

SỰ BIẾN ĐỘNG CỦA ĐỘ PH NƯỚC MƯA TRẬN THEO CÁC HÌNH THẾ THỜI TIẾT Ở MIỀN BẮC VIỆT NAM

KS. PHAN HOÀI TRUNG

Trung tâm Môi trường

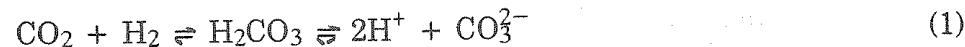
KS. TRẦN THẾ KIÊM

Cục Dự báo Khí tượng Thủy văn

I. Mở đầu

Trong nước mưa, người ta thấy có rất nhiều chất: từ các ion thông thường như K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , SO_4^{2-} , NO_3^- , Cl^- , H^+ , NH_4^+ ... cho đến các nguyên tố vi lượng như As, Be, Cd, Cr, Co, Cu, Pb... Tuy nhiên, trong những năm gần đây, người ta đặc biệt quan tâm tới việc phân tích và đánh giá sự biến động của các yếu tố sau: SO_4^{2-} , NO_3^- , NH_4^+ và nhất là chỉ tiêu pH vì chúng liên quan mật thiết đến các hoạt động thải công nghiệp có gây nhiễm bẩn lớn (nhiệt điện, xây dựng, hóa chất...) và hệ quả là xảy ra hiện tượng mưa axit, một hiện tượng tương đối thường xuyên xảy ra trong 20 năm gần đây ở các vùng châu Âu, Bắc Mỹ và mới đây ở vùng miền Nam Trung Quốc. Ảnh hưởng của mưa axit phụ thuộc vào thời gian mưa, lượng mưa và độ axit của nước mưa và vào mức độ chịu đựng của đất, thực vật, các hệ sinh thái, các vật liệu tổng hợp. Mưa axit là nguyên nhân chủ yếu dẫn đến sự suy giảm và diệt vong của một số loài cá ở một số hồ trên bán đảo Scan-di-na-va, Bắc Mỹ và được xem như là nguyên nhân gây ra sự phá hủy rừng ở vùng này [3].

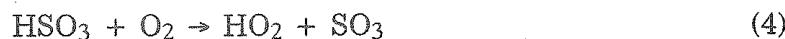
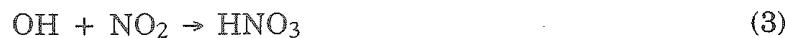
Trước hết, chúng ta xem xét một số quá trình biến đổi hóa học cơ bản trong khí quyển có liên quan tới vấn đề trên. Như ta đã biết, trong không khí luôn luôn có khí CO_2 , phản ứng giữa CO_2 với nước mưa xảy ra như sau:



Kết quả là nước mưa dù có sạch (ở các vùng cực, đại dương...) vẫn mang tính axit, nếu không có các nhiễu động đặc biệt. Vì vậy, trong hóa khí quyển người ta thường lấy chỉ số $pH = 5,6$ đặc trưng cho độ trung tính của nước mưa (chứ không phải trị số 7 thông thường) với các $pH > 5,6$, ta nói nước mưa có tính kiềm, còn nhỏ hơn thì nó mang tính axit. Tuy nhiên, trong thực tế người ta thường xem các cơn mưa có độ pH nằm trong khung: $5,0 < pH < 6,0$ là mưa trung tính.

Nếu pH có trị số lớn, $pH \geq 6,0$ ta nói mưa có tính kiềm, còn nếu $pH \leq 5,0$ ta nói mưa có tính axit.

Các chất bẩn có liên quan đến vấn đề mưa axit chủ yếu là các khí SO_2 , NO_2 có nguồn gốc công nghiệp. Phản ứng của chúng trong khí quyển xảy ra rất phức tạp về quy mô và cường độ. Sự ôxy hóa các khí ở trên có thể viết như sau [3].



Các sản phẩm cuối cùng của các phản ứng pha khí này là tạo thành các hơi axit sun-phua-ric và axit ni-tơ-ric. Các giọt dung dịch axit này thường bị trung tính hóa bởi NH_3 có trong khí quyển. Vì vậy pH có mối tương quan nhất định với các cơn mưa như SO_4^{2-} , NO_3^- , NH_4^+ và nó phụ thuộc vào rất nhiều nhân tố. Tuy nhiên, có 3 nhân tố chính ảnh hưởng đến độ pH của nước mưa:

- Phân bố các nguồn thải tại vùng có độ pH.
- Thổ nhưỡng.
- Các loại hình thời tiết (đóng vai trò như những nhân tố lan truyền các chất bẩn).

