

PHÂN TÍCH CÁC YẾU TỐ ĐỊA MẠO PHỤC VỤ ĐÁNH GIÁ TIỀM NĂNG VÀ KHAI THÁC NHANH VÀNG SA KHOÁNG KHU VỰC THƯỢNG NGUỒN SÔNG SEKAMAN - CHDCND LÀO

PHẠM VIỆT HÀ¹, NGÔ VĂN LIÊM², BÙI THỊ LÊ HOÀN³

E-mail: phamviethageo@gmail.com

¹Viện Khoa học Địa chất và Khoáng sản - Bộ Tài nguyên và Môi trường

²Viện Địa chất - Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam

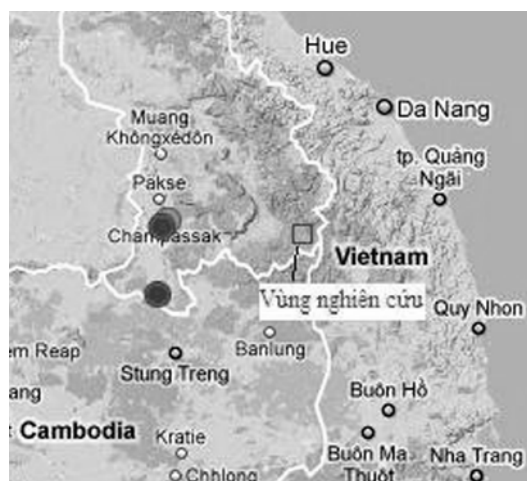
³Viện Khoa học Đo đạc và Bản đồ - Bộ Tài nguyên và Môi trường

Ngày nhận bài: 10 - 8 - 2011

1. Mở đầu

Khu vực thượng nguồn sông Sekaman thuộc huyện San Xay, tỉnh Attapeu, nước Cộng hòa Dân chủ Nhân dân Lào (*hình 1*), trong tương lai sẽ là lòng hồ chứa của nhà máy thủy điện. Do vậy, việc khai thác tận thu nhanh các nguồn tài nguyên, khoáng sản quý (nếu có) trong khu vực là một trong những nhiệm vụ quan trọng và có nhiều ý nghĩa trong nền kinh tế quốc dân. Qua các đợt thực địa nằm trong các nhóm nhiệm vụ khác nhau chúng tôi nhận định đây là khu vực có tiềm năng sa khoáng vàng. Để phục vụ khai thác vàng sa khoáng cần có cơ sở khoa học để có định hướng cho công tác thăm dò nhanh tiến tới tận thu nguồn tài nguyên khoáng sản này. Tuy nhiên, đây là khu vực có địa hình rất hiểm trở, hệ thống giao thông kém, dân cư thưa thớt nên việc đi lại, khảo sát thực địa rất khó khăn, mất rất nhiều thời gian và công sức. Vì vậy, cần phải có các nghiên cứu định hướng ban đầu nhằm tìm kiếm và khoanh vùng các vị trí có tiềm năng chứa sa khoáng, phục vụ các nghiên cứu đánh giá chi tiết sau này. Để định hướng cho việc nghiên cứu, khoanh vùng và đánh giá nhanh tiềm năng vàng sa khoáng trong khu vực thì việc nghiên cứu, phân tích các yếu tố địa mạo, xác lập mối quan hệ và các quy luật địa mạo về sự phân bố sa khoáng vàng trong khu vực là nhiệm vụ tiên phong, quan trọng, quyết định đến tiến độ, hiệu quả của các

công tác tiếp theo. Trong bài báo này, chúng tôi trình bày một trong những hướng nghiên cứu của địa mạo ứng dụng trong công tác tìm kiếm thăm dò khoáng sản, cụ thể ở đây là sa khoáng vàng thuộc khu vực thượng nguồn của sông Sekaman, nước Cộng hòa Dân chủ Nhân dân Lào. Kết quả đã chỉ ra được hầu hết các vị trí là các đối tượng địa mạo có nguồn gốc tích tụ với khả năng chứa sa khoáng và sa khoáng vàng cao. Các kết quả ban đầu này hoàn toàn có thể đáp ứng yêu cầu làm cơ sở định hướng cho công tác thực địa lấy mẫu đánh giá trữ lượng vàng sa khoáng khu vực sông Sekaman.



Hình 1. Vị trí vùng nghiên cứu

2. Nguồn dữ liệu và phương pháp nghiên cứu

2.1. Các dữ liệu đầu vào bao gồm:

- Ảnh vệ tinh Landsat ETM⁺: sử dụng với mục đích đánh giá tổng quan khu vực, kết hợp với DEM và ảnh máy bay thiết lập các tuyến mặt cắt địa hình, làm rõ quan hệ của các dòng chảy và nguồn cấp sa khoáng, xác định các thung lũng nhận lượng vật chất bóc mòn từ vùng đã được dự đoán về triển vọng vàng gốc và các thung lũng có điều kiện tích tụ.

- Mô hình số độ cao DEM: thành lập từ cặp ảnh SPOT5. Do có tính chi tiết cao, nguồn dữ liệu này sẽ được sử dụng để nghiên cứu đặc điểm phân bậc địa hình của các thung lũng. Xác định các tuyến mặt cắt nghiên cứu tính phân bậc độ cao địa hình [3].

- Ảnh máy bay: sử dụng để soi lập thể nhằm xác định các đối tượng địa mạo cần giải đoán liên quan đến sa khoáng vàng. Các ảnh máy bay còn được chuyển về dạng dữ liệu số, nắn chỉnh hình học, đăng ký tọa độ để tích hợp với các dữ liệu khác.

