

PHÁT TRIỂN ỨNG DỤNG WEBGIS CHO CÔNG TÁC QUẢN LÝ CÁC DỮ LIỆU BẢN ĐỒ KHU MỎ ĐỒNG SIN QUYỀN, LÀO CAI

NGUYỄN CHÍ CÔNG, TRƯƠNG XUÂN QUANG

Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường

TRƯƠNG XUÂN LUẬN, NGUYỄN TIẾN DŨNG

Trường Đại học Mỏ-Địa chất

Email: truongxuanluan@gmail.com

Nhu cầu sử dụng công nghệ WebGIS trong quản lý các dữ liệu bản đồ số ngày càng tăng. Bài báo trình bày 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 liên quan, hỗ trợ công tác quản lý các dữ liệu bản đồ số. Bằng cách kết hợp các kỹ thuật tiên tiến trong WebGIS để đưa ra đầy đủ các chức năng và các công cụ tương tác với hệ thống cơ sở dữ liệu, hỗ trợ quyết định, phân tích, báo cáo tự động các thông tin, số liệu thống kê cũng như các bản đồ/sơ đồ tại khu mỏ.

1. Tổng quan

Yêu cầu quản lý tài nguyên khoáng nói chung, đặc biệt các dữ liệu bản đồ số nói riêng ngày càng cao cho bất kỳ quốc gia nào. Sự phát triển và bùng nổ của Internet, ứng dụng WebGIS vào đa lĩnh vực cũng không nằm ngoài sự phát triển đó. Khi hệ thống tin địa lý (GIS) được tích hợp trên nền Internet, đã nhanh chóng phổ biến trong các cơ quan chính phủ, doanh nghiệp và các tổ chức trên thế giới. Thông qua trình duyệt Web, ứng dụng GIS có thể hiển thị bản đồ các loại,... Các hệ thống WebGIS là một giải pháp khách-chủ, ngày càng phát triển về chức năng cũng như nền tảng ứng dụng, ngày càng phổ biến bởi tính linh hoạt, dễ tiếp cận, cập nhật đối với người dùng, rất tiện ích, tiết kiệm chi phí triển khai và có khả năng tự động hóa rất cao. Công nghệ WebGIS đã sẽ góp phần không nhỏ trong cuộc cách mạng 4.0, nhằm thông minh hóa công tác quản lý các dữ liệu không hề đơn giản như các dữ liệu bản đồ tại các khu mỏ.

Bài báo trình bày thiết kế phát triển một ứng dụng WebGIS nhằm cung cấp các thông tin trực

tuyến về dữ liệu bản đồ khu mỏ đồng Sin Quyền được xem là khoáng sản kim loại giá trị nhất của Việt Nam. Tuy nhiên chưa có bộ CSDL đúng nghĩa.

2. Khái quát về khu mỏ

Khu mỏ được khảo sát từ năm 1961, thăm dò từ năm 1968, đưa vào khai thác từ năm 2001; hiện nay là Công ty Mỏ Tuyển đồng thuộc Tổng công ty Khoáng sản-TKV quản lý. Tham gia vào cấu trúc địa chất khu mỏ là đá phiến thạch anh 2 mica bị migmatit hoá, gneisbiotit bị migmatit hoá. Chiều dày thay đổi 500-800 m, thuộc hệ tầng Sin Quyền (PRsq) [1]. Các đá xâm nhập tuy ít lộ trên mặt, song phát triển rộng khắp. Chứa quặng chính là đá biến chất trao đổi; có quan hệ chuyển tiếp từ từ với amphibolit, hoặc xuyên cắt các thành tạo trầm tích biến chất hệ tầng Sin Quyền. Hình dạng, thể nằm của các thể địa chất đều bị chi phối mạnh bởi đứt gãy nghịch Sin Quyền, phân bố ở Đông Bắc khu mỏ; ba hệ thống khe nứt kiến tạo (TB-ĐN, ĐB-TN và Đ-T) rất phức tạp, có liên quan đến quá trình tạo quặng. Đã khống chế đến mức cao -500 m, khoan nổi được 15 thân quặng. Trong đó, các thân quặng chính (1, 1a, 2, 3, 4, 5, 7) đều phân bố trong đá trao đổi (metaxomatit), thường có quy mô lớn, chiều dày biến đổi không ổn định (Hệ số biến đổi 68-75 %), có quy luật không rõ ràng; hàm lượng khá giàu, không có ranh giới rõ ràng với đá vây quanh. Loại quặng chủ yếu là Cu-Fe-TR. Các thân quặng khác (6, 6a, 8, 9, 10, 11, 12 và 13) phân bố trong các đá gơnai, biotit micmatit; thường ở ven rìa, quy mô nhỏ, hàm lượng thấp; kích thước rất không ổn định, hình dạng phức tạp, uốn lượn. Loại quặng phổ biến Cu-TR. Các thân quặng chủ yếu có quan hệ xuyên cắt đá vây quanh. Các

