Tạp chí Phát triển Khoa học và Công nghệ – Science of The Earth & Environment 2024, 8(2):965-974

Open Access Full Text Article

Bài nghiên cứu

Ứng dụng Viễn thám & GIS xây dựng bản đồ biến động nhiệt độ bề mặt khu vực Ninh Thuận

Báo Văn Tuy*

TÓM TẮT

Công nghệ viễn thám hiện đại cho phép phân tích chi tiết sự thay đổi nhiệt độ bề mặt trên diện rộng mà không bị hạn chế bởi số lượng trạm khí tượng. Bài báo tập trung vào ứng dụng công nghệ viễn thám và GIS để xây dựng bản đồ nhiệt độ bề mặt tại tỉnh Ninh Thuận giai đoạn 2018-2021. Sử dụng dữ liệu ảnh vệ tinh từ Landsat và Sentinel, nghiên cứu đã đánh giá sự biến đổi nhiệt độ bề mặt cũng như mối liên hệ với các yếu tố thảm phủ. Kết quả phân tích cho thấy nhiệt độ bề mặt dao động từ 15,0°C đến 44,0°C. Các khu vực đô thị, dân cư thưa cây xanh hoặc đất trống có nhiệt độ cao (27,1°C - 35,0°C), trong khi các khu vực miền núi với thảm thực vật dày đặc thường có nhiệt độ thấp hơn. Nghiên cứu sử dụng phương pháp chuyển đổi giá trị số của ảnh vệ tinh thành giá trị bức xạ phổ, kết hợp với thuật toán tính toán để xác định nhiệt độ bề mặt. Chỉ số thực vật NDVI được áp dụng để đánh giá mật độ thảm phủ và liên kết với nhiệt độ bề mặt. Trong giai đoạn nghiên cứu, diện tích thực vật giảm 3,5%, đất trống tăng 1,7% và khu dân cư tăng 0,35%. Những thay đổi này làm gia tăng bức xạ nhiệt, dẫn đến nhiệt độ bề mặt tăng cao hơn. Các bản đồ phân loại thực phủ và nhiệt độ bề mặt cho thấy sự gia tăng đáng kể diện tích có nhiệt độ >37°C, đặc biệt ở các khu vực ven biển và đồng bằng – nơi chịu ảnh hưởng mạnh mẽ của phát triển đô thị và thiếu cây xanh. Nghiên cứu khẳng định tính khả thi và hiệu quả của việc sử dụng ảnh viễn thám để giám sát biến động nhiệt độ bề mặt trên diện rộng. Những kết quả này không chỉ cung cấp cái nhìn tổng quan về sự thay đổi nhiệt độ tại Ninh Thuận mà còn đóng vai trò làm cơ sở khoa học để đề xuất các giải pháp giảm thiểu tác động của nhiệt độ bề mặt, hướng tới phát triển bền vững trong bối cảnh biến đổi khí hậu ngày càng nghiêm trọng.

Từ khoá: Viễn thám, GIS, Landsat, Sentinel, nhiệt độ bề mặt, thảm phủ

Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường TP.HCM, Việt Nam

Liên hệ

Báo Văn Tuy, Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường TP.HCM, Việt Nam

Email: BVTuy@hcmunre.edu.vn

Lịch sử

- Ngày nhận: 19-4-2024
- Ngày sửa đổi: 11-6-2024
- Ngày chấp nhận: 27-12-2024
- Ngày đăng: 31-12-2024

DOI :

https://doi.org/10.32508/stdjsee.v8i2.769

Check for updates

Bản quyền

© ĐHQG Tp.HCM. Đây là bài báo công bố mở được phát hành theo các điều khoản của the Creative Commons Attribution 4.0 International license.

VNUHCM PRESS

ĐẶT VẤN ĐỀ

Nhiệt độ bề mặt là một nhân tố quan trọng trong nhiều lĩnh vực nghiên cứu như biến đổi khí hậu toàn cầu, thủy văn và nông nghiệp, sử dụng đất, phát triển đô thị. Ngày nay, công nghệ viễn thám đóng vai trò to lớn trong việc cung cấp dữ liệu cần thiết để giám sát bề mặt trái đất và việc tận dụng nguồn dữ liệu này để tính toán nhiệt độ bề mặt, phục vụ cho các bài toán phát triển là cần thiết.

Trong quá trình phát triển kinh tế, việc phát rừng để sản xuất, xây dựng khu dân cư, phát triển đô thị…đã làm thay đổi lớp phủ bề mặt và thải một lượng lớn nhiệt thải vào môi trường, làm thay đổi năng lượng ở bề mặt trái đất và các tính chất tuần hoàn của khí quyển xung quanh, gây ra tình trạng khí hậu ngày càng phức tạp. Điều này ảnh hưởng đến vấn đề biến đổi khí hậu toàn cầu hiện nay [1].

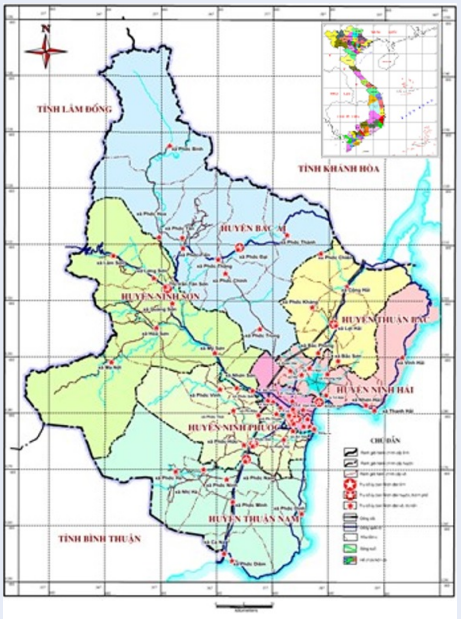
Công nghệ viễn thám hiện nay đã cho phép thực hiện phân tích chi tiết về sự biến đổi nhiệt độ bề mặt trên diện rộng mà không gặp hạn chế từ số lượng điểm đo như trạm khí tượng. Trạm khí tượng mặc dầu thể hiện chính xác thông tin nhiệt độ trong phạm vi cục bộ nhưng không đảm bảo khả năng quan sát toàn diện cho khu vực rộng lớn. Ảnh vệ tinh Landsat, thu thập từ các cảm biến Landsat TM với độ phân giải kênh nhiệt 120 m, Landsat ETM + với độ phân giải 60 m, và Landsat 8 với cảm biến TIRS (Thermal Infrared Sensor), hiện được sử dụng phổ biến trong nghiên cứu về biến đổi nhiệt độ bề mặt [2–4].

