

63 | 2026

QUY HOẠCH ĐÔ THỊ

HỘI QUY HOẠCH PHÁT TRIỂN ĐÔ THỊ VIỆT NAM
Vietnam Urban Planning and Development Association

VUPDA

2026 - 2031

ĐẠI HỘI ĐẠI BIỂU LẦN THỨ VI
HỘI QUY HOẠCH PHÁT TRIỂN ĐÔ THỊ VIỆT NAM
NHIỆM KỲ 2026 - 2031

SỐ ĐẶC BIỆT

KHÔNG GIAN ĐÔ THỊ TẦM THẤP
LOW ALTITUDE URBAN SPACES

VIETNAMESE JOURNAL OF URBANISM
ISSN 1859-3658

54. Nén đô thị và sức khỏe nhiệt tại các thành phố nhiệt đới: Khoảng trống trong hệ thống quy hoạch Việt Nam nhìn từ bối cảnh khu vực

ThS. Trương Song Trương; TS. Trần Mai Anh

61. Nghiên cứu cải thiện chất lượng không gian đi bộ khu vực xung quanh hồ Hoàn Kiếm theo hướng thân thiện.

Hoàng Hữu Trung; Nguyễn Thị Thanh Mai

69. Quản trị đô thị sân bay thích ứng với bối cảnh toàn cầu hóa và chuyển đổi số

Đoàn Ngọc Hiệp

DIỄN ĐÀN KHOA HỌC

73. Cụm tương hỗ (cluster) công cụ tích hợp trong quy hoạch ở Việt Nam

PGS. TS. Hoàng Sỹ Động; PGS. TS. Từ Quang Phương

81. Đường sắt đô thị và TOD tại TP. HCM sau sáp nhập: Điểm nghẽn triển khai và hướng tiếp cận chính sách

ThS. Vương Đình Huy

89. Kiến tạo hành lang xanh – lam ven sông Cẩm Lệ: Tiếp cận bền vững cho cảnh quan và nơi chốn đô thị ven sông.

ThS. KTS. Cao Giang Nam

97. Phân loại chất thải rắn tại nguồn - "Nút thắt" trong vận hành hệ thống quản lý chất thải tại đô thị thông minh.

PGS.TS. Đoàn Thu Hà

104. Tổ chức không gian kiến trúc cảnh quan nhằm nâng cao hiệu quả sử dụng đất xung quanh ga Bình Triệu, TP. HCM

ThS. KTS. Nguyễn Đình Hoà

109. Địa không gian trí tuệ nhân tạo GeoAI phục vụ khai thác bản sắc văn hóa dân tộc trong quy hoạch đô thị và nông thôn

