

NGHIÊN CỨU XÂY DỰNG QUY TRÌNH XỬ LÝ ẢNH VỆ TINH LANDSAT8 TRONG ARCGIS

Vũ Thị Thìn, Phạm Văn Duẩn, Nguyễn Văn Thị
Nguyễn Việt Hưng, Nguyễn Hữu Văn

ThS. Trường Đại học Lâm nghiệp

TÓM TẮT

Ảnh vệ tinh Landsat 8 có độ phân giải trung bình, hoàn toàn miễn phí, được cập nhật thường xuyên tỏ ra có nhiều ưu điểm và triển vọng áp dụng trong việc giải đoán và xác định biến động lớp phủ thực vật trên quy mô lưu vực lớn hoặc cấp huyện trở lên. Sau khi tải về tại trang Web: Glovis.usgs.gov, để có thể sử dụng được ảnh Landsat 8 cần phải xử lý ảnh qua nhiều bước. Bài báo trình bày các bước chính xử lý ảnh Landsat 8 trên phần mềm ArcGIS, bao gồm: 1. Chuyển đổi giá trị cấp độ xám của ảnh Landsat 8 thành giá trị bức xạ, phân xạ nhằm giảm sự khác biệt giữa giá trị ghi lại trong ảnh và giá trị phản xạ phổ thực của bề mặt, giảm sự khác biệt giá trị phản xạ phổ của đối tượng ở các loại sensor khác nhau và giảm sự khác biệt giữa các cảnh ảnh khác nhau; 2. Tổ hợp màu để tạo ảnh đa phổ phục vụ giải đoán với các mục đích khác nhau; 3. Trộn ảnh để nâng cao độ phân giải không gian cho ảnh đa phổ; 4. Tăng cường độ tương phản của ảnh và 5. Chuyển ảnh từ hệ UTM sang hệ VN2000 để sử dụng.

Từ khoá: *Bức xạ, Landsat 8, phân xạ, viễn thám.*

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Ảnh Landsat 8 của Mỹ được phóng vào vũ trụ ngày 11-02-2013 có độ phân giải không gian ở mức trung bình và hoàn toàn miễn phí có nhiều ưu điểm và triển vọng áp dụng trong việc giải đoán và xác định biến động lớp phủ thực vật ở quy mô lớn. Từ quỹ đạo cách mặt đất gần 725km, vệ tinh Landsat 8 bay vòng quanh Trái đất mất 99 phút, bao phủ toàn bộ bề mặt Trái đất trong 16 ngày và gửi về khoảng hơn 400 ảnh mỗi ngày. Ảnh được thu nhận, lưu trữ và cung cấp miễn phí cho các nhà khoa học hoặc các tổ chức có quan tâm. Theo thông tin cập nhật mới nhất từ Trung tâm Khoa học và Quan sát Tài nguyên Trái đất (Earth Resources Observation and Science Center - EROS) của Hội Khảo sát Địa chất Hoa Kỳ (US Geological Survey - USGS) vệ tinh đang hoạt động rất tốt, không gặp trục trặc nào và nhiệm vụ của trung tâm là chuẩn bị tất cả số ảnh này sẵn sàng cho người sử dụng trong vòng 48 giờ sau khi chụp, tuy nhiên, phần lớn số ảnh này đều được xử lý sẵn sàng trong vòng 24 giờ.

Tiền thân của Landsat 8 là vệ tinh Landsat 7 vẫn đang hoạt động trên quỹ đạo cùng lúc với vệ tinh mới này và gửi về khoảng 250 ảnh mỗi

ngày. Như vậy, một trong những ưu thế rõ ràng nhất của Landsat 8 là khả năng chụp và gửi về mỗi ngày nhiều ảnh hơn hẳn thế hệ vệ tinh trước. Tuy nhiên, hai kênh phổ mới mới là ưu thế vượt trội của Landsat 8, trong đó một kênh phổ cho phép vệ tinh thu thập được thông tin ở các tầng nước sâu hơn trong đại dương, sông, hồ; trong khi đó kênh phổ mới còn lại có thể phát hiện mây ti và chỉnh sửa các hiệu ứng khí quyển. Thêm vào đó, băng phổ hồng ngoại của Landsat 8 được chia thành hai, cho phép xác định nhiệt độ bề mặt chính xác hơn. Tất cả những ưu thế của Landsat 8 sẽ tạo ra sự khác biệt đáng kể trong lập bản đồ và xác định biến động trên bề mặt Trái đất.

Với những ưu điểm như trên nên ảnh landsat 8 đang được ứng dụng trong nhiều ngành, nhiều lĩnh vực. Tuy nhiên, để sử dụng ảnh Landsat 8 phù hợp với điều kiện Việt Nam sau khi tải ảnh về từ Internet chưa thể sử dụng được ngay mà cần phải qua nhiều bước chuyển đổi, hiệu chỉnh rất ít được công bố một cách hệ thống. Để nâng cao hiệu quả sử dụng ảnh Landsat 8 việc: “*Nghiên cứu xây dựng quy trình xử lý ảnh vệ tinh Landsat 8 trong ArcGIS*” được thực hiện.

II. NỘI DUNG, PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Nội dung nghiên cứu

- Nghiên cứu chuyển đổi giá trị cấp độ xám (DN) ảnh Landsat 8 thành giá trị bức xạ, phản xạ của vật thể.

- Nghiên cứu các công thức tổ hợp màu cho ảnh Landsat 8 trong ArcGIS.

- Nghiên cứu trộn và tăng cường chất lượng ảnh Landsat 8 trong ArcGIS.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Kế thừa tư liệu

Bài báo kế thừa các tư liệu sau

- Ảnh vệ tinh Landsat 8: kế thừa 02 cảnh ảnh khu vực tỉnh Đắk Nông, trong đó: ảnh có mã hiệu LC81240522014030LGN00 chụp ngày 30 tháng 01 năm 2014 và ảnh có mã hiệu LC81240522014062LGN00, chụp ngày 03 tháng 03 năm 2014.

