7 8	71,3 5	63,3 4	59,8 3
Giờ	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
$\sigma_{PM_{10}}$	52,2 3	48,4 0	48,0 2	48,8 8	53,8 4	61,2 5	68,5 1	73,5 8	77,7 5	74,2 7	77,1 6	76,0 2

Bảng 4. Hệ số biến động của PM_{10} mùa khô năm 2007 tại trạm Láng (%)

Giờ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$I_{PM_{10}}$	60,58	63,72	64,98	72,14	76,38	74,37	66,04	63,76	61,16	62,66	59,19	61,56
Giờ	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
$I_{PM_{10}}$	57,02	57,56	53,44	56,42	55,28	58,97	57,86	60,63	61,36	61,01	63,26	64,49

Bảng 5. Giá trị trung bình của bụi PM_{10} mùa khô năm 2007 PM_{10} tại trạm Đà Nẵng - Tp. Đà Nẵng ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Giờ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$\bar{X}_{PM_{10}}$	38,06	32,99	40,39	37,17	43,53	42,46	54,57	50,09	47,00	39,48	43,94	34,90
Giờ	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
$\bar{X}_{PM_{10}}$	33,39	30,47	33,40	32,02	37,98	36,55	40,41	34,15	37,82	33,00	36,04	34,12

Bảng 6. Giá trị phương sai của PM_{10} mùa khô năm 2007 PM_{10} tại trạm Đà Nẵng - Tp. Đà Nẵng ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)²

Giờ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$\sigma^2_{PM_{10}}$	565,92	381,21	531,98	613,38	722,61	683,98	1159,46	861,82	776,35	396,19	1128,43	307,26
Giờ	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
$\sigma^2_{PM_{10}}$	329,80	301,13	292,61	284,05	331,80	310,07	367,51	352,18	419,48	409,55	422,86	311,21

Bảng 7. Giá trị độ lệch chuẩn của PM_{10} mùa khô năm 2007 tại trạm Đà Nẵng - Tp. Đà Nẵng ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Giờ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$\sigma_{PM_{10}}$	23,79	19,52	23,06	24,77	26,88	26,15	34,05	29,36	27,86	19,90	33,59	17,53
Giờ	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
$\sigma_{PM_{10}}$	18,16	17,35	17,11	16,85	18,22	17,61	19,17	18,77	20,48	20,24	20,56	17,64

Bảng 8. Hệ số biến động của PM₁₀ mùa khô năm 2007 tại trạm Đà Nẵng - Tp. Đà Nẵng (%)

Giờ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
I _{PM10}	62,51	59,19	57,10	66,63	61,76	61,59	62,40	58,61	59,28	50,41	76,45	50,23
Giờ	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
I _{PM10}	54,39	56,95	51,22	52,63	47,96	48,18	47,44	54,96	54,15	61,32	57,05	51,70

Trạm Nhà Bè - Tp. Hồ Chí Minh

Bảng 9. Giá trị trung bình của bụi PM₁₀ mùa khô năm 2007 tại trạm Nhà Bè - Tp. Hồ Chí Minh (µg/m³)

Giờ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
\bar{X}_{PM10}	37,78	35,58	40,56	38,50	44,85	44,77	57,68	53,25	52,63	42,35	45,97	41,34
Giờ	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
\bar{X}_{PM10}	45,59	39,96	40,51	33,98	37,19	32,81	35,89	32,80	38,06	31,70	36,67	33,45

Bảng 10. Giá trị phương sai của PM₁₀ mùa khô năm 2007 tại trạm Nhà Bè - Tp. Hồ Chí Minh (µg/m³)²

