

# ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ GIS THÀNH LẬP BẢN ĐỒ THOÁI HÓA ĐẤT TIỀM NĂNG VÙNG TÂY NGUYÊN

TS. LƯU THẾ ANH, ThS. NGUYỄN NGỌC THÀNH, KS. HOÀNG QUỐC NAM

Viện Địa lý - Viện Hàn Lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam

## **Tóm tắt:**

Bản đồ thoái hóa đất tiềm năng là một dạng bản đồ chuyên đề trong hệ thống bản đồ địa lý. Bản đồ thoái hóa đất tiềm năng có ý nghĩa và vai trò quan trọng trong việc quản lý và định hướng sử dụng hợp lý tài nguyên đất. Bài báo này trình bày tóm tắt các bước trong quy trình ứng dụng công nghệ GIS thành lập bản đồ thoái hóa đất tiềm năng vùng Tây Nguyên tỷ lệ 1:250.000 trên quan điểm địa lý tổng hợp. Trên bản đồ thành quả thể hiện quy mô phân bố của 4 cấp thoái hóa đất tiềm năng khác nhau, trong đó cấp tiềm năng thoái hóa nhẹ (TN1) có 1.528.933,0 ha (chiếm 28% tổng diện tích tự nhiên toàn vùng); cấp tiềm năng thoái hóa trung bình (TN2) có 2.059.142,8 ha (chiếm 37,7%); cấp tiềm năng thoái hóa mạnh (TN3) có 1.159.188,9 ha (chiếm 21,2%) và cấp tiềm năng thoái hóa rất mạnh (TN4) có 716.707,4 ha (chiếm 13,1%). Kết quả nghiên cứu đã cung cấp những thông tin cơ bản về tiềm năng thoái hóa đất, phục vụ cho công tác lập quy hoạch sử dụng đất và đề xuất các giải pháp sử dụng đất hợp lý vùng Tây Nguyên.

## **1. Mở đầu**

Thoái hóa đất là vấn đề môi trường cấp bách mà nhiều quốc gia đang phải đối mặt hiện nay. Thuật ngữ “*thoái hóa đất*” sử dụng để nói đến sự suy giảm độ phì đất, biểu hiện ở đặc tính xấu như: cấu trúc bị phá vỡ, suy giảm chất dinh dưỡng dẫn đến mất một phần hoặc mất hoàn toàn khả năng sản xuất của đất, làm giảm năng suất cây trồng và ảnh hưởng nghiêm trọng đến môi trường sinh thái [6, 8]. Thoái hóa đất là nguyên nhân chính dẫn đến hoang mạc hóa ở các vùng khô hạn, bán khô hạn và vùng ẩm nửa khô hạn do các nguyên nhân khác nhau, trong đó có biến đổi khí hậu và các hoạt động của con người gây ra [11]. Hàng năm, trên thế giới có khoảng 11 - 13 triệu héc-ta rừng bị chặt phá, dẫn đến hàng chục triệu héc-ta đất bị thoái hóa, tác động đến cuộc sống của khoảng 250 triệu người [12]. Trong bối cảnh biến đổi khí hậu diễn biến phức tạp, các quá trình thoái hóa đất ngày

càng lan rộng trên phạm vi toàn cầu. Khoảng 30% diện tích bề mặt Trái đất là hoang mạc hoặc đang diễn ra quá trình hoang mạc hóa, trong đó khoảng 1.964 triệu héc-ta đất bị thoái hóa do nhân tác ở các mức độ từ nhẹ đến rất nặng [9]. Trước tình hình đó, UNEP đã kêu gọi cần nghiên cứu ngăn ngừa thoái hóa đất và hoang mạc hóa ở mỗi quốc gia và toàn cầu. Sự thành công trong ứng phó với thoái hóa đất đòi hỏi phải hiểu rõ những nguyên nhân, tác động và mức độ thoái hóa đất trong mối liên hệ với các yếu tố khí hậu, thổ nhưỡng, nước, thực vật và hoạt động kinh tế - xã hội [10]. Trên thế giới đã xây dựng bản đồ thoái hóa đất ở các tỷ lệ khác nhau: quy mô toàn cầu tỷ lệ 1/10.000.000 [8]; vùng Nam Phi và Trung Cận Đông, Nam và Đông Nam Á tỷ lệ 1:5.000.000 [5, 9]; vùng Mỹ La Tinh tỷ lệ 1:1.000.000 [8]; vùng Trung và Đông Âu tỷ lệ 1:2.500.000 [6] và tỷ lệ lớn hơn cho cấp quốc gia [11]. Các nghiên cứu đã thống nhất

phân mức độ thoái hóa làm 4 cấp: nhẹ, trung bình, mạnh, rất mạnh.