Về mặt tổng quan mà nói, các điểm đo hóa nước mưa thường nằm ở vị trí nền (trừ một vài điểm đo gần các nguồn địa phương có công suất thải lớn) nên ta có thể loại trừ nhân tố thứ nhất. Nhân tố thứ 2 cũng có ảnh hưởng đặc biệt, nhất là ở những nơi có các hoạt động khai phá đất, xây dựng mạnh mẽ, chúng góp phần cho việc giải thích những trị số pH bất thường sau khi đã loại trừ các nhân tố khác. Vì vậy, chúng tôi đặc biệt quan tâm nhiều đến vấn đề biến động độ pH theo các hình thời tiết. Nó có ý nghĩa đặc biệt cho phép chúng ta giải thích được biến động của dãy số liệu theo các nguyên nhân sâu xa như sự lan truyền các chất bẩn từ xa đến (xuyên qua các biên giới quốc gia).

II - Nội dung

Đã triển khai đo đặc và thu thập số liệu tại 7 trạm thuộc khu vực phía Bắc (xem bảng 1). Đặc biệt, để tính tới ảnh hưởng của biến động chất lượng nước mưa, chúng tôi đã tiến hành lấy và phân tích thành phần hóa học của từng trận mưa. Vì thời gian lấy mẫu quá ngắn (2 năm) lại phải phân nhỏ theo các trận mưa theo hình thế Sinop, nên số mẫu chưa đủ lớn để có những kết luận thống kê đáng tin cậy mặc dù có tính đến chuỗi số liệu tương đối dài trước đây với chế độ lấy mẫu là tổng cộng tháng. Tuy nhiên, việc phân tích xử lý cũng cho phép rút ra được những nhận định cần thiết về biến động của độ pH nước mưa theo các hình thời tiết.

1. Đặc tính các trận mưa ở miền Bắc Việt Nam trong hai năm 1990 và 1991

Việc xử lý thống kê phân loại mưa theo các khoảng đặc tính cho kết quả ở bảng 2. Trên cơ sở kết quả thu được trong hai năm, nhận thấy:

- Đại đa số các cơn mưa mang tính kiềm (54% và 73% tương ứng với năm 1990 và 1991).
- Số các trận mưa trung tính cũng chiếm tỷ lệ không nhỏ (40% và 22% tương ứng với năm 1990 và 1991).
- Chỉ có một số trận mưa mang tính axit (6% và 5% tương ứng). Lác đác đã có một vài trận mưa mang tính axit ở các trạm Việt Trì (1990: 6%, 1991: 10%), Cúc Phương (1990: 15%). Tại các trạm khác, có thống kê nhưng chưa thể kết luận vì số

liệu quá ít, lại không ổn định.

Nhàm phân tích chi tiết hơn sự biến động của độ pH, chúng tôi đặc biệt quan tâm tới 3 trạm Việt Trì, Cúc Phương, Phù Liễn với những lý do sau:

a) Trạm Việt Trì: đặc trưng cho môi trường không khí mà ở đó các hoạt động công nghiệp tương đối mạnh;

b) Trạm Cúc Phương: đặc trưng cho môi trường nền, không khí ở đó ít chịu ảnh hưởng trực tiếp của các nguồn thải địa phương.

c) Trạm Phù Liễn: đặc trưng cho không khí biển, nó chịu ảnh hưởng mạnh với các hoàn lưu địa phương như gió đất - biển.

Bảng 1. Số trận mưa có độ pH năm 1990 và 1991

Trạm	1990	1991
Láng	26	40
Bắc Giang	26	
Việt Trì	70	73
Ninh Bình	24	
Phù Liễn	11	13
Cúc Phương	56	
Thanh Hóa		28

Bảng 2. Số trận mưa theo đặc tính (tính ra %).

