

ĐỊA HÓA MÔI TRƯỜNG ĐẤT KHU VỰC NGOẠI Ô THÀNH PHỐ HÀ NỘI (TỈNH HÀ TÂY CŨ)

Nguyễn Văn Niệm^{1*}, Bùi Hữu Việt¹, Đỗ Đức Nguyên¹, Phạm Hùng Thanh¹,

Nguyễn Phạm Hà Vũ², Dương Công Hiếu¹, Dương Văn Phúc¹

¹ Viện Khoa học Địa chất và Khoáng sản

² Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQGHN

*Email: niemnv78@gmail.com

Ngày nhận bài: 4/01/2021; ngày hoàn thành phản biện: 18/01/2021; ngày duyệt đăng: 15/4/2021

TÓM TẮT

Môi trường đất khu vực tỉnh Hà Tây cũ (Hà Nội) được xác định hàm lượng nền, dị thường tối thiểu và mối quan hệ của các nguyên tố/ hợp chất gồm As, Cu, Ni, Cd, Cr, Mn, Zn, Hg, Pb, tổng muối tan (TMT), muối hữu cơ (OM), nitơ tổng số (Nts), K₂O, P₂O₅, Ca²⁺, K⁺, Mg²⁺, Na⁺, các chỉ số môi trường địa hóa (Eh, pH, EC) năm 2009. Đây là cơ sở khoa học để đánh giá sự biến đổi thành phần vật chất theo không gian và thời gian của đất do ảnh hưởng của hoạt động phát triển kinh tế - xã hội từ khi Hà Tây (cũ) sát nhập vào Hà Nội (2008) (Tiếp cận bản chất nền đất tự nhiên theo thời gian).

Từ khóa: Địa hóa, môi trường đất, Hà Nội.

1. MỞ ĐẦU

Địa hoá môi trường đất và nước là một cơ sở khoa học quan trọng trong quy hoạch sử dụng không gian địa chất hiện nay như: quy hoạch phát triển đô thị, phát triển nông nghiệp sạch và xanh, quản lý môi trường theo thời gian và không gian, xây dựng hệ thống thông tin cho các thành phần trong đất nhằm sử dụng đa mục tiêu. Ngưỡng hàm lượng nền của các nguyên tố, hợp chất chính là tham số vật chất được xác định trước khi quy hoạch phát triển nền đất tự nhiên.

Tỉnh Hà Tây (cũ) nay thuộc thành phố Hà Nội có diện tích khoảng 3.200km², tọa độ địa lý: 105° 17' 20" - 106° 00' 04" kinh độ Đông; 21° 23' 20" - 20° 33' 41" vĩ độ Bắc bao gồm toàn bộ diện tích thành phố Hà Nội trước đây (920 km²) và các diện tích thuộc tỉnh Hà Tây cũ, huyện Mê Linh (tỉnh Vĩnh Phúc), 4 xã (Đồng Xuân, Tiến Xuân, Yên Bình, Yên Trung) của huyện Lương Sơn - tỉnh Hòa Bình nằm trong đồng bằng sông Hồng. Về mặt địa hóa - địa chất, vùng Hà Tây (cũ) có tầng địa chất liên quan trực tiếp

(Nguồn thành tạo tự nhiên) đến các kiểu đất bao phủ một phần nội thành và các vùng lân cận. Theo quan điểm địa chất – địa hóa, các hệ tầng, phức hệ địa chất chịu các tác động của quá trình địa chất tự nhiên hình thành các lớp đất, nó là sản phẩm của quá trình phong hóa và các hoạt động bồi tụ, lắng đọng trầm tích khác. Thành phần vật chất và sự biến đổi theo không gian thời gian các thành tạo đất khu vực nghiên cứu là ý tưởng khoa học và là nội dung của bài viết này. Ví trí khu vực nghiên cứu thể hiện trên hình 1.

Đất thực thụ được nghiên cứu trong địa hóa môi trường được xác định ở tầng B (Có phần trùng với quan điểm của thổ nhưỡng). Tuy nhiên, vì nghiên cứu địa hóa đều hướng tới hành vi địa hóa của nguyên tố, mà quan trọng nhất là xác định rõ trạng thái tồn tại của nguyên tố trong điều kiện tự nhiên hay trong môi trường có tác động của hoạt động của nhân sinh.

Có thể chia ra các tập mẫu đất (loại hình đất) trên các thành tạo địa chất trong vùng như sau:

a/ Đất phát triển trên các thành tạo địa chất trước Đệ tứ (21 phân vị địa tầng và magma): Đất trên vỏ phong hóa hệ tầng Sông Hồng (PR_{1-2 sh}) (SH): Thành phần thạch học của hệ tầng chủ yếu gồm: đá phiến biotit có granat, silimanit, grafit, amfibolit. Vỏ phong hóa dày đến vài chục mét, thành phần đất chủ yếu gồm: bột sét màu nâu đỏ. Đất trên vỏ phong hóa hệ tầng Viên Nam (T_{1 vn}) (VN): Thành phần thạch học của hệ tầng gồm: đá phiến sét, đá vôi phân lớp mỏng, các đá phun trào basalt, spilit xen tuf. Vỏ phong hóa từ mỏng đến rất dày, thành phần đất chủ yếu sét bộ lẫn ít sạn. Đất trên vỏ phong hóa hệ tầng Tân Lạc (T_{1 tl}) (TL): Thành phần thạch học của đá gốc chủ yếu gồm: các đá nguồn gốc núi lửa: cuội kết, cát kết tuf, spilit màu đỏ, nâu tím. Vỏ phong hóa dày đến hàng chục mét, thành phần đất gồm bột sét lẫn sạn laterit. Đất trên vỏ phong hóa hệ tầng Đồng Giao (T_{2a đg}) (ĐG): Thành phần thạch học của hệ tầng chủ yếu là đá vôi màu xám tro, xám trắng phân lớp dày đến dạng khối. Thành phần đất bao gồm bột, bột cát màu nâu đỏ lẫn ít sạn, bột sét, sét màu nâu đỏ lẫn ít sạn, dẻo dính. Đất trên vỏ phong hóa hệ tầng Nậm Thảm (T_{2 nt}) (NT): Lộ rất ít ở rìa tây của tỉnh. Thành phần thạch học của hệ tầng chủ yếu gồm: đá phiến sét xen kẽ các lớp cát kết, bột kết màu xám xanh, lục nhạt. Đất bột sét, bột cát màu nâu đỏ. Đất trên vỏ phong hóa hệ tầng Mường Trai (T_{2 mt}) (MT): Thành phần thạch học của hệ tầng chủ yếu gồm: cuội kết, cát kết, bột kết, đá phiến sét xen kẽ ít lớp đá vôi, thấu kính vôi màu xám đen. Đất bột sét mịn dẻo, bột sét lẫn ít cát sạn màu nâu đỏ. Đất trên vỏ phong hóa hệ tầng Sông Bôi (T_{2-3 sb}) (SB): Thành phần thạch học gồm cát kết, cuội kết, đá phiến sét đen, bột kết màu tím, đá phiến sét đen, cát bột kết. Đất có thành phần bột sét, bột sét cát lẫn ít sạn màu nâu, nâu vàng. Đất trên trầm tích hệ Neogen (N): Thành phần thạch học của hệ tầng chủ yếu gồm: cuội kết, tảng kết, cát kết có tính nhện. Đất bột sét màu nâu xám, bột cát màu nâu vàng, vàng nâu.

