

XÂY DỰNG MÔ HÌNH ỨNG DỤNG GIS TRONG THẨM ĐỊNH VÀ LỰA CHỌN PHƯƠNG ÁN QUY HOẠCH SỬ DỤNG ĐẤT CẤP HUYỆN

Phạm Thị Thanh Thủy, Lê Thị Thu Hà
Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

Tóm tắt

Mô hình ứng dụng GIS trong thẩm định và lựa chọn phương án Quy hoạch sử dụng đất (QHSDĐ) cấp huyện được xây dựng căn cứ vào các văn bản pháp lý hiện hành của Nhà nước về QHSDĐ. Mô hình đã thể hiện chi tiết các nội dung cần thẩm định gồm: 1) Kết quả chuẩn bị dữ liệu; 2) Kết quả lựa chọn vị trí tối ưu cho công trình; 3) Kết quả đánh giá thích hợp đất đai (ĐGTHĐĐ) và 4) Kết quả tính toán phương án QHSDĐ. Thử nghiệm mô hình ứng dụng GIS trong thẩm định và lựa chọn phương án QHSDĐ tại huyện Đông Hưng, tỉnh Thái Bình cho kết quả đánh giá tính hợp lý về vị trí không gian của các công trình như sau: đất ở đô thị 6/11 vị trí hợp lý (54,5%); đất làm nghĩa trang, nghĩa địa 31/32 vị trí hợp lý (96,9%); đất xây dựng trạm y tế 8/10 vị trí hợp lý (80%); đất xây dựng trường mầm non, tiểu học 11/16 vị trí hợp lý (68,7%). Kết quả đánh giá thích hợp đất đai đối với cây lúa và cây ngô tại huyện Đông Hưng, tỉnh Thái Bình đạt độ chính xác tương ứng là 91,2% và 100%.

Từ khóa: Thẩm định và lựa chọn phương án QHSDĐ; QHSDĐ; ĐGTHĐĐ; GIS

Abstract

Building GIS application model in evaluation and selection of district-level land use planning

The GIS application model in evaluation and selection of district-level land use planning (LUP) is built based on the current State legal documents on LUP. The model has detailed the evaluation content including: 1) The results of data preparation; 2) The results of selecting the optimal location; 3) The results of land suitability assessment (LSA) and 4) The results of LUP calculation. Trial testing this GIS application model in evaluation and selection of land use planning in Dong Hung district, Thai Binh province gives the results of evaluating the spatial rationality of land use types. It shows that 6/11 (54.5%) of urban land, 31/32 (96.9%) of land for cemeteries and graveyards, 8/10 (80%) land for construction of medical stations and 11/16 (68.7%) land for building kindergartens and primary schools have reasonable positions. The results of LSA for rice and maize in Dong Hung district, Thai Binh province are 91.2% and 100%, respectively.

Keywords: Evaluation and selection LUP; Land Use Planning; Land Suitability Assessment; GIS.

1. Đặt vấn đề

Việc thẩm định phương án QHSDĐ có vai trò rất quan trọng vì sau khi được phê duyệt, bản quy hoạch có tính pháp lý cao, là căn cứ để triển khai các hoạt

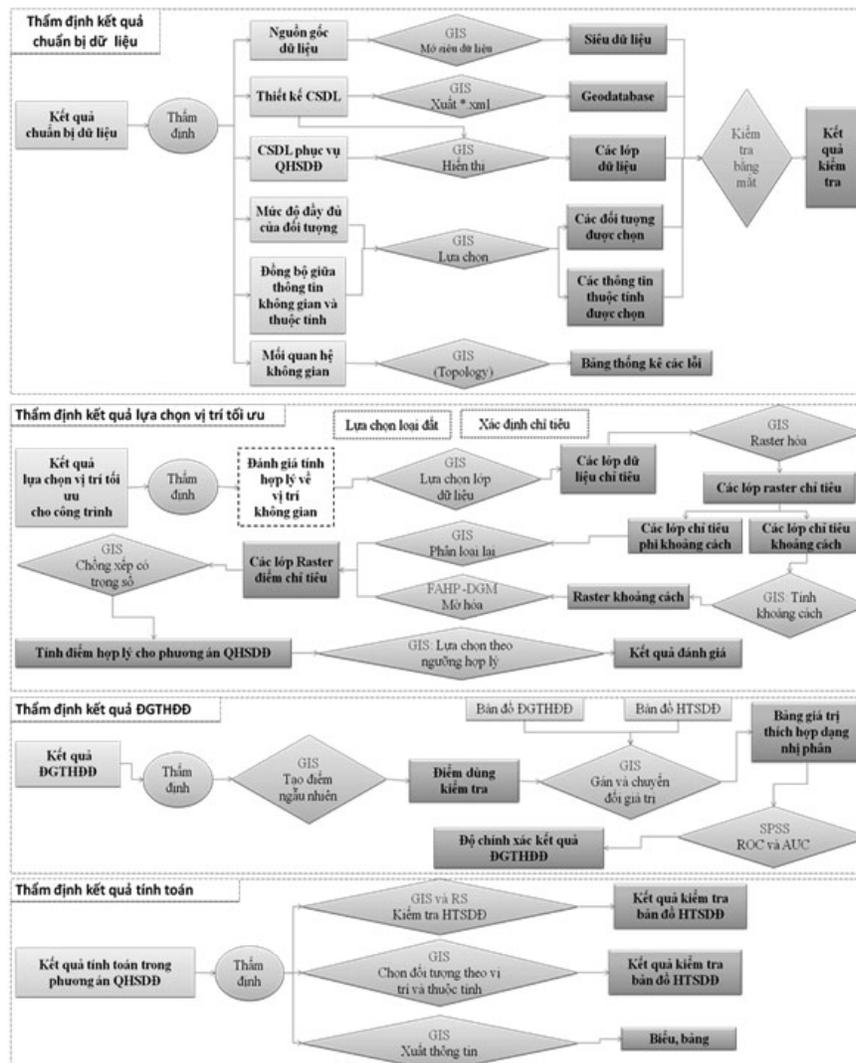
động quản lý đất đai [6]. Tính xác thực và độ chính xác của bộ hồ sơ thẩm định sẽ quyết định đến việc lựa chọn phương án QHSDĐ. Tuy nhiên, trên thực tế, việc thẩm định phương án QHSDĐ nhiều khi còn sơ sài do thiếu các văn bản hướng dẫn

