

TỔNG QUAN LÝ LUẬN VÀ THỰC TIỄN VỀ ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ WebGIS QUẢN LÝ THÔNG TIN PHÁT TRIỂN NÔNG NGHIỆP Ở VIỆT NAM

Mai Thanh Cúc*, Mai Tiến Huy, Nguyễn Công Tiệp,
Đình Văn Thắng, Quyền Đình Hà, Mai Thanh Hương

Học viện Nông nghiệp Việt Nam

*Tác giả liên hệ: maithanhcuc@vnua.edu.vn

Ngày nhận bài: 29.05.2024

Ngày chấp nhận đăng: 15.09.2024

TÓM TẮT

Cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ tư và Internet ngày càng được vận dụng trong quản lý và chia sẻ thông tin về phát triển nông nghiệp trong một quốc gia hay địa phương. WebGIS là xu hướng phổ biến thông tin trên internet bao gồm cả thông tin thuộc tính thuần túy và thông tin không gian hữu ích cho người quản lý, sử dụng. Bài viết nhằm, trước hết tổng quan một số vấn đề lý luận về công nghệ WebGIS, quy trình ứng dụng WebGIS cho quản lý thông tin phát triển nông nghiệp; sau đó tổng quan thực tiễn ứng dụng WebGIS cho quản lý thông tin về nông nghiệp và phát triển nông nghiệp ở Việt Nam hiện nay; từ đó khuyến nghị hướng nghiên cứu ứng dụng hợp lý WebGIS trong quản lý thông tin phát triển nông nghiệp trong thời gian tới.

Từ khoá: WebGIS, nông nghiệp, phát triển nông nghiệp, quản lý thông tin nông nghiệp, quản lý thông tin phát triển nông nghiệp.

Theoretical and Practical Overview of Applying WebGIS Technology to Manage Agricultural Development Information in Vietnam

ABSTRACT

The fourth industrial revolution and the Internet are increasingly being applied in managing and sharing information about agricultural development in a country or locality. WebGIS is a popular trend of disseminating information on the internet, including pure information and useful spatial information for managers and users. The article aims to overview some theoretical issues about WebGIS technology and WebGIS application process for agricultural development information management and then overview the practical application of WebGIS for agricultural information management and agricultural development in Vietnam today; From there, we propose research directions for the appropriate application of WebGIS in management of agricultural development information in the future.

Keywords: WebGIS, agriculture, agricultural development, agricultural information management, agricultural development information management.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong bối cảnh hội nhập quốc tế, biến đổi khí hậu, dịch bệnh và nhất là cuộc Cách mạng công nghiệp lần thứ tư thì chuyển đổi số trong nông nghiệp là xu hướng tất yếu, là “chìa khóa” cho phát triển bền vững ngành nông nghiệp Việt Nam (Nguyễn Thị Miên, 2023). Ứng dụng công

nghệ WebGIS vào quản lý thông tin về nông nghiệp, phát triển nông nghiệp đang là vấn đề quan tâm của các nhà công nghệ, nhà quản lý, các nhà đầu tư, hộ nông dân... liên quan đến nông nghiệp trong bối cảnh chuyển đổi số hiện nay.

Trong thập kỷ qua, các ứng dụng GIS trở nên phổ biến trong mọi lĩnh vực hoạt động của con người. GIS đã trở thành cơ sở hạ tầng điện

toán thiết yếu cho mọi tổ chức trên thế giới, WebGIS là sự kết hợp giữa web và GIS. Web đã xóa bỏ sự hạn chế về khoảng cách trong không gian mạng. Tuy nhiên, hiện nay vẫn chưa có một nghiên cứu tổng quan về ứng dụng WebGIS ở Việt Nam. Nghiên cứu này, vì vậy nhằm tập trung vào giải quyết các mục tiêu sau: (i) Tổng quan một số vấn đề lý luận về công nghệ WebGIS và quy trình ứng dụng WebGIS cho quản lý thông tin phát triển nông nghiệp; sau đó, (ii) Tổng quan thực tiễn ứng dụng WebGIS quản lý thông tin về nông nghiệp và phát triển nông nghiệp ở Việt Nam hiện nay; từ đó kiến nghị hướng nghiên cứu ứng dụng hợp lý WebGIS trong quản lý thông tin phát triển nông nghiệp trong thời gian tới.

Nghiên cứu sử dụng chủ yếu là *Phương pháp nghiên cứu thông tin thứ cấp (secondary data review)* về lý luận và thực tiễn ứng dụng WebGIS cho quản lý thông tin về nông nghiệp và phát triển nông nghiệp. Nguồn thông tin thứ cấp được thu thập từ các văn bản, văn kiện, sách báo, các báo cáo kết quả nghiên cứu, các bài báo đăng trên tạp chí chuyên ngành, các báo cáo về nông nghiệp, phát triển nông nghiệp và các tài liệu khác liên quan đến chủ đề nghiên cứu được công bố chính thống trong thời gian qua.

2. MỘT SỐ VẤN ĐỀ LÝ LUẬN VỀ ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ WEBGIS QUẢN LÝ THÔNG TIN PHÁT TRIỂN NÔNG NGHIỆP

2.1. Giới thiệu về công nghệ WebGIS

WebGIS có thể được định nghĩa đơn giản là GIS dựa trên môi trường Web. Hiện nay, Internet/Intranet đang được mở rộng và phát triển nhanh chóng với tốc độ đáng kinh ngạc. Trong tình hình như vậy, làm thế nào để đưa GIS vào thế giới Internet/Intranet, để GIS có thể tận dụng tối đa các lợi thế của Internet, đã trở thành một vấn đề quan trọng trong nghiên cứu phát triển GIS (Bert & cs., 2017).