b/ Đất phát triển trên các thành tạo Đệ tứ (Q)

- Đất trên trầm tích hệ tầng Hà Nội ($Q_1^{2-3} hn$) (HN): Thành phần chủ yếu là bột sét cát lẫn sạn màu nâu, bột cát màu xám. Đất trên trầm tích hệ tầng Vĩnh Phúc ($Q_1^3 vp$) (VP): Thành phần chủ yếu: sét xen cát bột màu xám nâu, sét màu vàng xen thấu kính bột cát bị phong hóa mạnh có màu loang lổ. Ngoài ra, các khu vực Từ Liêm, Mê Linh, Đông Anh, Sóc Sơn... tầng Vĩnh Phúc lộ ra trên bề mặt rất rộng rãi. Đất trên trầm tích hệ tầng Hải Hưng ($Q_2^{1-2} hh$) (HH): sét màu xám đen; sét màu xám xanh, xám vàng mịn dẻo; sét bột màu xám đen, thấu kính than bùn. Đất trên trầm tích hệ tầng Thái Bình ($Q_{23} tb$) (TB): Bột, sét màu xám, nâu gụ; bột cát màu nâu đỏ; sét đen, than bùn màu đen. Hệ tầng này có diện tích phân bố lớn nhất trên địa bàn Hà Nội

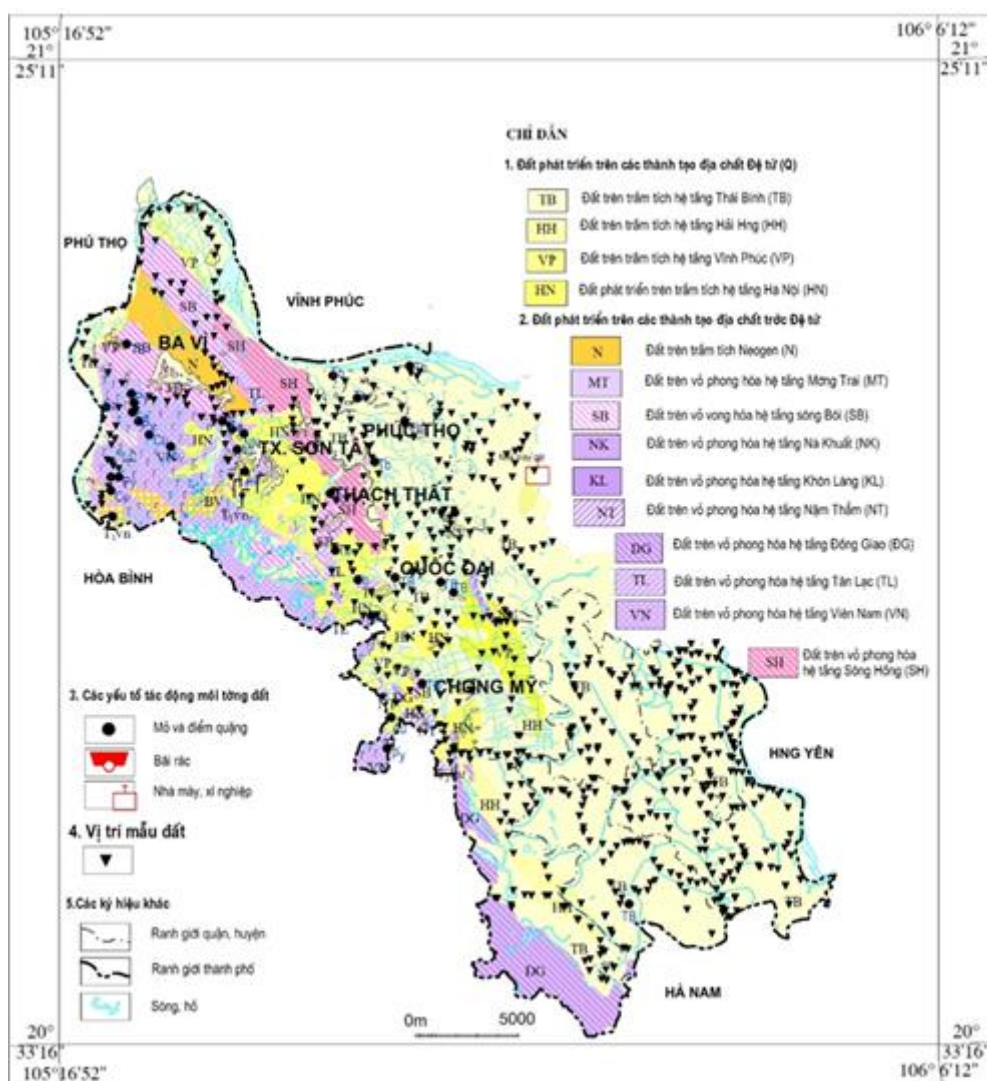
Nghiên cứu đặc điểm địa hóa môi trường đất vùng Hà Nội sẽ thể hiện rõ đặc trưng về các chỉ số địa hóa môi trường đất, hàm lượng nền, hành vi địa hóa (mức hàm lượng, sự phân bố, đánh giá nguồn gốc...) của các nguyên tố vi lượng. Từ đó, có thể khoanh vùng một số diện tích đất có những tính chất riêng biệt (được khoanh định thành các dị thường phản ánh các vùng ô nhiễm). Đây cũng là cơ sở khoa học căn bản cho nghiên cứu và quan trắc địa hóa đô thị, địa hóa vùng ngoại ô, địa hóa nông nghiệp. Đặc biệt, Việt Nam là nước có thế mạnh về nông nghiệp và đang hướng đến nông nghiệp sạch, nông nghiệp xanh do vậy việc nghiên cứu đánh giá nền địa hóa đất là vô cùng quan trọng, xác định mức hàm lượng nền địa hóa cho các nguyên tố (Cơ sở khoa học vững chắc trong quá trình đánh giá nguyên nhân thay đổi thành phần các nguyên tố trong đất). Hà Nội là trung tâm văn hóa, chính trị, các hoạt động nông nghiệp, công nghiệp, khai thác - chế biến khoáng chất, các làng nghề... đã tác động tới thành phần của môi trường (Có thể liên quan đến ô nhiễm đất). Đánh giá địa hóa đất một cách hệ thống, đầy đủ và đồng bộ sẽ góp phần quy hoạch hợp lý các vùng sản xuất.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Để giải quyết các nội dung nghiên cứu, tập thể tác giả đã tiến hành lấy 82 mẫu ở độ sâu độ sâu 0,3 - 0,5 m (Đảm bảo thuộc tầng B theo quy phạm địa hóa của Nguyễn Khắc Vinh và nnk (1987) và phân tích bằng các phương pháp khác nhau, cụ thể: 82 mẫu phân tích vi lượng đất (Cu, Pb, Zn, As, Hg, Ni, Cr trong các mẫu đất và một số mẫu bùn); 224 mẫu phân tích môi trường địa hóa (Eh, pH, EC). Các mẫu đã lấy có tính đại diện cao, đầy đủ loại hình đất theo nền địa chất tự nhiên sẽ được trình bày chi tiết ở phần sau (Mẫu được lấy theo tuyến, tỷ lệ bản đồ 1: 100.000 nhưng điều chỉnh linh hoạt theo loại hình đất và các đối tượng tác động như khu vực có chất thải, khu làng nghề, điểm khoáng hóa (Lấy mẫu riêng các đối tượng theo thực tế, tăng hoặc giảm mật độ lấy mẫu tùy theo phạm vi của từng kiểu đất trên nền địa chất, kiểm tra bằng thống kê theo quy trình xử lý dữ liệu địa hóa) để đảm bảo tập mẫu chuẩn, luận giải được bản chất nền đất tự nhiên (Đất có thành phần do các quá trình tự nhiên tạo nên trên các

