

PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG

# VÙNG

REVIEW OF REGIONAL SUSTAINABLE DEVELOPMENT

ISSN 2354 - 0729

Quyển 10, Số 1  
(03, 2020)

VIỆN HÀN LÂM KHOA HỌC XÃ HỘI VIỆT NAM | VIETNAM ACADEMY OF SOCIAL SCIENCES



VIỆN NGHIÊN CỨU

**PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG VÙNG**

INSTITUTE OF REGIONAL SUSTAINABLE DEVELOPMENT

## MỤC LỤC

### LÝ LUẬN – TRAO ĐỔI

- ❖ **Bùi Nhật Quang:** Phát triển vùng trong chiến lược phát triển kinh tế - xã hội Việt Nam giai đoạn mới. **3**
- ❖ **Nguyễn Đình Chúc, Nguyễn Thị Đào và Trịnh Thị Tuyết Dung:** Đánh giá bộ chỉ tiêu giám sát phát triển bền vững ở Việt Nam những năm qua. **13**
- ❖ **Bùi Việt Cường, Nguyễn Đình Khuyến, Lê Thị Thu Hương và Phan Thị Thùy Trâm:** Các phương pháp xây dựng bộ chỉ tiêu phát triển bền vững vùng. **27**
- ❖ **Nguyễn Thanh Thủy:** Nông dân Bắc Bộ và Nam Bộ: Sự khác biệt trong cách thức ứng xử với đất đai và các tương tác xã hội. **39**

### NGHIÊN CỨU THỰC NGHIỆM – KINH NGHIỆM

- ❖ **Vũ Hoàng Đạt và Phạm Minh Thái:** Quan hệ tiền lương và năng suất lao động tại các hộ kinh doanh phi nông nghiệp ở Việt Nam. **48**
- ❖ **Trần Thị Thu Hương và Đỗ Thị Nhân Thiên:** Phát triển các khu kinh tế ven biển theo hướng bền vững: Thực trạng và một số khía cạnh chính sách. **60**
- ❖ **Lưu Thị Thu Thủy và Hà Thị Quỳnh Hoa:** Mối quan hệ giữa văn hóa và du lịch ở Hàn Quốc: Một vài liên hệ với Việt Nam. **72**
- ❖ **Trần Thị Thu Huyền, Bùi Đức Hùng và Đinh Xuân Nghiêm:** Các nhân tố ảnh hưởng đến lựa chọn phương thức canh tác mía có ứng dụng công nghệ cao của người dân vùng Tây Nguyên. **83**
- ❖ **Tạ Thị Tâm:** Chợ trong phát triển bền vững sinh kế của các tộc người thiểu số ở vùng biên giới Việt - Trung. **98**
- ❖ **Nguyễn Trọng Nhân, Huỳnh Văn Đà và Phan Việt Đua:** Nhận thức và thái độ của cộng đồng ở huyện Cù Lao Dung (tỉnh Sóc Trăng) đối với sự phát triển du lịch. **107**
- ❖ **Phan Thị Song Thương, Lương Thùy Dương và Nguyễn Thị Thanh Hương:** Kinh nghiệm của các nước phát triển về chính sách an ninh việc làm. **117**
- ❖ **Nguyễn Viết Nghĩa:** Nghiên cứu phát hiện lũ quét từ tư liệu ảnh viễn thám Radar Palsar tại khu vực Yên Bái, Sơn La. **129**
- ❖ **TÓM TẮT CÁC BÀI (Tiếng Anh)** **138**

# NGHIÊN CỨU PHÁT HIỆN Lũ QUÉT TỪ TƯ LIỆU ẢNH VIỄN THĂM RADAR PALSAR TẠI KHU VỰC YÊN BÁI, SƠN LA

Nguyễn Viết Nghĩa

**Tóm tắt:** Bài báo trình bày kết quả nghiên cứu sử dụng tư liệu ảnh radar Alos Palsar, chụp năm 2017 tại hai tỉnh Sơn La, Yên Bái, để xác định hiện trạng lũ quét, ngập lụt. Kết quả nghiên cứu cho thấy, bằng ảnh Alos Palsar chụp tại thời điểm xảy ra lũ quét và sau khi xảy ra lũ quét cho phép xác định được diện tích ngập lũ và hiện trạng, quy mô của các trận lũ quét xảy ra trên địa bàn hai tỉnh miền núi Tây Bắc. Các bản đồ hiện trạng lũ quét, ngập lụt trong khu vực nghiên cứu đóng góp tích cực vào việc hoạch định và kiện toàn các hệ thống, các giải pháp cho lũ quét, ngập lụt, sạt lở,... nhằm ứng phó với biến đổi khí hậu.

**Từ khóa:** Alos Palsar; lũ quét; miền núi Tây Bắc; Yên Bái; Sơn La.

## Mở đầu

Trên thế giới đã có nhiều nghiên cứu ứng dụng tư liệu ảnh vệ tinh siêu cao tần khẩu độ tổng hợp (SAR - Synthetic Aperture RADAR) trong phân loại lớp phủ, theo dõi lúa, lập bản đồ ngập lụt, lũ,... Các bản đồ hiện trạng về mức độ lũ quét lấy từ SAR là một nguồn thông tin quan trọng giúp quản lý thiên tai, cứu trợ nhân đạo, giúp các tổ chức và các nhà hoạch định chính sách có được những thông tin ban đầu về không gian lũ (de Moel, 2009). Hơn nữa, các bản đồ như vậy có thể cung cấp các dữ liệu để hiệu chuẩn và hợp thức hóa các mô hình tương tự, các quy trình lưu vực sông (García-Pintado, 2015; Giustarini, 2011; Hoàng Phi Phụng, 2016; Schumann, 2009) và hỗ trợ xây dựng, phát triển các bản đồ nguy cơ trong phạm vi lũ quét hoạt động, các hoạt động phòng ngừa, quản lý rủi ro bảo hiểm và quy hoạch không gian (de Moel, 2009). Nhờ sử dụng bước sóng dài, ảnh radar độ mở tổng hợp (SAR) có thể thu được tín hiệu phản xạ từ bề mặt trong mọi điều kiện thời tiết như mây, mù, bụi khí quyển và cả những trận mưa nặng hạt. Hơn nữa, do đặc điểm hấp thụ mạnh sóng

radar của nước, đối tượng nước thường có màu đen khi hiển thị trên ảnh SAR nên có thể nhận dạng và tách biệt được vùng ngập rõ ràng (Gan, 2012).