khoáng vật chứa quặng thường ở dạng lấp đầy khe nứt, đường phân phiến, phân lớp của đá chứa quặng [1].

3. Công nghệ và ngôn ngữ sử dụng

3.1. Công nghệ

Để hướng tới làm chủ công nghệ, phù hợp với nền kinh tế còn nghèo như nước ta, các tác giả lựa chọn tất cả là các phần mềm nguồn mở để hỗ trợ nghiên cứu, đó là: Geoserver, PostgreSQL, PostGIS, Notepad++/ Sublime text 3, OpenLayers, QGIS và Geoext+ExtJS. Trong khuôn khổ bài báo, chúng tôi điểm qua một số trong số đó:

➤ Geoserver là một máy chủ được xây dựng trên công nghệ nguồn mở, để chia sẻ dữ liệu không gian địa lý, được thiết kế để tương tác và xuất bản dữ liệu không gian; có khả năng chứa được lượng dữ liệu lớn và sử dụng các chuẩn địa không gian mở [Open GeoSpatial Consortium (OGC)], dịch vụ bản đồ (WMS-Web Map Service), Web Feature Service (WFS). GeoServer là thành phần nền tảng của Geospatial Web có khả năng tương thích với nhiều dạng dữ liệu không gian, vượt trội khi xử lý các tập dữ liệu rất lớn, cả raster và vector nhờ các công cụ Plugin đi kèm [4], [6]. Để làm việc trong Geoserver, tiến hành tạo một không gian làm việc (Workspace). Trong Workspace tạo kho dữ liệu (Stores-Stores, lấy dữ liệu từ hệ quản trị CSDL PostgreSQL/PostGIS). Kích hoạt các layers trong Stores, chọn Layer Preview để hiển thị bản đồ (thông qua dịch vụ WMS). Các Layers có thể được hiển thị theo định dạng mặc định trong Geoserver hoặc hiển thị theo các kiểu. Style, được xây dựng từ tập tin có phần mở rộng là SLD [3];

➤ PostgreSQL là hệ quản trị cơ sở dữ liệu hỗ trợ ngôn ngữ truy vấn SQL với thế mạnh về khả năng mở rộng và tuân thủ các tiêu chuẩn; có thể xử lý khối lượng công việc khác nhau, từ các ứng dụng máy nhỏ cho đến các ứng dụng Internet lớn với nhiều người dùng đồng thời, chạy trên nhiều hệ điều hành khác nhau: Windows, Linux, Unix [6];

➤ PostGIS là một CSDL không gian mở rộng cho CSDL quan hệ đối tượng PostgreSQL, hỗ trợ cho các đối tượng địa lý cho phép truy vấn vị trí chạy trong SQL, cung cấp nhiều tính năng vượt trội khi tương tác với các CSDL không gian cạnh tranh khác như Oracle Locator/Spatial và SQL Server. PostGIS làm việc với vector và cả raster, tính toán được các hàm phức tạp ví dụ phân lớp, xử lý dữ liệu, các phép hình học, đại số quan hệ trên bản đồ, phân tích mạng lưới, cung cấp các lớp bài toán với

những đối tượng 3 chiều; có thể chạy tốt ở nhiều môi trường khác nhau (windows, linux,...) [6];

