

# Xây dựng bản đồ phân vùng nguy cơ lũ quét ở huyện Hương Khê, tỉnh Hà Tĩnh

- Nguyễn Thị Mỹ Duyên
- Hà Quang Hải

Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQG-HCM

(Bài nhận ngày 05 tháng 01 năm 2017, nhận đăng ngày 30 tháng 10 năm 2017)

## TÓM TẮT

Hà Tĩnh là một trong các tỉnh chịu nhiều thiệt hại của thiên tai, đặc biệt là lũ quét. Các điều kiện địa hình đồi núi dốc, thảm phủ thực vật giảm và điều kiện thời tiết không thuận lợi đang là nguy cơ tiềm ẩn cho lũ quét xảy ra. Chúng tôi tiến hành xây dựng bản đồ phân vùng nguy cơ lũ quét huyện Hương Khê, tỉnh Hà Tĩnh sử dụng công nghệ Viễn thám và GIS. Trước tiên các nhân tố ảnh hưởng đến nguy cơ lũ quét được xác định, trong mỗi nhân tố lại phân cấp dựa vào mức độ ảnh hưởng. Sau đó tiến hành chồng lớp

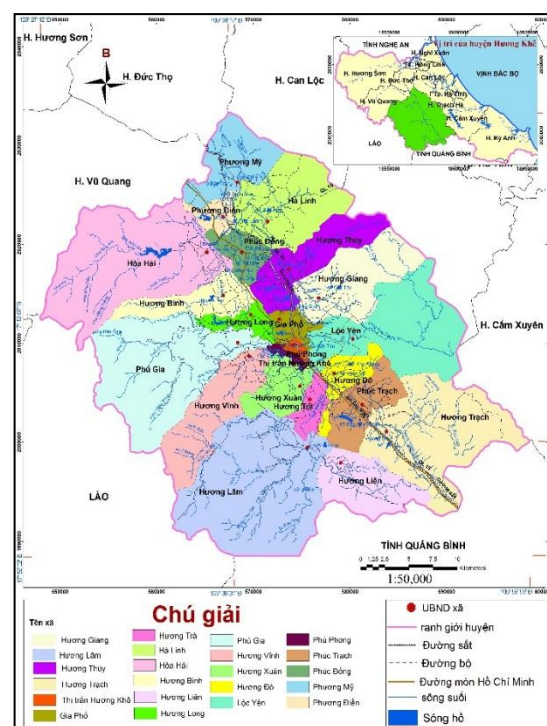
các bản đồ thành phần gây ra lũ quét. Các nhân tố ảnh hưởng đến nguy cơ lũ quét theo ghi nhận của Greg Smith gồm có: độ dốc, loại đất, loại hình sử dụng đất, mật độ che phủ rừng. Kết quả là xác định được những vùng có nguy cơ lũ quét và mức độ nguy cơ của từng vùng bao gồm: vùng có nguy cơ cao, trung bình và thấp. Những thông tin này có thể được dùng làm cơ sở để dự báo những vùng có nguy cơ lũ quét cao trong địa bàn huyện.

**Từ khóa:** lũ quét, bản đồ nguy cơ, viễn thám, hệ thống thông tin địa lí, Hương Khê

## MỞ ĐẦU

Việt Nam có  $\frac{3}{4}$  diện tích là đồi núi, vì thế lũ quét xảy ra thường xuyên, nhất là trong điều kiện thảm phủ rừng đang ngày bị phá hủy. Lũ quét đã gây ra những thiệt hại to lớn về người và của cải của xã hội. Theo báo cáo của Ban chỉ đạo Phòng chống Lũ bão Trung Ương, từ năm 2000 đến 2014 nước ta đã xảy ra 250 lượt lũ quét, sạt lở, làm chết và mất tích 646 người, bị thương gần 351 người; hơn 9.700 căn nhà bị đổ, trôi; hơn 100.000 căn nhà bị ngập, hư hại nặng; hơn 75.000 ha lúa và hoa màu bị ngập; hàng trăm ha đất canh tác bị vùi lấp; nhiều công trình giao thông, thủy lợi bị hư hỏng nặng nề.

Lũ quét là một loại hình lũ miền núi có vận tốc dòng chảy và biên độ mực nước rất lớn, lũ xảy ra bất ngờ, duy trì trong một thời gian ngắn (lên nhanh, xuống nhanh), dòng nước có lượng lớn vật liệu vụn, chảy xiết và có sức tàn phá lớn.