Ảnh vệ tinh radar Palsar thu được từ vệ tinh ALOS của Nhật Bản là một loại tư liệu ảnh siêu cao tần nên các tín hiệu thu được không bị ảnh hưởng của mây và thời tiết, đồng thời có thể quan trắc trái đất cả ngày lẫn đêm. Tư liệu có độ phân giải từ 5 đến 100m. Đây là loại tư liệu hiện đang được sử dụng nhiều vào lĩnh vực nghiên cứu tài nguyên môi trường, khí quyển, địa chất, khoáng sản và những nghiên cứu dự báo các thiên tai như lũ lụt, động đất, trượt lở đất, tràn dầu,... (Natsuaki, 2016; Nguyễn Thành Luân, 2017; Phạm Xuân Hoàn, 2018; Schlögel, 2015; Yin, 2020).

Tại Việt Nam, ảnh vệ tinh Alos Palsar đã được nghiên cứu phục vụ một số lĩnh vực liên quan đến xác định trữ lượng, sinh khối rừng (Trần Tuấn Ngọc, 2015), thành lập bản đồ ngập lụt (Nguyễn Thành Luân, 2017), nghiên cứu rừng ngập mặn (Hoàng Phi Phụng, 2016), thành lập mô hình số độ cao (Phạm Xuân Hoàn, 2018). Tuy nhiên, việc ứng dụng ảnh

Alos Palsar trong nghiên cứu phục vụ phát hiện lũ quét chưa được nghiên cứu nhiều. Vì lũ quét thường xảy ra trong thời gian mưa kéo dài và lớp mây phủ lâu ngày nên trong nhiều trường hợp, việc sử dụng hình ảnh quang học thường bị cản trở. So với phương pháp lập bản đồ số hóa thủ công và bán tự động, các hệ thống SAR không gian thường là công cụ được lựa chọn để quan sát lũ quét từ không gian. Tuy nhiên, trong hầu hết các trường hợp, việc thu thập dữ liệu chỉ được thực hiện khi các cơ quan quản lý thiên tai yêu cầu các đơn vị lập bản đồ nhanh tiến hành. Do đó, việc thu thập dữ liệu vệ tinh để nắm được đỉnh lũ sau đó là quá muộn, làm giảm giá trị của thông tin ban đầu trong quản lý khẩn cấp.

Tại Việt Nam, lũ quét thường xảy ra ở thượng nguồn các sông suối vùng núi có địa hình phức tạp và mưa nhiều, đặc biệt là các tỉnh miền núi phía Bắc. Lũ quét thường xảy ra do ảnh hưởng của mưa lớn, xói xả, hoặc do mưa trong các cơn bão nhiệt đới, kết hợp với tính chất địa hình như chênh cao lớn, độ dốc cao và cắt xẻ sâu, xảy ra bất ngờ, tồn tại trong khoảng thời gian ngắn, có dòng chảy xiết, có hàm lượng chất rắn cao và sức tàn phá lớn ở các khu vực sườn núi và dọc theo thung lũng. Do vậy, việc xây dựng lại hiện trạng lũ quét tại thời điểm xảy ra lũ là rất cần thiết, giúp xác định được mức độ của lũ quét và nhiều giá trị khác. Với những ưu điểm đó, nghiên cứu này tập trung vào kỹ thuật chiết tách thông tin ngập lụt từ ảnh vệ tinh SAR cho hai tỉnh Yên Bái và Sơn La, phục vụ thành lập bản đồ hiện trạng lũ quét tại khu vực nghiên cứu.

## 1. Phát hiện lũ quét từ tư liệu ảnh viễn thám radar Alos Palsar

### 1.1. Xử lý ảnh

Alos Palsar là loại tư liệu mà hầu hết các phần mềm thương mại vẫn chưa hỗ trợ mở ảnh trực tiếp. Sau khi ảnh được nhập vào phần mềm, các bước thực hiện tiếp theo gồm tiền xử

lý, xử lý và phân tích ảnh. Dưới đây là một số bước xử lý chính đã được thực hiện:

#### (1) Định chuẩn ảnh

Đây là một công đoạn cần thực hiện để chuyển các giá trị độ chói 16 bit của pixel thành các giá trị đo bằng dB hoặc đo bằng các đại lượng vật lý như biên độ (amplitude) hay năng lượng (power) là các đại lượng tuyến tính, liên quan đến các đặc trưng vật lý như độ phản hồi, hình học ảnh và pha của tín hiệu. Mục đích của việc hiệu chỉnh phản hồi là tạo ra các dữ liệu mang tính ổn định về thời gian và không gian cũng như loại bỏ các ảnh hưởng bên ngoài tới các dữ liệu đo ở các thời gian khác nhau. Do việc theo dõi lớp phủ bằng ảnh radar là đa thời gian nên việc định chuẩn là hoàn toàn cần thiết nhằm chiết xuất các giá trị phản hồi của mặt đất từ dữ liệu ảnh và phải tính được các giá trị thống kê của giá trị phản hồi. Công việc này rất quan trọng cho việc phân loại một cách có cơ sở các đối tượng có phản hồi tương tự hoặc gần nhau. Việc thống kê theo hàm logarit tính theo dB có khả năng phân dị thông tin cao hơn hàm tuyến tính (tính theo giá trị năng lượng hoặc biên độ), do đó sẽ mang lại nhiều thông tin về sự biến đổi của các đối tượng mặt đất.

