

VAI TRÒ CỦA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN TRONG QUẢN LÝ VÀ BẢO VỆ RỪNG: THỰC TIỄN TẠI TỈNH LÂM ĐỒNG

● NGUYỄN THỊ OANH

Giảng viên chính, Khoa Luật học - Trường Đại học Đà Lạt
Email: oanhnt@dlu.edu.vn

TÓM TẮT:

Trong bối cảnh chuyển đổi số quốc gia và yêu cầu phát triển lâm nghiệp bền vững, công nghệ thông tin (CNTT) ngày càng giữ vai trò trung tâm trong quản lý và bảo vệ rừng. Từ thực tiễn tỉnh Lâm Đồng - một địa phương có diện tích rừng lớn, địa hình phức tạp và nguy cơ xâm hại rừng cao, bài viết phân tích vai trò của CNTT trong quản lý, bảo vệ rừng; đánh giá kết quả đạt được, những hạn chế còn tồn tại; từ đó đề xuất giải pháp nhằm nâng cao hiệu quả sử dụng CNTT trong quản lý và bảo vệ rừng tại tỉnh Lâm Đồng trong thời gian tới.

Từ khóa: công nghệ thông tin, quản lý rừng, bảo vệ rừng, chuyển đổi số, Lâm Đồng.

1. Đặt vấn đề

“Ứng dụng mạnh mẽ chuyển đổi số, trí tuệ nhân tạo”¹ - là một trong những nhiệm vụ trọng tâm đặt ra cho ngành Nông nghiệp và Môi trường năm 2026 được nhấn mạnh tại “Hội nghị Tổng kết công tác năm 2025 và triển khai nhiệm vụ năm 2026” do Bộ Nông nghiệp và Môi trường tổ chức ngày 31/12/2025.

Định hướng này có ý nghĩa đặc biệt đối với lĩnh vực lâm nghiệp, nhất là công tác quản lý và bảo vệ rừng tại các địa phương có diện tích rừng lớn, địa hình phức tạp như tỉnh Lâm Đồng. Đặc biệt, việc ứng dụng hệ thống thông tin địa lý (GIS), viễn thám, trí tuệ nhân tạo, thiết bị bay không người lái và các nền tảng dữ liệu số không chỉ nâng cao hiệu quả giám sát tài nguyên rừng mà còn góp phần minh bạch hóa trách nhiệm của chủ rừng, tăng cường năng lực cảnh báo sớm các hành vi xâm hại rừng và hỗ trợ ra quyết định quản lý nhà nước theo thời gian thực tế.

2. Vai trò của công nghệ thông tin trong quản lý và bảo vệ rừng

2.1. Số hóa dữ liệu tài nguyên rừng và chủ rừng

Số hóa dữ liệu tài nguyên rừng và thông tin chủ rừng là nền tảng quan trọng của quá trình chuyển đổi số trong lĩnh vực lâm nghiệp. Đối với lĩnh vực lâm nghiệp, nội dung số hóa bao gồm toàn bộ hệ thống thông tin về: hiện trạng rừng; phân loại rừng; xác định ranh giới tiểu khu, khoảnh, lô; lưu thông tin chủ rừng; lưu hồ sơ giao rừng, cho thuê rừng;... Việc tích hợp các dữ liệu này trên nền tảng GIS, FORMIS, viễn thám và cơ sở dữ liệu dùng chung giúp cơ quan kiểm lâm, chính quyền địa phương và chủ rừng dễ dàng xác định chính xác vị trí mất rừng và hiện trạng từng lô rừng.

2.2. Hỗ trợ giám sát, phát hiện sớm vi phạm

Các phần mềm chuyên ngành như FORMIS, SMART Mobile, FRMS hoặc các hệ thống tích hợp

GIS - viễn thám có vai trò đặc biệt quan trọng trong việc giám sát diễn biến tài nguyên rừng theo thời gian thực tế, nhanh chóng phát hiện các dấu hiệu bất thường như mất rừng, thay đổi hiện trạng lô rừng, mở đường trái phép, khai thác lâm sản ngoài hồ sơ hoặc nguy cơ cháy rừng. Các cảnh báo sớm này giúp lực lượng chức năng chủ động kiểm tra thực địa, khoanh vùng điểm nóng và ngăn chặn hành vi vi phạm ngay từ giai đoạn ban đầu, hạn chế hậu quả và giảm thiểu thiệt hại tài nguyên rừng.

