



Rừng là vàng, nếu mình biết bảo vệ và xây dựng thì rừng rất quý

(Lời Hồ Chủ tịch)

Rừng & Môi trường

ISSN 1859-1248

HỘI KHOA HỌC KỸ THUẬT LÂM NGHIỆP VIỆT NAM



Số 125
Năm 2025



Tỷ lệ che phủ
rừng toàn quốc tăng,
đạt 42,03%

Ngày 31/3/2025, Thứ trưởng Bộ Nông nghiệp và Môi trường Nguyễn Quốc Trị đã ký ban hành Quyết định số 561/QĐ-BNNMT công bố hiện trạng rừng toàn quốc năm 2024.

Theo công bố, diện tích rừng, bao gồm cả diện tích rừng chưa đủ tiêu chí tính tỷ lệ che phủ của cả nước năm 2024 là 14.874.302 ha, trong đó, diện tích rừng tự nhiên là 10.133.952 ha, rừng trồng là 4.740.350 ha. Diện tích rừng đủ tiêu chí tính tỷ lệ che phủ là 13.927.309 ha, trong đó, rừng tự nhiên 10.133.952 ha, rừng trồng 3.793.357 ha. Tỷ lệ che phủ rừng toàn quốc: 42,03%. Như vậy so với năm 2023, cả diện tích rừng và tỷ lệ che phủ rừng toàn quốc đều tăng. Cụ thể, diện tích rừng tăng 13.993 ha. Tỷ lệ che phủ rừng tăng 0,01%.



ỨNG DỤNG ẢNH VIỄN THÁM NHIỆT ĐÁNH GIÁ SỰ BIẾN ĐỔI NHIỆT ĐỘ BỀ MẶT CỦA THÀNH PHỐ HẠ LONG GIAI ĐOẠN 2020 - 2025

◆ Nguyễn Thị Cúc^{1*}, Phan Thị Mai Hoa¹

TÓM TẮT

Nhiệt độ bề mặt (LST) là một thông số quan trọng trong nhiều lĩnh vực khoa học như nông nghiệp, đánh giá tai biến thiên nhiên, dữ liệu đầu vào của các mô hình môi trường... Nghiên cứu này sử dụng dữ liệu ảnh viễn thám nhiệt của ảnh landsat 8 để đánh giá sự thay đổi nhiệt độ bề mặt của TP. Hạ Long giai đoạn 2020 - 2025. Kết quả nghiên cứu cho thấy, nhiệt độ bề mặt của thành phố Hạ Long dao động không nhiều qua các năm. Khoảng nhiệt độ phổ biến từ 25°C đến 30°C. Tuy nhiên, nhiệt độ trung bình trên toàn thành phố có xu hướng gia tăng, đạt mức cao nhất vào năm 2024 với nhiệt độ trung bình toàn vùng 29,62° (07/11/2024), diện tích vùng có nhiệt độ >30°C cũng tăng dần trong những năm trở lại đây. Khu vực có nhiệt độ cao tập trung chủ yếu ở trung tâm thành phố, nơi có mật độ dân cư cao, cơ sở hạ tầng kín và ít cây xanh như Bãi Cháy, Hà Tu, Hà Lâm, Giếng Đáy, Hùng Thắng, Bạch Đằng, Hồng Gai... Khu vực có nhiệt độ thấp hơn tập trung ở vùng biển và miền núi, nơi có rừng và thảm thực vật dày như Đồng Sơn, Kỳ Thượng, Tân Dân, Dân Chủ.

