

# Đặc điểm thành phần vật chất và khoáng hóa liên quan với vỏ phong hóa đá granit phức hệ Ankroet ( $K_2ak$ ) khu vực trại Mát Đà Lạt

Bùi Thế Vinh<sup>1,\*</sup>, Trần Phương Duy<sup>2</sup>



Use your smartphone to scan this QR code and download this article

## TÓM TẮT

Mặt cắt vỏ phong hóa (VPH) phát triển trên đá granit biotit (phức hệ ankroet), phân bố trên các bề mặt san bằng cao 1400 – 1700 m tuổi Miocen ( $N_1$ ) ở khu vực Trại Mát và xung quanh thành phố Đà Lạt. Về đặc điểm thạch học: mặt cắt vỏ phong hóa này có đầy đủ các đới: laterit, litoma, saprolit và đá gốc. Về đặc điểm hóa học - khoáng vật: kết quả xử lý đồng bộ các kết quả phân tích mẫu hóa, nhiệt, rơn ghen..., trên các mặt cắt đứng cho thấy, chúng thuộc kiểu thành hệ fealsit ( $FeAlSi$ ) với 4 kiểu vỏ là Fealsit/goethite-kaolinit-gibsit ( $FeAlSi/gt-kl-gb/N_1$ ), AlSiferit/(kaolinit-hydromica)-gibsit-goethit ( $AlSiFe/(kl-hmi)-gb-gt/N_1$ ), Sialit (thực thụ)/kaolinit-hydromica ( $SiAl/kl-hmi/N_1$ ) và Sialit (kiếm)/khoáng vật tạo đá-kaolinit ( $SiAl/kvtđ-kl/N_1-Q$ ). Về đặc điểm nguyên tố vi lượng: hàm lượng trong VPH so với đá gốc tuần tự là Cu 1,8 – 3,3 lần, Pb 1 – 2 lần, Mo 0,0 – 2,83 lần, các nguyên tố khác hầu hết bị di chuyển khỏi vỏ. Khoáng sản liên quan: kaolin Trại Mát Đà Lạt có thể sử dụng làm nguyên liệu sản xuất gạch ốp lát loại xương trắng và nguyên liệu sản xuất xử vệ sinh. Trong mặt cắt vỏ phong hóa này có kiểu vỏ phong hóa AlSiferit/(kaolinit-hydromica)-gibsit-goethit ( $AlSiFe/(kl-hmi)-gb-gt$ ) là sản phẩm phong hóa tạo sét giàu nhôm (gibsit tới 30 – 40%), phát triển trên đá granit biotit khu vực Trại Mát Đà Lạt thường chỉ thấy ở vỏ phong hóa đá basalt rất ít gặp trên đá granit.

**Từ khóa:** Kaolin Trại Mát Đà Lạt, Vỏ phong hóa kaolin, Kiểu thành hệ phong hóa Sialit thực thụ

<sup>1</sup>Khoa Địa chất và Khoáng sản, Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường TP.HCM

<sup>2</sup>Công ty CP Vàng bạc Đá quý Phú Nhuận, TP. HCM

## Liên hệ

**Bùi Thế Vinh**, Khoa Địa chất và Khoáng sản, Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường TP.HCM

Email: buithevinh58@gmail.com

## Lịch sử

- Ngày nhận: 13/01/2019
- Ngày chấp nhận: 14/03/2019
- Ngày đăng: 31/3/2020

DOI: 10.32508/stdjns.v4i1.599



## Bản quyền

© ĐHQG TP.HCM. Đây là bài báo công bố mở được phát hành theo các điều khoản của the Creative Commons Attribution 4.0 International license.



## MỞ ĐẦU

Đối tượng nghiên cứu của công trình này là các thành tạo VPH phát triển trên đá granit biotit (phức hệ ankroet), phân bố trên các bề mặt san bằng cao 1400 – 1700 m tuổi Miocen ( $N_1$ ) ở khu vực Trại Mát và xung quanh thành phố Đà Lạt. Đây là một trong các thành tạo VPH chứa kaolin khá điển hình mà chưa được nhiều nhà địa chất quan tâm nghiên cứu. Vì vậy, các vấn đề về đặc điểm phong hóa, thành phần vật chất của mặt cắt VPH cũng như khoáng sản liên quan với các kiểu VPH ở vùng Trại Mát vẫn còn chưa được giải quyết thỏa đáng.

Các kết quả khảo sát địa chất VPH ở thực địa cùng với kết quả phân tích mẫu trong phòng thí nghiệm, các tài liệu thu được từ các nguồn tài liệu khác nhau, đã cho phép xem xét chi tiết hơn các đặc điểm vỏ phong hóa trên đá granit biotit vùng Trại Mát Đà Lạt.

## PHƯƠNG PHÁP

### Các khái niệm cơ bản

Theo phân loại kiểu VPH, trên cơ sở phân tích thành hệ địa hóa khoáng vật là dựa vào tổ hợp cộng sinh nguyên tố và tổ hợp cộng sinh khoáng vật chính tạo

nên VPH trên các loại đá khác nhau phân bố trên một bề mặt địa hình xác định.

Thành hệ địa hóa VPH là một tổ hợp nguyên tố chủ đạo tạo nên sản phẩm phong hóa tồn tại dưới dạng một tổ hợp cộng sinh khoáng vật xác định hình thành trong cùng một điều kiện phong hóa. Tên gọi của thành hệ được gọi tên theo các nguyên tố chủ đạo: Feralit ( $FeAl$ ), tổ hợp cộng sinh nguyên tố sắt và nhôm<sup>1</sup>.

Kiểu thành hệ địa hóa VPH là một tổ hợp nguyên tố tạo nên sản phẩm phong hóa, tồn tại dưới dạng tổ hợp cộng sinh khoáng vật được hình thành trong cùng điều kiện phong hóa được phát triển trên loại đá nhất định<sup>1</sup>.

Theo phân loại theo kiểu địa hóa khoáng vật, đơn vị phân chia là kiểu vỏ với mỗi kiểu vỏ được đặc trưng bởi một kiểu thành hệ VPH và một tổ hợp khoáng vật duy nhất xác định điều kiện phong hóa. Một kiểu thành hệ VPH có thể bao gồm nhiều kiểu vỏ<sup>2</sup>.

Để hoàn thành bài báo này, tác giả đã thu thập các tài liệu và mẫu phân tích sau:

Bản đồ địa chất (từ Đà Lạt) tỷ lệ 1: 50.000; Bản đồ vỏ phong hóa (từ Đà Lạt) tỷ lệ 1: 50.000, nhật ký địa chất của Bùi Thế Vinh (quyển số 7 đến quyển số 12)<sup>2</sup>;

**Trích dẫn bài báo này:** Vinh B T, Duy T P. Đặc điểm thành phần vật chất và khoáng hóa liên quan với vỏ phong hóa đá granit phức hệ Ankroet ( $K_2ak$ ) khu vực trại Mát Đà Lạt. *Sci. Tech. Dev. J. - Nat. Sci.*; 4(1):376-386.