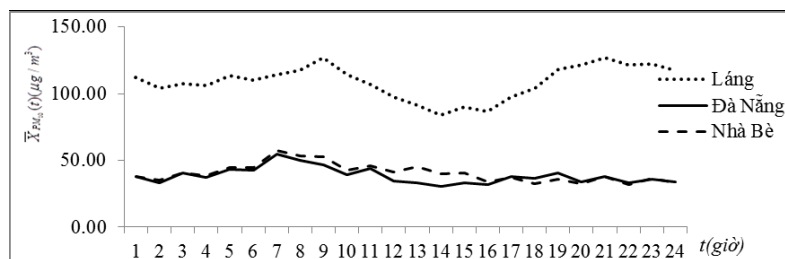
Giờ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
σ^2_{PM10}	123,86	96,37	109,61	195,84	341,54	405,45	504,98	300,80	301,70	189,81	188,76	186,67
Giờ	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
σ^2_{PM10}	236,98	357,62	484,05	289,17	338,86	164,65	345,40	81,06	116,21	107,08	140,87	159,95

Bảng 11. Giá trị độ lệch chuẩn của PM₁₀ mùa khô năm 2007 tại trạm Nhà Bè - Tp. Hồ Chí Minh (µg/m³)

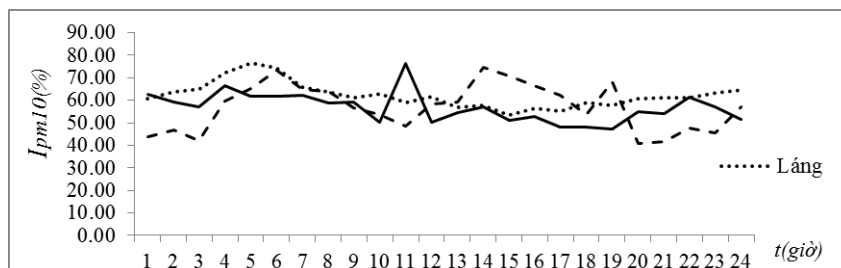
Giờ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
σ_{PM10}	11,13	9,82	10,47	13,99	18,48	20,14	22,47	17,34	17,37	13,78	13,74	13,66
Giờ	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
σ_{PM10}	15,39	18,91	22,00	17,00	18,41	12,83	18,58	9,00	10,78	10,35	11,87	12,65

Bảng 12. Hệ số biến động của PM₁₀ mùa khô năm 2007 tại trạm Nhà Bè - Tp. Hồ Chí Minh (%)

Giờ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
I _{PM10}	43,69	46,84	42,19	59,61	65,16	73,53	64,97	63,87	56,86	53,77	48,55	58,49
Giờ	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
I _{PM10}	59,38	74,47	70,89	66,52	62,00	53,59	68,37	41,03	41,86	47,59	45,62	56,90



Hình 2. Đồ thị biểu diễn biến trình ngày đêm của bụi PM₁₀ mùa khô năm 2007 tại 3 trạm nghiên cứu (trong vòng 24 giờ)



Hình 3. Đồ thị biểu diễn hệ số biến động IPM_{10} mùa khô năm 2007 tại 03 trạm nghiên cứu

Nhận xét:

Đối với trạm Láng, từ hình 2 cho thấy, nếu làm trơn đường biến trình thì đường biến trình có 2 cực đại vào lúc 9h và 21h ứng với các giá trị cực đại tương ứng $127,18 \mu\text{g}/\text{m}^3$ và $126,72 \mu\text{g}/\text{m}^3$, còn cực tiểu vào thời điểm 14-15h với giá trị $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Giá trị cực đại vào lúc 9h ứng với trạng thái khí quyển chuyển pha từ trạng thái cân bằng sang trạng thái ổn định, còn giá trị cực đại vào lúc 21h (tức 9h đêm), do bức xạ mặt trời giảm dần và thường có nghịch nhiệt xảy ra, nên khí quyển lại đạt ở trạng thái ổn định. Giá trị cực tiểu vào thời điểm 14 -15h ứng với khí quyển đạt trạng thái bất ổn định khi cường độ bức xạ còn mạnh [6, 9]. Do đó các chất ô nhiễm có khả năng phát tán mạnh lên cao, kết quả nồng độ các chất ô nhiễm giảm đi.