và công việc này làm mất nhiều thời gian và công sức của cán bộ thẩm định. Bên cạnh đó, công tác thẩm định nhiều khi còn mang nặng tính chủ quan của cá nhân cán bộ thẩm định. Do đó, cần phải có căn cứ khoa học và pháp lý rõ ràng về việc thẩm định chất lượng phương án QHSDD, việc thẩm định phải được tiến hành trong từng giai đoạn xây dựng phương án: thẩm định chất lượng dữ liệu đầu vào, thẩm định tính hợp lý về vị trí không gian của công trình, thẩm định tính đúng đắn của kết quả đánh giá thích hợp đất đai (ĐGTHĐĐ), thẩm định lại nội dung thống kê trong các bảng, biểu. Các nội dung thẩm định này được hỗ trợ tốt bằng GIS nhằm giảm thời gian

và công sức, đảm bảo tính khách quan cho kết quả thẩm định.

2. Xây dựng mô hình ứng dụng GIS trong thẩm định và lựa chọn phương án QHSDD cấp huyện

Trong các văn bản hiện hành của Nhà nước về QHSDD [1, 2, 3], vấn đề thẩm định phương án QHSDD được đề cập đến nhưng không có quy định cụ thể phải triển khai những nội dung gì và triển khai như thế nào. Vì vậy, những vấn đề được trình bày trong mô hình (Hình 1) có thể là cơ sở khoa học để các cơ quan Nhà nước ban hành hướng dẫn cụ thể về việc thẩm định QHSDD.



Hình 1: Mô hình ứng dụng GIS trong thẩm định và lựa chọn phương án QHSDD cấp huyện

Mô hình ứng dụng GIS trong thẩm định và lựa chọn phương án QHSDD gồm 4 nội dung: thẩm định kết quả chuẩn bị dữ liệu, thẩm định kết quả lựa chọn vị trí tối ưu cho công trình, thẩm định kết quả ĐGTHĐĐ và thẩm định kết quả tính toán phương án QHSDD, vai trò của GIS trong mỗi nội dung được thể hiện rõ ràng.

Nếu kết quả thẩm định đạt yêu cầu, phương án QHSDD sẽ được lựa chọn để phê duyệt. Kết quả thẩm định không đạt yêu cầu ở công đoạn nào thì yêu cầu người xây dựng phương án QHSDD tiến hành chỉnh sửa và kết quả sau chỉnh sửa tiếp tục được thẩm định cho đến khi đạt yêu cầu.

2.1. Ứng dụng GIS trong thẩm định chất lượng dữ liệu đầu vào phục vụ QHSDD

Chất lượng của dữ liệu đầu vào phục vụ QHSDD có ảnh hưởng lớn đến tính đầy đủ và độ chính xác nội dung, độ tin cậy của phương án QHSDD. Vì vậy, bài báo đề xuất thẩm định chất lượng dữ liệu ngay từ giai đoạn chuẩn bị để đảm bảo dữ liệu đầu vào là chính xác và đầy đủ để thực hiện các công việc tiếp theo. Cụ thể:

- Kiểm tra lại nguồn gốc dữ liệu để đảm bảo dữ liệu có đủ độ tin cậy bằng cách đối chiếu các thông tin ghi trong siêu dữ liệu với báo cáo của đơn vị cung cấp dữ liệu;

- Kiểm tra thiết kế cơ sở dữ liệu: xem xét các nhóm dữ liệu, lớp dữ liệu, các thông tin thuộc tính trong mỗi lớp và kiểu đối tượng có đảm bảo đầy đủ và đúng như yêu cầu đã đề ra trước khi thiết kế hay không, thử nghiệm xây dựng một vài nhóm dữ liệu để kiểm tra tính khả thi của mô hình thiết kế CSDL;

- Đối chiếu CSDL phục vụ QHSDD đã xây dựng với các yêu cầu về chuẩn hóa, bản thiết kế CSDL để đánh giá chất

lượng của CSDL;

- Kiểm tra số lượng đối tượng trong từng lớp; kiểm tra thông tin thuộc tính của từng đối tượng để đánh giá mức độ đầy đủ của đối tượng. Công việc này rất quan trọng khi các đối tượng đóng vai trò là các lớp chỉ tiêu đầu vào trong lựa chọn vị trí tối ưu hay ĐGTHĐĐ bởi mức độ đầy đủ của các chỉ tiêu lựa chọn/đánh giá sẽ ảnh hưởng trực tiếp tới chất lượng của phương án QHSDD;

- Kiểm tra tính đồng bộ giữa thông tin không gian và thông tin thuộc tính: thực hiện kiểm tra các thông tin (diện tích, mục đích sử dụng,...) trong các trường dữ liệu tương ứng của từng đối tượng trong lớp thông tin không gian có đúng là thông tin thuộc tính của đối tượng đó hay có sự nhầm lẫn trong quá trình gán thông tin thuộc tính. Các công cụ chọn đối tượng (*Select*) của GIS sẽ hữu ích cho hoạt động này;

- Kiểm tra mối quan hệ không gian giữa các đối tượng trong cùng một lớp hoặc các lớp có liên quan với nhau bằng chức năng *Topology* của GIS.