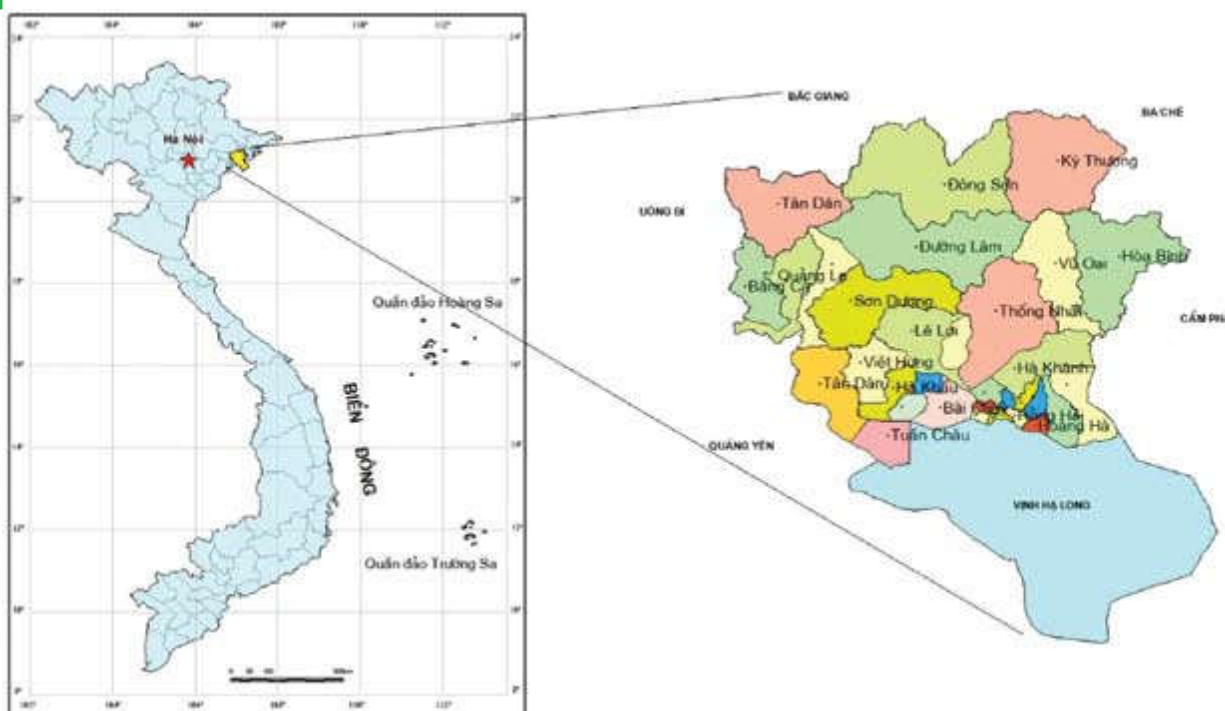
Từ khóa: Landsat, thành phố Hạ Long, LST, GIS

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Công nghệ viễn thám ra đời từ những năm 1960 cung cấp dữ liệu khổng lồ phục vụ nghiên cứu khoa học và sản xuất trên nhiều lĩnh vực. Nhiều nghiên cứu hiện nay trên thế giới và Việt Nam chứng minh có mối quan hệ giữa bức xạ nhiệt thu được trong vùng hồng ngoại nhiệt với các kênh có bước sóng từ 8 - 14μm (TIR) của ảnh viễn thám và nhiệt độ bề mặt của trái đất (LST). Nguyễn Thị Thúy Hạnh, 2016 đã sử dụng ảnh landsat 8 và sentinel -2A để chiết tách nhiệt độ bề mặt đô thị Hà Nội [5], Trần Thị Vân, 2006 đã sử dụng kênh viễn thám nhiệt để khảo sát nhiệt độ và đánh giá mối quan hệ giữa nhiệt độ bề mặt và phân bố các kiểu thảm phủ ở TP. Hồ Chí Minh [8,9]. Trên thế giới, các nghiên cứu của tác giả Alihsan Sekertekin, 2020 và nnk [2], Aymen Taani và nnk, 2022 [3], Temesghen E. Serekea, 2024 [6], DMSLB Dissanayake, 2020 [4], Thanh Tung Dang, 2020 [7] đã sử dụng dữ liệu ảnh viễn thám để xác định nhiệt độ bề mặt trên nhiều khu vực. Các nghiên cứu trên cho thấy, việc xác định nhiệt độ bề mặt từ dữ liệu viễn thám cho kết quả tin cậy cao. Thành phố Hạ Long nằm ở trung tâm của tỉnh Quảng Ninh (Hình 1), có nền kinh tế phát triển chủ yếu dựa vào du lịch, khai khoáng, vận tải biển và một số hoạt động công nghiệp khác.