2.2. Cơ sở lý thuyết phương pháp nghiên cứu

Địa mạo tìm kiếm là một tổ hợp nghiên cứu áp dụng lý thuyết địa mạo để giải quyết nhiệm vụ thực tiễn. Cụ thể ở đây là nghiên cứu hệ thống địa hình quan hệ với yếu tố thạch học, kiến tạo và các quá trình địa mạo ngoại sinh, nhằm xác lập các quy luật địa mạo về sự phân bố khoáng sản có ích và điều kiện thành tạo chúng. Theo nguồn gốc có thể phân chia sa khoáng thành: sa khoáng eluvi, sa khoáng deluvi, sa khoáng proluvi, sa khoáng aluvi, sa khoáng ven bờ (biển, hồ), sa khoáng băng hà và sa khoáng do gió [1, 4, 6]. Tìm kiếm và thăm dò sa khoáng là một trong những lĩnh vực ứng dụng thực tiễn quan trọng nhất của địa mạo học. Theo nhiệm vụ cụ thể, trong giai đoạn chuẩn bị, các tài liệu lưu trữ, ảnh vệ tinh, ảnh máy bay, DEM sẽ được nghiên cứu nhằm vạch ra các yếu tố địa hình có tiềm năng chứa sa khoáng. Nghiên cứu cần tập trung xác định các đặc điểm địa hình chủ yếu liên quan với sa khoáng bao gồm:

- Các đoạn thắt (thu hẹp lòng) của thung lũng sông suối với quá trình bóc mòn chiếm ưu thế và các thành tạo địa hình tích tụ được mở rộng với sự phát triển của thêm, bãi bồi, doi đất, bãi cạn ven lòng. Vị trí chuyển tiếp từ khu vực có thung lũng sông bị thu hẹp sang khu vực có sự mở rộng của thung lũng sông là rất thuận lợi để tìm kiếm.

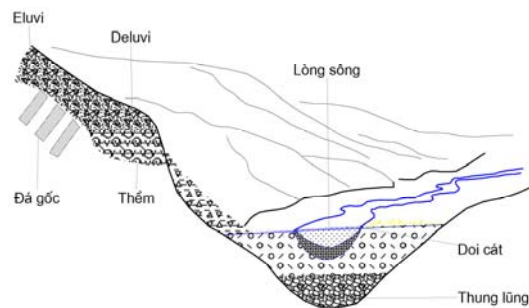
- Số lượng và ranh giới phân bố thêm, các yếu tố dòng (các lạch, các bãi vắt ngang, doi đất, bãi cạn).

- Quy luật và sự định hướng của mạng lưới sông suối liên quan với mức độ nứt nẻ đất đá và đứt gãy.

- Tính bất đối xứng của thung lũng và nguyên nhân của nó.

- Các di tích lòng sông cổ và mối quan hệ với mạng lưới sông suối hiện tại,...

Đối tượng sa khoáng vàng trong nghiên cứu này là dạng sa khoáng aluvi. Các yếu tố ảnh hưởng đến sự thành tạo dạng sa khoáng này là các đặc điểm chuyển động Tân kiến tạo, các quá trình dòng chảy và khí hậu, sự có mặt của các nguồn quặng gốc và các thời kì tạo vỏ với sự giải phóng các kim loại khỏi các mỏ quặng, sự trùng hợp của các thung lũng với các đới khoáng hóa của các đới phá hủy kiến tạo. Tất cả các nhân tố này phải được xem xét trong mối quan hệ tương tác với nhau. Tùy thuộc vào sự trùng hợp của các sa khoáng aluvi với một yếu tố địa mạo nhất định của thung lũng sông mà người ta chia chúng thành sa khoáng doi cát, sa khoáng lòng sông, sa khoáng thung lũng, đôi khi lại được gộp vào phụ lớp sa khoáng bãi bồi, sa khoáng thêm,... [1, 2, 4, 6] (hình 2).



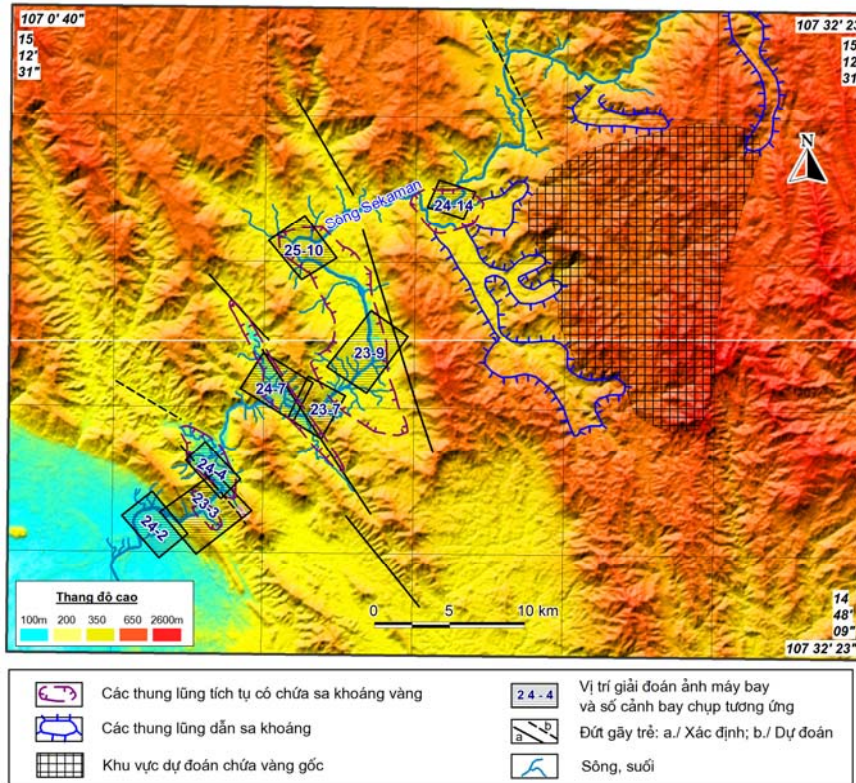
Hình 2. Sự phân bố các kiểu sa khoáng khác nhau phụ thuộc vào vị trí địa mạo của chúng [5]