- Các điểm điều tra trạng thái thực địa được kế thừa từ dự án Điều tra, kiểm kê rừng tỉnh Đắk Nông.

- Phần mềm sử dụng trong nghiên cứu là ArcGIS V10.1

2.2.2. Nghiên cứu chuyển đổi giá trị cấp độ xám (DN) ảnh Landsat 8 thành giá trị bức xạ, phản xạ của vật thể

Kế thừa các nghiên cứu do nhà sản xuất vệ tinh Landsat 8 cung cấp tại trang: <http://earthobservatory.nasa.gov> và trang <https://directory.eoportal.org/web/eoportal/satellite-missions/1/landsat-8-ldcm> để xác định công thức chuyển đổi: giá trị số (DN) trên ảnh về giá trị của bức xạ vật lý tại sensor và từ giá trị của bức xạ vật lý tại sensor về giá trị của phản xạ ở tầng trên khí quyển của vật thể. Theo kết quả nghiên cứu đã công bố cho ảnh Landsat 8 của nhà cung cấp ảnh [7] quá trình chuẩn hóa ảnh được thực hiện qua 2 bước:

1. Chuyển các giá trị số (DN) trên ảnh về giá

trị của bức xạ vật lý tại sensor bằng công thức:

$$L_{\lambda} = M_L * Q_{cal} + A_L$$

L_{λ} : giá trị bức xạ phổ tại ống kính của sensor ($Wm^{-2} ster^{-1} \mu m^{-1}$);

Q_{cal} : giá trị số trên ảnh (DN);

M_L : giá trị RADIANCE_MULT_BAND_x;

A_L : giá trị RADIANCE_ADD_BAND_x.

2. Chuyển các giá trị của bức xạ vật lý tại sensor về giá trị của phản xạ ở tầng trên khí quyển của vật thể (đối tượng) bằng công thức

$$\rho_{\lambda} = (M_{\rho}Q_{cal} + A_{\rho})/\cos(\theta_{SZ})$$

ρ_{λ} : phản xạ ở tầng trên của khí quyển (Planetary TOA reflectance) (thứ nguyên, không có đơn vị);

Q_{Ca} : giá trị số trên ảnh (DN);

M_{ρ} : giá trị

REFLECTANCE_MULT_BAND_x;

A_{ρ} : giá trị

REFLECTANCE_ADD_BAND_x;

θ_{SZ} : góc thiên đỉnh (góc cao) của mặt trời (độ).

Trên phần mềm ArcGIS, để chuyển đổi giá trị cấp độ xám (DN) thành giá trị bức xạ, phản xạ sử dụng công cụ Raster Calculator trên Arc Toolbox.

2.2.3. Nghiên cứu các công thức tổ hợp màu cho ảnh Landsat 8 trong ArcGIS

Phương pháp tổ hợp màu là phương pháp được sử dụng rộng rãi dựa trên chuẩn nền màu trong viễn thám để hỗ trợ cho công tác giải đoán ảnh. Lợi thế của ảnh chụp đa phổ là có thể sử dụng tích hợp các kênh phổ khác nhau để phân tích giải đoán các đối tượng theo các đặc trưng bức xạ phổ. Ưu điểm của phương pháp tổ hợp màu là sử dụng các kênh ảnh đa phổ hiển thị cùng một lúc trên 3 kênh ảnh được gắn tương ứng với 3 loại màu cơ bản là đỏ, xanh lá cây và xanh lam hay còn gọi là RGB. Phương pháp này có thể tổ hợp hiển thị 3 kênh ảnh của cùng một loại ảnh vệ tinh, của các ảnh vệ tinh khác nhau cùng độ phân giải, hoặc của ảnh vệ tinh và ảnh máy bay cùng độ phân giải,

của ảnh radar với các thời gian chụp khác nhau. Nếu trong tổ hợp màu kênh phổ có dải sóng được gán đúng với màu thì được gọi là tổ hợp màu thật và trong các trường hợp khác gọi là tổ hợp giả màu.

Từ 11 band ảnh của cảnh ảnh mã hiệu LC81240522014030LGN00 tiến hành tổ hợp màu theo các công thức khác nhau trên phần mềm ArcGIS. Từ các ảnh tổ hợp màu thu được và các điểm mẫu đã biết trạng thái thực phủ gán với tọa độ cụ thể kế thừa từ dự án Điều tra, kiểm kê rừng tỉnh Đắk Nông để đưa ra nhận xét cho từng kiểu tổ hợp màu trên ảnh.

Trên phần mềm ArcGIS, để tổ hợp màu, sử dụng công cụ Composite bands trên Arc Toolbox.

2.2.4. Nghiên cứu trộn và tăng cường chất lượng ảnh Landsat 8 trong ArcGIS

Trên mỗi ảnh Landsat 8 gồm 11 band ảnh trong đó: 8 band có độ phân giải không gian là 30 m, 1 band có độ phân giải là 15 m (kênh toàn sắc – band 8) và 2 band có độ phân giải không gian là 100 m. Sau khi ảnh được tải về, tiến hành chuẩn hóa và tổ hợp màu thì ảnh tổ hợp màu do bộ cảm OLI chụp có độ phân giải không gian là 30 m.

Để nâng cao độ phân giải không gian của ảnh toàn sắc thường dùng kỹ thuật để trộn chúng với ảnh Panchromatic (Band 8). Sau khi trộn, độ phân giải không gian của ảnh tổ hợp màu là 15 m, việc này giúp đoán đọc viên dễ phân biệt được các đối tượng trên ảnh hơn.