Như vậy, các nội dung thẩm định dữ liệu đầu vào phục vụ QHSDD gần tương tự bước chuẩn bị dữ liệu, nhưng làm theo hướng ngược lại là kiểm tra, mà không phải là xây dựng CSDL.

2.2. Mô hình ứng dụng GIS trong đánh giá tính hợp lý về phân bố không gian của phương án QHSDD cấp huyện

Đánh giá tính hợp lý về phân bố không gian của phương án QHSDD được coi là bài toán ngược lại của bài toán lựa chọn vị trí tối ưu cho công trình. Vì vậy, các bước thực hiện trong đánh giá tính hợp lý về phân bố không gian của phương án QHSDD gần giống với các bước trong lựa chọn vị trí tối ưu cho công trình.

Mô hình đánh giá tính hợp lý về phân bố

không gian của phương án QHSDD được thể hiện ở Hình 2. Cụ thể:

- Sau khi lựa chọn loại đất cần đánh giá tính hợp lý về vị trí không gian, tiến hành xác định các chỉ tiêu (xác định các yêu cầu cần đánh giá). Các chỉ tiêu được phân thành hai nhóm là: chỉ tiêu về khoảng cách (ví dụ: khoảng cách đến đường giao thông, khoảng cách đến khu dân cư,...); chỉ tiêu phi khoảng cách (ví dụ: hiện trạng sử dụng đất, thổ nhưỡng,...);

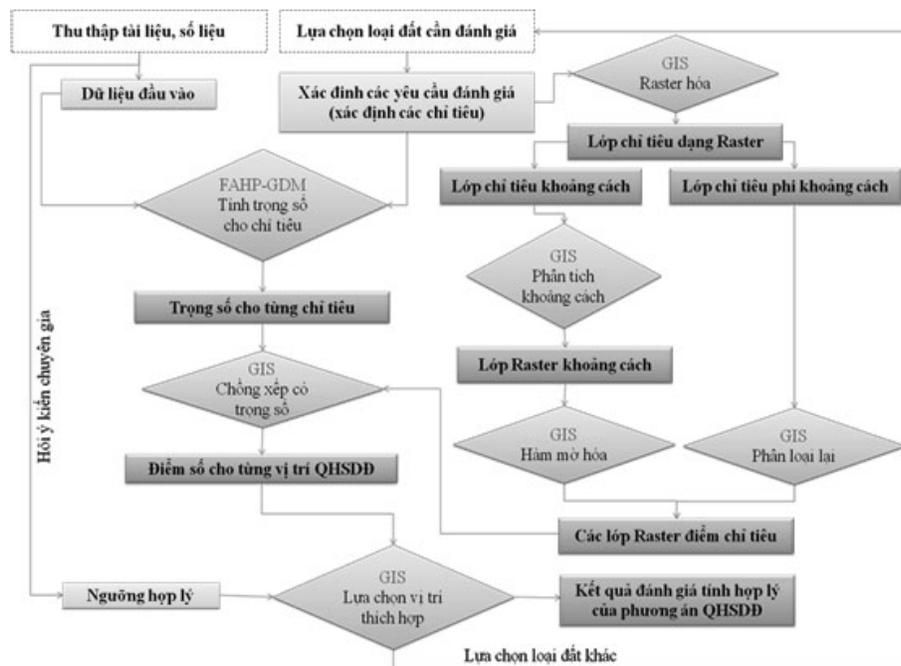
- Áp dụng công nghệ GIS để tạo ra các lớp raster khoảng cách (chỉ tiêu khoảng cách) và phân loại lại đối với các chỉ tiêu phi khoảng cách được raster điểm chỉ tiêu

- Sử dụng phương pháp phân tích đa chỉ tiêu mờ (FAHP) kết hợp với phương pháp hỗ trợ ra quyết định dựa vào nhóm ý kiến của các chuyên gia (GDM) để

tính toán trọng số ảnh hưởng của các chỉ tiêu đến kết quả đánh giá tính hợp lý về vị trí không gian của các đối tượng trong phương án QHSDD;

- Chồng xếp có trọng số các lớp raster điểm chỉ tiêu để tính điểm số cho từng vị trí QHSDD.

Hiện tại, chưa có văn bản pháp lý nào quy định ngưỡng điểm hợp lý cho từng vị trí quy hoạch cụ thể. Do đó, nghiên cứu đã đề xuất phương pháp xác định ngưỡng điểm hợp lý như sau: lập biểu đồ phân bố điểm hợp lý của các đối tượng có cùng một mục đích sử dụng đất rồi lấy ngưỡng điểm hợp lý là mức thấp nhất sau khi loại bỏ những điểm thấp đột biến kết hợp với tham khảo ý kiến của các chuyên gia và/hoặc những người có liên quan đến QHSDD.