3. Các kết quả nghiên cứu

Để phục vụ việc khai thác nhanh nguồn sa khoáng vàng trong khu vực, trên cơ sở lý thuyết chung và các nguồn dữ liệu như đã có, chúng tôi tiến hành phân tích và chiết xuất các thông tin về mức độ phân cắt ngang, phân cắt sâu, hướng dòng chảy, các thung lũng, đường phân thủy, quy luật phân bậc độ cao từ lòng sông sang hai bên của thung lũng, chiều dài sườn, chiều dài từ nguồn

quặng gốc cho đến các vị trí tích tụ sa khoáng... từ nguồn dữ liệu DEM có độ phân giải cao (hình 3). Các hệ thống bãi bồi, thềm, doi cát, các bề mặt tích tụ,... được xác định thông qua phân tích, giải đoán ảnh vệ tinh, ảnh máy bay bằng việc quan sát qua

kính lập thể và chồng ghép với các nhóm dữ liệu GIS khác. Từ đó chúng tôi đã xác định được các vị trí có triển vọng về sa khoáng vàng trong khu vực thượng nguồn sông Sekaman. Cụ thể cho từng vị trí được trình bày dưới đây.



Hình 3. Sơ đồ mô hình số độ cao (DEM) khu vực Sekaman; các ký hiệu "24-4" thể hiện số hiệu và vị trí cảnh ảnh máy bay tương ứng

3.1. Kết quả nghiên cứu đoạn sông và các dạng địa hình liên quan trong cảnh AMB 24-2

Sông đoạn này cách nguồn quặng gốc khoảng 60-70km theo chiều dài của dòng chảy và sườn xâm thực. Dòng sông uốn khúc mềm mại trên bề mặt bằng phẳng, đai uốn khúc khá lớn. Đây là đoạn đã chảy qua khá nhiều phần hẹp của thung lũng sông và khá xa nguồn. Các dạng địa hình tích tụ do dòng chảy bao gồm doi cát giữa dòng, bãi bồi, thềm 1 và thềm 2. Ngoài rìa của thềm 1 có bãi bồi cao, thềm 1 (cao 125-127m) và thềm 2 (cao 135m) đều là những bề mặt thoải, khá rộng, tuy nhiên lớp trầm tích không dày. Dọc theo tuyến AB (hình 4), qua kết quả đo vẽ và khảo sát thực địa thì lớp trầm tích của thềm 1 có bề dày khoảng 1-2m, chỗ rộng nhất khoảng 200m; còn thềm 2 cao hơn thềm 1 khoảng 7-10m. Thực vật trên thềm 1 và thềm 2 khá

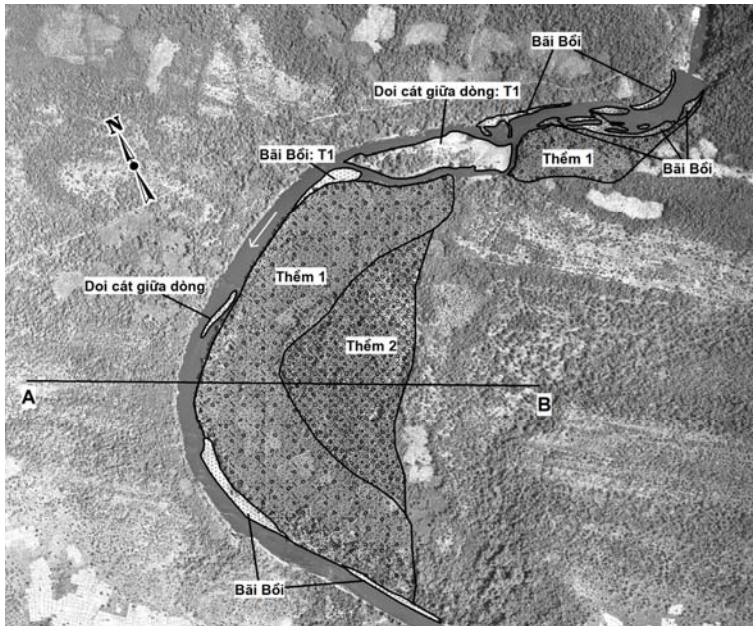
phát triển, không thuận lợi cho quá trình khai thác nhanh. Các bãi bồi phần lớn là nhỏ hẹp bám theo rìa của dòng chảy, chứng tỏ mức độ chịu tác động của dòng chảy là khá lớn (biểu hiện ở dòng chảy mạnh, ngập theo mùa, khả năng giữ vật liệu kém). Các doi cát giữa dòng đều nhỏ hẹp. Chiếm diện tích lớn và có triển vọng nhất về sa khoáng vàng là doi cát giữa dòng (T1) và các bãi bồi, thềm bậc 1 ở khu vực phía đông của doi cát này (hình 4). Doi cát (T1) cao dần xuôi theo hướng của dòng chảy, phần thấp (phần đầu phía đông) còn quan sát thấy rất rõ dấu vết của dòng chảy khi nước lớn. Đây là dạng tích tụ sa khoáng trẻ nhất và thường biến đổi theo mùa.