2.3. *Nâng cao hiệu quả phòng cháy, chữa cháy rừng*

Việc ứng dụng trí tuệ nhân tạo có thể ứng dụng vào việc phân tích dữ liệu thời tiết, độ ẩm, thảm thực vật góp phần dự báo nguy cơ cháy theo thời gian thực. Bên cạnh đó, thiết bị máy bay không người lái hoặc hệ thống thông tin địa lý sẽ phân vùng khu vực có nguy cơ cháy rừng và giúp tuần tra, phát hiện khói, lửa ở khu vực khó tiếp cận. Không chỉ vậy, ứng dụng di động, SMS cảnh báo cháy rừng đến người dân một cách kịp thời. Khi xảy ra cháy thiết bị Drone cũng là công cụ quan trọng giúp chữa cháy nhanh nhất có thể vì Drone có thể thả nước hoặc chất chữa cháy, khảo sát địa hình nguy hiểm và Công nghệ dữ liệu lớn (Big Data) đánh giá thiệt hại sau cháy để khắc phục hậu quả cháy rừng kịp thời.

2.4. *Tăng cường minh bạch trách nhiệm pháp lý của chủ rừng*

Theo Luật Lâm nghiệp, chủ rừng có nghĩa vụ quản lý, bảo vệ rừng bền vững, theo dõi diễn biến rừng, phòng cháy chữa cháy rừng...². Việc ứng dụng các phần mềm chuyên ngành như FORMIS, SMART Mobile, FRMS và hệ thống GIS sẽ giúp các cơ quan quản lý nhà nước có thể đối chiếu giữa hiện trạng rừng thực tế với hồ sơ giao rừng, phương án quản lý rừng bền vững và nghĩa vụ báo cáo của chủ rừng để xác định mức độ tuân thủ pháp luật. Khi xảy ra các hành vi vi phạm hệ thống dữ liệu số cho phép xác định chính xác thời điểm xảy ra vi phạm, phạm vi thiệt hại và phản ứng quản lý của chủ rừng, từ đó làm rõ trách nhiệm trong việc phát hiện, ngăn chặn và báo cáo của chủ rừng.

3. *Thực tiễn ứng dụng công nghệ thông tin trong bảo vệ và phát triển rừng tại tỉnh Lâm Đồng*

3.1. *Kết quả ứng dụng công nghệ thông tin trong bảo vệ và phát triển rừng tại tỉnh Lâm Đồng*

Lâm Đồng trước khi sáp nhập với tỉnh Đắk Nông và tỉnh Bình Thuận, lấy tên là Tỉnh Lâm Đồng vốn đã là tỉnh có diện tích rừng tương đối lớn, tính đến tháng 7/2024, diện tích rừng của Lâm Đồng hiện là 537.969,81 ha³. Sau sáp nhập: “diện tích đất quy hoạch lâm nghiệp của tỉnh Lâm Đồng đạt hơn 1,16 triệu ha, trong đó có hơn 1,1 triệu ha rừng tự nhiên và rừng trồng, với tỷ lệ che phủ rừng 45,52% - thuộc nhóm cao nhất cả nước”⁴.

Tại Lâm Đồng các ứng dụng đã được triển khai như: Ứng dụng hệ thống FRMS - Hệ thống giám sát rừng từ xa (Forest Resource Monitoring System); Ứng dụng phần mềm nội bộ (Excel nâng cao hoặc phần mềm quản lý xử phạt) tại Chi cục Kiểm lâm và một số Hạt Kiểm lâm khu vực Đa Tềh, Lạc Dương, Đam Rông... để số hóa hồ sơ xử phạt; Ứng dụng bản đồ số (GIS) để định vị vi phạm được áp dụng ở hầu hết các Hạt kiểm lâm khu vực với việc sử dụng phần mềm bản đồ số miễn phí (Google Earth, QGIS, Mapinfo...); Ứng dụng CNTT trong tiếp nhận, xử lý thông tin vi phạm từ phía người dân như (nhận tin báo qua zalo, messenger, camera cộng đồng, điện thoại nóng, ghi nhận bằng ảnh/video từ người dân, cán bộ cơ sở gửi về trực tuyến); Sử dụng máy bay không người lái (drone/flycam) tại một số khu vực Cát Tiên, Đa Tềh, Bảo Lộc, Đam Rông; Ứng dụng vệ tinh kết hợp trí tuệ nhân tạo (AI);...