Địa hóa môi trường đất khu vực ngoại ô thành phố Hà Nội (tỉnh Hà Tây cũ)

thành tạo địa chất cụ thể) (Hình 1). Công tác lấy mẫu đảm bảo đúng quy phạm địa hóa (Nguyễn Khắc Vinh và nnk, 1987) và phù hợp với khái niệm đất thực thụ.



Hình 1. Sơ đồ vùng nghiên cứu và vị trí lấy mẫu trên các tập mẫu khu vực Hà Tây (cũ) (Bùi Hữu Việt và nnk, 2010)

Phương pháp xác định các chỉ tiêu vi lượng và cation Na^+ , K^+ được tiến hành bằng máy quang phổ hấp thụ nguyên tử ngọn lửa và không ngọn lửa (lò graphit), hydrit hóa tùy thuộc hành vi địa hóa của nguyên tố với giới hạn phát hiện từ 0,01 ppm đến 0,001ppm. Các chỉ tiêu Ca^{2+} , Mg^{2+} được xác định bằng máy chuẩn độ tự động với giới hạn phân tích từ 0,1 ppm - 0,01ppm. Các chỉ tiêu Eh, pH, Ec được xác định bằng các máy HANNA instruments HI 8314 membrane pHmeter: Mẫu đất được làm khô bằng không khí và sang qua dây 2mm; cho khoảng 25g đất vào cốc nhựa (hoặc thủy tinh) 3 oz; thêm 40ml nước tinh khiết vào cốc bằng cách sử dụng pipet tự động hoặc bình đong phù hợp; dùng thìa thủy tinh khuấy đều và để yên mẫu trong 30 phút (đối

với EC để yên 4 giờ); chuẩn hóa máy đo pH, Eh, EC ngay trước khi đo mẫu; đưa đầu đo pH, Eh, EC vào phần dung dịch. Các điện cực được định vị trong dung dịch ngay trên lớp bùn. Không đặt các điện cực trực tiếp vào lớp bùn ở đáy cốc. Ghi lại các thông số đo.

Các tập mẫu đất được nhóm gộp liên quan với thành tạo đá gốc và phản ánh bản chất nguyên sinh của đất, nhưng phù hợp với sự phân chia loại hình đất trong thổ nhưỡng học. Do các hoạt động kinh tế - xã hội phát triển mạnh mẽ từ 2008 nên công tác quan trắc môi trường cũng tập trung từ thời điểm này đến những năm tiếp theo. Kết quả thu nhận được là cơ sở so sánh với môi trường để có những đánh giá về diễn biến của môi trường đất theo thời gian, góp phần định hướng quy hoạch, phát triển, giám sát môi trường.

Phương pháp thống kê xác định các mức hàm lượng, dị thường tối thiểu... áp dụng theo cơ sở phân chia hình học, đã được các nước Châu Âu, Mỹ... nghiên cứu, kiểm chứng thực tế năm 2005 (Theo Clemens Reimann & nnk, 2005) và được sử dụng trong chuyên ngành địa hóa nói chung, địa hóa trong môi trường đất, địa hóa trong môi trường nước nói riêng. Đặc biệt, thích hợp với điều kiện lấy mẫu ít, không đều như quy phạm địa hóa (Nguyễn Khắc Vinh và nnk, 1987) quy định.

3. KẾT QUẢ

3.1. Đặc điểm địa hóa môi trường đất

Triển diện tích toàn vùng nghiên cứu, môi trường đất đặc trưng bởi trung tính với pH, trung bình ở mức 7,14; khử mạnh (Eh trung bình -16,62 mV) (Bảng 1). Đặc điểm hàm lượng nền nhóm nguyên tố vi lượng thể hiện như sau (ppm): As - 10,36, Cu - 22,68, Ni - 17,20, Cd - 0,19, Cr - 16,26, Mn - 286,01, Zn - 53,61, Hg - 0,08, Pb - 12,59 (Bảng 1). Hàm lượng nền của nhóm nguyên tố đa lượng (%): P₂O₅ - 0,15, K₂O - 1,16, nitơ tổng (Nts) - 0,07, tổng muối tan (TMT) - 0,09, tổng lượng vật chất hữu cơ (OM) - 0,84 (Bảng 1). Hàm lượng nền của nhóm cation trao đổi (mg/100g): Ca⁺⁺ - 271,08, Mg⁺⁺ - 25,55, Na⁺ - 6,66, K⁺ - 4,66 (Bảng 1).

Ngưỡng dị thường tối thiểu có hai loại gồm: dị thường dương và dị thường âm. Trong địa hóa, sử dụng thuật ngữ dị thường dương để chỉ mức hàm lượng cao hơn nền ở mức độ khác biệt nào đó với xác suất xuất hiện ít, thể hiện xu hướng tăng cao độ làm giàu hàm lượng (theo thuật toán thống kê); ngược lại, dị thường âm tối thiểu phản ánh sự di chuyển của một nguyên tố và hàm lượng của chúng bị làm nghèo bất thường so với phong (nền) chung của khu vực. Các ngưỡng dị thường tối thiểu cụ thể cho các thành phần trong đất như sau:

a/ Ngưỡng dị thường dương tối thiểu: (i) Nhóm nguyên tố vi lượng (ppm) As - 19,65, Cu - 45,94, Ni - 38,32, Cd - 0,4, Cr - 30,41, Mn - 1738,03, Zn - 92,25, Hg - 0,26, Pb -

Địa hóa môi trường đất khu vực ngoại ô thành phố Hà Nội (tỉnh Hà Tây cũ)

24,50; (ii) Nhóm nguyên tố đa lượng (%) và cation trao đổi (mg/100g): P₂O₅ - 0,26, K₂O - 02,52, nitơ tổng (Nts) - 0,27, TMT - 0,26, OM - 4,03, Ca²⁺ - 1050,44, Mg²⁺ - 63,48, Na⁺ - 12,49, K⁺ - 15,09; (iii) Các chỉ số môi trường địa hóa pH - 7,93 (kiềm yếu), Eh - 29,91 (mV), EC - 268,13 (μS/m) (Bảng 1).