Mối quan hệ giữa giá trị độ xám của ảnh và hệ số tán xạ ngược thông thường được thực hiện theo công thức (M. Lavalley, 2009, p.18):

$$\sigma^0 = K.DN^2 \quad (1)$$

Trong đó:

DN : Giá trị độ xám của ảnh radar

K : Hằng số định chuẩn tuyệt đối

$\sigma^0$  : Giá trị hệ số tán xạ ngược

Mỗi loại ảnh Radar khác nhau đều có giá trị K khác nhau, được cung cấp bởi cơ quan quản lý vệ tinh. Đối với ảnh Alos Palsar thì hằng số K được đưa ra cho sản phẩm ảnh L 1.1 là -115 dB, còn với sản phẩm L 1.5 là -83 dB.



Sau đó, hệ số tán xạ ngược dễ dàng được chuyển sang giá trị dB theo công thức sau (M. Lavallo, 2009, p.18):

$$\sigma^0[\text{dB}] = 10 \cdot \log_{10}(\sigma^0) \quad (2)$$

### (2) Lọc nhiễu

Các bộ lọc thường được sử dụng để lọc ảnh radar là nhóm tương tác (Adaptive). Nhóm bộ lọc này được thiết kế chuyên dùng cho việc xử lý nhiễu trên ảnh radar, trong quá trình lọc không làm thay đổi giá trị trung bình cục bộ (Local Mean) mà chỉ làm giảm độ lệch chuẩn cục bộ (Local Standard Deviation), cho ảnh mịn hơn so với ảnh gốc và vẫn bảo toàn được cấu trúc bờ ranh giới. Nhìn chung, đa số các bộ lọc này đều hoạt động trên nguyên tắc dựa vào tính chất cục bộ của vùng ảnh nằm trong cửa sổ lọc tại mỗi vị trí để xây dựng các ma trận lọc thích hợp sao cho tại những vị trí được xác định là có nhiễu, lọc phải mang tính chất của một phép lọc thông tần thấp (low passed filter) để loại nhiễu. Ngược lại, tại những vị trí phát hiện được các chi tiết nhỏ hay có chi tiết dạng tuyến chạy qua, nó phải bảo tồn hoặc thậm chí hoạt động như một phép lọc thông tần cao (high passed filter) để làm nổi rõ các chi tiết đó. Riêng lọc Lee lại dựa vào mô hình nhiễu thực nghiệm để tách riêng nhiễu ra khỏi tín hiệu hữu ích, qua đó loại bỏ nhiễu. Các phép lọc hay được sử dụng là: Frost; Lee; Lee-Sigma và Gamma-MAP.

Trong thực tế, tùy thuộc vào từng loại ứng dụng và đặc điểm của từng loại ảnh khác nhau mà lựa chọn loại phép lọc phù hợp. Nhiễu là đặc tính đặc trưng của ảnh radar nên không thể bị loại bỏ hoàn toàn, tuy vậy sử dụng các phép lọc một cách thích hợp có thể làm giảm nhiễu đi đáng kể. Chi tiết về các thuật toán lọc có thể tham khảo thêm tại phần thuật toán và trợ giúp trong các phần mềm.

### (3) Hiệu chỉnh hình học và cắt ảnh theo vùng nghiên cứu

Để đảm bảo cho việc tích hợp giữa các loại ảnh với nhau, việc hiệu chỉnh hình học phải đạt độ chính xác cao. Trong nghiên cứu này, phương pháp nắn ảnh theo đa thức đã được lựa chọn. Tùy vào từng trường hợp mà có thể áp dụng đa thức bậc 1 hoặc bậc 2, 3 hoặc cao hơn. Đa thức bậc 1 cho phép xử lý các sai số do các biến dạng mang tính chất tuyến tính như tỉ lệ hoặc xoay ảnh còn để xử lý các biến dạng phức tạp hơn thì cần dùng các đa thức bậc cao hơn, sử dụng nhiều điểm khống chế hơn. Thực tế cho thấy, đối với những khu vực bằng phẳng, nhìn chung phương pháp nắn ảnh đa thức cho độ chính xác đạt yêu cầu còn ở các khu vực vùng núi, sai số nắn ảnh thường khá lớn và vượt hạn sai cho phép do phương pháp này không giải quyết được những sai lệch do chênh cao địa hình gây ra, đặc biệt là đối với ảnh radar.

### 1.2. Phát hiện lũ trên ảnh Alos Palsar

Các dữ liệu ảnh SAR được lựa chọn có tính đến đặc điểm phân cực và khả năng phát hiện vùng ngập nước tối đa từ ảnh vệ tinh Alos Palsar và ảnh radar với độ phân giải cao phục vụ chiết tách thông tin lũ quét. Tất cả ảnh SAR đều dùng phân cực HH (phát phân cực ngang, thu phân cực ngang). Đây là phân cực được ưu tiên cho bản đồ lũ quét vì có độ nhạy thấp hơn so với những sai khác theo chiều đứng trên bề mặt nước gây ra bởi sóng (Gan, 2012).