Đặc điểm chính của WebGIS:

Theo quan điểm tổng hợp của các tập đoàn phát triển như OpenGIS, ESRI và Intergraph,

thì GIS dựa trên World Wide Web phải có các đặc điểm sau (Ezekiel & cs., 2019):

Thứ nhất, WebGIS là một hệ thống mở. Tập trung vào chia sẻ dữ liệu, tái sử dụng phần mềm, hoạt động đa nền tảng và dễ tích hợp. Nói một cách đơn giản, nó có thể chia sẻ dữ liệu địa lý từ nhiều nguồn, nhiều quy mô và được lưu trữ ở nhiều vị trí khác nhau; nó có thể tích hợp với các hệ thống không phải GIS (như Delphi) thông qua các kỹ thuật CNTT như quản lý đối tượng, phần mềm trung gian (middleware) và plug-in; và có thể sử dụng Java, CORBA, DCOM và các công nghệ khác hoạt động cùng nhau trên nhiều nền tảng và hỗ trợ việc sử dụng mô hình máy khách/máy chủ. Các hệ thống nguồn mở mang lại lợi ích cho người dùng GIS, các nhà phát triển phần mềm và nhà tích hợp hệ thống.

Thứ hai, ứng dụng WebGIS phải phù hợp để chạy trong môi trường World Wide Web. Tích hợp phần mềm GIS với máy chủ Web, thông qua các trình duyệt chung, người dùng có thể thao tác GIS mạng ở bất kỳ đâu và tận hưởng các dịch vụ thông tin không gian địa lý, do đó mở rộng GIS thành hệ thống dịch vụ công cộng; đồng thời, mở rộng các phương tiện xuất bản bản đồ, giảm chi phí phân phối dữ liệu và cải thiện mức độ chia sẻ dữ liệu địa lý.

Cuối cùng, WebGIS hỗ trợ phân phối dữ liệu và xử lý phân tán. Máy chủ GIS cung cấp các dịch vụ GIS cho người dùng cục bộ và từ xa, chẳng hạn như dịch vụ danh mục dữ liệu địa lý, dịch vụ truy cập dữ liệu địa lý, dịch vụ phân tích không gian địa lý, dịch vụ hệ thống mô hình địa lý và dịch vụ trực quan hóa không gian địa lý. Thông qua công nghệ tương tác, một quy trình xử lý GIS có thể được phối hợp và hoàn thành bởi nhiều máy chủ GIS, chia sẻ các đối tượng dữ liệu phân tán và chạy hợp tác trên nhiều nền tảng khác nhau để tối đa hóa việc sử dụng tài nguyên mạng.

Các thành phần và cấu trúc của WebGIS:

Theo Fu (2018) khái niệm WebGIS liên quan đến các vấn đề sau:

Giao thức HTTP: Trong số nhiều công nghệ web, HTTP là giao thức chính được máy chủ và máy khách sử dụng để giao tiếp với nhau.

WebGIS đơn giản nhất là kiến trúc hai tầng, bao gồm một máy chủ và một hoặc nhiều máy khách. WebGIS không chỉ bao gồm máy khách mà bạn nhìn thấy mà còn bao gồm máy chủ mà máy khách phụ thuộc vào, có thể là máy chủ trên Internet hoặc trung tâm điện toán đám mây. Đôi khi máy chủ và máy khách có thể được cài đặt trên cùng một máy tính, nhưng về mặt logic, chúng vẫn là hai đơn vị riêng biệt.

Một WebGIS đơn lẻ thường là kiến trúc ba tầng, bao gồm lớp dữ liệu, lớp logic (hoặc lớp giữa) và máy khách (hoặc lớp trình bày). Với sự phổ biến của phương pháp tổng hợp địa lý (mashup), WebGIS thường tận dụng các dịch vụ của một hoặc nhiều WebGIS khác để tạo thành cấu trúc n tầng ($n > 3$).

WebGIS và GIS trên máy tính liên tục xâm nhập lẫn nhau. Một mặt, WebGIS dựa vào GIS trên máy tính để tạo các tài nguyên cơ bản như dữ liệu và bản đồ; Mặt khác, GIS trên máy tính để bàn cũng đang mở rộng, dần dần kết hợp các chức năng của WebGIS. Ví dụ, ArcMap, một GIS trên máy tính để bàn truyền thống, cũng đã tham gia các chức năng của WebGIS và có thể được sử dụng như một máy khách của WebGIS.

Hệ thống thông tin địa lý chủ yếu bao gồm phần cứng, phần mềm, dữ liệu và người dùng. Khoảng cách giữa các thành phần này ngày càng tăng và tách biệt hơn nữa. Vào những năm 1960 và 1970, các thành phần này của GIS thường được cài đặt trên máy tính. Trong WebGIS, các thành phần này được tách biệt và máy khách và máy chủ có thể tách biệt với nhau. Với sự ra đời của các công nghệ như dịch vụ Web và tích hợp (tức là mashup), một máy khách có thể sử dụng dữ liệu của một máy chủ và các chức năng phân tích của máy chủ khác, điều này càng làm các thành phần khác nhau của GIS trở nên tách biệt hơn.

Các thành phần chính cần thiết của một hệ thống WebGIS như sau: (i) Máy chủ có một URL để bất cứ máy khách nào cũng có thể tìm thấy được trên Web; (ii) Máy khách có thể gửi yêu cầu đến máy chủ theo giao thức HTTP; (iii) Máy chủ thực hiện thao tác GIS theo yêu cầu và gửi phản hồi đến máy khách qua HTTP và (iv) Phản

hồi được gửi đến máy khách có thể ở nhiều định dạng khác nhau, chẳng hạn như định dạng HTML, hình ảnh dạng nhị phân, XML (Ngôn ngữ đánh dấu mở rộng) hoặc JSON (bảng đối tượng JavaScript).

Hệ thống thông tin địa lý thiết lập một mô hình toán học cho thông tin bề mặt và sử dụng công nghệ máy tính để lưu trữ, xử lý và phân tích dữ liệu. Trong số đó, hệ thống thông tin địa lý sử dụng công nghệ Web là WebGIS. Các tính năng chính của WebGIS là hướng đối tượng, phân tán và có thể tương tác. Nó đóng gói dữ liệu và chức năng GIS thành các đối tượng và các đối tượng này hỗ trợ tính toán phân tán và có thể được lưu trữ trên các máy chủ khác nhau; các đối tượng có thể được trao đổi và tương tác dễ dàng thông qua một giao thức truyền thông nhất quán.