3.2. Kết quả nghiên cứu đoạn sông và các dạng địa hình liên quan trong cảnh AMB 23-3

Tiếp theo cảnh 24-2, ngược chiều của dòng chảy về phía đông bắc là cảnh 23-3 (hình 3, hình

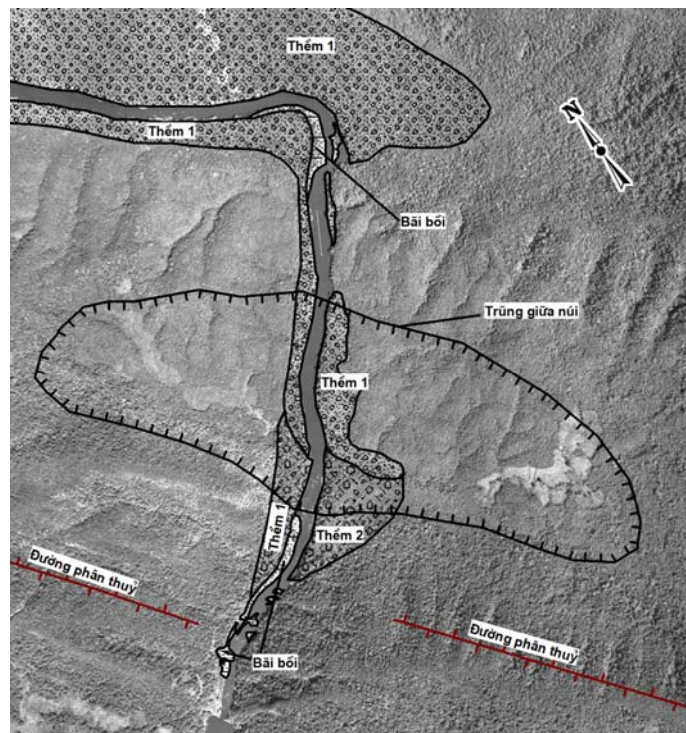
5). Sông ở khu vực này có chiều rộng khoảng 100m, có đoạn sông chảy qua một thung lũng hẹp dạng chữ V đặc trưng của sông miền núi chịu ảnh hưởng của vận động kiến tạo trẻ, đoạn này dài khoảng 1,7km. Lòng sông có khá nhiều các doi cát và bãi bồi ven rìa tạo điều kiện cho tích tụ sa khoáng. Đoạn kế tiếp, ngược theo dòng chảy, sông cắt qua một thung lũng

giữa núi dài 5km rộng 1,5km. Trong đoạn này, hai bên sông có sự tồn tại thêm bậc 1 nằm ở độ cao tuyệt đối khoảng 170m. Ở cảnh ảnh máy bay này thì dạng địa hình chứa sa khoáng đáng quan tâm nhất đó là các doi cát và bãi bồi. Các bậc thềm ở khu vực này có thể là thềm bào mòn, nên khả năng chứa sa khoáng không cao (hình 5).



← Hình 4. Sơ đồ giải đoán ảnh máy bay cảnh 24-2

→ Hình 5. Kết quả giải đoán các địa hình liên quan đến sa khoáng trong ảnh máy bay cảnh 23-3



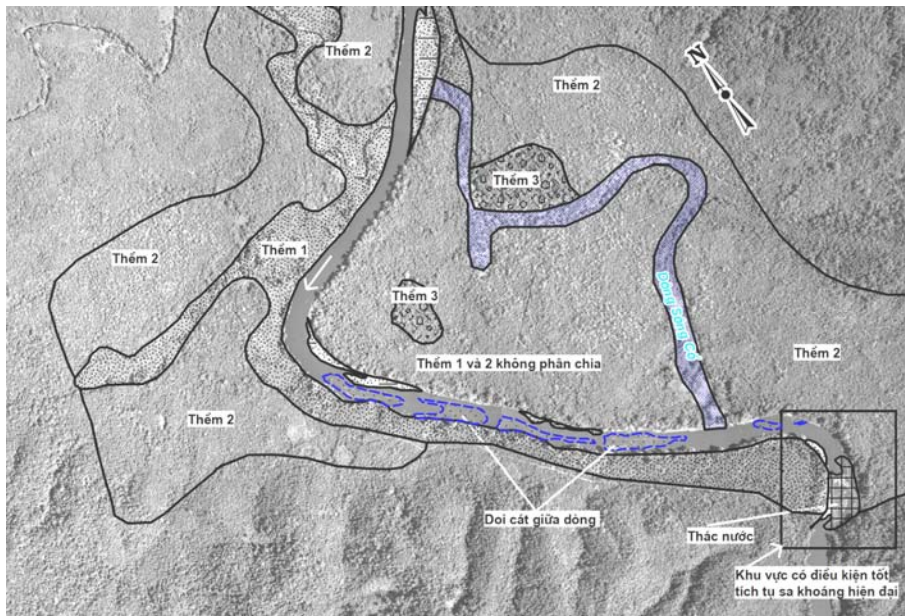
3.3. Kết quả nghiên cứu đoạn sông và các dạng địa hình liên quan trong cảnh AMB 24-4

Ở khu vực thuộc cảnh AMB 24-4, sông đang chảy theo hướng đông bắc thì gấp khúc 90° chuyển sang hướng tây bắc (hình 6). Sự uốn khúc gấp khuỷu thể hiện rõ vai trò của vận động kiến tạo trẻ. Khi xem xét các mặt cắt theo các phương khác nhau, kết hợp với phân tích lập thể, mô hình 3D thấy rõ đoạn sông này chảy trong một thung lũng - bồn trũng mở rộng về phía tây bắc có diện tích ~10km², khá bằng phẳng. Phân tích chi tiết có thể xác định được dòng chảy cổ và các yếu tố khác của thung lũng sông khá hoàn chỉnh như sông ở đồng bằng, bao gồm hệ thống các doi cát, bãi bồi và các thềm bậc 1, 2, 3 (hình 6). Các bậc thềm 1, 2, 3 bên bờ trái bảo tồn tốt hơn bên bờ phải. Trong đó, thềm bậc 3 bị phân cắt và có thể quan sát thấy ở dạng gò đồi sót; thềm 2 là một bề mặt khá rộng, hơi thoải; thềm 1 sát với dòng chảy hiện đại. Dòng sông ở khu vực này đang có xu hướng xâm thực ngang về phía bờ phải và bồi đắp phía bên bờ trái với sự tồn tại một số dải bồi lắng nhỏ kéo dài sát với bờ theo

hướng dòng chảy. Các bãi giữa dòng có thể là do lộ đá gốc hoặc do sự bồi lắng, vì vậy đây cũng là những vị trí cần quan tâm khảo sát thực tế để đánh giá mức độ bẫy sa khoáng. Vị trí có các doi cát giữa dòng ở đoạn gấp khúc của dòng chảy cần đặc biệt quan tâm trong công tác thực địa lấy mẫu đánh giá trữ lượng vàng sa khoáng.