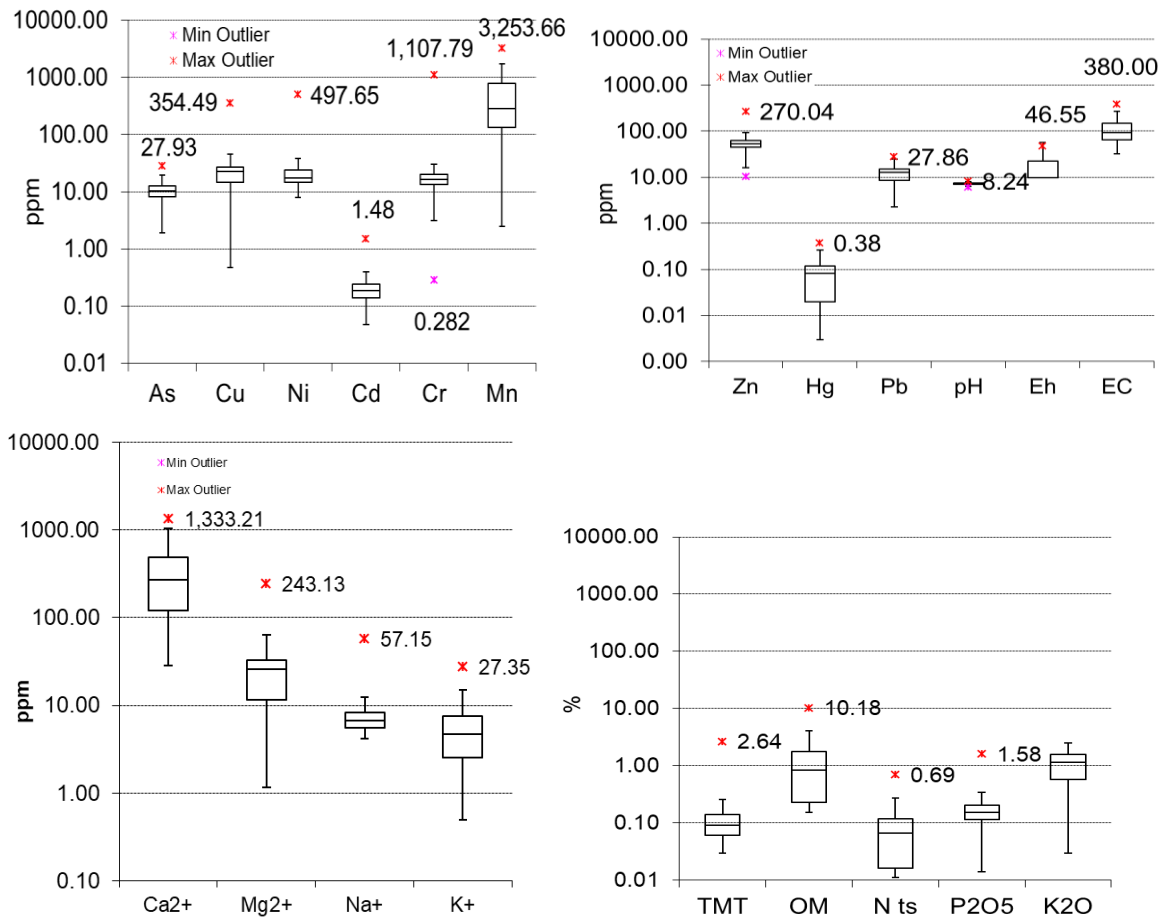
b/ Ngưỡng dị thường âm tối thiểu: (i) Nhóm nguyên tố vi lượng (ppm): As - 1,92, Cu - 0,47, Ni - 7,94, Cd - 0,05, Cr - 3,13, Mn - 2,49, Zn - 16,14, Hg - 0,003, Pb - 2,24; (ii) Nhóm nguyên tố đa lượng (%) và cation trao đổi (mg/100g): P₂O₅ - 0,01, K₂O - 0,03, nitơ tổng (Nts) - 0,01, TMT - 0,03, OM - 0,15, Ca²⁺ - 28,69, Mg²⁺ - 1,15, Na⁺ - 4,16, K⁺ - 0,49; (iii) Các chỉ số môi trường địa hóa pH - 6,37 (axit yếu), Eh - 59,98 (mV), EC - 32,00 (μS/m) (Bảng 1).

Bảng 1. Hàm lượng nền các nguyên tố đa lượng, vi lượng, cation trao đổi, chỉ số môi trường địa hóa và các tham số liên quan của môi trường đất vùng ngoại ô Hà Nội (giai đoạn 2008 - 2010)

Nguyên tố	Số mẫu	Max	Min	TB	S	V (%)	Hàm lượng nền (phông)	Số mẫu đột biến dương	Số mẫu đột biến âm	Ngưỡng dị thường tối thiểu dương	Ngưỡng dị thường tối thiểu âm
As(ppm)	82	27,93	1,92	10,55	4,61	43,71	10,36	3	0	19,65	1,92
Cu(ppm)	82	354,49	0,47	25,62	47,54	185,52	22,68	10	0	45,94	0,47
Ni(ppm)	82	497,65	7,94	17,73	69,56	392,29	17,20	8	0	38,32	7,94
Cd(ppm)	82	1,48	0,05	0,20	0,23	113,99	0,19	7	0	0,40	0,05
Cr(ppm)	82	1107,79	0,28	22,77	151,96	667,50	16,26	11	6	30,41	3,13
Mn(ppm)	82	3253,66	2,49	589,62	558,07	94,65	286,01	3	0	1738,03	2,49
Zn(ppm)	82	270,04	10,22	57,94	36,05	62,21	53,61	4	2	92,25	16,14
Hg(ppm)	82	0,38	0,00	0,08	0,06	78,17	0,08	1	0	0,26	0,003
Pb(ppm)	82	27,86	2,24	12,22	5,03	41,18	12,59	3	0	24,50	2,24
pH	224	8,24	6,07	7,14	0,32	4,55	7,17	1	4	7,93	6,37
Eh(mV)	224	46,55	-78,07	-14,85	18,65	125,59	-16,62	4	1	29,61	-59,98
EC (μS/m)	224	380,00	32,00	113,34	68,34	60,29	94,50	6	0	268,13	32,00
TMT (%)	224	2,64	0,03	0,13	0,20	152,70	0,09	18	0	0,26	0,03
OM (%)	224	10,18	0,15	1,22	1,34	110,06	0,84	7	0	4,03	0,15
N ts (%)	224	0,69	0,01	0,09	0,10	107,17	0,07	16	0	0,27	0,01
P ₂ O ₅ (%)	224	1,58	0,01	0,19	0,17	90,27	0,15	18	0	0,34	0,01
K ₂ O (%)	224	2,52	0,03	1,07	0,61	56,54	1,16	0	0	2,52	0,03
Ca ⁺⁺ (mg/100g)	224	1333,21	28,69	343,04	277,63	80,93	271,08	2	0	1050,44	28,69
Mg ⁺⁺ (mg/100g)	224	243,13	1,15	25,96	27,67	106,61	25,55	6	0	63,48	1,15
Na ⁺ (mg/100g)	224	57,15	4,16	7,96	4,99	62,67	6,66	18	0	12,49	4,16
K ⁺ (mg/100g)	224	27,35	0,49	6,19	5,22	84,31	4,66	18	0	15,09	0,49