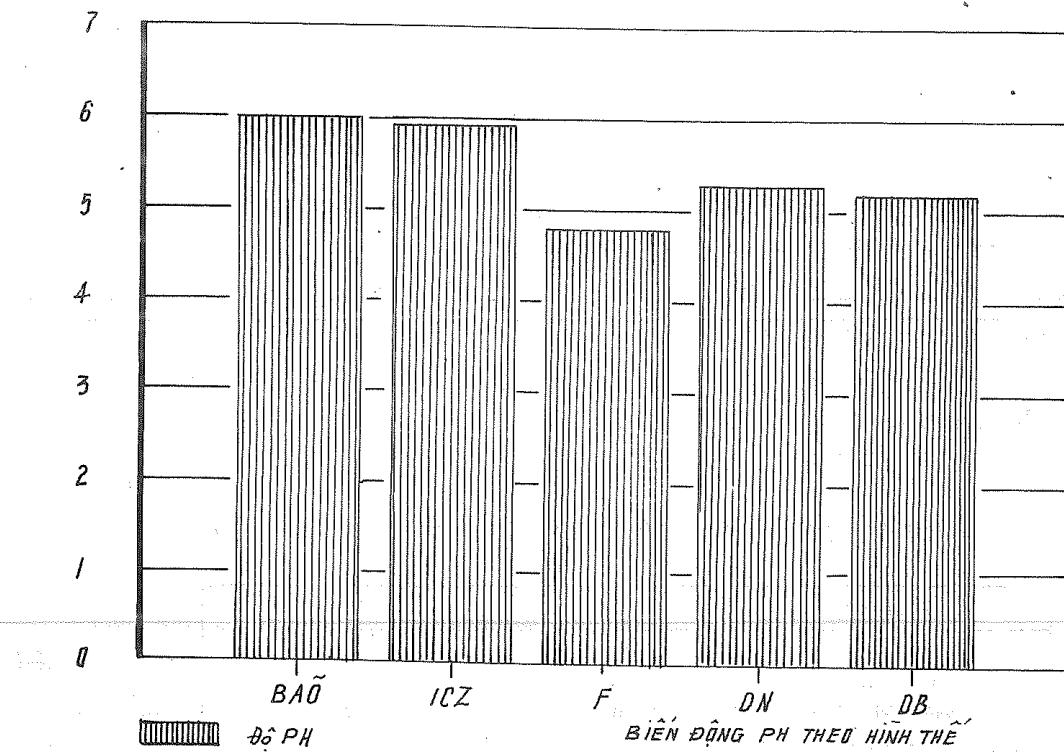
Trạm	Năm 1990			Năm 1991		
	Axit	Trung tính	Kiềm	Axit	Trung tính	Kiềm
Láng	0	6	94	0	5	95
Việt Trì	6	55	39	10	25	65
Phù Liễn	8	0	92	8	30	62
Ninh Bình	4	4	92			
Cúc Phương	15	60	25			
Cho toàn khu vực	6	40	54	5	22	73