Trên phần mềm ArcGIS, để trộn ảnh, sử dụng công cụ Create Pan – Sharpened Raster Dataset trên Arc Toolbox

Ảnh sau khi được trộn một số chỉ đối tượng cần giải đoán có thể sáng quá hoặc tối quá. Để khắc phục hiện tượng này cần phải tăng cường chất lượng ảnh. Trên phần mềm ArcGIS, để tăng cường chất lượng ảnh sử dụng công cụ Image Analysis.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Giới thiệu ảnh Landsat8

Khoảng năm 2003, Landsat7 (Landsat ETM+) bị lỗi bộ phận hiệu chỉnh dòng quét SLC khi chuyển từ dòng quét này sang dòng quét khác. Lỗi này đã gây mất tín hiệu thu nhận, tạo thành các vết sọc trên ảnh và chỉ có thể phục hồi bằng cách sử dụng các ảnh thu nhận ở các thời điểm khác để lấy thông tin bù vào các dòng bị mất. Nguyên nhân do Landsat ETM+ sử dụng kỹ thuật thu nhận ảnh Whiskbroom scanner, kém ổn định về hình học hơn so với kỹ thuật thu nhận ảnh Pushbroom là kỹ thuật thu nhận ảnh mà Landsat 8 sử dụng. Điều đáng chú ý là kỹ thuật thu nhận ảnh Pushbroom đã được sử dụng từ năm 2000 trên vệ tinh EO-1 cho bộ cảm ALI. Như vậy sự cải tiến này về thực chất đã được NASA nghiên cứu sử dụng mang tính thử nghiệm trên EO-1 và đã chứng tỏ tính ổn định. Với kỹ thuật mới này, chi phí chung đã được giảm nhẹ tối đa do chi phí chế tạo giảm, kích thước và trọng lượng giảm, lợi ích khác nữa là độ chính xác thông tin tăng, thời gian thu nhận phản xạ phổ cho mỗi khu vực dưới mặt đất tăng, do vậy độ phân giải bức xạ, lượng tử tăng lên đáng kể. Bù lại vấn đề này, NASA đã mở rộng phạm vi quan sát như cũ là 185 km (SPOT cũng sử dụng Pushbroom nhưng chỉ quan sát 60km). So với Landsat 7 (Landsat ETM+), Landsat 8 (LDCM) có cùng độ rộng dải chụp, cùng độ phân giải ảnh và chu kỳ lặp lại (16 ngày). Tuy nhiên, ngoài các dải phổ tương tự Landsat 7, bộ cảm OLI (bộ thu nhận ảnh mặt đất - Operational Land Imager) thu nhận thêm dữ liệu ở 2 dải phổ mới nhằm phục vụ quan sát mây ti và quan sát chất lượng nước ở các hồ và đại dương nước nông ven biển cũng như sol khí. Bộ cảm TIRs (bộ cảm biến hồng ngoại nhiệt - Thermal Infrared Sensor) thu nhận dữ liệu ở 2 dải phổ hồng ngoại nhiệt.

Bảng 3.1. Thông tin chung về các kênh trên ảnh Landsat 8

TT	Bands	Wavelength (micrometers)	Resolution (meters)	Ghi chú
1	Band 1 - Coastal aerosol	0.433 - 0.453	30	OLI
2	Band 2 - Blue	0.450 - 0.515	30	OLI
3	Band 3 - Green	0.525 - 0.600	30	OLI
4	Band 4 - Red	0.630 - 0.680	30	OLI
5	Band 5 - Near Infrared (NIR)	0.845 - 0.885	30	OLI
6	Band 6 - SWIR 1	1.560 - 1.660	30	OLI
7	Band 7 - SWIR 2	2.100 - 2.300	30	OLI
8	Band 8 - Panchromatic	0.500 - 0.680	15	OLI
9	Band 9 - Cirrus	1.360 - 1.390	30	OLI
10	Band 10 - Thermal Infrared (TIR) 1	10.3 - 11.3	100	TIRS
11	Band 11 - Thermal Infrared (TIR) 2	11.5 - 12.5	100	TIRS

Hiện tại, ảnh Landsat 8 được cung cấp hoàn toàn miễn phí, người sử dụng có thể tải ảnh về tại trang Web Glovis.usgs.gov với điều kiện phải đăng ký một tài khoản cụ thể. Việc tải ảnh được thực hiện như sau: Mở trang Web Glovis.usgs.gov, chọn mục Collection/Landsat Archive/Landsat8 OLI. Trên cửa sổ hình ảnh trái đất, di chuyển đến khu vực cần lấy ảnh bằng chuột. Chọn Map layer/Boundary và chọn những ảnh nằm trong ranh giới quốc gia. Lựa chọn trong mục Max cloud (0-100%) để chọn những ảnh ít mây nhất (thường nhỏ hơn 10%). Tích con trỏ chuột vào ảnh cần tải và nhấn phải chuột chọn Add to scene list, sau đó chọn Send to cart và đăng nhập để tải ảnh về.

3.2. Chuyển đổi giá trị cấp độ xám (DN) ảnh Landsat 8 thành giá trị bức xạ, phản xạ

Thông thường khi làm việc với 1 ảnh viễn thám thì việc chuyển đổi từ giá trị số (DN) về giá trị vật lý của bức xạ tại sensor và giá trị phản xạ ở tầng trên khí quyển của vật thể/đối tượng điều tra không thực sự cần thiết. Nguyên nhân là trong một cảnh ảnh giá trị số DN bao giờ cũng có mối quan hệ chặt chẽ với giá trị vật lý của bức xạ tại sensor và giá trị phản xạ ở tầng trên khí quyển của vật thể/đối tượng điều tra. Tuy nhiên, khi làm việc với từ 2 ảnh trở lên, nhất là trong vấn đề xác định biến động thì nhất thiết phải thực hiện việc này vì: DN không có đơn vị, cùng một vật thể hoặc đối tượng nhưng sensor khác nhau, thời gian chụp khác nhau sẽ có DN khác nhau.