Một trong các phương pháp phổ biến để tính toán nhiệt độ bề mặt là chuyển đổi giá trị số (DN, Digital values) trực tiếp sang giá trị bức xạ phổ (Radiometric values) từ các kênh hồng ngoại nhiệt, sau đó sử dụng thuật toán để tính toán nhiệt độ bề mặt [5,6]. Ảnh viễn thám cũng là nguồn dữ liệu quan trọng xây dựng chỉ số NDVI trong đánh giá biến động lớp phủ mặt đất [7,8], chỉ số liên quan trong tính toán nhiệt độ bề mặt. Việc sử dụng ảnh viễn thám tiết kiệm thời gian và chi phí, đặc biệt là đối với các nguồn dữ liệu miễn phí như Landsat và Sentinel. Ở Việt Nam, việc áp dụng công nghệ viễn thám để đánh giá và giám sát biến động lớp phủ mặt đất cũng được triển khai khá nhiều trong những năm qua. Một số nghiên cứu ở Việt Nam đã xác nhận ảnh Landsat sử dụng để giải

Trích dẫn bài báo này: Tuy B V. **Ứng dụng Viễn thám & GIS xây dựng bản đồ biến động nhiệt độ bề mặt khu vực Ninh Thuận**. *Sci. Tech. Dev. J. - Sci. Earth Environ.* 2024; 8(2):965-974.

đoán có tính khả thi khá cao và hiệu quả cho đánh giá biến động lớp phủ tại các địa phương[9,10].

Ninh Thuận là tỉnh duyên hải Nam Trung bộ. Tổng diện tích tự nhiên 3358,3 km2 được bao bọc bởi ba mặt núi và một mặt biển. Ba mặt là núi cao và chính giữa tỉnh và ven biển là vùng đồng bằng khô cằn (Hình 1). Đây là khô hạn nhất nước, nhiệt độ cao và lượng mưa trung bình năm thấp (khoảng 700 - 800 mm). Ninh Thuận đang phải đối mặt với nhiều thách thức và biến đổi lớn trong việc phát triển kinh tế. Việc đô thị hóa, phát triển dự án điện mặt trời, và các khu công nghiệp...làm thay đổi bề mặt, ảnh hưởng đến việc hấp phụ năng lượng, có thể gây gia tăng nhiệt độ bề mặt[11]. Tuy nhiên, hệ thống trạm quan trắc thông tin về nhiệt độ thiếu và không đồng đều nên việc thu thập thông tin từ các trạm quan trắc chưa thể tạo ra cái nhìn tổng quan về nhiệt độ bề mặt tại khu vực này. Vì vậy, nghiên cứu về việc sử dụng tài liệu từ ảnh viễn thám để tính toán nhiệt độ bề mặt, giúp đề xuất giải pháp giảm thiểu là cần thiết và có ý nghĩa thực tiễn rất lớn.



Hình 1: Khu vực nghiên cứu

PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Dữ liệu viễn thám

Dữ liệu viễn thám sử dụng trong nghiên cứu bao gồm 02 ảnh vệ tinh Landsat 8 và 2 ảnh vệ tinh Sentinel 2. Ảnh Landsat được chụp ngày 24/04/2018; ngày 31/03/2021 và ảnh Sentinel 2 chụp ngày 23/04/2018; ngày 18/03/2021.

LANDSAT 8 được phóng lên quỹ đạo vào 11/02/2013, sử dụng 02 bộ cảm biến: bộ cảm quang học OLI và bộ cảm hồng ngoại nhiệt TIRS. Ảnh LANDSAT 8 bao gồm 11 kênh phổ, trong đó có 9 kênh đa phổ, 2 kênh hồng ngoại nhiệt và 1 kênh toàn sắc (Bảng 1)

Vệ tinh Sentinel-2 gồm 2 vệ tinh được phóng lên quỹ đạo năm 2015 (Sentinel 2A) và 2017 (Sentinel 2B), cung cấp ảnh ở 13 kênh phổ trong dải sóng nhìn thấy và hồng ngoại với chu kỳ cập nhật trong 5 ngày. Ảnh vệ tinh Sentinel 2 có độ phân giải không gian 10m ở các kênh nhìn thấy và cận hồng ngoại (Bảng 2).

Phương pháp ước lượng nhiệt độ bề mặt

Có nhiều phương pháp được sử dụng để xác định nhiệt độ bề mặt đất từ ảnh vệ tinh như phương pháp hiệu chỉnh độ phát xạ theo chỉ số thực vật hay phương pháp Split-Window[12], phương pháp đơn kênh của Jimenez-Munoz[13] hay phương pháp hiệu chỉnh độ phát xạ theo chỉ số thực vật[14]. Trong đó, việc hiệu chỉnh độ phát xạ theo chỉ số khác biệt thực vật NDVI được xem là hiệu quả và chính xác cao[15].