Mẫu phân tích hóa toàn phần (cho VPH): 23 mẫu; mẫu silicat (cho đá gốc tạo vỏ): 02 mẫu; mẫu phân tích nhiệt vi sai + rơn ghen (cho VPH): 23 mẫu; mẫu phân tích quang phổ định lượng gần đúng (cho VPH: 23 mẫu; đá gốc: 01 mẫu)<sup>2</sup>;

### Phương pháp xử lý lại kết quả mẫu phân tích

Tất cả các kết quả phân tích mẫu các loại được thu thập, các tác giả đã tiến hành xử lý lại một các đồng bộ theo các dạng sau: Xử lý các mẫu phân tích hóa toàn phần, hóa cơ bản-nhiệt-rơn ghen; Xử lý các mẫu phân tích quang phổ bán định lượng, quang phổ ICP<sup>2</sup>;

### Phương pháp tổng hợp tài liệu, thành lập bản đồ VPH<sup>3,4</sup>

Thành lập mặt cắt đúng (mặt cắt chuẩn) cho VPH; Thành lập bản đồ VPH; Viết báo cáo.

## KẾT QUẢ VÀ BÀN LUẬN

### Đặc điểm mặt cắt vỏ phong hóa

Trong diện tích vùng nghiên cứu, các thành tạo VPH có mặt cắt nghiên tốt ở khu vực Trại Mát trên đá granit biotit (phức hệ Ankroet), với độ cao tuyệt đối địa hình 1400 - 1700m tuổi bề mặt san bằng là Miocen (N<sub>1</sub>). Mặt cắt VPH này là mặt cắt đầy đủ các đới: laterit, litoma, saprolit và đá gốc (**Hình 1 và 2**).

Đới laterit: Đới trên cùng của mặt cắt là các kết tầng sắt, bột sét màu nâu vàng loang lỗ, dày 2 - 3 m; Đới litoma: gồm hai phần; phần trên: Sạn sỏi laterit bauxit màu nâu đỏ, sét kaolin màu trắng đục loang vàng, dày 2 - 5 m; phần dưới: kaolin sạch màu trắng đục còn tàn dư cấu trúc đá granit, dày 2 - 7 m; Đới saprolit: granit phong hóa hoàn toàn còn giữ nguyên cấu trúc, đôi khi còn sót các mảnh đá gốc, dày 3 - 5 m; Dưới cùng: Granit biotit nứt vỡ

### Đặc điểm thạch địa hóa mặt cắt vỏ phong hóa

Trên cơ sở mặt cắt VPH, kết hợp với xử lý kết quả phân tích thu thập đã phân chia vùng nghiên cứu thành các kiểu vỏ phong hóa sau (**Bảng 1 và 2, Hình 3, 4, 5 và 6**).

a. Kiểu vỏ Fealsit goethit-kaolinit-gibsit ( $\frac{FeAlSi}{gt-kl-gb}N_1$ ): Thuộc đới laterit, trường thạch học laterit với kiểu tổ hợp khoáng vật là goethit-kaolinit-gibsit.

Thành phần hóa học (%): SiO<sub>2</sub> 28,2; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 15,05; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>: 42,18; FeO: 0,3; TiO<sub>2</sub>: 0,9; CaO: 0,18; MgO: 0,27; MnO: 0,02; Na<sub>2</sub>O: 1,03; K<sub>2</sub>O: 3,0.

Thành phần khoáng vật (%): Thạch anh (qu): 10; kaolinit (kl): 20; gibsit (gb): 20; goethit+hematit (gh+hm): 50.

Các nguyên tố vi lượng (%): Ti 0,5; Ga 0,002; Ni 0,02; V 0,02; Cu 0,01; Pb 0,01; Sn 0,005; Cr 0,02; Zr: 0,01; Zn: 0,03.

b. Kiểu vỏ alsiferit (kaolinit, hydromica)-gibsit-goethit ( $\frac{AlSiFe}{kl-gb-gt}N_1$ ): Thuộc đới litoma, trường thạch học sét giàu kaolin với kiểu tổ hợp khoáng vật là (kaolinit, hydromica) -gibsit-goethit.

Thành phần hóa học (%): SiO<sub>2</sub> 48,68 - 61,66, TB 52,48; TiO<sub>2</sub> 0,49 - 1,09, TB 0,89; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 20,75 - 32,63, TB 27,85; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 2,12 - 9,73, TB 4,85; Na<sub>2</sub>O 0,0 - 0,75, TB 0,37; K<sub>2</sub>O 0,07 - 4,30, TB 2,64; CaO 0,0 - 0,18, TB 0,07; MgO 0,08 - 1,45, TB 0,48.

Thành phần khoáng vật (%): qu: 12 - 40, TB 31; feldpat (fp): 5; kl: 30 - 75, TB 38; hydromica (hmi): 5 - 15, TB 7; gb: 5 - 25, TB 20; gh+hm: 2 - 20, TB 20.

Các nguyên tố vi lượng (%): V 0,001 - 0,02, TB 0,017; Ti 0,5 - 1,0, TB 0,56; Co: 0,01 - 0,03, TB 0,02; Ni 0,002 - 0,05, TB 0,08; Cr 0,02; Mo: 0,0003 - 0,001, TB 0,0005; Sn 0,001 - 0,01, TB 0,0056; As: 0,02 - 0,05, TB 0,04; Cu 0,005 - 0,01, TB 0,056; Ag: 0,00001 - 0,00002, TB 0,00001; Pb 0,002 - 0,01, TB 0,005; Zn: 0,003 - 0,01, TB 0,005; Ga 0,002 - 0,003, TB: 0,002; Be: 0,0001 - 0,0005, TB 0,0003; Nb: 0,001; Zr: 0,005 - 0,03, TB 0,02; La: 0,003 - 0,005, TB 0,003; Y: 0,001 - 0,02, TB 0,007; Yb: 0,0003 - 0,002, TB 0,0007; Se: 0,0005 - 0,001, TB 0,0009.

Khoáng sản liên quan: Sét kaolin làm nguyên liệu sản xuất gạch ốp lát loại xương trắng.

c. Kiểu vỏ sialit thực thụ kaolinit (kaolinit, hydromica) ( $\frac{SiAl}{kl(hydromica)}N_1$ ): Thuộc đới litoma, trường thạch học sét kaolin với kiểu tổ hợp khoáng vật là kaolinit.

