

## ỨNG DỤNG ẢNH ASTER DEM THÀNH LẬP MỘT SỐ BẢN ĐỒ ĐỊA MẠO TRẮC LƯỢNG HÌNH THÁI KHU VỰC MIỀN NÚI QUẢNG NAM

*Lê Ngọc Hành\**

### TÓM TẮT:

Bản đồ địa mạo có ý nghĩa rất lớn đối với việc nhận thức khoa học một lãnh thổ. Nó là dữ liệu đầu vào để nghiên cứu các hiện tượng như: trượt lở đất, lũ quét... Khu vực miền núi tỉnh Quảng Nam có địa hình phức tạp, độ dốc và độ cao lớn, mức độ chia cắt ngang và phân cắt sâu mạnh. Việc ứng dụng ảnh viễn thám ASTER DEM để xây dựng các bản đồ chuyên đề địa mạo mang lại hiệu quả cao, tiết kiệm thời gian và chi phí. Kết quả của đề tài đã xây dựng được một số bản đồ địa mạo trắc lượng hình thái như: Bản đồ DEM, bản đồ độ dốc, bản đồ hướng sườn, bản đồ phân cắt sâu. Đây là dữ liệu nền quan trọng để nghiên cứu các hiện tượng tự nhiên như lũ quét, xói mòn, trượt lở đất trong khu vực, xây dựng đường sá và các công trình thủy lợi.

Key word: ASTER DEM, bản đồ trắc lượng hình thái, miền núi Quảng Nam

### 1. Đặt vấn đề

Bản đồ địa mạo có ý nghĩa rất lớn đối với việc nhận thức khoa học một lãnh thổ. Nó đóng vai trò quan trọng trong việc nghiên cứu các vấn đề tự nhiên và phục vụ phát triển kinh tế xã hội. Nó là dữ liệu đầu vào để nghiên cứu các hiện tượng như: trượt lở đất, lũ quét. Ngoài ra, nó còn có ý nghĩa khoa học và thực tiễn lớn trong thăm dò khoáng sản, thiết kế, xây dựng đường sá và các công trình thủy lợi.

Khu vực miền núi tỉnh Quảng Nam có địa hình phức tạp, độ dốc và độ cao lớn, mức độ chia cắt ngang và phân cắt sâu mạnh. Đây là một trong những nguyên nhân chính hình thành nên các tai biến thiên nhiên ở khu vực này như: trượt lở đất, xói mòn đất, lũ ống, lũ quét...tai biến thiên nhiên ở đây đang có xu hướng ngày một gia tăng cả về quy mô và tần suất xuất hiện, để lại những hậu quả nặng nề cho cuộc sống của người dân. Do đó, việc thành lập các bản đồ chuyên đề địa mạo ở khu vực này là rất cần thiết. Đây là các tài liệu bản đồ quan trọng phục vụ cho việc nghiên cứu các vấn đề tự nhiên trên. Tuy nhiên, do địa hình hiểm trở, đi lại khó khăn...nên việc thành lập các bản đồ chuyên đề địa mạo ở khu vực này bằng các phương pháp truyền thống còn gặp rất nhiều khó khăn. Do vậy, việc ứng dụng các thành tựu của công nghệ viễn thám và GIS trong việc thành lập các bản đồ địa mạo là việc làm cần thiết và đem lại hiệu quả cao.

Ảnh ASTER DEM được xây dựng dựa trên ảnh ASTER có độ phân giải 1.5 arc-second, sấp xỉ từ 30m. Với độ phân giải này, chúng ta có thể ứng dụng để thành lập các bản đồ địa mạo có tỷ lệ trung bình. Từ ảnh ASTER DEM này, chúng ta có thể thành lập các bản đồ địa mạo trắc lượng hình thái quan trọng như: Bản đồ DEM, bản đồ độ dốc, bản đồ hướng sườn, bản đồ phân cắt sâu. Từ những vấn đề trên, chúng tôi chọn đề tài “*Ứng dụng ảnh ASTER DEM thành lập một số bản đồ địa mạo trắc lượng hình thái khu vực miền núi tỉnh Quảng Nam*”.