Trong phương pháp này, như sơ đồ nghiên cứu (Hình 2), để tính nhiệt độ bề mặt, giá trị số nguyên của ảnh Landsat 8 được chuyển đổi về giá trị thực của bức xạ điện từ và được xác định như sau[16]:

$$L_\lambda = M_L * Q_{cal} + A_L \quad (1)$$

Trong đó: L_λ là giá trị bức xạ phổ tại ống kính của sensor; Q_{cal} là giá trị số trên ảnh (DN); M_L và A_L là hệ số chuyển đổi, được cung cấp trong file metadata ảnh LANDSAT 8.

Sau khi tính giá trị phổ, nhiệt độ độ sáng (brightness temperature) tính theo công thức[17]:

$$T_B = K_2 / \ln(K_1/L_\lambda + 1) \quad (2)$$

Trong đó: T_B là nhiệt độ độ sáng

K_1, K_2 là hằng số với giá trị K_1 = 774,89 ($W/m^2.sr.\mu m$); K_2 = 1321,08 (K)

Chỉ số nhiệt độ bề mặt được tính dựa trên nhiệt độ sáng và độ phát xạ theo công thức:

$$T_S = T_B/(1 + (\lambda * T_B/\partial) \ln\varepsilon) \quad (3)$$

Trong đó: T_S nhiệt độ bề mặt; T_B nhiệt độ độ sáng; λ là bước sóng bức xạ kênh hồng ngoại nhiệt (11,5 μm) và ∂ được tính:

$$\partial = hc/\delta \quad (4)$$

h là hằng số Planck (6,26 × 10–34J.s); c là vận tốc ánh sáng (2,998 × 108 m/s) và δ là hằng số Boltzmann constant (1,38 × 10−23 J/K);

Bảng 1: Thông số các kênh ảnh vệ tinh Landsat 8

Kênh	Bước sóng (μm)	Độ phân giải (m)
1	0,433 – 0,453	30
2	0,450 – 0,515	30
3	0,525 – 0,600	30
4	0,630 – 0,680	30
5	0,845 – 0,885	30
6	1,560 – 1,660	30
7	2,100 – 2,300	30
8	0,500 – 0,680	15
9	1,360 – 1,390	30
10	10,30 – 11,30	100
11	11,50 – 12,50	100

Bảng 2: Thông số các kênh ảnh vệ tinh Sentinel 2

Kênh	Bước sóng (μm)	Độ phân giải (m)
1	0,421 – 0,457	60
2	0,439 – 0,535	10
3	0,537 – 0,582	10
4	0,646 – 0,685	10
5	0,694 – 0,714	20
6	0,731 – 0,749	20
7	0,768 – 0,796	20
8	0,767 – 0,908	10
8a	0,848 – 0,881	20
9	0,931 – 0,958	60
10	1,338 – 1,414	60
11	1,539 – 1,681	20
12	2,072 – 2,312	20

Độ phát xạ bề mặt (surface emissivity) ε theo công thức [18]

$$\varepsilon = \varepsilon_v P_v + \varepsilon_s (1 - P_v) \quad (5)$$

e_v, e là độ phát xạ đặc trưng cho đất và thực vật thuần nhất;

P_v - tỉ lệ thực vật trong một pixel được tính theo công thức [19]

$$Pv = \left[\frac{NDVI - NDVI_{min}}{NDVI_{max} - NDVI_{min}}\right]^2 \quad (6)$$

Pv có giá trị bằng 0 đối với đất trống và bằng 1 đối với khu vực được phủ kín bởi thực vật

NDVI: Normalized Differential Vegetation Index gọi tắt là chỉ số thực vật, định lượng thảm thực vật bằng cách đo sự khác biệt giữa kênh cận hồng ngoại NIR (vùng bước sóng cho thực vật phản xạ mạnh) và kênh vùng ánh sáng đỏ RED (vùng bước sóng cho thực vật hấp thụ). NDVI luôn nằm trong khoảng từ -1 đến +1. Giá trị NDVI càng tiến đến +1, biểu hiện cho vùng thực vật phát triển mạnh [20].

$$NDVI = \frac{NIR - RED}{NIR + RED} \quad (7)$$

Phương pháp phân loại lớp phủ phổ biến là phân loại không kiểm định (K-Mean, Iso-Data, ...) và phân loại



Hình 2: Sơ đồ nghiên cứu

có kiểm định (Maximum likelihood, Minimum Distance, ...)[21]. Phương pháp phân loại có kiểm định với thuật toán phân loại hàm xác suất cực đại (Maximum Likelihood Classification) được áp dụng để giải đoán lớp phủ bề mặt 2018 và 2021. Các "khóa giải đoán" được thiết kế tương ứng với các loại lớp phủ để xác định chính xác đối tượng trong khu vực nghiên cứu. Chỉ số Kappa (k) được dùng để đánh giá độ chính xác trong quá trình phân loại. Chỉ số này nằm trong phạm vi từ 0 đến 1. Nếu k > 0,8: độ chính xác cao, 0,4 < k < 0,8: độ chính xác vừa phải và k < 0,4: độ chính xác thấp[22]. Trong phần phân loại thực phủ này, ảnh Sentienl-2 với các kênh 2,3 và 4 có độ phân giải 10m, nếu so sánh với độ phân giải của ảnh Landsat thì cao gấp 3 lần (kênh 2,3 và 4 của Landsat có độ phân giải 30m) nên được dùng để giải đoán lớp thực phủ để tăng độ chính xác trong phân loại.

KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Kết quả tính toán giá trị bức xạ cho thấy vùng bức xạ thấp có giá trị từ 7,5 đến 9,7 nằm ở những khu vực miền núi. Vùng có mức bức xạ cao, giá trị từ 10 – 11,55 nằm ở những khu vực ven biển, đồng bằng, các khu dân cư.

