

ỨNG DỤNG PHƯƠNG PHÁP PHÂN TÍCH ĐẶC TRƯNG PHỔ VÀ TỔ HỢP MÀU TRÊN ẢNH LANDSAT ETM THÀNH LẬP SƠ ĐỒ ĐỊA CHẤT ẢNH KHU VỰC HUYỆN LƯƠNG SƠN TỈNH HOÀ BÌNH

NGUYỄN THÀNH LONG, ĐỖ MINH HIỀN, NGUYỄN QUỐC ĐỊNH

Viện Khoa học Địa chất và Khoáng sản

Tóm tắt:

Trong nghiên cứu địa chất, việc ứng dụng công nghệ phân tích các ảnh viễn thám phổ biến như Landsat, ASTER,... đã đem lại rất nhiều kết quả hữu ích phục vụ cho công tác đánh giá, phân tích trong lĩnh vực địa chất. Khả năng của viễn thám cho các nghiên cứu địa chất đã được chứng minh là vô cùng phong phú với ưu điểm nổi bật liên quan tới số liệu được cung cấp có diện tích rộng và mức độ chi tiết cao. Đối với công tác giải đoán và phân tích ảnh viễn thám, các phương pháp xử lý, tăng cường chất lượng ảnh đóng vai trò vô cùng quan trọng. Nâng cao chất lượng ảnh thực chất là sử dụng các phương pháp biến đổi toán học làm tăng khả năng quan sát các đối tượng cần nghiên cứu. Đối với ảnh viễn thám khu vực Lương Sơn, Hòa Bình, các phương pháp tổ hợp màu và phân tích đặc trưng phổ đã được sử dụng. Kết quả xử lý viễn thám đã thành lập được sơ đồ địa chất ảnh khu vực Lương Sơn, tỉnh Hòa Bình.

1. Giới thiệu

Trong hầu hết các nghiên cứu khảo sát địa chất, công tác giải đoán, phân tích ảnh viễn thám thường là không thể thiếu và được thực hiện bước đầu trước khi tiến hành ngoài công tác thực địa. Việc ứng dụng viễn thám trong lĩnh vực địa chất là tương đối phổ biến trong hàng loạt các đề tài nghiên cứu địa chất khác nhau tại Việt Nam. Do vậy việc nghiên cứu, tìm hiểu và phát triển các phương pháp, công nghệ mới về viễn thám trong ứng dụng khoa học địa chất là hết sức cần thiết.

2. Đặc điểm địa chất

Huyện Lương Sơn có tổng diện tích tự nhiên là 375 km² vùng có tính chuyển tiếp giữa đồng bằng châu thổ sông Hồng với miền núi Hoà Bình và khu vực Tây Bắc, phía đông giáp các huyện Quốc Oai và Chương Mỹ (tỉnh Hà Tây), phía tây giáp huyện Kỳ Sơn, phía nam giáp huyện Kim Bôi, phía bắc và tây bắc giáp các huyện Ba

Vi và Thạch Thất, Hà Nội. Lương Sơn là một huyện vùng thấp của tỉnh Hoà Bình, có địa hình phổ biến là núi thấp và đồng bằng. Độ cao trung bình là 251m, có địa thế nghiêng đều theo chiều từ tây bắc xuống đông nam. Đặc điểm nổi bật của địa hình nơi đây là có những dãy núi thấp chạy dài xen kẽ các khối núi đá vôi. Một số đặc điểm của các hệ tầng địa chất của khu vực nghiên cứu có thể mô tả ngắn gọn như sau:

Các trầm tích Đệ Tứ không phân chia (Q) trong khu vực nghiên cứu chủ yếu là trầm tích hỗn hợp lũ - bồi tích gồm cuội sỏi sạn nhiều thành phần cát bột sét nâu vàng nằm xen lẫn nhau. Các trầm tích Đệ Tứ phân bố chủ yếu dọc theo các sông suối nằm ở phía tây của khu vực nghiên cứu.

Các đá bazan thuộc hệ tầng Viên Nam (T₁ vn) phân bố chủ yếu tại các xã Hòa Sơn, xã Lâm Sơn và TT. Lương Sơn thuộc phía bắc của huyện Lương Sơn.

Ngày nhận bài: 16/11/2015

Ngày chấp nhận đăng: 26/11/2015

Hệ tầng Cò Nòi (T_{1-2} *cn*) với thành phần chung là các trầm tích lục nguyên chứa cát kết tuf dạng dải xen đá vôi màu nâu tím, tím mè gà rất đặc trưng phân bố khá rộng tại trong khu vực Lương Sơn, Hòa Bình.

Hệ tầng Đồng Giao (T_{2a} *đg*) phân bố rộng rãi trên địa bàn huyện Lương Sơn, tỉnh Hòa Bình. Thành phần gồm các đá vôi sét phân lớp màu đen, đá vôi xám sáng phân lớp dày dạng khối, đá vôi hoa hóa,... Các trầm tích thuộc hệ tầng Đồng Giao thường phân bố thành các dải chạy dọc theo hướng TB-ĐN.