Kết quả xác định các giá trị M_L , A_L , M_p , A_p các band ảnh của cảnh ảnh LC81240522014030LGN00 và LC81240522014062LGN00 như sau:

Bảng 3.2. Giá trị M_L , A_L , M_p , A_p các band ảnh của cảnh ảnh LC81240522014030LGN00 chụp ngày 30 tháng 01 năm 2014

TT	Band	M_L	A_L	M_p	A_p
1	Band 1 - Coastal aerosol	1.2938E-02	-64.69225	2.0000E-05	-0.100000
2	Band 2 - Blue	1.3249E-02	-66.24565	2.0000E-05	-0.100000
3	Band 3 - Green	1.2209E-02	-61.04480	2.0000E-05	-0.100000
4	Band 4 - Red	1.0295E-02	-51.47642	2.0000E-05	-0.100000
5	Band 5 - Near Infrared	6.3002E-03	-31.50100	2.0000E-05	-0.100000

6	Band 6 - SWIR 1	1.5668E-03	-7.83401	2.0000E-05	-0.100000
7	Band 7 - SWIR 2	5.2810E-04	-2.64048	2.0000E-05	-0.100000
8	Band 8 - Panchromatic	1.1651E-02	-58.25714	2.0000E-05	-0.100000
9	Band 9 - Cirrus	2.4623E-03	-12.31131	2.0000E-05	-0.100000
10	Band 10 - Thermal Infrared 1	3.3420E-04	0.10000		
11	Band 11 - Thermal Infrared 2	3.3420E-04	0.10000		

θ_{SZ} = Góc thiên đỉnh (góc cao) của mặt trời (độ) = 49.60845295 độ

Bảng 3.3. Giá trị M_L , A_L , M_p , A_p các band ảnh của cảnh ảnh LC81240522014062LGN00, chụp ngày 03 tháng 03 năm 2014

TT	Band	ML	AL	Mp	Ap
1	Band 1 - Coastal aerosol	1.2777E-02	- 63.88545	2.0000E-05	-0.100000
2	Band 2 - Blue	1.3084E-02	- 65.41948	2.0000E-05	-0.100000
3	Band 3 - Green	1.2057E-02	- 60.28349	2.0000E-05	-0.100000
4	Band 4 - Red	1.0167E-02	- 50.83443	2.0000E-05	-0.100000
5	Band 5 - Near Infrared	6.2216E-03	- 31.10814	2.0000E-05	-0.100000
6	Band 6 - SWIR 1	1.5473E-03	- 7.73631	2.0000E-05	-0.100000
7	Band 7 - SWIR 2	5.2151E-04	- 2.60755	2.0000E-05	-0.100000
8	Band 8 - Panchromatic	1.1506E-02	- 57.53059	2.0000E-05	-0.100000
9	Band 9 - Cirrus	2.4316E-03	- 12.15777	2.0000E-05	-0.100000
10	Band 10 - Thermal Infrared 1	3.3420E-04	0.10000		
11	Band 11 - Thermal Infrared 2	3.3420E-04	0.10000		

θ_{SZ} = Góc thiên đỉnh (góc cao) của mặt trời (độ) = 56.57104319 độ

Từ bảng 3.2 và 3.3 cho thấy: 2 cảnh ảnh LC81240522014030LGN00;LC81240522014062LGN00 cùng chụp một vị trí nhưng thời gian khác nhau có giá trị M_L , A_L của các band từ 1 đến 9 và góc thiên đỉnh θ_{SZ} khác nhau.

Theo (Phùng Văn Khoa, 2013 [4]) việc chuyển đổi giá trị này có 3 tác dụng là: (1) Giảm sự khác biệt giữa giá trị ghi lại trong ảnh và giá trị phản xạ phổ thực của bề mặt; (2) Giảm sự khác biệt giá trị phản xạ phổ của đối tượng ở các loại sensor khác nhau; (3) Giảm sự khác biệt giữa các cảnh ảnh khác nhau.

* Thực hiện Chuyển đổi giá trị cấp độ xám (DN) ảnh Landsat 8 thành giá trị bức xạ, phản xạ trên phần mềm ArcGIS như sau:

- Mở phần mềm ArcMap

- Mở Band ảnh cần chuyển đổi giá trị
- Trên Arc Toolbox chọn Spatial Analyst tools/Map Algebra/Raster Calculator, xuất hiện hộp thoại Raster Calculator.
- Trên hộp thoại Raster Calculator khai báo công thức chuyển đổi và nhấn chọn OK để thực hiện chuyển đổi theo công thức.

3.3. Tổ hợp màu ảnh Landsat 8

Dựa trên nguyên lý tổ hợp màu cơ bản của ảnh vệ tinh, trong công tác giải đoán ảnh vệ tinh Landsat 8 thông thường sử dụng các mẫu tổ hợp chính sau:

Bảng 3.3. Các kiểu tổ hợp màu thông dụng trên ảnh Landsat 8

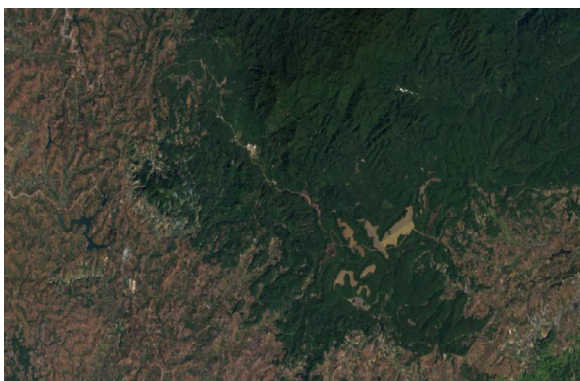
Kênh phổ	Kiểu tổ hợp màu	Đặc trưng nhận biết/Ứng dụng
5,4,3	Màu hồng ngoại	Đường giao thông, mặt nước, phân biệt được rừng cây lá rụng với vùng cây ăn quả, dễ nhận biết được vùng đất nông nghiệp và phi nông nghiệp.
3,5,4	Màu giả	Đường giao thông, phân biệt được rừng cây lá rụng với vùng cây ăn quả là khó khăn hơn so với tổ hợp kênh 4, 3, 2
6,5,4	Màu giả	Giải đoán toàn bộ các đối tượng thực vật
5,6,4	Màu giả	Có gam màu cam; giải đoán các yếu tố thực vật, đường giao thông dễ dàng hơn tổ hợp 5, 4, 3.
4,5,7	Màu giả	Xác định các vùng cháy; các vùng tái trồng rừng sau khi đã chặt khai thác dễ dàng hơn so với tổ hợp kênh 3, 4, 5. Tổ hợp này rất dễ nhận biết các vùng thực vật bị xâm hại.
4,3,2	Màu tự nhiên	Chỉ phân biệt được rõ nét giữa thực vật và vùng đất trống, rất ít thông tin khác về thực vật.
7,6,4	Màu giả	Đánh giá được thiệt hại của các vụ cháy, khoanh vi các đám cháy màu đỏ, vùng rừng không cháy có màu xanh, màu vàng nhạt thể hiện sự cháy đang diễn ra giữa kênh 5 và 7.
7,5,4	Màu giả	Tông màu tím thể hiện kết quả vùng cháy; màu đỏ tươi là vùng cháy rừng đang xảy ra; khói bao quanh có màu xanh lam; vùng thực vật không bị ảnh hưởng của cháy xuất hiện ở tông màu xanh lá cây.
2,3,4	Màu giả	Tổ hợp màu làm nổi bật các đối tượng trầm tích như cát, sạn, bùn ven bờ biển, chúng có màu đỏ. Còn các vùng thực vật tăng trưởng có màu xanh nước biển blue
2,7,5	Màu giả	Tổ hợp màu trong đó thực vật có màu xanh lam, màu xanh lam nhạt hơn là các bãi cỏ. Màu đỏ và đỏ tím nhận biết là các bãi cát, bùn và khu thị trấn. Còn các tuyến phố do có hàng cây nên xuất hiện màu xanh lam blue. Màu xanh lá cây là các vùng đồi trọc hoặc các vùng đất trống không canh tác

- *Tổ hợp màu tự nhiên 4,3,2*: phương pháp tổ hợp này khá gần gũi với cảm nhận của mắt người. Bởi vì mắt người cảm nhận màu sắc trong tự nhiên trong dải phổ sóng điện từ có bước sóng từ 0.4 đến 0.7 μm . Trong khi đó ảnh vệ tinh Landsat 8 có 3 kênh phổ 2, 3 và 4 thu nhận bức xạ phổ của dải sóng nhìn thấy từ 0.45 đến 0.68 μm . Do vậy với tổ hợp màu trên 3 kênh phổ 4,3,2 sẽ cho ra màu sắc tự nhiên như ngòi trên máy bay nhìn xuống bề mặt trái đất. Ở dạng tổ hợp này rất dễ dàng nhận biết ở mức khái quát hệ thống thủy văn có qui mô lớn, các

tuyến giao thông quốc lộ, tỉnh lộ, các điểm dân cư đô thị. Tuy nhiên khi giải đoán chi tiết các đối tượng như ao hồ, kênh mương nhỏ, các trục đường giao thông nhánh, các yếu tố thực phủ thì rất khó phân biệt và dễ nhầm lẫn. Phương pháp tổ hợp này chủ yếu được sử dụng in ấn hoặc để thiết kế làm nền hình ảnh khi xây dựng bản đồ chuyên đề.

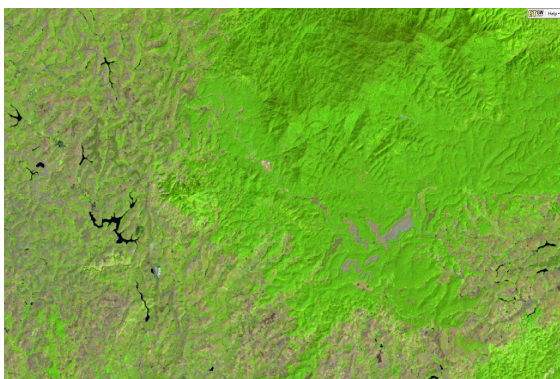
- *Tổ hợp màu hồng ngoại 5,4,3*: phục vụ giải đoán rất tốt cho các yếu tố phủ bề mặt, giao thông và thủy văn. Bằng mắt thường có thể giải đoán tối đa các yếu tố mặt nước như ao hồ, kênh mương, sông suối với gam màu xanh

nước biển và màu xanh đen; các bãi bồi ven sông, cửa biển có màu xanh nhạt; vùng làm muối có màu trắng. Màu trắng dạng tuyến là đường giao thông, màu trắng có dạng vùng thường là các khu dân cư tập trung, khu đô thị, thành phố, nhà máy công nghiệp hay là các khu đất nông nghiệp chưa canh tác. Màu đỏ sẫm đặc trưng cho các cây lâu năm, rừng già; màu đỏ gạch non, màu đỏ tím là các vùng trồng lúa; màu đỏ nâu là vùng trồng màu. Đất