Những ưu điểm của WebGIS:

So với hệ thống GIS truyền thống trên máy tính để bàn hoặc mạng LAN, WebGIS có những ưu điểm sau:

(a) Truy cập rộng rãi hơn:

Khách hàng có thể truy cập dữ liệu mới nhất trên nhiều máy chủ đặt tại nhiều nơi khác nhau cùng một lúc và lợi thế độc đáo này của Internet/Intranet giúp quản lý dữ liệu GIS dễ dàng hơn rất nhiều, đồng thời giúp quản lý dữ liệu và tổng hợp nhiều nguồn dữ liệu phân tán dễ dàng hơn.

(b) Độc lập với nền tảng hệ điều hành:

Bất kể máy chủ/máy khách là loại máy nào, kể cả máy tính cá nhân hay điện thoại di động, bất kể Web GIS Server sử dụng phần mềm GIS nào, do sử dụng trình duyệt web chung, người dùng có thể truy cập dữ liệu WebGIS một cách minh bạch, thực hiện kết hợp động các thành phần phân tán và xử lý và phân tích dữ liệu không gian trên máy hoặc máy chủ, đồng thời thực hiện chia sẻ dữ liệu không đồng nhất từ xa.

(c) Chi phí hệ thống có thể giảm trên quy mô lớn:

GIS thông thường cần được trang bị phần mềm GIS chuyên nghiệp đắt tiền cho mỗi máy khách và người dùng thường chỉ sử dụng một số

chức năng cơ bản, điều này thực sự gây lãng phí lớn. WebGIS thường chỉ cần sử dụng trình duyệt web (đôi khi có một số plug-in) ở phía máy khách. Chi phí phần mềm sẽ thấp hơn đáng kể so với một bộ GIS chuyên nghiệp đầy đủ. Ngoài ra, có thể tiết kiệm đáng kể chi phí bảo trì do tính đơn giản của máy khách.

(d) Hoạt động đơn giản hơn:

Cần phải quảng bá rộng rãi GIS và làm cho hệ thống GIS được phần lớn người dùng thông thường chấp nhận. Thay vì giới hạn ở một số ít người dùng chuyên nghiệp được đào tạo chuyên nghiệp, cần phải giảm các yêu cầu về hoạt động của hệ thống. Một trình duyệt web đa năng chắc chắn là lựa chọn tốt nhất để giảm độ phức tạp của hoạt động.

(e) Cân bằng tải tính toán hiệu quả:

Hầu hết các GIS truyền thống đều sử dụng cấu trúc máy chủ tập tin và khả năng xử lý của nó hoàn toàn phụ thuộc vào máy khách và có hiệu quả thấp, nhất là với khối lượng dữ liệu lớn. Tuy nhiên, một số WebGIS tiên tiến có thể tận dụng tối đa tài nguyên mạng và chuyển giao xử lý cơ bản và toàn cục cho máy chủ để thực hiện, trong khi các hoạt động đơn giản với lượng dữ liệu nhỏ được máy khách trực tiếp hoàn thành. Chế độ tính toán này có thể linh hoạt và hiệu quả tìm kiếm sự phân bổ hợp lý tải tính toán và tải lưu lượng mạng giữa máy chủ và máy khách và là chế độ tối ưu hóa lý tưởng.

2.2. Quy trình ứng dụng công nghệ WebGIS cho quản lý thông tin phát triển nông nghiệp

Về lý thuyết, một nghiên cứu ứng dụng công nghệ *WebGIS* cho quản lý thông tin phát triển nông nghiệp có 2 bước: (i) Xây dựng cơ sở dữ liệu và (ii) Xây dựng, phát triển và khai thác trang Web cho quản lý thông tin phát triển nông nghiệp.

2.2.1. Xây dựng cơ sở dữ liệu

Cơ sở dữ liệu là một hợp phần quan trọng trong ứng dụng và phát triển WebGIS. Các tác vụ của WebGIS luôn tương tác với cơ sở dữ liệu (CSDL) thông qua các truy vấn nhằm phục vụ

các yêu cầu từ phía người dùng. Hiện nay, việc xây dựng CSDL đã trở thành một dạng quy chuẩn bắt buộc trong các nghiên cứu, quản lý thông tin nông nghiệp, phát triển nông nghiệp nhằm đáp ứng yêu cầu số hóa quản lý của chính phủ điện tử. Cơ sở dữ liệu được thu thập, tổng hợp, phân tích và chuyển đổi sang dữ liệu dạng Shape file (ArcGIS) bao gồm 2 dạng dữ liệu cơ bản: dữ liệu thuộc tính (phi không gian) và dữ liệu không gian (Ungdungmoi, 2019).

Dữ liệu thuộc tính là toàn bộ các số liệu, tài liệu định lượng và định tính về nguồn nhân lực quản lý nông nghiệp; về các báo cáo ngành nông nghiệp; về hiện trạng sản xuất và hiện trạng hệ thống các lĩnh vực: Trồng trọt, Bảo vệ thực vật, Chăn nuôi - thú y, Lâm nghiệp, Thủy lợi, Thủy sản, Phát triển nông thôn; Quản lý chất lượng nông sản; Báo cáo hiện trạng các vùng sản xuất, phân bố, dự báo tình hình và cảnh báo nguy cơ trong các lĩnh vực của ngành nông nghiệp, tập trung chính tại các lĩnh vực: Trồng trọt, Bảo vệ thực vật, Chăn nuôi, Thủy sản và Lâm nghiệp; Các vấn đề có liên quan đến nhu cầu chuyển đổi số và số hóa dữ liệu ngành nông nghiệp...

Dữ liệu không gian bao gồm các lớp dữ liệu về các loại bản đồ. Sử dụng các phần mềm chuyên dụng trong xử lý bản đồ như: MicroStation, AutoCad, MapInfo... để xây dựng các loại bản đồ chuyên ngành thể hiện đầy đủ các thông tin hiện trạng, phân bố và dự báo, cảnh báo theo kết quả điều tra, khảo sát, làm nguồn dữ liệu đầu vào cho việc chuyển đổi dữ liệu phục vụ xây dựng WebGIS trên địa bàn nghiên cứu, bao gồm: (i) Bản đồ lĩnh vực trồng trọt, bảo vệ thực vật; (ii) Bản đồ lĩnh vực chăn nuôi; (iii) Bản đồ lĩnh vực lâm nghiệp; (iv) Bản đồ lĩnh vực thủy sản.

