

ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ GIS VÀ VIỄN THÁM XÁC ĐỊNH THAY ĐỔI LỚP PHỦ BỀ MẶT TẠI XÃ THƯỢNG TRẠCH, HUYỆN BỐ TRẠCH

VÕ VĂN TRÍ; PHẠM HỒNG THÁI; TRẦN XUÂN MÙI; LÊ THỊ PHƯƠNG LAN

Ban quản lý Vườn Quốc gia Phong Nha - Kẻ Bàng

CAO THỊ THANH THỦY; PHAN THANH QUYẾT

Trường Đại học Quảng Bình

VŨ THỊ MINH NGUYỆT

Viện Địa chất - Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam

1. Đặt vấn đề

Xã Thượng Trạch có diện tích 74.151,83ha thuộc vùng đệm Vườn Quốc gia (VQG) Phong Nha - Kẻ Bàng, có địa hình phần lớn là đồi núi cao xen kẽ ở giữa là các thung lũng sâu. Phần phía nam đến đông phần nhiều là núi đất, xen với núi đá vôi. Phần phía bắc đến tây chủ yếu là núi đá vôi. Hệ thống thủy văn khu vực này khá phức tạp do đặc điểm địa hình núi đá vôi, chứa nhiều sông ngầm. Trong khu vực này có 3 hệ thống hang động với 67 động, tổng chiều dài 22km, có nhiều hang động đã sử dụng khai thác du lịch như động Thiên Đường, hang Over, Pygmy, Đại Á. Bên cạnh đó, vùng này có chức năng điều hòa, cung cấp nước duy trì sự ổn định của hệ sinh thái, đa dạng sinh học, địa chất thượng lưu sông Son, sông Chày, sông Rào Thương.

Hệ sinh thái khu vực này hết sức quan trọng, do vậy cần có nghiên cứu để nắm rõ các tác động của con người và thiên tai để có những giải pháp quản lý và bảo vệ phù hợp. Một trong những yếu tố hết sức quan trọng là lớp phủ thực vật bề mặt. Đây là chỉ thị xác định các biến động của thay đổi sử dụng đất, tác động của thiên tai, hay chặt phá rừng. Ảnh vệ tinh là dữ liệu đầu vào để phân tích, qua đó nắm được mức độ, phạm vi, vị trí, thời gian thay đổi.

Chỉ số thực vật NDVI phản ánh mức độ che phủ của thực vật. Qua nghiên cứu cho thấy ở những nơi có chỉ số thực vật cao thì độ che phủ

cao và ngược lại. Chỉ số thực vật có quan hệ mật thiết với nhiệt độ, độ che phủ cao tương ứng về nền nhiệt thấp do thực vật hấp thụ nhiệt bề mặt [1]. Chỉ số NDVI cho biết sự sai khác của các loại thực vật khác nhau ở các thời điểm khác nhau qua đó có thể xác định sự biến động của các lớp phủ bề mặt. Ứng dụng chỉ số NDVI với độ phân giải cao có thể là đầu vào cần thiết để xây dựng các kịch bản hỗ trợ công tác phòng ngừa cháy rừng ở các quy mô từ vừa đến lớn. Qua nghiên cứu đồng cỏ ở Northern Plains, Mỹ cho thấy, chỉ số thực vật cao khi bắt đầu vào mùa xuân và chấm dứt trong điều kiện khô và nhiệt độ lạnh hơn và mùa thu [2]. Đất trồng khô - chỉ số thực vật thấp, nhiệt độ cao, đất trồng ẩm - chỉ số thực vật thấp, nhiệt độ thấp. Khi phần trăm lớp phủ thực vật tăng, nhiệt độ bề mặt giảm theo nhiều cơ cấu sinh lý. Do đó, các ảnh của tương quan T-NDVI cho nhiều thông tin hơn so với từng ảnh NDVI hay nhiệt độ riêng biệt [3].

Trong khuôn khổ nghiên cứu này, chúng tôi sử dụng ảnh vệ tinh Landsat được phát triển bởi NASA (National Aeronautics and Space Administration - Cơ quan hàng không và không gian Hoa Kỳ). Dữ liệu Landsat được lưu giữ ở dạng file .BIL (Band Interleaved by Line) hoặc .BIP (Band Interleaved by Pixel). Landsat 8 có 11 band với độ phân giải là 30m, riêng band toàn sắc 15m. Bên cạnh đó các dữ liệu thứ cấp được dùng từ bản đồ hiện trạng

rừng năm 2014, bản đồ hiện trạng rừng năm 2022 để đánh giá độ che phủ bề mặt của hai giai đoạn.