Ở nước ta, thoái hoá đất là xu thế chung ở các vùng sinh thái. Các quá trình xói mòn, rửa trôi, trượt lở đất, xâm nhập mặn, cát bay, cát chảy, khô hạn và hoang mạc hóa đang diễn ra phổ biến với tốc độ nhanh [1]. Từ thực tế nghiên cứu tổng hợp đất bazan thoái hoá ở Tây Nguyên giai đoạn 1984 - 1987 [3] và giai đoạn 2004 - 2005 [4] cho thấy, vùng Tây Nguyên đã và đang xảy ra các quá trình thoái hóa đất mạnh mẽ do các quá trình tự nhiên và nhân tác đan xen nhau, một số dạng hoang mạc hóa đã xuất hiện cục bộ, ảnh hưởng nghiêm trọng đến độ phì đất, năng suất cây trồng, môi trường sinh thái và đe dọa sản xuất nông nghiệp. Mặt khác, tình hình hạn hán kéo dài vào mùa khô, lũ lụt vào mùa mưa đã làm gia tăng các quá trình thoái hóa đất. Chính phủ đã chỉ rõ, Tây Nguyên là một trong bốn vùng ưu tiên chống sa mạc hoá cấp bách [2]. Để quản lý và sử dụng tài nguyên đất vùng Tây Nguyên hiệu quả, việc nghiên cứu xây dựng bản đồ thoái hóa đất tiềm năng là yêu cầu cần thiết về khoa học và có ý nghĩa thực tiễn hiện nay.

## **2. Dữ liệu sử dụng và phương pháp nghiên cứu**

### *2.1. Dữ liệu sử dụng*

- Lượng mưa và lượng bốc hơi của 16 Trạm đo (Pleiku, Đăk Tô, An Khê, Kon Tum, Ayunpa, Ea Kmat, Buôn Mê Thuộc, Buôn Hồ, M'Đrăk, Đăk Nông, Đà Lạt, Liên Khương, Bảo Lộc, Lắc, Yaly, Đăk Mil) do Trung tâm Khí tượng Thủy văn Quốc gia cung cấp.

- Bản đồ địa hình Tây Nguyên tỷ lệ 1:250.000 thu thập tại Trung tâm Thông tin dữ liệu đo đạc và bản đồ (Cục Đo đạc và Bản đồ - Bộ TN&MT). Bản đồ địa chất khoáng sản tỷ lệ 1:200.000 gồm các mảnh Bà Nà, Đăk Tô, Quảng Ngãi, Kon Tum, Măng Đen - Bồng Sơn, Pleiku, An Khê, Bản

Đôn, Buôn Ma Thuột, Bu Prang, Bền Khê, B'Lao, Đà Lạt - Cam Ranh và Phan Thiết do Cục Địa chất và Khoáng sản lập năm 1996. Bản đồ vô phong hóa Tây Nguyên là kết quả của Chương trình Tây Nguyên II (1984 - 1988).

- Bản đồ đất Tây Nguyên tỷ lệ 1:250.000 do Viện Quy hoạch và Thiết kế Nông nghiệp thành lập năm 1998. Bản đồ địa mạo tỷ lệ 1:250.000 và kết quả phân tích các mẫu đất do Đề tài TN3/T01 (Chương trình Tây Nguyên 3) thực hiện năm 2013.

### *2.2. Phương pháp nghiên cứu*

- Khảo sát thực địa: Tổ chức các chuyến khảo sát qua các mặt cắt địa hình để ghi nhận các dạng thoái hóa đất ngoài thực địa và đào phẫu diện đất đại diện cho các loại đất chính ở Tây Nguyên. Lấy mẫu đất phục vụ phân tích các tính chất hóa lý đất.

- Thành lập bản đồ xói mòn tiềm năng: Sử dụng phương trình mất đất phổ dụng của Wischmeier và Smith (1958, 1978). Công thức như sau:

$$A = R * K * L * S * C * P \quad (1)$$

Trong đó, A là lượng đất mất trung bình do xói mòn (tấn/ha/năm); R là chỉ số xói mòn của mưa; L là chỉ số chiều dài sườn dốc; S là chỉ số độ dốc; K là chỉ số kháng xói của đất; C là chỉ số lớp phủ thực vật; P là chỉ số bảo vệ đất của các biện pháp chống xói mòn.

- Thành lập bản đồ thoái hóa đất tiềm năng: Tiềm năng thoái hóa đất được chia ra 4 cấp: Tiềm năng thoái hóa nhẹ (TN1); trung bình (TN2); mạnh (TN3) và rất mạnh (TN4). Sử dụng thuật toán trung bình cộng trong phần mềm ArcGIS tính toán với công thức như sau:

$$TN = \text{ROUND} (\ln Ras1 + \ln Ras2 + \ln Ras3 + \dots + \ln Rasn) / n \quad (2)$$

Trong đó, TN là cấp thoái hóa đất tiềm năng; lnRas1, lnRas2, lnRas3 và lnRasn là

các chỉ tiêu đầu vào ở dạng dữ liệu raster. Hệ thống 4 tiêu chí gồm 9 chỉ tiêu được lựa chọn ở Bảng 1. (Xem bảng 1, hình 1)