GS.TS. Võ Chí Mỹ; PGS.TS. Nguyễn Quốc Long; ThS. Võ Ngọc Dũng

TUỔI TRẺ SÁNG TẠO - Đề án tốt nghiệp xuất sắc 2025

116. Thiết kế kiến trúc cảnh quan làng cổ Lô Lô Chải, xã Lũng Cú, huyện Đồng Văn, tỉnh Hà Giang

Trần Hạ Quyền

118. Thiết kế cảnh quan khu bảo tồn đa dạng sinh học Cồn chim - Xã Phước Sơn, huyện Tuy Phước, tỉnh Bình Định

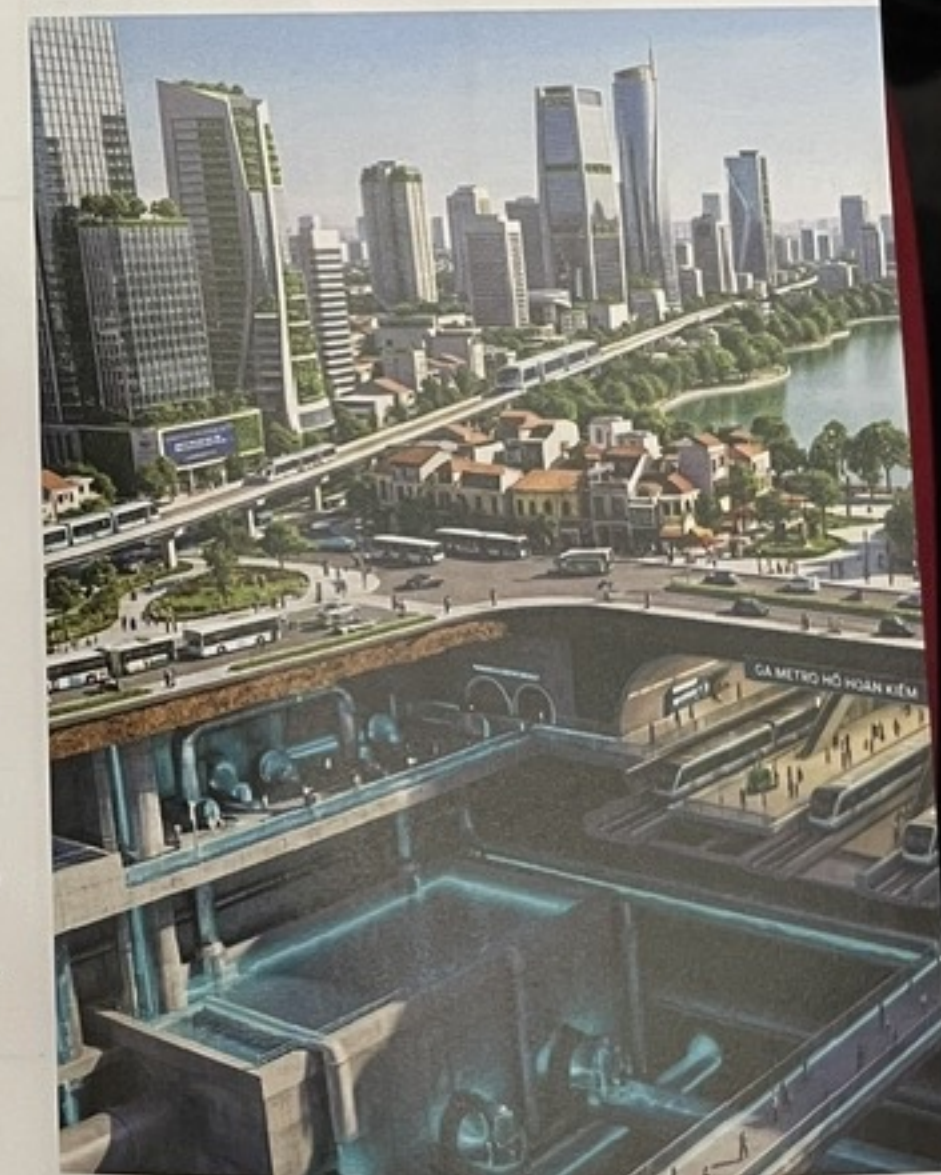
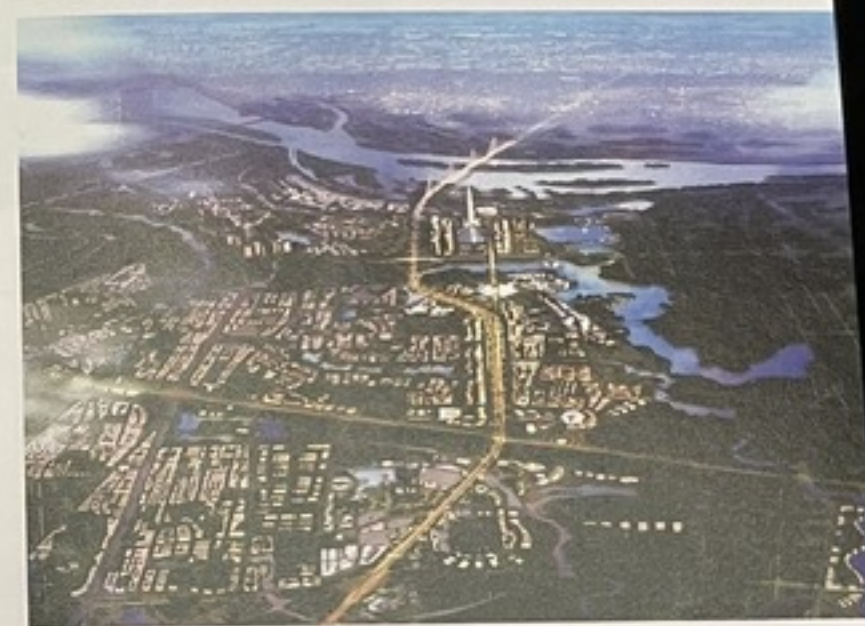
Phan Thị Hồng Trâm

120. Quy hoạch bảo tồn và thiết kế kiến trúc cảnh quan làng cổ Phước Tích, tỉnh Thừa Thiên – Huế

Võ Nguyễn Bình An

122. Quy hoạch chung xây dựng đô thị Hoài Nhơn, tỉnh Bình Định (Gia Lai) đến năm 2050

Đỗ Đức Trọng ; Pang Xuân Thọ



THÔNG TIN

124. Tin VUPDA
125. Tin quốc tế
127. Tin trong nước

Bài báo giới thiệu công nghệ địa không gian trí tuệ nhân tạo GeoAI và các khả năng ứng dụng GeoAI trong các nội dung: xây dựng cơ sở dữ liệu bản sắc văn hoá, xác định mối quan hệ giữa bản sắc văn hoá với đặc điểm lãnh thổ, đánh giá tác động của quy hoạch đối với văn hoá và xây dựng bản sao số văn hoá song sinh (CDT).