Hình 2: Mô hình ứng dụng GIS trong đánh giá tính hợp lý về phân bố không gian của phương án QHSDD cấp huyện

2.3. Mô hình ứng dụng GIS trong đánh giá hiệu quả của công tác đánh giá thích hợp đất đai

Kết quả của công tác ĐGTHĐĐ được kiểm chứng bằng phương pháp thử

nghiệm trồng thí điểm loại cây trồng thích hợp cao nhất trên đơn vị đất đai có mức thích hợp tốt nhất hay kiểm chứng bằng phương pháp đối chiếu với hiện trạng sử dụng đất và hiệu quả sử dụng đất trên

Nghiên cứu

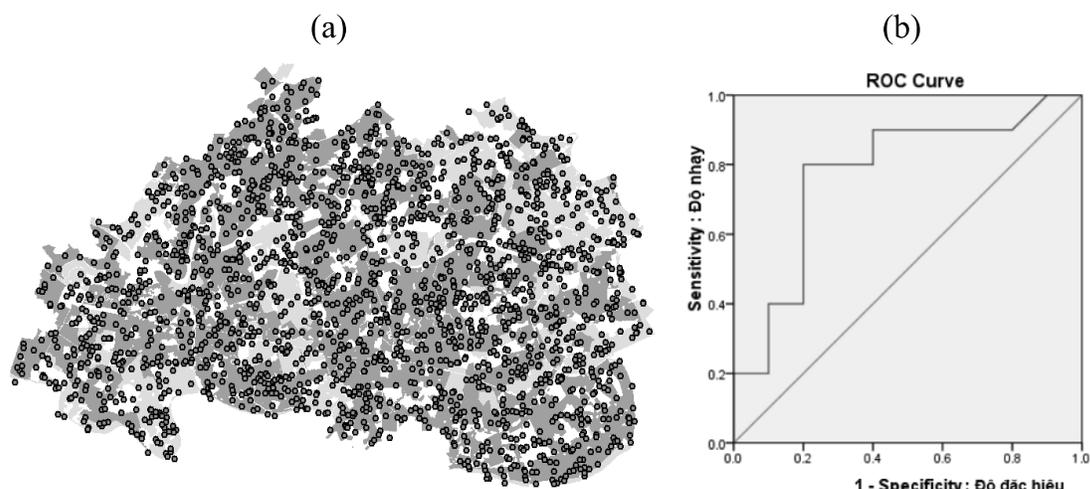
thực địa thông qua phỏng vấn nông hộ về loại cây trồng, sản lượng, chi phí, lãi thuần,...[4, 11]. Cả hai phương pháp kiểm chứng này mất nhiều thời gian, kinh phí và không kiểm tra hết toàn bộ khu vực ĐGTHĐĐ do chỉ lấy một số điểm làm mẫu kiểm tra. Vì vậy, các phương pháp này không thích hợp cho việc thẩm định phương án QHSĐĐ.

Để khắc phục hạn chế của phương pháp thẩm định kết quả ĐGTHĐĐ, nghiên cứu đề xuất sử dụng công nghệ GIS kết hợp với phương pháp đối chiếu thực địa để kiểm tra nhanh kết quả ĐGTHĐĐ trên toàn bộ khu vực mà không mất nhiều thời gian.

Nghiên cứu sử dụng công cụ tạo điểm ngẫu nhiên của GIS để tạo điểm kiểm tra cho toàn khu vực. Số lượng điểm ngẫu nhiên phải đảm bảo cho bài toán phân tích

thống kê, số lượng điểm phụ thuộc vào diện tích vùng kiểm tra sao cho mỗi đơn vị thích hợp có ít nhất một điểm kiểm tra (Hình 3a). Gán giá trị thích hợp cho từng điểm kiểm tra bằng các công cụ của GIS, xuất giá trị của các điểm kiểm tra sang bảng tính Excel để tiến hành phân tích thống kê kết quả ĐGTHĐĐ.

Sử dụng phần mềm thống kê SPSS để đánh giá kết quả ĐGTHĐĐ theo đường biểu diễn (Receiver Operating Characteristic - ROC), đường cong ROC dùng để tìm điểm cắt (cut-off) của các biến định lượng có giá trị phân biệt hai trạng thái (thích hợp/không thích hợp) tốt nhất, có nghĩa là tìm ngưỡng (threshold) có độ nhạy và độ đặc hiệu cao nhất. Đường cong ROC có trục tung là độ nhạy, trục hoành là độ đặc hiệu (Hình 3b).