¹ Khoa Môi trường, Trường ĐH Mở - Địa chất, Việt Nam

* Email liên hệ: nguyenthicucmtcs@hmg.edu.vn



Hình 1. Vị trí khu vực nghiên cứu

Năm 2020, huyện Hoàn Bô được ghép vào thành phố Hạ Long đưa thành phố Hạ Long trở thành thành phố trực thuộc tỉnh có diện tích lớn nhất cả nước với đa dạng nguồn tài nguyên rừng, biển, miền núi và đồng bằng. Vị trí địa lý thuận lợi và nguồn tài nguyên thiên nhiên phong phú là lợi thế để thành phố Hạ Long phát triển mạnh mẽ ngành du lịch. Vì vậy, nghiên cứu diễn biến nhiệt độ có ý nghĩa góp phần vào kế hoạch phát triển ngành du lịch nói riêng và các hoạt động phát triển kinh tế khác của thành phố Hạ Long nói chung.

II. CƠ SỞ DỮ LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1. Cơ sở dữ liệu

Dữ liệu nghiên cứu là ảnh landsat 8 được lấy từ trang <https://earthexplorer.usgs.gov/> của Cục khảo sát địa

Bảng 1. Dữ liệu ảnh landsat sử dụng trong nghiên cứu

Cảnh ảnh	Ngày chụp	Độ phân giải
LC08_L2SP_126045_20201112_20210317_02_T1	12/11/2020	30m
LC08_L2SP_126045_20211201_20211209_02_T1	01/11/2021	30m
LC08_L2SP_126045_20221102_20221114_02_T1	02/11/2022	30m
LC08_L2SP_126045_20231121_20231128_02_T1	21/11/2023	30m
LC08_L2SP_126045_20241107_20241113_02_T1	07/11/2024	30m
LC09_L2SP_126045_20250102_20250103_02_T1	02/01/2025	30m

chất Hoa Kỳ (USGS) từ năm 2020 đến năm 2025. Để không bị ảnh hưởng bởi sự thay đổi nhiệt độ theo mùa, tác giả lựa chọn ảnh vào cùng thời điểm là tháng 11 trong các năm, riêng năm 2025, cảnh ảnh vào tháng 1/2025, tất cả các ảnh đều có độ che phủ mây <10% (Bảng 1).

Ảnh landsat 8 gồm 11 band ảnh có độ phân giải khác nhau. Trong nghiên cứu này sử dụng các band 4, 5 và band 10 có độ phân giải 30m.

2. Phương pháp nghiên cứu

Quá trình xác định nhiệt độ bề mặt (LST) của khu vực

nghiên cứu được tiến hành theo các bước sau:

Bước 1: Chuyển đổi giá trị số (DN) sang giá trị bức xạ phổ:

$$L_{\lambda} = M_L \cdot Q_{cal} + A_L$$

Trong đó:

L_{λ} : Là giá trị bức xạ phổ của kênh ảnh

Q_{cal} : Là giá trị số của kênh ảnh (band 10)

M_L và A_L là giá trị hệ số của kênh ảnh được xác định từ file data của ảnh.

$$M_L = 0,0003342;$$

$$A_L = 0,10000$$

Bước 2: Chuyển đổi bức xạ phổ sang nhiệt độ chói (nhiệt độ bức xạ):

$$T_B = \frac{K_2}{\ln \left(\frac{K_1}{L_\lambda} + 1 \right)} - 273,15$$

Trong đó:

T_B : là nhiệt độ chói (nhiệt độ bức xạ), °C

K_1 , K_2 là các hệ số chuyển đổi của band 10 lấy từ file dữ liệu (*MTL.text) của ảnh landsat.