Về phía bờ phải gồm hai bậc địa hình - bậc thềm 1 và 2. Do đang là phía mở rộng của thung lũng sông nên các bậc thềm này bị xói lở, xâm thực và bóc mòn khá mạnh, thậm thực vật kém hơn nhiều so với bên bờ trái.

Kết quả giải đoán (hình 6) cho thấy trong cảnh ảnh máy bay này hầu hết các yếu tố địa mạo của thung lũng sông đều rất đáng quan tâm, có đủ các bậc thềm cũng như các dạng tích tụ trong cả vùng nghiên cứu. Khi khảo sát thực địa xem xét thành phần vật chất cụ thể sẽ xác định chính xác được các bậc thềm, từ đó dùng làm cơ sở cho các nghiên cứu phân loại các bậc thềm khác của sông Semakan phục vụ đánh giá trữ lượng sa khoáng vàng.

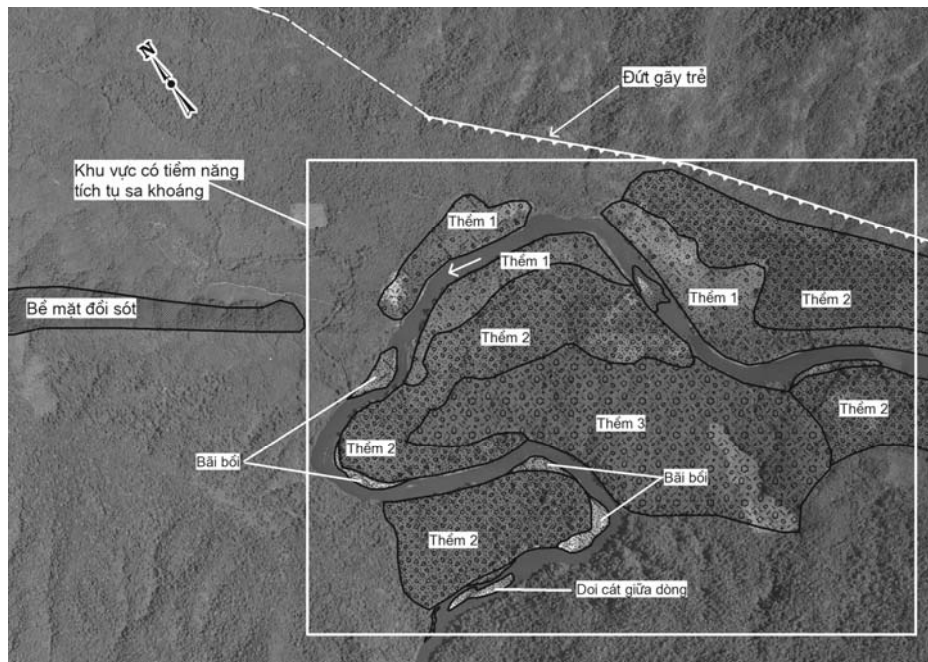


Hình 6. Kết quả giải đoán các địa hình liên quan đến sa khoáng trong ảnh máy bay cảnh 24-4

3.4. Kết quả nghiên cứu đoạn sông và các dạng địa hình liên quan trong cảnh AMB 24-7

Sông đoạn này chảy trong một “bồn trũng - thung lũng tích tụ” kéo dài theo phương TB-ĐN (có diện tích khoảng 14km²) (hình 7), kết hợp với

phần tiếp theo chảy qua một thung lũng hẹp nên sông uốn khúc mạnh, hệ thống thềm khá đa dạng. Ngoài ra, sông ở đây còn chịu ảnh hưởng của một đứt gãy rất trẻ, biểu hiện rõ trên địa hình, định hướng cho dòng chảy hiện đại (hình 3).



Hình 7. Kết quả giải đoán các địa hình liên quan đến sa khoáng ở cảnh bay chụp 24-7

Bên bờ trái thung lũng có thể quan sát thấy thềm bậc 1 bám theo rìa khúc uốn của lòng sông, bề mặt hẹp, thoải độ cao tuyệt đối khoảng 147m; chuyển lên một bề mặt khá dốc, uốn lượn là thềm 2, đôi chỗ nhô cao dạng mu rùa, độ cao tuyệt đối từ 150-155m. Thềm 3 sát với dải núi thấp, có hình thái dạng đồi thấp, vai núi sót, nối liền với thềm 2 bởi một bề mặt hơi cong. Nhìn chung cả thềm 1 và thềm 2 ở đây được bảo tồn tốt. Các bãi bồi ven lòng có diện tích khá lớn và có nhiều tiềm năng tích tụ sa khoáng vàng.

Ở phần bờ phải thung lũng: phần cao nhất là dải núi thấp, sườn thoải; tiếp phía dưới là phần lòng của bồn trũng, bằng phẳng, phân tích ảnh máy bay khó phân biệt rõ được các bậc thềm. Trên bề mặt này có khá nhiều nhánh suối, các trầm tích tích tụ của các nhánh suối này có thể làm sáng tỏ tuổi của bề mặt bồn trũng. Thềm 2, 3 tồn tại ở dạng vai núi thấp kéo dài theo sông. Thềm 2 kéo dài sang cảnh 23-7 thì thấy biểu hiện rõ hơn. Các bãi bồi, doi cát ven lòng có diện tích không lớn.