### 3. Kết quả và thảo luận

3.1. Phân cấp các chỉ tiêu cho xây dựng bản đồ thoái hóa đất tiềm năng vùng Tây Nguyên

- **Chỉ tiêu đá mẹ:** Thành phần và tính chất hóa học của đá mẹ quyết định tính chất của đất phát sinh. Tây Nguyên có nền địa chất phức tạp, gồm các loại đá macma phun trào và xâm nhập, đá biến chất, trầm tích bờ rời và dốc tụ. Vùng có đá bazan tuổi Pliocen - Pleistocen sớm thường xuất hiện tầng bôxít và laterit dày, tạo ra mặt chắn địa hóa ngăn cách mối liên hệ giữa đá mẹ và các tầng đất. Phân chia chỉ tiêu đá mẹ cho đánh giá thoái hóa đất tiềm năng như sau: (Xem bảng 2)

- **Chỉ tiêu vỏ phong hóa:** Vỏ phong hóa có

mối quan hệ mật thiết với thành phần khoáng vật của đá gốc, mỗi kiểu vỏ phong hóa ảnh hưởng khác nhau đến các quá trình thoái hóa đất. Vỏ phong hóa được phân loại cho đánh giá thoái hóa đất tiềm năng như sau: (Xem bảng 3)

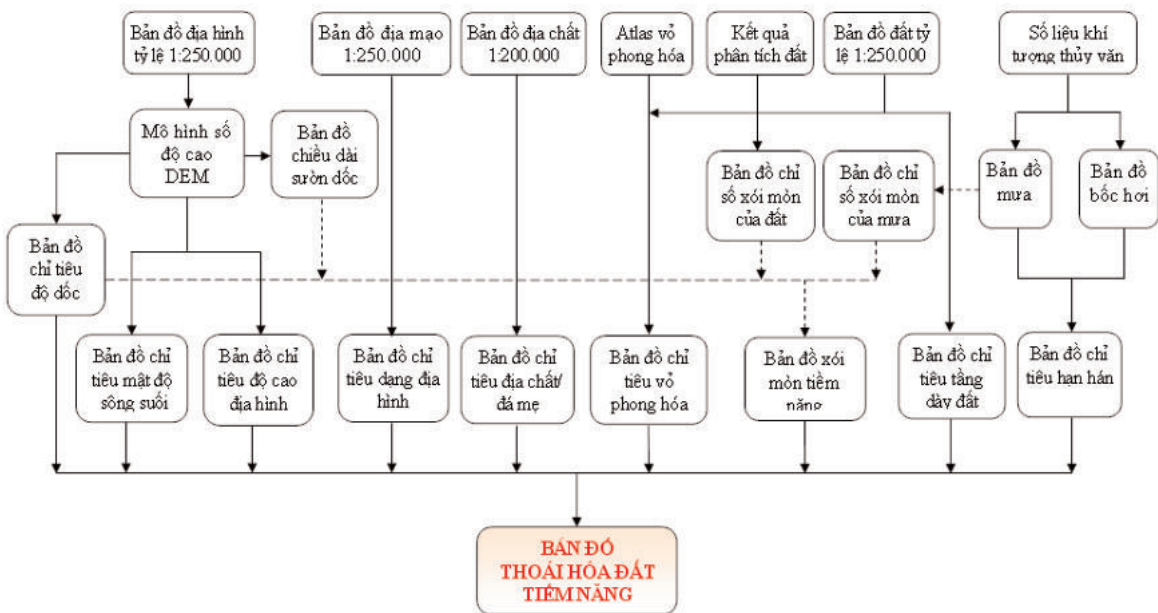
- **Chỉ tiêu độ dày tầng đất:** Độ dày tầng đất có ý nghĩa đặc biệt quan trọng cho sản xuất nông nghiệp. Chỉ tiêu độ dày tầng đất của phẫu diện dùng đánh giá mức độ xói mòn và đánh giá tiềm năng đất đai, điều kiện lập địa. Nơi có tầng đất mỏng, xuất hiện đá lộ đầu phản ánh quá trình xói mòn xảy ra mạnh. (Xem bảng 4)

- **Chỉ tiêu dạng địa hình:** Mỗi dạng địa hình phát sinh là các yếu tố tiền đề có vai trò quan trọng và ảnh hưởng đến các quá trình thoái hóa đất. Vì vậy, được phân loại để thành lập bản đồ thoái hóa đất tiềm năng vùng Tây Nguyên như sau: (Xem bảng 5)