$K_1 = 774.8853$, $K_2 = 1321.0789$

Bước 3: Tính độ phát xạ bề mặt:

Theo nghiên cứu của Nguyễn Huy Anh, 2021 [1], độ phát xạ bề mặt được xác định theo công thức:

$$\varepsilon = 0,004 * P_v + 0,986$$

Trong đó:

P_v là giá trị hợp phần thực vật được tính theo công thức như sau:

$$P_v = \left[\frac{NDVI - NDVI_{min}}{NDVI_{max} - NDVI_{min}} \right]^2$$

Trong đó:

NDVI - là chỉ số thực vật được tính theo công thức:

$$NDVI = \frac{NIR - RED}{NIR + RED}$$

NIR: Kênh hồng ngoại gần của ảnh landsat 8 (band 5); RED: kênh ảnh thuộc vùng sáng nhìn thấy màu đỏ của ảnh landsat 8 (band 4).

Bước 4: Tính nhiệt độ bề mặt:

Nhiệt độ bề mặt được tính theo công thức:

$$LST = \frac{T}{1 + \left(\frac{\lambda \cdot T}{\rho} \right) * \ln \varepsilon}$$

Trong đó:

T: Nhiệt độ chói (nhiệt độ bức xạ)

λ : là bước sóng của bức xạ phát ra (đối với kênh cận hồng ngoại của ảnh Landsat 8 thì $\lambda = 10.8$)

