

THÔNG TIN KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

1. Thông tin chung:

- Tên đề tài: "*Nghiên cứu đặc điểm địa chất Đệ tứ, địa mạo, tân kiến tạo vùng ven biển Bắc bộ và đánh giá tác động của biến đổi khí hậu và nước biển dâng*"
- Mã số B2012-02-01
- Chủ nhiệm: PGS.TS. Lê Tiến Dũng
- Cơ quan chủ trì: Trường Đại học Mỏ-Địa chất
- Thời gian thực hiện: 2012-2015

2. Mục tiêu: Làm sáng tỏ đặc điểm địa chất và thành phần vật chất các trầm tích Đệ tứ; đặc điểm địa mạo-tân kiến tạo; lịch sử phát triển địa chất khu vực Bắc Bộ và quá trình biến đổi đường bờ biển trong khu vực Bắc bộ; các hoạt động địa chất hiện đại và tai biến địa chất tiềm ẩn khu vực ven biển Bắc bộ liên quan với sự biến đổi khí hậu và nước biển dâng.

3. Tính mới và sáng tạo

Đây là lần đầu tiên công bố một công trình tổng hợp các thông tin và dữ liệu về các đặc điểm địa chất và thành phần vật chất của các trầm tích Đệ tứ cũng như các đặc điểm địa mạo-tân kiến tạo trong mối tương quan với các vấn đề biến đổi khí hậu và nước biển dâng. Đề tài cũng đã dự báo sự biến đổi của môi trường đất trong điều kiện mực nước biển dâng. Các kết quả nghiên cứu đã chỉ ra xu hướng phân bố của các trầm tích hiện đại dọc theo các khu vực ven biển của vùng Bắc bộ.

4. Kết quả nghiên cứu

1. Khu vực nghiên cứu nằm trong đới ven biển Bắc Bộ, các thành tạo trầm tích trẻ tuổi Kainozoi, trong đó các trầm tích Đệ tứ, phân bố rộng rãi và chiếm phần lớn diện tích bề mặt. Các trầm tích Đệ tứ phân bố có quy luật, biến đổi theo không gian và thời gian. Các trầm tích Đệ tứ khu vực ven biển Quảng Ninh có chiều dày không lớn, quy mô phân bố hạn chế, dưới dạng các lớp phủ mỏng. Các trầm tích Đệ tứ khu vực ven biển đồng bằng từ Hà Nội-Hải Phòng đến Kim Sơn (Ninh Bình) có chiều dày lớn nhất đến gần 200m, phân bố trên quy mô rộng lớn.

2. Các trầm tích Đệ tứ khu vực nghiên cứu bao gồm các vật liệu trầm tích vụn và sét chưa gắn kết, chưa vượt qua giai đoạn thành đá (diagenesis). Các trầm tích sét trạng thái

cứng, dẻo cứng và dẻo mềm; các trầm tích vụn: cát, cuội, sỏi trạng thái bờ rời nén chặt đến chặt vừa. Mức độ trưởng thành có xu hướng tăng cao theo chiều sâu cột địa tầng.

3. Sự hình thành các trầm tích Đệ tứ khu vực đồng bằng Hà Nội nói chung và vùng ven biển Hải Phòng-Thái Bình-Nam Định-Ninh Bình nói riêng trải qua 5 giai đoạn, bao gồm giai đoạn Pleistocen sớm (Q_1^1); giai đoạn Pleistocen giữa-muộn phần sớm (Q_1^{2-3a}); giai đoạn Pleistocen muộn phần muộn (Q_1^{3b}); giai đoạn Holocen sớm-giữa (Q_2^{1-2}) và giai đoạn Holocen muộn (Q_2^3). Tương ứng với 5 giai đoạn là 5 pha biển lùi và 5 pha biển tiến. Mỗi một giai đoạn có 1 pha biển lùi đầu và biển tiến cuối. Pha biển lùi cực đại xảy ra vào Pleistocen giữa; pha biển tiến cực đại xảy ra vào Holocen giữa (Biển tiến Flandrian). Tính giai đoạn của các trầm tích hệ Đệ tứ còn bị chi phối bởi các hoạt động tân kiến tạo của hệ thống đứt gãy Sông Hồng phương tây bắc-đông nam.