## 2. Phương pháp nghiên cứu

### 2.1. Khái quát về khu vực nghiên cứu:

Khu vực nghiên cứu là các huyện thuộc vùng núi và trung du của tỉnh Quảng Nam, bao gồm: Đại Lộc, Nam Giang, Đông Giang, Tây Giang, Nông Sơn, Phước Sơn, Tiên Phước, Hiệp Đức, Bắc Trà My và Nam Trà My. Tổng diện tích của khu vực này là 8417.10248 km<sup>2</sup>.

### 2.2. Dữ liệu nghiên cứu

- Dữ liệu ảnh ASTER DEM (mô hình số độ cao) có độ phân giải 1.5 arc second sấp xỉ từ 30m được xây dựng trên nền ảnh viễn thám ASTER. Khu vực miền núi Quảng Nam nằm trên 4 cảnh ảnh có số hiệu là: *ASTGTM2\_N16E107\_dem.tif*, *ASTGTM2\_N14E108\_dem.tif*, *ASTGTM2\_N15E107\_dem.tif*, *ASTGTM2\_N15E108\_dem.tif*.

- Các số liệu thu thập ở các cơ quan

- Các phần mềm được dùng:

+ **Phần mềm ENVI 4.8:** Sử dụng trong quá trình tiền xử lý dữ liệu ASTER DEM như nắn chỉnh ảnh và lọc ảnh

+ **Phần mềm Global Mapper 12.0:** Sử dụng để chuyển dữ liệu ASTER DEM từ định dạng GeoTIFF sang định dạng DEM, tạo mặt cắt địa hình.

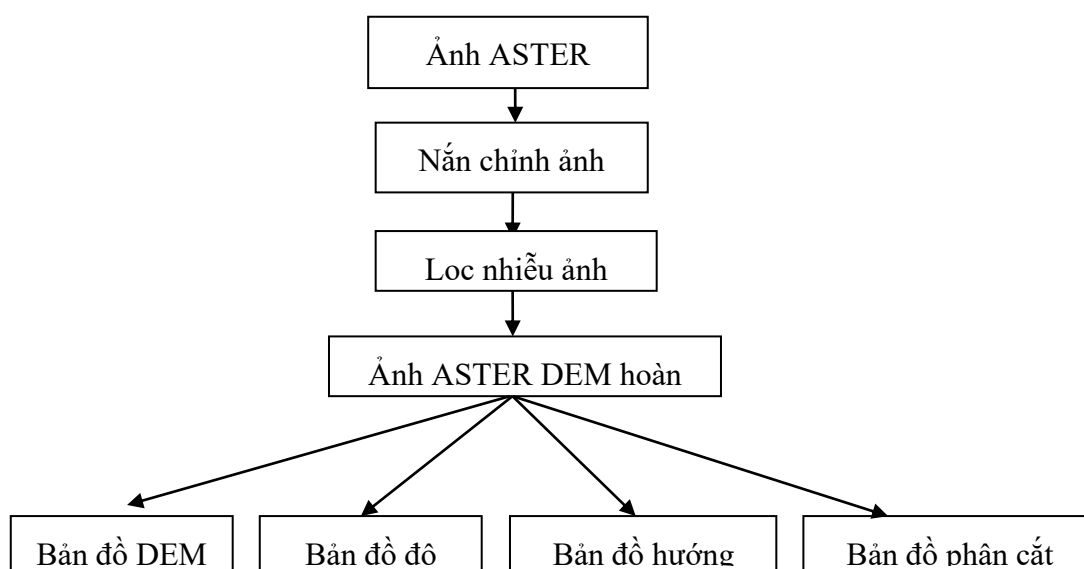
+ **Phần mềm ArcGIS 10.0:** Sử dụng để hiển thị bản đồ DEM, tạo bản đồ độ dốc, bản đồ hướng sườn.

+ **Phần mềm Mapinfo 11.0:** Dùng để tạo bản đồ phân cắt sâu của khu vực, biên tập và trình bày các bản đồ kết quả.

+ **Phần mềm Microsoft Excel:** sử dụng để thống kê các chỉ số hình thái, các chỉ số địa hình của khu vực.