Giá trị nhiệt độ sáng được tính tón trong nghiên cứu tương đồng với giá trị bức xạ. Vùng nhiệt độ sáng thấp có giá trị từ 284 đến 300 nằm ở các khu vực miền núi. Vùng có giá trị nhiệt độ sáng cao từ 303 – 313 phân bố chủ yếu ở các khu vực ven biển, đồng bằng, các khu dân cư.

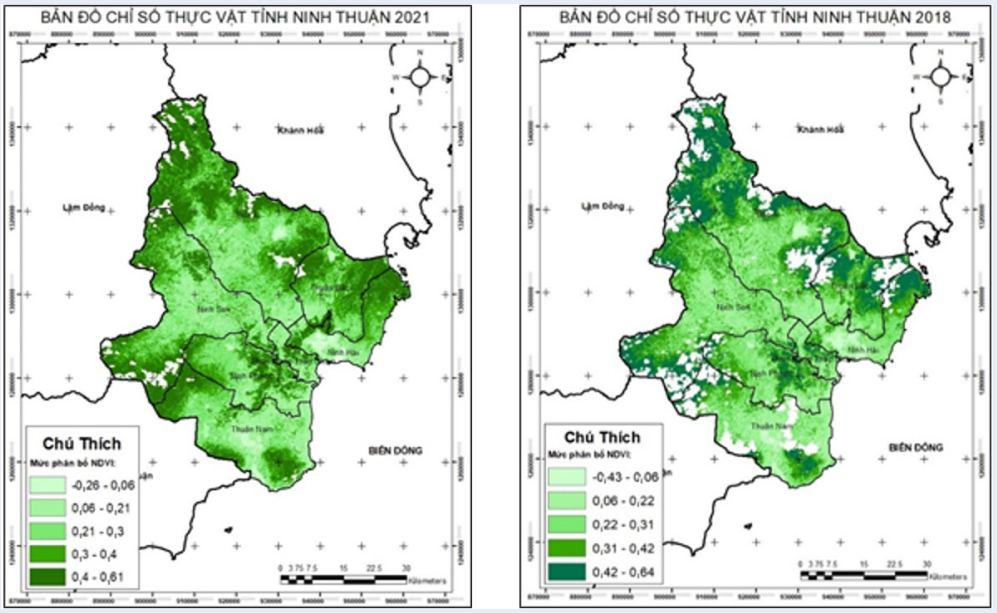
Chỉ số NDVI < 0,4 được xem là mật độ thực vật rất thấp; từ 0,4 – 0,5 là thấp, 0,5 – 0,65 là trung bình, > 0,65 là cao[16]. Căn cứ kết quả tính toán cho thấy tỉnh Ninh Thuận có mật độ thực vật trung bình. Đặc biệt những khu vực đồng bằng, ven biển có mật độ từ thấp đến rất thấp. Riêng những khu vực miền núi, chỉ số NDVI từ 0,42 – 0,64 tương đồng mật độ thực vật từ trung bình đến cao. Khu vực có chỉ số thực vật thấp chiếm hơn 50% diện tích toàn tỉnh. Chỉ số thực vật năm 2018 nhìn chung cao hơn so với năm 2021 ở tất cả các mức (Hình 3).

Để phân loại thực phủ, ảnh Sentinel 2 được sử dụng để tăng độ chính xác. Kết quả phân loại thực phủ gồm 05 nhóm đối tượng: mặt nước, thực vật, khu dân cư, đất trống, nhà máy điện mặt trời. Kết quả đánh giá đánh giá độ chính xác của phép phân loại thực phủ (ảnh 2018): Overall Accuracy là 98,64%; Hệ số Kappa là 96.69%.; (ảnh 2021): Overall Accuracy là 97,68%; Hệ số Kappa là 96.3%. Kết quả phân loại như Hình 4. Từ bảng thống kê (Bảng 3) cho thấy diện tích lớp phủ bề mặt có sự biến động lớn, đặc biệt là lớp phủ thực vật. Trong khi lớp phủ thực vật giảm 3,5% diện tích từ 175.462,29 ha 2018 xuống còn 163.699,45 ha 2021 thì diện tích đất trống tăng 1,7% diện tích từ 124.952,29 ha 2018 lên 130.591,43 ha 2021 và khu dân cư tăng 0,35% diện tích từ 12.245,53 ha 2018 lên 13.385,57 ha 2021. Với thảm thực vật giảm và đất trống, khu dân cư tăng sẽ làm tăng bề mặt phản xạ nhiệt và từ đó, làm tăng nhiệt độ bề mặt.

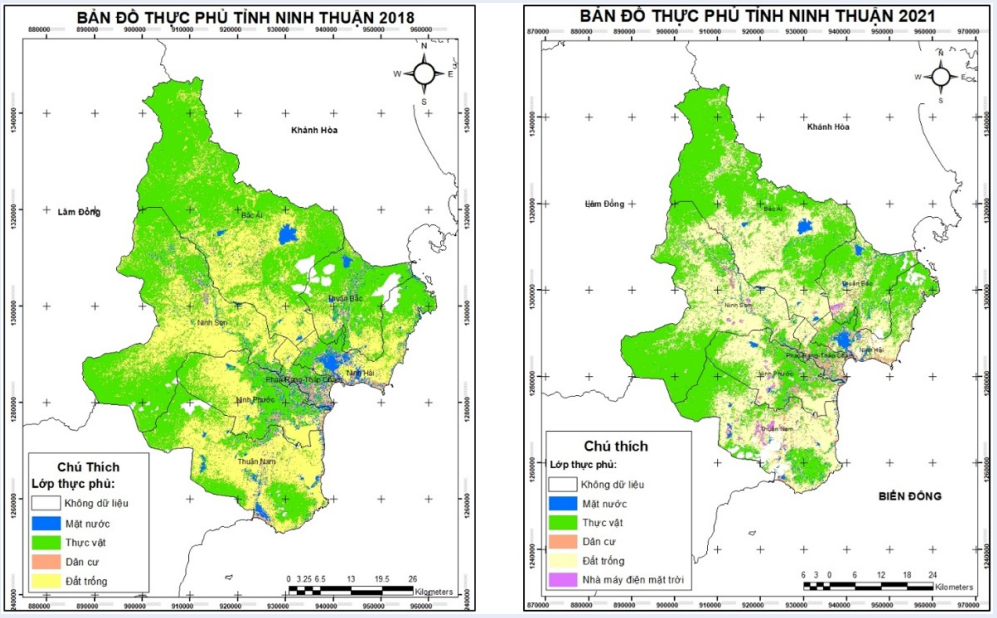
Khu vực có nhiệt độ trong khoảng 25 – 35 (°C) chiếm từ 60-65% diện tích toàn tỉnh, khu vực có nhiệt độ 35 – 37 (°C) từ 14-25% diện tích. Nếu so sánh trong 2 năm thì khu vực có nhiệt độ từ 25 – 35 (°C) tăng 5%, diện tích có nhiệt độ 35 – 37 (°C) giảm 1% nhưng khu vực có nhiệt độ > 37(°C) lại tăng xấp xỉ 7% (Bảng 4 và Hình 5)