ĐỊA KHÔNG GIAN TRÍ TUỆ NHÂN TẠO GEOAI

PHỤC VỤ KHAI THÁC BẢN SẮC VĂN HÓA DÂN TỘC TRONG QUY HOẠCH ĐÔ THỊ VÀ NÔNG THÔN

GS. TS. Võ Chí Mỹ¹
PGS. TS. Nguyễn Quốc Long²
ThS. Võ Ngọc Dũng



Geospatial Artificial Intelligence (GeoAI) for Exploiting National Cultural Identity in Urban and Rural Planning

Prof. Dr. Vo Chi My; Assoc Prof. Dr. Nguyen Quoc Long; MSc. Vo Ngoc Dung

Abstract: In the country's new development model, the planning sector not only organizes territorial space for economic development but also has the responsibility to integrate and exploit cultural identities and preserve the heritage of each region. If traditional planning answers the question "how will land be used?", then planning associated with pure Vietnamese cultural identity must also answer the question "how will the soul of the land be preserved and promoted?". The emergence of artificial intelligence is a driving force promoting the intelligentization of geospatial technology. Integrating artificial intelligence with geospatial systems creates Geospatial Artificial Intelligence (GeoAI), enabling the automation of information extraction, analysis of current conditions, and forecasting of changes in ethnic cultural objects across regions. This supports urban and rural planning projects in scientifically, objectively, and effectively exploiting cultural identities. This paper introduces GeoAI technology and its potential applications in the following areas: building a database of cultural identities, identifying the relationship between cultural identity and territorial characteristics, assessing the impact of planning on culture, and creating digital twin cultural copies (CDTs).

Keywords: Geospatial Artificial Intelligence (GeoAI), digital twin cultural copies (CDTs), ethnic cultural identity, urban and rural planning.

Tóm tắt: Trong mô hình phát triển mới của đất nước, ngành quy hoạch không những chỉ tổ chức không gian lãnh thổ phát triển kinh tế, mà còn có trách nhiệm lồng ghép khai thác các bản sắc văn hoá và gìn giữ di sản của mỗi vùng đất. Nếu quy hoạch truyền thống trả lời câu hỏi "đất đai sẽ được sử dụng như thế nào", thì quy hoạch gắn với bản sắc văn hóa thuần Việt phải trả lời thêm câu hỏi "linh hồn của vùng đất sẽ được gìn giữ và phát huy ra sao". Sự ra đời của trí tuệ nhân tạo là động lực thúc đẩy quá trình thông minh hoá công nghệ địa không gian. Tích hợp trí tuệ nhân tạo với địa không gian tạo nên địa không gian trí tuệ nhân tạo GeoAI (Geospatial Artificial Intelligence) cho phép tự động hoá quá trình chiết xuất thông tin, phân tích hiện trạng, dự báo sự biến động các đối tượng văn hoá dân tộc các vùng miền, hỗ trợ dự án quy hoạch đô thị và nông thôn khai thác các bản sắc văn hoá một cách khoa học, khách quan và hiệu quả.

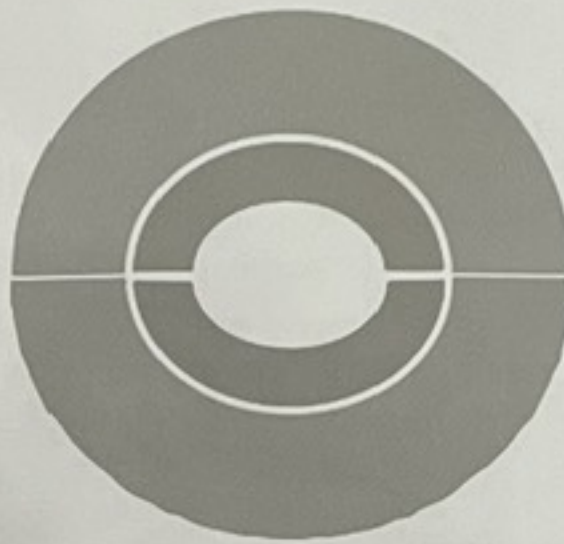
Từ khoá: Địa không gian trí tuệ nhân tạo GeoAI, bản sao số văn hoá song sinh CDT, bản sắc văn hoá dân tộc, quy hoạch đô thị và nông thôn.

1. Công nghệ địa không gian thông minh GeoAI

Trong lịch sử phát triển của ngành quy hoạch, công nghệ địa không gian (Geospatial Technology) luôn là nền tảng cung cấp dữ liệu và thông tin về lãnh thổ, sử dụng đất, dân cư, các điều kiện tự nhiên, tài nguyên và môi trường. Trong kỷ nguyên số, địa không gian đã trở thành "hạ tầng dữ liệu chiến lược", là "hệ thần kinh số" của các hệ thống quy hoạch, giúp chuyển đổi quy hoạch truyền thống sang quy hoạch số. Sự phát triển của công nghệ địa không gian hiện đại như hệ thống vệ tinh dẫn đường toàn cầu GNSS, hệ thống tin địa lý (GIS), máy bay không người lái UAV, quét laser hàng không LiDAR, quét laser mặt đất TLS, viễn thám vệ tinh... tạo nên một hệ sinh thái địa không gian toàn diện hỗ trợ lập quy hoạch, đánh giá hiện trạng, mô phỏng phát triển, ra quyết định và quản lý thực hiện quy hoạch đô thị và nông thôn.