Để xây dựng bản đồ ngập từ các ảnh SAR, nghiên cứu này sử dụng các công cụ hiện đại để xử lý ảnh: ENVI, SNAP, ArcGIS. Dựa trên nguyên lý phản xạ gương của ảnh SAR chụp bề mặt Trái Đất, khi tín hiệu sóng radar truyền xuống bề mặt nước (bề mặt phẳng, không có sóng), năng lượng phản xạ trở lại vệ tinh rất thấp và hình ảnh vùng ngập nước có màu tối xám. Ngược lại, các đối tượng khác có bề mặt

gồ ghề hoặc có khả năng tán xạ rất mạnh (như các cấu trúc kim loại, cấu trúc xây dựng, khu đô thị, thực vật có mật độ dày...), các tia phản xạ trở lại vệ tinh có năng lượng mạnh và hình ảnh SAR thu nhận có tông màu sáng. Trong phân loại ảnh SAR, nghiên cứu đã sử dụng phương pháp định ngưỡng giữa vùng nước/không nước để loại bỏ những pixel vùng không ngập nước. Ảnh phân loại vùng ngập nước (raster) được chuyển khuôn dạng sang vector để xử lý thành lập bản đồ ngập lụt trên các phần mềm GIS thông dụng (như Arc/Gis, Map/info). Toàn bộ quá trình xử lý ảnh đến thành lập bản đồ ngập lụt qua 4 bước cơ bản: chọn kênh, tăng cường chất lượng ảnh, nắn chỉnh hình học, phân ngưỡng.

### 1.3. Quy trình phát hiện lũ trên ảnh Alos Palsar

Quy trình phát hiện lũ quét trên ảnh Alos Palsar được thực hiện theo các bước sau:

*Bước 1. Chọn kênh ảnh Palsar, ở nghiên cứu này kênh được lựa chọn là kênh HH.*

*Bước 2. Tăng cường chất lượng ảnh:* Nhiễu là một trong những thuộc tính của ảnh radar gắn liền với tính “đơn sắc” của bức xạ sử dụng trong kỹ thuật radar. Đối với người sử dụng, đây là một trở ngại lớn khi phân tích giải đoán ảnh. Rất nhiều phương pháp lọc được đưa ra nhằm khử nhiễu trên ảnh radar, trong đó phải kể tới các phép lọc như Frost, Lee, Sigma, Gamma, Map. Phép lọc Gamma tạo ra hình ảnh đã được loại bỏ đốm, nhiễu với thời gian thực hiện tương đối thấp. Việc xử lý làm giảm nhiễu phải bảo đảm sao cho lượng mất mát thông tin là ít nhất. Do đó, nghiên cứu này sử dụng phép lọc Lee, các hình ảnh được thực hiện với khoảng lọc Gamma ở mức 3 x 3, cho kết quả tốt phục vụ chiết tách thông tin lũ quét.

*Bước 3. Nắn ảnh:* Công tác nắn chỉnh hình học nhằm mục đích xử lý những biến dạng hình học sinh ra trong quá trình chụp ảnh và

do ảnh hưởng của địa hình, đồng thời đưa ảnh về hệ tọa độ bản đồ. Việc nắn chỉnh hình học có ý nghĩa hết sức quan trọng, không những để đảm bảo độ chính xác về vị trí tọa độ của các đối tượng trên ảnh mà còn để đảm bảo sự chồng khít của các loại ảnh với nhau phục vụ cho việc xây dựng các tổ hợp ảnh ở bước tiếp theo. Do chụp ảnh nghiêng từ một phía nên ảnh radar giống như các loại ảnh vệ tinh quang học khi chụp nghiêng cũng bị ảnh hưởng làm sai lệch vị trí của địa hình. Sai lệch trên ảnh radar là sự dịch lại gần ăng ten thu hơn so với vị trí thực của nó. Mỗi loại ảnh radar sẽ được chụp với góc nghiêng khác nhau, thậm chí cùng một thiết bị cũng có những chế độ chụp với góc nghiêng khác nhau, cho nên ảnh hưởng của chênh cao địa hình đối với mỗi loại ảnh là khác nhau. Vì vậy, việc hiệu chỉnh sai số do chênh cao địa hình gây ra khi nắn ảnh cần sử dụng mô hình số độ cao (DEM). Trên cơ sở đó, các phần mềm xử lý ảnh đã tích hợp sẵn các phương pháp nắn, hiệu chỉnh ảnh. Nghiên cứu này sử dụng phương pháp nắn ảnh “Ranger - Doppler Terrain Correction” được tích hợp trong phần mềm SNAP 5.0. Đây là phương pháp được khuyến nghị sử dụng trong nghiên cứu thành lập bản đồ lũ quét từ ảnh SAR. Với phương pháp này, nghiên cứu sử dụng nguồn dữ liệu mô hình số độ cao SRTM (Shuttle Radar Topographic Mission) 30m toàn cầu, tự động được tải về cơ sở dữ liệu phần mềm với phương pháp lấy mẫu địa hình: nội suy song tuyến tính.

*Bước 4. Phân ngưỡng và trích rút thông tin lũ:* Công tác phân ngưỡng ảnh vệ tinh SAR Alos Palsar là bước quan trọng, nhằm phát hiện nơi xảy ra lũ một cách tự động trên toàn bộ khu vực nghiên cứu. Việc phân ngưỡng này được tiến hành lấy mẫu để tính trung bình các thông số ngưỡng max và min của từng ảnh, từ đó trích xuất ra vùng ngập lũ.