Theo số liệu ở Bảng 5 và Hình 6, vùng không biến động chiếm 63,22% diện tích toàn tỉnh. Trong đó, Bác Ái và Ninh Sơn là 2 đơn vị có diện tích lớn nhất với tỷ lệ 18,97% và 11,98%. Vùng có nhiệt độ < 25 → 25-35 (°C) chiếm 1,08% diện tích toàn tỉnh và phân bố chủ yếu ở huyện Bác Ái, Ninh Sơn, Thuận Bắc. Vùng có nhiệt độ 25-35 → 35-37 (°C) chiếm 5,79% diện tích và Bác Ái và Ninh Sơn là 2 đơn vị có diện tích lớn nhất với tỷ lệ 2,29% và 2,1%. Vùng có nhiệt độ 25-35 → >37 (°C) chiếm 3,04% diện tích và phân bố chủ yếu ở Ninh Sơn, Bác Ái là 1,8% và 1%. Vùng 35-37 à 25-35 (°C) chiếm 3,19% diện tích toàn tỉnh và phân bố chủ yếu ở Thuận Nam, Thuận Bắc và Ninh Hải. Vùng 35-37 → >37 (°C) chiếm 6,13% diện tích, Bác Ái và Ninh Sơn là 2 đơn vị có diện tích lớn nhất với tỷ lệ 1,93% và 2,84%.

Từ phân tích trên chỉ ra phần diện tích có sự biến thiên từ nhiệt độ thấp năm 2018 lên mức nhiệt độ cao năm 2021 tăng.



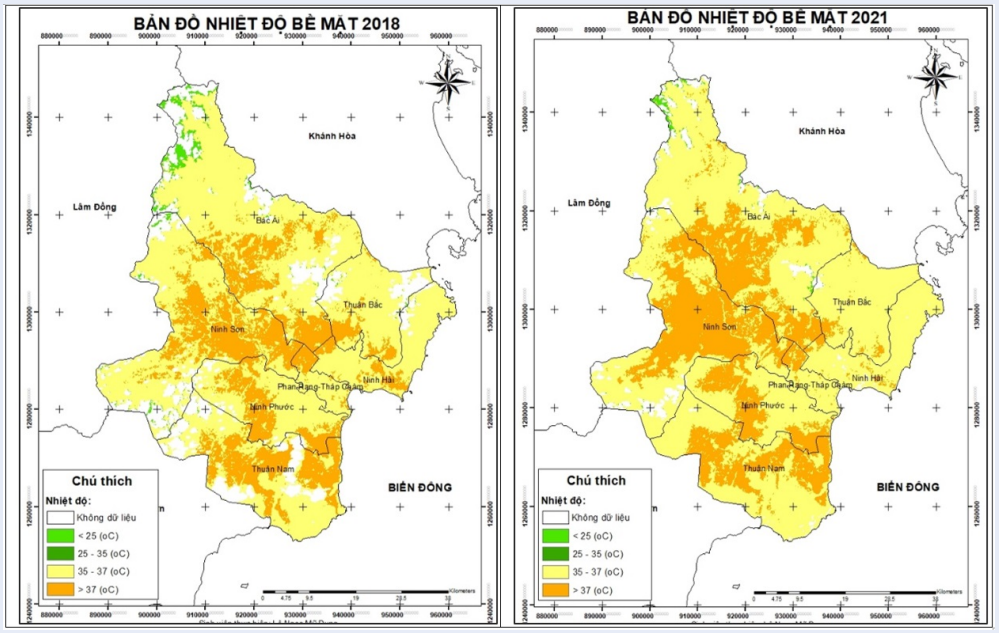
Hình 3: Bản đồ chỉ số thực vật (2018 và 2021)



Hình 4: Bản đồ lớp phủ bề mặt (2018 và 2021)

Bảng 3: Thống kê diện tích theo lớp phủ bề mặt

	Năm 2018		Năm 2021	
Lớp phủ bề mặt	Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)	Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)
Mặt nước	15.503,46	4,60	17.895,80	5,31
Thực vật	175.462,29	52,02	163.699,45	48,53
Dân cư	12.245,53	3,63	13.385,87	3,97
Đất trống	124.952,12	37,05	130.591,43	38,72
Nhà máy điện mặt trời	0,00	0,00	2.760,49	0,82
Tổng	337.283,60	100,00	337.283,60	100,00



Hình 5: Bản đồ nhiệt độ bề mặt (2018 và 2021)

Bảng 4: Bảng thống kê diện tích theo nhiệt độ (2018 và 2021)