**Bảng 1: Các tiêu chí và chỉ tiêu xây dựng bản đồ thoái hóa đất tiềm năng**

STT	Tiêu chí	Chỉ tiêu	Phương pháp xác định và tính toán
	Đá mẹ, vỏ phong hóa và thổ nhưỡng	1. Loại đá mẹ	Triết tách và phân cấp từ bản đồ địa chất
		2. Vỏ phong hóa	Triết tách và phân cấp từ bản đồ vỏ phong hóa
		3. Độ dày tầng đất	Triết tách và phân cấp từ bản đồ đất
	Địa hình	1. Dạng địa hình	Triết tách và phân cấp trên cơ sở bản đồ địa mạo
		2. Độ dốc địa hình	Tính toán và phân cấp từ mô hình số độ cao
		3. Độ cao địa hình	Tính toán và phân cấp từ mô hình số độ cao
	Khí hậu và thủy văn	7. Mức độ khô hạn	Sử dụng số liệu lượng mưa và lượng bốc hơi trung bình tháng của các Trạm Khí tượng Thủy văn từ năm 1980 - 2010
		8. Mật độ sông suối	Triết tách và phân cấp từ mô hình số độ cao
4	Xói mòn tiềm năng	9. Mức độ xói mòn tiềm năng	Sử dụng phương trình mất đất phổ dụng của Wischmeier và Smith để tính toán

Nguồn: Lưu Thế Anh, 2012 [1]



Hình 1: Quy trình thành lập bản đồ thoái hóa đất tiềm năng vùng Tây Nguyên bằng công nghệ GIS

Bảng 2: Phân loại đá mẹ/mẫu chất cho đánh giá thoái hóa đất tiềm năng

STT	Loại đá mẹ/mẫu chất	Ký hiệu	Mức độ thoái hóa
1	- Nhóm đá bazan tuổi Pleistocen giữa ( $Q_1^2$ ) - Nhóm trầm tích bờ rời phù sa và dốc tụ (Q)	I	Yếu
2	- Nhóm đá macma xâm nhập và đá biến chất - Nhóm đá trầm tích lục nguyên	II	Trung bình
3	Nhóm đá bazan tuổi Pliocen - Pleistocen sớm ( $N_2-Q_1^1$ ) có tầng laterit	III	Mạnh
4	Nhóm đá bazan tuổi Pliocen - Pleistocen sớm ( $N_2-Q_1^1$ ) có tầng bôxit	IV	Rất mạnh

*Bảng 3: Phân loại kiểu vỏ phong hóa cho đánh giá thoái hóa tiềm năng*

STT	Kiểu vỏ phong hóa	Ký hiệu	Mức độ thoái hóa
1	Vỏ phong hóa alferit (AlFe) trên đá bazan Pleistocen giữa ( $\beta Q_1^2$ ) Vỏ phong hóa saprolit (Sa)	I	Yếu
2	Vỏ phong hóa silicit (Si)	II	Trung bình
3	Vỏ phong hóa sialit (SiAl)	III	Mạnh
4	Vỏ phong hóa sialferit (SiAlFe) Vỏ phong hóa ferosialit (Fesial) Vỏ phong hóa feralit (FeAl) Vỏ phong hóa alferit (AlFe) trên đá phun trào bazan Pliocen - Pleistocen sớm ( $\beta N_2 - Q_1^1$ )	IV	Rất mạnh

*Bảng 4: Phân loại độ dày tầng đất cho đánh giá thoái hóa đất tiềm năng*

STT	Tầng dày đất	Ký hiệu	Mức độ thoái hóa
1	> 100 cm	I	Yếu
2	50 - 100 cm	II	Trung bình
3	30 - 50 cm	III	Mạnh
4	< 30 cm	IV	Rất mạnh