2. Vật liệu nghiên cứu và phương pháp

2.1. Vật liệu nghiên cứu

a) Ảnh vệ tinh

Vệ tinh Landsat Bộ thu nhận mặt đất - Operational Land Imager (OLI) và Cảm biến hồng ngoại nhiệt - Thermal Infrared Sensor

(TIRS). Ảnh gồm 9 band phổ độ phân giải 30 cho các band 1-7 và 9. Band 1, cực xanh sử dụng cho nghiên cứu vùng bờ, Sol khí. Band 9 dùng cho việc quan trắc mây. Band 8 toàn sắc có độ phân giải 15m. Band 10 và 11 cung cấp nhiệt bề mặt một cách chính xác ở khoảng cách 100m từ mặt địa hình. Một cảnh của ảnh Landsat 8 có kích thước 170km nam - bắc, 183m đông - tây.

Bảng 1: Bảng đặc điểm kỹ thuật ảnh vệ tinh Landsat 8 và Landsat 9

Vệ tinh	Phổ	Bước sóng (micrometers)	Độ phân giải (meters)
Landsat 8 (Bộ cảm OLI và TIRS)	Band 1 - Coastal aerosol	0.433 - 0.453	30
	Band 2 - Blue	0.450 - 0.515	30
	Band 3 - Green	0.525 - 0.600	30
	Band 4 - Red	0.630 - 0.680	30
	Band 5 - Near Infrared (NIR)	0.845 - 0.885	30
	Band 6 - SWIR 1	1.560 - 1.660	30
	Band 7 - SWIR 2	2.100 - 2.300	30
	Band 8 - Panchromatic	0.500 - 0.680	15
	Band 9 - Cirrus	1.360 - 1.390	30
	Band 10 - Thermal Infrared (TIR) 1	10.3 - 11.3	100
	Band 11 - Thermal Infrared (TIR) 2	11.5 - 12.5	100

Bảng 2: Danh sách ảnh vệ tinh sử dụng

TT	Sensor	Mã số	Ngày chụp	Góc phương vị mặt trời	Độ cao mặt trời
1	LC8	LC81260482014060LGN00	1/3/2014	130.5	53.3
2	LC9	LC09_L2SP_126048_20220110_20220122_02	10/1/2022	146	43

Nguồn: <http://earthexplorer.usgs.gov>

b) Dữ liệu hiện trạng rừng và sử dụng đất xã Thượng Trạch

- Bản đồ hiện trạng sử dụng đất xã Thượng Trạch năm 2014 và năm 2022 định dạng file mapinfo.

2.2. Phương pháp

Nhiệm vụ sử dụng 2 phương pháp nghiên cứu, gồm: phương pháp tính toán chỉ số thực vật (giới thiệu, phạm vi của chỉ số) và phương pháp phân tích biến động.

3. Kết quả nghiên cứu

3.1. Biến động chỉ số thực vật NDVI 2014, 2022

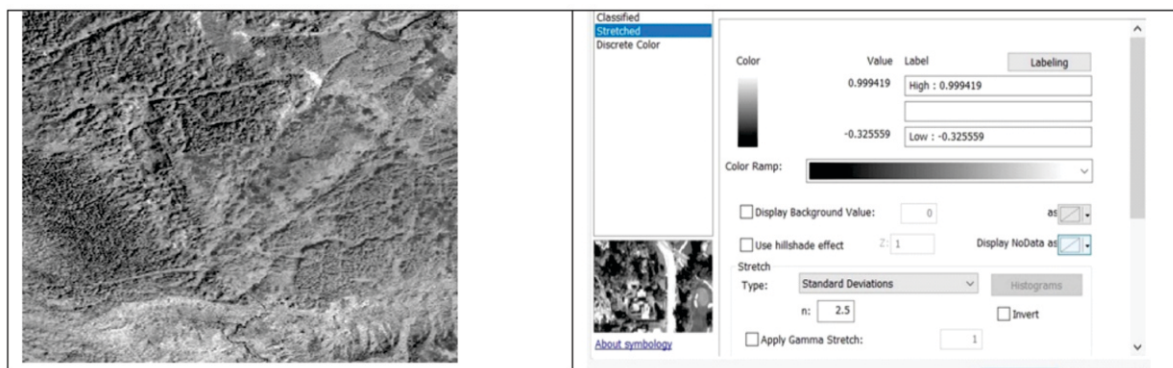
Theo nghiên cứu của Cơ quan khảo sát địa chất Hoa Kỳ - USGS, giá trị NDVI nằm trong các khu vực có đá, cát hoặc tuyết thường nhỏ hơn, giá trị NDVI rất thấp 0,1 hoặc thấp hơn;