2. Biến động độ pH nước mưa theo các hình thế sinop.

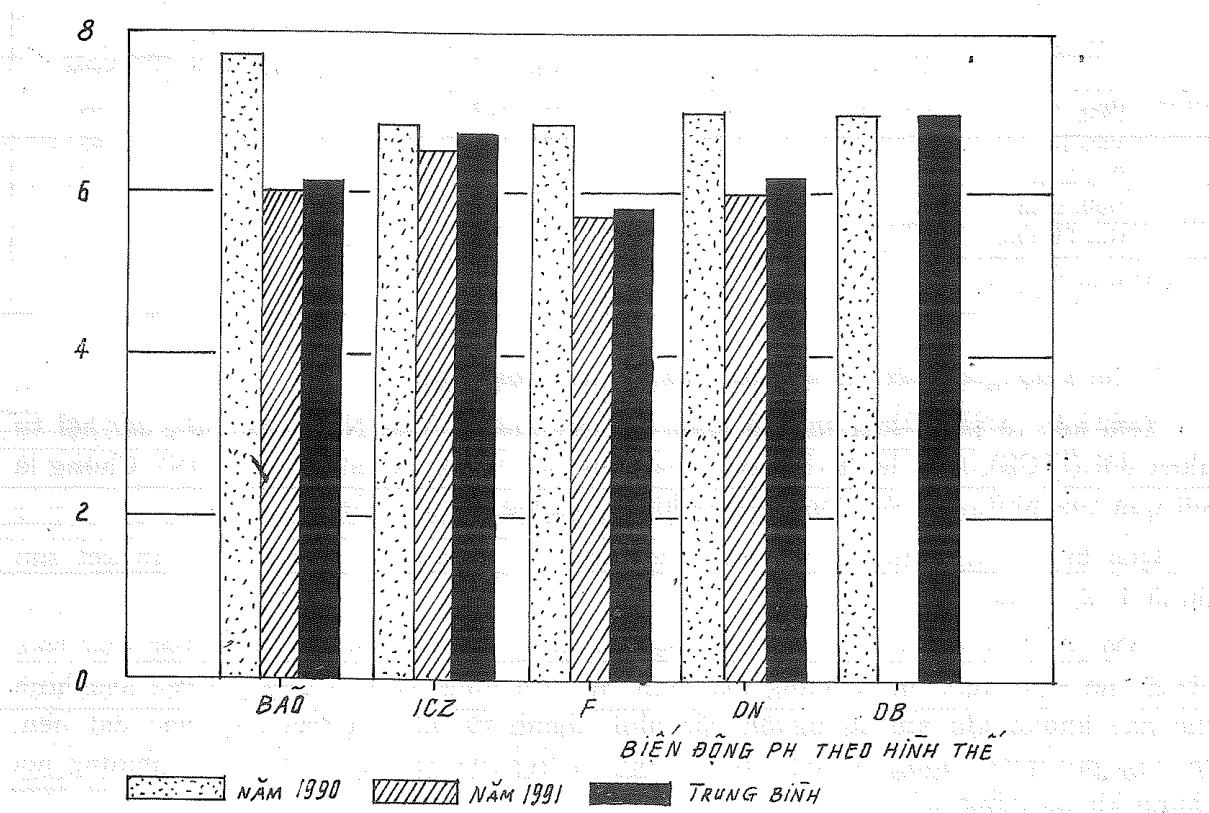
Xem xét và phân loại theo 5 hình thế gây mưa ở Việt Nam: bão (B), dải hội tụ nhiệt đới (ITCZ), front lạnh (F), gió mùa đông bắc (ĐB), gió đông nam (ĐN). Chúng là kết quả của những nhiễu động không khí có nguồn gốc từ biển.

Qua biến động của độ pH theo các hình thế sinop, chúng tôi có nhận xét sau (hình 1, 2, 3, 4).

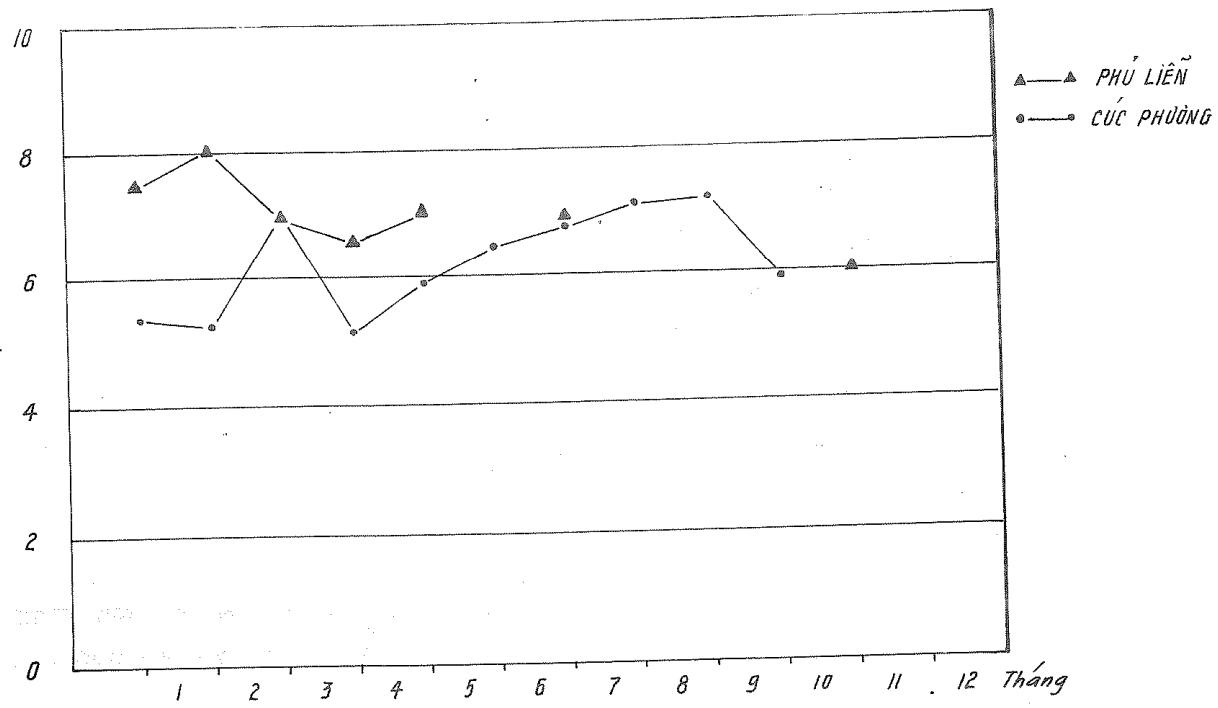
- Độ pH của nước mưa cao, thường xảy ra ở các loại hình thế thời tiết như bão, ITCZ, gió ĐN, nước mưa mang đặc tính các cơn mưa biển vì ứng với các loại hình thế này không khí ẩm có nguồn gốc hình thành từ biển di trực tiếp vào đất liền, thường gây mưa cường độ lớn, do vậy ảnh hưởng của các nguồn thải địa phương nói chung không đáng kể.