## 2. Thực nghiệm phát hiện lũ quét từ dữ liệu ảnh Alos Palsar tại khu vực tỉnh Yên Bái và Sơn La

### 2.1. Khu vực nghiên cứu

Yên Bái và Sơn La là hai tỉnh thuộc khu vực Tây Bắc Việt Nam có địa hình núi cao và chia cắt sâu, có nhiều khối núi và dãy núi cao chạy theo hướng Tây Bắc-Đông Nam. Dãy Hoàng Liên Sơn dài tới 180 km, rộng 30 km, với một số đỉnh núi cao từ trên 2800 đến 3000 m. Dãy núi Sông Mã dài 500 km, có những đỉnh cao trên 1800 m. Giữa hai dãy núi này là vùng đồi núi thấp lưu vực sông Đà (còn gọi là địa máng sông Đà). Ngoài sông Đà là sông lớn, vùng Tây Bắc chỉ có sông nhỏ và suối gồm cả thượng lưu sông Mã. Trong địa máng sông Đà còn có một dãy cao nguyên đá vôi chạy suốt từ Phong Thổ đến Thanh Hóa, chia nhỏ thành các cao nguyên Tà Phình, Mộc Châu, Nà Sản. Khu vực này cũng có các lòng chảo như Điện Biên, Nghĩa Lộ, Mường Thanh.

Hai tỉnh Sơn La, Yên Bái nằm trong vùng khí hậu nhiệt đới gió mùa, nhiệt độ trung bình là 21 - 23<sup>0</sup>C; (cao nhất từ 37 - 39<sup>0</sup>C, thấp nhất từ 2-4<sup>0</sup>C); lượng mưa trung bình 1.500 - 2.200 mm/năm; độ ẩm trung bình 83 - 87%. Đây cũng là hai tỉnh chịu nhiều ảnh hưởng nặng nề do hiện tượng tai biến thiên nhiên về lũ quét. Chỉ tính từ thập kỷ 90 thế kỷ XX đến nay, hầu như năm nào tại đây cũng xảy ra lũ quét với mức độ khác nhau.

### 2.2. Phương pháp nghiên cứu

Thông thường, tùy thuộc vào điều kiện thực tế có thể lựa chọn phương pháp giải đoán bằng mắt hoặc phương pháp phân loại ảnh số. Để chiết tách thông tin ảnh viễn thám, trước hết cần phải tiến hành giải đoán ảnh (hay còn gọi là quá trình suy giải ảnh). Đó là quá trình tách các thông tin định tính cũng như định lượng từ ảnh nhờ các dấu hiệu trực tiếp (dấu hiệu ảnh) và dấu hiệu gián tiếp (dấu hiệu phi

ảnh và các chỉ thị). Có thể chia các dấu hiệu giải đoán ảnh thành 8 nhóm chính sau: kích thước; hình dạng; hình bóng; độ đậm nhạt; màu sắc; cấu trúc; hình mẫu; mối liên quan. Như vậy, để xác định được các trạng thái lớp lũ trên ảnh vệ tinh cần phải phát hiện và phân tích các dấu hiệu giải đoán trực tiếp cũng như gián tiếp, sử dụng kết hợp với nhiều nguồn tài liệu. Đặc biệt, người giải đoán phải có kiến thức về địa lý, các điều kiện tự nhiên, kinh tế-xã hội của khu vực nghiên cứu. Bên cạnh đó, người giải đoán có thể sử dụng các thuật toán có sẵn trên phần mềm hoặc xây dựng modul để phân loại và chiết xuất đối tượng.

Nghiên cứu này tiến hành việc phân ngưỡng tách nước và không nước, phân loại và tiến hành trích rút thông tin dữ liệu ngập lụt để xây dựng bản đồ lũ quét và ngập lụt khu vực nghiên cứu. Tại khu vực nghiên cứu tỉnh Sơn La, Yên Bái, kết quả xử lý ảnh Alos Palsar theo quy trình trên đã xác định được khu vực xảy ra lũ, lũ quét (khu vực màu xanh) (Hình 1, 2).