*Bảng 5: Phân loại chỉ tiêu dạng địa hình cho đánh giá thoái hóa đất tiềm năng*

STT	Dạng địa hình	Ký hiệu	Mức độ thoái hóa
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Đồng bằng bóc mòn trên đá gốc lượn sóng thoải trung bình &lt; 3° tuổi Đệ tứ (Q) và bãi bồi cao hiện đại (Q<sub>2</sub><sup>3</sup>);</li> <li>- Bề mặt tích tụ sông - lũ tích và sườn - lũ tích tuổi Đệ tứ không phân chia (Q)</li> <li>- Đồng bằng bóc mòn trên bazan tuổi Pliocen - Pleistocen sớm (N<sub>2</sub>-Q<sub>1</sub><sup>1</sup>) cao trung bình 300 - 350m, ít bị chia cắt;</li> <li>- Bề mặt đỉnh san bằng bóc mòn cao 400 - 600m tuổi Pliocen muộn (N<sub>2</sub><sup>2</sup>);</li> <li>- Bãi bồi thấp hiện đại (Q<sub>2</sub><sup>3</sup>);</li> <li>- Bề mặt trũng tích tụ nguồn gốc sông - đầm lầy tuổi Holocen sớm - giữa (Q<sub>2</sub><sup>1-2</sup>).</li> </ul>	I	Yếu
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Thềm sông bậc I tích tụ và xâm thực trên đá gốc tuổi Holocen sớm - giữa (Q<sub>2</sub><sup>1-2</sup>);</li> <li>- Thềm sông bậc II tích tụ và xâm thực trên đá gốc tuổi Pleistocen muộn (Q<sub>1</sub><sup>3</sup>);</li> <li>- Đồng bằng bóc mòn trên bazan tuổi Pliocen - Pleistocen sớm (N<sub>2</sub>-Q<sub>1</sub><sup>1</sup>);</li> <li>- Bề mặt cao nguyên bazan tuổi Pleistocen giữa (Q<sub>1</sub><sup>2</sup>) cao trung bình 700 - 800m bị chia cắt yếu.</li> </ul>	II	Trung bình
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chóp và miệng núi lửa;</li> <li>- Sườn bóc mòn rửa trôi tuổi Đệ tứ không phân chia (Q);</li> <li>- Đồng bằng tích tụ - bóc mòn trên đá bazan tuổi Pleistocen giữa (Q<sub>1</sub><sup>2</sup>).</li> </ul>	III	Mạnh
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Núi sót bóc mòn trên đá gốc và khe rãnh và đáy trũng xâm thực tuổi Đệ tứ (Q);</li> <li>- Bề mặt đỉnh san bằng bóc mòn cao 800 - 1.000m tuổi Pliocen sớm (N<sub>2</sub><sup>1</sup>) và cao 1.200 - 1.400m tuổi Miocen muộn (N<sub>1</sub><sup>3</sup>);</li> <li>- Bề mặt cao nguyên bazan tuổi Pliocen - Pleistocen sớm (N<sub>2</sub> - Q<sub>1</sub><sup>1</sup>) cao trung bình 600 - 800m bị chia cắt mạnh;</li> <li>- Bề mặt đỉnh san bằng bóc mòn cao 1.600 - 2.000m tuổi Miocen sớm (N<sub>1</sub><sup>1</sup>) và Miocen giữa (N<sub>1</sub><sup>2</sup>);</li> <li>- Vách và sườn bóc mòn, sườn trọng lực, sườn xâm thực tuổi Đệ tứ không phân chia (Q).</li> </ul>	IV	Rất mạnh



- *Chỉ tiêu độ dốc địa hình*: Độ dốc địa hình và chiều dài sườn dốc ảnh hưởng và chi phối đến các quá trình xói mòn và rửa trôi bề mặt. Khi nghiên cứu định lượng xói mòn đất do mưa. Trong hướng dẫn đánh giá tiềm năng đất đai của FAO chỉ tiêu độ dốc được phân thành 4 cấp. Vì vậy, chỉ tiêu độ dốc địa hình được sử dụng để đánh giá thoái hóa đất tiềm năng cho vùng Tây Nguyên với các cấp như sau: (Xem bảng 6)

- *Chỉ tiêu độ cao địa hình*: Độ cao địa hình ảnh hưởng đến các quá trình tàn tích và tích tụ các ôxit của Fe, Al theo dòng nước di chuyển lên xuống theo chiều thẳng đứng trong phẫu diện đất. Khi nghiên cứu đặc trưng địa lý phát sinh và thoái hóa đất bazan ở Tây Nguyên, Nguyễn Đình Kỳ (1990) đã chỉ rõ, có một giới hạn về độ cao đáng chú ý, những khu vực có độ cao trên 700m có thoái hóa tiềm năng mạnh hơn các khu vực có độ cao dưới 700 m [3]. Như vậy, đối với chỉ tiêu độ cao địa hình được đề xuất sử dụng và phân chia như sau: (Xem bảng 7)

- *Chỉ tiêu khô hạn*: Mức độ khô hạn được tính từ tỷ số lượng mưa chia cho lượng bốc hơi tiềm năng đã được FAO đề xuất sử dụng để đánh giá nguy cơ xuất hiện hoang mạc hóa. Tỷ số này bằng 1 là bắt đầu xuất hiện hạn, từ 0,05 - 0,65 là xuất hiện hoang mạc. Đối với Tây Nguyên, độ dài mùa khô (những tháng có lượng mưa < 100 mm) và số tháng kiệt (những tháng có lượng mưa < 25 mm) sử dụng cho đánh giá và được phân cấp như sau: (Xem bảng 8)

- *Chỉ tiêu mật độ sông suối*: Khi xây dựng bản đồ thoái hóa đất tiềm năng của Bhutan, Moe Myint và Pema Thinley (2006) cho rằng, mật độ sông suối là nhân tố quan trọng gây thoái hóa đất thông qua xói mòn và rửa trôi [7] và được phân cấp như sau: (Xem bảng 9)

- *Tiêu chí xói mòn tiềm năng*: Xói mòn tiềm năng phản ánh khả năng xảy ra quá trình thoái hóa đất do xói mòn bề mặt [1].