### 2.3. Phương pháp nghiên cứu

Việc thành lập các bản đồ chuyên đề địa mạo được thực hiện theo quy trình sau:



Trong quá trình thực hiện đề tài, chúng tôi đã sử dụng một số kỹ thuật như: Quá trình nắn chỉnh ảnh, lọc ảnh, tái phân loại ảnh, tính toán dữ liệu trên raster, thống kê dữ liệu raster...

Ảnh ASTER DEM được nắn chỉnh từ hệ quy chiếu Latitude/Longitude sang hệ quy chiếu VN2000. Sau đó tiến hành lọc nhiễu ảnh trong Envi, chuyển đổi định dạng của dữ liệu trong Global mapper rồi sau đó thành lập các bản đồ chuyên đề địa mạo về trắc lượng hình thái.

### **3. Nội dung nghiên cứu**

#### **3.1. Thành lập mô hình số độ cao DEM**

Bản đồ DEM được thành lập dựa trên số liệu độ cao của các pixel ảnh. Ảnh ASTER DEM của khu vực nghiên cứu có đuôi *\*Tiff*. Chúng tôi sử dụng phần mềm Global mapper 12.0 để chuyển định dạng GeoTIFF sang định dạng DEM. Dựa vào các thuật toán phân loại trong ArcGIS, chúng ta có thể hiển thị bản đồ DEM của khu vực nghiên cứu. Bản đồ DEM là nền cho việc thành lập nhiều loại bản đồ khác.

#### **3.2. Thành lập bản đồ độ dốc**

Bản đồ độ dốc là nền tảng cho việc thành lập các bản đồ khác như bản đồ thổ nhưỡng, bản đồ cảnh quan. Ngoài ra, các thông tin thu được trên bản đồ độ dốc như cấp độ dốc, diện tích, phân bố... sẽ giúp chúng ta giải quyết các bài toán phân tích không gian xác định khu vực nguy cơ trượt lở, những vùng có khả năng xảy ra lũ quét...

Giá trị của độ dốc sẽ được tính toán dựa vào số liệu độ cao của các pixel ảnh ASTER DEM. Sử dụng bài toán phân tích không gian (*Raster surface*) để nội suy bản đồ độ dốc.

#### **3.3. Bản đồ hướng sườn**

Từ dữ liệu DEM, chúng tôi sử dụng công cụ tạo bản đồ hướng sườn trong 3D Analyst của ArcGIS. Kết quả sẽ tạo ra bản đồ hướng sườn cho khu vực.

#### **3.4. Bản đồ phân cắt sâu**

Bản đồ phân cắt sâu biểu diễn chênh lệch độ cao địa hình trong  $1\text{km}^2$ .

$$I = Z_{\max} - Z_{\min}$$

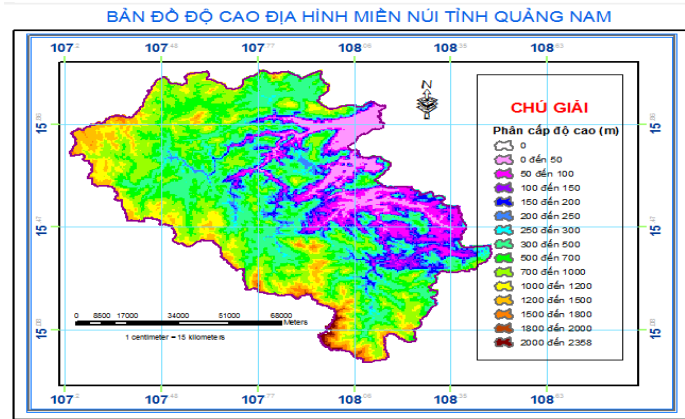
Trong đó: I là giá trị phân cắt sâu (Đơn vị: m);  $Z_{\max}$  là trị số lớn nhất của độ cao (Đơn vị: m);  $Z_{\min}$  là trị số nhỏ nhất của độ cao (Đơn vị: m).

Phân cắt sâu phản ánh mức độ chia cắt địa hình theo chiều thẳng đứng. Phân cắt sâu lớn thường dẫn đến sự phát triển của các hệ thống khe rãnh xâm thực và các sườn trượt đất, đổ lở.