Hình 3: Tạo các điểm kiểm tra kết quả ĐGTHĐĐ (a) và đường cong ROC (b)

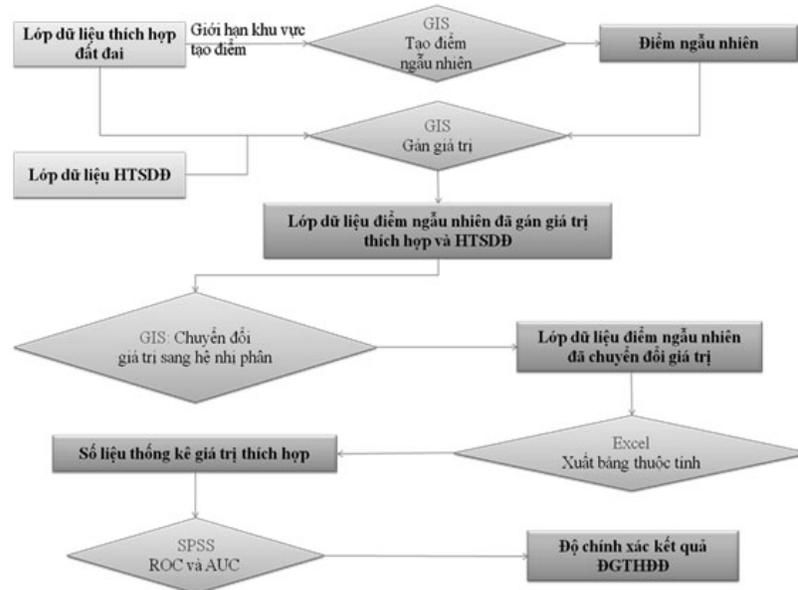
Như vậy, đường biểu diễn càng lệch về phía trên bên trái thì sự phân biệt giữa hai trạng thái càng rõ. Độ chính xác được đo bằng diện tích bên dưới đường cong ROC. Nếu diện tích bằng 1 thì giá trị kiểm tra là tốt nhất, giá trị nằm 0,80 đến 0,90 là tốt; 0,60 đến 0,70 là trung bình; 0,50 đến 0,60 là kém [5, 7, 8, 9, 10]. Nếu kết quả ĐGTHĐĐ ở mức tốt hoặc trung bình thì phương án QHSĐĐ được coi là

đạt. Tuy nhiên, nếu kết quả đạt mức trung bình thì cần kết hợp với điều tra thực địa để kiểm chứng thêm một lần nữa rồi quyết định phương án QHSĐĐ có khả thi hay không. Nội dung thẩm định hiệu quả của công tác ĐGTHĐĐ được mô hình hóa ở Hình 4.

Trong đó: GIS sử dụng để thực hiện nội dung kết nối dữ liệu thuộc tính (HTSĐĐ, giá trị thích hợp đất đai) với dữ

liệu không gian (điểm kiểm tra), chuyển đổi giá trị thích hợp từ định tính (S1, S2, S3, N1, N2) sang hệ nhị phân (giá trị kiểm tra được gán bằng 1, giá trị khác giá trị kiểm tra gán bằng 0), sau đó xuất

bảng thuộc tính sang Excel để chuẩn bị cho tính toán thống kê; Sử dụng phần mềm thống kê (ví dụ như phần mềm SPSS) để ước tính độ chính xác của kết quả ĐGTHĐĐ.



Hình 4: Mô hình ứng dụng GIS trong đánh giá hiệu quả của công tác ĐGTHĐĐ

2.4. GIS trong thẩm định dữ liệu đầu ra của phương án QHSDD

Thẩm định dữ liệu đầu ra của phương án QHSDD gồm:

- *Thẩm định bản đồ QHSDD*: Sử dụng GIS hiển thị bản đồ QHSDD, đối chiếu bản đồ QHSDD với kế hoạch QHSDD đã được phê duyệt để kiểm tra tính đầy đủ của các đối tượng QHSDD, tính chính xác về sự phân bố diện tích và đơn vị hành chính được QHSDD bằng các công cụ lựa chọn đối tượng theo thuộc tính và không gian (*Select by Attributes, Select by Location*) của GIS; kiểm tra mối quan hệ Topology giữa các đối tượng QHSDD theo các quy tắc đã đặt ra. Bản đồ QHSDD phải thẩm định về hình thức bằng cách đối chiếu bản đồ QHSDD với quy định hiện hành về ký hiệu bản đồ HTSDD và bản đồ QHSDD do Bộ TN&MT ban hành.

- *Thẩm định các bảng, biểu thống kê*: Ứng dụng GIS xuất lại các bảng, biểu thống kê từ các bản đồ đã được thẩm định như: bản đồ HTSDD, bản đồ QHSDD, bản đồ ĐGTHĐĐ. Đối chiếu các bảng, biểu kiểm tra với các thông tin trên bảng, biểu vừa xuất để đánh giá độ tin cậy của kết quả kiểm tra.

3. Kết quả thử nghiệm

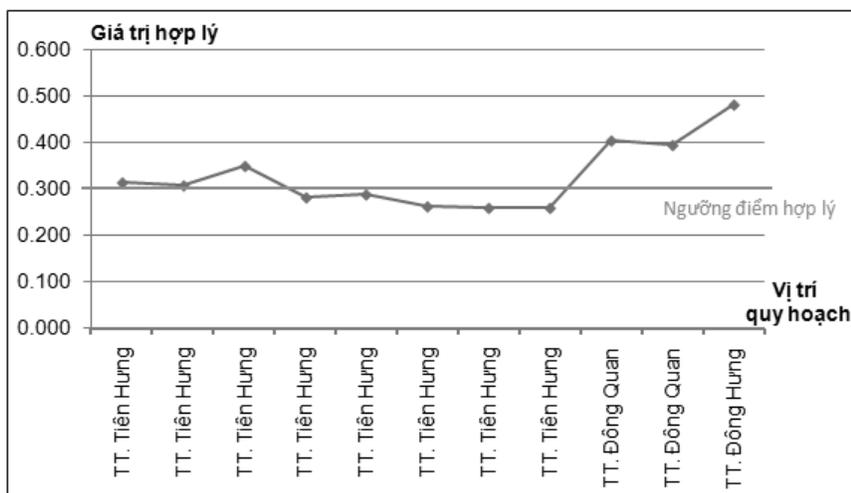
Trong khuôn khổ bài báo này, nhóm tác giả thực hiện thẩm định 02 nội dung: 1) tính hợp lý về vị trí không gian của 04 loại công trình (đất ở tại đô thị; đất làm nghĩa trang, nghĩa địa; đất xây dựng trạm y tế; đất xây dựng trường mầm non, tiểu học) trên bản đồ QHSDD đến năm 2020 của huyện Đông Hưng, tỉnh Thái Bình. 2) Kiểm tra công tác đánh giá thích hợp đất đai đối với cây trồng (cây lúa nước và cây ngô trên địa bàn huyện Đông Hưng, tỉnh Thái Bình).