Từ dữ liệu không gian thu thập nói trên sẽ sử dụng ArcToolBox để chuyển đổi *dữ liệu bản đồ số* sang *dữ liệu dạng Shape file (ArcGis)*. Đây là vấn đề thường gặp trong thực tế do các dữ liệu có xuất xứ từ nhiều nguồn khác nhau, mỗi nguồn có một định dạng riêng và các kỹ sư thực hiện đề tài phải đưa chúng về một dạng thống nhất để hiện thị lên bản đồ và là nguồn dữ liệu đầu vào quan trọng trong WebGIS. Việc chuyển đổi sẽ thể hiện

2 định dạng chính của ArcGIS là Shape file và GeoDatabase với các định dạng dữ liệu bản đồ chính gồm: (i) Các định dạng Cad: *.dwg, *.dxf của AutoCAD, *.dgn của MicroStation; (ii) Định dạng *.mif của MapInfo và (iii) File text chứa tọa độ X, Y của các đối tượng dạng điểm.

Các dữ liệu sau khi được thu thập, sẽ được chuẩn hóa theo cấu trúc được thiết kế phù hợp. Các dữ liệu không gian sẽ được chuẩn hóa theo 2 bước: chuẩn hóa định dạng dữ liệu và chuẩn hóa cơ sở toán học của dữ liệu. Các dữ liệu thuộc tính (phi không gian) sẽ được chuyển về dạng bảng (file) CSV. Dữ liệu sau khi được biên tập, sẽ được nhập vào cơ sở dữ liệu PostgreSQL. Các dữ liệu không gian được đưa lên geoserver và kiểm tra. Toàn bộ các công tác kiểm tra được tiến hành dựa trên các thao tác QGIS với các câu lệnh SQL trên nền tảng PostgreSQL. Cơ sở dữ liệu này sẽ là tiền đề quan trọng trong quy trình ứng dụng WebGIS quản lý thông tin lĩnh vực nông nghiệp và phát triển nông nghiệp (Ungdungmoi, 2024).

2.2.2. Xây dựng trang Web cho quản lý thông tin phát triển nông nghiệp

Ứng dụng WebGIS và xây dựng trang Web, bao gồm:

Thiết kế chức năng của website

Việc thiết kế chức năng này bắt đầu từ việc xác định người dùng của hệ thống, theo đó, hệ thống được thiết kế cho 4 nhóm đối tượng, bao gồm: nhóm quản lý tối cao (chung), nhóm quản lý chính, nhóm quản lý bộ phận và nhóm người dùng (không quản lý).

Xây dựng kịch bản sử dụng

Trong phần này, các kịch bản chức năng sẽ được xem xét, bao gồm các chức năng thông dụng như đăng nhập, xem bản đồ, xem thông tin điểm, xem danh sách, xem chi tiết. Bên cạnh đó, các chức năng thao tác với dữ liệu cũng được lên kịch bản như thêm, sửa, xóa dữ liệu, tải dữ liệu và nhập dữ liệu. Ngoài ra, các chức năng quản lý người dùng cũng cần xây dựng kịch bản bao gồm tạo tài khoản, chỉnh sửa và xóa tài khoản người dùng. Dựa trên các chức năng và kịch bản nói trên, trang web được xây dựng và

thử nghiệm trên máy chủ địa phương sau đó được công bố thông qua mạng internet. Các cơ quan quản lý và sản xuất có thể truy cập các dữ liệu về lĩnh vực nông nghiệp và phát triển nông nghiệp ở trang Web trên.

Khai thác WebGIS

Sau khi WebGIS được hình thành, cần thực hiện việc đào tạo, chuyển giao WebGIS cho các đối tượng vận hành và sử dụng. Theo đó, các đơn vị là đầu mối quản lý chính, thực hiện các thao tác quản lý trực tiếp trên hệ thống WebGIS, phục vụ cho nhu cầu quản lý của đơn vị. Mặt khác, việc chuyển giao WebGIS sẽ bao gồm chuyển giao về quản lý điều hành và chuyển giao kỹ thuật. Trong đó, chuyển giao quản lý, điều hành WebGIS là bước chuyển toàn bộ quyền quản lý người dùng, quản lý các thông tin lĩnh vực nông nghiệp và phát triển nông nghiệp. Các quyền quản lý này được chuyển giao thông qua quá trình đào tạo và bàn giao sản phẩm. Đối với chuyển giao kỹ thuật, đơn vị quản lý sẽ nhận được các thông tin kỹ thuật về tên miền, cơ sở dữ liệu, lưu trữ web (hosting) nhằm phục vụ cho quá trình khai thác và sử dụng lâu dài. WebGIS, có thể được phát triển ở bước tiếp theo nhằm tích hợp và bổ sung các dữ liệu lĩnh vực nông nghiệp và phát triển nông nghiệp của nhiều đơn vị trong ngành và các dữ liệu định kỳ từ các cơ quan quản lý liên quan khác (Ungdungmoi, 2024).

3. THỰC TIỄN ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ WEBGIS QUẢN LÝ THÔNG TIN PHÁT TRIỂN NÔNG NGHIỆP

Hiện nay, với sự phát triển của Công nghệ thông tin, các ứng dụng phần mềm nói chung được ứng dụng vào hầu hết mọi ngành nghề, lĩnh vực ở Việt Nam. Trong đó, ứng dụng WebGIS có thể mạnh vượt trội trong quản lý tài nguyên thiên nhiên nói chung, quản lý nông nghiệp, tài nguyên trong nông nghiệp nói riêng. Mặc dù vậy, nhưng hiện vẫn chưa có một chính sách vĩ mô của Chính phủ về ứng dụng các công nghệ số WebGIS cho quản lý thông tin phát triển nông nghiệp, cũng như các giải pháp công nghệ về WebGIS đã và đang thực hiện ở Việt Nam.

Tuy nhiên, thực tiễn trong những năm gần đây nhiều tổ chức khoa học công nghệ, địa phương đã nghiên cứu và ứng dụng WebGIS vào lĩnh vực nông nghiệp ở các phương diện cụ thể khác nhau. Các phương diện trong nông nghiệp đã được ứng dụng WebGIS đó là: quy hoạch sử dụng đất, quy hoạch và quản lý sản xuất, quản lý bảo vệ thực vật, công tác phòng chống cháy và bảo vệ rừng, công tác quản lý và hoạch định chính sách, quản lý và qui hoạch lưu vực sông, dự báo xói lở, biến đổi lòng dẫn trong sông, phòng chống bão, cảnh báo lũ, phòng chống hạn, cơ sở dữ liệu phục vụ quản lý (Dak Nong, 2014).