Các trầm tích thộc hệ tầng Nậm Thảm (T_2 *nt*) có phạm vi phân bố rất hạn chế, dạng các dải kéo dài theo phương TB-ĐN tại một số xã như xã Thành Lập, Cao Dương, Long Sơn và Cao Thắng. Thành phần trầm tích gồm bột kết, đá phiến sét, sét kết xen cát kết và sét vôi hoặc đá vôi.

Hệ tầng Sông Bôi (T_{2-3} *sb*) gồm các trầm tích lục nguyên hạt thô, màu xám sáng đến

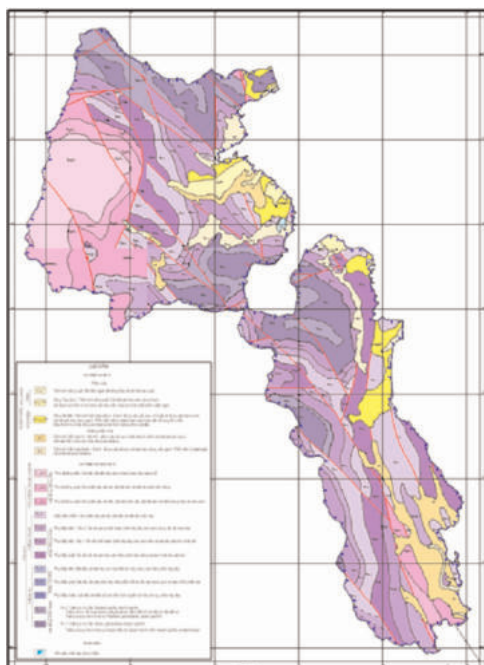
xám sẫm, phân phiến dày, cát kết màu xám sáng đến vàng nhạt phân phiến dày. Đôi chỗ bắt gặp cát kết thạch anh, màu xám đen nhạt đến xám bản phân phiến mỏng, xen ít lớp bột kết và sét kết màu đen. Các trầm tích thuộc hệ tầng Sông Bôi phân bố rộng rãi ở phía tây của phần trên huyện Lương Sơn. (xem hình 1)

3. Kết quả thành lập sơ đồ địa chất ảnh khu vực Lương Sơn, tỉnh Hoà Bình

3.1. Các số liệu được sử dụng trong nghiên cứu

Ảnh vệ tinh

Trong nghiên cứu giải đoán cấu trúc địa chất của khu vực Lương Sơn, Hòa Bình, ảnh viễn thám Landsat ETM đã được sử dụng. Đối với khu vực Lương Sơn, ảnh Landsat ETM nằm trong 01 cảnh có số hiệu Path-row 127-046 với độ phân giải 28.5m. Ảnh được chụp ngày 17/9/2000. Ảnh tổ hợp RGB 457 của khu vực nghiên cứu được thể hiện trong hình 2: (xem hình)



Hình 1: Sơ đồ địa chất khu vực huyện Lương Sơn, tỉnh Hoà Bình



Hình 2: Ảnh viễn thám landsat ETM khu vực Lương Sơn, Hòa Bình - RGB 457

Các bản đồ chuyên đề có liên quan

Trong nghiên cứu này, Đề tài đã tiến hành thu thập hàng loạt các tài liệu liên quan của các nghiên cứu trước đây, bao gồm:

- Bản đồ thám phủ thực vật tỷ lệ 1:50.000 khu vực Lương Sơn, Hòa Bình;

- Các ảnh Landsat ETM của khu vực Hòa Bình;

- 06 tờ bản đồ địa chất tỷ lệ 1/50.000 do Liên đoàn Bản đồ Địa chất - Đoàn 20 và Đoàn 203 thành lập năm 1983 và năm 1988, gồm các tờ: Hòa Bình (F-48-115-D), Tân Lạc (F-48-127-B); nhóm tờ Hà Đông - Hòa Bình (F-48-115-A, F-48-115-B, F-48-116-C, F-48-128-A);

- Bản đồ địa chất tỷ lệ 1:200.000 của khu vực Hòa Bình được xuất bản bởi Tổng Cục Địa chất;

- Ngoài ra đã thu thập được một số báo cáo, bài báo trong nước và quốc tế có liên quan tới việc đo đạc và phân tích phổ phản xạ, cũng như ứng dụng ảnh viễn thám để phân tích cấu trúc địa chất,...