Nghiên cứu

3.1. Đánh giá tính hợp lý về vị trí không gian các công trình quy hoạch

a) Đánh giá tính hợp lý về vị trí không gian của đất ở tại đô thị

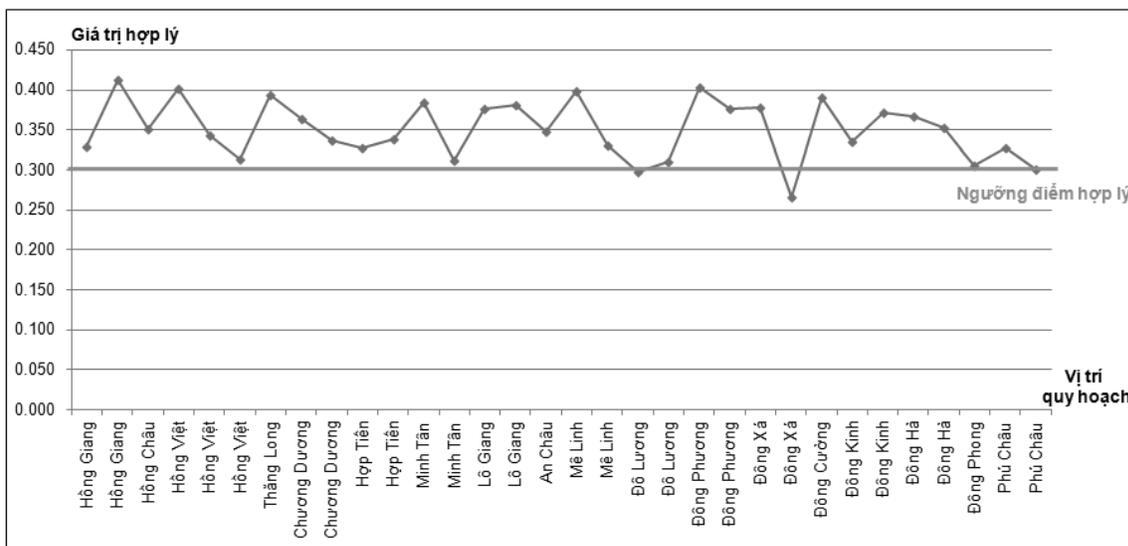
Đất ở tại đô thị được quy hoạch tại 11 vị trí với các giá trị hợp lý được thống kê trong Hình 5 và ngưỡng điểm hợp lý cho đất ở tại đô thị được lựa chọn là 0,300.



Hình 5: Biểu đồ phân bố điểm hợp lý và ngưỡng điểm hợp lý cho đất ở tại đô thị tại huyện Đông Hưng, tỉnh Thái Bình

b) Đánh giá tính hợp lý về vị trí không gian của đất làm nghĩa trang, nghĩa địa.

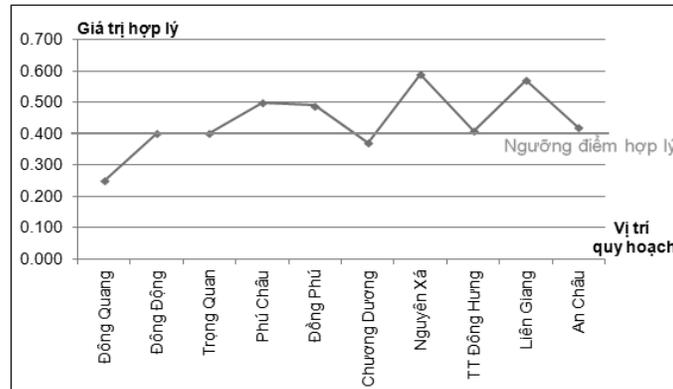
Biểu đồ phân bố điểm hợp lý và lựa chọn ngưỡng điểm hợp lý cho đất làm nghĩa trang, nghĩa địa thể hiện như Hình 6.