### **4. Kết quả thảo luận**

#### 4.1. Bản đồ mô hình số độ cao DEM

Biểu diễn dữ liệu ASTER DEM dựa vào thuật toán phân loại trong phần mềm ArcGIS 10.0, kết quả như sau:

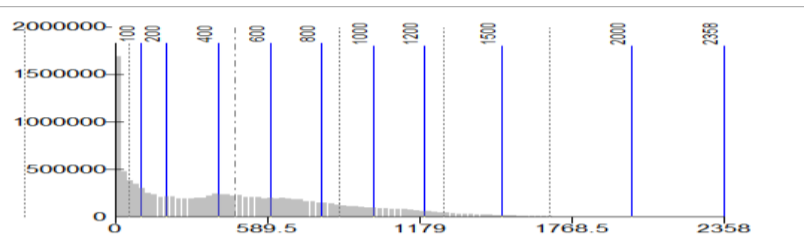


Hình 1: Bản đồ độ cao địa hình miền núi tỉnh Quảng Nam

Trong nghiên cứu này, chúng tôi phân loại độ cao thành 15 cấp. Thực hiện kỹ thuật thống kê raster trên lớp dữ liệu độ cao địa hình của khu vực, ta có kết quả như sau:

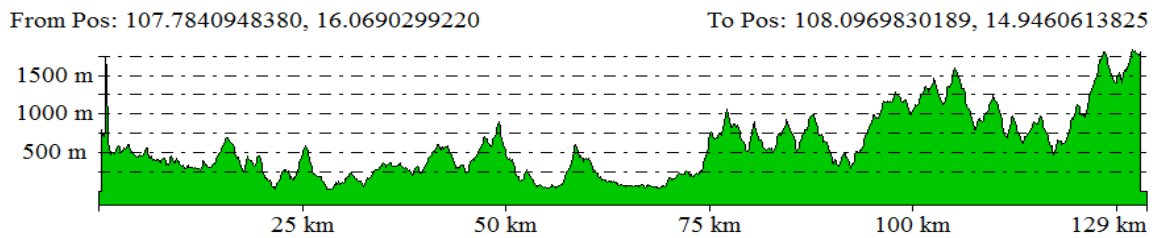
Bảng 1: Đặc điểm độ cao địa hình miền núi Quảng Nam

Giá trị độ cao nhỏ nhất (m)	Giá trị độ cao lớn nhất (m)	Giá trị độ cao trung bình (m)	Độ lệch chuẩn
0	2358	462.408	405.989

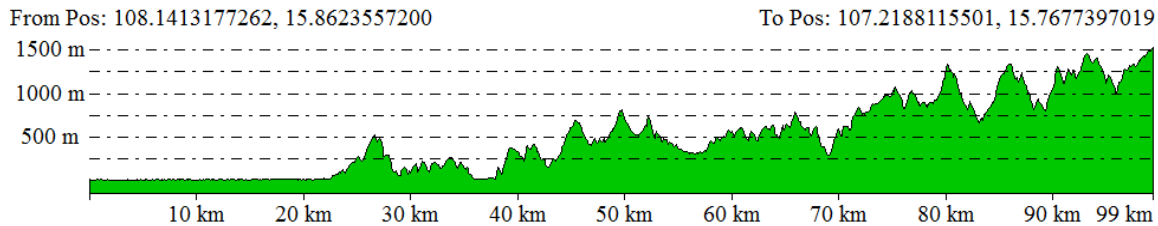


Hình 2: Đồ thị biểu hiện tần suất độ cao của khu vực

Dựa vào bảng 1 và hình 1 ta thấy độ cao địa hình của khu vực miền núi tập trung ở khoảng từ 0m đến 100m và 400m đến 800m, độ cao trên 1200m chiếm tỷ lệ thấp. Những khu vực có độ cao thấp chính là các sông suối và các thung lũng. Tuy nhiên, địa hình ở khu vực miền núi Quảng Nam có độ biến thiên lớn, điều này được thể hiện qua mặt cắt Bắc Nam và mặt cắt Đông Tây của khu vực.