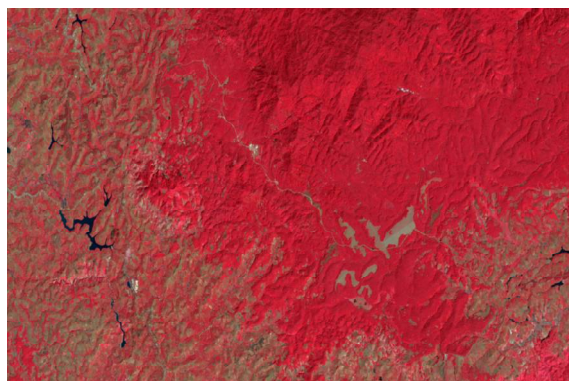
**Hình 3.1. Tổ hợp màu 4,3,2 cảnh ảnh
LC81240522014030LGN00**

- *Tổ hợp theo kênh 6,5,4*: phương pháp này cho kết quả màu sắc đẹp, rõ nét làm nổi bật được 2 nhóm lớp thủy hệ và thực vật; có thể nhận biết chính xác yếu tố mặt nước bằng màu xanh nước biển (blue); phân biệt rõ được ranh giới các vùng rừng già, rừng non mới trồng, vùng đất trồng lúa, trồng màu bằng màu xanh lá cây đậm và nhạt; các vùng đất trống hay khu đô thị có màu hồng và màu tím. So với tổ hợp màu hồng ngoại, phương pháp này có hiệu quả



**Hình 3.1. Tổ hợp màu 6,5,4 cảnh ảnh
LC81240522014030LGN00**

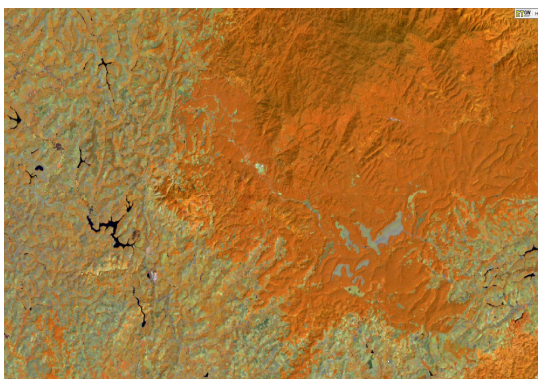
trồng có độ ẩm thường có màu xanh nhạt. Đặc trưng dễ nhận biết của tổ hợp màu hồng ngoại là ảnh có gam màu đỏ vì lớp phủ thực vật phản xạ mạnh với kênh cận hồng ngoại. Phương pháp tổ hợp màu này có nhược điểm là gây ra sự cảm nhận sai về màu sắc so với cách nhận biết màu sắc tự nhiên của con người. Cách tổ hợp màu này, rất hữu hiệu để có được nhiều thông tin từ ảnh vệ tinh hơn so với phương pháp tổ hợp màu tự nhiên.



**Hình 3.2. Tổ hợp màu 5,4,3 cảnh ảnh
LC81240522014030LGN00**

hơn trong việc giải đoán các đối tượng thuộc nhóm lớp thủy hệ và thực vật bởi vì màu sắc khá tương đồng với cảm nhận của mắt người.

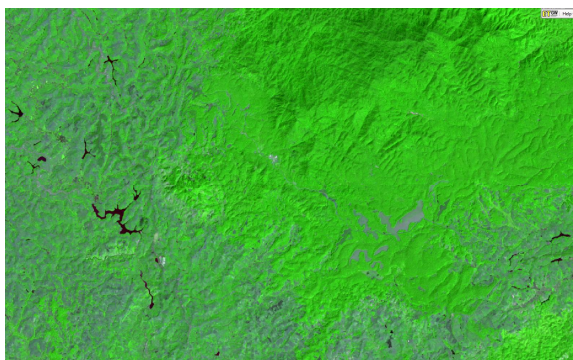
- *Tổ hợp theo kênh 5,6,4*: Đặc trưng của dạng tổ hợp là có gam màu cam phổ biến tương ứng với các yếu tố thực vật. Các yếu tố thủy hệ có màu lam; các khu đô thị, khu dân cư, các vùng đất trống và hệ thống mạng lưới các đường giao thông có màu trắng sáng.



**Hình 3.2. Tổ hợp màu 5,6,4 cảnh ảnh
LC81240522014030LGN00**

- *Tổ hợp theo kênh 3,5,4*: với dạng tổ hợp này, màu sắc gần giống với tổ hợp 6-5-4 và khác nhau đối với hệ thống thủy văn có màu tím sẫm. Màu của thực vật cũng sẫm hơn so với tổ hợp 6-5-4. Phương pháp tổ hợp này về bản chất chỉ là sự sắp xếp lại thứ tự các kênh phổ của tổ hợp màu hồng ngoại 5-4-3. Ứng dụng của tổ hợp này để nhận biết, phân loại các yếu tố thực vật theo cảm nhận màu xanh lục của mắt người. - *Tổ hợp theo kênh 7,6,4*: được dùng để phân loại giữa vùng cây che phủ

làng, vùng cây trồng công nghiệp, vùng cây trồng lâu năm ven các bờ kênh mương với các vùng đất nông nghiệp trồng lúa, hoa màu và các vùng đất trống. Đặc biệt tổ hợp này rất nhạy cảm với các đám cháy rừng. Màu đỏ và vàng nhạt thể hiện qui mô và cấp độ của sự cháy đang diễn ra, màu xanh đậm là các vùng rừng không cháy. Thông thường chọn cách tổ hợp này để theo dõi diễn biến thảm họa cháy rừng và thống kê đánh giá tác động thiệt hại do cháy rừng gây nên.



Hình 3.1. Tổ hợp màu 3,5,4 cảnh ảnh LC81240522014030LGN00

* Tổ hợp màu ảnh Landsat 8 trên phần mềm ArcGIS thực hiện như sau:

- Mở phần mềm ArcMap
- Trên Arc Toolbox chọn Data management tools/Raster/Raster processing/Composite bands, xuất hiện hộp thoại Composite bands.