Việc ứng dụng công nghệ thông tin với số liệu qua vệ tinh liên tục gửi về máy chủ đã giúp phân định vùng trọng điểm cháy rừng, phá rừng; xác định chính xác vùng rừng có nguy cơ cao, từ đó khoanh vùng, đưa các giải pháp bảo vệ hiệu quả, hoặc nhờ hệ thống cảnh báo cháy, đơn vị cũng đã cảnh báo sớm các điểm cháy,... Cùng với sự nỗ lực của các ngành chức năng đã hỗ trợ tích cực cho tỉnh Lâm Đồng trong việc phát hiện ra hành vi vi phạm trong lĩnh vực lâm nghiệp.

Cụ thể theo báo cáo của Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn nhờ hỗ trợ tích cực của CNTT đã góp phần quan trọng vào việc phát hiện hành vi vi phạm trong lĩnh vực Lâm nghiệp và diện tích phá rừng trên địa bàn tỉnh Lâm Đồng giai đoạn trước sáp nhập như sau: năm 2022 phát hiện 266 vụ vi phạm và 26,8 ha rừng bị phá⁵; năm 2023 phát hiện 200 vụ vi phạm và 16,46 ha rừng bị phá⁶; năm 2024 phát hiện 131 vụ vi phạm và 10,199 ha rừng bị phá⁷.

Sau sáp nhập, diện tích rừng tăng lên, song với sự hỗ trợ của công nghệ trong quản lý và bảo vệ rừng tại tỉnh Lâm Đồng mới, việc phát hiện vi phạm và xác định diện tích phát rừng vẫn đảm bảo tính chính xác và kịp thời, cụ thể tính đến cuối năm 2025: “Toàn tỉnh đã phát hiện 382 vụ vi phạm Luật Lâm nghiệp (gồm: 176 vụ xác định được đối tượng và 206 vụ chưa xác định đối tượng vi phạm), trong đó, có 167 vụ phá rừng trái pháp luật⁸.

Bên cạnh đó, việc ứng dụng công nghệ cũng đã hỗ trợ tích cực cho công tác phòng cháy, chữa cháy. Lực lượng Kiểm lâm thường xuyên tổ chức tuần tra, kiểm soát các khu vực có nguy cơ cháy cao: “năm 2025, đã phát hiện trên địa bàn tỉnh xảy ra 14 vụ cháy rừng, gây thiệt hại 1,21 ha rừng (giảm 29 vụ/2,99 ha so năm 2024)⁹. Ủy ban nhân dân tỉnh và Sở Nông nghiệp và môi trường chỉ đạo các lực lượng liên quan tiếp tục ứng dụng công nghệ viễn thám, sử dụng ảnh vệ tinh vào công tác quản lý, giám sát tài nguyên rừng trên địa bàn tỉnh.

3.2. Hạn chế, bất cập còn tồn tại trong quá trình ứng dụng công nghệ thông tin để quản lý và bảo vệ rừng tại tỉnh Lâm Đồng

Mặc dù thời gian qua, tỉnh Lâm Đồng đã từng bước ứng dụng các phần mềm chuyên ngành như FORMIS, FRMS, SMART Mobile, GIS, viễn thám và cảnh báo cháy rừng qua vệ tinh trong quản lý, theo dõi diễn biến tài nguyên rừng, nhưng thực tiễn vẫn còn nhiều hạn chế đáng chú ý.

Thứ nhất, hạ tầng kỹ thuật và đường truyền dữ liệu chưa đồng bộ.

Địa bàn Lâm Đồng có diện tích rừng lớn, phân bố rộng, địa hình đồi núi phức tạp nên nhiều khu vực không có sóng di động hoặc internet yếu, gây

khó khăn cho việc cập nhật dữ liệu hiện trường theo thời gian thực. Nhiều trạm kiểm lâm địa bàn vùng sâu, vùng xa như Đam Rông, Lạc Dương, Bảo Lâm, Tân Linh, Đăk Glong,... vẫn sử dụng thiết bị cũ, cấu hình thấp, khả năng xử lý dữ liệu GIS, ảnh vệ tinh hoặc dữ liệu tọa độ GPS còn hạn chế, hiệu quả cập nhật thông tin hiện trường lên các hệ thống như FORMIS, SMART Mobile hay GIS chậm và độ chính xác chưa cao.

Thứ hai, năng lực sử dụng công nghệ của một bộ phận cán bộ còn hạn chế.

Một số cán bộ kiểm lâm địa bàn, cán bộ xã và lực lượng bảo vệ rừng chuyên trách chưa thành thạo sử dụng phần mềm chuyên ngành, thiết bị GPS, flycam, điện thoại thông minh hoặc hệ thống cảnh báo vệ tinh. Việc khai thác dữ liệu số ở nhiều nơi mới dừng ở mức nhập liệu, chưa phát huy tốt chức năng phân tích biến động rừng, khoanh vùng nguy cơ phá rừng, cháy rừng hoặc dự báo điểm nóng vi phạm.