Địa không gian trí tuệ nhân tạo GeoAI (Geospatial Artificial Intelligence) là sự tích hợp địa không gian với trí tuệ nhân tạo được báo cáo lần đầu tiên tại Hội thảo của Hiệp hội Máy tính ACM của Mỹ tổ chức tại bang California. Kể từ đó, GeoAI không ngừng được nghiên cứu và phát triển. Sự ra đời của GeoAI là xu thế tất yếu để đáp ứng nhu cầu bùng nổ của dữ liệu.

GeoAI được hình thành và phát triển



Hình 1. Học máy/học sâu - công cụ then chốt của GeoAI

kể từ khi xuất hiện các mô hình học máy và học sâu (hình 1) cho phép tự động nhận biết, phân loại và trích xuất các đối tượng từ dữ liệu đa dạng, đa nguồn kể cả dữ liệu không gian, phi không gian; dữ liệu có cấu trúc, bán cấu trúc và phi cấu trúc. GeoAI có khả năng dự báo và mô phỏng, phân tích sự biến động theo không gian, thời gian; tạo bản sao số của thế giới thực và hỗ trợ ra quyết định thời gian thực [1, 2, 5].

2. Công nghệ GeoAI phục vụ khai thác bản sắc văn hoá dân tộc trong các dự án quy hoạch đô thị và nông thôn
Trong bối cảnh phát triển văn hoá trong kỷ nguyên mới của đất nước, ngành quy hoạch đô thị và nông thôn chuyển từ quy hoạch dựa trên đất đai, hạ tầng và phát triển kinh tế sang quy hoạch dựa trên tài nguyên văn hóa dân tộc. Theo thông lệ, các đồ án quy hoạch

xác định các trục phát triển, hành lang kinh tế thì nay sẽ phải xác định các trục di sản và hành lang văn hoá.

Ngày nay, với sự phát triển mạnh mẽ của công nghệ số, dữ liệu lớn, trí tuệ nhân tạo và công nghệ địa không gian đang tạo ra cho ngành quy hoạch những thay đổi mang tính cách mạng trong phương pháp tiếp cận, tổ chức dữ liệu và ra quyết định [2, 3, 6]. Bên cạnh những cơ hội phát triển to lớn, quá trình đô thị hóa và hội nhập quốc tế nhanh chóng cũng đang đặt ra những thách thức không nhỏ đối với việc bảo tồn và phát huy bản sắc văn hóa dân tộc. Nhiều không gian văn hóa truyền thống đang bị thu hẹp; nhiều giá trị văn hóa bản địa có nguy cơ bị mai một; nhiều khu vực phát triển mới đang dần đánh mất những đặc trưng riêng vốn tạo nên hồn cốt của địa phương.

Trong bối cảnh đó, câu hỏi đặt ra là: Làm thế nào để khai thác bản sắc văn hoá dân tộc thực sự trở thành nguồn lực nội sinh trong các nội dung quy hoạch? làm thế nào để phát triển đô thị và nông thôn hiện đại nhưng vẫn giữ được hồn cốt văn hóa dân tộc thuần Việt? Muốn thực hiện được điều đó, các đồ án quy hoạch cần có những công cụ đủ mạnh để nhận diện, lượng hóa và cung cấp thông tin và tri thức các giá trị văn hóa trong không gian lãnh thổ. Một trong những lời giải quan

trọng hiện nay chính là ứng dụng công nghệ địa không gian trí tuệ nhân tạo GeoAI. Đây là một nền tảng công nghệ số có khả năng chuyển đổi bản sắc văn hóa dân tộc từ một khái niệm định tính, thành một nguồn lực định lượng trong không gian số có thể đo lường, quản lý và khai thác hiệu quả trong các dự án quy hoạch đô thị và nông thôn Việt Nam trong kỷ nguyên mới.

2.1. GeoAI xây dựng cơ sở dữ liệu bản sắc văn hóa dân tộc

Cơ sở dữ liệu bản sắc văn hóa dân tộc là tập hợp có cấu trúc các thông tin phản ánh những đặc trưng văn hóa của cộng đồng bản địa theo không gian và thời gian. Bản sắc văn hóa là những đặc điểm riêng, đặc trưng của một dân tộc được thể hiện trong lối sống, phong tục tập quán, ngôn ngữ, tín ngưỡng, nghệ thuật, kiến trúc và tri thức cộng đồng. Để bảo tồn và khai thác hiệu quả nguồn tài nguyên văn hóa bản địa để phục vụ phát triển kinh tế - xã hội, cần thiết phải xây dựng cơ sở dữ liệu toàn diện về bản sắc văn hóa các vùng, miền.