ε : Độ phát xạ bề mặt

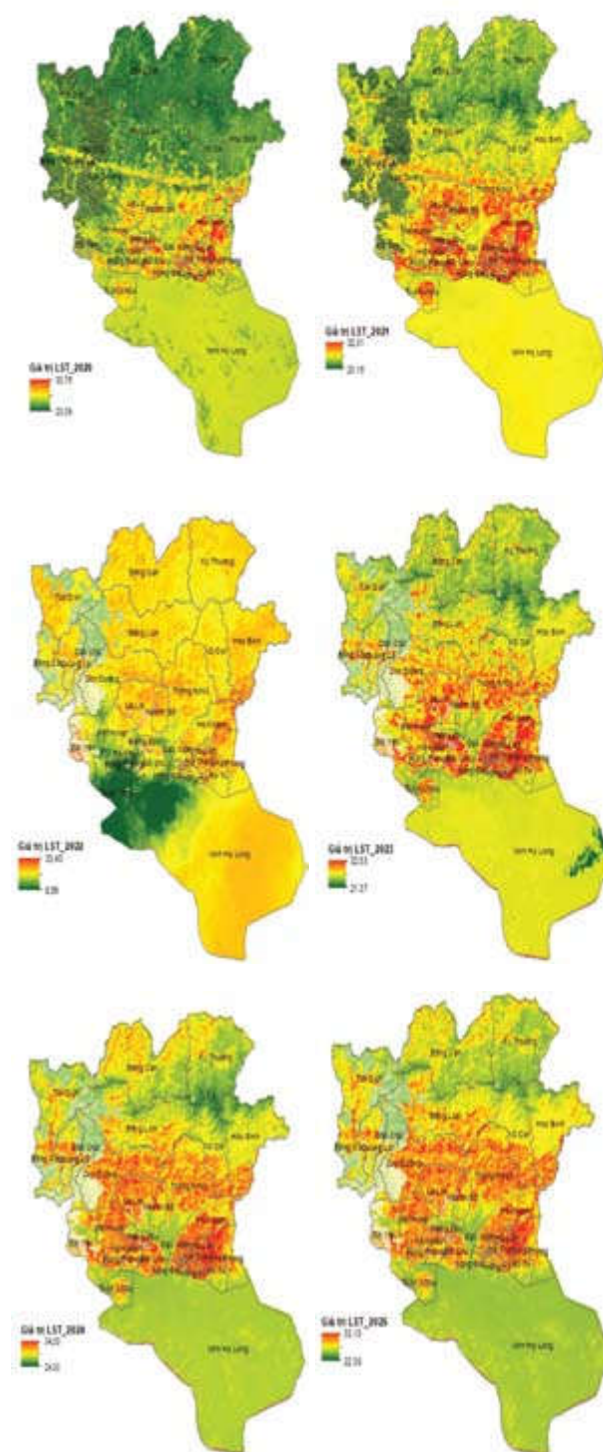
$\rho = h.c/\sigma$; h: hằng số Plank's

c: vận tốc ánh sáng

σ : hệ số Stefan Boltmann's

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

Từ dữ liệu ảnh landsat 8, tác giả sử dụng các band ảnh gồm band 10, band 4, band 5 và file dữ liệu đi kèm đã xây dựng được bản đồ nhiệt độ bề mặt của thành phố Hạ Long vào mùa khô (tháng 11 đối với các năm 2020-2024 và tháng 1 đối với năm 2025) của giai đoạn 2020 - 2025 (Hình 2 và 3).



Hình 2. Bản đồ nhiệt độ bề mặt của thành phố Hạ Long vào mùa khô, giai đoạn 2020-2025

Trong nghiên cứu này, do dữ liệu đo đạc hạn chế, nên kết quả xác định nhiệt độ bề mặt thành phố Hạ Long từ ảnh viễn thám được so sánh với dữ liệu dự báo thời tiết tại thành phố Hạ Long theo trang <https://www.accuweather.com> ngày 7 tháng 11 năm 2024 có ngưỡng

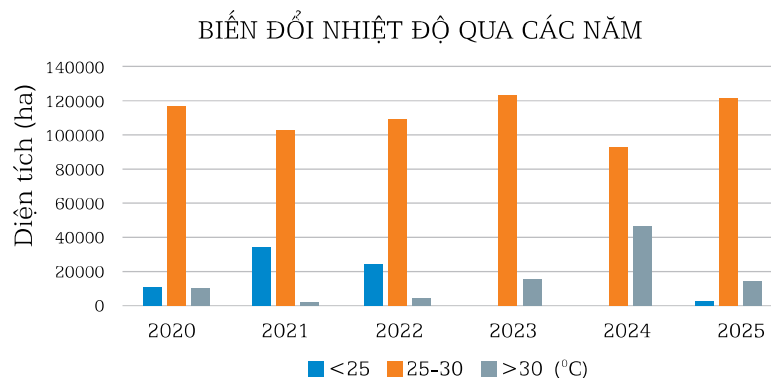
nhệt độ từ 22 - 32°C. Như vậy có thể thấy biên độ nhiệt độ bề mặt xác định theo ảnh viễn thám và biên độ nhiệt độ theo trang dự báo thời tiết sai khác nhau khoảng 2°C. Kết quả sai khác này có thể chấp nhận được, theo các nghiên cứu trước đây đã chứng minh rằng sai số xác định nhiệt độ từ ảnh vệ tinh trong khoảng từ 0,5-2°C khi có hiệu chỉnh khí quyển đầy đủ và tùy thuộc vào các phương pháp tính toán khác nhau [9].

Trên cơ sở bản đồ nhiệt độ giai đoạn 2020-2025, tác giả tiến hành phân vùng ngưỡng nhiệt theo 3 mức <25°C; 25° - 30°C; và > 30°C bằng công cụ Reclassify trên phần mềm Arcgis 10.8. Kết quả xác định diện tích vùng theo các ngưỡng nhiệt độ (Hình 3).