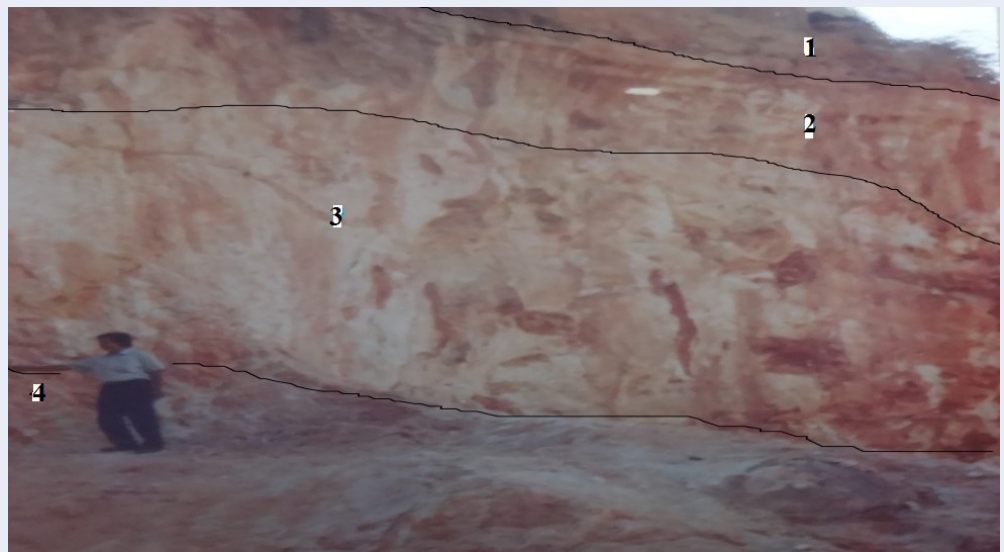
Thành phần hóa học (%): SiO<sub>2</sub> 53,46 - 73,38, TB 63,47; TiO<sub>2</sub> 0,11 - 0,59, TB 0,38; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 18,69 - 27,62, TB 23,49; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 0,71 - 2,22, TB 1,39; FeO: 0,11 - 0,59, TB 0,38; Na<sub>2</sub>O 0,08 - 0,13, TB 0,12; K<sub>2</sub>O 0,38 - 4,30, TB 1,72; CaO 0,0 - 0,12, TB 0,05; MgO 0,0 - 0,7, TB 0,28; MnO 0,01 - 0,15, TB 0,05.

Thành phần khoáng vật (%): qu: 25 - 54, TB 36; fp: 5 - 10, TB 8; kl: 35 - 65, TB 45; hmi: 10 - 15, TB 13; gb: 0,0 - 20, TB 5; gh+hm: 1 - 5, TB 3.

Các nguyên tố vi lượng (%): V 0,02; Ti 0,5; Ni 0,002 - 0,05, TB 0,03; Cr 0,01; Mo: 0,001; Sn 0,005; Cu 0,005 - 0,01, TB 0,008; Ag: 0,00001; Pb 0,002 - 0,02, TB 0,01; Ga 0,002; Be: 0,0003; Nb: 0,001; Zr: 0,02 - 0,03, TB 0,025; La: 0,003; Y: 0,005; Yb: 0,0005; Se: 0,001.

Khoáng sản liên quan: Sét kaolin làm nguyên liệu sản xuất Sản xuất sứ vệ sinh.

d. Kiểu vỏ sialit kiềm khoáng vật tạo đá-kaolinit ( $\frac{SiAl(k)}{KVid-kl}N_1 - Q$ ): Thuộc đới saprolit, trường thạch học sét giàu kaolin với kiểu tổ hợp khoáng vật là khoáng vật tạo đá-kaolinit.



Hình 1: Mặt cắt VPH vết lộ DL. 11704 Trại Mát Đà Lạt<sup>2</sup>

Thành phần hóa học (%): SiO<sub>2</sub> 70,85 - 81,78, TB 75,44; TiO<sub>2</sub> 0,11 - 0,21, TB 0,17; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 12,0 - 17,92, TB 15,66; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 1,05 - 2,23, TB 1,52; FeO: 0,36 - 0,59, TB 0,49; Na<sub>2</sub>O 0,03 - 0,28, TB 0,10; K<sub>2</sub>O 0,10 - 4,48, TB 1,29; CaO 0,06 - 0,24, TB 0,15; MgO 0,0; MnO 0,01 - 0,03, TB 0,02.

Thành phần khoáng vật (%): qu: 40 - 64, TB 52; fp: 5 - 10, TB 7; muscovit (mus): 10; kl: 20 - 35, TB 29; hmi: 10 - 15, TB 12; gh+hm: 1 - 5, TB 3.

Các nguyên tố vi lượng (%): V 0,003 - 0,005, TB 0,02; Ti 0,3 - 0,05, TB 0,4; Ni 0,003 - 0,05, TB 0,012; Cr 0,003 - 0,05, TB 0,023; Mo: 0,0003 - 0,005, TB 0,003; Sn 0,001 - 0,02, TB 0,007; As: 0,03 - 0,05, TB 0,04; Cu 0,002 - 0,01, TB 0,005; Ag: 0,00001; Pb 0,002 - 0,005, TB 0,004; Zn: 0,003; Ga 0,002; Be: 0,0003; Nb: 0,001 - 0,002, TB 0,014; Zr: 0,01 - 0,03, TB 0,024; La: 0,003; Y: 0,005 - 0,01, TB 0,008; Yb: 0,0005 - 0,001, TB 0,0008; Se: 0,0003 - 0,005, TB 0,002.

Đá gốc tạo vỏ: granit biotit phức hệ Ankroet (K<sub>2</sub>ak).

Thành phần hóa học (%): SiO<sub>2</sub> 78,16; TiO<sub>2</sub> 0,1; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 12,36; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 0,8; FeO: 0,21; Na<sub>2</sub>O 2,98; K<sub>2</sub>O 4,88.

Thành phần khoáng vật (%): qu: 30; fp: 30, plagioclas: 30 - 35; biotit (bi)+muscovit (mus): 5 - 10; gh+hm: 1.

Các nguyên tố vi lượng (%): V 0,01; Ti 0,3; Ni 0,005; Cr 0,005; Mo: 0,01; Sn 0,01; Cu 0,003; Pb 0,005; Ga 0,002; Be: 0,003; Nb: 0,002; Zr: 0,02; La: 0,005; Y: 0,02; Yb: 0,002; Se: 0,0005.

### Đặc điểm nguyên tố vi lượng vỏ phong hóa

Hành vi của các nguyên tố vi lượng so với đá gốc tạo vỏ (Hình 3):

Đới laterit: các nguyên tố chỉ thị cho kim loại màu tập trung so đá gốc Cu: 3,3 lần; Pb: 2 lần.

Đới litoma: Phần trên, các nguyên tố chỉ thị cho kim loại màu tập trung so đá gốc Cu: 1,8 lần; Pb: 1 lần; hầu hết các nguyên tố khác bị di chuyển khỏi vỏ.

Phần dưới, các nguyên tố chỉ thị cho kim loại màu tập trung so đá gốc Cu: 2,5 lần; Pb: 2,2 lần; hầu hết các nguyên tố khác bị di chuyển khỏi vỏ.