c/ Đặc điểm đột biến hàm lượng các nguyên tố (vượt ngưỡng dị thường tối thiểu):

Các giá trị này đặc trưng cho mức hàm lượng vượt qua ngưỡng dị thường tối thiểu nêu trên. Số điểm đột biến dương cho từng thành phần như sau: (i) Nhóm nguyên tố vi lượng: As - 3, Cu - 10, Ni - 8, Cd - 7, Cr - 11, Mn - 3, Zn - 4, Hg - 1, Pb - 3; (ii) Nhóm nguyên tố đa lượng và cation trao đổi: P₂O₅ - 18, K₂O - 0, nito tổng (Nts) - 16, TMT - 18, OM - 7, Ca²⁺ - 2, Mg²⁺ - 6, Na⁺ - 18, K⁺ - 18; (iii) Các chỉ số môi trường địa hóa pH - 1 (tính kiềm), Eh - 4, EC - 6. Số điểm đột biến âm gồm Cr - 6, Zn - 2, pH - 4 (axit yếu), Eh - 1 (khử mạnh) (Bảng 1, Hình 2).



Hình 2. Biểu đồ xác định ngưỡng dị thường và giá trị đột biến thành phần trong đất ngoại ô thành phố Hà nội năm 2009: *) Các giá trị đột biến

3.2. Đặc điểm hành vi các nguyên tố

Đánh giá mối quan hệ giữa các thành phần trong môi trường đất, các chỉ số môi trường địa hóa đất (Eh, pH, EC,...) trên cơ sở loại bỏ các giá trị đột biến, dị thường nêu trên. Từ đó góp phần đánh giá chính xác nhất hành vi (ở đây là mối tương quan; đồng thời Eh, pH, Ec, thành phần đa lượng quyết định khả năng di chuyển/dạng tồn tại của

các nguyên tố vi lượng) giữa chúng với nhau trong môi trường đất như sau: các nhóm có mối tương quan thuận gồm Cd-Pb-Zn-Mn-Ca-Mg-K₂O (As), As-Hg-Mg, K-P₂O₅-OM-Nts, P₂O₅-Mg, P₂O₅-Nts, Eh-Cr, Cu-Zn; tương quan nghịch có Ni > (K-P₂O₅-OM-Nts), pH > (Cr-Eh); Ca²⁺-As-Mg²⁺. Ngoài ra, các thành phần có tương quan yếu hoặc không rõ ràng (Bảng 2).

4. THẢO LUẬN

Các giá trị hàm lượng nền nêu trên đánh giá được khả năng chịu tải của môi trường đất. Trong đó, nếu so với mức giới hạn cho phép thì hàm lượng nền của nhóm nguyên tố vi lượng và đa lượng thể hiện như sau: Cu, Pb, Zn, Cd cao hơn không nhiều so với đất thế giới, chỉ có As cao hơn 2 lần, Hg cao gấp 8 lần, Mn, Cr thấp hơn nhiều so với đất thế giới. Tuy nhiên, hầu hết hàm lượng nền và ngưỡng dị thường dương tối thiểu của các nguyên tố này đều thấp hơn giới hạn cho phép, điều này đảm bảo cho tính bền vững về môi trường đất ngoại ô Hà Nội. Ni có dị thường dương tối thiểu cao hơn giới hạn cho phép nên các điểm đột biến của nguyên tố này cũng đều vượt giới hạn an toàn của môi trường đất, đặc trưng cho các diện tích này không còn an toàn về mặt môi trường địa hóa.

Bảng 2. Tương quan giữa các nguyên tố, các chỉ số môi trường địa hóa đất (58 mẫu)

	As	Cu	Ni	Cd	Cr	Mn	Zn	Hg	Pb	pH	Eh	EC	TMT	OM	Nts	P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	K ⁺	
As	1																					
Cu	0.07	1																				
Ni	0.06	0.18	1																			
Cd	0.30	0.27	0.27	1																		
Cr	0.23	0.47	0.06	0.23	1																	
Mn	0.55	0.30	0.39	0.31	0.18	1																
Zn	0.51	0.58	0.45	0.60	0.31	0.74	1															
Hg	0.36	0.29	-0.17	0.33	0.26	0.34	0.37	1														
Pb	0.45	0.14	0.20	0.43	0.17	0.45	0.54	0.26	1													
pH	-0.04	-0.19	-0.03	0.04	-0.36	-0.15	-0.08	0.04	-0.21	1												
Eh	0.04	0.19	0.03	-0.04	0.36	0.15	0.08	-0.04	0.21	-1.00	1											
EC	-0.08	-0.17	0.03	-0.32	-0.27	-0.16	-0.21	-0.08	-0.14	0.15	-0.15	1										
TMT	-0.32	-0.05	-0.10	-0.13	-0.29	-0.14	-0.10	0.09	-0.14	0.19	-0.19	-0.04	1									
OM	0.02	0.14	-0.43	0.02	0.05	-0.22	-0.02	0.09	0.12	-0.02	0.02	0.02	0.11	1								
Nts	0.04	0.13	-0.45	-0.01	0.06	-0.21	-0.03	0.11	0.10	-0.04	0.04	0.04	0.13	0.99	1							
P ₂ O ₅	0.25	0.18	-0.40	-0.08	-0.01	0.20	0.11	0.25	0.09	-0.10	0.10	0.01	-0.02	0.47	0.47	1						
K ₂ O	0.43	-0.09	0.31	0.42	-0.03	0.40	0.44	0.02	0.52	0.04	-0.04	0.02	-0.19	-0.03	-0.04	-0.20	1					
Ca ⁺⁺	0.45	0.28	0.09	0.43	0.17	0.48	0.62	0.32	0.41	-0.03	0.03	-0.15	0.10	0.02	0.03	0.17	0.29	1				
Mg ⁺⁺	0.57	0.19	-0.04	0.41	0.13	0.56	0.60	0.36	0.58	-0.03	0.03	-0.24	0.00	0.27	0.26	0.46	0.35	0.57	1			
Na ⁺	0.12	-0.05	-0.23	0.13	0.03	0.03	0.05	0.17	0.32	0.01	-0.01	-0.18	0.29	0.34	0.32	0.05	0.30	0.01	0.34	1		
K ⁺	0.08	0.00	-0.40	-0.11	-0.15	-0.14	0.01	0.13	-0.14	0.27	-0.27	0.07	0.28	0.65	0.62	0.38	-0.12	0.11	0.29	0.20	1	