4. Khu vực nghiên cứu có 24 kiểu “bề mặt đồng nguồn gốc” thuộc về các nhóm bề mặt địa hình nguồn gốc kiến tạo, bóc mòn kiến tạo; bề mặt địa hình bóc mòn; bề mặt địa hình nguồn gốc karst; bề mặt địa hình tích tụ và các bề mặt sườn nguồn gốc khác nhau.

5. Lịch sử phát triển địa hình và tân kiến tạo khu vực nghiên cứu và diện tích kế cận trong Đệ tứ trải qua 5 thời kỳ: thời kỳ Pleistocen sớm, thời kỳ Pleistocen giữa, thời kỳ Pleistocen muộn, thời kỳ Holocen sớm-giữa và thời kỳ Holocen giữa-muộn tương ứng với 5 thời kỳ phát triển các trầm tích Đệ tứ. Giai đoạn hiện nay nằm trong thời kỳ Holocen giữa-muộn nước biển rút khỏi đồng bằng.

6. Theo các nguyên tắc phân vùng kiến tạo, diện tích nghiên cứu được chia thành 2 khu vực có đặc điểm tân kiến tạo khác nhau. Đó là khu vực đồng bằng Bắc Bộ và khu vực Quảng Ninh-Hải Phòng. Ranh giới giữa chúng là tuyến sông Bạch Đằng, trùng với đường đứt gãy phương tây bắc-đông nam. *Khu vực đồng bằng Bắc Bộ* bao gồm các vùng hạ mạnh tân kiến tạo kẹp giữa đứt gãy Sông Lô và đứt gãy Vĩnh Ninh; vùng hạ trung bình tân kiến tạo kẹp giữa đứt gãy Sông Cháy và đứt gãy Vĩnh Ninh; vùng hạ yếu tân kiến tạo nằm ngoài các đứt gãy Sông Cháy và đứt gãy Vĩnh Ninh và vùng nâng yếu tân kiến tạo nằm ngoài miền vũng Hà Nội. *Khu vực ven biển Quảng Ninh* thuộc vùng nâng trung bình tân kiến tạo, có địa hình đồi và núi thấp, đôi chỗ xen kẽ đồng bằng có diện tích nhỏ, có chế độ hạ yếu không đều trong đầu và giữa kỷ Đệ tứ, nâng trung bình trong thời kỳ hiện đại.

7. Các tài liệu thu được cho thấy, trong khu vực nghiên cứu có khá nhiều các dấu hiệu liên quan với các đứt gãy đang hoạt động (đứt gãy hoạt động hiện đại). Các đứt gãy

hoạt động hiện đại kế thừa các đứt gãy chôn vùi được hình thành trong Kainozoi hoặc Phanerozoic. Đó là các đứt gãy Sông Hồng, đứt gãy Sông Chảy, đứt gãy Sông Lô, đứt gãy Vĩnh Ninh, đứt gãy và các hệ thống đứt gãy khác. Sự tái hoạt động của các đứt gãy liên quan với các tai biến địa chất như sụt lở bờ sông, nứt đất hiện đại, các hố sụt tử thần, các chấn tâm động đất gây thiệt hại đến các công trình xây dựng, các tuyến đường giao thông.

8. Lịch sử phát triển địa chất trong hàng chục nghìn năm qua cho thấy quá trình tích tụ đã tạo ra đồng bằng rộng lớn hàng trăm km² từ Hà Nội tới Hải Phòng, Nam Định, Thái Bình, Ninh Bình, trong đó có xen kẽ những thời kỳ tích tụ và thời kỳ xói lở, nhưng các con sông không biến mất và vật liệu tích tụ cũng không ngăn được nước biển tiến vào lục địa. Các dòng sông chỉ dịch chuyển từ nơi này đến nơi khác trên đồng bằng Bắc Bộ. Các hoạt động bồi tích và xói lở đương đại là hai xu thế trái ngược nhau đang diễn ra ở khu vực ven biển Bắc Bộ. Các khu vực bồi tích tốc độ nhanh nhất là khu vực cửa Ba Lạt của sông Hồng, khu vực Cồn Nổi của Sông Đáy; khu vực xói lở mạnh nhất dọc theo đường bờ biển huyện Hải Hậu tỉnh Nam Định.