Thứ ba, thiếu kinh phí duy trì và nâng cấp phần mềm.

Kinh phí đầu tư cho CNTT trong lĩnh vực lâm nghiệp chủ yếu tập trung ở giai đoạn đầu mua sắm thiết bị, trong khi nguồn lực cho bảo trì, nâng cấp phần mềm, gia hạn dữ liệu ảnh vệ tinh, sửa chữa thiết bị bay không người lái (drone/flycam) còn hạn chế. Điều này dẫn đến tình trạng nhiều thiết bị sau một thời gian sử dụng bị hư hỏng nhưng chưa được thay thế kịp thời, ảnh hưởng đến hiệu quả giám sát rừng.

3.3. Một số giải pháp đề xuất

Để khắc phục những hạn chế, bất cập trên tác giả đề xuất một số giải pháp như sau:

Một là, đầu tư đồng bộ hạ tầng số và thiết bị chuyên dụng đồng thời tiếp tục sử dụng các ứng dụng phần mềm, công cụ công nghệ đã được sử dụng tại tỉnh Lâm Đồng trong thời gian qua và rà soát các đơn vị hành chính các xã sau sáp nhập để tiếp tục đầu tư, trang bị các phần mềm, các ứng dụng, công cụ đã triển khai tại Lâm Đồng như phân tích ở trên.

Hai là, chuẩn hóa và liên thông cơ sở dữ liệu số về rừng. Cần xây dựng kho dữ liệu số về vi phạm trong lĩnh vực Lâm nghiệp trên phạm vi 124 đơn vị

hành chính cấp xã của tỉnh Lâm Đồng sau sáp nhập. Đồng thời đồng bộ hoá số liệu vi phạm về Lâm nghiệp và liên thông dữ liệu các phần mềm xử lý vi phạm hành chính điện tử. Nhân rộng mô hình “Kiểm lâm điện tử cơ sở” hay còn gọi là “Kiểm lâm số hóa, Kiểm lâm thông minh”) trong toàn tỉnh Lâm Đồng, đặc biệt tại các địa bàn có diện tích rừng lớn.

Ba là, cần huy động xã hội hóa và hợp tác công nghệ từ doanh nghiệp công nghệ (VNPT, Viettel, FPT, các startup AI - GIS) hay các tổ chức quốc tế trong chuyển giao công nghệ viễn thám, AI và trang bị thêm flycam chuyên dụng tầm xa, có khả năng bay địa hình phức tạp. Bởi đây là những thiết bị đòi hỏi nguồn kinh phí cao do đó nhiều khu vực có rừng tuy xảy ra vi phạm phức tạp kéo dài nhưng vẫn chưa được trang bị.

Bốn là, tăng cường đào tạo, tập huấn kỹ năng công nghệ số cho các đối tượng như:

Kiểm lâm viên cơ sở, cán bộ tư pháp xã, cán bộ địa chính - lâm nghiệp, Già làng, người có uy tín, cộng đồng rừng tự quản cách điều khiển flycam, phần mềm GIS, app xử lý VPHC, phân tích dữ liệu vệ tinh - AI.

Năm là, cần xây dựng Trung tâm điều phối dữ liệu Lâm nghiệp tại Chi cục Kiểm lâm tỉnh Lâm Đồng để: Tiếp nhận dữ liệu liên tục từ các nguồn như vệ tinh viễn thám, camera giám sát, cảm biến môi trường, hệ thống AI cảnh báo phá rừng, báo cáo hiện trường; Phân tích và xử lý dữ liệu lớn (Big Data) để phát hiện các biểu hiện bất thường, biến động diện tích rừng; Điều phối phản ứng nhanh theo cảnh báo, giao nhiệm vụ cho lực lượng kiểm lâm và các đơn vị liên quan và Lưu trữ và quản lý hồ sơ dữ liệu lâm nghiệp. Đặc biệt Trung tâm điều phối của tỉnh cần kết nối dữ liệu với hệ thống AI quốc gia (VN-Forest, CSDL Kiểm lâm điện tử).