Đới saprolit: các nguyên tố chỉ thị cho kim loại màu tập trung so đá gốc Cu: 1,8 lần; nhóm nguyên tố kim loại hiếm tập trung so đá gốc Mo: 2,83 lần; còn hầu hết các nguyên tố khác bị di chuyển khỏi vỏ.

### Đặc điểm khoáng sản vỏ phong hóa

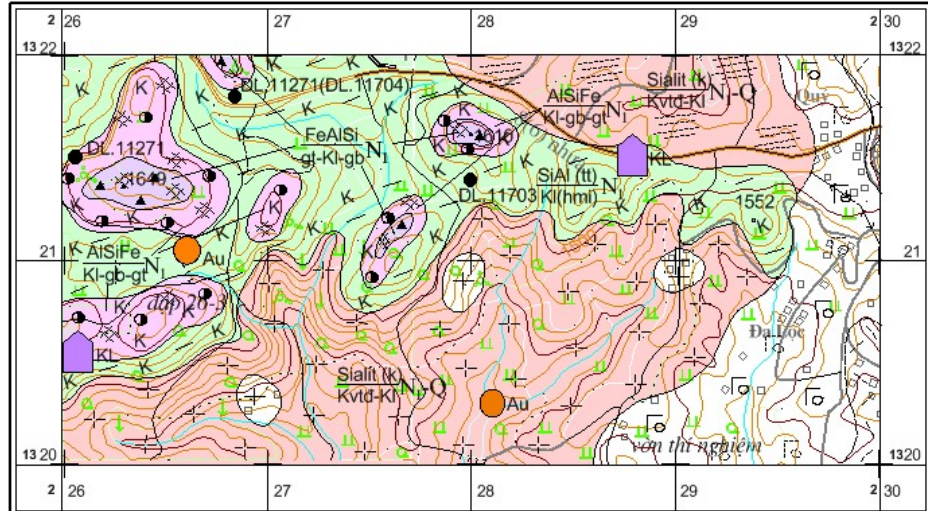
Dựa vào tiêu chuẩn Bảng 3 cho thấy, khoáng sản liên quan với Kaolin Trại Mát Đà Lạt gồm:

Đới Litoma trên (%), nguyên liệu sản xuất gạch ốp lát loại xương trắng;

Đới Litoma dưới (%), nguyên liệu sản xuất sứ vệ sinh; Kaolin vùng Trại Mát đã được khai thác sử dụng từ lâu.

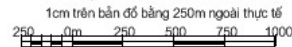
## KẾT LUẬN

Các thành tạo VPH trên đá granit biotit (phức hệ Ankroet), với độ cao tuyệt đối địa hình ~ 1600m tuổi bề mặt san bằng là Miocen giữa (N<sub>1</sub><sup>2</sup>), mặt cắt VPH từ trên xuống có đầy đủ các đới phong hóa: laterit, litoma, saprolit và đá gốc. Trong đới litoma (phần



Người thành lập: Bùi Thế Vinh, 2018

Tỷ lệ 1:25.000



### Chú giải

#### I- Vỏ phong hoá:

$\frac{\text{FeAlSi}}{\text{gt-Kl-gb}} N_1$	Kiểu vỏ: Fealsit / goethit - kaolinit - gipsit, Tuổi Miocen.
$\frac{\text{AlSiFe}}{\text{Kl-gb-gt}} N_1$	Kiểu vỏ: Alsiferit / kaolinit - gipsit - goethit, Tuổi Miocen.
$\frac{\text{SiAl (tt)}}{\text{Kl(hmi)}} N_1$	Kiểu vỏ: Sialit thực thụ / kaolinit (hydromyca), Tuổi Miocen.
$\frac{\text{SiAl (k)}}{\text{Kvtd-Kl}} N_1-Q$	Kiểu vỏ: Sialit kiềm / khoáng vật tạo đá - kaolinit, Tuổi Miocen - Đệ tứ.

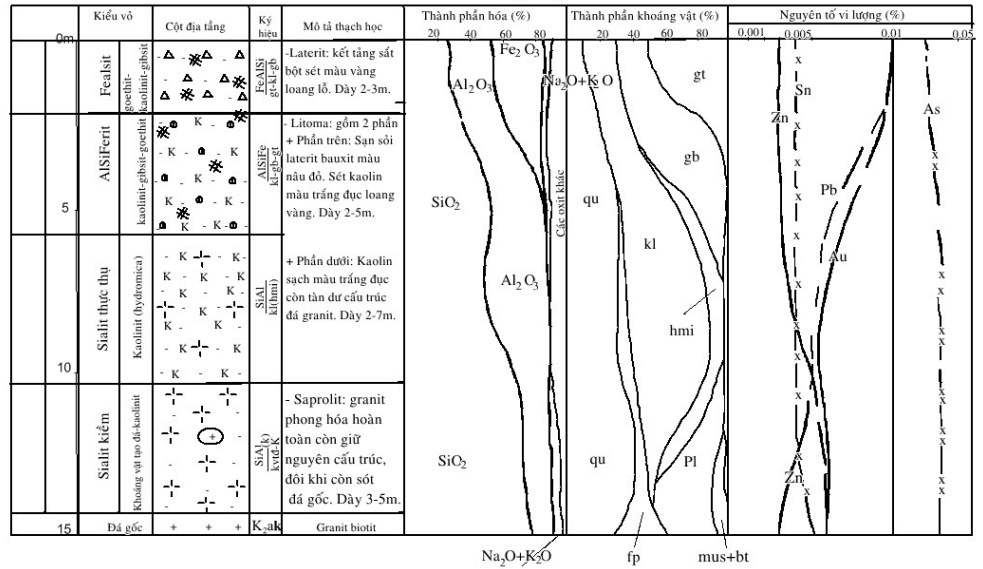
#### II- Các ký hiệu thạch học:

	Laterit kết tảng.		Đá granit biotit.
	Litoma kết vón - kaolinit.		Các đá basalt hệ tầng Xuân Lộc ( $\beta Q_1^{xl}$ ) bị phong hoá.
	Litoma sét - kaolinit.		Các đá phun trào hệ tầng Đơn Dương ( $K_2dd$ ) bị phong hoá.
	Saproilit: phong hoá còn giữ nguyên cấu trúc granit.		Các đá sét kết hệ tầng La Ngà ( $J_2ln$ ) bị phong hoá.