9. Các tài liệu thu được cho thấy nền đất khu vực Hà Nội và vùng nghiên cứu đang xảy ra sụt lún với tốc độ trung bình 4–4,5 mm/năm. Nguyên nhân hạ thấp độ cao liên quan với quá trình hạ thấp mực nước do khai thác nước dưới đất; hạ thấp mực nước do nước bị ngấm xuống đất theo các đới khe nứt và đứt gãy kiến tạo; sự hạ thấp mặt đất do vận động hạ kiến tạo hiện đại. Quá trình hạ thấp độ cao do sụt lún kết hợp với mực nước biển dâng thúc đẩy nhanh hơn quy mô ngập lụt trong khu vực đồng bằng ven biển cũng như khu vực kế cận, trong đó có thủ đô Hà Nội. Vùng đồng bằng ven biển Bắc Bộ cần có kế hoạch ứng phó khi mà các khu vực các huyện phía Nam Hà Nội trong thời gian 40 – 50 năm nữa có thể bị ảnh hưởng của nước biển. Trong 100 năm nữa nhiều vùng của nội thành Hà Nội sẽ bị nước biển tác động đến. Các vùng thấp ven biển tại Thái Bình, Nam Định, Ninh Bình, Hải Phòng sẽ có nhiều chỗ bị ngập sâu một vài mét nước biển.

10. Các nghiên cứu bước đầu của đề tài cho thấy, mực nước biển dâng có ảnh hưởng và làm thay đổi đặc điểm môi trường đất. Khi nước biển dâng sẽ dẫn đến điều kiện môi trường đất thay đổi, từ đó dẫn đến thay đổi hàng loạt các đặc tính lý hóa của đất: Độ ẩm của đất, khả năng trương nở, khả năng hấp thụ trao đổi cation dẫn đến thay đổi nồng độ các ion trong đất, trong đó có các kim loại nặng. Trong đó có hai vấn đề cần đặc biệt chú ý là mặn hóa đất ở phần nông và axit hóa đất ở phần sâu. Tất cả các quá trình trên đều dẫn

đến thoái hóa nghiêm trọng môi trường đất, ảnh hưởng đến thế giới sinh vật nói chung và cây trồng nói riêng.

5. Sản phẩm

- 1- Bản đồ địa chất Đệ tứ vùng ven biển Bắc bộ tỷ lệ 1:100.000 từ Kim Sơn đến Móng Cái : 01 bộ;
- 2- Các bản đồ địa chất Đệ tứ của 7 khu trọng điểm: Hòn Gai, Hải Phòng (tỷ lệ 1: 25.000), Kim Sơn, Hải Thịnh, Diêm Điền, Cẩm Phả, Móng Cái (tỷ lệ 1: 50.000): 01 bộ;
- 3- Bản đồ địa mạo vùng ven biển Bắc bộ tỷ lệ 1: 100.000: 01 bộ;
- 4- Bản đồ tân kiến tạo và tai biến địa chất vùng ven biển Bắc bộ tỷ lệ 1: 200.000: 01 bộ;
- 5- Sơ đồ biến đổi đường bờ biển khu vực ven biển Bắc bộ tỷ lệ 1:200.000: 01 bộ;
- 6- Các kết quả phân tích mẫu: 01 bộ;
- 7- Báo cáo tổng kết đề tài: 01 bộ;
- 8- Bài báo đăng Tạp chí KHKT Mỏ-Địa chất: 01 bài;
- 9- Bài báo đăng Tạp chí Địa chất: 01 bài;
- 10- Luận văn Thạc sỹ: 01.

6. Hiệu quả, phương thức chuyển giao kết quả nghiên cứu và khả năng áp dụng

Các tài liệu thu thập, số liệu và báo cáo phân tích của đề tài cung cấp nguồn tài liệu phục vụ giảng dạy, NCKH cho sinh viên đại học, học viên cao học và nghiên cứu sinh ngành Địa chất, Địa chất công trình của trường Đại học Mỏ-Địa chất và các trường đại học, cao đẳng có đào tạo các ngành Địa chất, Địa chất công trình.

Kết quả nghiên cứu của đề tài là một phần cơ sở dữ liệu giúp cho các nhà quản lý địa phương và Trung ương định hướng quy hoạch phát triển kinh tế-xã hội, an ninh-quốc phòng của đất nước đối phó với các kịch bản nước biển dâng khu vực ven biển.

Báo cáo phân tích và các loại bản đồ của đề tài được lưu trữ tại trường Đại học Mỏ-Địa chất, khoa Địa chất dạng bản in và bản mềm trong đĩa CD.