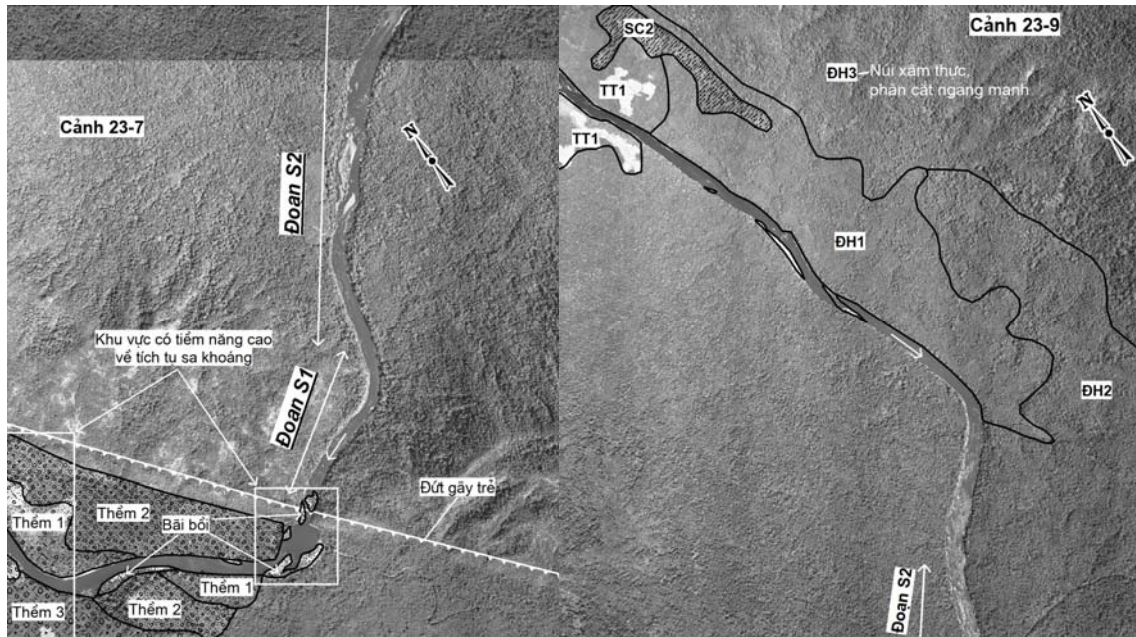
Kết quả giải đoán ở khu vực này cho thấy đây là khu vực có tiềm năng và triển vọng sa khoáng, đặc biệt là đoạn uốn khúc mạnh nhất ở phần trung tâm của cảnh ảnh này, đáng lưu ý là các dạng địa hình bãi bồi và thềm 1 (hình 7).

3.5. Kết quả nghiên cứu đoạn sông và các dạng địa hình liên quan trong cảnh AMB23-7; 23-9

Ở khu vực này, sông vẫn chảy qua một thung lũng hẹp dài khoảng 1km, độ cao chênh lệch giữa sông và đỉnh núi liền kề lên đến >200m. Sườn dốc 60-70°. Trong cảnh ảnh máy bay này, có thể quan sát thấy 1 đoạn sông chảy khá thẳng, kéo dài 11km (chứng tỏ nguồn gốc kiến tạo và vai trò của cấu trúc đất đá trong khu vực). Tiếp tục hệ thống bãi bồi và thềm từ cảnh 24-7 kéo sang 23-7, các bậc thềm ở đây vẫn còn khá đầy đủ. Dòng chảy đoạn này định hướng đứt gãy theo phương đông bắc-tây nam, đứt gãy này thể hiện rõ trên ảnh máy bay và ảnh viễn thám (hình 3, hình 8). Dòng chảy chuyển hướng gần như vuông góc, có thể dự đoán phía bờ trái đã từng xảy ra hoạt động xâm thực ngang mạnh, để lại dấu ấn là hệ thống bậc thềm khá hoàn chỉnh, khi có đứt gãy trẻ tác động làm dòng chảy có xu hướng chuyển dòng chạy song song với đứt gãy (cảnh 23-7, hình 8). Để tiện theo dõi, từ vị trí đứt gãy trẻ ngược dòng Sekaman ở cảnh 23-7, chúng tôi miêu tả các đối tượng giải đoán theo hai đoạn: đoạn S1, thung lũng có dạng chữ V, hai vách đều dốc, vì vậy ở khu vực này không thuận lợi cho việc tích tụ, lắng đọng sa khoáng; đoạn S2, hai bên bờ có lớp phủ thực vật tốt, bề mặt khá rộng và thoải; bãi bồi và thềm có diện tích lớn. Tuy vậy,

đoạn này có khá nhiều các bãi cát giữa lòng (hoặc có thể là bãi đá gốc lộ ra). Cả hai đoạn S1 và S2 quá trình xâm thực ngang của sông đều kém. Ở phía bờ trái trong cảnh 23-9, địa hình phân ra các bậc: kí hiệu ĐH1 khá hẹp, hơi thoải; ĐH2 dạng đồi thấp kiểu mu rùa, cũng có thể là 2 bậc thêm 1 và 2, bậc địa hình ĐH3 là núi có khá nhiều rãnh xâm thực. Trên bề mặt ĐH1, ĐH2 có khá nhiều suối

nhỏ, dòng chảy mặt theo mùa từ ĐH3 chảy xuống. Nhìn chung địa hình bên bờ phải cao hơn, thoải dần về phía thung lũng sông. Khu vực có kí hiệu SC2, rất có thể là dòng chảy cô, hoặc là dòng chảy ven lòng khi mùa lũ. Vị trí đáng quan tâm nhất ở cảnh ảnh máy bay này là khu vực trong khung vuông, màu trắng và các bãi bồi, doi cát giữa dòng ở đoạn S2 (hình 8).