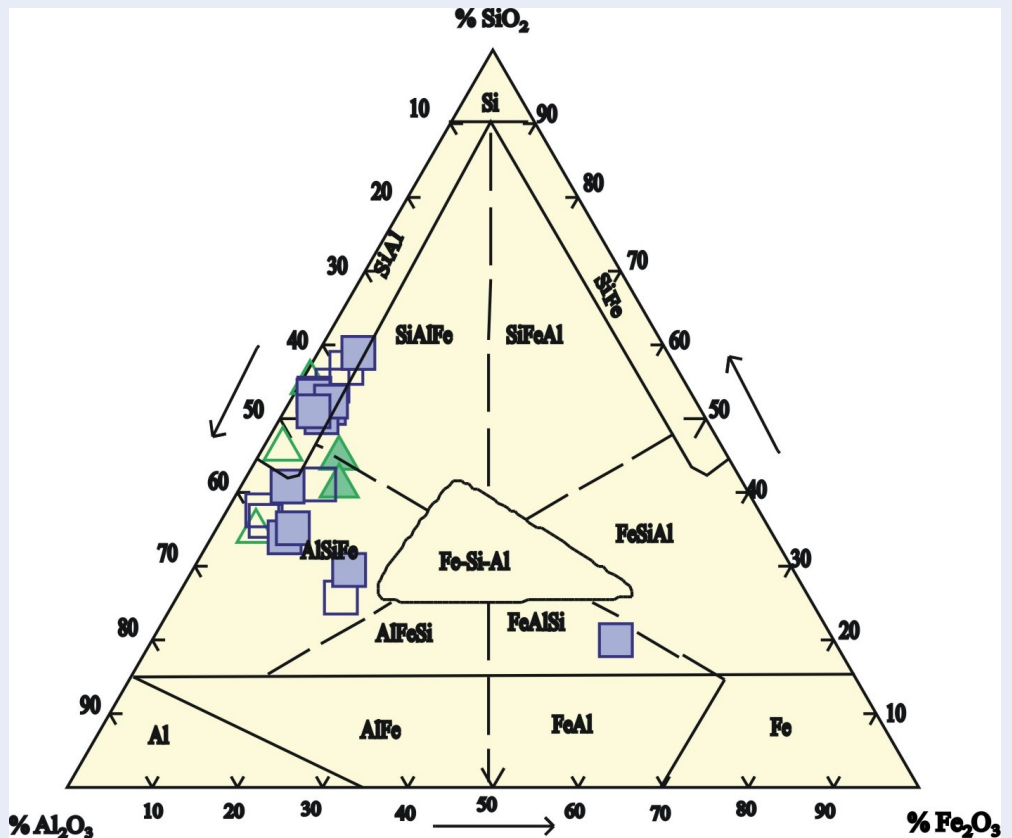
#### III- Các ký hiệu khác:

	Ranh giới: a. vỏ phong hoá; b. thạch học.		Khoáng sản vàng.
	Điểm khảo sát mặt cắt vỏ phong hoá và số hiệu.		Khoáng sản kaolin.

Hình 2: Bản đồ vỏ phong hóa vùng Trại Mát, Đà Lạt<sup>2,5</sup>



Hình 3: Mặt cắt đứng VPH trên đá granit biotit khu vực Trại Mát, Đà Lạt (tỷ lệ 1: 100)<sup>2</sup>



Hình 4: Biểu đồ phân tượng địa hóa VPH trên đá trên đá granit biotit (phức hệ ankroet) ở khu vực Trại Mát và xung quanh thành phố Đà Lạt theo Nguyễn Thành Vạn (1986)<sup>7</sup>, Phạm Văn An và Đặng Thế Hùng (1992)<sup>1</sup> và Bùi Thế Vinh (2017)<sup>8</sup>.