Hình 2 và hình 3 cho thấy nhiệt độ của thành phố Hạ Long giai đoạn 2020-2025 vào mùa khô (tháng 11) biến đổi không nhiều qua các năm, chủ yếu ở ngưỡng nhiệt từ 25° - 30°C. Trong đó, vùng có nhiệt độ cao tập trung ở trung tâm thành phố nơi có tỷ lệ cây xanh thấp và tỷ lệ đô thị hóa cao, tập trung mật độ dân cư lớn như Bãi Cháy, Hà Tu, Hà Lâm, Giếng Đáy, Hùng Thắng, Bạch Đằng, Hồng Gai... Khu vực có nhiệt độ thấp hơn tập trung ở vùng biển và khu vực miền núi, có rừng và thảm thực vật dày như ở Đồng Sơn, Kỳ Thượng, Tân Dân, Dân Chủ... Mặc dù mức độ dao động nhiệt độ

Bảng 2. Kết quả tính thống kê nhiệt độ bề mặt thành phố Hạ Long, giai đoạn 2020-2025

Thông số thống kê	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Trung bình	27,36	25	26,17	27,97	29,62	27,2
Nhỏ nhất	23,09	20,16	8,59	21,37	24,31	22,37
Lớn nhất	33,76	32,31	33,40	32,53	34,53	33,10
Độ lệch chuẩn	1,88	1,55	4,08	1,48	1,76	1,90
Hệ số biến thiên	6,87	6,20	15,59	5,29	5,94	6,99



Hình 3. Biến đổi nhiệt độ bề mặt thành phố Hạ Long giai đoạn 2020-2025

không nhiều qua các năm nhưng khu vực có ngưỡng nhiệt >30°C lại có xu hướng tăng trong những năm trở lại đây, đặc biệt vào năm 2024, diện tích vùng có nhiệt độ trên 30°C tăng cao nhất trong các năm. Kết quả tính thống kê nhiệt độ giai đoạn 2020-2025 (Bảng 2) cho thấy nhiệt độ trung bình của thành phố có xu hướng tăng, cao nhất vào năm 2023-2024, trong đó tháng 11 năm 2024, nhiệt độ trung bình trên toàn thành phố là 29,62° và năm 2023 là 27,97°C (Bảng 2).

Mức độ biến thiên nhiệt độ trong năm 2022 là lớn nhất với hệ số biến thiên là 15,59%, các năm còn lại nhiệt độ biến động không lớn, hệ số biến thiên chủ yếu từ 5-7%.