thảm thực vật thưa như cây bụi và đồng cỏ có giá trị từ 0,2 đến 0,5; từ 0,6 đến 0,9 tương ứng với thảm thực vật dày đặc. Trên cơ sở nghiên cứu qua các vùng sinh thái khác nhau, chỉ số NDVI được phân chia phạm vi như sau và được áp dụng trong nghiên cứu này.

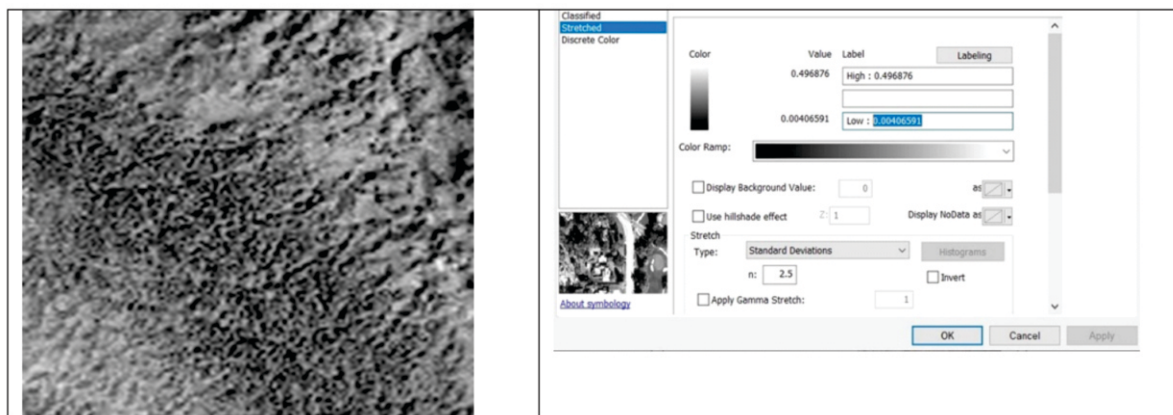
Bảng 3: Phạm vi chỉ số thực vật NDVI

TT	Phân loại theo hiện trạng	Phân loại theo độ che phủ	Phạm vi chỉ số thực vật NDVI
1	Nước	Không có độ che phủ	-0,28 - 0,015
2	Vùng xây dựng cơ sở hạ tầng hoặc nương rẫy, khu dân cư	Độ che phủ thấp	0,015 - 0,14
3	Vùng đất có cỏ thưa thớt	Độ che phủ trung bình	0,14 - 0,18
4	Rừng cây chưa khép tán	Độ che phủ trung bình	0,18 - 0,27
5	Rừng cây khép tán hoàn toàn	Độ che phủ hoàn toàn	0,27 - 1,0