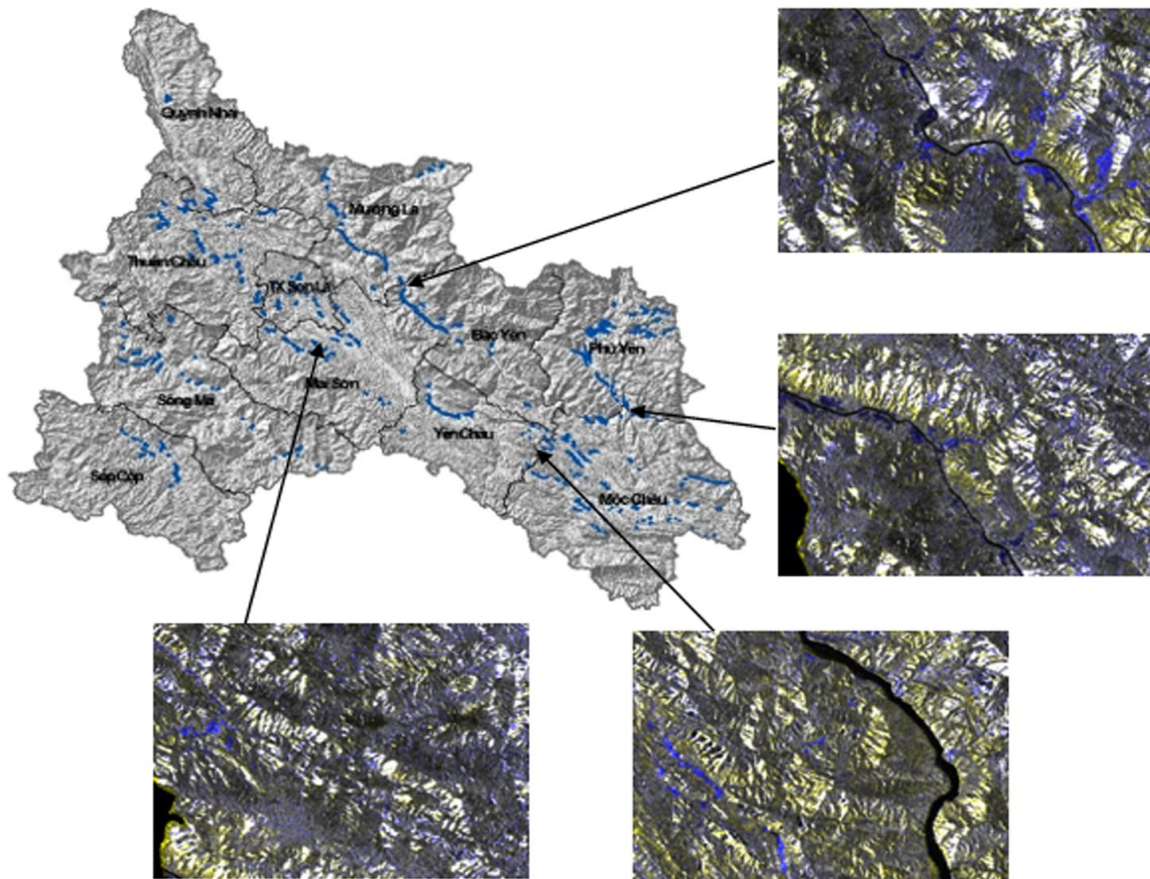
## 3. Kết quả và thảo luận

Trong thực tế, các trường hợp lũ, lũ quét thường xảy ra trong thời gian mưa kéo dài và lớp mây phủ lâu ngày nên việc sử dụng hình ảnh quang học thường bị cản trở hoặc gần như không thể xác định hiện trạng tại thời điểm xảy ra lũ quét. Tuy nhiên, ảnh radar khẩu độ tổng hợp (SAR) cho phép tín hiệu phản xạ từ bề mặt trong điều kiện thời tiết có mây, mù, bụi khí quyển và cả những trận mưa nặng hạt. Do ở bước sóng dài, ảnh SAR không bị ảnh hưởng bởi tán xạ khí quyển như ảnh quang học nên cho phép xác định được năng lượng bước sóng trong mọi điều kiện thời tiết và môi trường. Bên cạnh đó, cơ chế tạo ảnh của SAR sử dụng nguồn năng lượng chủ động, không phụ thuộc vào nguồn bức xạ năng lượng mặt trời nên ảnh Radar có thể thu được cả ngày lẫn đêm (Torres, 2012).

Dữ liệu độ phân cực HH có thể phân biệt giữa thực vật ngập lũ và chưa ngập lụt. Trong khi đó, độ phân cực HV có thể phân biệt thực vật lũ lụt và đất ẩm. Ảnh Alos Palsar có phân cực giống nhau: HH (phát phân cực ngang, thu phân cực ngang), VV (phát phân cực đứng, thu phân cực đứng); và phân cực chéo: HV (phát phân cực ngang, thu phân cực đứng), VH (phát phân cực đứng, thu phân cực ngang). Với cảm nhận bằng mắt, có thể thấy rằng phân cực HH và VV có đôi chút khác nhau, hình ảnh trên phân cực VV có phần tối hơn so với HH. Trong khi đó, phân cực chéo HV và VH lại có phản hồi khá giống nhau, cung cấp dữ liệu phân cực kép. Do dữ liệu HH có khả năng cung cấp kết quả tốt nên HH được chọn dùng

để phát hiện lũ trong nghiên cứu này. Nước được nhận biết tương đối dễ dàng trên tất cả các phân cực của ảnh Alos Palsar do bề mặt bằng phẳng nên xảy ra hiện tượng phản xạ gương, tín hiệu phản hồi rất yếu và có màu tối. Ảnh Alos Palsar tiến hành lấy mẫu để tính trung bình các thông số ngưỡng max và min của từng ảnh, từ đó trích xuất ra vùng ngập lụt. Kết quả phân ngưỡng tách nước và không nước khi tách thông tin, được phân loại và tiến hành trích rút thông tin dữ liệu lũ để xây dựng bản đồ lũ, lũ quét khu vực nghiên cứu. Kết quả từ dữ liệu ảnh Alos Palsar giúp xác định được hiện trạng lũ quét, ngập lụt trong các ngày 10 ÷ 12 tháng 10 năm 2017 tại hai tỉnh Sơn La, Yên Bái (Hình 1, 2).