Tuy nhiên, dữ liệu văn hóa thường tồn tại dưới nhiều dạng khác nhau như văn bản, tranh ảnh, video, bản đồ, dữ liệu 3D, tư liệu lịch sử và tri thức cộng đồng, gây khó khăn cho công tác quản lý và khai thác. Sự ra đời của GeoAI tạo điều kiện thuận lợi để giải quyết bài toán này. Dữ liệu địa không gian như ảnh viễn thám vệ tinh, GIS, UAV, LiDAR, TLS được tích hợp các nền tảng công nghệ học máy và học sâu cho phép tự động nhận dạng các đối tượng, phân tích phân bố không gian của các giá trị văn hóa, phát hiện mối liên hệ giữa các thành tố văn hóa, xây dựng cơ sở dữ liệu và bản đồ bản sắc văn hóa đa chiều trên không gian lãnh thổ; phân chia lãnh thổ văn hóa dựa trên hình thái kiến trúc, dân tộc học và lịch sử cư trú [6, 9]. Cơ sở dữ liệu bản sắc văn hóa có thể bao gồm:

- Di sản văn hóa vật thể: Di tích lịch sử, di tích kiến trúc, làng cổ, công trình thờ

tự, tín ngưỡng, lăng tẩm, nhà truyền thống, không gian văn hóa đặc trưng;

- Di sản văn hóa phi vật thể: Ngôn ngữ, lễ hội, dân ca, âm nhạc, trò chơi dân gian, tập quán xã hội;

- Cảnh quan văn hóa: Không gian làng bản, cấu trúc đô thị cổ, ruộng bậc thang, không gian văn hóa cộng đồng;

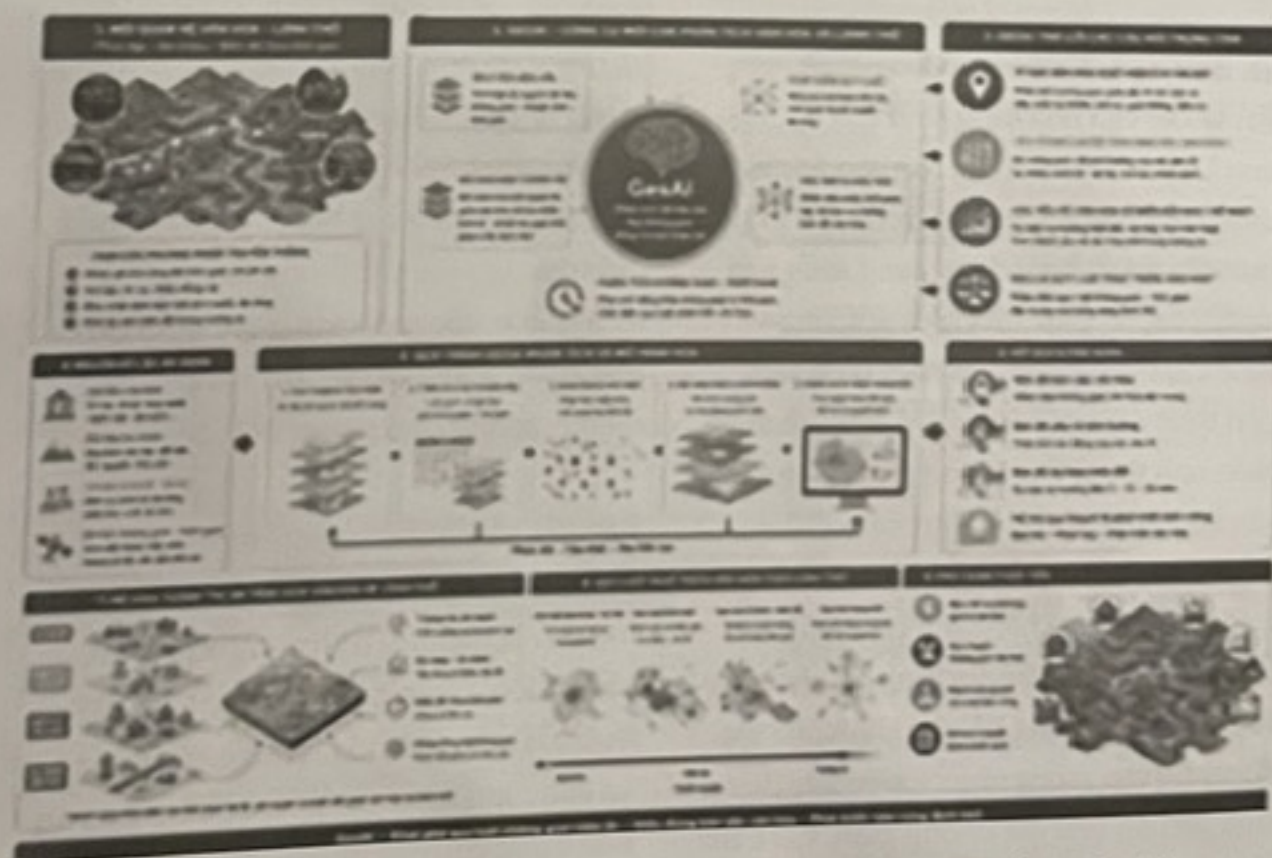
- Tri thức bản địa: Kinh nghiệm sản xuất, y học dân gian, tập quán bảo vệ tài nguyên, văn hóa ứng xử.