3.2. Quy trình và phương pháp thành lập sơ đồ các nhóm đất đá trên cơ sở giải đoán ảnh viễn thám áp dụng cho khu vực nghiên cứu chi tiết

Quy trình phân tích ảnh vệ tinh để thành lập sơ đồ các nhóm đất đá của khu vực nghiên cứu, dựa trên cơ sở các quy trình đã được rất nhiều các nhà nghiên cứu địa chất ảnh đề xuất như Drury (1996), Sabin (1997) và được mô tả trong hình 3. (xem hình 3)

3.2.1. Quá trình tiền xử lý ảnh

Trong quá trình tiền xử lý ảnh, ảnh viễn thám Landsat ETM đã được nắn chỉnh phổ và loại bỏ các nhiễu gây ra bởi khí quyển. Sau đó quá trình nắn chỉnh hình học được thực hiện thông qua phân tích các điểm khống chế mặt đất trong các phần mềm xử lý ảnh ENVI. Đối với ảnh viễn thám của khu

vực nghiên cứu, 16 điểm khống chế mặt đất đã được lựa chọn. Các điểm khống chế được bố trí tương đối đều đặn trên toàn bộ diện tích nghiên cứu. Trên cơ sở hệ thống các điểm khống chế mặt đất, ảnh viễn thám khu vực Lương Sơn, Hòa Bình đã được nắn chỉnh hình học và có độ chính xác cao với tổng sai số là 1.25%.

3.2.2. Quá trình xử lý ảnh

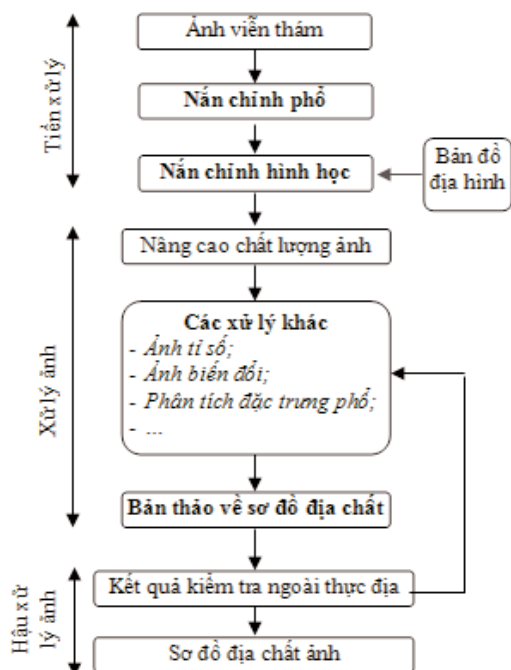
Nâng cao chất lượng ảnh thực chất là sử dụng các phương pháp biến đổi toán học làm tăng khả năng quan sát các đối tượng cần nghiên cứu. Đối với ảnh viễn thám khu vực Lương Sơn, Hòa Bình, các phương pháp tổ hợp màu và phân tích đặc trưng phổ được sử dụng chủ yếu.

Phương pháp tổ hợp màu: dựa trên việc trộn màu 3 kênh phổ màu cơ bản.

Phương pháp phân tích đặc trưng phổ (SCA): Phân tích đặc trưng phổ được tiến hành đối với ảnh viễn thám thể hiện các đơn vị đất đá lộ để thiết lập các đường cong phổ phản xạ từ số liệu các kênh ảnh Landsat và lựa chọn các kênh ảnh tỷ số. Các số liệu viễn thám đã được sử dụng bởi rất nhiều tác giả khác nhau để thành lập bản đồ thạch học và phân biệt các loại đá nền khác nhau (như nghiên cứu của Sultan và nnk, 1987; Yousif và Shedid, 1999; Hassan, 2003; Sadek, 2004 và 2005; Gad và Kosky, 2006). Đối với lập bản đồ địa chất cho hàng loạt các đá lộ núi lửa và granit, các đường cong phổ phản xạ của các ảnh tỷ số của landsat đã được thử nghiệm ví dụ như các ảnh tỷ số (5/1, 7/4, 3/7), (4/5, 3, 7/1), (7/3, 7/1, 2/3) and (7/4, 3/7, 4/5) trong tổ hợp RGB để lựa chọn ra tổ hợp tốt nhất cho việc thành lập bản đồ địa chất. Các giá trị phổ phản xạ được xác định đối với mỗi loại đá tại mỗi khu vực khác nhau. Ảnh tỷ số được thực hiện bằng cách chia giá trị số trong một (hoặc nhiều) kênh ảnh cho các giá trị số tương ứng trên một (hoặc nhiều) kênh ảnh của mỗi pixel, kết quả các giá trị số thu

được sẽ được thể hiện trên ảnh tỷ số (Ali E.A và nnk, 2012). Có thể đơn cử ảnh tỷ số được sử dụng trong rất nhiều nghiên cứu trước đây như sử dụng ảnh Landsat ETM xác định các oxit sắt và các khoáng vật chứa nhóm OH thông qua việc sử dụng các kênh ảnh tỷ số 3/1, 4/5, 5/7 (Abrams và nnk, 1983; Drury, 1993; Sabins, 1997; Ruiz-Armenta và Prol-Ledesma, 1998, Richards và Xiuping, 2006; Ali và nnk, 2012). Hay sử dụng ảnh tỷ số Landsat ETM 5/7 đã được sử dụng thành lập bản đồ biến đổi sét rất có hiệu quả trong các nghiên cứu của Hunt và Ashley (1979) vì các khoáng vật sét như sericit có phản xạ cực đại trong kênh 5, và cũng tương tự đối với các khoáng vật sét khác (phản xạ hồng ngoại với bước sóng = 1.55 - 1.75 μm) và có phản xạ cực tiểu trong kênh 7 (phản xạ hồng ngoại với bước sóng = 2.08 - 2.35 μm).