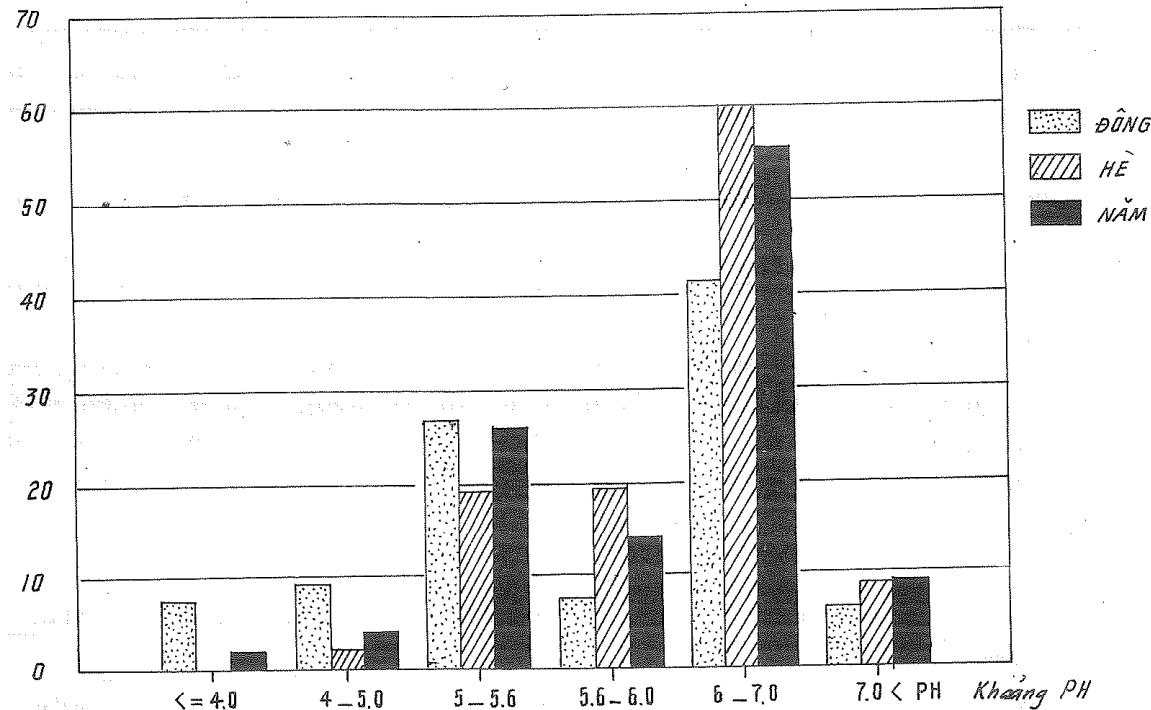
Hình 1 — GIÁ TRỊ PH TRUNG BÌNH THEO CÁC HÌNH THỂ SINOP TẠI TRẠM CỨU PHƯỜNG 1990



Hình 2 — GIÁ TRỊ PH TRUNG BÌNH THEO CÁC HÌNH THỂ SINOP TẠI TRẠM PHỦ LIỀN 2 NĂM 1990, 1991



Hình 3 BIÊN ĐỘNG PH NƯỚC MÙA THEO THỜI GIAN CỦA TRẠM PHU LIÊN, CỤC PHƯỜNG NĂM 1990



Hình 4 PHÂN BỐ TẦN SUẤT PH THEO MÙA, NĂM CHO KHU VỰC 1 NĂM 90 VÀ 91

- Giá trị pH đặc biệt thấp ở các trận mưa do các hình thế F và DB gây ra. Điều này có thể quan sát thấy ngay ở trạm nền Cúc Phương. Có thể là do ảnh hưởng của các khu vực công nghiệp lớn phía Bắc ở ngoài phạm vi lãnh thổ Việt Nam.

- Về biến động của độ pH theo mùa chúng tôi cũng thấy có điểm nổi bật sau đây:

Số trận mưa có độ pH < 5,6 về mùa đông lớn hơn về mùa hè. Điều này có thể giải thích như sau: Về mùa hè, mưa chủ yếu do ảnh hưởng của bão, ITZ, gió ĐN, do đó ảnh hưởng của không khí biển tương đối mạnh. Còn về mùa đông nguyên nhân gây mưa chủ yếu là do gió mùa DB, vì vậy pH có trị số thấp.

- Về biến động độ pH theo thời gian (tháng), chúng tôi thấy vào tháng đầu và giữa mùa đông, giá trị của pH có thể có những giá trị thấp nhất; vào các tháng giữa mùa hè, pH thường có giá trị cao.

III. Kết luận

Qua việc phân tích, đánh giá số liệu đo đặc độ pH nước mưa trận trong hai năm: 1990 - 1991, có tham khảo số liệu các năm trước đây, chúng tôi thấy có sự biến động mạnh về giá trị độ pH nước mưa trận liên quan chặt chẽ đến các hình thế sinop gây mưa, từ đó rút ra các kết luận sau:

1. Giá trị pH thường thấp ($pH \leq 5,0$) trong các trận mưa do các hình thế F và gió mùa DB gây ra. Chúng có nguồn gốc từ phía Bắc đi xuống. Các loại hình khác thường cho mưa có độ pH cao hơn.