IV. KẾT LUẬN

Kết quả nghiên cứu đã ứng dụng ảnh landsat để xác định nhiệt độ bề mặt thành phố Hạ Long thông qua kênh hồng ngoại nhiệt. Kết quả cho thấy, nhiệt độ bề mặt của thành phố Hạ Long dao động không nhiều qua các năm. Khoảng nhiệt độ phổ biến từ 25°C đến 30°C. Tuy nhiên, nhiệt độ trung bình của thành phố có xu hướng tăng trong những năm trở lại đây, đồng thời tỷ lệ diện tích có nhiệt độ trên 30°C cũng tăng cao hơn vào năm 2024. Sự gia tăng nhiệt độ trung bình của thành phố được cho là liên quan chặt chẽ tới quá trình đô thị hóa kèm theo giảm tỷ lệ cây xanh để đáp ứng nhu cầu phát triển kinh tế, đặc biệt là du lịch của thành phố.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Huy Anh, Nguyễn Thùy Đoàn Trang, Nguyễn Thị Thảo Nguyên, Trần Văn Trọng, Trần Văn Sơn, 2021. *Ứng dụng ảnh viễn thám khảo sát nhiệt độ bề mặt tại thành phố Hồ Chí Minh giai đoạn 2016-2020*. Tạp chí Khí tượng Thủy văn. số 729.
2. Alihsan Sekertekin, Stefania Bonafoni, 2020. *Land Surface Temperature Retrieval from Landsat 5, 7, and 8 over Rural Areas: Assessment of Different Retrieval Algorithms and Emissivity Models and Toolbox Implementation*. <https://www.mdpi.com/journal/remotesensing>
3. Aymen Taani, Yusra Al-Husban, 2022. *Detection of the Land Surface Temperature Changes in Ma'an Governorate using Remote Sensing Data during the Period (1990-2018)*. Human and Social Sciences, Vol 49, No 6.
4. DMSLB Dissanayake, 2020. *Land Use Change and Its Impacts on Land Surface Temperature in Galle City, Sri Lanka*. <https://www.mdpi.com/journal/climate>
5. Nguyễn Thị Thúy Hanh, 2020. *Tích hợp ảnh landsat 8 và sentinel -2A chiết tách nhiệt độ bề mặt đô thị Hà Nội*. Tạp chí Khoa học Tài nguyên và Môi trường - Số 30 năm 2020.
6. Temesghen E. Serekea, Tumuzghi Tesfayc, Vitaly V. Bratkova, Elsayed S. Mohamedc, Dinh T. Quyen, 2024. *Dynamics of Land Use, Land Cover Changes and Their Impacts on Land Surface Temperature Using Satellite Imagery*. [Journals.rudn.ru/engineeringresearches](https://journals.rudn.ru/engineeringresearches)
7. Thanh Tung Dang, Peng Yue, Felix Bachofer, Michael Wang, Mingda Zhang, 2020. *Monitoring Land Surface Temperature Change with Landsat Images during Dry Seasons in Bac Binh, Vietnam*. <https://www.mdpi.com/journal/remotesensing>.
8. Trần Thị Vân, 2006. *Ứng dụng viễn thám nhiệt khảo sát đặc trưng nhiệt độ bề mặt đô thị với sự phân bố các kiểu thảm phủ ở thành phố Hồ Chí Minh*. Science and Technology Development, Enviroment and Resouces, Vol 2006.
9. Vân, T.T, Bảo H.D.X, Đinh Thị Kim Phượng Đ.T.K, Mai N.T.T, Nhung Đ.T.M. *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 Đại học Cần Thơ 2017, 49 (A), 11-20.

APPLICATION OF THERMAL REMOTE SENSING IMAGERY TO ASSESS LAND SURFACE TEMPERATURE CHANGES IN HA LONG CITY DURING 2020 - 2025

Nguyen Thi Cuc^{1*}, Phan Thi Mai Hoa¹

¹ Faculty of Environment, Hanoi University of Mining and Geology, Vietnam

* Corresponding author:

Email: nguyenthicucmtcs@humg.edu.vn

SUMMARY:

Land Surface Temperature (LST) is a critical parameter in various scientific fields, including agriculture, natural hazard assessment, and environmental modeling. This study utilizes thermal remote sensing data from Landsat 8 to assess spatiotemporal changes in LST across Ha Long City over the period 2020 - 2025. The results indicate that LST in Ha Long remained relatively stable year to year, with most values ranging from 25°C to 30°C. However, the citywide average LST exhibited a gradual upward trend, peaking in 2024 at 29.62°C (recorded on November 7, 2024). The area experiencing temperatures above 30°C has also expanded in recent years. High-temperature zones were predominantly located in the urban core - areas characterized by dense populations, impervious surfaces, and limited vegetation cover, such as Bai Chay, Ha Tu, Ha Lam, Gieng Day, Hung Thang, Bach Dang, and Hong Gai. In contrast, cooler regions were mainly found in coastal and mountainous areas with dense forests and vegetation, including Dong Son, Ky Thuong, Tan Dan, and Dan Chu.

Key words: Landsat, Ha Long, LST, GIS

Ngày nhận bài: 28/4/2025

Ngày chuyển phản biện: 5/5/2025

Ngày thông qua phản biện: 9/5/2025

Ngày duyệt đăng: 12/5/2025