Mức độ xói mòn tiềm năng được dùng để thành lập bản đồ thoái hóa đất tiềm năng vùng Tây Nguyên. (Xem bảng 10)

### 3.2. Kết quả xây dựng bản đồ thoái hóa đất tiềm năng vùng Tây Nguyên

Kết quả xây dựng bản đồ thoái hóa đất tiềm năng vùng Tây Nguyên tỷ lệ 1:250.000 cho thấy quy mô các cấp thoái hóa như sau:

- **Tiềm năng thoái hóa nhẹ (TN1)**: Diện tích thoái hóa tiềm năng nhẹ vùng Tây Nguyên có 1.528.933,0 ha (chiếm 28% tổng diện tích tự nhiên). Trong đó tỉnh Đắk Lắk có diện tích lớn nhất (456.997,4 ha); tiếp đến tỉnh Gia Lai: 357.386,7 ha; tỉnh Đắk Nông có 237.291,2 ha; tỉnh Lâm Đồng có 218.099,9 ha. Trên bản đồ thoái hóa đất tiềm năng tỷ lệ 1:250.000 của vùng cho thấy, những diện tích thoái hóa tiềm năng nhẹ chủ yếu trên các loại đất hình thành trên sản phẩm phong hóa của đá bazan tuổi Pleistocen giữa ( $Q_1^2$ ) hoặc loại đất xám trên đá macma xâm nhập và sản phẩm dốc tụ có tầng đất dày thường > 100 cm, địa hình bằng phẳng, độ cao trung bình dưới 500 m. Những khu vực này đang được khai thác trồng cây công nghiệp dài ngày và còn duy trì thảm thực vật rừng tự nhiên.

- **Tiềm năng thoái hóa trung bình (TN2)**: Diện tích thoái hóa tiềm năng trung bình toàn vùng có 2.059.142,8 ha (chiếm 37,7%). Trong đó, tỉnh Đắk Lắk có diện tích lớn nhất khoảng 694.649,4 ha; tiếp đến tỉnh Gia Lai có 553.926,4 ha; tỉnh Đắk Nông có 286.841,0 ha; tỉnh Kon Tum có 267.554,7 ha và tỉnh Lâm Đồng có 256.171,4 ha. Các đơn vị bản đồ có mức độ thoái hóa tiềm năng trung bình là các loại đất phát sinh trên các đá trầm tích lục nguyên, đá biến chất và macma xâm nhập hoặc phun trào bazan tuổi Pliocen - Pleistocen sớm ( $N_2-Q_1^1$ ), đất có tầng dày từ 50 - < 100cm, trên địa hình có độ dốc trung bình dưới 15°. Hoặc các khu vực có độ dài mùa khô dưới 4 tháng và số tháng kiệt nhỏ hơn 2 tháng.

*Bảng 6: Phân cấp độ dốc cho đánh giá thoái hóa đất tiềm năng*

STT	Cấp độ dốc	Ký hiệu	Mức độ thoái hóa
1	Độ dốc từ 0 - 8°	I	Yếu
2	Độ dốc từ 8 - 15°	II	Trung bình
3	Độ dốc từ 15 - 25°	III	Mạnh
4	Độ dốc > 25°	IV	Rất mạnh

*Bảng 7: Phân cấp độ cao địa hình cho đánh giá thoái hóa đất tiềm năng*

STT	Độ cao địa hình	Ký hiệu	Mức độ thoái hóa
1	Độ cao < 500 m	I	Yếu
2	Độ cao 500 - 1.000 m	II	Trung bình
3	Độ cao 1.000 - 1.500 m	III	Mạnh
4	Độ cao > 1.500 m	IV	Rất mạnh

*Bảng 8: Phân cấp mức độ khô hạn cho đánh giá thoái hóa đất tiềm năng*

STT	Mức độ khô hạn	Ký hiệu	Mức độ thoái hóa
1	Khu vực có độ dài mùa khô $\leq$ 3 tháng và không có tháng kiệt	I	Yếu
2	Khu vực có độ dài mùa khô 3 - 4 tháng và có số tháng kiệt 1 tháng	II	Trung bình
3	Khu vực có độ dài mùa khô 4 tháng và có số tháng kiệt 2 tháng	III	Mạnh
4	Khu vực có độ dài mùa khô 4 tháng và có số tháng kiệt 3 tháng	IV	Rất mạnh



**Bảng 9: Chỉ tiêu mật độ sông suối cho đánh giá thoái hóa đất tiềm năng**

STT	Mật độ sông suối (km/km <sup>2</sup> )	Ký hiệu	Mức độ thoái hóa
1	< 0,5	I	Yếu
2	0,5 - 1,0	II	Trung bình
3	1,0 - 1,5	III	Mạnh
4	> 1,5	IV	Rất mạnh

**Bảng 10: Phân cấp chỉ tiêu xói mòn tiềm năng cho đánh giá thoái hóa tiềm năng**

STT	Mức độ xói mòn tiềm năng (tấn/ha/năm)	Ký hiệu	Mức độ thoái hóa
1	< 100	I	Yếu
2	100 - 500	II	Trung bình
3	500 - 1.000	III	Mạnh
4	> 1.000	IV	Rất mạnh