2. Mức độ biến đổi độ pH theo không gian trong một thời điểm do một loại hình thế tăng dần theo trật tự sau:

ITCZ, bão, gió ĐN, gió mùa DB và F.

3. Độ pH cũng biến động theo hướng gió bề mặt. Tuy nhiên, ở đây các nguồn thải địa phương đóng vai trò nhất định trong việc phân bố giá trị độ pH theo hướng gió.

4. Biến động của pH nước mưa theo thời gian có tính quy luật: mùa đông pH có giá trị thấp, mùa hè có giá trị cao. Tần suất số trận có $pH < 5,6$ về mùa đông thường lớn hơn mùa hè. Vào các tháng chuyển tiếp, có thể có những giá trị pH bất thường.

5. Đại đa số các trận mưa ở khu vực Bắc Bộ là kiềm và trung tính. Tuy nhiên, đã lác đác có những trận mưa có độ pH rất thấp $\leq 5,0$ (mưa axit). Việc phân tích chi tiết các trận mưa này cho thấy đại đa số chúng là kết quả của những nhiễu động dòng không khí từ ngoài biên giới phía Bắc xuống.

Như vậy, phải chăng đã có sự "xuất khẩu" chất bẩn từ phía ngoài biên giới phía Bắc xuống, mà hậu quả là đã có những trận mưa axit có cường độ nhỏ ở miền Bắc. Vấn đề mưa axit thực sự là một vấn đề lớn, vượt khỏi phạm vi nghiên cứu của bài báo này. Chúng tôi hy vọng là vấn đề này sau này sẽ được nghiên cứu đầy đủ hơn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. G.Gotz, E.Mészáros, ... (1991) - Atmospheric particles akadémiai Kiadó, Budapest, Hungary.
2. G. S Raynor and J. V. Hayes (1982) - Variations in chemical wet deposition with meteorological conditions atmospheric Environment, Vol II, No 7, pp. 1647 - 1656.
3. World resources 1989 - 1990 - Basic books Inc. New York.