Hình 1. Sơ đồ vị trí huyện Hương Khê

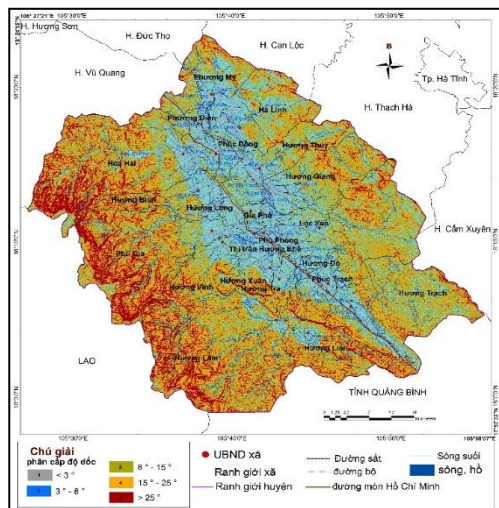
Lũ quét thường xuyên xảy ra ở vùng trung du, miền núi và các lưu vực sông chịu ảnh hưởng của mưa lớn, gió mùa, áp thấp và hội tụ nhiệt đới. Nó đã gây ra những thiệt hại to lớn về người, của cải, môi trường sinh thái của người dân sống trong khu vực này. Huyện Hương Khê có vị trí ở phía Tây Nam của tỉnh Hà Tĩnh với địa hình nhiều đồi núi với các sườn dốc, địa hình bị chia cắt tạo thành các thung lũng hẹp. Lượng mưa trung bình năm của huyện Hương Khê rất lớn, trung bình năm 2000–3630mm, tập trung nhiều nhất vào tháng 8, 9, 10. Đây là khu vực có rất nhiều sông suối nhỏ, mật độ dòng chảy dày đặc với nhiều hồ chứa dưới chân các sườn núi như đập Đá Hàn, đập Đá Bạc, đập Mưng, đập Hồ Hồ,...

### PHƯƠNG PHÁP

Để thành lập bản đồ, trước hết cần xác định các nhân tố chủ yếu gây lũ quét. Mỗi nhân tố gây lũ quét được xem là một chỉ số và được xây dựng thành lớp chuyên đề (bản đồ thành phần). Từ các bản đồ thành phần, tiến hành chồng lớp bằng công cụ *Raster Calculator (Spatial Analyst)* trong phần mềm ArcGis. Sau đó tiến hành phân cấp bản đồ để được bản đồ kết quả.

#### Xác định các tác nhân gây ra lũ quét và phân cấp

Trong bài báo này, các nhân tố để thành lập



Hình 2. Bản đồ phân cấp độ dốc

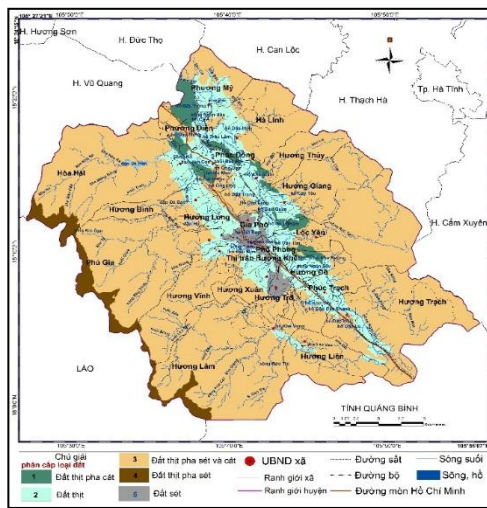
bản đồ thành phần được thực hiện theo phân tích của Greg Smith (2010). Theo đó, các nhân tố ảnh hưởng tới lũ quét gồm có:

- Độ dốc của bề mặt khu vực: đặc trưng cho tốc độ tập trung dòng chảy.
- Loại đất: đặc trưng cho khả năng thấm nước.
- Loại hình sử dụng đất: đặc trưng cho khả năng thấm và tốc độ dòng chảy.
- Thảm phủ thực vật: đặc trưng cho khả năng ngăn cản nước và khả năng thấm

Từ các yếu tố trên tiến hành phân cấp các nhân tố ảnh hưởng. Tuy nhiên, việc chia cấp này chỉ mang tính tương đối do phạm vi biến động tương đối rộng, tài liệu thu thập và thực nghiệm còn có hạn và tùy thuộc vào độ chính xác của dữ liệu dùng để phân tích.