Cơ sở dữ liệu và bản đồ bản sắc văn hóa cho các vùng miền khác nhau chuyển hoá các giá trị văn hóa từ dạng tri thức định tính sang các lớp dữ liệu địa không gian định lượng là cơ sở để quy hoạch đô thị và nông thôn bảo tồn di sản, gìn giữ và khai thác bản sắc văn hóa văn hoá truyền thống cho sự phát triển của địa phương. Hình 3 minh hoạ bản đồ bản sắc dân tộc một số vùng ở Việt Nam.

2.2. GeoAI phát hiện các mối quan hệ giữa văn hóa và đặc điểm lãnh thổ

Văn hóa bản địa và lãnh thổ luôn tồn tại trong mối quan hệ tương tác chặt chẽ, hình thành nên bản sắc đặc trưng của mỗi vùng đất. Tuy nhiên, các mối quan hệ này thường rất phức

tạp, đa chiều và khó nhận diện bằng các phương pháp điều tra truyền thống. Sự phát triển của GeoAI đã mở ra khả năng mới trong việc phân tích dữ liệu lớn địa không gian, phát hiện các quy luật tiềm ẩn và mô hình hóa các tương tác giữa yếu tố văn hóa với điều kiện tự nhiên, kinh tế - xã hội và quá trình phát triển lãnh thổ [6]. GeoAI có khả năng trả lời các câu hỏi: Vì sao đối tượng văn hóa dân tộc lại xuất hiện tại vị trí đó? Những yếu tố nào quyết định sự hình thành bản sắc văn hóa của vùng đất? Các yếu tố văn hóa sẽ biến đổi như thế nào trong tương lai? Đây là quy luật phát triển văn hóa của từng vùng lãnh thổ? Những mối quan hệ này thường mang tính phi tuyến, đa tầng và biến đổi theo thời gian. Vì vậy, việc nhận diện bằng phương pháp khảo sát thủ công hoặc phân tích thống kê truyền thống gặp nhiều hạn chế. GeoAI xuất hiện như một công cụ mới cho phép khai phá các quy luật không gian tiềm ẩn giữa văn hóa và lãnh thổ. Thông qua phân tích dữ liệu lớn địa không gian, học máy/ học sâu, GeoAI có thể phát hiện các quy luật hình thành nên bản sắc văn hóa, nhận diện các vùng văn hóa đặc trưng, dự báo xu hướng biến đổi văn hóa và hỗ trợ ra quyết định trong quy hoạch (hình 2).



Hình 2. Phân tích mối quan hệ giữa bản sắc văn hoá và đặc điểm lãnh thổ

2.3. GeoAI đánh giá tác động của quy hoạch đối với di sản và bản sắc văn hóa

Quy hoạch đô thị và nông thôn không chỉ là quá trình tổ chức không gian phát triển kinh tế - xã hội mà còn là quá trình định hình môi trường sống của cộng đồng. Trong thực tiễn, nhiều dự án quy hoạch đã vô tình làm suy giảm hoặc phá vỡ các giá trị di sản và bản sắc bản địa do quá trình đô thị hóa, mở rộng hạ tầng, chuyển đổi sử dụng đất hoặc phát triển du lịch thiếu kiểm soát [6,7]. Vì vậy, việc đánh giá tác động của quy hoạch đối với bản sắc văn hóa là yêu cầu cấp thiết. Một trong những hạn chế lớn nhất của công tác bảo tồn hiện nay là thiếu công cụ dự báo sớm, phần lớn các chương trình bảo tồn chỉ phát hiện sự suy giảm khi các giá trị văn hóa đã bị tổn thương, mai một đáng kể. GeoAI cho phép thực hiện các phân tích sâu hơn trên quy mô lớn, dự báo sớm các kịch bản biến đổi không gian và bản sắc văn hóa trong tương lai và hỗ trợ ra quyết định dựa trên dữ liệu. Trên cơ sở các mô hình học máy và dữ liệu, từ sự thay đổi của cấu trúc không gian, mật độ dân cư, sử dụng đất và các hoạt động phát triển, GeoAI có thể đánh giá tác động của quy hoạch kể cả số lượng di sản có nguy cơ bị ảnh hưởng, mức độ chia cắt cảnh quan văn hóa, tác động đến diện kiến trúc truyền thống, v.v.

2.4. Bản sao số văn hoá song sinh

Bản sao số văn hoá song sinh CDT (Cultural Digital Twin) là các bản sao ảo của những đối tượng văn hoá trong thế giới thực, tồn tại và hoạt động song song với các đối tượng thực tương ứng. Công nghệ CDT cho phép cập nhật theo thời gian thực đối với bản sao ảo, vận hành và phản ánh trạng thái giống như đối tượng văn hoá trong thế giới thực mà nó đại diện. Trong CDT, công nghệ địa không gian đóng vai trò nền tảng cung cấp các dữ liệu chính xác về địa hình và các công trình văn hoá trong hệ quy chiếu, hệ tọa độ và độ cao thống nhất. Được xây dựng dựa trên dữ liệu địa không gian, CDT trở thành một công cụ hiệu quả để quản lý



Hình 3. Ví dụ minh họa bản sao số song sinh các di sản văn hoá

và hỗ trợ việc ra quyết định trong nhiều nội dung quản lý, quy hoạch văn hoá.