Đối với khu vực Lương Sơn hòa Bình, sau khi thử nghiệm với hàng loạt tổ hợp



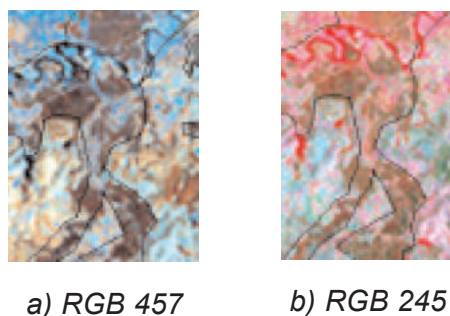
Hình 3: Quy trình xử lý ảnh viễn thám để thành lập sơ đồ địa chất khu vực nghiên cứu chi tiết (Hiệu chỉnh theo Drury (1996) và Sabins (1997)).

màu ảnh RGB cho các kênh ảnh, ảnh tỷ số và ảnh biến đổi khác nhau... ảnh tổ hợp màu giả RGB (5/7,5/1,5/4*3/4) thể hiện sự khác biệt các loại đất đá tốt nhất và được sử dụng để giải đoán các phân vị địa chất khác nhau cho khu vực nghiên cứu. Kết quả đã phân chia ra được 5 nhóm đất đá khác nhau:

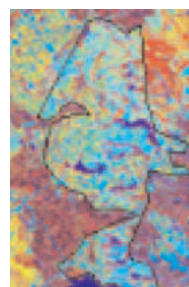
Nhóm đất đá 1:

Có thể phân chia thành 2 loại

Nhóm đất đá 1-1: Trên ảnh RGB 457, nhóm đất đá 1-1 có màu nâu gụ sẫm đến nâu đen (xem hình 4a), còn trên ảnh tổ hợp màu RGB 245 có màu hồng đỏ đến nâu gụ (xem hình 4b). Nhóm đất đá 1-1 chủ yếu phân bố dọc theo hai bên sông suối của khu vực nghiên cứu. Với phổ phản xạ của đối tượng, tổ hợp màu RGB và phân bố của nhóm đất đá, có thể sơ bộ kết luận nhóm đất đá 1-1 là các trầm tích sông suối.



Hình 4: Nhận dạng nhóm đất đá 1-1 trên ảnh tổ hợp màu



Hình 5: Nhận dạng nhóm đất đá 1-2 trên ảnh tổ hợp màu RGB (5/7,5/1,5/4*3/4)

Nhóm đất đá 1-2: Trên ảnh tổ hợp màu giả RGB (5/7,5/1,5/4*3/4) có màu xanh da trời đôi chỗ có màu xen một chút ít màu xanh nước biển (xem hình 5). Nhóm đất đá 1-2 phân bố tại các khu vực đồng bằng, thung lũng thấp. Sơ bộ giải đoán đây là các trầm tích Đệ Tứ không phân chia.

Nhóm đất đá 2: Phân bố tại các khu vực đồi núi, trên ảnh tổ hợp màu giả RGB (5/7,5/1,5/4*3/4) có hoa văn sù sì với màu nâu sẫm, vàng nâu, đôi chỗ xen kẽ với màu xanh da trời. Với đặc điểm trên ảnh có thể sơ bộ kết luận nhóm đất đá 2 có thành phần chủ yếu là đá vôi. Nhìn chung đất đá thuộc hệ nhóm này tương đối dễ nhận diện, phân bố thường tạo thành các dải có phương Tây Bắc – Đông Nam. Trên cơ sở ảnh tổ hợp màu giả RGB (5/7,5/1,5/4*3/4) có thể phân chia thành 2 nhóm phụ, đó là:

Nhóm đất đá 2-1: có hoa văn sù sì với màu nâu sẫm, vàng nâu trên ảnh tổ hợp màu giả RGB (5/7,5/1,5/4*3/4) (xem hình 6a).

Nhóm đất đá 2-2: có màu nâu sẫm xen kẽ với màu xanh da trời trên ảnh tổ hợp màu giả RGB (5/7,5/1,5/4*3/4) (xem hình 6b).

Nhóm đất đá 3: thường phân bố trên các dải, khối núi lớn có đỉnh khá cao so với địa hình xung quanh, trên ảnh tổ hợp màu giả RGB (5/7,5/1,5/4*3/4) loại hình đất đá này có thể phân chia thành hai nhóm, đó là:

Nhóm đất đá 3-1: có màu đỏ gụ lốm đốm lớn xen màu vàng nhạt đến vàng sẫm trên ảnh tổ hợp màu giả RGB (5/7,5/1,5/4*3/4), phân bố tại khu vực có địa hình rất cao, ít sông suối (xem hình 7a).