➤ QGIS với tính năng chính là thao tác trên các lớp bản đồ có dạng vector với ưu việt là đọc được nhiều dạng dữ liệu từ các phần mềm ArcView, MapInfo và GRASS, các tính năng biên tập bản đồ, thay đổi các tính năng thông quan cơ chế plug-in [6].

3.2. Ngôn ngữ sử dụng. Các tác giả sử dụng ngôn ngữ PHP (Hypertext Preprocessor) là ngôn ngữ lập trình kịch bản được chạy phía Server nhằm sinh ra mã html trên Client. Chạy trên môi trường Webserver và lưu trữ dữ liệu thông qua hệ quản trị CSDL nên PHP thường đi kèm với Apache, MySQL và hệ điều hành Linux (LAMP).

4. Phân tích thiết kế hệ thống

4.1. Sơ đồ khối thể hiện chức năng của các gói công việc

Toàn bộ việc thiết kế và xây dựng WebGIS được chia làm các gói công việc như H.1 [1], [3]:

➤ G1 - Khối công việc xử lý dữ liệu, thực địa, tạo các bản đồ chuyên đề;

➤ G2 - Khối thực hiện nhiệm vụ phân tích thiết kế CSDL, cập nhật thông tin dữ liệu. Khối này sử dụng phần mềm nguồn mở QGIS, hệ quản trị CSD PostgreSQL/PostGIS;

➤ G3 - Khối công việc cài đặt các bản đồ chuyên đề vào MapServer (GeoServer) trước khi khởi tạo các dịch vụ WMS WFS các bản đồ này được thiết kế theo các styles chuẩn tương ứng với các bản đồ chuyên đề khác nhau;

➤ G4 - Khối công việc, lập trình Web Client với các tính năng thể hiện bản đồ, in ấn, truy vấn thông tin, tìm kiếm, phóng to thu nhỏ, xử lý thông tin trên các loại bản đồ chuyên đề. Đối với webserver, lập trình thiết kế tích hợp các dịch vụ webservice để cập nhật dữ liệu trực tuyến, phân tích thống kê;

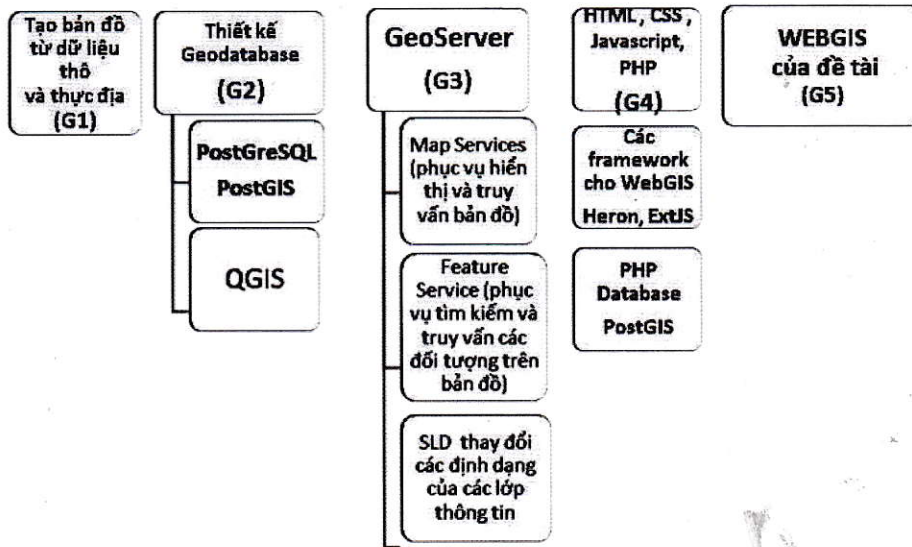
➤ G5 - Khối công việc tích hợp các khối trên tạo nên WebGIS hoàn chỉnh và tích hợp với các khối tin tức, phân quyền, truy cập,...