Thực hiện phân cấp 4 nhân tố chính để được các bản đồ thành phần.

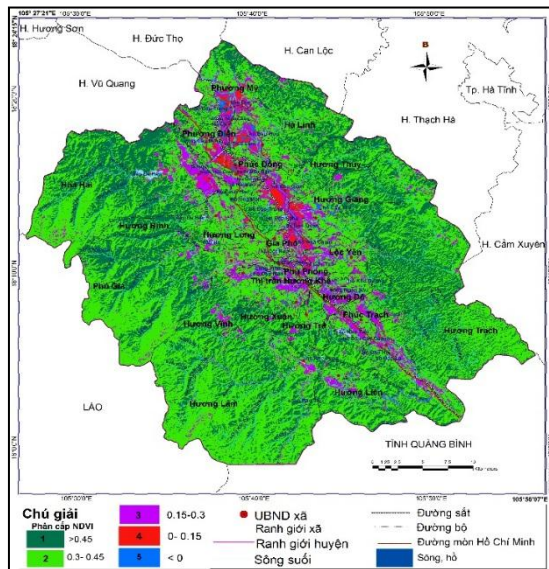
Bản đồ độ dốc được xây dựng từ mô hình số độ cao DEM ASTER (Dữ liệu được lấy từ website Global Data Explorer của Cục khảo sát địa chất Hoa Kỳ <http://gdex.cr.usgs.gov/gdex/>). Sau đó, tiến hành phân thành 5 cấp theo khoảng độ dốc tăng dần, nghĩa là độ dốc càng lớn thì nguy cơ xảy ra lũ quét càng cao.



Hình 3. Bản đồ phân cấp loại đất

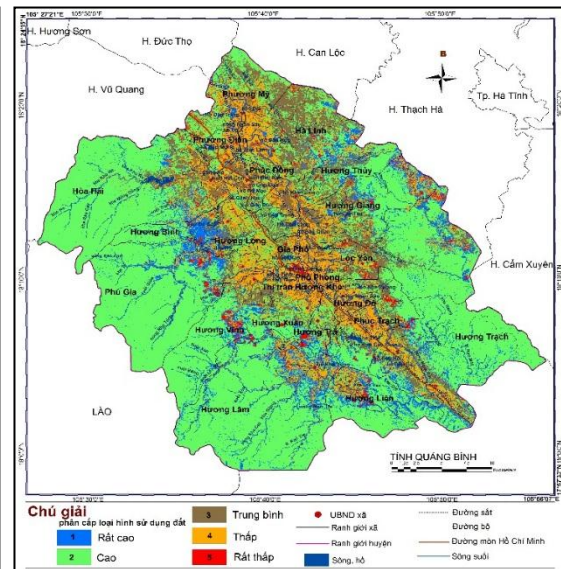
**Bảng 1.** Phân cấp cho bản đồ các loại đất

| Phân cấp | Thành phần cơ giới                    | Khả năng thấm nước của đất |
|----------|---------------------------------------|----------------------------|
| 1        | Thịt pha cát (Sand Loamy)             | Rất tốt                    |
| 2        | Thịt (Loam)                           | Tốt                        |
| 3        | Thịt pha sét và cát (Sandy Clay Loam) | Trung bình                 |
| 4        | Thịt pha sét (Clay Loam)              | Thấp                       |
| 5        | Sét (Clay)                            | Rất thấp                   |

**Hình 4.** Bản đồ phân cấp mật độ che phủ

Bản đồ loại đất huyện Hương Khê được xây dựng từ bản đồ đất tỉnh Hà Tĩnh tỉ lệ 1:100.000 và phân cấp dựa vào thành phần cơ giới của các loại đất có trong khu vực nghiên cứu.

Bản đồ thảm phủ thực vật xây dựng từ ảnh vệ tinh Landsat 8 từ website EarthExplorer của Cục khảo sát địa chất Hoa Kỳ (<http://earthexplorer.usgs.gov/>) trên cơ sở tính toán chỉ số NDVI và thực hiện phân cấp theo mức độ giảm dần của chỉ số NDVI. Bộ ảnh viễn

**Hình 5.** Bản đồ phân cấp loại hình sử dụng đất

thảm sử dụng là: LC81260472016130LGN00 và LC81260482016130LGN00 có độ phân giải không gian là 30 mét và đều được chụp ngày 09/05/2016.