Nhóm đất đá 3-2: có màu nâu sẫm kèn kẽ màu vàng nhạt đến vàng sẫm trên ảnh tổ hợp màu giả RGB (5/7,5/1,5/4*3/4), phân bố tại khu vực có địa hình thấp hơn nhóm đất đá 3-1, địa hình có nhiều sông suối chỗ (màu xanh da trời trên ảnh RGB

(5/7,5/1,5/4*3/4)) (xem hình 7b).

Nhóm đất đá 4: Phân bố tại các khu vực có địa hình cao, trên ảnh tổ hợp màu giả RGB (5/7,5/1,5/4*3/4) có hoa văn mịn hơn so với nhóm đất đá 2 với màu vàng nhạt và vàng sẫm sẫm đan xen kẽ với nhau. Trên cơ sở ảnh tổ hợp màu giả RGB (5/7,5/1,5/4*3/4) có thể phân chia thành 2 nhóm phụ, đó là:

Nhóm đất đá 4-1: có hoa văn sù sì, tương đối dày với màu nâu sẫm, vàng nâu trên ảnh tổ hợp màu giả RGB (5/7,5/1,5/4*3/4) (xem hình 8a).

Nhóm đất đá 4-2: có màu nâu sẫm, vàng nâu xen kẽ với màu xanh da trời trên ảnh tổ hợp màu giả RGB (5/7,5/1,5/4*3/4) (xem hình 8b).

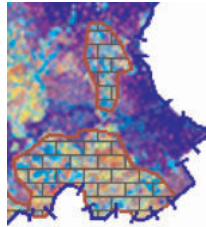
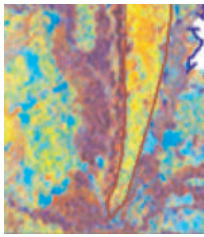
Nhóm đất đá 5: Phân bố tại các khu vực có địa hình khá cao, thường là phần sườn và đỉnh của các dãy núi. Trên ảnh tổ hợp màu giả RGB (5/7,5/1,5/4*3/4) có hoa văn mịn với màu vàng nhạt xen kẽ màu xanh da trời. Trên cơ sở ảnh tổ hợp màu giả RGB (5/7,5/1,5/4*3/4) có thể phân chia thành 2 nhóm phụ, đó là:

Nhóm đất đá 5-1: có màu vàng nhạt, xem rất ít điểm màu xanh da trời trên ảnh tổ hợp màu giả RGB (5/7,5/1,5/4*3/4) (xem hình 9a).

Nhóm đất đá 4-2: có màu vàng nhạt, nâu sẫm, xen kẽ với màu xanh da trời cao hơn trên ảnh tổ hợp màu giả RGB (5/7,5/1,5/4*3/4) (xem hình 9b).

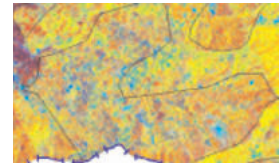
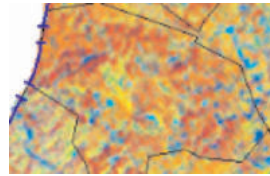
3.2.3. Quá trình hậu xử lý ảnh

Trong công tác giải đoán các đơn vị địa chất khác nhau từ ảnh viễn thám, các bản đồ địa chất 1:50.000 và 1:200.000 của khu vực nghiên cứu cũng như kết quả khảo sát thực địa cũng là những tài liệu kiểm chứng vô cùng cần thiết giúp cho công tác giải đoán địa chất từ ảnh viễn thám tăng thêm mức độ chính xác.



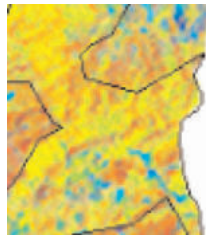
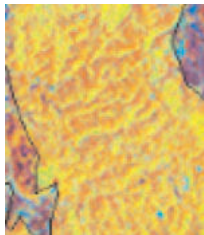
a) nhóm đất đá 2-1 b) nhóm đất đá 2-2

Hình 6: Nhận dạng nhóm đất đá 2 trên ảnh tổ hợp màu RGB (5/7,5/1,5/4*3/4)



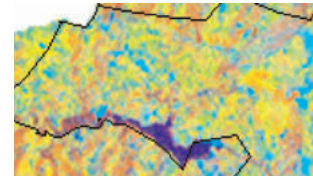
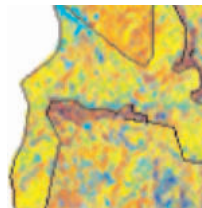
a) nhóm đất đá 3-1 b) nhóm đất đá 3-2

Hình 7: Nhận dạng nhóm đất đá 3 trên ảnh tổ hợp màu RGB (5/7,5/1,5/4*3/4)



a) nhóm đất đá 4-1 b) nhóm đất đá 4-2

Hình 8: Nhận dạng nhóm đất đá 4 trên ảnh tổ hợp màu RGB (5/7,5/1,5/4*3/4)



a) nhóm đất đá 5-1 b) nhóm đất đá 5-2

Hình 9: Nhận dạng nhóm đất đá 5 trên ảnh tổ hợp màu RGB (5/7,5/1,5/4*3/4)