4.2. Biểu đồ phân cấp chức năng

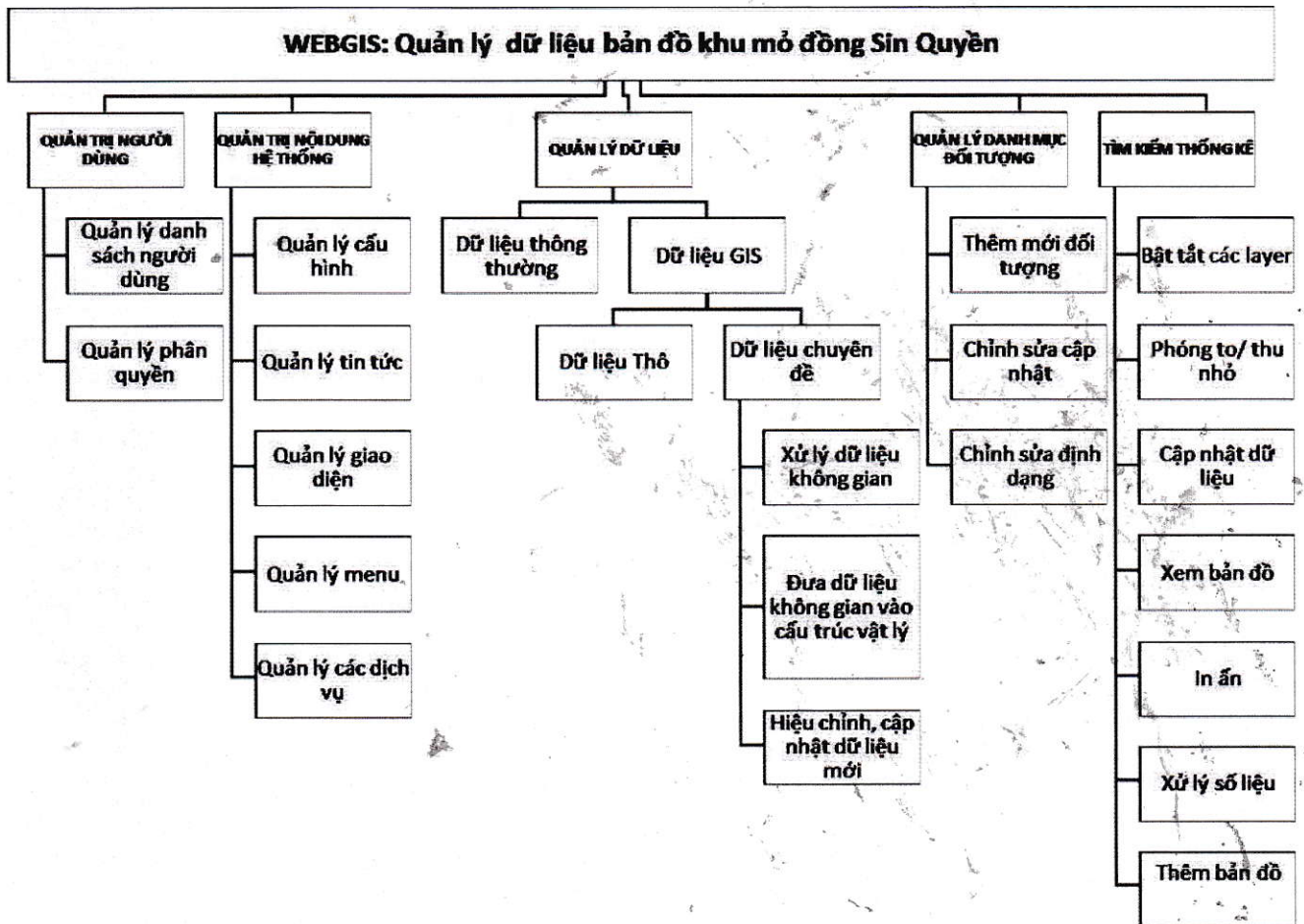
Phần hiển thị bản đồ (Front End) là giao diện tương tác của WebGIS, được xây dựng dựa trên hệ quản trị CSDL PostgreSQL/PostGIS. Hệ CSDL Server này tạo ra các dịch vụ từ CSDL địa lý tổng hợp mỗi một dịch vụ sẽ là một trang bản đồ chuyên đề tương ứng [3]. Phần quản trị hệ thống bao gồm phần quản trị website và quản trị CSDL (H.2).