Hình 3: Mặt cắt Bắc Nam của miền núi Quảng Nam

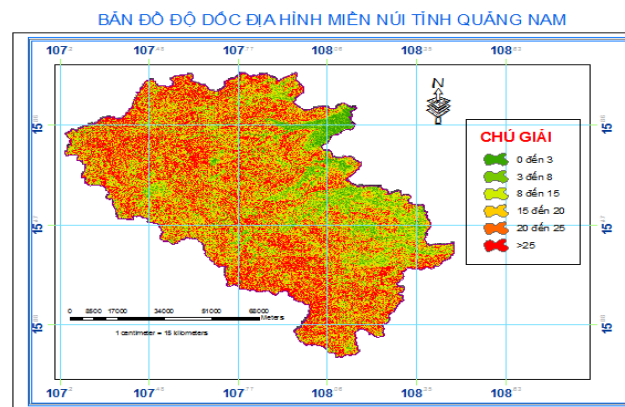


Hình 4: Mặt cắt Đông Tây của miền núi Quảng Nam

Dựa vào mặt cắt Bắc Nam và Đông Tây của miền núi Quảng Nam, ta nhận thấy độ cao địa hình của khu vực tập trung ở phần phía Tây, Tây Nam, và phía Nam của Tỉnh.

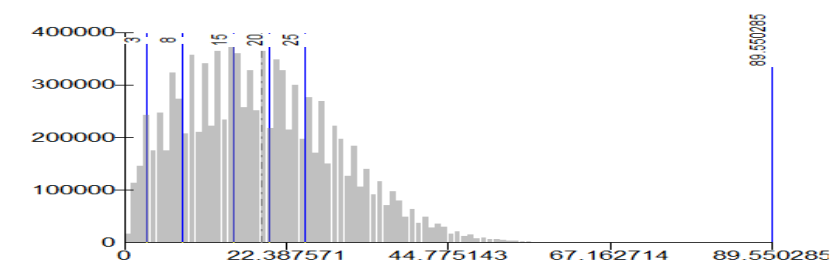
#### 4.2. Bản đồ độ dốc khu vực nghiên cứu

Dựa trên giá trị độ cao của ảnh ASTER DEM, dùng thuật toán nội suy trong công cụ 3D Analyst của ArcGIS, ta có bản đồ độ dốc của khu vực nghiên cứu.



Hình 5: Bản đồ độ dốc địa hình miền núi tỉnh Quảng Nam

Các cấp độ dốc được chia theo quy định của Bộ Nông Nghiệp và Phát triển Nông thôn, bao gồm các cấp: cấp I:  $< 3^0$ , cấp II:  $3-8^0$ , cấp III:  $8-15^0$ , cấp IV:  $8-20^0$ , cấp V:  $20-25^0$ , cấp VI:  $>25^0$ .



Hình 6: Đồ thị thể hiện độ dốc miền núi Quảng Nam

Dùng thuật toán *calculator Area* để thống kê diện tích của mỗi cấp độ dốc, kết quả như sau:

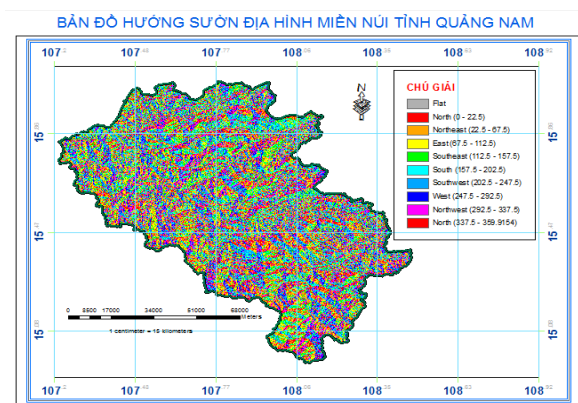
Bảng 2: Thống kê diện tích và tỷ lệ các cấp độ dốc

Cấp độ dốc	Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)
< 3 <sup>0</sup>	94276,1	11,2
3-8 <sup>0</sup>	199495,0	19,7
8-15 <sup>0</sup>	178451,2	21,2
15-20 <sup>0</sup>	145622,9	17,3
20-25 <sup>0</sup>	119528,6	14,2
>25 <sup>0</sup>	104377,1	16,4
Tổng	841750,9	100