Trong đề tài nghiên cứu công tác thực địa đã được tiến hành theo 3 đợt khác nhau trong 2 năm 2013 và 2014. Trong 3 đợt khảo sát thực địa, bên cạnh công tác mô tả nhật ký địa chất thông thường, tập thể tác giả đã tiến hành lấy 70 mẫu thạch học cho hầu hết các loại đất đá điển hình trong khu vực huyện Lương Sơn, tỉnh Hòa Bình. Kết quả khảo sát đã thực hiện được 185 điểm khảo sát thực địa. Nhật ký địa chất tại các điểm khảo sát và kết quả phân tích thạch học tại các vị trí lấy mẫu này là cơ sở tài liệu quan trọng cho việc xác định mức độ chính xác của công tác giải đoán ảnh viễn thám. Đồng thời trong quá trình khảo sát, công tác đánh giá các đối tượng địa chất trên cơ sở phân tích ảnh viễn thám trong phòng cũng được thực hiện tại một số vị trí lựa chọn. (xem hình 10)

Trên cơ sở kết hợp giữa: 1) Bản đồ địa chất tỷ lệ 1:50.000, 1:200.000 và các tài liệu nghiên cứu địa chất trước đây; 2) Nhật ký địa chất tại các điểm khảo sát; 3) Kết quả phân tích thạch học của 70 mẫu trên toàn

bộ khu vực nghiên cứu; 4) Công tác kiểm tra đánh giá kết quả phân tích địa chất trên cơ sở ảnh viễn thám ngoài thực địa. Đã xác định tên cho 5 nhóm đất đá chính cho khu vực nghiên cứu, đó là:

Nhóm đất đá 1 gồm 2 loại 1) Các trầm tích sông suối và 2) Các trầm tích Đệ Tứ không phân chia khác;

Nhóm đất đá 2 gồm 2 loại 1) Hệ tầng Đồng Giao phân hệ tầng dưới và 2) Hệ tầng Đồng Giao phân hệ tầng trên;

Nhóm đất đá 3 gồm 2 loại 1) Hệ tầng Viên Nam pha 1 và 2) Hệ tầng Viên Nam pha 2;

Nhóm đất đá 4 gồm 2 loại 1) Hệ tầng Sông Bôi phân hệ tầng trên và 2) Hệ tầng Sông Bôi phân hệ tầng dưới;

Nhóm đất đá 5 gồm 2 loại 1) Hệ tầng Cò Nòi phân hệ tầng dưới và 2) Hệ tầng Cò Nòi phân hệ tầng trên;

Kết quả phân tích giải đoán ảnh viễn thám thành lập sơ đồ các đơn vị địa chất

khác nhau trên cơ sở phân tích ảnh viễn thám được thể hiện trên hình 11. (xem hình 11)

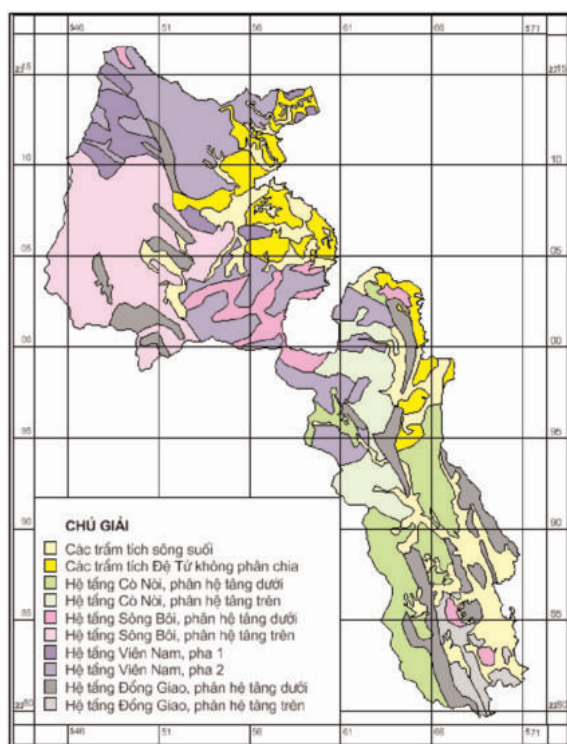
3.3. Giải đoán cấu trúc địa chất

Ảnh Landsat được sử dụng rộng rãi trong cộng đồng viễn thám trong các ứng dụng cho địa chất trong việc thành lập các bản đồ cấu trúc địa chất (Schetselaar và nnk, 2000; Boccaletti và nnk, 1998; Fraser và nnk, 1997;...) Để xây dựng sơ đồ cấu trúc địa chất của khu vực Lương Sơn, Hòa Bình, tập thể tác giả đã xem xét hàng loạt tổ