c. Mô hình đối tượng sử dụng

Theo mô hình ứng dụng, người sử dụng hệ thống được phân thành ba nhóm chính là khách (Client), thành viên và quản trị viên (Admin).



H.1. Sơ đồ khối của các gói công việc



H.2. Biểu đồ phân cấp chức năng của WebGIS

➢ Khách là cộng đồng người sử dụng WebGIS tương tác với giao diện hiển thị các lớp thông tin bản đồ và một số chức năng cơ bản, bao gồm:
 + Các chức năng tương tác với bản đồ: phóng to, thu nhỏ, nhìn toàn cảnh, di chuyển, bật tắt lớp

nội dung bản đồ;
 + Chức năng xem thông tin thuộc tính;
 + Xử lý các đối tượng trên bản đồ;
 + Chức năng in ấn;
 + Xem biểu đồ thống kê, cập nhật dữ liệu thực địa,...

➢ Thành viên các cán bộ mà sẽ được cấp tài khoản và mật khẩu để truy cập vào phần quản trị website và quản trị cơ sở dữ liệu. Nhóm chức năng thành viên có thể ra quyết định cho Quản trị viên thực hiện tạo mới, xóa và chỉnh sửa, cập nhật bản đồ, thêm các báo cáo thống kê, quản trị bản đồ;

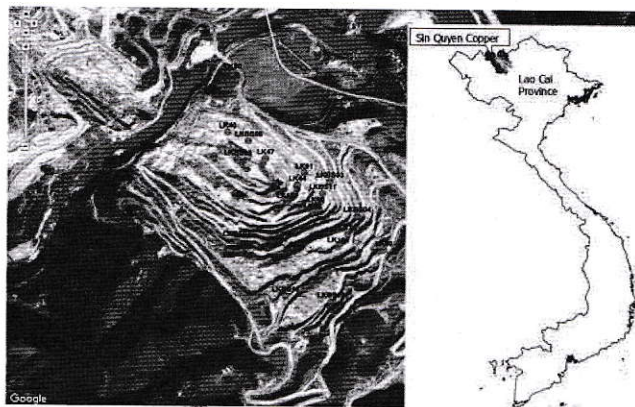
➢ Quản trị viên là những người quản trị website và quản lý CSDL. Nhóm chức năng dành cho quản trị viên: bật, tắt, xóa, thêm mới, chỉnh sửa các dịch vụ phục vụ website Atlas.

4. Kết quả

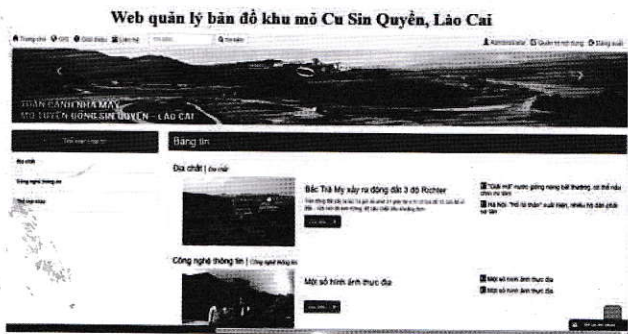
Trong khuôn khổ bài báo, các tác giả chỉ có thể dẫn ra một số trang màn hình dưới dạng ảnh từ H.3 đến H.6 trong toàn bộ các dữ liệu bản đồ/biểu đồ khu mỏ.