	Năm 2018		Năm 2021	
Nhiệt độ (°C)	Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)	Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)
<25 (°C)	4.981,46	1,48	1.559,46	0,46
25 – 35 (°C)	204.641,63	60,67	220.747,02	65,45
35 – 37 (°C)	51.149,68	15,17	47.466,34	14,07
> 37(°C)	30.340,96	9	53.824,95	15,96
Tổng	337.283,6	100	337.283,6	100

Bảng 5: Bảng thống kê biến đổi nhiệt độ từ 2018 - 2021

STT	Nhiệt độ	DT (ha)	Tỷ lệ (%)
1	Không thay đổi	213.220,7	63,22
2	< 25 → 25-35	3.644,6	1,08
3	<25 → 35-37	1,02	0,0003
4	< 25 → >37	1,21	0,00036
5	25-35 → < 25	59,83	0,02
6	25-35 → 35-37	19.544,87	5,79
7	25-35 → >37	10.252,41	3,04
8	35-37 → 25-35	10.773,61	3,19
9	35-37 → >37	20.685,26	6,13
10	>37 → 25-35	1.536,57	0,46
11	>37 → 35-37	6.884,42	2,04

KẾT LUẬN

Kết quả của nghiên cứu cho thấy sự phân bố của bức xạ, nhiệt độ sáng, và chỉ số NDVI tại khu vực nghiên cứu có sự phân bố khác nhau theo không gian. Cụ thể, vùng miền núi có xu hướng có mức bức xạ và nhiệt độ sáng thấp hơn so với các khu vực ven biển và đồng bằng, trong khi chỉ số NDVI tương ứng từ trung bình đến cao hơn.

Mặt khác, các khu vực ven biển và đồng bằng thường có mức bức xạ và nhiệt độ sáng cao hơn, nhưng chỉ số NDVI thấp, đặc biệt là trong các khu vực đô thị.

Sự biến động trong phân loại thực phủ cũng đã được ghi nhận. Trong khi lớp phủ thực vật giảm 3,5% diện tích từ 175.462,29 ha năm 2018 xuống còn 163.699,45 ha 2021 thì diện tích đất trống tăng 1,7% diện tích từ 124.952,29 ha năm 2018 lên 130.591,43 ha 2021 và khu dân cư tăng 0,35% diện tích từ 12.245,53 ha 2018 lên 13.385,57 ha 2021. Với sự giảm của mảng thực vật và sự tăng của các khu vực đất trống và khu dân cư có thể ảnh hưởng đến gia tăng nhiệt độ bề mặt.

Kết qủa tính toán nhiệt độ bề mặt cho thấy nhiệt độ trung bình của cả tỉnh dao động trong khoảng 25-37^{o}C, chiếm 80% diện tích toàn tỉnh. Khu vực có nhiệt độ trên 37^{o}C chỉ chiếm 9% diện tích và phân bố chủ yếu các khu vực ven biển, đồi núi trọc. Khu vực có nhiệt độ thấp 25^{o}C chủ yếu nằm ở khu vực miền núi, nơi thực phủ vẫn còn tốt. Nhưng từ năm 2018 đến năm 2021, khu vực có nhiệt độ >37(^{o}C) đã gia tăng đáng kể

Khu vực ven biển và đồng bằng thường có nhiệt độ cao hơn so với khu vực miền núi. Trong các khu vực đô thị, nhiệt độ bề mặt có thể cao hơn do tác động của hoạt động dân cư và hạ tầng đô thị.

Nếu so sánh qua các năm từ năm 2018 đến năm 2021, tỉ lệ diện tích với nhiệt độ từ 25 đến 35 (^{o}C) có xu hướng tăng lên, đồng thời diện tích với nhiệt độ >37(^{o}C) cũng có sự gia tăng đáng kể. Trong khi đó, các khu vực có nhiệt độ <25(^{o}C) giảm đi và diện tích với nhiệt độ 35 – 37 (^{o}C) có sự giảm nhẹ hoặc ổn định.