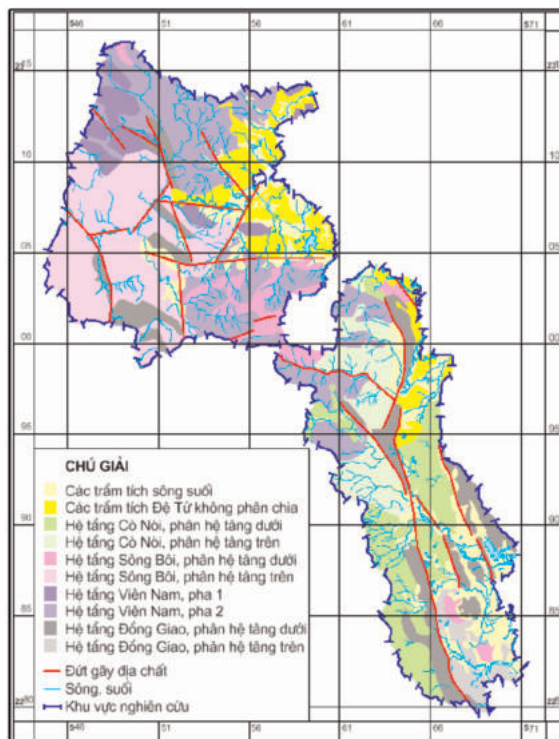
hợp màu của các kênh ảnh khác nhau, các ảnh tỷ số và các ảnh biến đổi từ ảnh Landsat. Với thành phần đất đá khác nhau, màu sắc cũng như tone ảnh của các loại đất đá khác nhau sẽ được thể hiện khác biệt. Những khu vực thể hiện sự khác biệt giữa các loại đất đá khác nhau sẽ là dấu hiệu để xác định ranh giới đứt gãy. Bên cạnh đó, mô hình số độ cao cũng được tích hợp để thể hiện ảnh trên mô hình 3 chiều, thông qua công cụ 3D Surface View trong phần mềm ENVI. Việc mô phỏng ảnh viễn thám giải



Hình 10: Ảnh mô tả công tác khảo sát thực địa kiểm tra kết quả giải đoán địa chất trên cơ sở ảnh viễn thám ngoài thực địa.



Hình 11: Sơ đồ các phân vị địa chất trên cơ sở giải đoán ảnh viễn thám



Hình 13: Sơ đồ địa chất ảnh khu vực Lương Sơn, Hòa Bình được thành lập trên cơ sở ảnh viễn thám.

đoán trong mô hình 3 chiều giúp cho việc xác định các đứt gãy dọc theo các thung lũng hoặc những vách đứng thuận lợi hơn rất nhiều. Hình 12a và Hình 12b là các ví dụ minh họa việc xác định các đứt gãy trong khu vực nghiên cứu trên cơ sở kết hợp giữa ảnh tổ hợp màu và mô hình số độ cao. (xem hình 12)

Kết quả giải đoán cấu trúc địa chất khu vực Lương Sơn, Hòa Bình trên cơ sở ảnh viễn thám, đã xác định được 25 đứt gãy khác nhau. Trong đó một số đứt gãy dài nhất là:

Đứt gãy chạy dài theo phương Tây Bắc - Đông Nam từ khu vực Đồng Lạt - Phương Viên - Quý Củ - Xóm Trong - Đồng Rẽ - Xóm Chi;

Đứt gãy vòng cung chạy dài từ Đá Bạc - Xóm Sòng - Làng Ghên - Xóm Chũm;

Đứt gãy chạy dài theo phương Tây Bắc - Đông Nam từ Suối Bền - Sơn Thủy - Xóm Chũm.

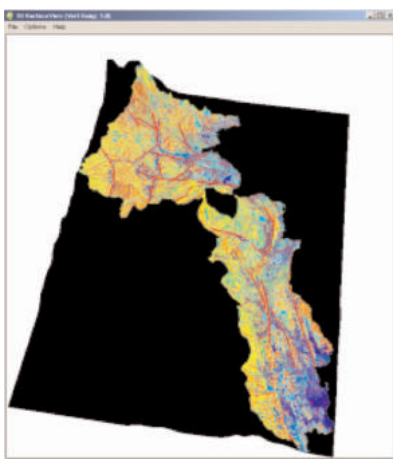
Đứt gãy chạy dài theo phương Tây Bắc - Đông Nam từ Đồng Om - Om Trại - Đồng Ngô - Đồng Đăng - Đồng Phú

3.4. Kết quả thành lập sơ đồ địa chất ảnh khu vực Lương Sơn, Hòa Bình

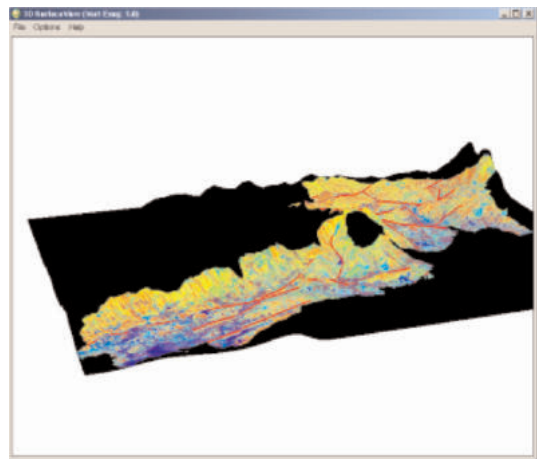
Kết quả phân tích các đơn vị địa chất và các đứt gãy chính trong khu vực từ ảnh viễn thám Landsat TM đã nêu, được tổng hợp để thành lập sơ đồ địa chất ảnh của khu vực nghiên cứu. Hình 13 là sơ đồ địa chất ảnh khu vực Lương Sơn, Hòa Bình được thành lập trên cơ sở ảnh viễn thám.