Bản đồ loại hình sử dụng đất được thành lập từ bản đồ hiện trạng sử dụng đất huyện Hương Khê tỉ lệ 1:25.000 rồi phân cấp dựa trên khả năng giữ nước và bảo vệ đất của từng loại hình sử dụng đất khác nhau.

**Bảng 2.** Phân cấp cho bản đồ loại hình sử dụng đất

| Phân cấp | Khả năng giữ nước, bảo vệ đất | Loại hình sử dụng đất                            |
|----------|-------------------------------|--------------------------------------------------|
| 1        | Rất cao                       | Mặt nước, đất ngập nước                          |
| 2        | Cao                           | Đất rừng, đất trồng cây công nghiệp, cây lâu năm |
| 3        | Trung bình                    | Đất trồng lúa, các cây bụi, cỏ                   |
| 4        | Thấp                          | Vùng đất dân cư nông thôn, đất trồng hoa màu     |
| 5        | Rất thấp                      | Vùng đất dân cư đô thị, giao thông, đất trống    |

### Chồng lớp các bản đồ thành phần

Bốn bản đồ thành phần được định dạng raster có cùng độ phân giải (kích thước pixel) là 30 mét và thực hiện phép nhân để có bản đồ phân vùng nguy cơ lũ quét định dạng raster; sau đó, thực hiện vector hóa bản đồ để phục vụ cho việc phân tích địa lý.

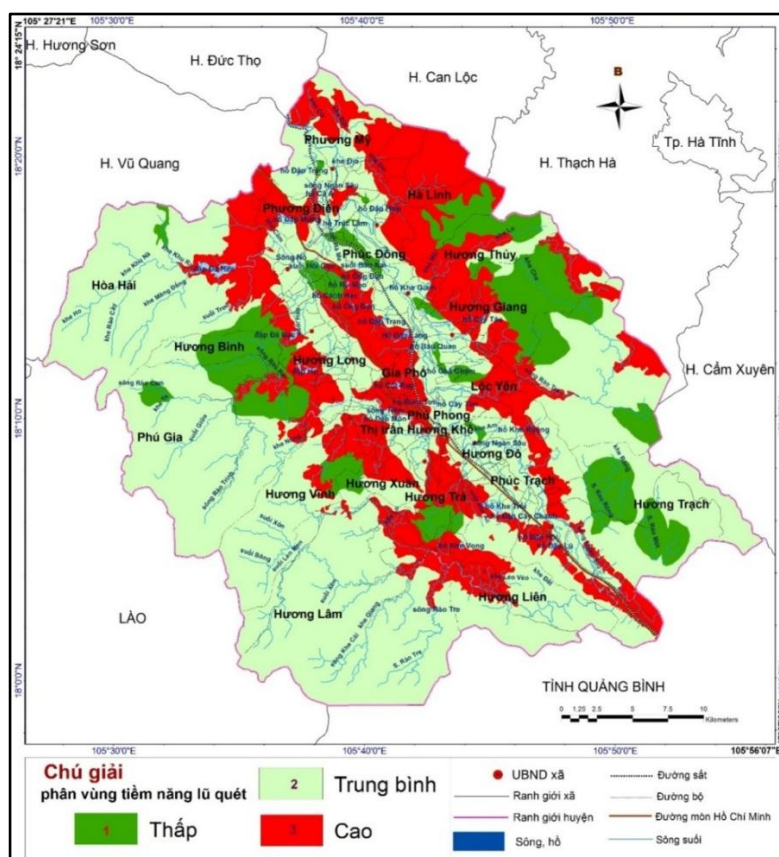
Mỗi bản đồ đều có 5 cấp phân loại nên khi thực hiện nhân 4 bản đồ thành phần, sẽ có sơ đồ ảnh kết quả có giá trị từ 0–625. Tuy nhiên, do các giá trị rất thấp (giá trị từ 1–4) và rất cao (có giá trị từ 256–625) ở khu vực nghiên cứu rất ít nên ảnh được phân loại thành 3 khoảng như sau: 1–16

(tối đa là  $2*2*2*2$ ) là vùng có nguy cơ lũ quét thấp; 16–81 (tối đa là  $3*3*3*3$ ) là vùng có nguy cơ lũ quét trung bình; 81–625 (tối đa là  $5*5*5*5$ ) là vùng có nguy cơ lũ quét cao

### KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

#### Bản đồ phân vùng nguy cơ lũ quét huyện Hương Khê, tỉnh Hà Tĩnh

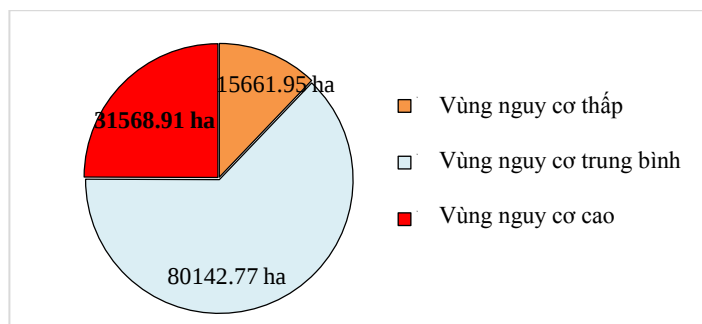
Bài báo đã sử dụng phần mềm ArcGIS 10.3 với module phân tích không gian (Spatial Analyst) và công cụ giải đoán ảnh vệ tinh để phân tích và xây dựng bản đồ nguy cơ lũ quét. Kết quả bản đồ nguy cơ lũ quét cho huyện Hương Khê được trình bày như Hình 6.



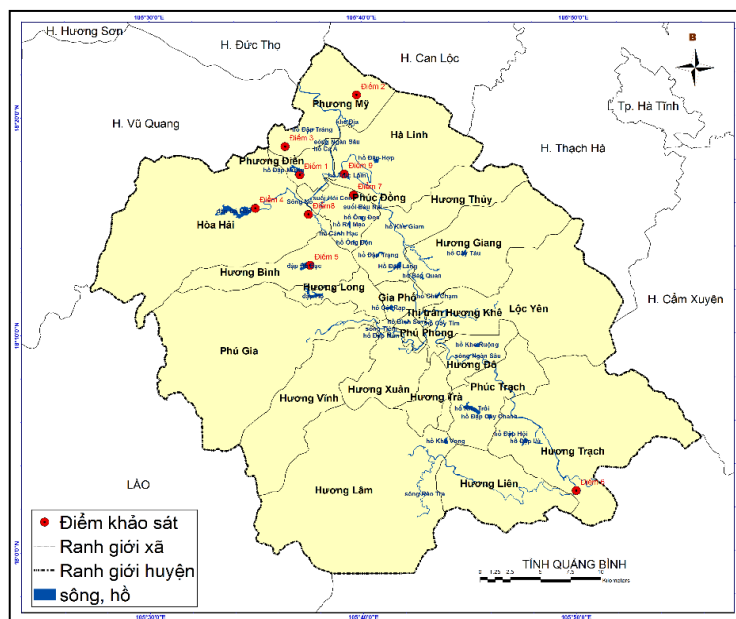
Hình 6. Bản đồ phân vùng nguy cơ lũ quét huyện Hương Khê, tỉnh Hà Tĩnh

Bản đồ phân vùng nguy cơ lũ quét được phân thành 3 cấp: thấp, trung bình và cao. Vùng có nguy cơ lũ quét cao chiếm gần 25% diện tích khu vực nghiên cứu, chủ yếu phân bố 1) thành hai dải

ở vùng chuyển tiếp giữa địa hình núi cao và địa hình thung lũng Tây Nam và Đông Bắc và 2) dải đồi, núi giữa hai thung lũng sông Nổ và sông Tiêm.



Hình 7. Biểu đồ thể hiện tỉ lệ diện tích các vùng nguy cơ lũ quét



Hình 8. Sơ đồ vị trí các điểm khảo sát

Vì vậy, khu vực huyện cần có những giải pháp và luôn chủ động phòng chống lũ quét nhằm giảm thiểu thiệt hại khi có lũ xảy ra. Xây dựng được bản đồ phân vùng nguy cơ lũ quét giúp cho công việc cảnh báo và là công cụ hỗ trợ rất hữu hiệu cho địa phương tham khảo trong công tác quản lý thiên tai.