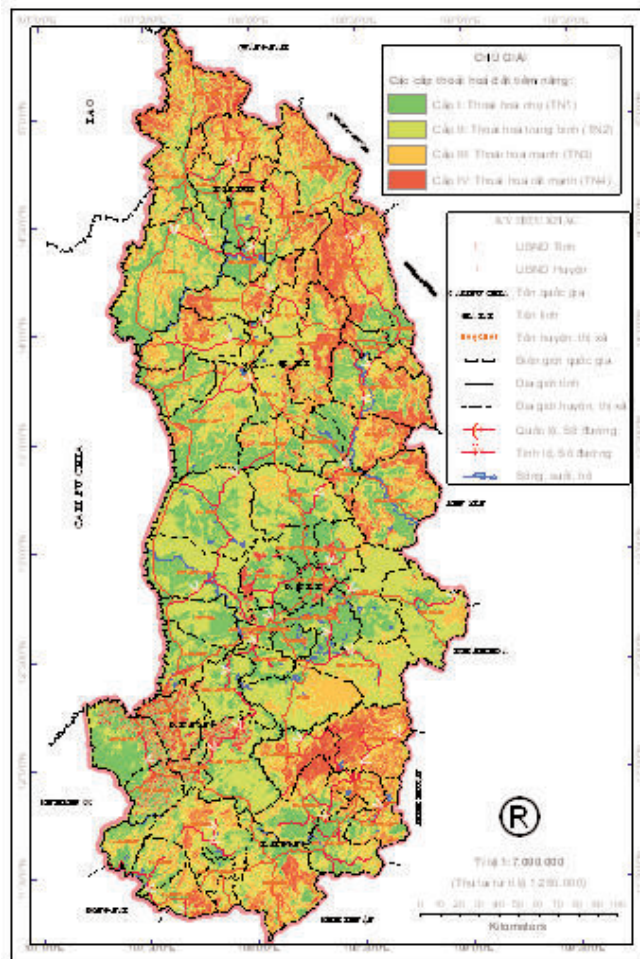
**- Tiềm năng thoái hóa mạnh (TN3):** Diện tích cấp thoái hóa tiềm năng mạnh khu vực nghiên cứu có khoảng 1.159.188,9 ha (chiếm 21,2%). Trong đó, tỉnh Gia Lai tập trung lớn nhất khoảng 363.754,9 ha; tiếp đến Lâm Đồng 350.260,5 ha; Kon Tum có 313.645,5 ha; Đắk Lắk có 126.061,8 ha; Đắk Nông có 5.466,2 ha. Trên bản đồ cho thấy, các đơn vị thoái hóa tiềm năng mạnh là các loại đất có tầng dày từ 30 - 50 cm, phát triển trên phun trào bazan tuổi Pliocen - Pleistocen sớm (N<sub>2</sub>-Q<sub>1</sub><sup>1</sup>) có tầng laterit. Hoặc những khu vực có độ dài mùa khô từ 3 - 5 tháng và số tháng khô kiệt dưới 3 tháng.

**- Tiềm năng thoái hóa rất mạnh (TN4):** Thoái hóa tiềm năng rất mạnh vùng Tây

Nguyên có khoảng 716.707,4 ha (chiếm 13,1%). Trong đó, Gia Lai chiếm 278.625,3 ha; Lâm Đồng có 152.687,8 ha; Kon Tum có 150.469,3 ha; Đắk Nông có 100.096,6 ha và Đắk Lắk có 34.828,4 ha. Kết quả thể hiện trên bản đồ cũng cho thấy, các khu vực có thoái hóa tiềm năng rất mạnh phân bố tập trung ở rìa cao nguyên Buôn Ma Thuột; cao nguyên Kon Hà Nừng; cao nguyên Lâm Viên và những nơi xuất hiện bôxít của cao nguyên Đắk Nông - Đắk Mil. Các loại đất này phát triển trên loại đá phun trào bazan tuổi Pliocen - Pleistocen sớm (N<sub>2</sub> - Q<sub>1</sub><sup>1</sup>). Các loại đất xói mòn trơ sỏi đá hoặc các loại đất xám tầng rất mỏng (< 30 cm) cũng thuộc mức thoái hóa tiềm năng rất mạnh. (Xem bảng 11, hình 2)

Bảng 11: Quy mô các cấp thoái hóa đất tiềm năng vùng Tây Nguyên

Tỉnh	Diện tích các cấp thoái hóa đất tiềm năng (ha)				Tổng (ha)
	TN1	TN2	TN3	TN4	
Kon Tum	237.291,2	267.554,7	313.645,5	150.469,3	968.960,6
Gia Lai	357.386,7	553.926,4	363.754,9	278.625,3	1.553.693,3
Đắk Lắk	456.997,4	694.649,4	126.061,8	34.828,4	1.312.537,0
Đắk Nông	259.157,7	286.841,0	5.466,2	100.096,6	651.561,5
Lâm Đồng	218.099,9	256.171,4	350.260,5	152.687,8	977.219,6
<b>Toàn vùng</b>	<b>1.528.933,0</b>	<b>2.059.142,8</b>	<b>1.159.188,9</b>	<b>716.707,4</b>	<b>5.463.972,0</b>