GIS đóng vai trò quan trọng trong việc xây dựng CDT, cung cấp dữ liệu vị trí để liên kết bản sao số với không gian văn hoá tương ứng trong thế giới thực [4,5,8]. Dựa trên dữ liệu GIS, CDT mô phỏng tác động của các yếu tố của không gian và các công trình văn hoá, phân tích các kịch bản khác nhau và dự báo kết quả; chuyển đổi dữ liệu thành thông tin nhằm hỗ trợ quy hoạch ra quyết định chính xác và tin cậy. Để tạo lập một CDT cần có sự kết hợp của các nền tảng công nghệ tiên tiến như Internet vạn vật (IoT) cung cấp dữ liệu từ các cảm biến hoặc camera để xây dựng và cập nhật bản sao ảo; sự kết hợp của điện toán đám mây, trí tuệ nhân tạo và học máy để xử lý dữ liệu cảm biến, nhận diện xu hướng và quy luật phục vụ mô phỏng, mô hình hóa, phân tích dự báo và trực quan hóa (visualization), xây dựng mô hình 3D của đối tượng văn hoá trong thế giới thực.

Khi các công nghệ này được tích hợp, một mô hình 3D của đối tượng văn hoá được tạo lập với các thông tin định vị và kích thước, các mối tương tác giữa các thành phần và các quy trình vận hành diễn ra giống như trong thực tế (hình 3).

Bản sao số văn hoá song sinh không chỉ là công cụ lưu giữ và trực quan hóa di sản, mà còn là hạ tầng tri thức số cho phép nhận diện, phân tích, mô phỏng và khai thác bản sắc văn hoá. Thông qua GeoAI và các công nghệ song sinh, bản sắc văn hoá được chuyển hóa từ nguồn lực văn hoá tiềm ẩn thành nguồn lực phát triển

phục vụ quy hoạch đô thị và nông thôn.

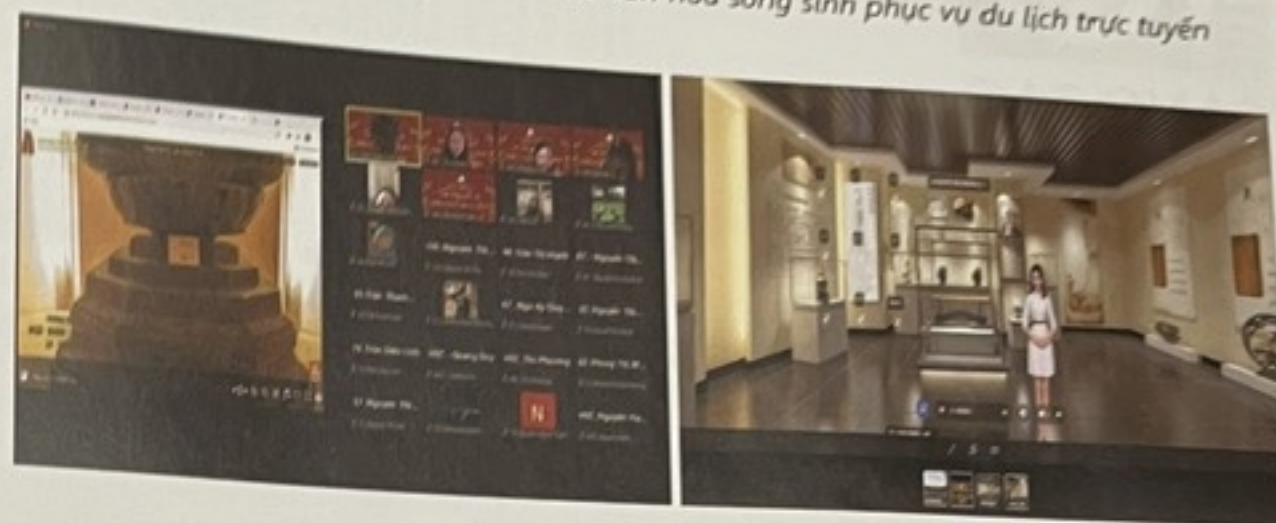
Khai thác bản sắc văn hoá không chỉ dừng lại ở bảo tồn mà còn phải tạo ra các phương thức tiếp cận mới nhằm chuyển hóa giá trị văn hoá thành nguồn lực phát triển kinh tế - xã hội. Trong hệ sinh thái của bản sao số văn hoá song sinh, phương thức du lịch trực tuyến (Live-Guided Tour) [5] là một trong những ứng dụng nổi bật, giúp kết nối di sản thực với không gian số, mở rộng khả năng tiếp cận văn hoá cho cộng đồng trong nước và toàn cầu (hình 4).