Hình 6: Biểu đồ phân bố điểm hợp lý và ngưỡng điểm hợp lý cho đất làm nghĩa trang, nghĩa địa tại huyện Đông Hưng, tỉnh Thái Bình

Ngưỡng điểm hợp lý được lựa chọn tính hợp lý thể hiện có 31/32 vị trí hợp lý là 0,300. Đất làm nghĩa trang, nghĩa địa lý (tương ứng với 96,9% tổng vị trí đánh được quy hoạch tại 32 vị trí trên địa bàn giá tính hợp lý) và 1 vị trí thuộc xã Đông huyện Đông Hưng, kết quả đánh giá Cường có vị trí quy hoạch không hợp lý.

c) *Đánh giá tính hợp lý về vị trí không gian của đất xây dựng trạm y tế*

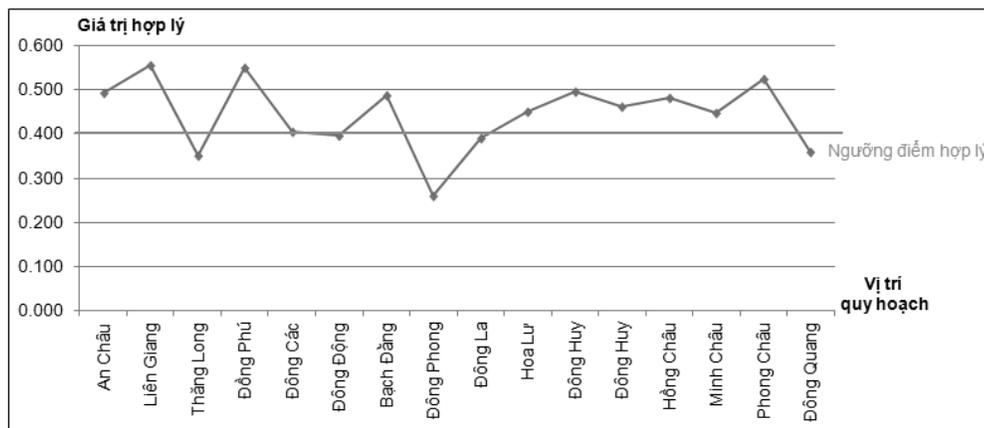


Hình 7: Biểu đồ phân bố điểm hợp lý và ngưỡng điểm hợp lý cho đất xây dựng trạm y tế tại huyện Đông Hưng, tỉnh Thái Bình

Trên địa bàn huyện Đông Hưng có 10 vị trí quy hoạch trạm y tế xã và kết quả đánh giá tính hợp lý về vị trí không gian của các vị trí thể hiện như Hình 7. Có 8/10 vị trí đạt mức hợp lý (tương ứng với 80% tổng vị trí đánh giá tính hợp lý). Hai vị trí không hợp lý nằm tại xã Đông Quang và xã Chương Dương.

d) *Đánh giá tính hợp lý về vị trí không gian của đất xây dựng trường mầm non, tiểu học*

Có 16 vị trí quy hoạch đất xây dựng trường mầm non, tiểu học trên địa bàn huyện Đông Hưng. Kết quả đánh giá tính hợp lý của 16 vị trí thể hiện như Hình 8, có 11/16 vị trí đạt mức hợp lý về vị trí không gian (tương ứng với 68,7% tổng vị trí đánh giá tính hợp lý).



Hình 8: Biểu đồ phân bố điểm hợp lý và ngưỡng điểm hợp lý cho đất xây dựng trường mầm non, tiểu học tại huyện Đông Hưng, tỉnh Thái Bình

3.2. Kiểm tra công tác đánh giá thích hợp đất đai đối với cây trồng

Kết quả ĐGTHĐĐ đối với cây lúa nước và cây ngô tại huyện Đông Hưng được kiểm tra với kết quả đánh giá đất theo FAO của Viện Thổ nhưỡng Nông

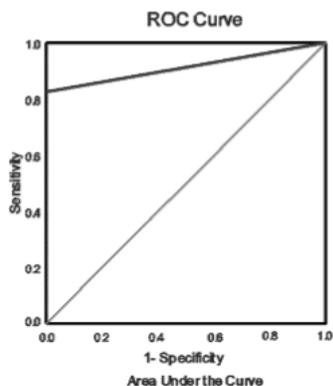
hóa và đối chiếu với HTSĐĐ huyện Đông Hưng năm 2013.

Sử dụng công cụ *Create Random Point* để tạo các điểm kiểm tra theo trường thuộc tính mã đối tượng, số lượng điểm kiểm tra là 951 tương ứng với 951 khoảnh

Nghiên cứu

đất được đánh giá, điều tra tại huyện Đông Hưng. Tiếp theo gán giá trị thích hợp trồng lúa, trồng ngô cho các điểm kiểm tra, xuất bảng thuộc tính của điểm kiểm tra ra Excel. Sử dụng phần mềm thống kê SPSS để kiểm tra kết quả đánh giá thích hợp đất đai cho cây lúa nước và cây ngô.

a) Kiểm tra kết quả đánh giá thích hợp đất đai cho cây lúa nước



Sử dụng đường cong ROC để kiểm tra độ chính xác của kết quả chạy mô hình ĐGTHĐĐ cho cây lúa nước. Kết quả kiểm tra như sau:

- Đối sánh kết quả ĐGTHĐĐ bằng phương pháp kết hợp GIS và FAHP-GDM với kết quả ĐGTHĐĐ theo FAO cho độ chính xác cao, đạt 91,2% (Hình 9);

Area Under the Curve

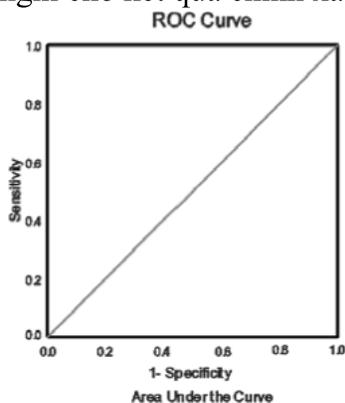
Test Result Variable(s) FAHP-GDM Lúa

Area	Std.Error*	Asymptotic Sig*	Asymptotic 95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
.912	.009	.000	.803	.930

Hình 9: Kiểm tra kết quả ĐGTHĐĐ bằng GIS và FAHP-GDM và theo FAO cho cây lúa nước tại huyện Đông Hưng

b) Kiểm tra kết quả đánh giá thích hợp đất đai cho cây ngô

Kiểm tra kết quả ĐGTHĐĐ bằng phương pháp GIS và FAHP-GDM với kết quả ĐGTHĐĐ theo FAO cho cây ngô với hai mức đánh giá là thích nghi và không thích nghi cho kết quả chính xác 100% (Hình 10).