Theo mối tương quan nêu trên, chú ý khi có yếu tố tác động làm di chuyển hay tích tụ sẽ ảnh hưởng đồng loạt đến Cd-Pb-Zn-Mn-Ca-Mg, đặc biệt khi thay đổi K₂O sẽ làm thay đổi hành vi của các nguyên tố này và As theo hàm tuyến tính (cùng tăng hoặc cùng giảm); một thay đổi tuyến tính nữa giữa các cation trao đổi Ca²⁺, Mg²⁺ với As, Cr và Eh hay những thay đổi nghịch biến của Ni và (K-P₂O₅-OM-Nts), pH và Eh-Cr v.v nêu trên cần phải nghiên cứu, quan trắc để tác động một cách hợp lý khi sử dụng nền đất khu vực này. Trong các điểm đột biến, đáng chú ý nhất là giá trị đột biến cực đại và đột biến cực tiểu (Hình 3). Đối với điểm có giá trị đột biến cực đại thể hiện khả năng

tập trung cao nhất của một nguyên tố/hợp chất nào đó trong chu trình địa hóa, ở đây Ni cần chú ý nhất vì ngưỡng dị thường dương tối thiểu đã vượt giới hạn an toàn. Đối với điểm có giá trị đột biến cực tiểu thể hiện khả năng di chuyển mạnh nhất của một nguyên tố/hợp chất nào đó trong môi trường đất, nó đặc trưng cho khả năng thiếu hụt vật chất. Vì thế, khi phát triển các yếu tố kỹ thuật (nông nghiệp, phát triển công nghiệp, dịch vụ, xây dựng cơ sở hạ tầng kỹ thuật ...) phải tính toán thận trọng đến hai quá trình nêu trên về mặt thành phần vật chất tự nhiên của đất, góp phần giám sát, quan trắc những biến đổi môi trường đất tự nhiên theo thời gian và không gian. Kết quả các giá trị gây ô nhiễm hoặc thiếu hụt đối với hệ sinh thái theo các ngưỡng dị thường và tiêu chuẩn môi trường đất cho thấy các xu hướng tác động như sau:

Nguyên tố As: có 29/82 mẫu vượt ngưỡng an toàn (> 12 ppm), gây ô nhiễm môi trường đất. Đất ĐG, TL, TB có biểu hiện ô nhiễm diện rộng, mang đặc tính bản chất nền đất tự nhiên (nằm dưới dị thường tối thiểu) so với nền chung của khu vực nghiên cứu. Mặt khác, hàm lượng nền của As đã đạt gần ngưỡng an toàn, vì vậy, hết sức chú ý trong giám sát quy hoạch phát triển kinh tế - xã hội. Nguyên tố Cu: có 3/82 mẫu vượt ngưỡng an toàn ($> 50-100$ ppm), trong đó các mẫu này đều thuộc giá trị đột biến so với hàm lượng nền, chúng phát triển trên các loại đất VN (2 mẫu ở xã Khánh Thượng, Ba Vì); đất TB (1 mẫu ở Tam Hiệp, Phúc Thọ). Điều này cho thấy sự ô nhiễm mang tính cục bộ có thể do tích tụ tự nhiên hoặc hoạt động kỹ thuật, dễ khoanh vùng trong phát triển kinh tế - xã hội. Nguyên tố Ni: xuất hiện 15/82 mẫu gây ô nhiễm (> 30 ppm), với 8 mẫu vượt ngưỡng dị thường tối thiểu thuộc các đất VN (2 mẫu ở Khánh Thượng, 2 mẫu ở Minh Quang, 2 mẫu ở Yên Bài, Ba Vì), đất TB (1 mẫu ở Lê Lợi, Thường Tín), đất N (1 mẫu Ba Trại, Ba Vì). Còn 7 mẫu gây ô nhiễm nhưng có hàm lượng dưới ngưỡng dị thường tối thiểu, phát triển trên các loại đất: SH (1 mẫu Tiên Phong, Ba Vì), TB (1 mẫu Tam Hiệp, Phúc Thọ cùng với ô nhiễm Cu; 1 mẫu Ninh Sở, 1 mẫu Văn Bình, Thường Tín; 1 mẫu Khánh Thượng, Ba Vì), VN (2 mẫu ở Minh Quang, Ba Vì). Nhìn chung, các khu vực có đất VN bị ô nhiễm Ni với cả hàm lượng dưới ngưỡng dị thường tối thiểu và trên ngưỡng đều xung quanh khu vực mỏ sulfua nên có thể coi đây là nền đất tự nhiên không an toàn về Ni. Nguyên tố Cd: không có biểu hiện gây ô nhiễm trên các loại đất (< 2 ppm), trong đó ngưỡng dị thường tối thiểu cũng chỉ đạt 1/5 ngưỡng ô nhiễm đất. Nguyên tố Cr: chỉ biểu hiện ô nhiễm ở Khánh Thượng, Ba Vì (2 mẫu đất VN > 800 ppm), còn lại 8 dị thường vẫn đạt mức an toàn. Nguyên tố Mn: chỉ biểu hiện ô nhiễm tại một điểm trên đất HH (Kim Thu, Thanh Oai, $> 0,3\%$), còn 2 dị thường vẫn ở trạng thái an toàn (1 mẫu đất HH ở Kim Thu, Thanh Oai; 1 mẫu đất TB ở Tam Hiệp, Phúc Thọ). Nguyên tố Zn: chỉ biểu hiện một điểm ô nhiễm trên đất VN thuộc khu mỏ pyrit xã Minh Quang (> 300 ppm). Có thể, hàm lượng cao trên đất VL liên quan đến nguồn tự nhiên (mỏ khoáng). Bên cạnh đó, còn hai dị thường âm của Zn ($< 16,14$ ppm) cũng phát triển trên đất VN (Tản Lĩnh, Ba Trại - Ba Vì), thể hiện sự di chuyển mạnh mẽ của nguyên tố này, có thể gây thiếu hụt cho cây trồng, nhưng đây chỉ là những dị