Du lịch trực tuyến thông qua bản sao số văn hoá song sinh là một phương thức tham quan ảo theo thời gian thực, trong đó, một hướng dẫn viên kết nối trực tuyến để điều khiển hành trình tham quan, thuyết minh và giải thích nội dung, tương tác với khách tham quan trong thời gian thực, hướng dẫn khách du lịch đến các điểm quan trọng trong không gian di sản (hình 5).

Trên đây trình bày một số khả năng tiêu biểu của công nghệ địa không gian trí tuệ nhân tạo phục vụ khai thác các bản sắc văn hoá dân tộc trong các dự án quy hoạch đô thị và nông thôn. Trong thực tế, GeoAI còn có thể tham gia các nội dung khác như: Dự báo sớm nguy cơ tổn thương và mai một văn hoá dân tộc, đánh giá mức độ nhạy cảm văn hoá của không gian quy hoạch, hỗ trợ xây dựng quy hoạch mang bản sắc địa phương, hỗ trợ phát triển kinh tế văn hoá và du lịch, hỗ trợ sự tham gia của cộng đồng trong quy hoạch và xây dựng hệ sinh thái quy hoạch số dựa trên văn hoá (Culture-Oriented Digital Planning Ecosystem).



Hình 4. Sơ đồ hình thành bản sao số văn hoá song sinh phục vụ du lịch trực tuyến



Hình 5. Minh hoạ du lịch di sản văn hoá trực tuyến

3. Kết luận

Trong kỷ nguyên số, văn hóa dân tộc không còn chỉ là đối tượng bảo tồn mà đã trở thành nguồn lực nội sinh phục vụ phát triển quốc gia. Việc ứng dụng địa không gian trí tuệ nhân tạo GeoAI để tích hợp dữ liệu văn hóa bản địa vào quy hoạch đô thị và nông thôn sẽ tạo ra phương thức mới trong quản trị không gian lãnh thổ hướng tới mục tiêu phát triển bền vững. Với khả năng nhận diện, phân tích, dự báo và mô hình hóa các giá trị văn hóa trong không gian lãnh thổ, GeoAI giúp chuyển đổi bản sắc văn hóa dân tộc từ một khái niệm định tính thành một nguồn lực định lượng có thể đo lường, quản lý và khai thác hiệu quả trong các dự án quy hoạch đô thị và nông thôn. Trong tương lai, GeoAI và bản sao số văn hoá song sinh sẽ trở thành công nghệ nòng cốt của các chương trình quy hoạch văn hóa số, góp phần xây dựng các đô thị và nông thôn phát triển hiện đại nhưng vẫn giữ được hồn cốt văn hóa dân tộc, đáp ứng nhu cầu phát triển của đất nước trong kỷ nguyên mới.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Võ Chí Mỹ, Võ Ngọc Dũng (2024). Vai trò của công nghệ và dữ liệu địa không gian trong hành trình thực hiện mục tiêu các mô hình tăng trưởng mới của đất nước. Tuyến tập báo cáo Hội nghị khoa học toàn quốc "Công nghệ địa không gian thông minh trong quản lý tài nguyên và môi trường". Viện Khoa học Đo đạc và Bản đồ, Hà Nội.
- [2]. Võ Chí Mỹ và nnk (2019). Vai trò của dữ liệu địa không gian trong quản lý đô thị thông minh. Tạp chí KHKT Đại học sư phạm TP Hồ Chí Minh.
- [3]. Nguyễn Phi Sơn, Nguyễn Quang Minh (2024). GeoIA: Công nghệ và ứng dụng trong địa không gian. Tuyến tập báo cáo Hội nghị khoa học "Công nghệ địa không gian thông minh trong quản lý tài nguyên và môi trường", Viện Khoa học Đo đạc và Bản đồ, Hà Nội.
- [4]. Döllner, J. (2020). Geospatial artificial intelligence: potentials of machine learning for 3d point clouds and geospatial digital twins. PFG – Journal of Photogrammetry Remote Sensing and Geoinformation Science 88.
- [5]. Francesco Gabellone (2022). Digital Twin: a new perspective for cultural heritage management and fruition. Acta Imeko issn: 2221-870. volume 11, number 1, 1 – 7.
- [6]. Gunnar Mallion, Daniella Vos (2025). GeoAI and Cultural Geography Part of the book series: Springer Geography ((SPRINGERGEOGR)).
- [7]. Kumari Pritee and R. D. Garg (2023). GeoAI for Urban Planning, Spatial Intelligence for a Greener Planet, Information System Management, IIM Sambalpur.
- [8]. Luiz Felipe Ribeiro Correia et al (2023), Toward a Digital Twin for Cultural Heritage, Springer Nature Singapore Pte Ltd. Advances in Tourism, Technology and Systems, Smart Innovation, Systems and Technologies 345.
- [9]. Sara El-Deeb1 et al (2026), GeospatialAI for heritage risk assessment: a machine learning approach to safeguarding cultural landmarks. Discover Artificial Intelligence (2026) 6:302 <https://doi.org/10.1007/s44163-026-00936-7>.