Hình 8. Kết quả giải đoán các yếu tố địa hình liên quan đến sa khoáng vàng ở cảnh bay chụp 23-7 và 23-9

3.6. Kết quả nghiên cứu đoạn sông và các dạng địa hình liên quan trong cảnh AMB 25-10

Ở khu vực này, có một đoạn sông bị uốn khúc mạnh (phần trung tâm của cảnh ảnh, hình 9), đó là phần tây bắc của trũng giữa núi (hình 3). Theo hình thái và tính phân bậc của địa hình có thể chia ra các bậc thềm 1, thềm 2 và thềm 3 (tồn tại dưới dạng gò đồi sót, thoải). Sự phân bố này có thể quan sát thấy rõ ở bên bờ trái- đoạn uốn khúc mạnh nhất của sông. Độ chênh cao giữa thềm 2 và thềm 3 khoảng 30m, còn các bậc địa hình phía trên có tính phân dị độ cao lớn hơn, khoảng 50m.

Hiện tại động lực dòng chảy đang mở rộng về phía tây của khúc uốn (phía bờ phải) thể hiện qua sự xâm thực mạnh mẽ của sông vào địa hình thềm và không quan sát thấy bãi bồi. Các tích tụ bãi ven lòng và bãi bồi đều nằm bên bờ trái, như vậy quá trình đổi dòng chỗ khúc uốn này còn khá trẻ, hoặc

sự uốn khúc ở đây được định hướng bởi cấu trúc đá gốc hoặc đứt gãy kiến tạo. Như vậy, khả năng tích tụ sa khoáng ở khu vực này không cao, các vị trí đáng quan tâm là các bãi bồi và doi cát ven lòng bên bờ trái (hình 9).

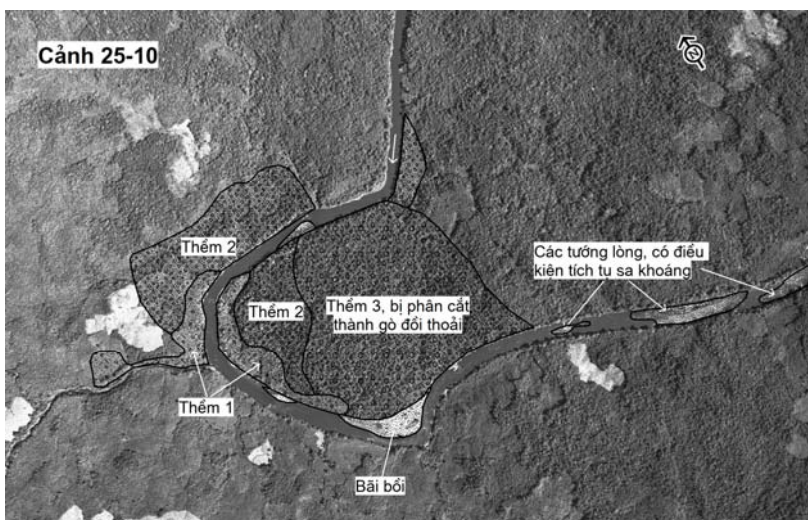
3.7. Kết quả nghiên cứu đoạn sông và các dạng địa hình liên quan trong cảnh AMB 24-14

Đoạn sông trong khu vực thuộc cảnh ảnh 24-14 có sự uốn khúc mạnh với đầy đủ các dạng địa hình do dòng chảy tạo ra từ các doi cát, bãi ven lòng đến các thềm (hình 10). Thung lũng sông ở phần sát cảnh ảnh máy bay 25-10 như đã nghiên cứu ở trên cho thấy có hình dạng chữ V điển hình, hai bên sườn là vách dốc, lộ đá gốc, phản ánh nguồn gốc kiến tạo của đoạn sông này. Dọc hai bên bờ sông ở khu vực này có rất nhiều các tích tụ hiện đại xen kẽ nhau và có thể quan sát thấy rõ trên ảnh máy bay. Các tích tụ này nên lưu ý vì cách khoảng 4km có

một con suối đổ vào dòng chảy chính sông Sekaman. Con suối này theo khảo sát sơ bộ là được chảy từ khu vực có cấu trúc chứa vàng gốc (hình 3, hình 10). Đoạn sông hẹp này kéo dài khoảng 1,5km, sau đó là đoạn thung lũng được mở rộng (rộng khoảng 1,4km), có tính phân bậc rõ ràng, tuy nhiên độ chênh cao vẫn còn lớn. Từ vị trí E3F3, ngược theo dòng chảy, sông uốn khúc mạnh, lòng thung lũng được mở rộng đến 2,5-3km, độ cao chênh lệch nhỏ, phản ánh rõ tính phân bậc của các bậc thềm ở đây. Càng gần vị trí E5F5, địa hình có tính phân bậc càng cao, các bậc thềm cũng được