Bắt đầu từ những năm 2006, Dự án thí điểm ứng dụng GIS và viễn thám được sự tài trợ của chính phủ Nhật Bản, Công ty Hitachi Soft và Trung tâm Tin học và Thống kê (ICARRD) đã triển khai thực hiện ở hợp tác xã Song Phương, xã Phương Bảng, huyện Hoài Đức, tỉnh Hà Tây. Số liệu canh tác, tiêu thụ sản phẩm nông nghiệp trong 2 năm 2004, 2005 của hơn 800 hộ của HTX Phương Bảng cũng đã được điều tra và đưa vào CSDL GIS bằng phần mềm của hệ thống quản lý thông tin nông nghiệp Geomation Farm. Dự án có tính chất thử nghiệm trong thời gian ngắn nhưng đã được địa phương rất hoan nghênh (Dak Nong, 2014).

Tiếp sau đó là nhiều nghiên cứu, đề tài, dự án và các công bố khác về ứng dụng WebGIS vào quản lý nông nghiệp ở các phương diện, quy mô khác nhau. Nghiên cứu “Ứng dụng GIS đánh giá ngập lụt và thiệt hại cho nông nghiệp do tác động của biến đổi khí hậu (BĐKH), nước biển dâng trên địa bàn tỉnh Long An” đã chỉ ra một trong những hậu quả của BĐKH là mực nước biển dâng cao, gián tiếp làm giảm diện tích đất nông nghiệp. Kết quả nghiên cứu đã cho thấy khả năng áp dụng GIS (ArcGIS 10.0) và các công cụ hỗ trợ khác để xây dựng bản đồ ngập lụt, dự báo diện tích đất lúa nước có nguy cơ bị ngập, tính toán thiệt hại và những lợi ích mang lại do ngập lụt cho cây lúa nước trên địa bàn tỉnh Long An. (Ngô Quang Hiếu & Nguyễn Hồng Quân, 2013).

Đề tài KC-07-03 “Xây dựng và sử dụng CSDL phục vụ phát triển nông nghiệp và phát

triển nông thôn” của Viện Quy hoạch và Thiết kế Nông nghiệp là một trong các ứng dụng GIS vào công tác quy hoạch nông nghiệp hiện nay. Mục tiêu của đề tài là xây dựng CSDL nông nghiệp và nông thôn thống nhất tập trung trên nền GIS (thống nhất về khuôn dạng, hệ tọa độ và cấu trúc dữ liệu gồm cả dữ liệu địa lý và phi địa lý), gắn với các mô hình phân tích thông tin nhằm trợ giúp quá trình lập kế hoạch và quy hoạch sử dụng các nguồn tài nguyên thiên nhiên và phát triển bền vững (Dak Nong, 2014).

Nghiên cứu “Ứng dụng công nghệ WebGIS quản lý dữ liệu thủy lợi tại thành phố Cần Thơ”, kết quả cho thấy: Hệ thống WebGIS được xây dựng trên nền tảng của ngôn ngữ lập trình ASP.NET, cơ sở dữ liệu không gian được đưa vào hệ quản trị SQL Dựa vào giao diện web, người dùng có thể thực hiện các thống kê dữ liệu và tạo các bản đồ chuyên đề về sông ngòi, kênh rạch, đê bao và các công trình cống thủy lợi bằng cách thực hiện các điều kiện nhấp chuột lên bản đồ, đánh dấu vào hộp tùy chọn, lựa chọn thông tin trong danh sách, đánh chữ vào hộp văn bản để trình bày các kết quả truy vấn ở mọi lúc và mọi nơi (Lê Văn Thanh & cs., 2014).

Nghiên cứu “Phát triển ứng dụng WebGIS cho hệ thống thông tin tài nguyên thiên nhiên và môi trường Phú Thọ” đã chỉ ra những ưu điểm nổi bật về sử dụng công nghệ WebGIS trong hỗ trợ ra quyết định của các ứng dụng quản lý tài nguyên thiên nhiên và môi trường ngày càng tăng. Kết quả đã thiết kế và phát triển một ứng dụng WebGIS nhằm cung cấp các thông tin trực tuyến về dữ liệu địa không gian và các thông tin, văn bản, hình ảnh liên quan, hỗ trợ công tác quản lý tài nguyên thiên nhiên và môi trường tỉnh Phú Thọ (Nguyễn Trường Xuân & cs., 2017).

Đề tài “Nghiên cứu xây dựng WebGIS thông tin dữ liệu bản đồ chất lượng đất nông nghiệp tỉnh Vĩnh Phúc”. Kết quả của Đề tài là đã xây dựng được hệ thống WebGIS bản đồ chất lượng đất nông nghiệp huyện Bình Xuyên trực tuyến có bộ CSDL được xây dựng bao gồm dữ liệu thuộc tính và không gian lưu trong hệ quản trị CSDL. Hiện tại, trang web được Trung tâm

quản trị và cập nhật nội dung, người dân có thể tham khảo các thông tin chất lượng đất nông nghiệp, đối chiếu với yêu cầu sinh thái của loài cây để đưa ra quyết định lựa chọn cây trồng phù hợp (Phùng Văn, 2018)

Dự án “Ứng dụng GIS trong việc quản lý cây trồng và bảo vệ thực vật trên địa bàn tỉnh Đồng Nai”. Kết quả chỉ ra việc ứng dụng công nghệ GIS nhằm: (i) Thống kê và quản lý cơ sở dữ liệu về lĩnh vực cây trồng, gồm: loài cây, giống cây trồng chính; mùa vụ sản xuất, địa bàn phân bố; loại đất; diện tích; năng suất; sản lượng; diễn biến sinh vật gây hại; loại sinh vật gây hại trên từng cây trồng, mức độ thiệt hại, diện tích gây hại; (ii) Lập các bản đồ chuyên đề: Bản đồ quy hoạch cây trồng, bản đồ địa bàn phân bố cây trồng (trong đó có bản đồ chỉ dẫn địa lý cây bưởi và chôm chôm); bản đồ năng suất, sản lượng cây trồng; bản đồ bảo vệ thực vật (bản đồ vừa không gian vừa thuộc tính, có lớp quy hoạch phân bố cây trồng), từ đó giúp quản lý cây trồng và bảo vệ thực vật trên địa bàn tỉnh Đồng Nai (Ungdungmoi, 2019).