Hình 1: Phạm vi chỉ số thực vật năm 2022

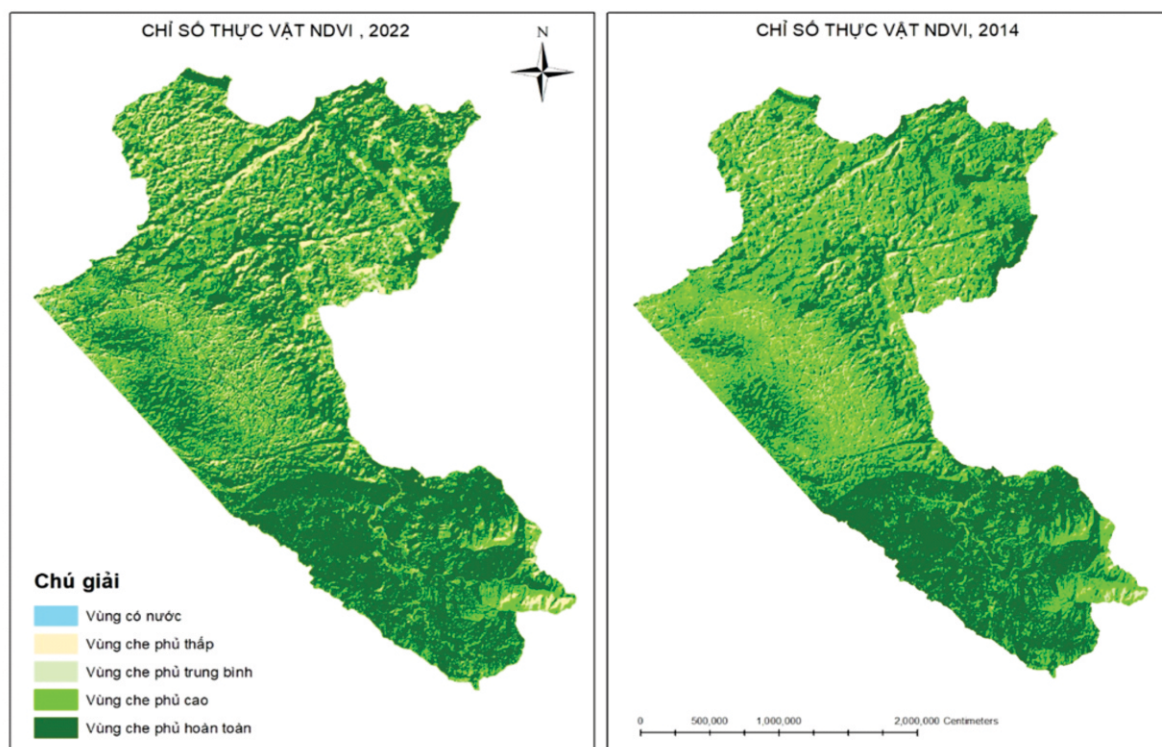


Hình 2: Phạm vi chỉ số thực vật năm 2014

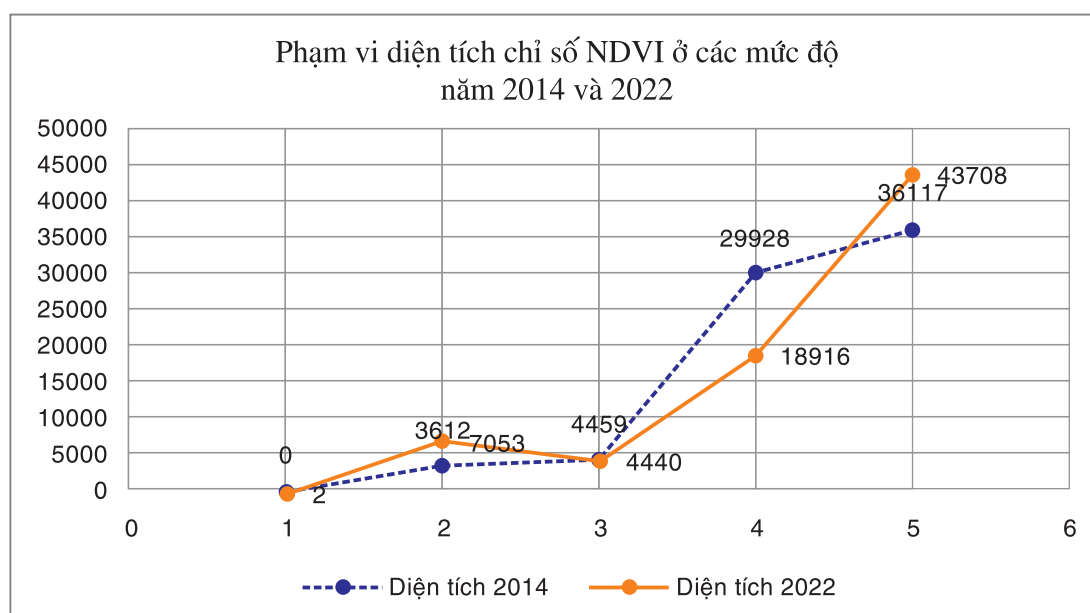


Hình 3: Chỉ số thực vật qua các giai đoạn

CHỈ SỐ THỰC VẬT QUA CÁC GIAI ĐOẠN



Hình 4: Diễn biến phạm vi diện tích chỉ số thực vật năm 2014 và 2022

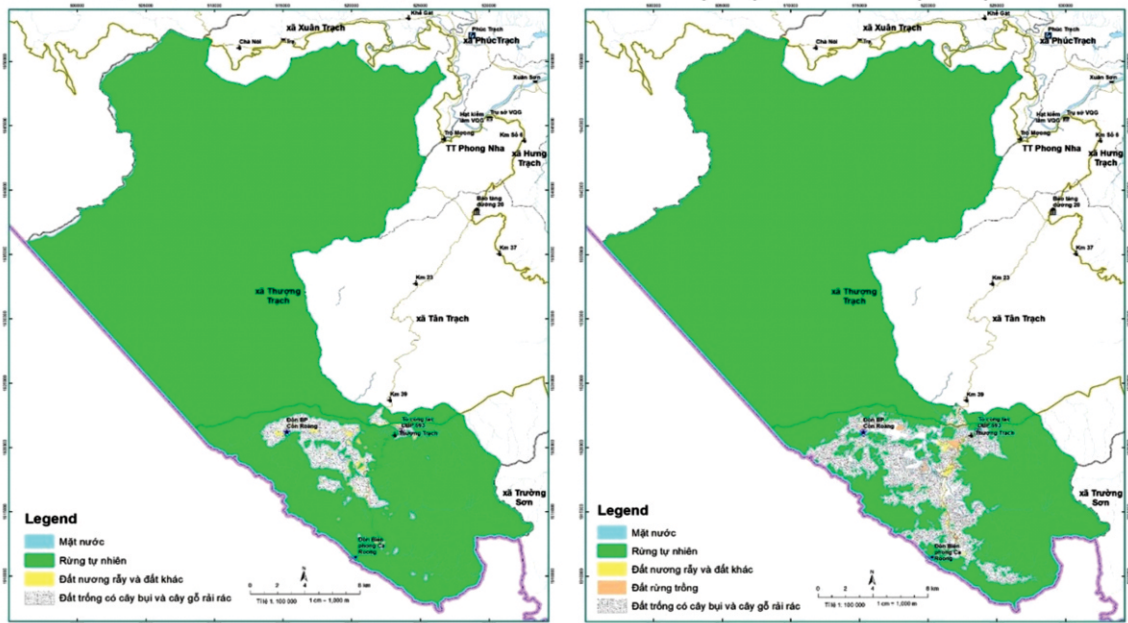


Hình 3, 4 là diện tích phân lớp phạm vi chỉ số NDVI để xác định mức độ che phủ của năm 2014 và 2022. Diện tích độ che phủ các lớp ở hai giai đoạn có tương quan thuận từ thấp đến cao. Diện tích mức độ che phủ cao vẫn chiếm ưu thế. Vùng có nước tăng 2ha, vùng che phủ thấp tăng 3.441ha, vùng che phủ trung bình

giảm 19ha, vùng che phủ cao giảm 11.012ha và vùng che phủ hoàn toàn tăng 7.591ha. Vùng che phủ thấp tăng có thể có tác động do tăng diện tích đất nương rẫy, đất ở, cơ sở hạ tầng và những tác động do trượt lở và các tác động khác do thiên tai gây nên.