thường cục bộ vì nhiều mẫu trên đất này và cùng khu vực vẫn có hàm lượng Zn ở mức bình thường. Trên toàn diện tích các loại đất, Zn thường có tương quan với Cu, cation trao đổi Ca^{2+} , Mg^{2+} và một số vi lượng khác, là nguyên tố cần thiết cho cây trồng và hệ sinh thái nên quá trình quy hoạch sử dụng đất canh tác (cùng các yếu tố tác động khác: quan hệ với làng nghề, khu công nghiệp, các đới khoáng hóa/mỏ khoáng v.v.) hết sức chú ý đến sự điều chỉnh toàn diện thông qua quan trắc định lượng đồng bộ những yếu tố quan hệ tác động trực tiếp - gián tiếp nêu trên. Về mặt địa hóa, Cu có thể là yếu tố ức chế Zn. Nguyên tố Hg: Tồn tại khá cao trong nền đất so với đất thế giới ($> 0,01$ ppm) và chỉ có 1 điểm dị thường trên đất HH (Kim Thư, Thanh Oai) và 01 mẫu đột biến nhưng cũng thấp hơn ngưỡng hàm lượng gây ô nhiễm khá xa (dị thường mức 0,26 ppm và đột biến 0,38 ppm so với 2,1 ppm). Mặc dù vậy, Hg thường đi cùng với As, Mg như đã nêu trên nên bản chất địa hóa của chúng khi quan trắc không thể tách rời. Nguyên tố Hg có độc tính cao khi hàm lượng vượt ngưỡng nên cần phải giám sát chặt chẽ khi quy hoạch phát triển kinh tế - xã hội vùng Hà Nội nói chung và lân cận nói riêng. Nguyên tố Pb: xuất hiện 3 điểm đột biến trên đất SH (Tích Giang, Phúc Thọ), TL (Thạch Hòa, Thạch Thất), VN (Minh Quang, Ba Vì) nhưng đều dưới ngưỡng ô nhiễm (< 100 ppm) nhiều lần và đây chỉ là các tích tụ cục bộ, thể hiện nền đất vùng Hà Tây cũ an toàn về thành phần này. Tuy nhiên, khi nghiên cứu, ứng dụng đất cần xem Pb cùng hệ thống với các nguyên tố vi lượng và đa lượng mà nó có tương quan như đã đề cập.

Tham số môi trường địa hóa đất đặc trưng nhất là pH, Eh, trong đó pH của môi trường đất vùng ngoại ô Hà Nội khá ổn định ở mức trung tính (7,17), chỉ có 5 điểm đột biến gồm: 1 điểm đất TB có tính kiềm (pH = 8,24 ở Hoa Sơn, Ứng Hòa), 4 điểm đất thể hiện tính axit yếu (pH = 6,07 - 6,37) trên đất TB (Phú Xuyên, Thường Tín), đất MT (Chương Mỹ), đất HH (Phú Xuyên). Môi trường axit sẽ làm một số nguyên tố như Cu, Pb, Zn, As, ... linh động (riêng hydroxyt Zn sẽ lắng đọng khi pH = 5,2). Những giá trị đột biến này mang tính cục bộ nhưng sự thay đổi pH quyết định đến sự di chuyển hay tích tụ của các nguyên tố (quyết định sự tồn tại của các nguyên tố), ảnh hưởng đến môi trường sống của hệ sinh thái. Eh đặc trưng cho tính khử - khử yếu của đất ngoại ô Hà Nội,

Các mẫu *dưới dị thường tối thiểu* có thể xem là bản chất đặc trưng của nền đất địa phương nào đó (so với hàm lượng nền đất chung của Hà Nội nêu trên), nên những điểm vượt ngưỡng kiểu này mang tính cố hữu của đất địa phương, nếu sản xuất lương thực và nông nghiệp nói chung không thể gọi là sạch khi chưa có biện pháp xử lý và quan trắc mức độ hấp thụ của chúng trong các thực vật, sinh vật theo hệ thống chuỗi thức ăn/sản xuất xã hội khi hội nhập quốc tế hiện nay. Vì vấn đề đặt ra, hàm lượng của nó trong chuỗi sản phẩm sản xuất tại nền đất có đạt ngưỡng an toàn không, phải được quan trắc định lượng nền đất tự nhiên theo thời gian và cần chú ý đến các giống loài có bản năng hấp thụ mạnh đối với một số nguyên tố (Khi trong đất hàm lượng nguyên tố thấp nhưng lại tăng cao ở một số loài thực vật)

Từ các kết quả ở trên, có thể thấy rằng, việc sử dụng nền địa hóa đất (hàm lượng nền, các dị thường địa hóa) trong các công trình địa chất sẽ là kết quả kế thừa bước đầu để làm nền cơ sở cho nghiên cứu ứng dụng đa mục tiêu ngoài việc phục vụ tìm kiếm khoáng sản. Theo đó, nghiên cứu địa hóa đất phục vụ nông nghiệp (sạch, xanh) và đô thị mới đảm bảo tính hệ thống khoa học, thực tiễn cao đồng thời mang tính hội nhập vì liên quan tới các quá trình địa chất nội sinh, ngoại sinh (phong hóa, rửa lữa, hòa tan, lắng đọng ...) và hoạt động kỹ thuật.

5. KẾT LUẬN

Mức hàm lượng nền các nguyên tố vi lượng Cu, Pb, Zn, As, Mn, Hg, Ni, Cr khu vực Hà Tây cũ đều cao hơn trong đất thế giới. Tuy nhiên, cả hàm lượng nền và ngưỡng dị thường tối thiểu của các nguyên tố này hầu hết thấp hơn ngưỡng ô nhiễm khá nhiều, trừ As có hàm lượng nền gần với ngưỡng ô nhiễm trong môi trường đất và hàm lượng dị thường dương tối thiểu vượt ngưỡng này (giới hạn cho phép là 12 ppm).

Việc phân ra mức hàm lượng nền (ppm): As - 10,36, Cu - 22,68, Ni - 17,20, Cd - 0,19, Cr - 16,26, Mn - 286,01, Zn - 53,61, Hg - 0,08, Pb - 12,59; theo %: P₂O₅ - 0,15, K₂O - 1,16, nitơ tổng (N_{ts}) - 0,07, tổng muối tan (TMT) - 0,09, tổng lượng vật chất hữu cơ (OM) - 0,84; theo mg/100g: Ca²⁺ - 271,08, Mg²⁺ - 25,55, Na⁺ - 6,66, K⁺ - 4,66), các ngưỡng dị thường, hành vi các nguyên tố làm cơ sở vững chắc để quan trắc môi trường đất vùng ngoại ô Hà Nội một cách hệ thống theo không gian và thời gian (tính từ thời điểm năm 2008), từ đó bổ sung các chỉ tiêu định lượng theo các vị trí cụ thể phục vụ hiệu quả quy hoạch của không gian đất vùng nghiên cứu và vùng phụ cận.