Đối với 2 trạm Đà Nẵng và Nhà Bè do đặc điểm khí hậu về mùa khô khác với đặc điểm khí hậu ở Hà Nội, đặc biệt phân bố 4 mùa (xuân, hạ, thu, đông) không rõ nét. Cường độ bức xạ trong mùa khô tại 2 khu vực này không biến đổi lớn, nên các đường biến trình tại đây có biên độ nhỏ và có dạng xấp xỉ như nhau (Hình 2). Nếu làm trơn các đường biến trình thì cả 2 đường ứng với Đà Nẵng và Nhà Bè có 1 cực đại vào thời điểm 7h sáng ứng với trạng thái cân bằng phiếm định, nên giá trị cực đại nhỏ, có giá trị khoảng $55,89 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Đối với hệ số biến động (Hình 3) cho thấy hình dáng đồ thị có sự khác biệt giữa các trạm

nghiên cứu. Tại trạm Láng có giá trị lớn nhất trong ngày vào lúc 5h là 76,38% và thấp nhất lúc 15h là 53,44%. Tại trạm Đà Nẵng giá trị lớn nhất trong ngày vào lúc 11h là 76,45% và thấp nhất vào lúc 19h là 47,44%. Tại trạm Nhà Bè giá trị lớn nhất trong ngày vào lúc 14h là 74,47% và thấp nhất lúc 20h là 41,03%. Các giá trị hệ số biến động của 3 trạm nghiên cứu dao động từ 41,03% - 76,45% cho thấy tính biến động của các khu vực nghiên cứu phụ thuộc vào vị trí địa lý và điều kiện khí tượng, khí hậu tương ứng.

4. Kết luận

Kết quả tính toán các đặc trưng số của bụi PM_{10} cho 03 trạm Láng, Đà Nẵng, Nhà Bè cho thấy: Các đường biến trình ngày đêm của trạm Láng có cực trị rõ nét (2 cực đại và 1 cực tiểu), còn ở Nhà Bè và Đà Nẵng chỉ có 1 cực đại với giá trị nhỏ hơn so với giá trị cực đại tại trạm Láng. Các đường hệ số biến động của bụi PM_{10} có các cực đại và cực tiểu không trùng với các thời điểm cực đại và cực tiểu của đường biến trình. Điều này là do ảnh hưởng của biến trình ngày đêm của các yếu tố khí tượng (tốc độ và hướng gió, nhiệt độ, độ ẩm, áp suất) nên đã phá vỡ đặc trưng cấu trúc của quá trình bụi PM_{10} . Do vậy, bụi PM_{10} là quá trình không dừng. Những nguyên nhân này cần được xem xét khi thiết lập các bài toán nội/ngoại suy bổ khuyết số liệu thiếu hụt nói chung hoặc các mô hình dự báo bụi PM_{10} nói riêng và các thông số khác nói chung (TSP, SO_2 , NO_2 , ...).

Tài liệu tham khảo

- Đ.I.Kazakevits (người dịch: Phan Văn Tân, Phạm Văn Huân, Nguyễn Thanh Sơn) (2005), *Cơ sở lý thuyết hàm ngẫu nhiên và ứng dụng trong Khí tượng Thủy văn*, NXB Đại học Quốc gia Hà Nội,
- Dương Ngọc Bách (2012), *Ứng dụng lý thuyết rời rạc để thiết lập mô hình nội, ngoại suy*

bổ khuyết chuỗi số liệu bụi PM10 tại các trạm quan trắc chất lượng không khí tự động trên địa bàn Hà Nội, Đề tài mã số TN-10-56, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQG Hà Nội.