3.2. Hiện trạng rừng năm 2014, 2022

Hình 5: Hiện trạng sử dụng đất năm 2014 và 2022



Bảng 4: Tăng giảm diện tích sử dụng đất 2014 và 2022

Loại rừng	2014 (ha)	2022 (ha)	Tăng/Giảm
Đất nương rẫy và đất khác	272,1	126,1	-146
Đất rừng trồng	0	111,3	111,3
Đất trồng có cây bụi và cây gỗ	2.675,7	6.224	3.548,3
Không có rừng	0	854,2	854,2
Mặt nước	0,3	5,6	5,3
Rừng tự nhiên	71.107,7	66.734,7	-4.373

Sử dụng dữ liệu về phân loại đất năm 2014 và năm 2022 để xác định biến động các loại đất cho thấy: đất nương rẫy và đất khác giảm 145ha, đất rừng trồng tăng 111,3ha; đất trồng có

cây bụi và gỗ tăng 3.548,3ha; đất không có rừng tăng 854ha; mặt nước tăng 5,3ha; rừng tự nhiên giảm 4.373ha. Đáng chú ý là đất rừng trồng, đất trồng có cây bụi và cây gỗ, đất không có rừng

biến động mạnh trong khi đất rừng tự nhiên giảm, điều này cho thấy có sự tác động mạnh từ việc sử dụng đất của khu vực nghiên cứu.