**Bảng 1:** Thành phần hóa học của mặt cắt VPH Trại Mát Đà Lạt<sup>2</sup>

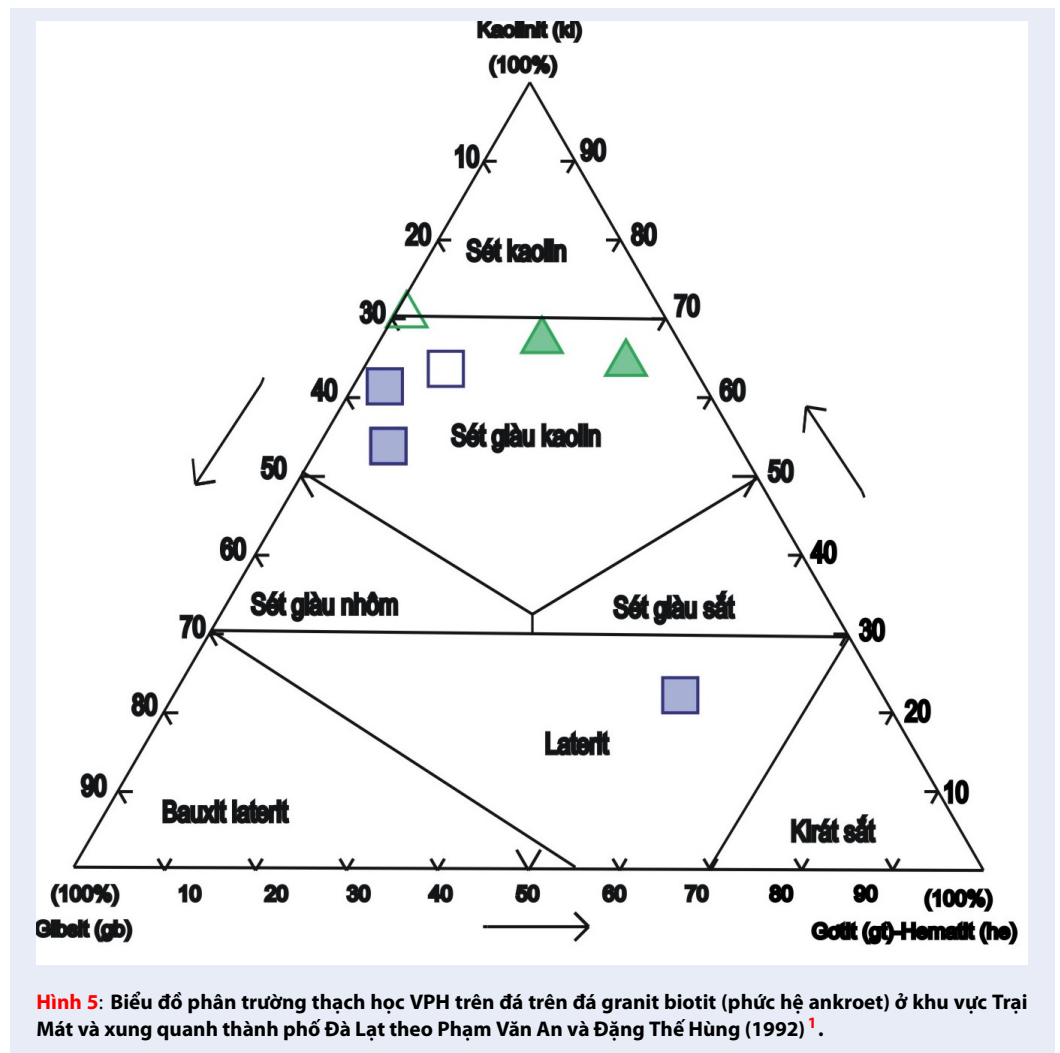
SHM	Thành phần các oxid (%)									
	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	TiO <sub>2</sub>	CaO	MgO	MnO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O
1- Đối laterit:										
DL 11704	28,02	15,05	42,18	0,3	0,9	0,18	0,27	0,02	1,03	3,0
2- Đối litoma (phần trên)										
DL11271	48,7	32,63	2,61	0,14	0,49		0,08	0,07		
DL11272	50,22	20,75	4,37	0,17	0,75		1,45	0,2	0,02	0,1
DL11272/1	54,61	25,21	6,11	0,34	0,75		0,34	0,03		0,07
DL11703	52,0	31,3	2,73	0,27	0,99	0,06	0,44	0,01	0,28	4,3
DL11703/1	61,66	23,24	4,07	0,21	0,82	0,18		0,02	0,23	2,25
DL11703/2	52,47	30,73	2,12	0,16	1,01	0,06	0,31	0,02	0,75	3,53
DL11703/3	50,04	26,3	9,73	0,18	0,9	0,06	0,15	0,01	0,6	2,35
DL 11704/1	50,68	30,47	4,42	0,27	1,01	0,06	0,93	0,01	0,45	4,03
DL 11704/2	48,68	28,19	9,63	0,3	1,02	0,06	0,27	0,02	0,5	3,15
DL 11704/3	57,26	26,38	4,08	0,27	0,95	0,12	0,44	0,02	0,28	3,3
DL 11704/5	50,96	31,11	3,48	0,27	1,09	0,12	0,4	0,02	0,6	3,3
<b>Min</b>	<b>48,68</b>	<b>20,75</b>	<b>2,12</b>	<b>0,14</b>	<b>0,49</b>	<b>0</b>	<b>0,08</b>	<b>0,01</b>	<b>0</b>	<b>0,07</b>
<b>Max</b>	<b>61,66</b>	<b>32,63</b>	<b>9,73</b>	<b>0,34</b>	<b>1,09</b>	<b>0,18</b>	<b>1,45</b>	<b>0,2</b>	<b>0,75</b>	<b>4,3</b>
<b>TB</b>	<b>52,48</b>	<b>27,85</b>	<b>4,85</b>	<b>0,23</b>	<b>0,89</b>	<b>0,07</b>	<b>0,48</b>	<b>0,04</b>	<b>0,37</b>	<b>2,64</b>
- Đối litoma (phần dưới)										
DL11271/1	53,46	27,62	1,3	0,11	0,55	0	0	0,07		
DL 11271/2	59,24	27,49	0,71	0,34	0,32	0	0,51	0,15		
DL 11704/4	58,8	26,24	1,35	0,59	0,99	0,12	0,7		0,08	4,3
DL 11704/6	73,38	18,69	1,73	0,3	0,17	0,06		0,01	0,13	0,38
DL 11704/9	68,7	20,37	1,0	0,49	0,1	0,06	0,08	0,01	0,13	0,95
DL 11704/10	67,24	20,55	2,22	0,46	0,12		0,09	0,02	0,13	1,25
<b>Min</b>	<b>53,46</b>	<b>18,69</b>	<b>0,71</b>	<b>0,11</b>	<b>0,1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,01</b>	<b>0,08</b>	<b>0,38</b>
<b>Max</b>	<b>73,38</b>	<b>27,62</b>	<b>2,22</b>	<b>0,59</b>	<b>0,99</b>	<b>0,12</b>	<b>0,7</b>	<b>0,15</b>	<b>0,13</b>	<b>4,3</b>
<b>TB</b>	<b>63,47</b>	<b>23,49</b>	<b>1,39</b>	<b>0,38</b>	<b>0,38</b>	<b>0,05</b>	<b>0,28</b>	<b>0,05</b>	<b>0,12</b>	<b>1,72</b>
3- Đối saprolit										
DL11703/4	81,78	12,0	1,05	0,36	0,11	0,18			0,05	0,1
DL11703/5	72,73	16,39	1,75	0,39	0,21	0,12	-		0,28	4,48
DL 11704/7	75,96	15,62	1,47	0,54	0,17			0,03	0,08	0,38
DL 11704/8	70,85	17,92	2,23	0,57	0,17	0,06		0,01	0,08	0,58
DL 11704/11	75,86	16,38	1,1	0,59	0,2	0,24			0,03	0,93
<b>Min</b>	<b>70,85</b>	<b>12,0</b>	<b>1,05</b>	<b>0,36</b>	<b>0,11</b>	<b>0,06</b>	<b>0</b>	<b>0,01</b>	<b>0,03</b>	<b>0,1</b>
<b>Max</b>	<b>81,78</b>	<b>17,92</b>	<b>2,23</b>	<b>0,59</b>	<b>0,21</b>	<b>0,24</b>	<b>0</b>	<b>0,03</b>	<b>0,28</b>	<b>4,48</b>
<b>TB</b>	<b>75,44</b>	<b>15,66</b>	<b>1,52</b>	<b>0,49</b>	<b>0,17</b>	<b>0,15</b>		<b>0,02</b>	<b>0,1</b>	<b>1,29</b>
4- Đối Đá gốc										
DL11703/6	78,16	12,36	0,8	0,21	0,1				2,98	4,88