Hình 2: Bản đồ thoái hóa đất tiềm năng vùng Tây Nguyên

#### 4. Kết luận

Tiếp cận quan điểm địa lý tổng hợp phân tích và đánh giá các yếu tố tiền đề thoái hóa đất tiềm năng cho phép lựa chọn được 9 chỉ tiêu của 4 tiêu chí (địa hình; đá mẹ - vỏ phong hóa và thổ nhưỡng, khí hậu và thủy văn, xói mòn tiềm năng) để thành lập bản đồ thoái hóa đất vùng Tây Nguyên tỷ lệ 1:250.000 với sự hỗ trợ đắc lực của công nghệ GIS bằng các thuật toán khác nhau. Trong nghiên cứu này đã sử dụng thuật toán trung bình cộng trong phần mềm ArcGIS. Với khả năng linh hoạt và tính ưu việt trong phân tích không gian, công nghệ GIS hoàn toàn có thể ứng dụng để thành lập các bản đồ chuyên đề chỉ số đầu vào, cũng như tích hợp các bản đồ này để thành lập bản đồ thoái hóa đất tiềm năng trong thời gian ngắn, cho kết quả có độ tin cậy. Quy trình kỹ thuật của phương pháp này có thể áp dụng đối với các vùng sinh thái khác ở Việt Nam.

Bản đồ thoái hóa đất tiềm năng vùng Tây Nguyên tỷ lệ 1:250.000 có ý nghĩa và thực tiễn trong bối cảnh các quá trình thoái hóa đất đã và đang xảy ra với quy mô lớn, cường độ mạnh. Kết quả nghiên cứu cung cấp thông tin toàn cảnh về tiềm năng thoái hóa đất ở các mức độ khác nhau, làm cơ sở tham khảo quan trọng cho công tác lập quy hoạch sử dụng đất và bố trí cây trồng hợp lý, nhằm hạn chế được các quá trình thoái hóa đất. Đồng thời, có thể áp dụng các biện pháp canh tác thích hợp trên từng đơn vị đất có tiềm năng thoái hóa khác nhau. ○

#### Tài liệu tham khảo

[1]. Lưu Thế Anh (2012). Nghiên cứu xây dựng bản đồ thoái hóa đất tỉnh Đắk Lắk và Đắk Nông phục vụ sử dụng bền vững tài nguyên đất. Luận án tiến sĩ chuyên ngành Địa lý Tài nguyên và Môi trường. Lưu trữ tại Viện Địa lý.

[2]. Chính phủ Việt Nam (2006). Chương trình hành động quốc gia chống sa mạc hóa

giai đoạn 2006 - 2010 và định hướng đến năm 2020. Ban hành kèm theo Quyết định số 204/2006/QĐ-TTg ngày 2/9/2006 của Thủ tướng Chính phủ.

[3]. Nguyễn Đình Kỳ và nnk (1987). Nghiên cứu tổng hợp đất bazan thoái hoá vùng Tây Nguyên làm cơ sở khoa học sử dụng hợp lý chúng. Báo cáo khoa học Chương trình cấp nhà nước 48-09, Trung tâm Địa lý Tài nguyên, Hà Nội.

[4]. Nguyễn Đình Kỳ, Lưu Thế Anh (2005). Nghiên cứu thoái hoá đất trên bazan Tây Nguyên phục vụ đề xuất giải pháp tổng thể sử dụng hợp lý và bảo vệ đất. Báo cáo Đề tài nhánh thuộc Đề tài cấp nhà nước mã số KC.08.26.

[5]. ADB (2008). Land degradation in Central Asia. Revised draft final report. Central Asian countries initiative for land management multicountry partnership framework support project.

[6]. FAO (2002). Land degradation assessment in dryland - LADA project. World soil resources report 97, Rome, Italy.

[7]. Moe Myint and Pema Thinley (2006). Mapping potential land degradation in Bhutan. ASPRS 2006 Annual Conference, Nevada.

[8]. Oldeman, L.R. (1988). Guidelines for general assessment of the status of human-induced soil degradation. Global assessment of soil degradation (GLASOD). International Soil Reference and Information Centre, Wageningen.

[9]. Oldeman, L.R., Hakkeling, R.T.A. and Sombroek, W.G. (1990 - 1991). World map of the status of human-induced soil degradation.

[10]. Taimi Sofia Kapalanga (2008). A review of land degradation assessment methods. Land restoration Training Programme. Golabeb Training and Research Centre, Namibia.

(Xem tiếp trang 64)