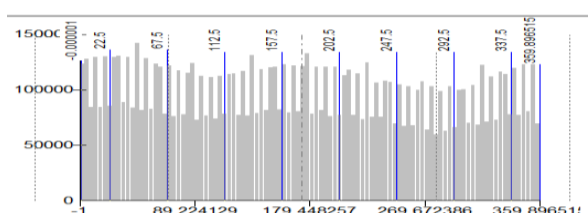
Qua hình và biểu đồ ta thấy độ dốc ở đây lớn, tập trung vào khoảng từ 8<sup>0</sup> đến 23<sup>0</sup>, độ dốc trung bình của khu vực là 18,85<sup>0</sup>. Các khu vực có độ dốc cao tập trung ở các khu vực chuyển tiếp giữa vùng đồng bằng ven chân núi với khu vực núi lân cận và vùng chuyển tiếp giữa cao nguyên và núi cao. Do vậy, những khu vực này dễ xảy ra các hiện tượng tai biến thiên nhiên.

#### 4.3. Bản đồ hướng sườn trong khu vực

Dùng chức năng tạo hướng sườn và tiến hành thống kê hướng sườn dựa vào dữ liệu ảnh ASTER DEM, ta được bản đồ hướng sườn của khu vực miền núi Quảng Nam.



Hình 7: Bản đồ hướng sườn địa hình miền núi tỉnh Quảng Nam

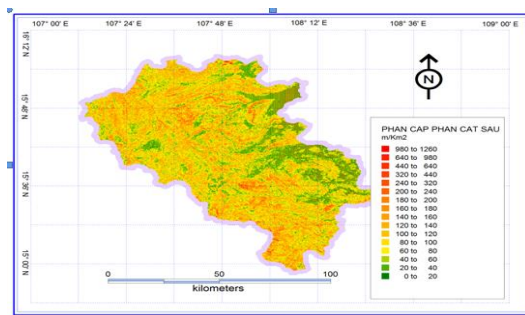


Hình 8: Đồ thị thể hiện hướng sườn miền núi Quảng Nam

Dựa vào bảng và hình ta thấy hướng sườn miền núi Quảng Nam phân bố khá đều, ít có sự chênh lệch giữa các hướng và giữa các khu vực.

**4.4. Bản đồ phân cắt sâu**

Bản đồ phân cắt sâu địa hình biểu thị mức độ chia cắt của một khu vực nào đấy. Nếu giá trị còn lớn thì mức độ phân cắt càng mạnh. Bản đồ này được thành lập bao gồm nhiều công đoạn, thao tác trên cả dữ liệu raster và dữ liệu vector, thực hiện trên nhiều phần mềm khác nhau. Kết quả thu nhận được bản đồ độ dốc của khu vực nghiên cứu.



Hình 9: Bản đồ phân cắt sâu miền núi tỉnh Quảng Nam

Bảng 3: Đặc điểm phân cắt sâu miền núi Quảng Nam

Giá trị phân cắt sâu nhỏ nhất(m)	Giá trị phân cắt sâu lớn nhất (m)	Giá trị phân cắt sâu trung bình (m)	Độ lệch chuẩn
0	1260	85,7351	72,2317

Bảng 4: Thống kê diện tích và tỷ lệ các mức độ phân cắt sâu

Độ phân cắt sâu (m/Km <sup>2</sup> )	Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)	Độ phân cắt sâu (m/Km <sup>2</sup> )	Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)
0 – 20	13909.432	<b>1.647743</b>	160 - 180	29349.196	<b>3.476772</b>
20 - 40	87971.7	<b>10.42133</b>	180 - 200	14742.18	<b>1.746392</b>
40 - 60	117549.818	<b>13.92522</b>	200 - 240	10661.638	<b>1.263002</b>
60 - 80	147358.04	<b>17.45637</b>	240 - 320	3422.072	<b>0.405386</b>
80 - 100	148571.988	<b>17.60017</b>	320 - 440	3708.564	<b>0.439325</b>
100 - 120	122919.483	<b>14.56132</b>	440 - 640	1714.242	<b>0.203073</b>
120 - 140	86905.474	<b>10.29502</b>	640 - 980	1857.187	<b>0.220007</b>
140 - 160	52607.713	<b>6.232029</b>	980 - 1260	901.976	<b>0.10685</b>