Các sản phẩm của đề tài được sử dụng như là những số liệu điều tra cơ bản, góp phần xây dựng các quy hoạch phát triển kinh tế xã hội trên địa bàn các khu vực ven biển Bắc Bộ. Địa chỉ ứng dụng của đề tài: Các đề tài khác của chương trình; Ủy ban nhân dân các tỉnh ven biển Bắc Bộ; Bộ Tài nguyên và Môi trường; Bộ Khoa học Công nghệ nhằm đối phó với biến đổi khí hậu và nước biển dâng.

INFORMATION ON RESEARCH RESULTS

1. General informations:

- Project Title: *Research on Quaternary geological, geomorphological, neo-tectonic characteristics of Tonkin coastal area and accessing the impact of climate change and rising sea water level.*
- Code number: B2012-02-01
- Coordinator: Assc.Prof. Le Tien Dung
- Implementing Institution: Hanoi University of Mining and Geology
- Duration: from 2012 to 2015

2. Objective:

To define geological characteristics and material composition of Quaternary sediments, geomorphological and neo-tectonic characteristics, the history of geological development of Tonkin region and changing process of coastal line in Tonkin region; recent geological activities and potential geological hazards in Tonkin coastal areas relating to climate change and rising sea water level.

3. Creativeness and inovativeness

It is the first time to publish the work of data and information synthesis on geological characteristics and material composition of Quaternary sediments as well as geomorphological and neo-tectonic characteristics in the relation to climate change and rising sea water level issues. The project predicted the changes of soil environment under the rising sea water level condition. The reserach results show the tendency of distribution of modern sediments along coastal areas of Tonkin region.

4. Research results

1. Studying areas locate in Tonkin coastal zone. Young sedimental formations, including Quaternary sediments, widely distributed and occurred in most surface of studied area. Quaternary sediments distributed in a quite clear regulation, changing according to space and time. Quaternary sediments in Quang Ninh coastal area have a small thickness and limitation distribution in the form of thin cover layers. Quaternary sediments in coastal area of Tonkin delta from Hai Phong to Kim Son (Ninh Binh) have the maximum thickness to near 200m, distributing in large size.

2. Quaternary sediments in studied area consist of clast materials and uncoherence clays, not exceeding the diagenesis state. Clay sediments are in hard state, hard-elastic and soft-elastic states. Clast sediments: Sand, pebble and gravel in uncoherence state are compressed to real compact and pair compact levels. Mature level of sediments is in increasing tendency according to the depth of stratigraphy column.

3. Formation process of Quaternary sediments in Hanoi delta in general and Hai Phong-Thai Binh-Nam Dinh-Ninh Binh coastal areas in particular experienced in 5 stages, including Early Pleistocene (Q_1^1); Early time of Middle to Late Pleistocene (Q_1^{2-3a}); Late time of Late Pleistocene (Q_1^{3b}); Early to Middle Holocene Period (Q_2^{1-2}) and Late Holocene (Q_2^3). Corresponding to the 5 stages is 5 phases of transgression sea level and 5 phases of regression sea level. Each period has beginning transgression phase and ending regression phase. Maximum regression phase occurred in Middle Pleistocene and Maximum transgression phase occurred in Middle Holocene (Flandrian Transgression sea level). Stageness of Quaternary Sediments is also controlled by neo-tectonic activities of Red river faulting system lasting after Northwest-Southeast direction.

4. There are 24 “Synchro-genetic surfaces” belonging to topographic surface groups of tectonic-generation topographic type, tectonic erosion surface type, erosion topographic surface type, karst-origin topographic type, accumulate topographic type and variation origin slope topographic surface types.

5. Development history of relief and neo-tectonics of studied region and neighbourhood areas has experienced through 5 periods: Early Pleistocene, Middle Pleistocene, Late Pleistocene, Early to Middle Holocene and Middle-Late Holocene corresponding to 5 development periods of Quaternary sediments. Recent stage locates in Middle to Late Holocene Period, sea water withdraws from the Tonkin Plains.

6. According to the principles for tectonic area division, the studied region are divided into 2 parts with different neo-tectonic characteristics: Tonkin Plains area and Quang Ninh-Hai Phong area. The border between them is Bach Dang river line, coinciding to the faulting line after Northwest-Southeast direction.

Tonkin plains region includes strongly tectonic subsidence area is squeezed between Vinh Ninh and Lo river faults; moderately tectonic subsidence area is squeezed between Vinh Ninh and Chay river faults; weakly tectonic subsidence area

located outside Vinh Ninh and Chay river faults and weakly rising tectonic area is located outside Hanoi basin area.