Đề tài “Nghiên cứu ứng dụng các công nghệ mới (viễn thám, WebGIS và tự động hóa) xây dựng hệ thống thông tin quản lý, sử dụng hiệu quả tài nguyên nước (mùa khô) theo thời gian thực nhằm ứng phó với biến đổi khí hậu, áp dụng cho tỉnh Hà Tĩnh”. Kết quả cho thấy đã xây dựng một hệ thống WebGIS hoàn toàn trên nền tảng phần mềm mã nguồn mở giúp giảm chi phí với các công nghệ PostgreSQL, PostGIS, Apache, MapServer, phát huy tối đa thế mạnh của các công nghệ này để thiết kế, xây dựng hệ thống thông tin quản lý được một khối lượng dữ liệu lớn, phình to nhanh theo thời gian, nhưng vẫn đảm bảo tốc độ cập nhật, truy vấn thông tin cho người dùng trong điều kiện phát triển của công nghệ Internet hiện nay (Nguyễn Quốc Hiệp & cs., 2020).

Nghiên cứu “Xây dựng bản đồ trực tuyến WebGIS quản lý nguồn thải chính gây ô nhiễm nước tưới hệ thống thủy lợi sông Nhuệ - sông Đáy”. Kết quả chỉ ra, trong lĩnh vực tài nguyên nước và môi trường WebGIS cũng đang được sử dụng trong việc quản lý các nguồn thải, quản lý

tài nguyên nước, cung cấp và theo dõi số liệu thực đo cũng như các diễn biến môi trường theo không gian. Như vậy WebGIS đã trở thành một công cụ rất có ích trong việc hỗ trợ người sử dụng trong việc tra cứu, quản lý thông tin, cũng như hỗ trợ việc ra quyết định, đặc biệt quản lý nguồn thải của các hệ thống thủy lợi (HTTL). (Trần Quốc Thường & Đỗ Ngọc Ánh, 2023).

Nghiên cứu “Ứng dụng công nghệ số lĩnh vực trồng trọt”. Kết quả cho thấy, tỉnh Hưng Yên bước đầu đã ứng dụng Webgis xây dựng bản đồ tra cứu thông tin các vùng sản xuất tập trung các sản phẩm chủ lực trên địa bàn Tỉnh. Cùng với những kết quả bước đầu trong ứng dụng công nghệ số vào sản xuất nông nghiệp, hiện nay, ngành Nông nghiệp và PTNT Tỉnh đang thực hiện ứng dụng công nghệ viễn thám để cung cấp bản đồ tuổi lúa và thống kê diện tích lúa của cấp huyện, xã theo chu kỳ tháng (Đào Ban, 2023).

Trong thời gian gần đây, một số ứng dụng WebGIS vào quản lý thông tin nông nghiệp cũng được thực hiện ở các địa phương khác nhau, như: Xây dựng hệ thống thông tin địa lý (GIS) phục vụ quản lý nông nghiệp trên địa bàn tỉnh Hậu Giang (Trần Thái Bình, 2021); Nghiên cứu xây dựng hệ thống thông tin nông nghiệp ứng dụng công nghệ WebGIS mã nguồn mở tỉnh Long An (Trần Thái Bình, 2023); Hệ thống webgis về cơ sở dữ liệu chăn nuôi bò tại tỉnh Đắk Lắk (Công Lý, 2023).

Học viện Nông Nghiệp Việt Nam với thế mạnh là có nhiều khoa chuyên môn liên quan đến nông nghiệp, đến quản lý nông nghiệp, đến tài nguyên đất đai và công nghệ thông tin. Học viện là địa chỉ tin cậy trong đào tạo nguồn lực chất lượng cao theo hướng phát triển bền vững, kinh tế số, kinh tế xanh cho lĩnh vực ứng dụng GIS, quản lý đất đai, tài nguyên và môi trường. Học viện đã triển khai thành công dự án WebGIS quản lý trực tuyến khu đô thị EcoPark, huyện Văn Giang, tỉnh Hưng Yên. Học viện sử dụng công nghệ WebGIS để quản lý cây xanh và hình ảnh Học viện, đưa lên WebGIS mười lưu vực lớn nhất Việt Nam cho tổ chức Mạng lưới sông ngòi Việt Nam, lập bản đồ quản lý, cảnh

báo xâm nhập mặn của Ủy ban Sông Mê Kông Việt Nam, phát triển hệ thống WebGIS hiển thị cảnh báo xói mòn trên các vùng đất dốc của tỉnh Gia Lai. Hiện nay, Học viện đang thực hiện nghiên cứu các đề tài về ứng dụng WebGIS trong quản lý thông tin phát triển nông nghiệp ở một số địa phương như tỉnh Ninh Bình, tỉnh Đắk Lắk (Học viện Nông nghiệp, 2023).

Từ thực tiễn trên, thấy rằng dù chưa có một chính sách vĩ mô của Chính phủ về ứng dụng các công nghệ số WebGIS quản lý thông tin phát triển nông nghiệp, nhưng để đáp ứng các yêu cầu quản lý và khai thác thông tin về nông nghiệp và phát triển nông nghiệp, các dự án, đề tài nghiên cứu về ứng dụng WebGIS đã ngày càng được chú trọng, có tính tổ chức, tính hệ thống hơn và càng ngày càng có quy mô, phạm vi lớn, toàn diện hơn. Các nghiên cứu ứng dụng được bắt đầu theo từng phương diện, khía cạnh của nông nghiệp như là: quy hoạch sử dụng đất, quy hoạch và quản lý sản xuất, quản lý bảo vệ thực vật, công tác phòng chống cháy và bảo vệ rừng, quản lý và qui hoạch lưu vực sông, cảnh báo lũ, phòng chống hạn,... cho đến những nghiên cứu ứng dụng WebGIS cho toàn ngành nông nghiệp trong phạm vi huyện hoặc tỉnh.