Dựa vào bản đồ phân cắt sâu và bảng thống kê ta thấy độ phân cắt sâu chủ yếu tập trung trong khoảng từ 40 đến 140m. Giá trị phân cắt sâu lớn chủ yếu tập trung ở những vùng chuyển tiếp giữa những đồng bằng ven sông suối và khu vực lân cận, giữa cao nguyên và núi. Độ phân cắt sâu phù hợp với giá trị độ dốc. Đây là điều hết sức lưu ý, vì các tai biến thiên nhiên như trượt lở đất, lũ quét thường xảy ra ở các khu vực này.

**5. Kết luận:** Qua việc xây dựng các bản đồ chuyên đề địa mạo khu vực miền núi tỉnh Quảng Nam từ dữ liệu ảnh vệ tinh ASTER DEM, chúng tôi có thể rút ra một số kết luận sau:

- Việc ứng dụng ảnh viễn thám ASTER DEM để xây dựng các bản đồ chuyên đề địa mạo mang lại hiệu quả cao, tiết kiệm thời gian và chi phí. Đây là phương pháp thành lập bản đồ hiện đại, cung cấp một lượng thông tin lớn. Xây dựng các bản đồ dưới sự trợ giúp của các phần mềm chuyên ngành, đặc biệt là ArcGIS cho hiệu quả, độ chính xác cao, quy trình thành lập đơn giản.

- Từ việc thành lập các bản đồ đơn tính về địa mạo, đây là dữ liệu nền quan trọng để nghiên cứu các hiện tượng tự nhiên như lũ quét, xói mòn, trượt lở đất trong khu vực, xây dựng đường sá và các công trình thủy lợi. Kết quả nghiên cứu cho thấy mức độ phân cắt sâu và độ dốc địa hình khu vực miền núi Quảng Nam lớn. Đó là một trong những nguyên nhân quan trọng gây ra các tai biến thiên nhiên. Vì vậy, cần thiết phải có các dự án nghiên cứu các tai biến trên để phòng tránh, giảm thiểu tác động đến đời sống kinh tế xã hội của đồng bào miền núi tỉnh Quảng Nam.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] ASTER User's Guide part III 3D Ortho Production (L3A01) Version 1.0 of Earth Remote Sensing Data Analysis Center – ERSDAC, 2002.
- [2] ASTER User handbook advanced Spaceborne Thermal Emission & Reflection Radiometer.



- [3] Lê Văn Trung, *Viễn thám*, NXB ĐHQG TP Hồ Chí Minh, 2005.  
[4] Ormsby, Napoleon, Burke, Groessl, Bowden, *Getting to know ArcGIS desktop*, 2004

**APPLICATION OF ASTER DEM IMAGE TO ESTABLISHING  
GEOMORPHOLOGICAL MAPS OF MOUNTAINOUS AREAS IN QUANG  
NAM PROVINCE**

*Le Ngoc Hanh*

*The University of Danang – University of Science and Education*

**ABSTRACT:**

Geomorphological maps have great significance for the scientific realization of a territory. It is the input data to study phenomena such as landslides and flash floods. Mountainous areas in Quang Nam province have the complex terrain: high slopes and altitudes, the intense level of cross-sectional and deep cleavage strength. The application of remote sensing images ASTER DEM to the construction of thematic maps of geomorphology brings high efficiency, save time and cost... As a result, we have built the thematic maps of monitoring forms of geomorphology which are: DEM maps, slope maps, slope maps, and deep cleavage maps. This is an important data base to study natural disasters in the mountainous areas in Quang Nam province such as flooding, erosion, landslides in the area, road construction and irrigation works.

Key word: ASTER DEM, geomorphological map of the form monitoring, Mountainous areas in Quang Nam province.

\*CN. Lê Ngọc Hành, Email: [hanhdiali31@gmail.com](mailto:hanhdiali31@gmail.com), Trường ĐHSP, ĐHQĐN