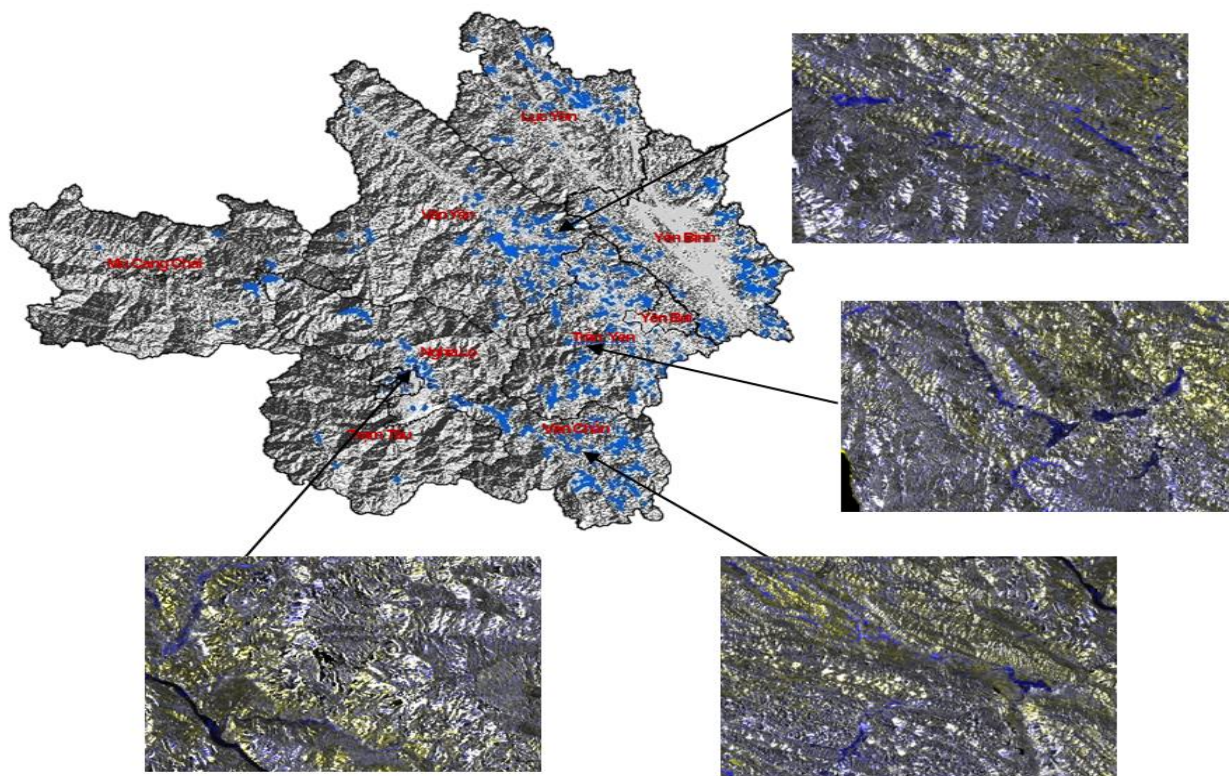
**Hình 1:** HIỆN TRẠNG LŨ QUÉT, NGẬP LỤT TẠI TỈNH SƠN LA TỪ DỮ LIỆU ẢNH ALOS PALSAR (màu xanh là khu vực xảy ra lũ quét xác định được tại tỉnh Sơn La)



*Nguồn: Tác giả.*



**Hình 2:** HIỆN TRẠNG LŨ QUÉT, NGẬP LỤT TẠI TỈNH YÊN BÁI TỪ DỮ LIỆU ẢNH ALOS PALSAR (màu xanh là khu vực xảy ra lũ quét xác định được tại tỉnh Yên Bái)



*Nguồn: Tác giả.*

Trên cơ sở các vết lũ xác định được từ ảnh Alos Palsar, nhóm nghiên cứu tiến hành kiểm tra xác xuất trên thực địa tại địa bàn hai tỉnh

Yên Bái, Sơn La. Kết quả khảo sát thực địa cho thấy, các vết lũ trên thực địa hoàn toàn trùng khớp với hình ảnh vết lũ thu được từ ảnh Alos Palsar.

**Hình 3:** MỘT SỐ HÌNH ẢNH ĐI KIỂM TRA THỰC ĐỊA TẠI TỈNH YÊN BÁI, SƠN LA



*Nguồn:* Đề tài “Nghiên cứu xây dựng bản đồ phân vùng và cảnh báo lũ quét độ phân giải cao cho một số tỉnh vùng Tây Bắc nhằm tăng cường khả năng ứng phó với thiên tai của cộng đồng phục vụ xây dựng nông thôn mới” thuộc Chương trình KH&CN phục vụ xây dựng Nông thôn mới giai đoạn 2018-2020, Bộ NN&PTNN.

## Kết luận

Đổi với ảnh radar, bề mặt nước tại thời điểm diễn ra lũ quét được sử dụng làm đối tượng để xác định trực tiếp diện tích ngập hoặc diện tích nước vì các giá trị phản xạ của nước rất thấp. Với ảnh Alos Palsar, việc chiết tách thông tin ngập lụt tại thời điểm lũ quét chủ yếu thu nhận được từ những dấu vết lũ đi qua để lại trên các đối tượng như cây cối. Do vậy, bức ảnh được chụp tại thời điểm xảy ra lũ quét gây ngập trên bề mặt hoàn toàn có thể nhận biết bằng mắt thường. Tuy nhiên, với bức ảnh chụp sau thời điểm xảy ra lũ thường có nhiều vết ngập nhỏ xuất hiện trên ảnh khi xử lý, quá trình xử lý ảnh cần được hiệu chỉnh qua thông tin lớp địa hình.

Lũ quét là hiện tượng tai biến điển hình và khác biệt so với lũ thường. Do tính chất diễn tiến nhanh với cường độ mạnh, xảy ra trong khoảng thời gian ngắn, việc xác định được hiện trạng lũ quét và ngập lụt tại thời điểm xảy ra lũ quét tại 2 tỉnh Sơn La, Yên Bái cho phép xác định được quy mô và mức độ xảy ra lũ. Trên cơ sở đó, việc thu thập dữ liệu ảnh SAR độ phân giải cao nói chung và ảnh Alos Palsar nói riêng tại nhiều thời điểm xảy ra lũ quét khác nhau cho phép xây dựng được bản đồ hiện trạng của lũ quét trên địa bàn hai tỉnh. Kết quả của mô hình góp phần xác định sự thay đổi diện tích của ngập lụt do hiện tượng lũ quét gây ra. Các bản đồ hiện trạng lũ quét, ngập lụt này cũng có thể được ứng dụng trong nhiều nghiên cứu tiếp theo như dự báo thiên tai, lũ lụt, trượt lở.

**Lời cảm ơn:** Để hoàn thành công trình này, tác giả nhận được sự hỗ trợ của đề tài “Nghiên cứu xây dựng bản đồ phân vùng và cảnh báo lũ quét độ phân giải cao cho một số tỉnh vùng Tây Bắc nhằm tăng cường khả năng ứng phó với thiên tai của cộng đồng phục vụ xây dựng nông thôn mới” thuộc Chương trình Khoa học và Công nghệ phục vụ xây dựng Nông thôn mới giai đoạn 2018-2020, Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn (Số 03/HD-KHCN-NTM).