- Trên hộp thoại Composite bands, tại mục Input Rasters chọn các Band ảnh theo thứ tự cần tổ hợp màu; mục Out Raster chọn đường dẫn và lưu tên ảnh tổ hợp màu đầu ra và nhấn chọn OK để thực hiện việc tổ hợp màu cho các ảnh.

3.4. Trộn ảnh và tăng cường độ tương phản của ảnh Landsat 8

3.4.1. Trộn ảnh

Mục đích của bước này là nhằm tăng cường khả năng giải đoán ảnh bằng mắt thông qua tăng cường độ phân giải không gian của ảnh bằng tổng hợp màu từ các kênh đa phổ có độ phân giải thấp hơn và kênh toàn sắc có độ phân giải không gian cao hơn.



Hình 3.2. Tổ hợp màu 7,6,4 cảnh ảnh LC81240522014030LGN00

Trộn ảnh trên phần mềm ArcGIS được thực hiện như sau:

Mở Arcmap và chọn Add file để mở ảnh đã tổ hợp màu ở bước trên và ảnh Panchromatic (Band 8) vào phần mềm

Chọn Arc toolbox/Data management tools/Raster/Raster processing/Create Pan – Sharpened Raster Dataset, Xuất hiện hộp thoại Create Pan – Sharpened Raster Dataset

Mục Input Raster chọn ảnh tổ hợp màu

Mục Output Raster dataset chọn đường dẫn lưu file ảnh đầu ra sau trộn

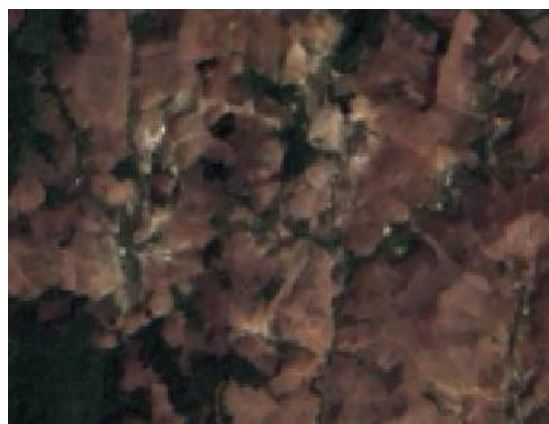
Mục Panchromatic Image chọn ảnh Panchromatic (Band 8)

Mục Pan-Sharpening Type chọn phương pháp Brovey

Nhấn chọn OK để thực hiện việc Trộn ảnh.



Hình 3.3. Tổ hợp màu 4,3,2 trước khi trộn cảnh ảnh LC81240522014030LGN00



Hình 3.4. Tổ hợp màu 4,3,2 sau khi trộn cảnh ảnh LC81240522014030LGN00

3.4.2. Tăng cường độ tương phản của ảnh

Mục đích của bước này là nhằm tăng cường khả năng giải đoán ảnh bằng mắt thông qua việc tăng cường độ tương phản của ảnh tổng hợp màu đã tăng cường độ phân giải không gian ở trên, ảnh sau khi được tăng cường, sự khác biệt giữa các đối tượng cần được giải đoán trên ảnh không những được cải thiện mà ảnh hưởng của sự “mờ ảo” giữa các đối tượng cũng được giảm thiểu, giúp đoán đọc viên dễ nhận biết hơn các đối tượng trên ảnh, tăng độ chính xác của công tác giải đoán ảnh. Thực hiện tăng cường độ tương phản ảnh trên phần mềm ArcGIS như sau:

Mở ảnh cần tăng cường độ tương phản trên cửa sổ ArcMap của phần mềm ArcGIS

Chọn Windows/Image Analysis, xuất hiện cửa sổ Image Analysis. Tiến hành thay đổi các thông số trên cửa sổ Image Analysis để làm nổi rõ các đối tượng quan tâm và ghi lại ảnh sau khi tăng cường để sử dụng cho bước tiếp theo.

3.5. Chuyển ảnh Landsat 8 từ hệ tọa độ UTM sang VN2000

Theo quy định, hiện nay nước ta thống nhất sử dụng hệ tọa độ VN2000 trên toàn quốc nhưng ảnh Landsat 8 sau khi tải về và xử lý qua các bước trên vẫn ở hệ tọa độ UTM. Do đó, để phù hợp với hệ thống bản đồ mà chúng

ta đang có thì cần chuyển ảnh từ hệ tọa độ UTM sang hệ tọa độ VN2000. Quy trình chuyển hệ tọa độ thực hiện trên phần mềm ArcGIS như sau:

Tạo công thức chuyển đổi từ hệ UTM sang hệ tọa độ VN2000: Trên phần mềm ArcGIS chọn ArcToolbox/ Data Management Tools/Projections and Transformations/Create Custom Geographic Transformation. Xuất hiện hộp thoại Create Custom Geographic Transformation. Trong mục Geographic Transformation Name đánh tên công thức chuyển (UTM_sang_VN2000); Trong mục Input Geographic Coordinate System chọn hệ tọa độ WGS1984; Trong mục Output Geographic Coordinate System chọn hệ tọa độ VN2000; Trong mục Custom Geographic Transformation phần Method chọn Coordinate_Frame và khai báo vào mục Parameters các thông số sau để làm công thức chuyển đổi từ WGS84 sang VN2000 (Tham số dịch chuyển gốc tọa độ:

$$X = 191.90441429, Y = 39.30318279,$$

$$Z = 111.45032835, \text{ Góc xoay trục tọa độ:}$$

$$\text{Góc } x = 0.00928836, \text{ Góc } y = -0.01975479,$$

$$\text{Góc } z = 0.00427372,$$

$$\text{Hệ số tỉ lệ chiều dài } k = -0.252906278)$$

(Hướng dẫn 1123 [5]).