XUNG ĐỘT LỢI ÍCH

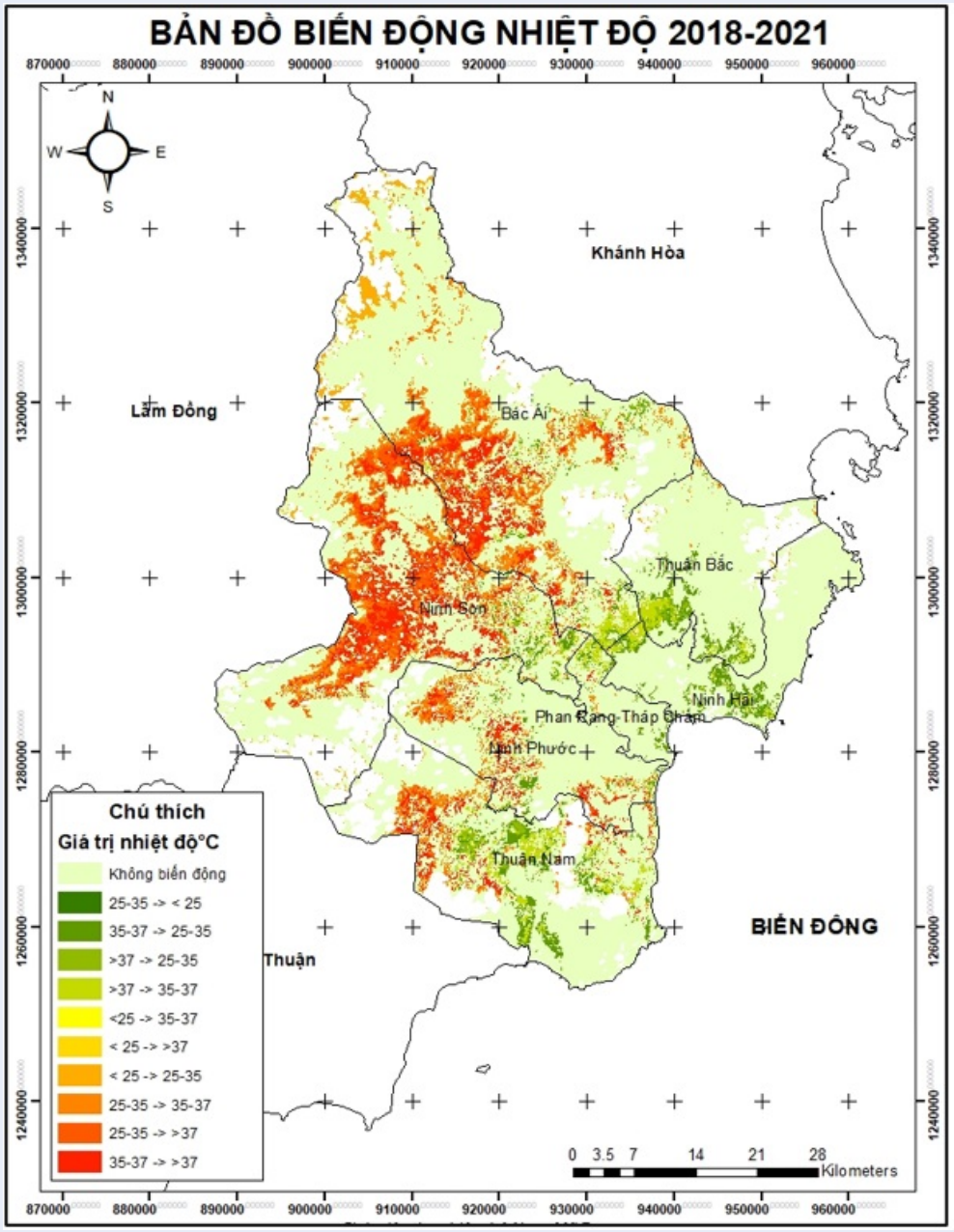
Tác giả cam đoan không có xung đột lợi ích.

ĐÓNG GÓP CỦA TÁC GIẢ

Tác giả đã thực hiện phân tích dữ liệu, tóm tắt, giới thiệu, phương pháp nghiên cứu, kết quả và thảo luận, kết luận, tài liệu tham khảo.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Tài nguyên và Môi trường. Kịch bản biến đổi khí hậu và nước biển dâng cho Việt Nam. Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường, Hà Nội; 2013;.
2. Trần Thị Vân, Hà Dương Xuân Bảo, Đinh Thị Kim Phượng, Nguyễn Thị Tuyết Mai, Đặng Thị Mai Nhung. Đặc điểm môi trường nhiệt và diễn biến đảo nhiệt đô thị bề mặt khu vực Bắc Thành phố Hồ Chí Minh. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. 2017;11-20;.
3. Lê Vân Anh, Trần Tuấn Anh. Nghiên cứu nhiệt độ bề mặt đất sử dụng phương pháp tính toán độ phát xạ từ chỉ số thực vật. Tạp chí Các Khoa học về Trái Đất. 2014;36(2):184-192;.
4. Prasad AD, Jain K, Gairola A. Surface temperature estimation using Landsat data for part of the Dodavari and Tapi Basins, India: A case study. Int J Eng Adv Technol. 2014;2(3):320-322;.
5. Sobrino J, Jimenez-Munoz JC, Paolini L. Land surface temperature retrieval from Landsat TM 5. Remote Sens Environ. 2004;90:434-440;Available from: https://doi.org/10.1016/j.rse.2004.02.003.
6. Rajeshwari A, Mani ND. Estimate of land surface temperature of Dindigul district using Landsat 8 data. Int J Res Eng Technol. 2014;3(5):122-126;Available from: https://doi.org/10.15623/ijret.2014.0305025.



Hình 6: Bản đồ biến động nhiệt độ 2018-2021

7. Hazarika N, Das AK, Borah SB. Assessing land-use changes driven by river dynamics in chronically flood affected Upper Brahmaputra plains, India, using RS-GIS techniques. Egypt J Remote Sens Space Sci. 2015;18;Available from: https://doi.org/10.1016/j.ejrs.2015.02.001.
8. Islam K, Jashimuddin M, Nath B, Nath TK. Land use classification and change detection by using multi-temporal remotely sensed imagery: The case of Chunati wildlife sanctuary, Bangladesh. Egypt J Remote Sens Space Sci. 2018;21;Available from: https://doi.org/10.1016/j.ejrs.2016.12.005.
9. Tsutsumida N, Comber AJ. Measures of spatio-temporal accuracy for time series land cover data. Int J Appl Earth Obs Geoinf. 2015;41;Available from: https://doi.org/10.1016/j.jag.2015.04.018.
10. Nguyễn Thị Thu Hiền, Phạm Vọng Thành, Nguyễn Khắc Thời. Đánh giá biến động sử dụng đất/lớp phủ huyện Tiên Yên, tỉnh Quảng Ninh giai đoạn 2000–2010. Tạp chí Khoa học và Phát triển. 1(12):43-51;Available from: https://doi.org/10.55250/jo.vnuf.2022.6.121-130.
11. Báo Văn Tuy, Nguyễn Trung Kiên. Ứng dụng Viễn thám đánh giá nguy cơ hạn hán lưu vực sông Cái Ninh Thuận. Tuyển tập kết quả Khoa học Công nghệ, Viện Khoa học Thủy lợi Miền Nam. 2020;21:189-197;.
12. Qin Z, Dall'Olmo G, Karnieli A, Berliner P. Derivation of split window algorithm and its sensitivity analysis for re-