Các nghiên cứu ứng dụng WebGIS vào quản lý nông nghiệp được thực hiện sớm và tập trung nhiều hơn ở các địa phương Vùng Đồng bằng sông Cửu Long, Đồng bằng sông Hồng. Hầu hết, các cơ quan và nhà khoa học thực hiện nghiên cứu và chuyển giao có chuyên môn sâu hơn về công nghệ thông tin WebGIS, nên chuyên môn liên quan về nông nghiệp (trồng trọt, chăn nuôi, thủy sản, lâm nghiệp, bảo vệ thực vật...) và về quản lý phát triển nông nghiệp (hệ thống văn bản, kế hoạch, tổ chức điều hành, giám sát, đánh giá...) còn hạn chế. Đây là một khó khăn, thách thức lớn đối với quá trình nghiên cứu, chuyển giao ứng dụng WebGIS nếu nhóm nghiên cứu chỉ có chuyên môn sâu về công nghệ thông tin.

Thu thập và xây dựng Cơ sở dữ liệu là bước đầu quan trọng trong ứng dụng và phát triển WebGIS, nếu thiếu sự tham gia đồng bộ của các

nhà khoa học quản lý nông nghiệp và quản lý tài nguyên, đất đai sẽ làm hạn chế đến kết quả và hiệu quả ứng dụng WebGIS. Vì, các nhà khoa học có chuyên môn sâu về quản lý nông nghiệp sẽ phù hợp với hoạt động thu thập và xây dựng cơ sở Dữ liệu thuộc tính (về quản lý nông nghiệp; về các báo cáo ngành nông nghiệp; về hiện trạng sản xuất các lĩnh vực: Trồng trọt, Bảo vệ thực vật, Chăn nuôi - thú y, Lâm nghiệp, Thủy lợi, Thủy sản, Phát triển nông thôn; Quản lý chất lượng nông sản...). Trong khi đó, các nhà khoa học có chuyên môn sâu về quản lý tài nguyên, đất đai sẽ phù hợp với hoạt động thu thập và xây dựng cơ sở Dữ liệu không gian bao gồm các lớp dữ liệu về các loại bản đồ. Sử dụng các phần mềm chuyên dụng trong xử lý bản đồ như: MicroStation, AutoCad, MapInfo... để xây dựng các loại bản đồ chuyên ngành như Bản đồ lĩnh vực trồng trọt, bảo vệ thực vật; Bản đồ lĩnh vực chăn nuôi; Bản đồ lĩnh vực lâm nghiệp; Bản đồ lĩnh vực thủy sản làm nguồn dữ liệu đầu vào cho việc chuyển đổi dữ liệu phục vụ xây dựng WebGIS trên địa bàn nghiên cứu.

Như vậy, một số vấn đề bất cập phát sinh trong thực tiễn làm ảnh hưởng đến kết quả và việc sử dụng, vận hành ứng dụng WebGIS vào quản lý thông tin nông nghiệp. Trước hết, đó là chưa có được sự phối hợp đồng bộ của các nhà khoa học công nghệ thông tin, quản lý nông nghiệp, quản lý tài nguyên, đất đai trong các đề tài nghiên cứu ứng dụng, chuyển giao công nghệ WebGIS. Ngoài ra, sự hạn chế nhận thức của các địa phương, doanh nghiệp và nhất là người nông dân về ứng dụng công nghệ số vào sản xuất, kinh doanh ngành nông nghiệp; hạ tầng công nghệ số hiện đại còn yếu là những thách thức trong thực tiễn ứng dụng WebGIS vào quản lý thông tin nông nghiệp hiện nay.

4. KẾT LUẬN VÀ KHUYẾN NGHỊ

Về lý luận, công nghệ GIS trên nền Web (WebGIS) là hệ thống thông tin địa lý phân tán trên một mạng các máy tính để tích hợp, trao đổi các thông tin địa lý trên mạng Internet. Quy trình một nghiên cứu ứng dụng công nghệ WebGIS cho quản lý thông tin phát triển nông

ngành gồm: Xây dựng cơ sở dữ liệu và Xây dựng, phát triển và khai thác trang Web cho quản lý thông tin phát triển nông nghiệp. Xây dựng cơ sở dữ liệu là một hợp phần quan trọng trong ứng dụng và phát triển WebGIS, cần đến chuyên môn đồng bộ của các nhà khoa học quản lý nông nghiệp, tài nguyên, đất đai; trong khi xây dựng trang Web cần chuyên môn các nhà khoa học công nghệ thông tin.

Về thực tiễn, nghiên cứu về ứng dụng WebGIS ngày càng được chú trọng, có tính tổ chức, tính hệ thống hơn và càng ngày càng có quy mô, phạm vi lớn, toàn diện hơn, đóng góp có ý nghĩa trong quản lý nông nghiệp, phát triển nông nghiệp. Tuy nhiên, trong thực tiễn nghiên cứu cũng phát sinh những vấn đề bất cập ảnh hưởng đến kết quả và việc sử dụng, vận hành kết quả các đề tài. Trong đó, thiếu sự phối hợp chuyên môn giữa các nhà quản lý nông nghiệp, tài nguyên, đất đai và công nghệ thông tin là vấn đề cần lưu ý cho các nhóm nghiên cứu về ứng dụng WebGIS.

Vì vậy, để các đề tài, nghiên cứu về ứng dụng WebGIS cho quản lý nông nghiệp phù hợp và hiệu quả hơn đòi hỏi Nhà nước, Bộ NN&PTNT, các bộ, ban ngành có liên quan và đặc biệt là các địa phương, thực hiện đồng bộ các giải pháp sau: *Một là*, nâng cao nhận thức của các địa phương, doanh nghiệp và nhất là người nông dân về vai trò, tầm quan trọng của ứng dụng công nghệ số vào sản xuất, kinh doanh trong ngành nông nghiệp. *Hai là*, nâng cấp và tiến tới xây dựng hạ tầng công nghệ số hiện đại và đồng bộ với chi phí cạnh tranh. *Ba là*, yêu cầu và tạo điều kiện cho sự phối hợp đồng bộ của các nhà khoa học công nghệ thông tin, quản lý nông nghiệp, quản lý tài nguyên, đất đai trong các đề tài nghiên cứu ứng dụng công nghệ WebGIS trong quản lý thông tin nông nghiệp, phát triển nông nghiệp.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Bert Veenendaal, Maria Antonia Brovelli & Songnian Li (2017). Review of Web Mapping: Eras, Trends and Directions. International Journal of Geo-Information.