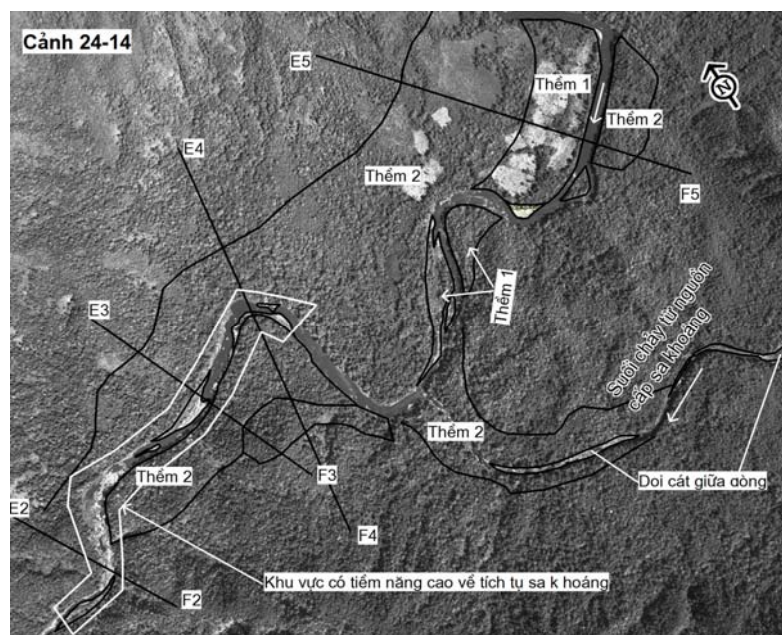
thấy rõ hơn. Tuy nhiên tính gián đoạn thứ tự các bậc thềm từ phía bờ sông lên sườn cũng thấy rõ, phản ánh hoạt động nâng kiến tạo có tính chu kỳ ở khu vực này.

Qua phân tích và giải đoán các dạng địa hình trong cảnh ảnh máy bay này thì các dạng địa hình bãi bồi và thềm sông phân bố hai bên từ vị trí E2F2 đến E4F4 là những vùng có tiềm năng tích tụ các sa khoáng hiện đại. Các bậc thềm 1 và 2 với diện phân bố khá rộng cũng là những vị trí cần lưu ý (hình 10).



← Hình 9. Kết quả giải đoán các dạng địa hình liên quan đến sa khoáng ở cảnh bay chụp 25-10

→ Hình 10. Kết quả giải đoán các dạng địa hình liên quan đến sa khoáng ở cảnh 24-14



4. Kết luận

Về phương pháp nghiên cứu, việc ứng dụng linh hoạt các ưu thế của ảnh viễn thám, ảnh máy bay và phân tích GIS cho thấy tính hiệu quả của việc giải đoán các đối tượng địa mạo phục vụ tìm kiếm sa khoáng. Các giá trị định lượng và định tính được đưa ra đồng thời giúp đánh giá đầy đủ hơn về từng yếu tố địa mạo trong khu vực.

Các kết quả cụ thể thu được bao gồm:

- Chỉ ra được hầu hết các vị trí là các dạng địa hình có nguồn gốc tích tụ do quá trình dòng chảy và một số do quá trình sườn.

- Diện tích các dạng địa hình có chứa sa khoáng là khá lớn, trong đó có nhiều vị trí được nhận định về khả năng tích tụ sa khoáng vàng cao, đặc biệt là các bãi bồi và doi cát ven lòng ở khu vực từ vị trí E2F2 đến E4F4 trong cảnh ảnh 24-14 (hình 10).

- Diện tích các bãi bồi, bậc thềm có tiềm năng chứa sa khoáng vàng trong khu vực nghiên cứu vào khoảng 2958ha.

Từ kết quả ban đầu này, hoàn toàn có thể đáp ứng làm cơ sở định hướng cho công tác thực địa lấy mẫu để có cơ sở chính thức đánh giá trữ lượng vàng sa khoáng khu vực thượng nguồn sông Sekaman.

Lời cảm ơn: Trong quá trình hoàn thành bài báo chúng tôi đã tham khảo tài liệu trong các dự án khác nhau do Viện Khoa học Địa chất và Khoáng sản thực hiện. Ngoài ra, do vùng còn rất thiếu tài liệu nên việc sử dụng các kinh nghiệm, kiến thức

của các chuyên gia trong ngành ở Trường Đại học Mỏ - Địa chất, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Viện Địa chất - Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam rất có giá trị. Tập thể tác giả xin chân thành cảm ơn.

TÀI LIỆU DẪN

[1] *Đặng Văn Bào* (chủ biên), 2001: Địa mạo ứng dụng; Sách giáo trình Trường Đại học Khoa học Tự nhiên (ĐHQGHN), Hà Nội, 181tr.

[2] *Dale F. Ritter, R. Craig Kochel, Jerry R. Miller*, 2001: Process Geomorphology (Fourth Edition), 576p.

[3] *Donald M. Hooper, Marcus I. Bursik, Frank H. Webb*, 2003: Application of high-resolution, interferometric DEMs to geomorphic studies of fault scarps Fish Lake Valley, Nevada-California, USA. Remote Sensing of Environment, Volume: 84, Issue: 2, p.255-267.

[4] *Palienco E.T. (Vũ Văn Phái biên dịch)*, 1997: Địa mạo tìm kiếm và công trình. Hà Nội, 208tr.

[5] *V.I. Smirnov*, 1976: Geology of Mineral Deposits, Mir Publishers, 520.p.

[6] *Zvonkova T.V. (Huỳnh Thị Ngọc Hương và Nguyễn Dịch Dỹ dịch)*, 1997: Địa mạo ứng dụng; Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội, 371tr.

SUMMARY

Analysis of geomorphological factors for potential assessment and quick exploitation of gold placer deposits in the upstream area of Sekaman River, Lao's PDR

The upstream area of Sekaman River at San Xay district, Atapu province, Lao's PDR will be the water reservoir of hydroelectric plants in the near future. Thus, the intensive rapid exploitation of precious mineral ores in this region plays an important role in the national economy. In this paper, we present one of the applied geomorphological researches in the exploration of minerals, particularly gold placers in the upstream area of Sekaman River. Results showed that most of the positions which are terrace and alluvial terrain with higher capacity of accumulating minerals and placer gold. The initial result is adequate to meet the requirements as a basis for orientation in field sampling assessment of reserves of placer gold mining at Sekaman River area.