3. Phạm Ngọc Hồ, Dương Ngọc Bách, Phạm Thị Việt Anh, Nguyễn Khắc Long (2011), *Phương pháp cải tiến mô hình hộp để đánh giá quá trình lan truyền chất ô nhiễm SO₂, NO_x theo thời gian trên địa bàn thành phố Hà Nội*, Tạp chí Khoa học ĐHQGHN, chuyên san Khoa học và Công nghệ tập 27(5S), tr. 121-127.

4. Phạm Ngọc Hồ, Dương Ngọc Bách, Phạm Thị Việt Anh, Nguyễn Khắc Long (2008), *Ứng dụng mô hình hộp để đánh giá sự biến đổi nồng độ SO₂, NO₂, và bụi PM₁₀ theo thời gian trên địa bàn quận Thanh Xuân - Hà Nội*, Tạp chí Khoa học ĐHQGHN, chuyên san Khoa học và Công nghệ tập 24(1S), tr. 87-95.

5. Phạm Ngọc Hồ, Dương Ngọc Bách (2006), *Tính toán các đặc trưng biến động theo thời gian của bụi PM10 thải ra từ nguồn giao thông và dân sinh ở nội thành Hà Nội*, Tạp chí Khoa học ĐHQGHN, tập 12, số 3BAP, tr. 15-22.

6. Phạm Ngọc Hồ và nnk (2005), *Các đặc trưng thống kê theo thời gian của một số yếu tố môi trường không khí tại nội thành Hà Nội*, Kỷ yếu Hội nghị Khoa học và Công nghệ Môi trường toàn quốc lần II, tr. 356-366

7. Phạm Ngọc Hồ và nnk (2005), *Đánh giá tính biến động của O₃ mặt đất tại thành phố Hà Nội năm 2004*, Kỷ yếu Hội nghị Khoa học và Công nghệ Môi trường toàn quốc lần II (2005), tr. 367-375.

8. Phạm Ngọc Hồ và nnk (2003), *Nghiên cứu hiệu chỉnh và tham số hóa mô hình dự báo sự lan truyền chất ô nhiễm trong môi trường không khí trên cơ sở số liệu của các trạm quan trắc và phân tích chất lượng không khí cố định, tự động tại Hà Nội*, Báo cáo tổng kết đề tài KHCN, Đề tài Sở Khoa học và Công nghệ Hà Nội.

9. Phạm Ngọc Hồ, *Đánh giá tính biến động của các thông số SO₂, NO₂, CO, O₃, TSP ở Hà Nội và một số thành phố lớn thuộc miền Bắc Việt Nam đến 2010, phục vụ chiến lược Bảo vệ môi trường và Phát triển bền vững*, Đề tài Nghiên cứu cấp nhà nước, mã số 7.8.10, 1996-1998.

10. Trần Thanh Xuân (2007), *Đặc điểm thủy văn và nguồn nước sông Việt Nam*, Nhà xuất bản Nông nghiệp, tr.50-51.

USING STATISTICAL METHOD IN RANDOM PROCESS THEORY TO EVALUATE THE CHARACTERISTICS OF PM₁₀ AT AUTOMATIC AIR ENVIRONMENTAL MONITORING STATIONS

Tran Thi Thu Huong - Vietnam Environment Administration

Pham Ngoc Ho - Research Center for Environmental Monitoring and Modeling (CEMM)

Abstract: The article uses the statistical method in random process theory to evaluate observed data series of PM₁₀ at automatic fixed or mobile monitoring stations, and to calculate the mathematical characteristics of PM₁₀ for 03 automatic fixed monitoring stations: Lang - HaNoi, Da Nang - DaNang, Nha Be - Ho Chi Minh City. The results of calculation show that the diurnal variations and coefficients of variations have the extreme values (minimum and maximum) of the day because they are affected by the diurnal variation of meteorological factors leading to the PM₁₀ is not random lamina process. Therefore, the causes of this problem are needed to be considered when setting up the interpolation and extrapolation or forecasting PM₁₀ in particular and other parameters (SO₂, NO₂, TSP, etc.) in general.

Key words: Particulate matter PM₁₀, statistical method.