Công Lý (2023). Hệ thống webgis về cơ sở dữ liệu chăn nuôi bò tại tỉnh Đắk Lắk. Truy cập từ <https://nhandan.vn/hoat-dong-chuyen-doi-so-o-dak-lak> ngày 26/8/2024.

Đào Ban (2023). Ứng dụng công nghệ số lĩnh vực trồng trọt. Truy cập từ <https://baohungyen.vn/ung-dung-cong-nghe-so-linh-vuc-trong-trot-3164926.html> ngày 26/8/2024.

Dak Nong (2014). Ứng dụng GIS trong Nông nghiệp và Phát triển nông thôn. Truy cập từ <http://kiemlam.daknong.gov.vn/news/CNTT-va-dien-bien-rung/Ung-dung-GIS-trong-Nong-nghiep> ngày 26/08/2024.

Ezekiel Kuria, Stephen Kimani & Agnes Mindila (2019). A Framework for Web GIS Development: A Review. International Journal of Computer Applications. 178(16): 0975-8887. Retrieved from <https://www.ijcaonline.org/archives/volume178/number16/30616-2019918863/> on Aug 18, 2024.

Fu Pinde (2018). Getting to know Web GIS, Third edition, Redlands, California: Esri Press. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/366866914_Getting_to_Know_Web_GIS/ on Aug 18, 2024.

Học viện Nông nghiệp (2023). Hội thảo Ứng dụng Gis toàn quốc 2023: Điểm nhấn về chuyển đổi số. Truy cập từ <https://vnua.edu.vn/tin-tuc-su-kien/tin-hoat-dong-khac/hoi-thao-ung-dung-gis-toan-quooc-2023-diem-nhan-ve-chuyen-doi-so-55446>. ngày 17/9/2024.

Lê Văn Thạnh, Trương Chí Quang & Võ Quang Minh, Trần Lê (2014). Ứng dụng công nghệ WebGIS quản lý dữ liệu thủy lợi tại thành phố Cần Thơ. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ.

Ngô Quang Hiếu & Nguyễn Hồng Quân (2013). Ứng dụng GIS đánh giá ngập lụt và thiệt hại cho nông nghiệp do tác động của biến đổi khí hậu, nước biển dâng trên địa bàn tỉnh Long An. Tạp chí Khí tượng thủy văn. 11.

Nguyễn Thị Miên (2022). Giải pháp đẩy mạnh chuyển đổi số trong lĩnh vực nông nghiệp Việt Nam. Truy cập <http://lyluanchinhtri.vn/home/index.php/thuc-tien/item/4172-chuyen-doi-so-trong-nong-nghiep-nham-phat-trien-ben-vung-nganh-nong-nghiep-viet-nam>. ngày 17/8/2024.

Nguyễn Quốc Hiệp (2020). Nghiên cứu ứng dụng các công nghệ mới WebGIS quản lý, sử dụng hiệu quả tài nguyên nước (mùa khô) theo thời gian thực nhằm ứng phó với biến đổi khí hậu, áp dụng cho tỉnh Hà Tĩnh. Truy cập từ <http://vmha.gov.vn/de-tai-du-an/9>. ngày 17/8/2024.

Nguyễn Trường Xuân, Nguyễn Thị Mai Dung, Trần Thị Hải Vân, Trần Mai Hương, Diễm Thị Thùy, Đậu Thanh Bình (2017). Phát triển ứng dụng

- WebGIS cho hệ thống thông tin tài nguyên thiên nhiên và môi trường Phú Thọ. Tạp chí Khoa học Kỹ thuật Mỏ - Địa chất. 58(5): 1-9
- Phùng Vân (2018). Nghiên cứu xây dựng WebGIS thông tin dữ liệu bản đồ chất lượng đất nông nghiệp tỉnh Vĩnh Phúc”. Truy cập từ <https://sokhcn.vinhphuc.gov.vn/SMPT> ngày 26/08/2024.
- Timoday (2024). Lịch sử GIS và các mốc quan trọng. Truy cập từ <https://timoday.edu.vn/lich-su-gis/>. Truy cập 26/5/2024.
- Trần Quốc Thương & Đỗ Ngọc Ánh (2023). Xây dựng bản đồ trực tuyến WebGIS quản lý nguồn thải chính gây ô nhiễm nước tưới hệ thống thủy lợi sông Nhuệ - sông Đáy. Tạp chí Khoa học và Công nghệ Thủy lợi. 79.
- Trần Thái Bình (2021). Xây dựng hệ thống thông tin địa lý (GIS) phục vụ quản lý nông nghiệp trên địa bàn tỉnh Hậu Giang; Truy cập từ <https://skhcn.haugiang.gov.vn/chi-tiet/-/tin-tuc/Nghiem-thu-nhiem-vu>. Truy cập 26/8/2024
- Trần Thái Bình (2023). Nghiên cứu xây dựng hệ thống thông tin nông nghiệp ứng dụng công nghệ WebGIS mã nguồn mở tỉnh Long An. Truy cập từ <https://baolongan.vn/xay-dung-he-thong-thong-tin-nong-nghiep-ung-dung-cong-nghe-webgis-ma-nguon-mo>. ngày 26/8/2024.
- Ungdungmoi (2019). Ứng dụng GIS trong việc quản lý cây trồng và bảo vệ thực vật trên địa bàn tỉnh Đồng Nai. Truy cập từ <https://ungdungmoi.edu.vn/du-an-ung-dung-gis-trong-viec-quan-ly-cay-trong-va-bao-ve-thuc-vat-tren-dia-ban-tinh-dong-nai.html> ngày 16/08/2024.
- Ungdungmoi (2024). WebGIS là gì? Đặc điểm và ứng dụng WebGIS. Truy cập từ <https://ungdungmoi.edu.vn/webgis-la-gi.html>. Truy cập 18/5/2024.
- Vitc (2024). ArcGIS - WebGIS. Retrieved from <https://vitc.edu.vn/mon-hoc/11-arcgis-webgis>. on May 5, 2024.