Sau khi kết thúc quá trình khai báo, nhấn chọn OK để tạo file chuyển đổi.

Chuyển ảnh từ hệ tọa độ WGS84 sang VN2000: Trên phần mềm ArcGIS chọn ArcToolbox/Data Management Tools/Projections and Transformations/Raster/Project Raster. Xuất hiện hộp thoại Project Raster, Mục Input Raster chọn ảnh ở hệ WGS84 múi 48N; Mục Input Coordinate System ghi hệ tọa độ của file bản đồ đầu vào; mục Output Raster Dataset chọn đường dẫn và đánh tên ảnh đầu ra; Mục Output Coordinate System chọn hệ tọa độ VN2000; Mục Geographic Transformation chọn công thức chuyển đã xây dựng ở trên để chuyển từ UTM sang VN2000 (UTM_sang_VN2000); Nhấn chọn OK để thực hiện việc chuyển đổi.

Ảnh sau khi chuyển đổi sang hệ tọa độ VN2000 sẽ được sử dụng cho việc giải đoán hoặc đánh giá biến động lớp phủ thực vật.

IV. KẾT LUẬN

Ảnh Landsat 8 có nhiều ưu điểm hiện đang được ứng dụng vào nhiều ngành, nhiều lĩnh vực nhất là trong công tác giải đoán hiện trạng, theo dõi biến động hiện trạng sử dụng đất cấp vĩ mô. Để có thể sử dụng ảnh sau khi tải về cần xử lý qua nhiều bước. Các bước xử lý ảnh Landsat 8 trên phần mềm ArcGIS như sau:

- Sử dụng công cụ Raster Calculator trên Arc Toolbox để chuyển đổi giá trị cấp độ xám của ảnh Landsat 8 thành giá trị bức xạ, phản xạ.
- Sử dụng công cụ Composite bands trên ArcToolbox để tổ hợp màu tạo ảnh đa phổ.
- Sử dụng công cụ Create Pan – Sharpened Raster Dataset trên ArcToolbox để trộn ảnh toàn

sắc với ảnh đa phổ nhằm nâng cao độ phân giải không gian cho ảnh đa phổ.

- Sử dụng công cụ Image Analysis để làm nổi rõ các đối tượng quan tâm trên ảnh đa phổ
- Sử dụng công cụ Create Custom Geographic Transformation để tạo công thức chuyển đổi giữa 2 hệ tọa độ UTM và VN2000.
- Sử dụng công cụ Project Raster và công thức chuyển đổi thiết lập được để chuyển ảnh từ hệ UTM sang hệ VN2000 phù hợp với các bản đồ hiện nay của nước ta.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Trần Quang Bảo, Nguyễn Văn Thị, Phạm Văn Duân (2014), *Ứng dụng GIS trong quản lý tài nguyên thiên nhiên*, Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.
2. Phạm Văn Duân (2012), *Nghiên cứu xây dựng bản đồ kiểm kê rừng từ ảnh vệ tinh có độ phân giải cao phục vụ xác định hệ số K và tiền chi trả dịch vụ môi trường rừng cho các chủ rừng tại lưu vực Sơn Diêm – Hương Sơn – Hà Tĩnh*, Luận văn Thạc sĩ khoa học Nông nghiệp, Trường Đại học Lâm nghiệp Việt Nam, Hà Nội.
3. Phạm Văn Duân, Phùng Văn Khoa (2013), *Thử nghiệm phương pháp xây dựng bản đồ kiểm kê rừng trong lưu vực từ ảnh vệ tinh SPOT5*, Tạp chí Khoa học Lâm nghiệp, Số 1-Năm 2013.
4. Phùng Văn Khoa (2013), *Ứng dụng công nghệ không gian địa lý trong quản lý tài nguyên và môi trường lưu vực*, Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.
5. Hướng dẫn 1123/ĐDBĐ-CNTĐ (2007) về việc: *Sử dụng các tham số tính chuyển từ hệ tọa độ quốc tế WGS-84 sang hệ tọa độ quốc gia VN2000 và ngược lại*. Cục Đo đạc và bản đồ, Bộ Tài nguyên và Môi trường.
6. <http://earthobservatory.nasa.gov>.
7. <https://directory.eoportal.org/web/eoportal/satellite-missions/l/landsat-8-ldcm>.

LANDSAT8 DISPOSAL SERVICE PHOTO IDENTIFICATION PHASE FLUCTUATIONS AND COATING PLANT

Vu Thi Thin, Pham Van Duan, Nguyen Van Thi, Nguyen Viet Hung, Nguyen Huu Van

SUMMARY

Landsat-8 satellite image provides medium-resolution image, proved to have many advantage and potential strong points in classifying, determining the fluctuation of vegetation cover in large scale watershed or at least from district level. Especially, the data is absolutely free and update regularly. After download image from website: Glovis.usgs.gov, the landsat-8 images can only able to use if it is processed in many steps. The article presents main steps the Landsat-8 satellite image processing by ArcGIS software including: 1) Convert the grey value levels of Landsat-8 image into the value of radiation and reflection to reduce the differences between the value which is recorded in image and the actual value of surface spectrum radiation; as well as radiating value of image object in different types of Sensor, and mitigate the differences among scenes images. 2) Compose color to make multispectral image serving the classification with many purposes. 3) Mix the image to improve the spatial resolution for multispectral image. 4) Increase the reflection value of image. 5) Convert image from UTM coordinate system to VN2000 coordinate system.

Keywords: *Landsat 8, radiance, reflectance, remote sensing.*

Người phản biện : PGS.TS. Trần Quang Bảo

Ngày nhận bài : 08/8/2014

Ngày phản biện : 25/9/2014

Ngày quyết định đăng : 15/3/2015