3. Kết luận

Các dữ liệu viễn thám thu thập được sau khi phân tích chỉ số thực vật NDVI 2022 có giá trị từ -0.325559 - 0.999419 và năm 2014 từ 0.00406591 - 0.496876; giá trị NDVI năm 2022 khá rộng và vùng thực vật có độ che phủ cao rất lớn, trong khi đó năm 2014 có phạm vi hẹp hơn, chỉ số thực vật có độ che phủ cao không lớn. Điều này xảy ra có thể lấy ảnh hai thời điểm khác nhau không đồng nhất về các yếu tố môi trường và nhiễu về khí quyển. Do

vậy rất cần ảnh bản quyền có độ phân giải cao để tăng mức độ chính xác. Dữ liệu sử dụng đất có thể chưa chính xác do chưa thẩm định về nguồn gốc.

Theo kết quả phân tích chỉ số NDVI, khu vực nghiên cứu có độ che phủ cao và có biến động nhất định về diện tích che phủ, đáng chú ý là độ che phủ thấp có tăng và độ che phủ hoàn toàn năm 2022 cao hơn năm 2014.

Diện tích sử dụng đất năm 2022 so với năm 2014 có xu thế thay đổi, đất không có rừng tăng, thảm thực vật bề mặt có xu hướng giảm, điều này liên quan đến sử dụng đất của xã Thượng Trạch ■

Tài liệu tham khảo:

1. Võ Văn Trí, Trần Xuân Mùi, Lê Thị Phương Lan (2015), Tương quan chỉ số thực vật và nhiệt độ bề mặt tại Vườn Quốc gia Phong Nha - Kẻ Bàng, *Kỷ yếu Hội thảo GIS toàn quốc 10/2015*, tr.213 ISBN: 987-604-82-1619-1.
2. Robert E. Burgan, Roberta A. Hartford, Jeffery C. Eidenshink, 1996. Using NDVI to Assess Departure From Average Greenness and its Relation to Fire Business. USA: United States Department of Agriculture.
3. Trần Thị Vân, Nguyễn Hằng Hải, Quan hệ giữa nhiệt độ và chỉ số thực vật trong phân loại lớp phủ phục vụ đánh giá biến động đất đô thị, *Kỷ yếu Hội nghị Khoa học và Công nghệ lần thứ 12*, HCMUT ngày 26-28/10/2011, tr.1-4 [pdf].

KHẢO SÁT, ĐÁNH GIÁ CHI TIẾT... (Tiếp theo trang 43)

Hoạt độ phóng xạ trong thực phẩm và thủy sản khu vực Quảng Đông có giá trị nằm trong ngưỡng giới hạn cho phép được quy định tại Thông tư số 17/2011/TT-BYT ngày 17/5/2011 của Bộ Y tế.

Đối với chỉ số nguy hiểm phóng xạ tại các mỏ khai thác vật liệu xây dựng tại xã Quảng Đông: Hoạt độ radium tương đương Ra_{eq} trung bình 324,08 Bq/kg, thấp hơn ngưỡng giới hạn (<370 Bq/kg) nhưng nằm trong vùng cảnh báo có khả năng vượt ngưỡng giới hạn cho phép; Chỉ số nguy hiểm chiếu ngoài H_{ex} trung bình 0,88 thấp hơn ngưỡng giới hạn (<1) nhưng nằm trong vùng cảnh báo có khả năng vượt ngưỡng giới hạn cho phép; Chỉ số hoạt độ

phóng xạ an toàn I_1 lớn hơn 1. Khu vực dải cát ven biển xã Quảng Đông có các chỉ số nguy hiểm phóng xạ nằm trong ngưỡng giới hạn cho phép.

Con người sinh hoạt trong vùng khai thác vật liệu xây dựng xã Quảng Đông nhận được liều hiệu dụng lớn nhất trong khoảng từ 0,796 - 1,003 mSv, với giá trị trung bình 0,915 mSv/năm.

Trên cơ sở các kết quả phân tích, đánh giá nhiệm vụ đã đề xuất các giải pháp khá chi tiết và cho từng đối tượng dân chúng, chủ khai thác mỏ, công nhân khai thác và các cơ quan quản lý nhằm đảm bảo an toàn phóng xạ môi trường khu vực xã Quảng Đông ■