4. Kết luận

Trên cơ sở phân tích ảnh viễn thám Landsat ETM kết hợp với 1) Các tài liệu nghiên cứu địa chất trước đây của khu vực; 2) Nhật ký địa chất tại các điểm khảo sát và các kết quả phân tích thạch học trên toàn bộ khu vực nghiên cứu; 3) Công tác kiểm tra đánh giá kết quả phân tích địa chất trên cơ sở ảnh viễn thám ngoài thực địa. Sơ đồ địa chất ảnh khu vực Lương Sơn, tỉnh Hòa Bình đã được thành lập. Kết quả đã xác định được 5 nhóm đất đá chính với 10 loại khác nhau. Đồng thời đã xác định được 25 đứt gãy khác nhau trong khu vực nghiên cứu. Các kết quả nghiên cứu đã được kiểm tra ngoài thực địa cho thấy có độ chính xác cao và phù hợp với điều kiện địa chất ngoài thực tế.○



a)



b)

Hình 12: Ví dụ minh họa việc xác định các đứt gãy trong khu vực nghiên cứu trên cơ sở kết hợp giữa ảnh tổ hợp màu RGB (5/7,5/1,5/4*3/4) và mô hình số độ cao

Tài liệu tham khảo

- [1]. Abrams, M.J., Brown, D., Lepley, L. and Sadowski, R. (1983) Remote Sensing for Porphyry Copper Deposits in Southern Arizona. *Economic Geology*, 78, 591-604. <http://dx.doi.org/10.2113/gsecongeo.78.4.591>
- [2]. Ali, E.A., El Khidir, S.O., Babikir, I.A.A., and Abdelrahman, E.M., 2012. Landsat ETM+7 Digital image processing techniques for lithological and structural lineament enhancement: Case study around Abidiya area, Sudan.
- [3]. Boccaletti, M., Bonini, M., Mazzuoli, R., Abebe, B., Piccardi, L., Tortorici, L., 1998. Quaternary oblique extensional tectonics in the Ethiopian Rift (Horn of Africa). *Tectonophysics* 287, 97–116.
- [4]. Drury, S.A., 1993. Image interpretation in geology. 2nd edition. Chapman and Hall, London, 283 pp.
- [5]. Drury, S.A., and hunt, G.A., 1989. Geological uses of remotely – sensed reflected and emitted data of lateritized Archaean terrain in Western Australia. *International Journal of Remote sensing* 10: 475-487.
- [6]. Fraser, A., Huggins, P., Rees, J., Cleverly, P., 1997. A satellite remote sensing technique for geological structure horizon mapping. *International Journal of Remote Sensing* 18, 1607–1615.
- [7]. Hunt, G.R., Ashley, R.P., 1979. Spectra of altered rocks in the visible and near infrared. *Economic Geology* 74, 1613-1629.
- [8]. John Wilford and John Creasey, 2002. Landsat Thematic mapper. Geophysical and Remote Sensing methods for Regolith Exploration, CRCLIME open file report 144, p 6-12.
- [9]. Lee, S., Talib, J.A., 2005. Probabilistic landslide susceptibility and factor effect analysis. *Environmental Geology* 47, 982–990.
- [10]. Loughlin, W. (1991). Principle component analysis for alteration mapping. *Photogrametry, Engineering and Remote sensing*, V.57, N.9. P.185-227.
- [11]. Macdonald, I.R., Guinasso, N.L., Ackleson, S.G., Amos, J.F., Duckworth, R., Sassen, R Brooks, J.M., 1993. Natural oil-slicks in the Gulf-of-Mexico visible from space *Journal of Geophysical Research-Oceans* 98, 16351–16364.

Summary

Application of spectral characteristics analysis method and color combinations on Landsat ETM to establish geological diagram image area Luong Son district, Hoa Binh province

Nguyen Thanh Long, Do Minh Hien, Nguyen Quoc Dinh,

Vietnam Institute of Geosciences and Mineral Resources

The using satellite images such as Landsat, ASTER are very common and effective in geological analysis and assessments. The remote sensing applications in geology are very abundant with the advantage of data obtained in large areas and high accuracies. For image interpretation, the image enhancement plays an important role. Actually, the image enhancement usually uses mathematic formations to enhance interested objective observations. For the satellite image in Luong Son, Hoa Binh area, the methods of color composite and spectral characteristic analysis have employed to create geological sketch of Luong Son, Hoa Binh area. ○