Kết quả nghiên cứu cung cấp những thông tin hữu ích về thành phần vật chất theo thời gian và không gian, đối tượng cụ thể về thành tạo đất, đồng thời nêu ra những vấn đề cần thiết trong quan trắc môi trường vùng nghiên cứu, bổ sung thêm các mẫu và các chỉ tiêu định lượng cho toàn khu vực Hà Nội, các vùng lân cận.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Hồ Vương Bình, 1999. Nghiên cứu địa hóa môi trường đất, ảnh hưởng của chúng tới cây trồng và sức khỏe cộng đồng ở vùng đất thấp nam Hà Nội. Lưu trữ Sở Khoa học Công nghệ và môi trường. Hà Nội.
- [2]. C. Le Guern, B. Sauvagat, 2017. Sub-urban geochemistry. TU1206 COST Sub-Urban WG2 Report. WWW.Sub-urban.eu
- [3]. Clemens Reimann & Cs., 2005. Background and threshold: critical comparison of methods of determination. Science of the Total Environment 346 (2005) 1-16. Elsevier.
- [4]. Seyedardalan Ashrafzadeh & CS., 2017. Heavy metals in suburban gardens and the implications of land-use change following a major earthquake. Applied Geochemistry 88.

Elsevier.

- [5]. Jurate Kumpiene, 2005. Doctoral thesis "Assessment of trace element stabilization in soil". Luleå University of Technology, SE-971 87 Luleå, Sweden.
- [6]. Andre Kanamugire, 2007. The master thesis of science in agriculture: "A comparison of soil extraction methods for predicting the silicon requirements for sugarcane". University of KwaZulu-Natal. South African.
- [7]. Bùi Hữu Việt (Chủ biên) & nnk., 2010. Báo cáo "Đánh giá hiện trạng, nguyên nhân, khoanh vùng ô nhiễm môi trường đất và nước trên địa bàn tỉnh Hà Tây và đề xuất các giải pháp phòng, tránh, giảm thiểu ảnh hưởng tới đời sống cộng đồng". Viện Khoa học Địa chất và Khoáng sản. Hà Nội.
- [8]. Nguyễn Khắc Vinh và nnk, 1987. Quy phạm về các phương pháp địa hóa trong công tác đo vẽ bản đồ địa chất và tìm kiếm khoáng sản rắn. Lưu trữ Địa chất.
- [9]. Wilson, M. A. & CS., 2008. "Geochemistry in the modern soil survey program". Publications from USDA-ARS / UNL Faculty. 223. Environ Monit Assess 139:151-171

THE BASIS OF SOIL GEOCHEMISTRY IN HANOI SUBURBAN (FORMERLY HA TAY PROVINCE) SERVICING THE ENVIRONMENTAL MONITORING AND MULTIDISCIPLINARY DEVELOPMENT

Nguyen Van Niem^{1*}, Bui Huu Viet¹, Do Duc Nguyen¹, Pham Hung Thanh¹,

Nguyen Pham Ha Vu², Duong Cong Hieu¹, Duong Van Phuc¹

¹ Vietnam Institute of Sciences and Mineral Resources

² VHU University of Science - HUS

*Email: niemnv78@gmail.com

ABSTRACT

The soil environment in Hanoi suburban is determined by the background content, minimum anomalies (thresholds), the concentration of elements and the relationship of elements/compounds including As, Cu, Ni, Cd, Cr, Mn, Zn, Hg, Pb, total soluble salts (TMT), total organic matter (OM), total nitrogen (Nts), K₂O, P₂O₅, Ca²⁺, K⁺, Mg²⁺, Na⁺, geochemical environment indicators (Eh, pH, EC) (that have been obtained) in 2009. This is the scientific basis for assessing and monitoring the change of material composition according to space and time of socio-economic development multi-purposes since Ha Tay (old) was merged into Hanoi in 2008 (Approaching the nature of natural ground and calculating the time).

Keywords: Hanoi, geochemishtry, soil environment.



Nguyễn Văn Niệm sinh ngày 20/11/1978. Năm 2002, ông tốt nghiệp Cử nhân ngành Địa chất tại Trường Đại học Khoa học Tự nhiên - ĐHQGHN. Năm 2006, ông nhận học vị Thạc sĩ ngành Địa hóa học tại Trường Đại học Khoa học Tự nhiên - ĐHQGHN. Năm 2013, ông nhận học vị Tiến sĩ ngành Địa chất tại Viện Khoa học Địa chất và Khoáng sản. Hiện nay, ông công tác tại Viện Khoa học Địa chất và Khoáng sản.

Lĩnh vực nghiên cứu: Địa chất – địa hóa. Nghiên cứu địa hóa môi trường và địa hóa tìm kiếm khoáng sản.



Bùi Hữu Việt sinh ngày 10/07/1974. Năm 1996, ông tốt nghiệp Kỹ sư ngành Địa chất thủy văn tại Trường Đại học Mỏ - Địa chất Hà Nội. Năm 2001, ông nhận học vị Thạc sĩ ngành Địa chất thủy văn tại Trường Đại học Mỏ - Địa chất Hà Nội. Hiện nay, ông công tác tại Viện Khoa học Địa chất và Khoáng sản, Bộ Tài nguyên và Môi trường.

Lĩnh vực nghiên cứu: Địa chất thủy văn, Địa hóa, Địa chất môi trường.



Đỗ Đức Nguyên sinh ngày 01/7/1983 tại Bắc Ninh. Năm 2006, ông tốt nghiệp Kỹ sư ngành Địa chất tại Trường Đại học Mỏ - Địa chất. Năm 2010, ông nhận học vị Thạc sĩ ngành Địa chất khoáng sản và Tìm kiếm thăm dò tại Trường Đại học Mỏ - Địa chất. Từ năm 2017, ông làm nghiên cứu sinh ngành Địa chất học tại Viện Khoa học Địa chất và Khoáng sản. Hiện nay, công tác tại Viện Khoa học Địa chất và Khoáng sản.

Lĩnh vực nghiên cứu: Địa chất khoáng sản và tìm kiếm thăm dò; địa hóa học trong tìm nghiên cứu địa chất và tìm kiếm khoáng sản.



Phạm Nguyễn Hà Vũ sinh ngày 04/5/1980. Năm 2002, ông tốt nghiệp Cử nhân ngành Địa chất tại Trường Đại học Khoa học Tự nhiên – ĐHQGHN. Năm 2016, ông nhận học vị Tiến sĩ ngành Địa chất tại Trường Đại học Khoa học Tự nhiên – ĐHQGHN. Hiện nay, ông công tác tại Trường Địa học Khoa học Tự nhiên – ĐHQGHN.

Lĩnh vực nghiên cứu: địa chất trầm tích, địa chất biển, phân tích bôn, mô hình trầm tích, quản lý tài nguyên biển.



Dương Công Hiếu sinh ngày 20/11/1979 tại Hà Nội. Năm 2004, ông tốt nghiệp Kỹ sư ngành Công nghệ Vi sinh Môi trường tại trường Đại học Tổng hợp Tp. Tver, Liên bang Nga. Hiện nay, ông công tác tại Phòng Địa hóa và Môi trường thuộc Viện Khoa học Địa chất và Khoáng sản.

Lĩnh vực nghiên cứu: Địa hóa, Địa chất môi trường.