**Bảng 2:** Thành phần khoáng vật của mặt cắt VPH Trại Mát Đà Lạt<sup>2</sup>

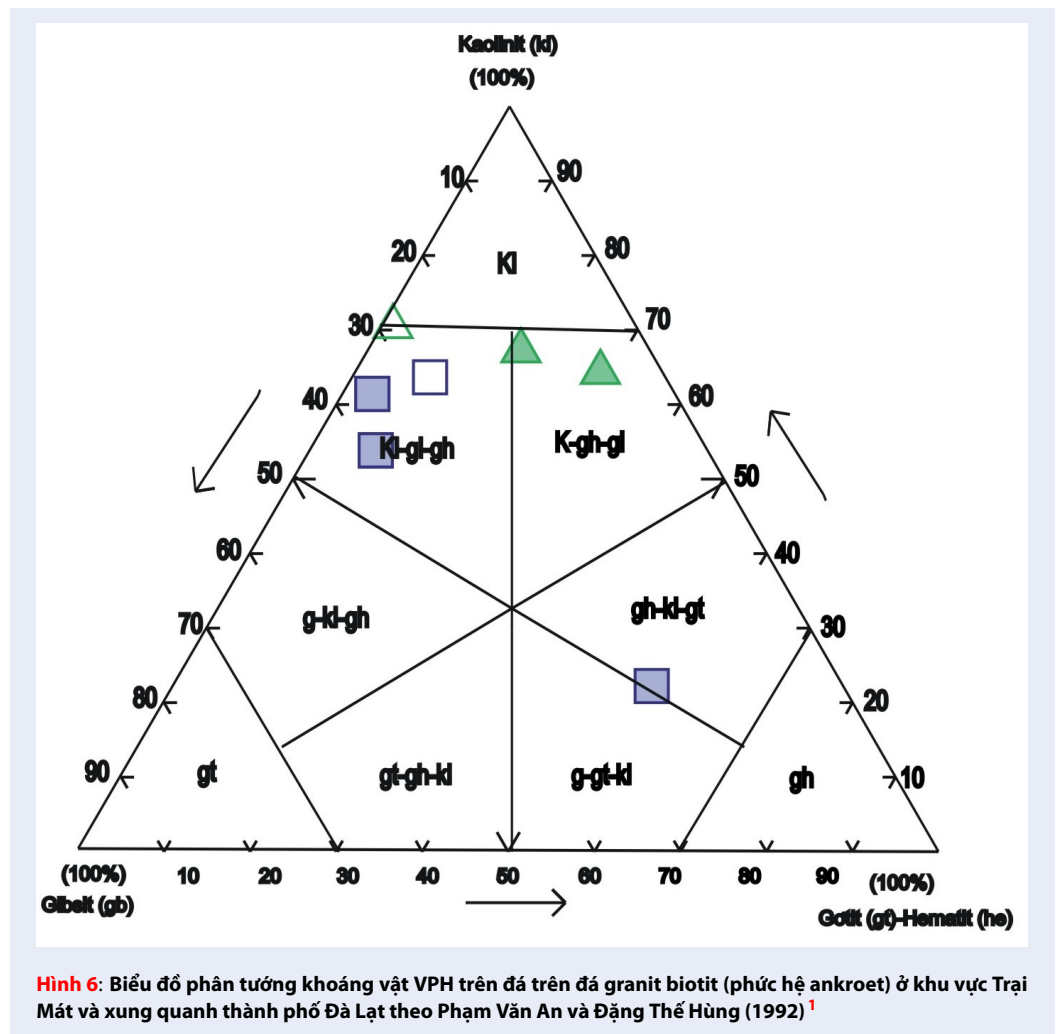
Mẫu	Thành phần khoáng vật (%)						
	qu	fp	mus	kl	hmi	gb	Hm+gh
1- Đối laterit:							
DL 11704	10			20		20	50
2- Đối litoma (phần trên)							
DL11271	30			30	15	25	
DL11272	30			45		5	20
DL11272/1	33			45		10	12
DL11703	30	5		30	5	25	5
DL11703/1	40	5		30	5	15	5
DL11703/2	30	5		30	5	25	5
DL11703/3	38	5		35		20	2
DL 11704/1	30	5		30	5	25	5
DL 11704/2	30	5		30	5	25	5
DL 11704/3	38	5		35		20	2
DL 11704/5	12	5		75			5
<b>Min</b>	<b>12</b>	<b>5</b>		<b>30</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>2</b>
<b>max</b>	<b>40</b>	<b>5</b>		<b>75</b>	<b>15</b>	<b>25</b>	<b>20</b>
<b>TB</b>	<b>31</b>	<b>5</b>		<b>38</b>	<b>7</b>	<b>20</b>	<b>7</b>
- Đối litoma (phần dưới)							
DL11271/1	29			40	10	20	1
DL 11271/2	25			60	10		5
DL 11704/4	25	5		65			5
DL 11704/6	54	10		35			1
DL 11704/9	40	10		35	15		
DL 11704/10	40	5		35	15		5
<b>Min</b>	<b>25</b>	<b>5</b>		<b>35</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>1</b>
<b>Max</b>	<b>54</b>	<b>10</b>		<b>65</b>	<b>15</b>	<b>20</b>	<b>5</b>
<b>TB</b>	<b>36</b>	<b>8</b>		<b>45</b>	<b>13</b>	<b>20</b>	<b>3</b>
3- Đối saprolit							
DL11703/4	64	5		20	10		1
DL11703/5	50	5		30	10		5
DL 11704/7	54	10		35			1
DL 11704/8	40	5		35	15		5
DL 11704/11	53	10	10	25			2
<b>Min</b>	<b>40</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>10</b>		<b>1</b>
<b>Max</b>	<b>64</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>35</b>	<b>15</b>		<b>5</b>
<b>TB</b>	<b>52</b>	<b>7</b>	<b>10</b>	<b>29</b>	<b>12</b>		<b>3</b>
4- Đối Đá gốc							
DL11703/6	54	10		35			1

**Bảng 3:** So sánh thành phần Kaolin Trại Mát Đà Lạt với Tiêu chuẩn Việt Nam: TCVN 6300: 1997<sup>6</sup>.

TT	Tên chỉ tiêu	Sứ vệ sinh	Gạch ốp lát loại xương	Kaolin Trại Mát Đà Lạt		Ghi chú
				Đới Litoma trên (%)	Đới Litoma dưới (%)	
1	Hàm lượng $SrO_2$ (%)	50 – 70	50 – 70	52,48	63,47	
2	Hàm lượng $Al_2O_3$ (%)	$\leq 19$	$\leq 19$	27,85	23,49	
4	Hàm lượng $Fe_2O_3$ (%)	$\leq 2$	$\leq 5$	4,85	1,39	
5	Hàm lượng $SO_3$ (%)	$\leq 0,5$	$\leq 0,5$	0,00	0,00	







trên) là kiểu vỏ alsiferit kaolinit-gibsit-goethit trên đá granit biotit khu vực Trại Mát Đà Lạt là minh chứng cho một kiểu mặt cắt VPH giàu nhôm (giàu gibsit) trên thực tế đã chứng minh sự phân tướng địa hóa VPH trên biểu đồ Nguyễn Thành Vạn (1986), Phạm Văn An (1992) và Bùi Thế Vinh (2017) là đúng đắn. Trong đới litoma (phần dưới) là kiểu vỏ phong hóa sialit - kaolin ở Trại Mát Đà Lạt tạo khoáng sản kaolin có giá trị công nghiệp đã được khai thác và sử dụng từ lâu, chúng là nguồn nguyên liệu khoáng để sản xuất gạch ốp lát loại xương trắng và sản xuất sứ vệ sinh. Các nguyên tố vi lượng hầu hết có sự linh động kém, một số nguyên tố chỉ thị cho kim loại màu tập trung so đá gốc Cu: 2,5 – 3,3 lần; Pb: 2,2 lần là khá thấp không có ý nghĩa khoáng sản.

### DANH MỤC VIẾT TẮT

VPH: vỏ phong hóa; tuổi địa hình: N<sub>1</sub> Miocen; N<sub>1</sub><sup>2</sup> Miocen giữa.

qu: Khoáng vật thạch anh (qu); kl: Khoáng vật kaolinit; gb: Khoáng vật gibsit; gh Khoáng vật goethit; hm : Khoáng vật hematit; fp: khoáng vật feldspat; 30, pl: khoáng vật plagioclas; bi: khoáng vật biotit; mus: khoáng vật muscovit; kvtđ: khoáng vật tạo đá.