Sau khi kết hợp các kỹ thuật tiên tiến, trang chủ Webgis đã xây dựng trang Web quản lý bản đồ khu mỏ đồng Sin Quyền (H.4) có đầy đủ chức năng và công cụ tương tác với hệ thống cơ sở dữ liệu của mỏ.

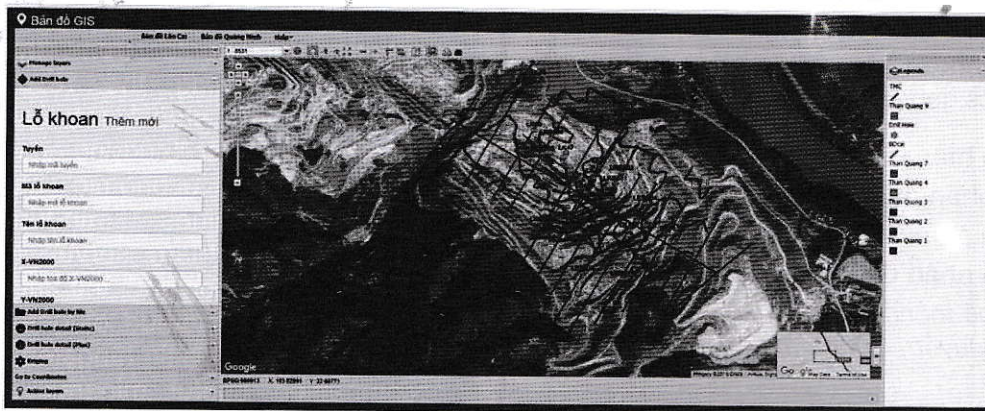
Tiếp theo, các tác giả đã xây dựng cơ sở dữ liệu thống kê và thành lập bản đồ phân bố công trình thăm dò trên nền tảng bản đồ Google (H.5) và nền tảng bản đồ hành chính (H.6) bảo đảm quản lý danh mục đối tượng, tìm kiếm cập nhật dữ liệu và tra cứu thông tin.



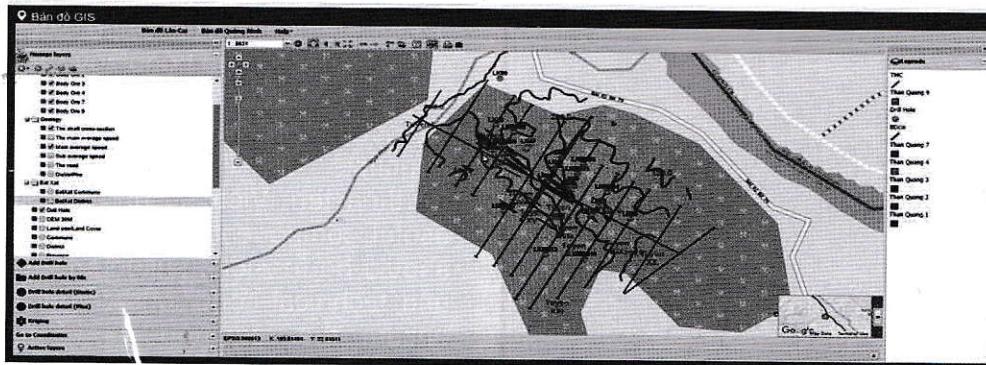
H.3. Vị trí khu mỏ và các lỗ khoan gặp TQ3 đạt giá trị công nghiệp



H.4. Trang chủ WebGIS



H.5. Phân bố các tuyến thăm dò và các LK gặp quặng trên nền bản đồ Google khu mỏ



H.6. Sự phân bố các tuyến thăm dò và các lỗ khoan gặp quặng khu mỏ trên nền bản đồ hành chính