#### Đánh giá độ tin cậy của kết quả nghiên cứu

Nghiên cứu đã thực hiện trên 9 điểm trong khu vực khảo sát và các điểm khảo sát phù hợp với kết quả nghiên cứu về độ dốc, thổ nhưỡng, thảm thực vật phủ và loại hình sử dụng đất. Tuy nhiên, bản đồ được xây dựng trên đây chỉ chính

xác tương đối vì việc chia cấp còn mang tính chất chủ quan, phạm vi mỗi cấp có sự biến động tương đối rộng, tài liệu thu thập và dữ liệu sử dụng để phân tích có độ chính xác chưa cao, đặc biệt là con người có khả năng làm thay đổi yếu tố thảm phủ thực vật, tức là con người có thể làm giảm thiểu hay tăng mức độ nguy cơ lũ quét.

#### KẾT LUẬN

Nghiên cứu đã xây dựng được bản đồ phân vùng nguy cơ lũ quét của huyện Hương Khê nhờ vào công nghệ Viễn thám và GIS. Bản đồ có độ tin cậy khá tốt với 3 cấp nguy cơ lũ quét: thấp, trung bình và cao. Bản đồ phân vùng nguy cơ lũ

quét có thể được sử dụng làm tài liệu tham khảo trong việc qui hoạch sử dụng đất, đặc biệt là vùng có nguy cơ lũ quét cao. Từ đó, giúp các nhà quản lý đề ra chiến lược thích ứng để giảm thiểu thiên tai, bảo vệ tính mạng và tài sản của người dân.

Những nghiên cứu tiếp theo với nguồn tài liệu đầu vào cho các bản đồ thành phần chi tiết sẽ là cơ sở để thành lập bản đồ phân vùng lũ quét với mức độ tin cậy cao hơn. Ngoài ra cần phải

thường xuyên cập nhập dữ liệu cho vùng nghiên cứu để nắm bắt thông tin phân vùng nguy cơ lũ quét một cách nhanh chóng, nhận ra những khu vực nhạy cảm nhất để chủ động phòng ngừa và có phương án phù hợp cho từng khu vực và từng thời điểm.

**Lời cảm ơn:** Các tác giả xin cảm ơn Trung tâm Địa chính và Công nghệ Thông tin tỉnh Hà Tĩnh đã cung cấp các dữ liệu dùng trong nghiên cứu này.

## Flash floods potential area mapping at Huong Khe district, Ha Tinh province

- **Nguyen Thi My Duyen**
- **Ha Quang Hai**

University of Science, VNU-HCM

### ABSTRACT

*Ha Tinh is one of the provinces most affected by natural hazards, especially flash floods. Sloping hilly terrain conditions, reduced covering density of forest and unfavorable weather conditions are potential hazards to flash floods. Flash floods potential area mapping at Huong Khe district, Ha Tinh province was carried out using Remote Sensing and GIS technologies. Factors causing flash floods was*

*identified and classified basing on their affecting level. Component maps of flash flood-causing factors were overlayed. Factors causing flash floods as noted by Greg Smith included: slope, soil type, forms of using land, covering density of forest. Potential areas of flash floods and the potential level of each part were identified. The resulted maps can be used for forecasting risk regions of flash floods at the district.*

**Key words:** flash floods, potential maps, remote sensing, geographic information systems, Huong Khe

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. N.V. Dan, B.T.L. Hoan, N.V. Liem, Bước đầu nghiên cứu hiện tượng tái diễn lũ quét ở Hà Tĩnh, *Tạp chí khoa học ĐHQG Hà Nội*, 5PT, 29–34 (2005).
- [2]. C.D. Dư, L.B. Huynh, B.V.Duc, Nghiên cứu nguyên nhân hình thành và các biện pháp phòng tránh Lũ ống, lũ quét, *Tạp chí Thủy lợi*, 311, 4 (1995).
- [3]. M.T. Huyen, Ứng dụng GIS và Viễn thám trong thành lập Bản đồ phân vùng tiềm năng lũ quét tại huyện Đạ Huoai, tỉnh Lâm Đồng, Khóa luận tốt nghiệp Trường Đại học Nông Lâm TP. Hồ Chí Minh, 81 (2011).
- [4]. H.T.K Loan, Ứng dụng hệ thống thông tin địa lý và viễn thám trong xây dựng bản đồ phân vùng nguy cơ lũ quét sông Túy Loan-Thành phố Đà Nẵng, Khóa luận tốt nghiệp, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQG-HCM, 93 (2005).
- [5]. G. Smith, *Development of a flash flood potential index using physiographic data sets within a geographic information system*, MS thesis, University of Utah, 55 (2010).