## Tài liệu tham khảo

1. de Moel, H. D., Van Alphen, J., & Aerts, J. C. J. H. (2009). Flood maps in Europe--methods, availability and use. *Natural Hazards & Earth System Sciences*, 9(2). 289-301.
2. Gan T Y, Zunic F, Kuo C-C and Strobl T, 2012, Flood mapping of Danube River at Romania using single and multi-date ERS2-SAR images, *Int. J. Appl. Earth Obs. Geoinform.* 18, 69-81.
3. García-Pintado, J., Mason, D. C., Dance, S. L., Cloke, H. L., Neal, J. C., Freer, J., & Bates, P. D. (2015). Satellite-supported flood forecasting in river networks: A real case study. *Journal of Hydrology*, 523, 706-724.
4. Giustarini, L., Matgen, P., Hostache, R., Montanari, M., Plaza Guingla, D. A., Pauwels, V., ... & Savenije, H. H. G. (2011). Assimilating SAR-derived water level data into a hydraulic model: a case study. *Hydrology and Earth System Sciences*, 15(7), 2349-2365.
5. Hoàng Phi Phụng, Lâm Đạo Nguyên, Phạm Bách Việt (2016). Sử dụng dữ liệu viễn thám radar trong xác định rừng ngập mặn. *Tạp chí Phát triển khoa học và Công nghệ*, tập 19 số 4, 2016, tr 13-121
6. M. Lavalley and T. Wright, Absolute radiometric and polarimetric calibration of ALOS PALSAR products generated within ADEN, ESA Technical Note, p.18, 2009.
7. Matgen, P., Montanari, M., Hostache, R., Pfister, L., Hoffmann, L., Plaza, D., ... & Savenije, H. H. G. (2010). Towards the sequential assimilation of SAR-derived water stages into hydraulic models using the Particle Filter: proof of concept. *Hydrology and Earth System Sciences*, 14(9), 1773-1785.

8. Natsuaki, R., Nagai, H., Motohka, T., Ohki, M., Watanabe, M., Thapa, R. B., ... & Suzuki, S. (2016). SAR interferometry using ALOS-2 PALSAR-2 data for the Mw 7.8 Gorkha, Nepal earthquake. *Earth, Planets and Space*, 68(1), 1-15.
9. Nguyễn Thành Luân, Nguyễn Thanh Hùng, Vũ Đình Cường và Nguyễn Thu Huyền (2017). Nghiên cứu thành lập bản đồ ngập lụt từ ảnh viễn thám Radar áp dụng cho hạ du lưu vực sông Trà Khúc, sông Vệ, tỉnh Quảng Ngãi. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Thủy lợi* số 39, tr. 1-8
10. Phạm Xuân Hoàn, Lê Đại Ngọc (2018). Nghiên cứu thành lập mô hình số độ cao bằng công nghệ radar giao thoa, sử dụng ảnh vệ tinh Alos Palsar và Alos 2. *Tạp chí Tài Nguyên và Môi trường*, Kỳ 1 tháng 10 2018, tr 29-31
11. Pour, A. B., & Hashim, M. (2016). Application of PALSAR-2 remote sensing data for landslide hazard mapping in Kelantan river basin, Peninsular Malaysia. *Int. Arch. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci.*, XLI-B8, 413–416.
12. Schlögel, R., Doubre, C., Malet, J. P., & Masson, F. (2015). Landslide deformation monitoring with ALOS/PALSAR imagery: A D-InSAR geomorphological interpretation method. *Geomorphology*, 231, 314-330.
13. Schumann, G., Di Baldassarre, G., & Bates, P. D. (2009). The utility of spaceborne radar to render flood inundation maps based on multialgorithm ensembles. *IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing*, 47(8), 2801-2807.
14. Torres, R., Snoeji, P., Geudtner, D., Bibby, D., Davidson, M., Attema, E., Potin, P., Rommen, B., Floury, N., Brown, M., & 11 others. (2012). GMES Sentinel-1 mission. *Remote Sensing of Environment*, 120, 9-24.
15. Trần Tuấn Ngọc. (2015). *Nghiên cứu ứng dụng ảnh vệ tinh radar trong xác định sinh khối rừng tỉnh Hòa Bình*. Luận án tiến sĩ, Đại học Quốc gia Hà Nội, Việt Nam
16. Voigt, S., Kemper, T., Riedlinger, T., Kiefl, R., Scholte, K., & Mehl, H. (2007). Satellite image analysis for disaster and crisis-management support. *IEEE transactions on geoscience and remote sensing*, 45(6), 1520-1528.
17. Yin, J., Yang, J., Zhou, L., & Xu, L. (2020). Oil Spill Discrimination by Using General Compact Polarimetric SAR Features. *Remote Sensing*, 12(3), 479.

---

**Thông tin tác giả:****Nguyễn Việt Nghĩa, TS**

- Đơn vị công tác: Khoa Trắc địa Bản đồ và Quản lý đất đai - Trường Đại học Mở - Địa chất

- Địa chỉ email: nguyenvietnghia@gmail.com

Ngày nhận bài: 07/2/2020

Ngày nhận bản sửa: 28/2/2020

Ngày duyệt đăng: 20/3/2020

# PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG VÙNG

Tạp chí ra ba tháng một kỳ

Tòa soạn: P.601, Số 1A, Liễu Giai, Ba Đình, Hà Nội

Điện thoại: (84-4)024.22423138

Email: [tcptbv@gmail.com](mailto:tcptbv@gmail.com); [rrsd@vass.gov.vn](mailto:rrsd@vass.gov.vn)

Giá: 50.000đ