trieving land surface temperature from NOAA-advanced very high resolution radiometer data. J Geophys Res Atmos. 2001;106(D19):22655-22670;Available from: https://doi.org/10.1029/2000jd900452.
13. Jimenez-Munoz JC, Sobrino JA. A Single-Channel Algorithm for Land-Surface Temperature Retrieval From ASTER Data. IEEE Geosci Remote Sens Lett. 2010;7(1):176-179;Available from: https://doi.org/10.1109/lgrs.2009.2029534.
14. Sobrino JA, Jiménez-Munoz JC, Paolini L. Land surface temperature retrieval from LANDSAT TM 5. Remote Sens Environ. 2004;90(4):434-440;.
15. Avdan U, Jovanovska G. Algorithm for Automated Mapping of Land Surface Temperature Using LANDSAT 8 Satellite Data. J Sensors. 2016;2016:1-8;.
16. Trần Đình Trọng, Khúc Thành Đông, Hà Thị Hằng, Hà Trung Khiên. Đánh giá tác động của lớp phủ đến nhiệt độ bề mặt đất và phân bố không gian nhiệt độ tại một số tuyến đường trên địa bàn thành phố Hà Nội bằng ảnh viễn thám. Tạp chí Khoa học Công nghệ Xây dựng, ĐHXDHN. 2021;15(7V):143-155;.
17. Avdan U, Jovanovska G. Algorithm for Automated Mapping of Land Surface Temperature Using LANDSAT 8 Satellite Data. J Sensors. 2016;2016:1-8;.
18. Valor E, Caselles V. Mapping land surface emissivity from NDVI. Application to European, African and South American areas. Remote Sens Environ. 1996;57:167-184;.
19. Trịnh Lê Hùng. Kết hợp ảnh vệ tinh Landsat 8 và Sentinel 2 trong nâng cao độ phân giải không gian nhiệt độ bề mặt. Tạp chí Khoa học ĐHQGHN: Các Khoa học Trái đất và Môi trường. 2018;34(4):54-63;.
20. Phùng Văn Khoa, Nguyễn Quốc Hiệu, Nguyễn Thị Thanh An, Phí Đăng Sơn, Phạm Văn Duẩn. Sử dụng chỉ số thực vật khác biệt chuẩn hóa (NDVI) để xác định nhanh một số trạng thái rừng ở khu vực Tây Nguyên, Việt Nam. Tạp chí Khoa học và Công nghệ Lâm nghiệp. 2019;5;.
21. Hà Thị Hằng. Ảnh viễn thám và một số kỹ thuật phân tích phổ biến hiện nay ở Việt Nam. Tạp chí Khoa học Công nghệ Xây dựng (KHCNXD)-ĐHXDHN. 2016;10(4):63-67;.
22. Nguyễn Hữu Hải, Hoàng Công Tín, Ngô Hữu Bình. Ứng dụng viễn thám và GIS trong đánh giá biến động rừng huyện Đại Lộc, tỉnh Quảng Nam giai đoạn 1988–2017. Tạp chí Khoa học Đại học Huế: Khoa học Trái Đất và Môi trường. 2019;128(4A):21-34;.

Science & Technology Development Journal – Science of The Earth & Environment 2024, 8(2):965-974

Open Access Full Text Article

Research Article

Application of Remote Sensing & GIS to estimate the changes of surface temperature in Ninh Thuan

Bao Van Tuy*

ABSTRACT

Advanced remote sensing technology enables the detailed analysis of surface temperature variations across large areas, overcoming the limitations posed by the number of meteorological stations. This research focuses on applying remote sensing techniques and GIS to create surface temperature maps for Ninh Thuan province during the 2018–2021 period. By employing satellite imagery of Landsat and Sentinel, the study assessed changes in surface temperatures and their relationship with vegetation cover. The findings revealed that surface temperatures in the region ranged from 15.0°C to 44.0°C. Urban areas, residential zones with limited greenery, and vacant lands exhibited higher temperatures, typically between 27.1°C and 35.0°C. In contrast, mountainous areas with dense vegetation showed significantly lower temperatures. The study utilized a method to convert digital values from satellite images into spectral radiance values, which were then processed using computational algorithms to calculate surface temperatures. The NDVI vegetation index was employed to evaluate vegetation density and its correlation with temperature. Over the study period, vegetation cover decreased by 3.5%, while vacant land increased by 1.7%, and residential areas expanded by 0.35%. These shifts in land use contributed to increased thermal radiation and higher surface temperatures. Maps of land cover and surface temperature demonstrated a notable rise in areas with temperatures exceeding 37°C, especially in coastal and lowland regions where urban development and limited vegetation were significant factors. The research validates the feasibility and efficiency of using remote sensing data to monitor surface temperature changes across extensive areas. The results not only offer insights into temperature trends in Ninh Thuan but also provide a critical scientific basis for proposing strategies to mitigate the effects of rising surface temperatures. Such strategies are essential for achieving sustainable development in the face of escalating climate change challenges.

Key words: Remote Sensing, GIS, Landsat, Sentinel, Surface Temperature, Land Cover

University of Natural Resources and Environment, Ho Chi Minh city, Vietnam

Correspondence

Bao Van Tuy, University of Natural Resources and Environment, Ho Chi Minh city, Vietnam

Email: BVTuy@hcmunre.edu.vn

History

- Received: 19-4-2024
- Revised: 11-6-2024
- Accepted: 27-12-2024
- Published Online: 31-12-2024

DOI : https://doi.org/10.32508/stdjsee.v8i2.769

Check for updates

Copyright

© VNUHCM Press. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International license.

VNUHCM PRESS

Cite this article : Tuy B V. **Application of Remote Sensing & GIS to estimate the changes of surface temperature in Ninh Thuan**. *Sci. Tech. Dev. J. - Sci. Earth Environ.* 2024, 8(2):965-974.