Các trường địa hóa: Si: trường silicite; Al: trường alit; Fe: trường ferit. SiAl: trường sialit; SiFe: trường siferit; AlFe: trường alferit; FeAl: trường feralit. SiAlFe: trường Sialferit; SiFeAl: trường sifealit; Al-SiFe: trường alsiferit; AlFeSi: trường alfesit; FeAlSi: trường fealsit; FeSiAl: trường fesial; SiFeAl: trường sifeal; Fe-Si-Al: trường Ferosialit.

### CAM KẾT KHÔNG XUNG ĐỘT LỢI ÍCH

Tác giả xin cam kết, bài viết không xung đột lợi ích với các kết quả nghiên cứu và bài viết khác. Nếu xảy ra xung đột lợi ích, tác giả xin hoàn toàn chịu trách nhiệm.

## ĐÓNG GÓP CỦA CÁC TÁC GIẢ ĐỐI VỚI BÀI BÁO

1. Bùi Thế Vinh (tác giả chính), chịu trách nhiệm về nội dung và chất lượng bài báo gồm: Thu thập các dạng tài liệu nhật ký địa chất, các sơ đồ, bản đồ địa chất và VPH, các kết quả phân tích mẫu hóa, mẫu nhiệt vi sai, mẫu rơn ghen và mẫu quang phổ định lượng gần đúng; Xử lý toàn bộ kết quả thu thập, thành lập các mặt cắt, các biểu đồ và bản đồ cho bài báo; Viết báo cáo chính, báo cáo tóm tắt, dịch sang tiếng Anh báo cáo tóm tắt. Ngoài ra, tác giả chính chịu trách nhiệm chỉnh sửa bài báo và trả lời các phản biện...

2. Trần Duy Phương (tham gia): Tham gia xử lý các kết quả mẫu phân tích; thành lập tài liệu tham khảo; thành lập danh mục các chữ viết tắt; nhập máy vi tính bài báo và kiểm tra toàn bộ lỗi chính tả, lỗi kỹ thuật.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. An PV, Đ T Hùng, et al. Báo cáo lập bản đồ Địa chất và tìm kiếm khoáng sản nhóm tờ Kon Tum - Buôn Ma Thuột (phần vô phong hóa). Lưu trữ Liên đoàn Bản đồ địa chất Miền Nam, Tp Hồ Chí Minh. 1992;.
2. Vinh BT, et al. Báo cáo VPH nhóm tờ Đà Lạt, tỷ lệ 1: 50.000. Lưu trữ Liên đoàn Bản đồ địa chất Miền Nam, Tp Hồ Chí Minh. 1994;.
3. Rollinson H. Using geochemical data: evaluation, presentation, interpretation. Longman Group UK limited Singapore Publishers Ltd, 1995 reprinted. 1995;.
4. Mitchell AHG, Garson MS. Mineral deposits and global tectonic settings. Heademic press, London. 1981;.
5. Bộ Tài nguyên và Môi trường. Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia (QCVN49:2012/BTNMT) về lập bản đồ địa chất khoáng sản tỷ lệ 1:50.000 phần đất liền, (kèm theo Thông tư số 23/2012/TT-TNMT ngày 28/12/2012 của Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường). 2012;.
6. Tiêu chuẩn Việt Nam: TCVN 6300: 1997 về Nguyên liệu để sản xuất sản phẩm gốm xây dựng - Đất sét - Yêu cầu kỹ thuật;.
7. Vạn NT. Biểu đồ phân chia vô phong hóa cho phần lãnh thổ phía Nam Việt Nam tỷ lệ 1: 500.000. Lưu trữ Tổng cục Địa chất và Khoáng sản, Hà Nội. 1986;.
8. Vinh BT. Bài giảng Trầm tích Đệ tứ-Vô phong hóa cho học viên cao học chuyên ngành địa chất học, Đại học KHTN-ĐHQG, TP. Hồ Chí Minh. 2017;.

# Mineral characteristics and associated mineralization of weathering crust from ankroet complex (K<sub>2</sub>ak) at Mat camp, Da Lat

Bui The Vinh<sup>1,\*</sup>, Tran Phuong Duy<sup>2</sup>



Use your smartphone to scan this QR code and download this article

## ABSTRACT

Section of weathering crust developed on the biotite granite (ankroet complex), distributed on high leveling surfaces 1400–1700 m of Miocene age (N1) at Trai Mat area and around Da Lat city. In terms of petrographic characteristics, this weathered shell section is full of zones: laterite, litoma, saprolite, and the original stone. On chemical-mineral characteristics: The results of synchronous processing of the results of chemical, thermal and jealous analysis ... on vertical sections shows, they belong to the form of fealsit formation (FeAlSi) with 4 types of shells: Fealsit / goethite-kaolinite-gibbsite (FeAlSi / gt-kl-gb / N1), AlSiferit / (kaolinite-hydromica) -gibbsite-goethite (AlSiFe / (kl-hmi) -gb-gt / N1), Sialit (actually receptors) / kaolinite-hydromica (SiAl / kl-hmi / N1) and Sialit (alkaline) / kaolinite rock-forming minerals (SiAl / kvtd-kl / N1-Q). About microelements: concentrate in VPH compared to original stone: Cu: 1.8 – 3.3 times, Pb: 1 – 2 times, Mo: 0 – 2.83 times, most other elements were removed from the shell. Related minerals: Camp Mat, Da Lat Kaolin can be used as raw material for producing white bone tiles and birth materials. In this weathered shell section, there is a weathered shell of AlSiferite / (kaolinite-hydromica) -gibbsite-goethite (AlSiFe / (kl-hmi) -gb-gt) which is a weathered clay-rich weathering product (gibbsite up to 30 - 40%), developing on biotite granite at Mat camp - Da Lat area is often seen only in basalt weathering crust which is very rare in granite.

**Key words:** Kaolin Mat camp Da Lat, Kaolin weathering crust, Type of real sialite weathering Formation

<sup>1</sup>Department of Geology and Minerals,  
Ho Chi Minh City University of Natural  
Resources and Environment

<sup>2</sup>Phu Nhuan Jewelry Joint Stock  
Company, TP. HCM

## Correspondence

**Bui The Vinh**, Department of Geology  
and Minerals, Ho Chi Minh City  
University of Natural Resources and  
Environment

Email: buithevinh58@gmail.com

## History

- Received: 13/01/2019
- Accepted: 14/03/2019
- Published: 31/3/2020

DOI : 10.32508/stdjns.v4i1.599



## Copyright

© VNU-HCM Press. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International license.



**Cite this article :** The Vinh B, Phuong Duy T. **Mineral characteristics and associated mineralization of weathering crust from ankroet complex (K<sub>2</sub>ak) at Mat camp, Da Lat** . *Sci. Tech. Dev. J. - Nat. Sci.*; 4(1):376-386.