5. Kết luận

Hệ thống thông tin bản đồ dựa trên công nghệ WebGIS đã hoàn thành và đáp ứng được yêu cầu. Người dùng có thể truy cập hệ thống mọi lúc, mọi nơi và các thông tin mới có thể được cập nhật liên tục, nhanh chóng. Thông qua hệ thống này, các nhà quản lý, các nhà địa chất, khai thác tụy vấn được bản đồ/sơ đồ các loại tại khu mỏ. Công nghệ này có thể phát triển để quản lý lĩnh vực rộng hơn về chủng loại bản đồ cũng như khu vực (một vùng, một tỉnh, liên tỉnh,...).□

Lời cảm ơn: Bài báo là một phần kết quả của đề tài mã số NCCB-ĐHƯD. 2012-G/01. Các tác giả cảm ơn sự tài trợ của Quỹ Phát triển Khoa học và Công nghệ Quốc gia-NAFOSTED.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Thạc Bình Cường, 2004. Phân tích và thiết kế hệ thống thông tin. NXB KHKT, Hà Nội
2. Phạm Quốc Duy và nnk. 2014. Thăm dò bổ sung nâng cấp trữ lượng thân quặng 3 và 7 khu Đông. Lưu trữ Địa chất, Hà Nội.
3. Xuan Quang Truong et al., 2017. Design and Implementation WebGIS for Improving the Quality of Exploration Decisions at Sin-Quyên Copper Mine, Northern Vietnam. Earth and Environmental Science 95 042048. IOP Publishing aLtd
4. Geoserver: <http://geoserver.org/>
5. OpenLayers 2 (3): <http://openlayers.org/two/>
6. <http://docs.geoserver.org/2.5.0/developer/>

Ngày nhận bài: 15/02/2018

Ngày gửi phản biện: 16/03/2018

Ngày nhận phản biện: 24/06/2018

Ngày chấp nhận đăng bài: 10/08/2018

Từ khóa: hệ thống thông tin bản đồ; công nghệ WebGIS; Sin Quyên, Geodatabase, GeoServer

SUMMARY

WebGIS technology in the management of digital map data is increasing. This paper presents the design and development of a WebGIS application to provide online information on geospatial data and related information, supporting the management of digital map data. By combining advanced techniques in WebGIS to provide full functionality and tools for interacting with database systems, decision support, analysis, automated reporting of information and data as well as maps of copper mine.

LỰA CHỌN PHƯƠNG PHÁP...

(Tiếp theo trang 99)

Ngày nhận phản biện: 26/06/2018

Ngày chấp nhận đăng bài: 10/08/2018

Từ khóa: tính trữ lượng, tài nguyên, thiếc-wolfram, Đông Bắc

SUMMARY

Northeastern area of Vietnam has a large potential of tin-tungsten resources. However, investigation of specialized research in assessment of resources and economic value of the tin-tungsten and associated minerals is still limited.

To have a scientific basis for planning, investigating, exploiting and using tin-tungsten minerals in a rational and effective manner, the study and selected methods for determining the minimum industrial content and calculating reserves/resources suitable for each type of tin-tungsten origin is very necessary in the study area. Based on synthetic documents from the previous sources, combining the results of the implementation of step 1 of the scientific and technological project "Studying and assessment of resources and economic value of some polymetallic mines, tin-tungsten in Northeastern Vietnam serves the goal of sustainable development", the author analyzes and selects the method of determining the industrial index for tin-tungsten mines and accompanied useful minerals. Concurrent research on the methodology used to calculate the tin-tungsten reserves and useful elements. This paper focuses on the basic issues of methodology for defining the minimum industrial content indexes and methods of calculating reserves and forecasts of tin-tungsten resources in Northeastern Vietnam and the accompanied useful components. The proposed methods should be feasible, suitable to the economic and technical conditions of our country and ensure the requirements of regional and world integration.