Quang Ninh coastal region belongs to moderate neo-tectonic rising with low hill and mountains relief, somewhere intercalated with small area plains having weak subsidence regim in the begining and middle stages of Quartenary period, moderately rising in recent stage.

7. Collected data and information show that, there are many signs relating to active faults (Modern active fault). Modern active faults inherit burried faults formed in Kainosoic or Phanesozi. These are Red river fault, Chay river fault, Lo river fault and Vinh Ninh as well as other faulting system. Reactivities of faults relating to geological hazards such as colaps of river bands, modern earth splits open, dead sinkhole earth quake center to harm to building works, transport lines.

8. Geological development in tens of thousands years shows the accumulation process has formed large plains with area of hundreds of km² from Hanoi to Hai Phong, Nam Dinh, Thai Binh, Ninh Binh, in which smashed-erosion intercalated with accumulation periods. The rivers are not disapeared and accumulation materials did not prevent the sea water advanced into mainland. The river just moved from one to another place in Tonkin plains. The recent accumulation and land smash activities are reversal tendencies occuring in Tonkin coastal region. The fastest accumulative areas are Ba Lat estuary of Red river, Con Noi area of Day river. Strongest land smashed area (land fall area) alongs coastal line of Hai Hau district, Nam Dinh province.

9. Collected data show that the ground of Ha Noi area and studied areas are subsiding with average speed about 4-4,5mm/year. The reasons of sinking relate to lowering water level by underground water exploitation, to lowering water level by water impregnated into deep after fissure zone and tectonic faults; ground surface lowering by modern rising or sinking movements. The lowering process associated with rising sea water level accelerates flooding size in coastal plains region as well as neighbourhood areas, including Ha Noi area. The Tonkin coastal plain region should build responding plan whenever the south districts of Hanoi may will be affected by sea water in next 40 to 50 years. In next 100 years, many iner areas of Hanoi City will be affected by sea water. Lower coastal areas in Thai Binh, Nam Dinh, Ninh Binh, Hai Phong will have many places flooded by few meters under sea water level.

10. Preliminary researches of the project show that rising sea water level affected and changed soil environment. Rising sea water level leads to changing soil environment condition, causing the change of series of soil physico-chemical characteristics: soil moisture, expansion capacity, ionic absorption and exchange capacity, leading to change ionic contents in soil, including heavy metals. Among them, two problems need to be specially attended: Salination in shallow parts and acidisation in deeper parts. All these processes lead to strongly degradation of soil environment, affecting to biota in general and growth plants in particular.

5. Products

- 1- Quaternary geological map of Tonkin coastal region, scale 1: 100,000 from Mong Cai (Quang Ninh province) to Kim Son (Ninh Binh province)- 01 set;
- 2- Quaternary geological maps of 7 crucial areas: Hon Gai, Hai Phong (scale 1: 25,000), Kim Son, Hai Tinh, Diem Dien, Cam Pha, Mong Cai (scale 1: 50,000)- 01 set;
- 3- Topographic map of Tonkin coastal region, scale 1: 100,000-01 set;
- 4- Neo-tectonic and geological hazard map of Tonkin coastal region, scale 1:200,000- 01 set;
- 5- Sketch of coastal line changing of Tonkin coastal region, scale 1: 200,000- 01 set;
- 6- Sample analytical results- 01 set;
- 7- Project final report- 01 set;
- 8- Article published in the scientific and technological Journal of Mining and Geology- 01 paper.
- 9- Article published in the Journal of Geology- 01 paper;
- 10- Master thesis- 01.

6. Effects, transfer alternatives of research results and applicability

Collected informations and data, project report are the source to serve education and studying material to undergraduate, postgraduate and Ph.D candidate students of main streams of Geology, Engineering Geology of Hanoi University of Mining and Geology as well as other Universities and Colleges having education in Geology and Engineering Geology mainstreams.

The project research results are a part of Database to help the Managers in both central and local levels to orientate master plan for socio-economic development, defense-security issues of our country to respond to scenarios of sea water level rising for coastal areas.

The project Final Report and Maps are stored in Hanoi University of Mining and Geology and in the Faculty of Geology as hard copy and CD disk.

The project products will be used as basic investigation data, contributing to build socio-economic master plans in Tonkin coastal Region. The application addresses of the project: Other projects of the program; People Committees of Tonkin Coastal provinces, the Ministry of Natural Resource and Environment, the Ministry of Science and Technology to respond to climate change and sea water rising.