Area Under the Curve

Test Result Variable(s) FAHP-GDM Ngô

Area	Std.Error*	Asymptotic Sig*	Asymptotic 95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
1.000	.000	.000	1.000	1.000

Hình 10: Kiểm tra kết quả ĐGTHĐĐ cho cây ngô

Tuy nhiên, đối với cây Ngô tồn tại 4 mức thích hợp là S1, S2, S3 và N nên cần kiểm tra độ chính xác từng mức thích hợp. Mức S1 đạt độ chính xác trung bình tương ứng với 66,3%; mức S2 đạt độ chính xác tuyệt đối 100%, mức S3 đạt độ chính xác cao 87,9%, mức N đạt độ chính xác cao 98,1%.

4. Kết luận

Mô hình ứng dụng GIS trong thẩm định và lựa chọn phương án QHSDĐ đã thể hiện được chi tiết các nội dung của công tác thẩm định cũng như cách thức thực hiện các nội dung đó với sự trợ giúp

của công nghệ GIS. Các nội dung được trình bày trong mô hình có thể coi là cơ sở khoa học để các cơ quan Nhà nước ban hành hướng dẫn cụ thể về việc thẩm định QHSDD.

Phần thử nghiệm mô hình ứng dụng GIS trong thẩm định và lựa chọn phương án QHSDD cho thấy kết quả đánh giá tính hợp lý về vị trí không gian cho 04 loại đất phi nông nghiệp trong phương án QHSDD đã được phê duyệt của huyện Đông Hưng có vị trí quy hoạch một số đối tượng chưa hợp lý, bao gồm: 5/11 khu quy hoạch đất ở tại đô thị; 1/32 khu đất nghĩa trang, nghĩa địa; 2/10 trạm y tế; 5/16 trường mầm non, tiểu học. Như vậy, không thể chuyển đổi cơ học từ đất ở tại nông thôn sang đất ở tại đô thị như xã Thăng Long. Kết quả ĐGTHĐĐ cho cây lúa nước và cây ngô cho độ phù hợp với thực tế từ khá cao đến cao khi so sánh kết quả ĐGTHĐĐ bằng phương pháp kết hợp GIS và FAHP-GDM với hiện trạng sản xuất nông nghiệp của huyện Đông Hưng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2014). *Thông tư số 29/2014/TT-BTNMT: quy định chi tiết việc lập, điều chỉnh quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất.*
- [2]. Chính phủ Việt Nam (2014). *Nghị định số 43/2014/NĐ-CP: quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật đất đai.*
- [3]. Chính phủ Việt Nam (2017). *Nghị định số 01/2017/NĐ-CP: sửa đổi, bổ sung một số nghị định quy định chi tiết thi hành Luật đất đai.*
- [4]. Lê Cảnh Định, Trần Trọng Đức (2011). *Tích hợp GIS và phân tích quyết định nhóm đa mục tiêu mờ trong quy hoạch sử dụng đất nông nghiệp.* Hội thảo ứng dụng GIS toàn quốc 2011, trường Đại học Sư phạm, Đại học Đà Nẵng, 22 - 32.
- [5]. Nguyễn Ngọc Rạng (2013). Bài giảng: *Ứng dụng đường cong ROC trong nghiên cứu y học.* Bệnh viện đa khoa trung

tâm An Giang.

- [6]. Tổng cục Địa chính (1998). *Công văn số 1814/CV - TCĐC ngày 12/10/1998 về quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất đai.*
 - [7]. DeLong E. R., DeLong D. M., Clarke-Pearson D. L. (1988). *Comparing the areas under two or more correlated receiver operating characteristic curves: a nonparametric approach.* Biometrics, 44 (3), 837 - 845.
 - [8]. Hanley J. A., McNeil B. J. (1982). *The Meaning and Use of The Area Under A Receiver Operating Characteristic (ROC) Curve.* Radiology.
 - [9]. Peter H. V., Sharifah S.A. M. (2002). *Modeling the Spatial Dynamics of Regional Land Use: The CLUE- S Model.* Environmental Management, 30 (3), 391 - 405.
 - [10]. Zweig M. H., Campbell G. (1993). *Receiver - Operating Characteristic (ROC) Plots: A Fundamental Evaluation Tool in Clinical Medicine.*
 - [11]. Nguyễn Thanh Tuấn (2016). *Thông tin sản phẩm ứng dụng công nghệ: Phần mềm đánh giá thích nghi đất đai phục vụ quy hoạch sử dụng đất nông nghiệp.* Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam.
- BBT nhận bài: 22/4/2020; Phản biện xong: 04/5/2020; Chấp nhận đăng: 26/6/2020