4. Kết luận

Các phân tích trên cho thấy, ứng dụng CNTT trong quản lý và bảo vệ rừng là xu hướng tất yếu nhằm nâng cao hiệu quả quản lý nhà nước, minh bạch trách nhiệm chủ rừng và bảo đảm phát triển lâm nghiệp bền vững. Từ thực tiễn tỉnh Lâm Đồng, có thể khẳng định chuyển đổi số đang tạo ra bước chuyển căn bản từ mô hình quản lý thủ công sang quản trị rừng thông minh dựa trên dữ liệu số, phù hợp yêu cầu hiện đại hóa nền hành chính nhà nước ■

TÀI LIỆU TRÍCH DẪN:

¹Cục Quản lý tài nguyên nước - Bộ Nông nghiệp và Môi trường (DWRM) (2026).
²Quốc hội nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (2017), Điều 74 Luật Lâm nghiệp năm 2017.
³Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn tỉnh Lâm Đồng (2024), tr.5.
⁴Sở Nông nghiệp và Môi trường tỉnh Lâm Đồng (2025), tr.4.
⁵Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn tỉnh Lâm Đồng (2022), tr.3.
⁶Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn tỉnh Lâm Đồng (2023), tr.4.
⁷Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn tỉnh Lâm Đồng (2024), tr.3.
⁸Sở Nông nghiệp và Môi trường tỉnh Lâm Đồng (2025), tr.9.
⁹Sở Nông nghiệp và Môi trường tỉnh Lâm Đồng (2025), tr.10.

TÀI LIỆU THAM KHẢO:

Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn (2022), Thông tư số 26/2022/TT-BNNPTNT ban hành ngày 30/12/2022 của Bộ Nông nghiệp và phát triển nông thôn Quy định về quản lý, truy xuất nguồn gốc lâm sản.
Quốc hội nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (2017), Luật Lâm nghiệp năm 2017.
Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn tỉnh Lâm Đồng (2022), Báo cáo số: 470/BC-SNN ban hành ngày 26/12/ 2022

của Giám đốc Sở Nông nghiệp và phát triển nông thôn tỉnh Lâm Đồng về Tình hình thực hiện nhiệm vụ phát triển nông nghiệp nông thôn tỉnh Lâm Đồng năm 2022.

Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn tỉnh Lâm Đồng (2023), Báo cáo số: 525/BC-SNN ban hành ngày 18/12/2023 của Giám đốc Sở Nông nghiệp và phát triển nông thôn tỉnh Lâm Đồng về Tình hình thực hiện nhiệm vụ ngành nông nghiệp và phát triển nông thôn tỉnh Lâm Đồng năm 2023 và kế hoạch năm 2024.

Sở Nông nghiệp và Môi trường tỉnh Lâm Đồng (2025), Báo cáo số 38/BC-SNNMT ban hành ngày 20/01/2026 Tổng kết kế hoạch phát triển Ngành Nông nghiệp và Môi trường năm 2025; phương hướng, nhiệm vụ năm 2026.

Ủy ban nhân dân tỉnh Lâm Đồng (2025), Quyết định Số: 05/2025/QĐ-UBND ban hành ngày 17/01/2025 của Ủy ban nhân dân tỉnh Lâm Đồng về việc ban hành quy định chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và cơ cấu tổ chức của chi cục kiểm lâm thuộc Sở Nông nghiệp và phát triển nông thôn tỉnh Lâm Đồng

Cục Quản lý tài nguyên nước - Bộ Nông nghiệp và Môi trường (DWRM) (2026). Bộ NN&MT: Hội nghị Tổng kết công tác năm 2025, triển khai nhiệm vụ năm 2026. Truy cập tại <https://dwrn.mae.gov.vn/Pages/chi-tiet-tin-tuc.aspx?ItemID=16134>

Ngày nhận bài: 5/3/2026
Ngày phản biện đánh giá và sửa chữa: 22/3/2026
Ngày chấp nhận đăng bài: 9/4/2026

THE ROLE OF INFORMATION TECHNOLOGY
IN FOREST MANAGEMENT AND PROTECTION:
A CASE STUDY IN LAM DONG PROVINCE

● NGUYEN THI OANH

Senior Lecturer, Faculty of Law - Da Lat University

ABSTRACT:

In the context of national digital transformation and the growing imperative for sustainable forestry development, information technology (IT) is assuming an increasingly central role in forest management and protection. Drawing on practical experience in Lam Dong province, a locality characterized by extensive forest cover, complex terrain, and a high risk of forest encroachment, this study analyzes the application of IT in forest governance, evaluates key achievements and existing limitations, and examines the factors shaping implementation outcomes. The findings provide a comprehensive assessment of how IT contributes to enhancing monitoring, enforcement, and decision-making processes in forest management within Lam Dong province.

Keywords: information technology, forest management, forest protection, digital transformation, Lam Dong province.